



**ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ**

**ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ  
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ  
(Δ.Π.Μ.Σ)**

**«ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»**

1<sup>η</sup> Κατεύθυνση Σπουδών

**Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία**

**«ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗΣ  
ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ  
ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ R: Η  
ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΩΝ  
ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΜΑΓΕΙΡΙΚΩΝ  
ΕΛΑΙΩΝ»**

*Φοιτητής: Δρούτσας Ιωάννης, Μηχανικός  
Περιβάλλοντος*

*Επιβλέπων: Αναπλ. Καθηγητής Γ.Ν. Φώτης*

*Αθήνα, Οκτώβριος 2015*



## ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα πριν από όλους να ευχαριστήσω τη συνεργάτιδά μου Αγγελίδου Μαρία, Αρχιτέκτονα Μηχανικό, για την από κοινού σύλληψη της ιδέας, το σχεδιασμό και την ολοκλήρωση της παρούσας έρευνας.

Έπειτα, ευχαριστώ ειλικρινά τον επιβλέποντα Αναπληρωτή Καθηγητή κ. Γεώργιο Ν. Φώτη, η βοήθεια του οποίου ήταν πολύτιμη σε όλα τα στάδια της έρευνας.

Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην Ευστρατία Χαριτίδου, υποψήφια διδάκτορα του τμήματος ΣΕΜΦΕ του ΕΜΠ, για τον συμβουλευτικό ρόλο της στην ανάλυση των δεδομένων σε περιβάλλον R.

Ευχαριστώ θερμά τους γονείς και τον αδερφό μου για την υποστήριξή τους όλο αυτό το διάστημα.

Βεβαίως, η έρευνα αυτή δεν θα μπορούσε να έχει ολοκληρωθεί χωρίς τη συμβολή όλων εκείνων που συμπλήρωσαν, αλλά και ανέλαβαν τη διάδοση του ερωτηματολογίου, όπως και εκείνων που δέχτηκαν να συζητήσουν με την ερευνητική ομάδα κατά τον προσχεδιασμό της διαδικασίας.

Τέλος, ευχαριστώ τους συναδέλφους και συμφοιτητές του ΔΠΜΣ «Περιβάλλον & Ανάπτυξη» για τις καίριες παρεμβάσεις τους σε επιστημονικό και ψυχολογικό επίπεδο.

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εν λόγω μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία «Μεθοδολογικό πλαίσιο διερεύνησης και ανάλυσης κοινωνικών στάσεων και συμπεριφορών σε περιβάλλον R: Η περίπτωση της διαχείρισης των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων» μαζί με την μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία «Σύγχρονες πόλεις και περιβαλλοντική κοινωνική υπευθυνότητα: Σχεδιασμός ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων, Αγγελίδου, 2015» αποτελούν τα δύο μέρη μίας κοινής ερευνητικής διαδικασίας, η οποία εκπονήθηκε στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη» του ΕΜΠ.

Η έρευνα πραγματεύεται το ζήτημα της Διαχείρισης των Οικιακών Χρησιμοποιημένων Μαγειρικών Ελαίων από τους ίδιους τους πολίτες. Στόχος της είναι να προσδιοριστούν και να αναλυθούν οι παράγοντες οι οποίοι καθορίζουν τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική συμπεριφορά σε δημογραφικό, προσωπικό και χωρικό επίπεδο.

Το ειδικό αντικείμενο της αξιοποίησης των χρησιμοποιημένων ελαίων για την παραγωγή βιοκαυσίμου ανήκει στο ευρύτερο περιβαλλοντικό ζήτημα της αξιοποίησης των αποβλήτων. Η επιλογή της συγκεκριμένης ροής του μαγειρικού λαδιού προκύπτει από την μεγάλη παραγωγή και χρήση του στα ελληνικά νοικοκυριά. Η μελέτη του ανθρώπινου παράγοντα, υπό την οποία εξετάζεται η διαχείριση των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων (ΧΜΕ), επιλέχθηκε λόγω της εξαιρετικής σημαντικότητας της δραστηριότητας του ανθρώπου προς το περιβάλλον. Αφού αναλυθούν βάσει της βιβλιογραφίας οι λόγοι για τους οποίους οι επιλογές αυτές καθιστούν κρίσιμο το εν λόγω αντικείμενο (θεωρητικό μέρος), ακολουθεί ο σχεδιασμός και το πειραματικό μέρος της έρευνας.

Σύμφωνα με τη θεωρία και τις συνεντεύξεις που ολοκληρώθηκαν σε πρώτο επίπεδο διατυπώθηκε το θεωρητικό μοντέλο της έρευνας (ΣΘΜ), με βάση το οποίο ορίστηκαν οι προσωπικοί παράγοντες – παράμετροι που επηρεάζουν τη συμπεριφορά ενός ατόμου. Έχοντας ως σημείο αναφοράς το ΣΘΜ και σε συνδυασμό με τα βασικά δημογραφικά – περιγραφικά χαρακτηριστικά των ατόμων έγινε η συλλογή, η επεξεργασία, η ανάλυση και η αξιολόγηση των δεδομένων της κοινωνικής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς. Για τη συλλογή των δεδομένων αυτών χρησιμοποιήθηκε το εργαλείο του ερωτηματολογίου, ενώ η επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων έγινε με τη χρήση του Στατιστικού Πακέτου R.

Μετά τη συλλογή των δεδομένων ακολούθησε η επεξεργασία των απαντήσεων και η μετατροπή τους σε αριθμητικές τιμές. Οι τιμές αυτές αντιστοιχήθηκαν με τις καθορισμένες από το ΣΘΜ παραμέτρους και στη συνέχεια διερευνήθηκαν οι σχέσεις μεταξύ των παραμέτρων που καθορίζουν την περιβαλλοντική συμπεριφορά. Ομοίως, αναλύθηκαν οι σχέσεις της κάθε μίας από τις παραμέτρους με τη «Διαχείριση ΧΜΕ». Από τη διαδικασία αυτή αναδείχτηκαν οι σημαντικότερες παράμετροι οι οποίες εισήχθησαν στην Ανάλυση Παλινδρόμησης. Έτσι, λαμβάνουμε αποτελέσματα για την επίδραση κάθε δημογραφικής-περιγραφικής και προσωπικής παραμέτρου στη συμπεριφορά ενός ατόμου γύρω από τη διαχείριση των ΧΜΕ του.

Τα αποτελέσματα αυτά μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε για το σχεδιασμό κατάλληλων πρακτικών που θα βελτιώσουν την κοινωνική περιβαλλοντική συμπεριφορά και συνεισφορά, είτε για περαιτέρω έρευνα επί του αντικειμένου.



## ABSTRACT

The present Master's thesis, "A Methodological Framework for the Inquiry and Analysis of Attitudes and Behaviors in the Environment R: The Case of Used Cooking Oil Management" and its counterpart "Contemporary Cities and Environmental Social Responsibility: Designing a Complete Informational System of Used Cooking Oil Management", (Angelidou, 2015) comprise a shared research project carried out in the framework of the NTUA Interdisciplinary Program of Postgraduate Studies "Environment and Development".

The dissertation inquires into the issue of the Management of Domestic Used Cooking Oil (UCO) by citizens themselves. Its main objective is to define and analyze the factors which determine the specific environmental behavior of citizens on a demographic, personal and spatial level.

The specific object of the research is the recycling of used oil for the purpose of producing biofuel, and pertains to the wider environmental issue of waste material utilization. The specific waste stream of cooking oil was chosen due to the extent of the production and the use of oil in Greek households. Moreover, the human factor was opted as a framework for exploring the UCO management due to the significance of human activities in relation to the environment. A bibliographical analysis of the reasons for which these choices have necessitated the inquiry into the specific object (the theoretical part) is followed by the research planning and its experimental part. The personal factors-parameters that affect an individual's behavior were determined on the basis of the Theoretical Model of the Research (TMR), which was constructed according to the theory employed and the interviews conducted at the beginning. The data about social environmental behavior were collected, processed, analyzed and assessed in reference to the TMR and the main demographic-descriptive characteristics. The tool used for the collection of these data was the questionnaire, while they were processed and analyzed by means of the Statistical Package R.

After the data were collected, the answers were processed and turned into arithmetic values. These values were matched to the parameters determined by the TMR, and subsequently the relations among the parameters determining environmental behavior were inquired. The relation of each parameter with "UCO Management" was analyzed in the same vein. What emerged from this process was a set of the most important parameters, which were then inserted into the Regression Analysis. Hence, we can receive results regarding the effect each demographic-descriptive and personal parameter has on an individual's behavior as to their UCO management.

These results may well be used either in the design of appropriate practices which would improve social environmental behavior and contribution, or in further research into social environmental behavior.

*"The use of vegetable oils for engine fuels may seem insignificant today.  
But such oils may become in the course of time as important as  
the petroleum and coal tar products of the present time"*

**Rudolph Diesel, 1912**

ΠΕΡΙΛΗΨΗ .....	4
ΠΡΟΛΟΓΟΣ.....	11
ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....	12
ΜΕΡΟΣ Α΄ .....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Το λάδι ως προϊόν.....	15
1.1 Εισαγωγή.....	15
1.2 Κατηγορίες, ιδιότητες και επίδραση των ελαίων στην υγεία του ανθρώπου.....	16
1.2.1 Σπορέλαια .....	16
1.3 Ιστορικά Στοιχεία.....	17
1.4 Παραγωγή ελαιολάδου στην Ελλάδα .....	17
1.5 Κατανάλωση ελαιολάδου στην Ελλάδα.....	18
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Το λάδι ως απόβλητο.....	19
2.1 Ρύπανση περιβάλλοντος.....	19
2.2 Παραγωγή Αποβλήτων στην Ελλάδα.....	20
2.2.1 Απόβλητα Αστικού Τύπου .....	20
2.2.2 Βιομηχανικά απόβλητα και απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων.....	22
2.2.3 Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων .....	23
2.2.4 Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα.....	23
2.3 Χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια (ΧΜΕ) .....	23
Κατάληξη των ΧΜΕ στο περιβάλλον .....	24
2.4 Διαχείριση Αποβλήτων Στην Ελλάδα.....	25
2.4.1 Σύστημα διαχείρισης αποβλήτων .....	25
2.4.2 Διαχείριση αποβλήτων μαγειρικών ελαίων .....	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Κοινωνική Περιβαλλοντική Συμπεριφορά.....	29
3.1 Εισαγωγή.....	29
3.2 Έννοιες - Κλειδιά .....	29
3.3 Τάση και περιβαλλοντική συμπεριφορά πολιτών .....	30
3.4 Μοντέλο της Υπεύθυνης Συμπεριφοράς κατά Hines.....	31
3.5 Διάγραμμα Ροής της Συμπεριφοράς.....	32
3.6 Θεωρία Προγραμματιζόμενης Συμπεριφοράς.....	33
3.7 Μεταγενέστερες έρευνες.....	34
3.8 Τάση, Πρόθεση, Γνώση, Περιβαλλοντικό Ενδιαφέρον/Ευαισθησία, Συνείδηση – Συνήθεια	35
3.9 Η Έρευνα.....	35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Αξιοποίηση Χρησιμοποιημένων Μαγειρικών Ελαίων (ΧΜΕ) .....	36
4.1 Ενέργεια .....	36
Το ζήτημα της ενέργειας .....	36
4.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας .....	37
4.3 Βιομάζα – Βιοκαύσιμα .....	38
4.3.1 Αξιοποίηση βιομάζας: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα .....	39
4.3.2 Βιοκαύσιμα.....	40
4.3.3 Μετατροπή βιομάζας σε ενέργεια.....	40
4.4 Ορισμός Βιοντίζελ .....	42
Πρώτες ύλες για παραγωγή Βιοντίζελ .....	43
4.5 Μετεστεροποίηση .....	43
4.5.1 Μετεστεροποίηση φυτικών ελαίων.....	44
4.5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη μετεστεροποίηση .....	45
4.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Βιοντίζελ .....	47
4.7 Κόστος Παραγωγής Βιοντίζελ.....	49
4.8 Το βιοντίζελ στην Ελλάδα.....	50
4.8.1 Πρώτες ύλες για παραγωγή βιοντίζελ στην Ελλάδα.....	51
4.8.2 Μονάδες παραγωγής βιοντίζελ στην Ελλάδα.....	52
4.8.3 Προδιαγραφές βιοντίζελ .....	53
ΜΕΡΟΣ Β΄ .....	54
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – Σχεδιασμός Έρευνας .....	54
5.1 Μεθοδολογικό Πλαίσιο Έρευνας .....	54
5.2 Θεωρητικό Μοντέλο της Έρευνας.....	57
5.3 Εργαλεία Πρωτογενούς Έρευνας - Συνεντεύξεις και Ερωτηματολόγια.....	59
Ερωτηματολόγιο .....	59
5.4 Ομάδα-στόχος της έρευνας .....	60
5.5 Κατασκευή Ερωτηματολογίου .....	60
5.6 Συλλογή, Αξιολόγηση και Επεξεργασία Δεδομένων .....	62
5.7 Εργαλείο Ανάλυσης Δεδομένων – Στατιστικό Πακέτο R.....	64
Κεφάλαιο 6 – Στατιστική Ανάλυση Δείγματος .....	67
6.1 Βασικές Έννοιες Στατιστικής .....	67
Μεταβλητές.....	67
Ποιοτικές μεταβλητές .....	67
Ποσοτικές μεταβλητές .....	67

Μεταβλητές Έρευνας .....	68
6.2 Περιγραφική στατιστική.....	68
6.2.1 Αριθμητικές Μέθοδοι.....	69
6.2.2 Γραφικές Μέθοδοι .....	70
6.3 Περιγραφική στατιστική δείγματος .....	71
Περιγραφή δείγματος .....	71
6.4 Ποσοτικές Μεταβλητές έρευνας.....	78
6.5 Διαγράμματα Σχέσεως Μεταβλητών Έρευνας με τη Διαχείριση των ΧΜΕ .....	82
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – Λογιστική Παλινδρόμηση .....	97
7.1 Ανάλυση Παλινδρόμησης .....	97
7.2 Θεωρία Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	97
7.2.1 Μέθοδος Μέγιστης Πιθανοφάνειας .....	99
7.2.2 Διάστημα Εμπιστοσύνης .....	100
7.2.3 Ελεγχοςυνάρτηση του λόγου Πιθανοφαιών .....	101
7.2.4 Δείκτης Καλής Προσαρμογής AIC.....	102
7.2.5 Συντελεστής Προσδιορισμού $R^2$ .....	102
7.3 Επιλογή Ανεξάρτητων Μεταβλητών Μοντέλου Έρευνας .....	103
Πίνακας συσχετίσεων ποσοτικών μεταβλητών έρευνας.....	103
7.4 Συσχέτιση κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής με την εξαρτημένη .....	105
7.5 Αποτελέσματα Ανάλυσης.....	107
7.6 Εφαρμογή Λογιστικής Παλινδρόμησης.....	108
7.7 Αποτελέσματα Μοντέλου 2 .....	109
7.8 Ικανότητα Πρόβλεψης Μοντέλου 2 .....	113
7.9 Σχολιασμός Μοντέλου 2 .....	115
Κεφάλαιο 8 – Πολυωνυμική Λογιστική Παλινδρόμηση .....	116
8.1 Μεταβλητή Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ.....	116
8.2 Διαγράμματα Σχέσεως Μεταβλητών Έρευνας με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ .....	117
8.3 Συσχέτιση Ανεξάρτητων Μεταβλητών με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ .....	130
8.4 Εφαρμογή Πολυωνυμικής Λογιστικής Παλινδρόμησης .....	132
8.5 Αποτελέσματα Μοντέλου 3 .....	133
Κεφάλαιο 9 – Συμπεράσματα – Συζήτηση.....	137
Βιβλιογραφικές Αναφορές .....	142
Ιστότοποι.....	146
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.....	148

Φόρμα Ερωτηματολογίου..... 148

## ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το ερευνητικό αντικείμενο της διαχείρισης των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων από τους ίδιους τους πολίτες έχει την ιδιαιτερότητα ότι συνδυάζει τους επιστημονικούς τομείς της κοινωνιολογίας και ψυχολογίας- ως προς τις θεωρίες της κοινωνικής συμπεριφοράς-, του περιβάλλοντος - ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων και των αποβλήτων- αλλά και των μαθηματικών – ως προς την επίλυση των πολυπαραμετρικών προβλημάτων.

Η πρωτοτυπία της εν λόγω έρευνας έγκειται στο γεγονός ότι δε βασίζεται σε κάποια ήδη διατυπωμένη ή εφαρμοσμένη μεθοδολογία κοινωνικής – περιβαλλοντικής έρευνας. Τα βήματά της σχεδιάστηκαν με στόχο τη δημιουργία ενός πραγματικού προτύπου το οποίο θα είναι δυνατό να εφαρμοστεί μετέπειτα είτε σε μία ευρύτερη έρευνα για τη διαχείριση των ΧΜΕ από τους πολίτες, είτε σε έρευνες με άλλο περιβαλλοντικό αντικείμενο αλλά πάλι υπό το φίλτρο των παραγόντων που επηρεάζουν την εκάστοτε κοινωνική περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Οφείλουμε να σημειώσουμε ότι ο διαχωρισμός του συνόλου της έρευνας σε δύο τόμους (Α':Αγγελίδου Μαρία & Β':Δρούτσας Ιωάννης) έγινε εξαιτίας του κανονισμού του ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», ο οποίος δεν επιτρέπει τη συνεργασία φοιτητών για την εκπόνηση της διπλωματικής μεταπτυχιακής τους εργασίας και την παράδοση κοινού έντυπου τεύχους. Παρ' όλα αυτά, όλες οι φάσεις και διαδικασίες που περιγράφονται και στους δύο τόμους ολοκληρώθηκαν από κοινού και έπειτα από απολύτως ομαδική εργασία. Επομένως αυτός ο διαχωρισμός στους τόμους είναι τυπικός.

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Τα ζητήματα του φυσικού περιβάλλοντος βρίσκονται στο επίκεντρο του παγκόσμιου ενδιαφέροντος από τη δεκαετία του 1970, κατά την οποία ξεκίνησαν οι πρώτες συζητήσεις για την εξέλιξη των ζητημάτων αυτών. Κατά κοινή ομολογία, το φυσικό περιβάλλον και οι παθογένειές του αποτελούν - μαζί με την κοινωνική και οικονομική παγκόσμια κρίση- ένα από τα μεγαλύτερα προβλήματα του πλανήτη. Η ενεργειακή κρίση και η καταστροφική ρύπανση του περιβάλλοντος, στις οποίες έχουμε οδηγηθεί εξαιτίας της υπερβολικής ανάπτυξης της βιομηχανίας, της ραγδαίας εξέλιξης της τεχνολογίας, του υπερπληθυσμού, της υπερκατανάλωσης και της ολοένα και μεγαλύτερης εκμετάλλευσης των φυσικών πόρων της γης (Ζαφειρούδη Αγ., Χατζηγεωργιάδης Αν., 2008), αποτελούν ζητήματα μείζονος σημασίας.

Από τη μία, η ερευνητική και επιστημονική κοινότητα έχει στραφεί προς την αναζήτηση μεθόδων και διεξόδων οι οποίες θα ανακόψουν την πορεία προς την ενεργειακή στέρωση του πλανήτη. Η παραγωγή νέων μορφών ενέργειας, κυρίως από ανανεώσιμες πηγές, είναι ένας κλάδος συνεχώς αναπτυσσόμενος, με τον τομέα της παραγωγής φιλικότερων μορφών καυσίμων (βιοκαύσιμα) να προσελκύουν ιδιαιτέρως και το ενδιαφέρον του επιχειρηματικού κόσμου.

Από την άλλη, τα ζητήματα τόσο της αποκατάστασης της ήδη υπάρχουσας ρύπανσης, όσο και της πρόληψης της περαιτέρω ρύπανσης βρίσκονται, εξίσου, στην κορυφή των επιστημονικών ερευνών.

Η διαχείριση των αποβλήτων, ο όγκος των οποίων αυξάνεται συνεχώς με ταχύτατους ρυθμούς λόγω της υπερκατανάλωσης προϊόντων από το σύγχρονο άνθρωπο, αποτελεί αντικείμενο το οποίο άπτεται και των δύο παραπάνω τομέων. Κι αυτό, γιατί τα απόβλητα αποδεδειγμένα μπορούν να παρέχουν στις κοινωνίες μία εξαιρετική πηγή ενέργειας, ως πρώτες ύλες, οι οποίες προκειμένου να αποκτηθούν ούτε απαιτούν υπέρογκα χρηματικά ποσά, ούτε ξοδεύουν επιπλέον από τα φυσικά διαθέσιμα του πλανήτη. Επίσης, η απόρριψη των αποβλήτων στο περιβάλλον, δηλαδή στο έδαφος, στα νερά και στην ατμόσφαιρα αποτελεί βασική αιτία ρύπανσης.

Σαφώς, τα προβλήματα του φυσικού περιβάλλοντος έχουν προκληθεί από την αλόγιστη δραστηριότητα των σύγχρονων κοινωνιών πάνω στη γη. Επομένως, η επίλυσή τους μπορεί να επιτευχθεί μέσω είτε της αλλαγής του τρόπου της δραστηριότητας αυτής, είτε με την υιοθέτηση συμπεριφορών που θα δρουν εξισορροπητικά σε αυτή, σε καθημερινό επίπεδο και από όλα τα υποκείμενα που συνθέτουν τις κοινωνίες αυτές. Άλλωστε, ακόμα και τα μεγαλύτερα περιβαλλοντικά ή κοινωνικά προβλήματα επιλύονται με τη μικρή και συνεχή δράση της ελάχιστης κοινωνικής μονάδας, δηλαδή του κάθε ανθρώπου (Coyle, 2005).

Η διερεύνηση της κοινωνικής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς απασχολεί την παγκόσμια ερευνητική κοινότητα τόσο στις κοινωνικο-ψυχολογικές επιστήμες όσο και στις οικονομικές. Πολλοί ερευνητές έχουν επιχειρήσει να αναλύσουν τους παράγοντες που επιδρούν και ενισχύουν τη συμπεριφορά αυτή και είτε να διατυπώσουν στη συνέχεια μοντέλα που αναπαριστούν και εξηγούν την πορεία προς την ορθή κοινωνική συμπεριφορά, είτε να ελέγξουν την ισχύ και την ορθότητα παλαιότερα διατυπωμένων [βλ. Βιβλιογραφία]. Έτσι, έχει δημιουργηθεί πλήθος δεικτών καταγραφής της περιβαλλοντικής συμπεριφοράς, αλλά



και δεικτών συσχέτισης των παραγόντων που την επηρεάζουν. Στις περισσότερες περιπτώσεις, η περιβαλλοντική συμπεριφορά εξετάζεται υπό ένα συγκεκριμένο περιβαλλοντικό ζήτημα (π.χ. δραστηριότητες στη φύση, ανακύκλωση, χρήση αυτοκινήτου, κ.τ.λ.) και έπειτα τα αποτελέσματα ανάγονται ως συμπεράσματα για την ευρύτερη συμπεριφορά απέναντι στο περιβάλλον.

Ως εκ τούτου, η μελέτη των παραμέτρων που επηρεάζουν και καθορίζουν θετικά την κοινωνική περιβαλλοντική συμπεριφορά βρίσκεται στην τομή του τομέα του περιβάλλοντος και του τομέα της κοινωνίας. Η επιλογή του ειδικού αντικειμένου της εν λόγω έρευνας, δηλαδή η διαχείριση των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων από τους ίδιους του πολίτες έγινε για τους εξής λόγους:

- Το λάδι αποτελεί ένα προϊόν το οποίο παράγεται σε μεγάλες ποσότητες στην Ελλάδα και καταναλώνεται ως εκ τούτου από σχεδόν όλα τα νοικοκυριά.
- Το δείγμα του ερευνητικού αντικειμένου θέλαμε να αφορά όλες τις κοινωνικές ομάδες και όχι κάποιες με πολύ ιδιαίτερα ή εξειδικευμένα χαρακτηριστικά. Έτσι, λόγω της φύσης του λαδιού ως προϊόν, χρησιμοποιείται στη χώρα μας από κάθε κοινωνική μονάδα ανεξαρτήτως ηλικίας, φύλου, οικονομικής κατάστασης, κτλ.
- Η αξιοποίησή του οδηγεί στην παραγωγή βιοντίζελ, το οποίο αποτελεί ένα από τα πιο κοινά και κατανοητά εναλλακτικά καύσιμα στις μέρες μας. Επίσης, η βιομηχανία γύρω από αυτό αναπτύσσεται συνεχώς, ομοίως και η χρήση του αυξάνεται λόγω των πλεονεκτημάτων του.
- Είναι απτό θέμα, κάτι το οποίο δίνει τη δυνατότητα της εύκολης συμμετοχής του κοινού στην έρευνα.
- Τα έλαια αποτελούν ξεχωριστή ροή αποβλήτων. Ειδικά, τα μαγειρικά έλαια και λίπη αποτελούν ξεχωριστή ροή των Αστικών Στερεών Αποβλήτων. Έτσι, μπορεί να διερευνηθεί το ζήτημα της διαχείρισης του χρησιμοποιημένου λαδιού ως προϊόν μόνο του, αλλά και το γεγονός ότι ανήκει στην κατηγορία των οικιακών απορριμμάτων καταδεικνύει την ανάγκη συμμετοχής των κοινών πολιτών στο σύστημα της διαχείρισης αυτής.

Ο αριθμός των ερευνών οι οποίες συνδυάζουν το θέμα της διαχείρισης των ΧΜΕ από τους πολίτες και τη μελέτη των παραγόντων που επιδρούν στην επιλογή της ορθής αυτής συμπεριφοράς είναι ιδιαίτερος μικρός. Οι περισσότερες έρευνες με θέμα τη διαχείριση των ΧΜΕ από τους πολίτες εστιάζουν είτε στην καταγραφή της πραγματικότητας γύρω από το ζήτημα –για συγκεκριμένες χωρικές περιοχές- , είτε στο σχεδιασμό συστημάτων, υποδομών και εξοπλισμού συλλογής και μεταφοράς σε τεχνικό και οικονομικό επίπεδο, είτε παρουσιάζονται με μορφή εκθέσεων για τη στατιστική αποτύπωση της δραστηριότητας. Το αντικείμενο, όμως, της παραγωγής βιοντίζελ σε όλες τις τεχνικές – περιβαλλοντικές εκφάνσεις του, κατέχει ερευνητικά τεράστιο αριθμό μελετών σε ελληνικό, ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο [βλ. Βιβλιογραφία].

Το πρόβλημα της διαχείρισης των ΧΜΕ στην Ελλάδα, όπως και γενικότερα της Διαχείρισης των αποβλήτων, βρίσκεται ακόμα και παρά τις αλληπάλληλες υποδείξεις από ευρωπαϊκούς και παγκόσμιους φορείς, σε πρωταρχικό στάδιο, γεγονός το οποίο έχει πολλαπλές αιτίες. Αρχικά, η νομοθεσία χρήζει αναθεώρησης, ανανέωσης και σαφέστερης διατύπωσης. Οι υποδομές και τα συστήματα που υποστηρίζουν τις διαδικασίες της διαχείρισής τους σε κάποιες περιπτώσεις λείπουν παντελώς, σε κάποιες άλλες χρήζουν άμεσης οργάνωσης και σε κάποιες άλλες δεν χρησιμοποιούνται καν. Επίσης, η πληροφόρηση και η κατάλληλη ενημέρωση των πολιτών, των ενδιαφερόμενων κοινωνικών ομάδων (για εξειδικευμένες ροές αποβλήτων π.χ. ιδιοκτητών επιχειρήσεων για τα βιομηχανικά απόβλητα) και των αρμόδιων φορέων και υπευθύνων είναι ελλιπής και συχνά μη σαφής. Και βέβαια, τέλος, η μη ενσωμάτωση της διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων (ανακύκλωση, κομποστοποίηση, ειδικές ροές) στην καθημερινή ζωή των Ελλήνων και η μη κατάλληλα διαμορφωμένη κουλτούρα κυρίως των ανθρώπων των αστικών κέντρων δεν αποτελεί σύμμαχο στο ζήτημα αυτό.

Για τους παραπάνω λόγους, η παρούσα έρευνα διεκπεραιώνει με συνέπεια τα απαραίτητα βήματα, ώστε να δώσει τη βάση αναφοράς για την κατανόηση και ανάγνωση της κοινωνικής πραγματικότητας των Ελλήνων πολιτών. Με τον τρόπο αυτό θα μπορεί να ληφθεί υπόψιν το μοντέλο που συνθέτουν οι προσωπικές παράμετροι προς την ενίσχυση της ορθής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς και να σχεδιαστεί καταλλήλως το βέλτιστο σύστημα το οποίο θα αξιοποιεί κατά το μέγιστο τα χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια. Επίσης, εκτιμούμε ότι με μία έρευνα σαν και αυτή, τα αποτελέσματα της οποίας δίνουν μελλοντικές δυνατότητες διαμόρφωσης για την ελάχιστη μονάδα της κοινωνίας (τον άνθρωπο) μέσα στην ελάχιστη κοινωνική δομή της (την οικογένεια – νοικοκυριό), είναι σε θέση να διαμορφώσει σε επόμενο στάδιο και τη συμπεριφορά των ανθρώπων έξω από το νοικοκυριό, δηλαδή κατά την επαγγελματική τους δραστηριότητα (π.χ. ιδιοκτήτες χώρων μαζικής εστίασης-μαγειρικά έλαια, ιδιοκτήτες επιχειρήσεων – βιομηχανικά έλαια, κ.ο.κ.).

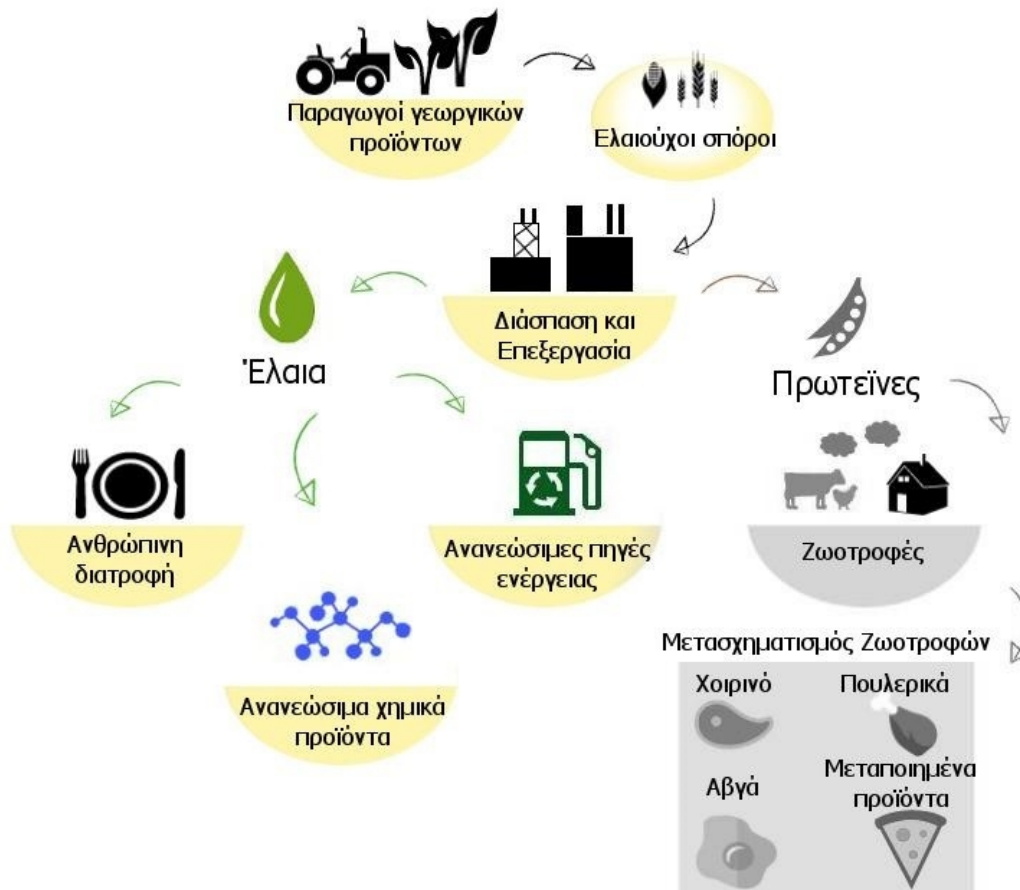
Ελπίζουμε, σε κάθε περίπτωση, η εν λόγω έρευνα θα αποτελέσει αν μη τι άλλο αφετηρία για περαιτέρω μελέτες και διερευνήσεις του ζητήματος στον ελλαδικό και μη χώρο.

# ΜΕΡΟΣ Α΄

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 – Το λάδι ως προϊόν

### 1.1 Εισαγωγή

Το λάδι αποτελεί το προϊόν της σύνθλιψης κάποιου καρπού, όπως η ελιά και συναντάται σε διάφορα είδη, ανάλογα με τον καρπό από τον οποίο προέρχεται. Για παράδειγμα, υπάρχει το ελαιόλαδο, το ηλιέλαιο, το αραβοσιτέλαιο, το σογιέλαιο, το συνθετικό λάδι, το ορυκτέλαιο, το βαμβακέλαιο και τα διάφορα είδη αρωματικών ελαίων και σπορευλαίων. Οι διάφορες μορφές ελαίων κατέχουν κυρίαρχη θέση στην ανθρώπινη διατροφή, ιδιαίτερα στη μεσογειακή, αλλά βρίσκουν εφαρμογή και σε άλλα προϊόντα, τα οποία χρησιμοποιούνται για θέρμανση, λίπανση, μεταφορά θερμικής ενέργειας, καύσιμες ύλες, πετροχημικά και χρώματα (ΚΠΕ\_Καστρίου, 2010).



Εικόνα 1.1: Παραγωγή και χρήση ελαίων (ΚΠΕ\_Καστρίου, 2010).

## 1.2 Κατηγορίες, ιδιότητες και επίδραση των ελαίων στην υγεία του ανθρώπου

Στις χώρες του αναπτυγμένου κόσμου, τα έλαια αποτελούν τη βασική πηγή διατροφικής ενέργειας, αλλά και πολυακόρεστων λιπαρών οξέων, τα οποία μετατρέπονται σε μεταβολίτες και συνεισφέρουν σημαντικά στη ρύθμιση ορισμένων βιολογικών λειτουργιών.

### 1.2.1 Σπορέλαια

Τα σπορέλαια χωρίζονται στις παρακάτω κατηγορίες και χρησιμοποιούνται τόσο στη βιομηχανία τροφίμων, όσο και στην παραγωγή ζωοτροφών, τη χημική βιομηχανία, αλλά και αυτούσια.

Σογιέλαιο: είναι το δημοφιλέστερο είδος σπορελαίου παγκοσμίως, μαζί με το φοινικέλαιο και παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε πολυακόρεστα λιπαρά οξέα. Στην Ελλάδα χρησιμοποιείται κυρίως στη βιομηχανία τροφίμων και τη χημική βιομηχανία.

Ηλιέλαιο: παρουσιάζει ισορροπημένη περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα και υψηλή περιεκτικότητα σε λινελαϊκό οξύ και άλλες στερόλες, και για αυτό τον λόγο είναι ιδανικό για μαγειρική χρήση. Επιπλέον, χρησιμοποιείται και σε προϊόντα επάλειψης, όπως οι μαργαρίνες.

Αραβοσιτέλαιο: παράγεται σε μεγάλες ποσότητες, λόγω της ευρείας καλλιέργειας καλαμποκιού. Είναι πλούσιο σε λινολεϊκό οξύ και η υψηλά οξειδωτική του σταθερότητα το καθιστά ιδανικό για τηγάνισμα.

Κραμβέλαιο: περιέχει χαμηλές ποσότητες κορεσμένων και μονοακόρεστων λιπαρών οξέων και είναι απαραίτητο για μια ισορροπημένη διατροφή. Ακόμα, χρησιμοποιείται στην παραγωγή πράσινου καυσίμου, σε λιπαντικές ουσίες αλλά και ως υδραυλικό έλαιο στη δασική βιομηχανία.

Βαμβακέλαιο: περιέχει μεγάλες ποσότητες λινελαϊκού οξέως και κορεσμένων λιπαρών οξέων και συναντάται σε όξινη μορφή, από την οποία παράγεται το βιοντίζελ, και σε εξευγενισμένη μορφή, η οποία χρησιμοποιείται για την παραγωγή τροφίμων.

Φοινικέλαιο: πλούσιο σε κορεσμένα λιπαρά οξέα, παράγει τις ολεΐνες, υγρά κλάσματα που χρησιμεύουν ως μαγειρικά έλαια, και τις στεαρίνες, στερεά κλάσματα που χρησιμεύουν στην παραγωγή μαργαρίνης (Μύλοι Σόγιας ΑΕ).

### 1.2.2 Ελαιόλαδο

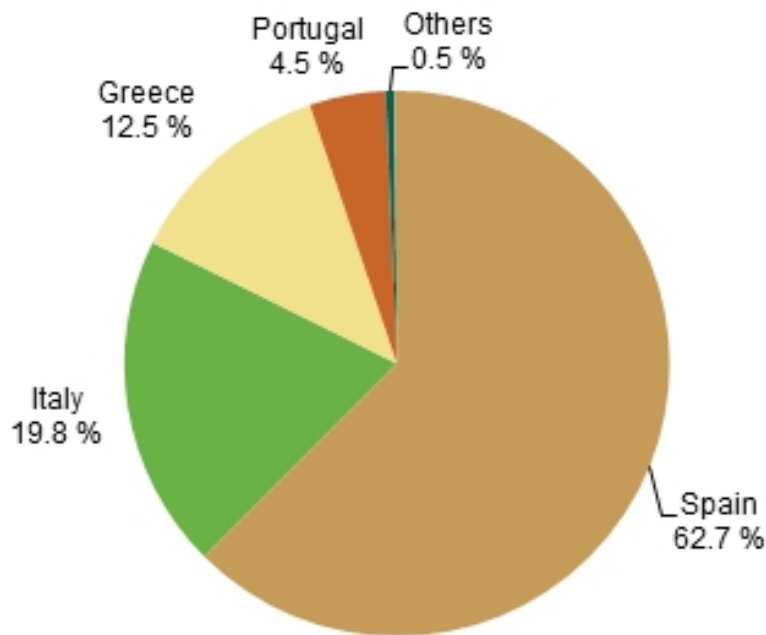
Λόγω της κυρίαρχης θέσης που κατέχει στη μεσογειακή διατροφή, αλλά και της υψηλής θέσης που κατέχει η χώρα μας παγκοσμίως στην παραγωγή του, το ελαιόλαδο αξίζει να αναλυθεί εκτενέστερα. Οι ιδιότητές του, όπως η υψηλή περιεκτικότητα σε λιπαρά οξέα (ελαϊκό οξύ και λινολεϊκό οξύ), τα ιχνοστοιχεία, οι αντιοξειδωτικές ουσίες και οι πολυφαινόλες κάνουν το ελαιόλαδο απαραίτητο συστατικό μιας υγιεινής διατροφής, προστατεύοντας και θωρακίζοντας τον ανθρώπινο οργανισμό από διάφορες κυτταρικές βλάβες. Ιδιαίτερα το έξτρα παρθένο ελαιόλαδο παρουσιάζει αντιοξειδωτικές και αντικαρκινικές ιδιότητες. Ένα μοναδικό χαρακτηριστικό του ελαιόλαδου είναι ότι βοηθά στη σύνθεση της HDL (καλής) χοληστερόλης, εμποδίζει τη σύνθεση της LDL (κακής) χοληστερόλης, καθώς και την πήξη του αίματος, λειτουργώντας έτσι κατά των θρομβώσεων και της αρτηριοσκλήρυνσης (Βοϊβόντας Λ., Γούργαρης Θ., 2009).

### 1.3 Ιστορικά Στοιχεία

Η κεντρική θέση που κατέχει η ελιά και το ελαιόλαδο στην ανθρώπινη ζωή περιμετρικά της Μεσογείου επιβεβαιώνεται από αρχαιολογικά ευρήματα που αποδεικνύουν την ύπαρξη ελαιόδενδρων στον ελλαδικό χώρο από το 12.000 π.Χ. Τα ελαιόδεντρα φαίνεται πως πρωτοεμφανίστηκαν σε άγρια μορφή, ενώ η καλλιέργειά τους ξεκίνησε το 3.500-2.500 π.Χ. από Σύριους και Μινωίτες (Ε.Σ. ΒΙΟ ΟΤΑ ΑΤΤΙΚΑ, 2012).

### 1.4 Παραγωγή ελαιολάδου στην Ελλάδα

Σύμφωνα με την Γενική Διεύθυνση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Γεωργίας και Αγροτικής Ανάπτυξης, η Ευρώπη είναι η ήπειρος με τη μεγαλύτερη παραγωγή ελαιολάδου στον κόσμο, καθώς παράγει τα  $\frac{3}{4}$  της παγκόσμιας παραγωγής. Οι Ευρωπαϊκές χώρες που συμμετέχουν στην παραγωγή του είναι η Ισπανία, η Ιταλία, η Ελλάδα, η Πορτογαλία, η Γαλλία, η Κροατία, η Κύπρος, η Σλοβενία και η Μάλτα, με τις 4 πρώτες χώρες να συμμετέχουν στο 99.5 % της συνολικής Ευρωπαϊκής παραγωγής (Γράφημα 1.1).

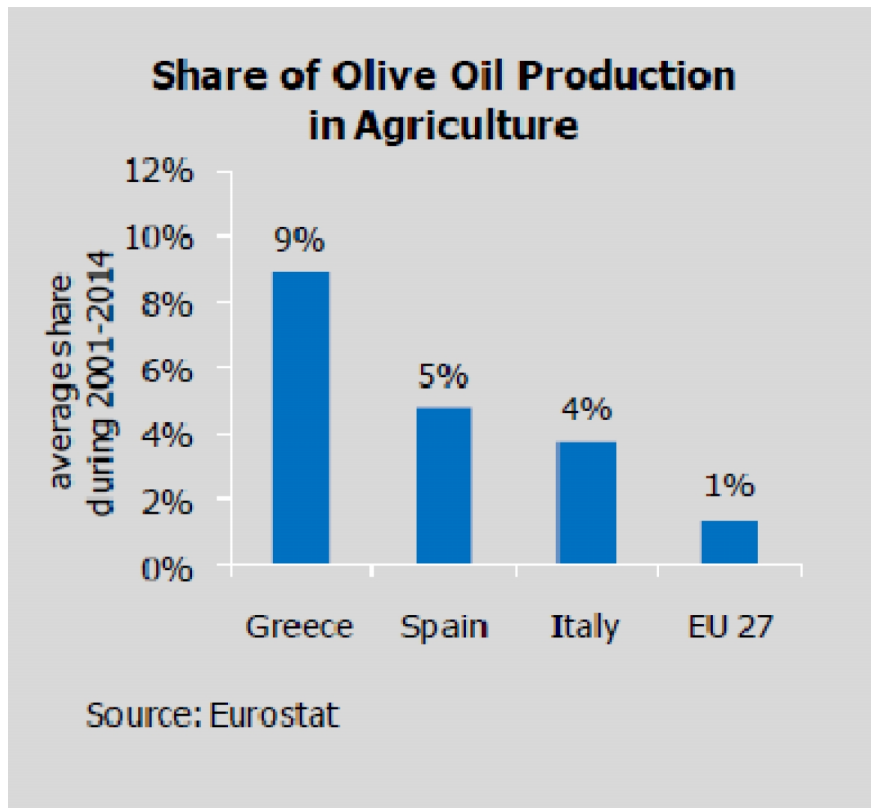


**Total production: 14.0 million tonnes**

Γράφημα 1.1: Ποσοστά παραγωγής ελαιολάδου στην συνολική Ευρωπαϊκή παραγωγή για τις σημαντικότερες ελαιοπαραγωγικές χώρες (Eurostat, Production of olives for olive oil, 2013).

Η Ελλάδα βρίσκεται στην τρίτη θέση των κορυφαίων παραγωγών ελαιολάδου στον κόσμο. Το ελαιόλαδο που παράγεται στην Ελλάδα διακρίνεται για την υψηλή ποιότητα, την ποικιλομορφία και τη μοναδικότητά του. Το 80% του συνόλου της παραγωγής είναι έξτρα παρθένο, (National Bank of Greece, 2015), ενώ υπάρχουν 27 είδη ελληνικού ελαιολάδου που έχουν χαρακτηριστεί ως ΠΟΠ (Προστατευμένη Ονομασία Προέλευσης), ή ΠΓΕ (Προστατευόμενη Γεωγραφική Ένδειξη) (Ε.Σ. ΒΙΟ ΟΤΑ ΑΤΤΙΚΑ, 2012). Επιπλέον, λόγω της μεγάλης ποσότητας και της υψηλής ποιότητάς του, η συγκεκριμένη δραστηριότητα

καλύπτει το 9% της συνολικής της αγροτικής παραγωγής (Γράφημα 1.2), ενώ παράλληλα η εξαγωγή του προϊόντος κατέχει υψηλή θέση ανάμεσα στις εξαγωγικές δραστηριότητες της χώρας. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί ότι το 40% της συνολικής παραγωγής προέρχεται από την Κρήτη και το 35,4% από την Πελοπόννησο.



Γράφημα 1.2: Ποσοστό συμμετοχής ελαιόλαδου επί της συνολικής αγροτικής παραγωγής (Πηγή: Eurostat, 2015).

### 1.5 Κατανάλωση ελαιόλαδου στην Ελλάδα

Η Ελλάδα παρουσιάζει την υψηλότερη κατά κεφαλήν κατανάλωση ελαιόλαδου στον κόσμο, γεγονός που δικαιολογείται από την αυξημένη παραγωγή, αλλά και από τη θέση του προϊόντος στη μεσογειακή διατροφική κουλτούρα. Ωστόσο, έρευνες της Υπηρεσίας Αγροτικής Οικονομίας έχουν δείξει ότι τα τελευταία χρόνια που η χώρα μαστίζεται από την οικονομική κρίση, η εγχώρια κατανάλωση έχει μειωθεί δραματικά, ενώ η εξαγωγή ελαιόλαδου έχει παρουσιάσει αύξηση (ΠΑΣΕΓΕΣ - Υπηρεσία Αγρ. Οικονομίας, 2012).

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 – Το λάδι ως απόβλητο

### 2.1 Ρύπανση περιβάλλοντος

Σύμφωνα με το Υπουργείο Εθνικής Παιδείας και Θρησκευμάτων, ως ρύπανση του περιβάλλοντος νοείται η παρουσία στο περιβάλλον ρύπων, δηλαδή κάθε είδους ουσιών, θορύβου, ακτινοβολίας ή άλλων μορφών ενέργειας σε ποσότητα, συγκέντρωση ή διάρκεια που μπορεί να προκαλέσει αρνητικές επιπτώσεις στην υγεία, στους ζωντανούς οργανισμούς και στα οικοσυστήματα ή υλικές ζημιές και γενικά να καταστήσει το περιβάλλον ακατάλληλο για τις επιθυμητές χρήσεις του.

Γίνεται αντιληπτό λοιπόν ότι η ποιότητα ζωής των ανθρώπων είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος. Η ρύπανση του περιβάλλοντος αποτελεί σοβαρό κίνδυνο για τη δημόσια υγεία, καθώς μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση σοβαρών ασθενειών και θνησιμότητας για τους ζώντες οργανισμούς και τον άνθρωπο. Παρ' όλο που διάφορες φυσικές δραστηριότητες (π.χ. ηφαίστεια, φωτιές, βιολογικά φαινόμενα) επιβαρύνουν με ρύπους το περιβάλλον, οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες είναι η κύρια αιτία υποβάθμισής του.

Τις τελευταίες δεκαετίες, η ρύπανση έχει πάρει επικίνδυνες ή ακόμα και καταστροφικές διαστάσεις εξαιτίας κυρίως της μεγάλης τεχνολογικής εξέλιξης και της ραγδαίας βιομηχανικής ανάπτυξης. Διακρίνεται σε αστική και βιομηχανική και επηρεάζει την ατμόσφαιρα, τα νερά (υπόγεια και επιφανειακά) και το έδαφος με σημαντικές ποσότητες ρύπων. Υπάρχουν διάφορες μορφές ρύπανσης όπως ηχορύπανση, θερμική ρύπανση, ρύπανση από ακτινοβολία, μικροβιακή ρύπανση, ρύπανση από τοξικές ουσίες, οργανική ρύπανση, ρύπανση από πετρελαιοειδή κ.α.

Τα κύρια είδη ρύπων των ανθρώπινων δραστηριοτήτων είναι οι αέριοι ρύποι που εκλύονται από τα εργοστάσια και τις μονάδες παραγωγής ενέργειας, τα αστικά και βιομηχανικά στερεά και υγρά απόβλητα και οι ιλύες που διατίθενται στο έδαφος και τα υδάτινα συστήματα, τα παραπροϊόντα από την εκμετάλλευση των ορυκτών πόρων, τα απόβλητα κτηνοτροφικών εκμεταλλεύσεων, τα φυτοφάρμακα ή άλλα χημικά που καταλήγουν σε λίμνες, ποτάμια, επιφανειακά και υπόγεια ύδατα.



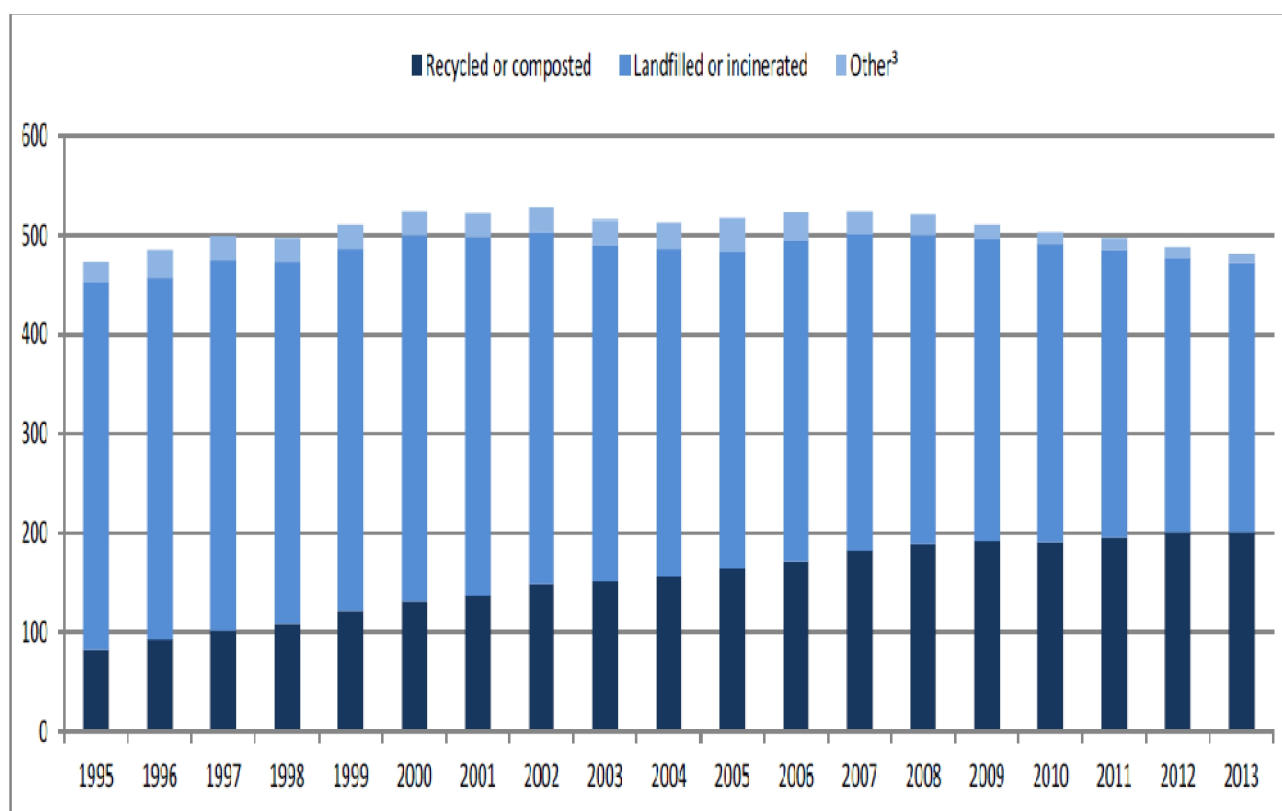
Εικόνα 2.1: Ατμοσφαιρική ρύπανση από βιομηχανική δραστηριότητα (<http://www.econews.gr/>)

## 2.2 Παραγωγή Αποβλήτων στην Ελλάδα

Η παραγωγή αποβλήτων στην Ελλάδα συνδέεται αφενός με τις δραστηριότητες των νοικοκυριών και αφετέρου με όλους τους τομείς της οικονομικής δραστηριότητας (εμπορική και βιομηχανική δραστηριότητα, γεωργία, κτηνοτροφία, κατασκευές και λοιποί οικονομικοί κλάδοι του τριτογενούς τομέα). Έτσι, τα διάφορα είδη των αποβλήτων ομαδοποιούνται στις εξής 4 βασικές κατηγορίες (ΥΠΕΚΑ, 2015):

### 2.2.1 Απόβλητα Αστικού Τύπου

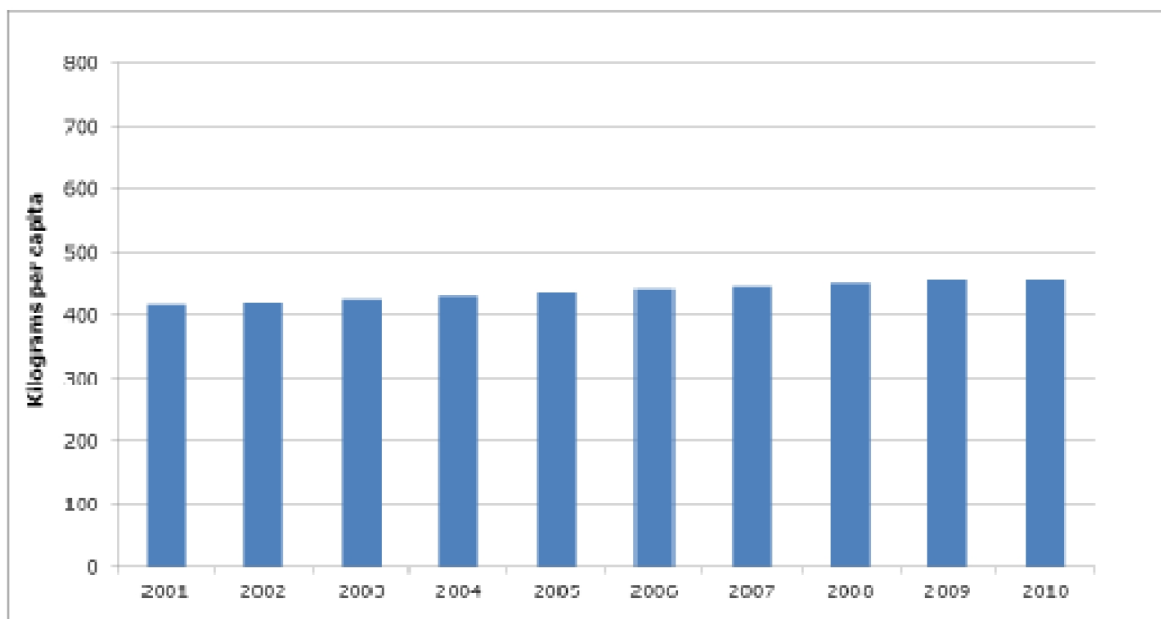
Στα απόβλητα αστικού τύπου περιλαμβάνονται τα Αστικά Στερεά Απόβλητα (ΑΣΑ) και οι ιλύες αστικού τύπου. Η ταχύτατη αστικοποίηση του πληθυσμού, σε συνδυασμό με τις σύγχρονες καταναλωτικές συνήθειες των ανθρώπινων κοινωνιών του πλανήτη έχουν οδηγήσει σε δραματική αύξηση των Αστικών Στερεών Αποβλήτων. Σύμφωνα με δεδομένα της Eurostat, κάθε πολίτης της Ε.Ε. παρήγαγε κατά μέσο όρο 481 κιλά στερεών αποβλήτων για το έτος 2013 (Γράφημα 2.1).



Γράφημα 2.1: Παραγωγή και διαχείριση στερεών αποβλήτων στην ΕΕ ανά άτομο (σε κιλά ανά χρόνο) (Eurostat, Environment in the EU, 2015).

Αντίστοιχα, παρουσιάζεται το ποσό παραγωγής ΑΣΑ ανά κάτοικο στην Ελλάδα για τα έτη από 2001 έως 2010 (Γράφημα 2.2). Παρατηρείται ότι η Ελλάδα βρίσκεται πολύ κοντά στον Ευρωπαϊκό μέσο όρο, ενώ παράλληλα φαίνεται μικρή αύξηση από 416 kg το 2001 σε 457 kg το 2010.



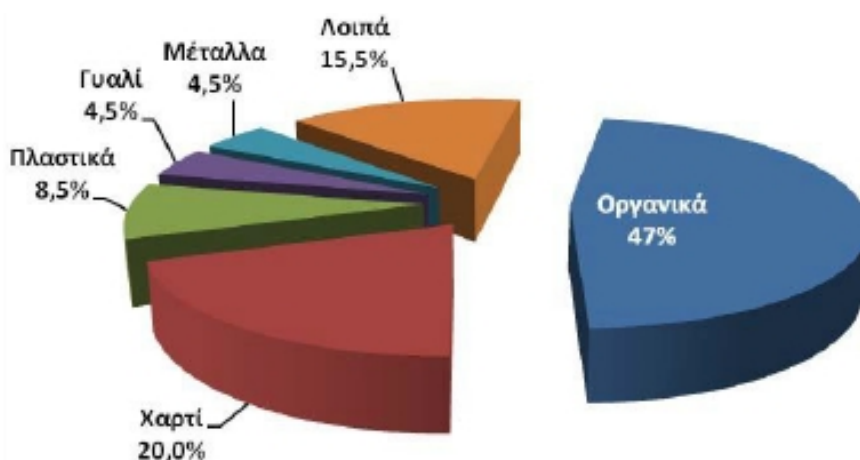


Γράφημα 2.2: παραγωγή ΑΣΑ ανά κάτοικο στην Ελλάδα για τα έτη από 2001 έως 2010 (European Environment Agency, 2013).

Τα ΑΣΑ αποτελούνται από:

- τα υπολείμματα κουζίνας και κήπου (οργανικά - βιοαπόβλητα)
- τα απόβλητα συσκευασιών,
- τα απόβλητα ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) οικιακής προέλευσης
- ποσότητες επικίνδυνων αποβλήτων στις οποίες συμπεριλαμβάνονται μεταξύ άλλων τα απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών, οι λαμπτήρες φθορισμού, τα αποσυρόμενα φάρμακα, τα μελανοδοχεία και διάφορα απορρυπαντικά προϊόντα (μαζί με τη συσκευασία τους) που χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό, την απολύμανση και τη συντήρηση των νοικοκυριών.

Η μέση ποιοτική σύσταση των ΑΣΑ έχει ως ακολούθως :



Γράφημα 2.3: Ποιοτική σύσταση ΑΣΑ στην Ελλάδα (2011) (ΚΥΑ 50910/2727/03 ΦΕΚ 1909/22-12-2003)

Επιπλέον, οι ιλύες αστικού τύπου που ανήκουν στα ΑΣΑ περιλαμβάνουν τις ιλύες που παράγονται από τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων: (α) αστικής

προέλευσης, (β) τουριστικών μονάδων, (γ) των βιομηχανιών του κλάδου τροφίμων και ποτών, (δ) κοινωφελών οργανισμών και άλλων πηγών.

<b>Απόβλητα Αστικού Τύπου (ΑΣΑ)</b>			
Κατηγορία Αποβλήτων	Μη επικίνδυνα απόβλητα (χιλ. τόνοι)	Επικίνδυνα απόβλητα (χιλ. τόνοι)	Σύνολο αποβλήτων (χιλ. τόνοι)
Βιοαπόβλητα	2470	-	2470
Απόβλητα συσκευασιών	866	-	866
Λοιπά ανακυκλώσιμα υλικά	1860	-	1860
Απόβλητα ηλεκτρικού – ηλεκτρονικού εξοπλισμού οικιακής προέλευσης	66	1.1	67.1
Απόβλητα φορητών ηλεκτρικών στηλών και συσσωρευτών	-	1.1	1.1
Λοιπά ΑΣΑ	307	4.3	311.3
Ιλύς αστικού τύπου	174	-	174

Πίνακας 2.1: Υφιστάμενη παραγωγή αποβλήτων αστικού τύπου (έτος αναφοράς 2011), (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, ΥΠΕΚΑ, Ιούνιος 2015).

## 2.2.2 Βιομηχανικά απόβλητα και απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων

Περιλαμβάνονται όλα τα απόβλητα βιομηχανικής και συναφούς με αυτήν προέλευσης, τα οποία προκύπτουν κυρίως από τους τομείς της μεταποίησης και της παραγωγής ενέργειας, καθώς και τα απόβλητα λοιπών δραστηριοτήτων, συγκεκριμένα τα απόβλητα των υγειονομικών μονάδων και τα απόβλητα από τις εγκαταστάσεις κοινής ωφέλειας, εξυπηρέτησης κοινού κ.λπ. (Πίνακας 2.2).

<b>Βιομηχανικά Απόβλητα και Απόβλητα Λοιπών Δραστηριοτήτων</b>			
Κατηγορία Αποβλήτων	Μη επικίνδυνα απόβλητα (χιλ. τόνοι)	Επικίνδυνα απόβλητα (χιλ. τόνοι)	Σύνολο αποβλήτων (χιλ. τόνοι)
Βιομηχανικά απόβλητα	17.304	136	17.459
Απόβλητα εγκαταστάσεων κοινής ωφέλειας, εξυπηρέτησης κοινού κ.λπ.	2.9	16	19
Απόβλητα έλαια	-	56	56
Απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας	-	47	47
Οχήματα τέλους κύκλου ζωής	104	1	105
Μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων	38	-	38

Πίνακας 2.2: Υφιστάμενη παραγωγή βιομηχανικών αποβλήτων (έτος αναφοράς 2011), (Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων, ΥΠΕΚΑ, Ιούνιος 2015).

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα ρεύματα εναλλακτικής διαχείρισης:

- απόβλητα έλαια (ΑΕ)
- απόβλητα συσσωρευτών οχημάτων και βιομηχανίας (ΑΣΟΒ)

- οχήματα τέλους κύκλου ζωής (ΟΤΚΖ)
- μεταχειρισμένα ελαστικά οχημάτων (ΜΕΟ)
- απόβλητα ηλεκτρικού ηλεκτρονικού εξοπλισμού (ΑΗΗΕ) βιομηχανικής προέλευσης

### 2.2.3 Απόβλητα εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων

Η κατηγορία των αποβλήτων εκσκαφών, κατασκευών και κατεδαφίσεων (ΑΕΚΚ) περιλαμβάνει:

- απόβλητα από την οικοδομική δραστηριότητα (ανεγέρσεις, κατεδαφίσεις, ανακαινίσεις, επισκευές κ.λπ.),
- απόβλητα από τεχνικά έργα (συμπεριλαμβανομένων των έργων κατασκευής, συντήρησης, ανακαινίσης ή αποξήλωσης οδικών αρτηριών, κ.λπ.),
- απόβλητα που προκύπτουν από φυσικές καταστροφές (σεισμοί, πλημμύρες),
- ρυπασμένα από επικίνδυνες ουσίες ΑΕΚΚ που προκύπτουν από βιομηχανικές περιοχές,
- απόβλητα από υποθαλάσσιες εκσκαφές,
- κατασκευαστικά στοιχεία και μονωτικά υλικά που περιέχουν αμίαντο.

### 2.2.4 Γεωργοκτηνοτροφικά απόβλητα

Η κατηγορία των γεωργοκτηνοτροφικών αποβλήτων περιλαμβάνει:

- απόβλητα κτηνοτροφικής εκμετάλλευσης,
- υπολείμματα καλλιεργειών,
- αποσυρόμενα φρούτα και λαχανικά,
- πλαστικά κάλυψης θερμοκηπίων
- απόβλητα συσκευασιών
- απόβλητα συσκευασιών λιπασμάτων, αγροχημικών και φαρμακευτικών ουσιών, καθώς και
- αποσυρόμενα υλικά άρδευσης και τμήματα γεωργικών μηχανημάτων.

## **2.3 Χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια (ΧΜΕ)**

Απόβλητα μαγειρικά έλαια ή «χρησιμοποιημένα τηγανέλαια» είναι τα φυτικά έλαια και τα ζωικά λίπη, τα οποία χρησιμοποιήθηκαν από τις βιομηχανίες τροφίμων, τα εστιατόρια και τα νοικοκυριά για την παρασκευή ή επεξεργασία τροφίμων και δεν είναι πλέον κατάλληλα για ανθρώπινη κατανάλωση. Ανήκουν στην ευρύτερη κατηγορία των δημοτικών αποβλήτων (κατηγορία 20 στον Ευρωπαϊκό Κατάλογο Αποβλήτων, Ε.Κ.Α.), η οποία περιλαμβάνει τα οικιακά απόβλητα, καθώς και παρόμοια απόβλητα από εμπορικές δραστηριότητες, βιομηχανίες και ιδρύματα.

Οι ποσότητες των αποβλήτων μαγειρικών ελαίων που παράγονται σε κάθε χώρα παγκοσμίως είναι τεράστιες και ποικίλουν ανάλογα με το ποσό των βρώσιμων ελαίων που καταναλώνονται. Στις χώρες της ΕΕ, η συνολική παραγωγή αποβλήτων μαγειρικών λαδιών είναι περίπου 700.000-1.000.000 τόνους / έτος (Δύσπυρου, 2012). Επίσης, σύμφωνα με σχετική δημοσίευση στην ηλεκτρονική καθημερινή εφημερίδα ΤΟ ΒΗΜΑ, στην Ελλάδα

παράγονται κάθε χρόνο 120.000 τόνοι αποβλήτων βρώσιμων ελαίων από τα νοικοκυριά και 160.000 τόνοι από τα εστιατόρια (έτος 2012).

Θεωρείται ότι το 60 % των παραγόμενων αποβλήτων ελαίων στην Ευρώπη δεν διαχειρίζεται σωστά. Ως εκ τούτου, τα απόβλητα αυτά απορρίπτονται στο περιβάλλον (συνήθως στο αποχετευτικό σύστημα) δημιουργώντας πολλά προβλήματα. Παράλληλα, χάνεται η δυνατότητα αξιοποίησής τους για διάφορες χρήσεις, όπως είναι η παραγωγή ενέργειας, βιοκαυσίμου ή ακόμα και σαπουνιού.

#### Κατάληξη των ΧΜΕ στο περιβάλλον

Τα χρησιμοποιημένα τηγανέλαια κατά την απόρριψή τους στο περιβάλλον προκαλούν σοβαρή υποβάθμιση στο έδαφος ή στα νερά. Όταν αποτίθενται στον νεροχύτη καταλήγουν μέσω της αποχέτευσης είτε σε κάποια βιολογική μονάδα επεξεργασίας, είτε στον υδροφόρο ορίζοντα.

Στο σταθμό επεξεργασίας λυμάτων δημιουργούν προβλήματα στη λειτουργία του. Αυτό γίνεται διότι η λειτουργία μιας μονάδας βιολογικής επεξεργασίας οικιακών λυμάτων βασίζεται στο μείγμα μικροοργανισμών (βακτηρίων) που χρησιμοποιούνται για τη διάσπαση του οργανικού φορτίου των λυμάτων. Τα βακτήρια αναπτύσσουν αποικία και πολλαπλασιάζονται χρησιμοποιώντας ως τροφή τα λύματα που καταλήγουν εκεί. Τα λάδια, τα οποία μέσω της αποχέτευσης φτάνουν στο βιολογικό καθαρισμό, δημιουργούν ένα στρώμα στην επιφάνειά του, το οποίο δεν επιτρέπει την οξυγόνωση των βακτηριδίων, με αποτέλεσμα την παρεμβολή στην αερόβια διαδικασία και να την θανάτωσή τους. Με αυτόν τον τρόπο εμποδίζουν την έρρυθμη λειτουργία των αποχετευτικών δικτύων και των μονάδων βιολογικής επεξεργασίας, υποχρεώνοντας την ΕΥΔΑΠ να ξοδεύει εκατοντάδες χιλιάδες ευρώ ετησίως για την απόφραξη των αποχετευτικών δικτύων και τον διαχωρισμό των λαδιών από τα λύματα που καταλήγουν στους βιολογικούς καθαρισμούς.

Στον παρακάτω Πίνακα 2.3 παρουσιάζονται οι εκτιμήσεις για τις ποσότητες των αποβλήτων μαγειρικών ελαίων που κατέληξαν στο αποχετευτικό δίκτυο στις 7 κυριότερες ελληνικές πόλεις για το έτος 2008. Η συνολική ποσότητα υπολογίζεται σε 31.890 τόνους ετησίως.

Κυριότερες ελληνικές πόλεις	Εκτιμώμενος πληθυσμός (2008)	Απόβλητα νερά, ημερήσια επεξεργασί α (m <sup>3</sup> )	Μέση ποσότητα αποβλήτων ελαίων και λιπών στο δείγμα (mg/l)	Συνολική ημερήσια επεξεργασμέ νη ποσότητα ελαίων και λιπών (ton)	Συνολική ετήσια επεξεργασμένη ποσότητα ελαίων και λιπών (ton)
Αθήνα	4.061.326	750.000	90,0	67,5	24.637,5
Θεσσαλονίκη	1.144.052	160.000	74,0	11,84	4.321,60
Πάτρα	341.784	33.000	62,0	2,05	748,25
Ηράκλειο	299.689	28.000	62,5	1,75	638,75
Λάρισα	285.845	33.220	58,0	1,93	704,45
Βόλος	203.914	27.000	50,0	1,35	492,75
Γιάννενα	181.026	19.000	50,0	0,95	346,75
<b>Σύνολο</b>	<b>6.517.636</b>	<b>1.050.200</b>	<b>63,8</b>	<b>87,37</b>	<b>31.890,05</b>

Πίνακας 2.3: Εκτιμήσεις ανεξέλεγκτης ποσότητας αποβλήτων μαγειρικών ελαίων που διατέθηκαν στο αποχετευτικό δίκτυο για τις 7 κυριότερες ελληνικές πόλεις (Κορακάκη, 2012).

Έπειτα, στην περίπτωση όπου τα λάδια καταλήξουν μέσω του υδροφόρου ορίζοντα σε ποτάμια, λίμνες ή στη θάλασσα προκαλούν αφενός μεγάλο μεγέθους ρύπανση λόγω της τοξικότητάς τους και από την άλλη ανοξία στο οικοσύστημα λόγω του στρώματος που δημιουργούν στην επιφάνεια του νερού. Αντίστοιχα, όταν καταλήξουν σε κάποιο ΧΥΤΑ, υποβαθμίζουν το έδαφος εξαιτίας της τοξικότητάς τους, όπως επίσης δημιουργούν προβλήματα ανάφλεξης λόγω της υψηλής ευφλεξιμότητάς τους.

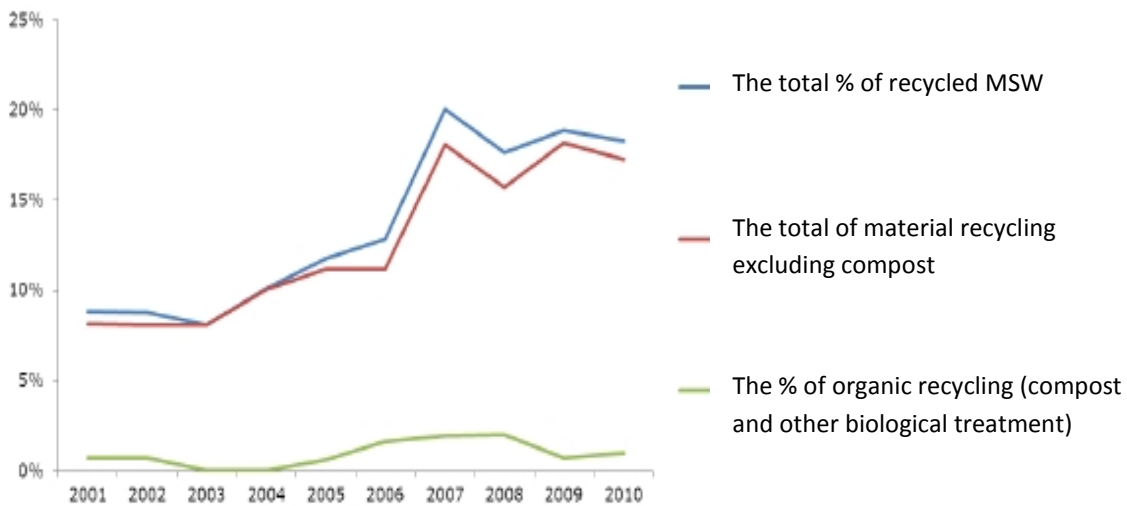
## **2.4 Διαχείριση Αποβλήτων Στην Ελλάδα**

Η διαχείριση των αποβλήτων στην Ελλάδα αποτελεί μέχρι σήμερα ένα από τα πιο σύνθετα περιβαλλοντικά, πολιτικά, νομικά και κοινωνικά προβλήματα. Η Ελλάδα έχει καταδικαστεί επανειλημμένα από το Ευρωπαϊκό δικαστήριο επειδή απέτυχε να συμμορφωθεί στην Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τη διαχείριση των αποβλήτων. Η τελευταία φορά ήταν τον Σεπτέμβριο του 2014, όταν η Ευρωπαϊκή Επιτροπή παρέπεμψε εκ νέου την χώρα στο Ευρωπαϊκό Δικαστήριο για την πλημμελή διαχείριση των επικίνδυνων αποβλήτων, καθώς εξακολουθεί να μη συμμορφώνεται με τα πρότυπα της ΕΕ. Έτσι, η Επιτροπή ζήτησε την επιβολή προστίμων, προτείνοντας ένα κατ' αποκοπή ποσό ύψους 14.904.736 ευρώ και ημερήσια χρηματική ποινή 72.864 ευρώ, έως ότου εκπληρωθούν οι υποχρεώσεις της (Επιτροπή, 2014)(Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2014). Το μεγαλύτερο και πιο άμεσο πρόβλημα είναι η ύπαρξη χώρων ανεξέλεγκτης διάθεσης αποβλήτων (Χ.Α.Δ.Α.). Αριθμούνται συνολικά 245, εκ των οποίων οι 39 είναι ενεργοί και οι 206 ανενεργοί. (ΥΠΕΚΑ, Αρ. Πρωτ 3731 β, 12/2014).

### 2.4.1 Σύστημα διαχείρισης αποβλήτων

Η υγειονομική ταφή είναι η πιο κοινή μέθοδος για τη διαχείριση των ΑΣΑ, καθώς η Ελλάδα είναι μία από τις χώρες της Ευρώπης που διατηρούν ακόμα υψηλά ποσοστά ταφής απορριμμάτων. Έτσι, για το έτος 2010 οδηγήθηκαν προς ταφή 4,2 εκατομμύρια τόνοι ΑΣΑ, ποσό που αντιστοιχεί στο 81 % της συνολικής παραγωγής. Το αντίστοιχο ποσοστό για το έτος 2001 ήταν 91 % (European Environment Agency, 2013). Αυτή η μείωση της τάξης του 10% οφείλεται στην αύξηση της ανακύκλωσης των υλικών συσκευασίας. Αντίθετα, για τα οργανικά υλικά, τα οποία αποτελούν το 40 % των συνολικών ΑΣΑ (Γράφημα 2.4), η διαχείριση παρέμεινε σε χαμηλά επίπεδα. Έτσι, μέχρι και το 2010, το ποσοστό κομποστοποίησής τους δεν ξεπέρασε το 2 % (Γράφημα 2.4).

Όσον αφορά τον μέσο όρο των ΑΣΑ στην Ευρώπη, το 31 % απορρίπτεται σε ΧΥΤΑ, το 28 % ανακυκλώνεται, το 26 % υπόκειται σε καύση και το 15 % κομποστοποιείται (Γράφημα 2.1). Αντιλαμβανόμαστε λοιπόν ότι η χώρα μας υστερεί σε μεγάλο βαθμό στις πρακτικές διαχείρισης των ΑΣΑ που εφαρμόζει σε σχέση με τον Ευρωπαϊκό μέσο όρο.



Γράφημα 2.4: Ποσοστά διαχείρισης παραγόμενων ΑΣΑ στην Ελλάδα (European Environment Agency, 2013)

#### 2.4.2 Διαχείριση αποβλήτων μαγειρικών ελαίων

Τα απόβλητα μαγειρικά έλαια παλαιότερα χρησιμοποιούνταν κυρίως από τους κτηνοτρόφους ως τροφή για τα ζώα τους. Ωστόσο, τα ελεύθερα λιπαρά οξέα που δημιουργούνται κατά το τηγάνισμα μπορούν να προσδώσουν στο λάδι καρκινογενείς ιδιότητες (Castellanelli C., Mello C., 2007). Έτσι, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία ΕΚ 1774/2002, απαγορεύθηκαν οι ζωικές τροφές που περιέχουν τηγανέλαια, ως μέτρο για τη διαφύλαξη της υγείας των ζώων και της υπόλοιπης διατροφικής αλυσίδας. Έπειτα από αυτό, αυξήθηκε το ενδιαφέρον για τα συγκεκριμένα απόβλητα και μελετήθηκε η πιθανότητα αξιοποίησής τους για την παραγωγή βιοκαυσίμου.

Σε εθνικό ή περιφερειακό επίπεδο δεν έχουν ληφθεί σημαντικές πρωτοβουλίες για την ανάπτυξη ενός ολοκληρωμένου συστήματος συλλογής και διαχείρισης των ΧΜΕ που προέρχονται από τις κατοικίες και τους χώρους εστίασης. Για παράδειγμα, για το έτος 2010, μόνο το 9,1% του συνόλου των φυτικών ελαίων, τηγανελαιών και ζωικών λιπών αξιοποιήθηκαν για την ανάκτηση ενέργειας και την παραγωγή βιοντίζελ (τμ. Διαχείρισης Στερεών Αποβλήτων ΥΠΕΚΑ, 2012).

Σύμφωνα με το ΥΠΕΚΑ και την Ειδική Υπηρεσία Διαχείρισης Ε.Π.ΠΕΡ.Α.Α. έχει προγραμματιστεί η Ανάπτυξη Δικτύου Χωριστής Συλλογής ΑΣΑ με συγκεκριμένους άξονες και απαιτούμενες ενέργειες, όπως η εντατικοποίηση των δράσεων εκτροπής των βιοαποβλήτων από την ταφή με οικιακή κομποστοποίηση, εκτροπή σε αγροτικές περιοχές, συλλογή και διαχείριση βρώσιμων ελαίων και λιπών. Η υλοποίηση του συγκεκριμένου στόχου έχει οριστεί για το 2020 (ΥΠΕΚΑ, Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), 2015). Στο ίδιο σχέδιο χαρακτηριστικά αναφέρεται ότι «*επιδίωξη είναι η μεγιστοποίηση της χωριστής διαχείρισης των διαθέσιμων προς συλλογή βρώσιμων λιπών και ελαίων, στοχεύοντας στο 75% έως το 2020. Το δίκτυο θα πρέπει να επικεντρωθεί στους μεγάλους παραγωγούς τέτοιων αποβλήτων, όπως οι χώροι μαζικής εστίασης, οι επιχειρήσεις catering, τα ξενοδοχεία, τα νοσοκομεία και τα στρατόπεδα.*» Η συλλογή των βρώσιμων ελαίων θα γίνεται ανά περιφέρεια και σε προκαθορισμένα σημεία όπου θα είναι

εγκατεστημένοι ειδικοί κάδοι συλλογής (π.χ. καταστήματα αλυσίδων τροφίμων), ή ατομικά, μέσω τηλεφωνικής επικοινωνίας με την εκάστοτε αδειοδοτημένη εταιρεία.

Μέχρι στιγμής, και κατά πάσα πιθανότητα το νωρίτερο μέχρι τότε, η διαχείρισή τους γίνεται κυρίως από ιδιωτικές πρωτοβουλίες. Τη δεδομένη χρονική στιγμή το σύστημα διαχείρισης των αποβλήτων ελαίων περιλαμβάνει 25.000 σημεία συλλογής, 7 κέντρα συλλογής - εγκαταστάσεις αποθήκευσης και 42 εταιρείες συλλογής και μεταφοράς με πανελλαδική κάλυψη (πλην της Περιφέρειας Ηπείρου) (ΥΠΕΚΑ, 2015). Το δίκτυο ανάκτησης των συλλεγόμενων αποβλήτων βρώσιμων ελαίων και λιπών αφορά κυρίως την παραγωγή βιοκαυσίμων και βιολιπαντικών αλλά και την αξιοποίηση σε άλλες παραγωγικές δραστηριότητες, όπως η σαπωνοποιία, και είναι αναπτυσσόμενο και δυναμικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η υφιστάμενη δυναμικότητα παραγωγής βιοκαυσίμων στη χώρα, σύμφωνα με τα στοιχεία της τελευταίας διαθέσιμης εθνικής έκθεσης, ανέρχεται στους 702.000 τόνους ετησίως και μπορεί να απορροφήσει το σύνολο της εκτροπής αποβλήτων βρώσιμων ελαίων και λιπών σε ποσοστωση 5,6% σε σχέση με τα υπόλοιπα συνδιαχειριζόμενα υλικά.

Στη χώρα μας, η εντονότερη δραστηριότητα εντοπίζεται σε 10 περίπου εταιρείες που συλλέγουν και μεταφέρουν μαγειρικά έλαια από εστιατόρια, ψησταριές και ξενοδοχειακές μονάδες, ενώ ήδη έχει ξεκινήσει προσπάθεια από δήμους για τη συλλογή ελαίων εκτός των άλλων και από τα νοικοκυριά, από σχολεία με την ενεργή συμμετοχή των μαθητών και από Ερευνητικά Κέντρα ή Πανεπιστημιακά και Τεχνολογικά Ιδρύματα μέσω ερευνητικών και πιλοτικών προγραμμάτων.

Σχετικά με τις ιδιωτικές εταιρίες συλλογής και μεταφοράς τηγανελαίων, οι περισσότερες λειτουργούν στην περιοχή της Αττικής και στη Θεσσαλονίκη. Οι τρόποι με τους οποίους συλλέγεται το μαγειρικό λάδι απ' τις εταιρίες αυτές είναι δύο. Ο καθοριστικά συχνότερος είναι η τοποθέτηση ειδικών κάδων συλλογής σε συνεργασία με οργανισμούς, σούπερ-μάρκετ, καταστήματα εστίασης, ξενοδοχεία κ.λ.π., στους οποίους απορρίπτονται τα έλαια από την ίδια τη δραστηριότητα των παραπάνω, είτε από τους πολίτες που αυτοβούλως επιλέγουν να διαθέτουν το συλλεγμένο μαγειρεμένο λάδι τους προς αξιοποίηση ως απόβλητο. Ο δεύτερος τρόπος, είναι η συλλογή των μαγειρικών ελαίων από σπίτι σε σπίτι από τους αρμόδιους εργαζόμενους των εταιριών.

Αναφορικά με την ποσότητα των αποβλήτων μαγειρικών ελαίων που συλλέγονται ετησίως στην Ελλάδα δεν υπάρχουν επίσημα δεδομένα και η σχετική βιβλιογραφία είναι ελλιπής. Σύμφωνα, όμως, με τη διεθνή βιβλιογραφία η ποσότητα των αποβλήτων βρώσιμων ελαίων και λιπών που μπορεί να συλλεχθεί χωριστά εκτιμάται κατ' ελάχιστον στα 5 kg / κάτοικο ετησίως (ΥΠΕΚΑ, Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ), 2015). Ο προσδιορισμός της ποσότητας που συλλέγει ετησίως η κάθε εταιρία καθιστά εφικτή μόνο την κατά προσέγγιση αποτύπωση της πραγματικότητας αναφορικά με τη συνολικά διαθέσιμη ποσότητα αποβλήτων μαγειρικών ελαίων για την παραγωγή βιοντίζελ και για αυτό το λόγο δεν παρατίθενται συγκεκριμένα ποσοστά. Αξίζει, βεβαίως, να σημειωθεί ότι μέρος της ποσότητας αυτής εξάγεται για την παραγωγή βιοντίζελ σε άλλες ευρωπαϊκές χώρες, για την ποσότητα των οποίων δεν υπάρχουν επίσης διαθέσιμες έγκυρες και καταγεγραμμένες πληροφορίες (Parageorgiou, 2009).

Πέρα από την απουσία οργανωμένου συστήματος για τη συλλογή και μεταφορά των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων και της ανεπαρκούς εφαρμογής του υφιστάμενου, σε όποιο επίπεδο και αν βρίσκεται, σημαντικότερο πρόβλημα αποτελεί η ανύπαρκτη ενημέρωση των πολιτών γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα και η μηδαμινή προώθηση των

στρατηγικών δράσης. Οι εκστρατείες εκπαίδευσης και ευαισθητοποίησης των πολιτών οργανώνονται από οργανώσεις και ιδιωτικούς φορείς. Η αναφορά του θέματος στα ΜΜΕ καταμετράται σε επίπεδο απλής γνωστοποίησης του προβλήματος και όχι σε επίπεδο στρατηγικών δράσης που θα μπορούσαν να βελτιστοποιήσουν τη διαχείριση των μαγειρικών ελαίων.

Τέλος, αξίζει να αναφερθεί ότι διάφορες χώρες χρησιμοποιούν χρήσιμες τεχνικές ενημέρωσης και συμμόρφωσης των πολιτών για τη σωστή διαχείριση των τηγανελαίων τους. Χαρακτηριστικό είναι το παράδειγμα της Βραζιλίας, η οποία το 2005 επέβαλε με νόμο την προσθήκη ετικέτας στις συσκευασίες των βρώσιμων ελαίων, με σκοπό τη σωστή κατάληξη του προϊόντος μετά τη χρήση του (Castellanelli C., Mello C., 2007). Στόχος της συγκεκριμένης ετικέτας είναι να είναι ευανάγνωστη και να περιέχει οδηγίες για την τοποθέτηση μετά τη χρήση του προϊόντος σε και έπειτα στα σκουπίδια, με σκοπό την αποφυγή της επιβάρυνσης των υδάτινων πόρων (Εικόνα 2.1).



Εικόνα 2.1: Ετικέτα συσκευασίας βρώσιμων ελαίων στη Βραζιλία (Castellanelli C., Mello C., 2007)



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 – Κοινωνική Περιβαλλοντική Συμπεριφορά

### 3.1 Εισαγωγή

Η όξυνση των περιβαλλοντικών προβλημάτων κυρίως λόγω της επίδρασης του ανθρώπινου παράγοντα (Maloney M. P., Ward M. P., 1973), η ελλιπής βιβλιογραφία γύρω από το ζήτημα της περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς και η απουσία του ζητήματος της διαχείρισης του χρησιμοποιημένου λαδιού από τις υπάρχουσες μελέτες, δίνουν το εφαλτήριο για την εκπόνηση της συγκεκριμένης μελέτης, η οποία λειτουργεί στην κατεύθυνση της αφύπνισης των πολιτών απέναντι στα προβλήματα που αντιμετωπίζει το περιβάλλον. Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μία σύντομη αναδρομή στα θεωρητικά σχήματα που δομήθηκαν από τις αρχές του 20ού αιώνα για την κατανόηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και τη λειτουργία της περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς, αφού προηγουμένως προσδιοριστούν ορισμένες έννοιες - κλειδιά που χρησιμοποιούνται στο σύνολο της εργασίας.

### 3.2 Έννοιες - Κλειδιά

#### • Στάση (Attitude)

Η στάση μπορεί να αποτελεί το σύνολο των ενθαρρυντικών, συναισθηματικών, αντιληπτικών και γνωστικών διαδικασιών που συνδέονται διαχρονικά με το περιβάλλον, ή μία επίκτητη προδιάθεση που καθορίζει την ανταπόκριση του ατόμου σε ένα δεδομένο ζήτημα. Ακόμα, ως στάση έχει οριστεί και η συνολική εκτίμηση ενός ζητήματος από ένα άτομο (Αγγελίδου, 2015).

#### • Συμπεριφορά (Behavior)

Οι Eilam και Trop χρησιμοποιούν τον όρο συμπεριφορά αναφερόμενοι στην ενεργή ανταπόκριση του ατόμου σε περιβαλλοντικά ζητήματα, όταν αυτή έχει θετικό πρόσημο (Eilam Ef., Trop T., 2012).

#### • Περιβαλλοντικό ενδιαφέρον (Environmental Concern)

Το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον είναι η στάση προς ένα γεγονός που φέρει ορισμένες συνέπειες για το περιβάλλον (Takala, 1991). Στη σύγχρονη θεωρία των στάσεων, η οποία μελετά και το περιβαλλοντικό ενδιαφέρον, διαχωρίζεται η στάση από την πρόθεση και τη συμπεριφορά (Ζαφειρούδη Αγ., Χατζηγεωργιάδης Αν., 2008). Επιπλέον, η θεωρία αυτή σχετίζεται με τη θεωρία της αιτιολογημένης πράξης (reasoned action) (Ajzen I., Fishbein M., 1977), η οποία έχει εξελιχθεί ως θεωρία της σχεδιασμένης συμπεριφοράς (Planned Behavior, Ajzen, 1991).

#### • Περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά (environmentally responsible behavior)

Η περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά συνοψίζεται στην αίσθηση του ατόμου ότι έχει καθήκον να λάβει μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος (Fransson N., Garling, T., 1999). Σχετικά με την περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά και τους παράγοντες που την καθορίζουν, οι Dunlap και VanLiere (1978) συνδέουν την πρόθεση με τη γνώση, τη δεξιότητα και την προσωπικότητα του ατόμου. Ακόμα, η περιβαλλοντικά υπεύθυνη

συμπεριφορά μπορεί να επηρεάζεται από την επιθυμία του ατόμου να πράξει αναλόγως, αλλά και από περιστασιακούς παράγοντες όπως τα κοινωνικά εμπόδια, η κοινωνική πίεση και η δυνατότητα υιοθέτησης ανάλογων τρόπων δράσης (Olander F., Thøgersen J., 1995).

Επιπλέον, ενώ οι Fransson και Garling (1999) αναφέρονται στη συνήθεια ως σύνολο επιβλαβών συμπεριφορών, οι Dahlstrand και Bield (1997) εντάσσουν στη συνήθεια τις συμπεριφορές που είναι φιλικές προς το περιβάλλον. Αντίστοιχα, οι Sivek και Hungerford (1990) έχουν εισάγει την έννοια της “Γενικής Περιβαλλοντικά Υπεύθυνης Συμπεριφοράς”, η οποία σχετίζεται με καθημερινές συμπεριφορές που στοχεύουν στην προστασία του περιβάλλοντος (Ζαφειρούδη Αγ., Χατζηγεωργιάδης Αν., 2008).

### 3.3 Τάση και περιβαλλοντική συμπεριφορά πολιτών

Σύμφωνα με όσα αναφέραμε ήδη για την περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά, βλέπουμε ότι ένας/μία υπεύθυνη πολίτης εκκινεί από μία προδιάθεση να αντιλαμβάνεται τον εαυτό του ως κομμάτι του περιβάλλοντος, καλλιεργώντας με αυτόν τον τρόπο μια μορφή ευαισθησίας απέναντι στα προβλήματά του. Έτσι, κατανοώντας τις λειτουργίες και τα προβλήματα του περιβάλλοντος, μπορεί να εκδηλώσει ενδιαφέρον και επιθυμία για ενεργό συμμετοχή στην επίλυσή τους, αναπτύσσοντας τις δεξιότητες εκείνες που του επιτρέπουν να αναγνωρίζει τα προβλήματα και τους πιθανούς τρόπους επίλυσης (Αγγελίδου, 2015).

#### Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Παρουσιάζεται παρακάτω το παραδοσιακό Μοντέλο στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση:



Εικόνα 3.1: Σχηματική αναπαράσταση παραδοσιακού Μοντέλου στην Περιβαλλοντική Εκπαίδευση

Το παραδοσιακό μοντέλο για την περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά επικράτησε κυρίως στις δεκαετίες του 1970 και 1980 και σχηματοποιεί τη νοοτροπία του ατόμου για το περιβάλλον και την ευθύνη που αναλαμβάνει για την προστασία του ως γραμμικά συνδεόμενες και ευθέως ανάλογες η μία προς την άλλη. Όπως φαίνεται στην Εικόνα 3.1, σύμφωνα με το μοντέλο αυτό η απόκτηση γνώσης για τα προβλήματα του περιβάλλοντος και τους τρόπους με τους οποίους μπορούν να αντιμετωπιστούν οδηγεί το άτομο στην ανάπτυξη μίας φιλικής στάσης ή νοοτροπίας απέναντι σε αυτό και ως εκ τούτου στην υιοθέτηση περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς (Αγγελίδου, 2015).

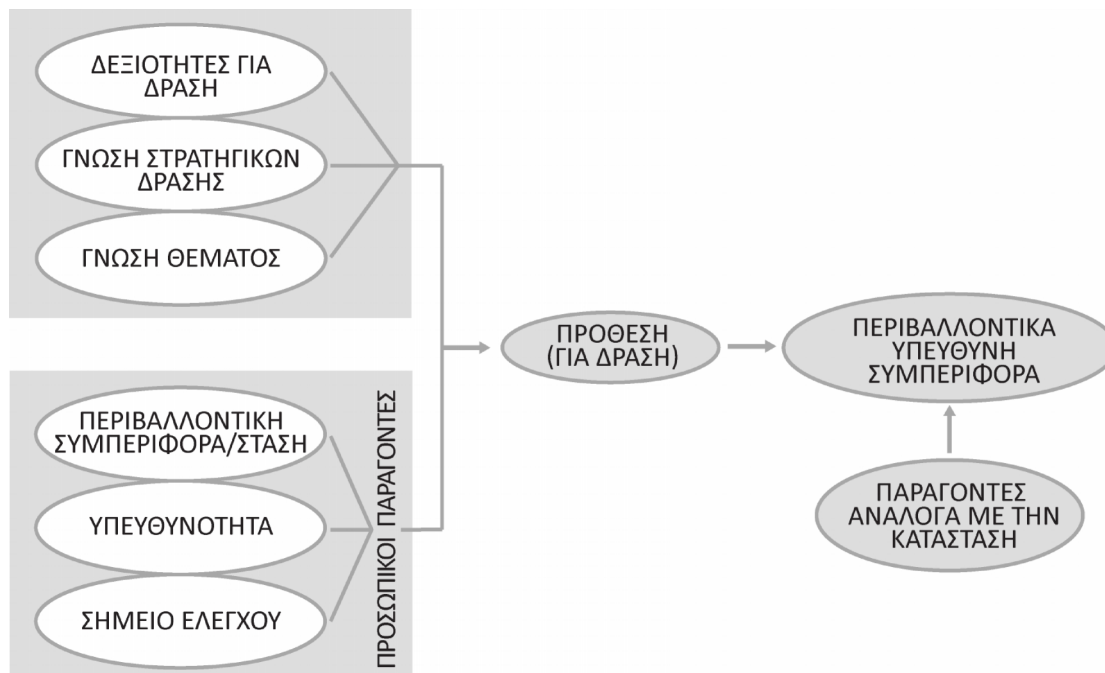
Η γνώση που οδηγεί εν τέλει στην περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά συνίσταται στη γνώση γύρω από τα ζητήματα που αφορούν στο περιβάλλον, στις διαθέσιμες στρατηγικές για την επίλυσή τους και στις δεξιότητες που χρειάζονται για την αποτελεσματική εφαρμογή των θεωρητικών αυτών γνώσεων.

Βεβαίως, πέραν των παραγόντων που αναφέρθηκαν παραπάνω, έχουν σημειωθεί ορισμένοι ακόμα κρίσιμοι παράγοντες που συνεισφέρουν στην υιοθέτηση περιβαλλοντικά

υπεύθυνης συμπεριφοράς από τους πολίτες. Ένας καθοριστικός παράγοντας, για παράδειγμα, είναι η επιθυμία του ατόμου να συμμετάσχει στις δράσεις για την καταπολέμηση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, η οποία και συνδέεται άμεσα με τη στάση που υιοθετεί το άτομο αυτό και στην υπευθυνότητα που επιδεικνύει απέναντι στα εν λόγω ζητήματα. Ακόμα, συντρέχουν ορισμένοι εξωτερικοί παράγοντες, όπως οι οικονομικοί περιορισμοί, οι κοινωνικές πιέσεις, οι ευκαιρίες υιοθέτησης εναλλακτικών τρόπων δράσης, αλλά και το σημείο ελέγχου, που επηρεάζουν καθοριστικά την τελική υιοθέτηση μιας περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς από τους πολίτες (Αγγελίδου, 2015). Το σημείο ελέγχου, συγκεκριμένα, έχει να κάνει με τον έλεγχο που ασκεί το άτομο στον εαυτό του, αλλά και που ασκείται σε αυτό από το κοινωνικό πλαίσιο στο οποίο εντάσσεται, κάτι που μπορεί να δράσει καταλυτικά στη συμπεριφορά του ατόμου σε σχέση με το περιβάλλον.

### 3.4 Μοντέλο της Υπεύθυνης Συμπεριφοράς κατά Hines

Μία πιο σύνθετη σχηματοποίηση των παραγόντων που καθορίζουν την περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά έγινε από τον Hines και τους συνεργάτες του (Hines J. M., Hungerford H. R., Tomera A. N., 1986). Το Μοντέλο της Υπεύθυνης Συμπεριφοράς, όπως ονομάζεται, ενσωματώνει επιπλέον γνωσιακούς αλλά και προσωπικούς παράγοντες. Οι γνωσιακοί παράγοντες, όπως παρουσιάζονται και στο σχήμα, περιλαμβάνουν τη βαθιά γνώση για τα προβλήματα που αντιμετωπίζει το περιβάλλον, καθώς και τους διαθέσιμους τρόπους δράσης για την αναχαίτισή τους.



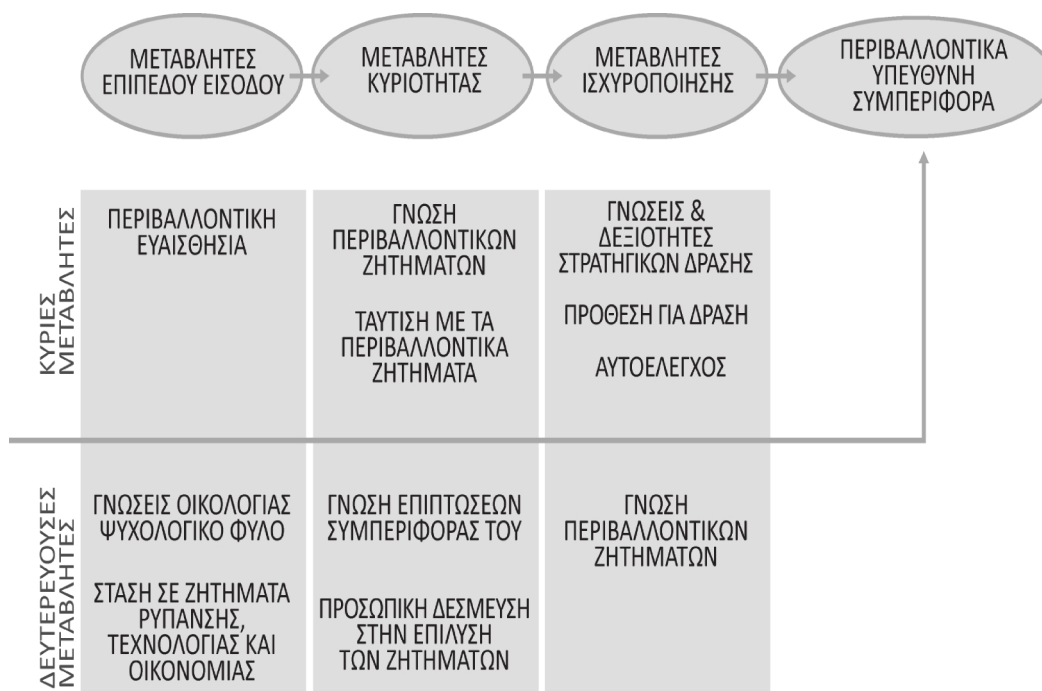
Εικόνα 3.2: Σχηματική αναπαράσταση Μοντέλου της Υπεύθυνης Συμπεριφοράς

Ένας ακόμα γνωσιακός παράγοντας είναι οι δεξιότητες που χρειάζεται να καλλιεργηθούν για την κατάλληλη εφαρμογή των γνώσεων του ατόμου. Στους προσωπικούς παράγοντες εντάσσονται η συμπεριφορά και η στάση που υιοθετεί το άτομο απέναντι στο περιβάλλον, η υπευθυνότητα με την οποία αντιμετωπίζει τα σχετικά προβλήματα και το σημείο ελέγχου.

Για να καλλιεργηθεί λοιπόν σε ένα άτομο η πρόθεση να δράσει προς την κατεύθυνση της προστασίας του περιβάλλοντος χρειάζεται να συνδυαστούν οι παραπάνω γνωσιακοί και προσωπικοί παράγοντες, οι οποίοι κατέχουν στη διαδικασία μία εξίσου καταλυτική θέση με τους παράγοντες που άπτονται του περιβάλλοντος και της εκάστοτε κατάσταση που καλούμαστε να αντιμετωπίσουμε (Αγγελίδου, 2015). Η σύνθετη δομή του συγκεκριμένου μοντέλου φανερώνει τη δυσκολία να προδιαγραφεί και να προβλεφθεί η πορεία ενός ατόμου προς την ανάληψη περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς. Από την άλλη όμως, η πολύπλοκη και λεπτομερής ανάλυση της συγκεκριμένης διαδικασίας μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τους πιθανούς τρόπους παρακίνησης των πολιτών για την ανάληψη δράσης υπέρ της προστασίας του περιβάλλοντος.

### 3.5 Διάγραμμα Ροής της Συμπεριφοράς

Το παρακάτω Διάγραμμα Ροής της Συμπεριφοράς (προκύπτει από την ανακατανομή του μοντέλου Hines) αποτελεί μία επεξεργασία του μοντέλου Hines και χωρίζει τους παράγοντες που οδηγούν στην υιοθέτηση περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς σε μεταβλητές εισόδου, μεταβλητές κυριότητας και μεταβλητές ισχυροποίησης (Πανεπιστήμιο Αιγαίου, 2009).



Εικόνα 3.3: Σχηματική αναπαράσταση Διαγράμματος Ροής της Συμπεριφοράς

Οι μεταβλητές εισόδου ουσιαστικά δίνουν στο άτομο το έναυσμα να αποφασίσει να δράσει, εφόσον πληρούνται ορισμένες προϋποθέσεις ως εγγύηση για τα αποτελέσματα της δράσης του. Στις μεταβλητές αυτές συγκαταλέγονται η περιβαλλοντική ευαισθησία, οι γνώσεις γύρω από το ζήτημα της οικολογίας και της λειτουργίας του περιβάλλοντος και η στάση του ατόμου απέναντι στη ρύπανση, την τεχνολογία και την οικονομία σε σχέση με το περιβάλλον.

Οι μεταβλητές κυριότητας μεταφέρουν τα περιβαλλοντικά ζητήματα σε προσωπικό επίπεδο και οδηγούν το άτομο στο να επενδύσει συναισθηματικά στην περιβαλλοντικά υπεύθυνη

συμπεριφορά. Λόγω της στενής τους σύνδεσης με την προσωπικότητα, τα συναισθήματα, ακόμα και το προσωπικό συμφέρον του ατόμου, οι μεταβλητές κυριότητας διαδραματίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην παρακίνησή του να λειτουργεί με περιβαλλοντική υπευθυνότητα, αναγνωρίζοντας τις συνέπειες που μπορεί να έχει το αντίθετο τόσο στο περιβάλλον όσο και στην ζωή των ανθρώπων (Αγγελίδου, 2015).

Αντίστοιχα, οι μεταβλητές ισχυροποίησης τροφοδοτούνται από τη βαθιά γνώση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα και τις διαθέσιμες στρατηγικές αποτελεσματικής αντιμετώπισης και αφορούν στην αίσθηση που έχει ένα άτομο ότι μπορεί πράγματι να συνεισφέρει στην προστασία του περιβάλλοντος με αποτελεσματικότητα.

Από την άλλη, ενώ το Διάγραμμα Ροής της Συμπεριφοράς αποτελεί ένα από τα διαθέσιμα σχήματα απεικόνισης της διαδικασίας που μπορεί να ακολουθήσει ένα άτομο για να οδηγηθεί στην περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά, ορισμένοι μελετητές έχουν αναδείξει κάποια μειονεκτήματα που παρουσιάζει. Για παράδειγμα, θεωρείται ότι δεν απεικονίζει τις πραγματικές σχέσεις μεταξύ των μεταβλητών και ως εκ τούτου δεν είναι αρκετά έγκυρο και αξιόπιστο. Επιπλέον, απουσιάζουν ορισμένες μεταβλητές που προέρχονται από διαφορετικά πεδία και θα μπορούσαν να χρησιμεύσουν στη σχηματοποίηση της ανθρώπινης συμπεριφοράς και δράσης.

### **3.6 Θεωρία Προγραμματιζόμενης Συμπεριφοράς**

Στις αρχές της δεκαετίας του 1990, ο Ajzen πρότεινε τη Θεωρία της Προγραμματιζόμενης Συμπεριφοράς (Theory of Planned Behavior), η οποία βασίστηκε στη Θεωρία της Εκλογικευμένης Δράσης (Theory of Reasoned Action). Σύμφωνα με τη θεωρία του Ajzen, η συμπεριφορά ενός ατόμου σε σχέση με ένα συγκεκριμένο ζήτημα καθορίζεται από την πρόθεση που έχει απέναντι στο ζήτημα αυτό. Η πρόθεση διαμορφώνεται από τη στάση του ατόμου, δηλαδή στη σημασία που δίνει στο συγκεκριμένο ζήτημα και τον υποκειμενικό κανόνα. Ο υποκειμενικός κανόνας σχετίζεται με τις συνέπειες ενός τρόπου δράσης και τον τρόπο με τον οποίο τις αντιλαμβάνεται το άτομο. Με άλλα λόγια, έχει να κάνει με την κοινωνική πίεση αλλά και την επιρροή που μπορεί να δέχεται ένας άνθρωπος από το κοινωνικό του περιβάλλον για να λειτουργήσει προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση.

Η Εικόνα 3.4 παρουσιάζει τον τρόπο με τον οποίο η υιοθέτηση μίας συμπεριφοράς εξαρτάται κατά βάση από την πρόθεση του ατόμου να λειτουργήσει αναλόγως, υπό την προϋπόθεση ότι η συμπεριφορά αυτή βρίσκεται στον έλεγχό του. Με άλλα λόγια, ενώ η πρόθεση του ατόμου να λειτουργήσει με ένα καθορισμένο τρόπο αποτελεί κρίσιμο παράγοντα, βασική προϋπόθεση για το εγχείρημα αυτό είναι το να έχει τη δυνατότητα να δράσει αναλόγως, κάτι που μπορεί να εξαρτάται από την οικονομική του κατάσταση, τον χρόνο που διαθέτει ή και την ανάγκη και τη δυνατότητα για συνεργασία με άλλους ανθρώπους (Αγγελίδου, 2015). Ένα βασικό συμπέρασμα που μπορούμε να εξαγάγουμε από το διάγραμμα αυτό είναι ότι ενισχύοντας την πρόθεση του ατόμου απέναντι σε ένα ζήτημα και βοηθώντας στην ικανοποίηση του παράγοντα της δυνατότητας, ουσιαστικά αυξάνουμε τις πιθανότητες να υιοθετήσει το άτομο αυτό μία συγκεκριμένη συμπεριφορά. (Τουμπανάκης, 2011)



Εικόνα 3.4: Σχηματική αναπαράσταση Διαγράμματος Θεωρίας Προγραμματιζόμενης Συμπεριφοράς

### 3.7 Μεταγενέστερες έρευνες

Τα παραπάνω μοντέλα έχουν επηρεάσει ποικιλοτρόπως τις μεταγενέστερες έρευνες σχετικά με την ανάληψη δράσης για την αντιμετώπιση περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Σε μία μετα - ανάλυση του σχήματος του Hines, οι Bamberg και Moser έχουν καταλήξει σε παρόμοια συμπεράσματα χρησιμοποιώντας ένα ευρύτερο και πιο σύγχρονο δείγμα ανάλυσης. Συμπεραίνουμε, λοιπόν, ότι η στάση ενός ατόμου απέναντι σε ζητήματα του περιβάλλοντος αποτελεί μέρος της διαδικασίας που οδηγεί στην υιοθέτηση περιβαλλοντικά υπεύθυνης συμπεριφοράς (Αγγελίδου, 2015).

Οι Frick, Kaiser και Wilson έχουν αντικρούσει την επικρατούσα άποψη, σύμφωνα με την οποία η γνώση αποτελεί προϋπόθεση για την ανάληψη δράσης. Αν και αναγνωρίζουν το γεγονός ότι η γνώση γύρω από ένα σύστημα κινητοποιεί όντως την αναζήτηση γνώσης για τους διαθέσιμους και αποτελεσματικούς τρόπους δράσης, υποστηρίζουν ότι δεν επηρεάζει άμεσα τη συμπεριφορά (Frick J., Kaiser F. G., Wilson M., 2004).

Οι Dunlap και Jones (2002) επικεντρώθηκαν στη δυσκολία που αντιμετωπίζουν οι διάφοροι μελετητές να καθορίσουν τον βαθμό στον οποίο οι άνθρωποι έχουν επίγνωση των περιβαλλοντικών προβλημάτων, αλλά και την πρόθεσή τους και τη δράση τους για την επίλυση των προβλημάτων αυτών. Με άλλα λόγια, παρατηρώντας ότι ο ορισμός του περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος τόσο σε θεωρητικό όσο και σε ερευνητικό επίπεδο πρέπει να περιλαμβάνει πολλαπλούς παράγοντες, σημειώνουν τη δυσκολία εύρεσης ενός στενού και περιοριστικού ορισμού (Dunlap R. E., Jones R., 2002).

Οι Kollmuss και Agyeman (2002), προσεγγίζουν τη φιλική προς το περιβάλλον συμπεριφορά ως δράση που συνειδητά στοχεύει στη μείωση των αρνητικών επιπτώσεων της ανθρώπινης δραστηριότητας στο περιβάλλον, αλλά και στη βελτίωσή του. Η βιβλιογραφία που προέρχεται από τον επιστημονικό χώρο της ψυχολογίας, αντίστοιχα, επιβεβαιώνει ότι η περιβαλλοντική δράση των ανθρώπων μπορεί να σχηματιστεί πιο αποτελεσματικά μέσω της εστίασης σε συγκεκριμένες συμπεριφορές αντί των γενικότερων στάσεων (Ajzen και Fishbein, 1980, Berenger και Corraliza, 2000, Kaiser και Shimoda, 1999, Kollmuss και Agyeman, 2002, Stern, 2000).

Ορισμένοι ερευνητές, όπως οι ο Dupont (2004), Davidson και Freudenburg (1996) έχουν εντάξει τον παράγοντα του φύλου στη μελέτη της ανθρώπινης συμπεριφοράς σε σχέση με τα περιβαλλοντικά προβλήματα. Θεωρείται, για παράδειγμα, ότι οι γυναίκες έχουν την τάση να συμμετέχουν με πιο ενεργό τρόπο στην επίλυση των προβλημάτων αυτών, δεδομένου του αισθήματος καθήκοντος που τους δημιουργείται από την κοινωνία. Ως εκ τούτου, παρουσιάζουν μεγαλύτερη ενσυναίσθηση για τα προβλήματα του περιβάλλοντος και μεγαλύτερη συνεργασιμότητα για την επίλυσή τους.

Επιπλέον, οι πιο σύγχρονες μελέτες έχουν αποδείξει ότι η πρόθεση ενός ατόμου απέναντι σε ένα ζήτημα αλληλεπιδρά με σύνθετους τρόπους με την αντίστοιχη δράση του. Επομένως, θα πρέπει οι έρευνες να διαχωρίζουν τη συμπεριφορά από την αντίληψη και την πρόθεση για τα ζητήματα αυτά (Melgar N., Mussio I., Rossi M., 2013).

### **3.8 Τάση, Πρόθεση, Γνώση, Περιβαλλοντικό Ενδιαφέρον/Ευαισθησία, Συνείδηση – Συνήθεια**

Τα τελευταία χρόνια, η ανθρώπινη συμπεριφορά σε σχέση με το περιβάλλον και τα προβλήματα που αντιμετωπίζει γίνεται όλο και πιο δημοφιλές αντικείμενο έρευνας χάρη στην υπόθεση ότι η αλλαγή της ατομικής συμπεριφοράς μπορεί να επιφέρει μία αντίστοιχη αλλαγή σε συλλογικό και κοινωνικό επίπεδο (Coyle, 2005).

Μέχρι τα μέσα του 20ού αιώνα, η επικρατέστερη αντίληψη για την ανθρώπινη συμπεριφορά έθετε τις εξωτερικές και κοινωνικές συνθήκες ως πρωταρχικούς παράγοντες που την επηρεάζουν, θεωρώντας ότι η εσωτερική προδιάθεση του ατόμου έχει μικρότερη σημασία. Παρ' όλα αυτά, τα επόμενα χρόνια κυριάρχησε η άποψη ότι η αλλαγή της στάσης ή της νοοτροπίας του ατόμου απέναντι σε ένα ζήτημα αποτελεί βασική προϋπόθεση για την επίτευξη των στόχων που σχετίζονται με το ζήτημα αυτό (Petty, Wegener, 1998 / Petty, Cacioppo, 1986 / Downing, Judd, Brauer, 1992 / Zajonc, Markus, 1982). Σε διαφορετικό τόνο, το βιβλίο *A Theory of Cognitive Dissonance* του Festinger (1957) έχει δείξει βάσει εργαστηριακών μελετών ότι η αλλαγή της ανθρώπινης συμπεριφοράς μπορεί να αλλάξει τη στάση του ατόμου, δεδομένου ότι αλλάζοντας συμπεριφορά, καλείται να προσαρμόσει τις απόψεις του στη συμπεριφορά του.

### **3.9 Η Έρευνα**

Όπως θα αναλυθεί παρακάτω, η παρούσα έρευνα αντιμετωπίζει τη συμπεριφορά και τη στάση ως ξεχωριστές καταστάσεις που δεν βρίσκονται σε μονόδρομη και αιτιακή σχέση, όπως περιγράφεται από παλαιότερες έρευνες. Αντιθέτως, θεωρείται ότι η ανθρώπινη συμπεριφορά και νοοτροπία βρίσκονται σε συνάρτηση με πολλαπλούς και ποικίλους παράγοντες (Hungerford, Volk, 1990 / Hines, Hungerford, Tomera, 1987 / Buttel, 1987 / Marcinkowski, 2004 / Kraus, 1995 / McGuire, 1985). Επιπλέον, έχει παρατηρηθεί ότι η στάση ενός ατόμου επηρεάζεται περισσότερο από μακρόχρονες διαδικασίες στο πλαίσιο των διαπροσωπικών σχέσεων του ατόμου, ενώ η συμπεριφορά καθορίζεται περισσότερο από λιγότερο προσωπικές εμπειρίες και από επίσημους φορείς, όπως το πλαίσιο του χώρου εργασίας και τα μέσα μαζικής ενημέρωσης (Eilam Ef. Trop T., 2012).



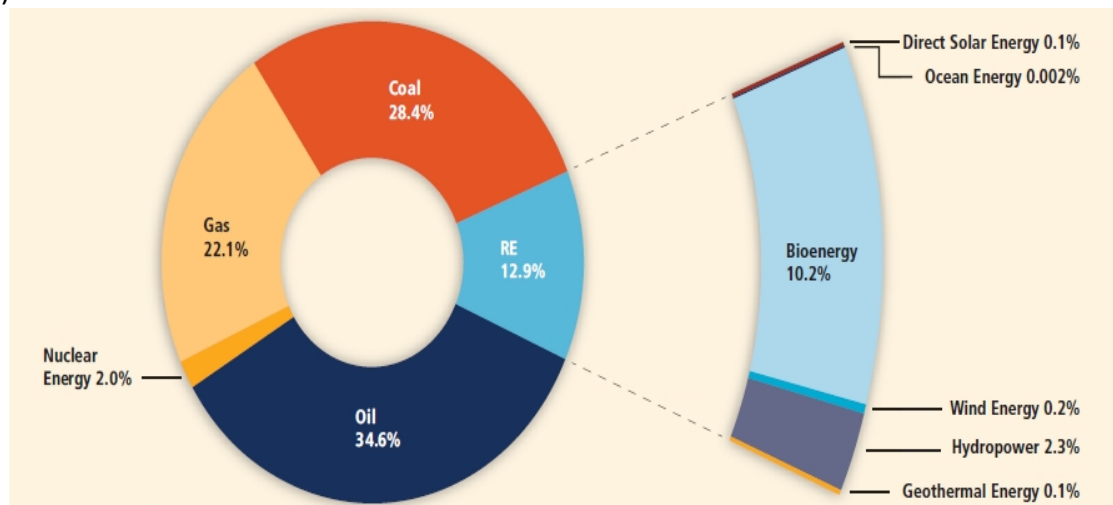
## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 – Αξιοποίηση Χρησιμοποιημένων Μαγειρικών Ελαίων (ΧΜΕ)

### 4.1 Ενέργεια

Η ενέργεια υποστηρίζει την ανθρώπινη ζωή και είναι εξέχουσας σημασίας για τη συνέχιση της ανθρώπινης ανάπτυξης. Χωρίς αυτήν, ο συνολικός ιστός της κοινωνίας θα κατέρρεε. Μαζί με την εξέλιξη των ανθρώπινων κοινωνιών, η ζήτηση της ενέργειας έχει μέχρι σήμερα μια διαρκώς αυξητική πορεία, ιδίως στις βιομηχανικά ανεπτυγμένες και αναπτυσσόμενες χώρες λόγω της αύξησης του πληθυσμού, της αστικοποίησης και του εκσυγχρονισμού των κοινωνιών (Βάμβουκα, 2009).

Υπάρχουν διάφορες μορφές ενέργειας οι οποίες χρησιμοποιούνται παγκοσμίως και μπορούν να ταξινομηθούν σε τρεις βασικές κατηγορίες: τα ορυκτά καύσιμα, τα πυρηνικά καύσιμα και τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ).

Τα ορυκτά καύσιμα, από τη βιομηχανική επανάσταση κατά το 19<sup>ο</sup> αιώνα και έπειτα, χρησιμοποιήθηκαν στην περισσότερο επεξεργασμένη τους μορφή, δηλαδή αυτή του πετρελαίου, η οποία ήταν περισσότερο αποδοτική από τις στερεές μορφές του. Στη συνέχεια, χρησιμοποιήθηκαν και στην αέρια μορφή τους που είναι ακόμα πιο αποδοτική. (Βάμβουκα, 2009). Σήμερα, τα ορυκτά καύσιμα όπως το πετρέλαιο, το φυσικό αέριο και ο γαιάνθρακας καλύπτουν το 85.1% των κύριων παγκόσμιων ενεργειακών αναγκών (Γράφημα 4.1).



Γράφημα 4.1: Ποσοστά συμμετοχής ενεργειακών πηγών στην παγκόσμια παραγωγή πρωτογενούς ενέργειας για το έτος 2008 (IPPC, 2012).

### Το ζήτημα της ενέργειας

Το ενεργειακό ζήτημα σε διεθνές επίπεδο έχει δύο κύριες συνιστώσες, την ποσοτική και την ποιοτική. Η ποσοτική αφορά στην μείωση της επάρκειας και την απειλούμενη εξάντληση των συμβατικών ενεργειακών πόρων, ενώ η ποιοτική αφορά τη ρύπανση του περιβάλλοντος που προκαλεί η χρήση ενέργειας (Στοιμεινίδης, 2009). Τα ορυκτά καύσιμα αποτελούν μη ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, επομένως η υπερεκμετάλλευσή τους οδηγεί στον κίνδυνο εξάντλησής τους, εξαιτίας των περιορισμένων ποσοτήτων τους. Επίσης, συνδέονται στενά με την υποβάθμιση του περιβάλλοντος, η οποία απειλεί την ανθρώπινη



υγεία μέσω της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου των αερίων του θερμοκηπίου (Βάμβουκα, 2009).

Από την άλλη, η πυρηνική ενέργεια αποτελεί κύρια πηγή ενέργειας σε ορισμένες από τις ανεπτυγμένες χώρες του κόσμου, ενώ συνεισφέρει περίπου το 2% της συνολικής παγκόσμιας ενεργειακής ζήτησης (Γράφημα 4.1). Έτσι, η πυρηνική ενέργεια διαδραμάτισε σημαντικό ρόλο στη μείωση της κατανάλωσης πετρελαίου για παραγωγή ηλεκτρισμού τις τελευταίες δεκαετίες. Παρόλα αυτά, αντιμετωπίζει κρίσιμες προκλήσεις όπως το κόστος της, τα ραδιενεργά απόβλητα, την ασφάλεια και τη διάδοση υλικού για κατασκευή πυρηνικών όπλων (Βάμβουκα, 2009).

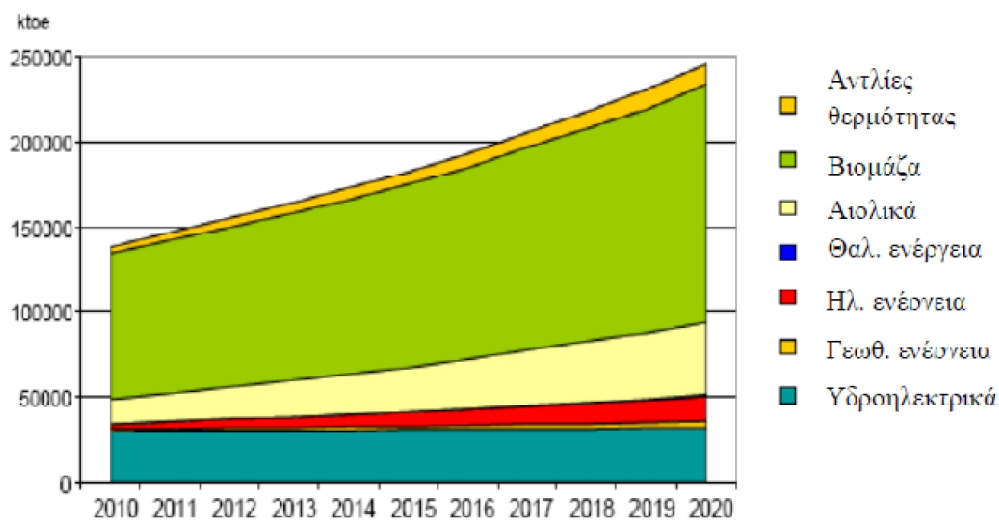
Επομένως, ιδιαίτερο βάρος έχει δοθεί στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας για την επίλυση του παγκόσμιου ενεργειακού προβλήματος.

#### 4.2 Ανανεώσιμες πηγές ενέργειας

Ως ανανεώσιμες πηγές ενέργειας θεωρούνται οι μορφές ενέργειας που ανανεώνονται από τη φύση (από τον ήλιο, τον αέρα, το νερό, τη θερμότητα της Γης τα φυτά και την οργανική ύλη). Περιλαμβάνουν:

- την ηλιακή ενέργεια
- την αιολική ενέργεια
- την κυματική ενέργεια
- τη βιομάζα
- τη γεωθερμική ενέργεια
- την υδροηλεκτρική ενέργεια

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας διατίθενται σε αφθονία και είναι ευρέως διαθέσιμες. Η χρήση τους βελτιώνει την ποικιλία προσφοράς στις αγορές ενέργειας, συνεισφέρει στην εξασφάλιση μακροπρόθεσμα βιώσιμων πηγών ενέργειας, βοηθάει στη μείωση των τοπικών και παγκόσμιων περιβαλλοντικών επιπτώσεων και προσφέρει εμπορικά ελκυστικές επιλογές για την αντιμετώπιση ειδικών αναγκών παροχής ενέργειας. Ουσιαστικά, τα ορυκτά καύσιμα και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας έχουν αντίθετες κατευθύνσεις σε ό,τι αφορά το κοινωνικό και το οικονομικό κόστος τους.



Γράφημα 4.2: Κατανομή της ενέργειας από τις ΑΠΕ στην ΕΕ για τα έτη 2010 – 2020 (Γκρικέμης, 2014).

Στο παραπάνω Γράφημα 4.2 φαίνεται κατανομή της ενέργειας από τις ΑΠΕ στην ΕΕ για τα έτη 2010 – 2020. Συμπεραίνεται ότι η βιοενέργεια, η βιομάζα αποτελεί και θα συνεχίσει να αποτελεί τον κύριο πάροχο ανανεώσιμης πηγής ενέργειας παγκοσμίως.

#### 4.3 Βιομάζα – Βιοκαύσιμα

Ο όρος βιομάζα χρησιμοποιήθηκε για πρώτη φορά από τον Eugene Adam και αναφέρεται στο σύνολο των ζώντων οργανισμών από τα πέντε βασίλεια της βιολογίας: φυτά, ζώα, μύκητες, πρώτιστα και μονήρη. Σήμερα, με τον όρο βιομάζα χαρακτηρίζεται οποιοδήποτε προϊόν, υποπροϊόν ή υπόλειμμα προέρχεται από οργανική ύλη. Πιο συγκεκριμένα οι διάφορες μορφές βιομάζας είναι οι παρακάτω:

##### 1. Υπολειμματική μορφή βιομάζας

###### α. Αγροτικής και ζωικής προέλευσης

Περιλαμβάνει κατάλοιπα και υποπροϊόντα της αγροτικής και ζωικής παραγωγής, όπως κλαδέματα, άχυρα, ελαιοπυρήνες, κουκούτσια, στελέχη αραβοσίτου και βαμβακιάς, άλλα υπολείμματα εκκοκκισμού, κληματίδες, φύκια, κτηνοτροφικά και αλιευτικά απόβλητα, υπολείμματα σφαγείων.

β. Δασικής προέλευσης: Περιλαμβάνει υπολείμματα της κοπής δέντρων, κλαδιά, πριονίδια κ.α.

2. Ενεργειακές καλλιέργειες γεωργικών και δασικών ειδών, όπως σόργο, σακχαρούχο, ευκάλυπτος, ψευδακακία, καλάμι, μίσχανθος, αγριαγκινάρα, ηλίανθος, ελαιοκράμβη.

3. Βιομηχανικά και αστικά απόβλητα: Πρόκειται για το οργανικό κλάσμα των αστικών και βιομηχανικών λυμάτων, των σκουπιδιών, των απορριμμάτων που προέρχονται από κήπους, καθώς και των υπολειμμάτων φαγητού.



Εικόνα 4.1: Πηγές βιομάζας (HELBLING & ASSOCIATES. INC | Blog)

Η βιομάζα μπορεί να μετατραπεί στις παρακάτω κύριες μορφές:

- ηλεκτρική ενέργεια / θερμότητα
- καύσιμο στον τομέα των μεταφορών
- πρώτη ύλη για χημικές ουσίες

Με την χρήση της ενέργειας από βιομάζα οι ανθρώπινες κοινωνίες μπορούν να καλύψουν ένα αρκετά μεγάλο μέρος της ενεργειακής τους ζήτησης. Συγκεκριμένα, η βιομάζα θα μπορούσε να αποτελέσει το μεγαλύτερο προμηθευτή ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές παγκοσμίως, παρέχοντας το 35% της συνολικής ζήτησης για πρωτογενή ενέργεια κατά το έτος 2050 (United Nations, June, 1992).

#### 4.3.1 Αξιοποίηση βιομάζας: Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα

Συνοπτικά παρουσιάζονται παρακάτω τα κύρια πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης της βιομάζας:

- Πλεονεκτήματα

1. Αποτελεί ανανεώσιμη πηγή ενέργειας με μηδενική συνεισφορά στον κύκλο του CO<sub>2</sub> στην ατμόσφαιρα. Αυτό συμβαίνει επειδή το CO<sub>2</sub> που εκλύεται κατά την καύση της ισοδυναμεί με το CO<sub>2</sub> που αφαιρείται από την ατμόσφαιρα κατά την παραγωγή της (Gustavsson L. , Borgesson P. , Johansson B., Svenningsson P., 1995).
2. Είναι ασφαλής και περιβαλλοντικά φιλική μορφή ενέργειας. Δεν σχετίζεται με προβλήματα όπως όξινη βροχή, πετρελαιοκηλίδες και ραδιενεργά απόβλητα. Επιπλέον, η αξιοποίηση των αστικών απορριμμάτων για παραγωγή ενέργειας προλαμβάνει τη ρύπανση από την υγειονομική ταφή τους (Sriram, 2005).
3. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρισμού με τον ίδιο εξοπλισμό και στα ίδια εργοστάσια που χρησιμοποιούνται σήμερα ορυκτά καύσιμα (Sriram, 2005).
4. Είναι διαθέσιμη παντού, αφού μπορεί να καλλιεργηθεί με ευκολία σε όλα σχεδόν τα μέρη του πλανήτη. Επιπλέον, η αντικατάσταση των εισαγόμενων ορυκτών καυσίμων από βιομάζα αυξάνει την αυτονομία και βελτιώνει το εμπορικό ισοζύγιο της χώρας (IEA Bioenergy, 2009).
5. Δίνει ευκαιρίες κοινωνικής και οικονομικής ανάπτυξης των αγροτικών περιοχών (IEA Bioenergy, 2009).

- Μειονεκτήματα

1. Η βιομάζα εξακολουθεί να είναι ακριβή πηγή ενέργειας, τόσο κατά την παραγωγή της, όσο και κατά τη μετατροπή της σε βιοκαύσιμο (Connemann J., Fischer J., 1998).
2. Οι μεγάλης έκτασης ενεργειακές καλλιέργειες αναπόφευκτα ανταγωνίζονται τις καλλιέργειες τροφίμων σε γη, νερό, θρεπτικά συστατικά κ.α. (Dipti, Priyanka, 2013).
3. Η υπερβολική χρήση του ξύλου ως βιοκαύσιμο καταστρέφει τα δάση. Ως αποτέλεσμα, τα γυμνά από δένδρα εδάφη διαβρώνονται ευκολότερα, ενώ παράλληλα δεν μπορούν να συγκρατήσουν τις πλημμύρες (Sriram, 2005).

4. Απαιτείται ενέργεια κατά τη μεταφορά της βιομάζας.
5. Η βιομάζα αποδίδει λιγότερη ενέργεια από τα ορυκτά καύσιμα ίδιου όγκου (Sriram, 2005).
6. Η μεγάλη διασπορά και η εποχιακή παραγωγή της βιομάζας δυσκολεύουν τη συνεχή τροφοδοσία με πρώτη ύλη των μονάδων ενεργειακής της αξιοποίησης (Ρίζος, 2012)

#### 4.3.2 Βιοκαύσιμα

Ιστορικά, τα πρώτα καύσιμα που χρησιμοποιήθηκαν από τον άνθρωπο ανήκαν στην κατηγορία των βιοκαυσίμων (ξύλο, λίπος, φυτικά λάδια, αποστάγματα οργανικής προέλευσης κ.α.). Στις μέρες μας, σύμφωνα με την Οδηγία 2009/28/ΕΚ, βιοκαύσιμα είναι τα υγρά ή αέρια καύσιμα κίνησης τα οποία παράγονται από βιομάζα. Οι κύριες κατηγορίες τους είναι οι παρακάτω:

Βιοντίζελ: πετρέλαιο βιολογικής προέλευσης που προέρχεται από φυτικά ή ζωικά έλαια και λίπη.

Βιοαιθανόλη: η αιθανόλη που παράγεται από σακχαρούχα και αμυλούχα φυτά.

Βιοαέριο: καύσιμο αέριο που παράγεται από τη βιομάζα ή το βιοαποικοδομήσιμο κλάσμα βιομηχανικών και αστικών αποβλήτων.

Βιομεθανόλη: η μεθανόλη που παράγεται από Βιομάζα.

Βιο-ΕΤΒΕ: είναι ο αιθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (ΕΤΒΕ) που παράγεται από βιοαιθανόλη.

Βιο-ΜΤΒΕ: είναι ο μεθυλο-τριτοταγής-βουτυλαιθέρας (ΜΤΒΕ) που παράγεται από μεθανόλη.

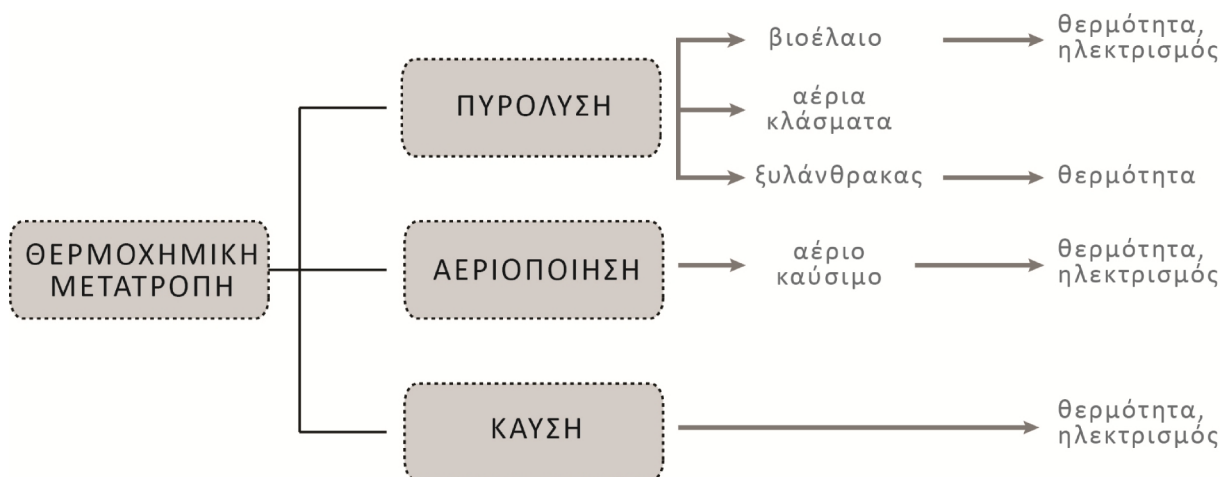
#### 4.3.3 Μετατροπή βιομάζας σε ενέργεια

Η βιομάζα μπορεί να μετατραπεί σε ενέργεια χρησιμοποιώντας διάφορες μεθόδους. Οι παράγοντες που επηρεάζουν τον τρόπο μετατροπής της είναι η μορφή της ενέργειας που επιθυμούμε ανάλογα με την τελική χρήση, τα περιβαλλοντικά πρότυπα και οι οικονομικές συνθήκες. Οι τρεις τεχνολογίες που μπορούν να χρησιμοποιηθούν είναι η θερμοχημική, η βιοχημική (βιολογική) και η μέθοδος της εστεροποίησης για την παραγωγή βιοντίζελ (McKendry, 2002).

#### Θερμοχημική μετατροπή

Για τη θερμοχημική μετατροπή της βιομάζας σε ενέργεια μπορούν να χρησιμοποιηθούν τέσσερις μέθοδοι, οι οποίες είναι η καύση, η πυρόλυση, η αεριοποίηση και η υγροποίηση (Εικόνα 4.3).

- Καύση: Η καύση της βιομάζας οδηγεί σε απευθείας παραγωγή ενέργειας, γίνεται στους 800 – 1000 °C, είναι εφικτή μόνο για βιομάζα με περιεκτικότητα σε υγρασία έως 50 % και έχει απόδοση σε ενέργεια 20 – 40 % (McKendry, 2002).
- Πυρόλυση: είναι η μετατροπή της βιομάζας σε υγρά (βιοέλαιο), στερεά (ξυλάνθρακας) και αέρια κλάσματα, μέσω θέρμανσης σε απουσία αέρα στους 500 °C. Το βιοέλαιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υποκατάστατο του πετρελαίου σε εφαρμογές θέρμανσης (λέβητες, φούρνους κ.λ.π.), αλλά και παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (μηχανές εσωτερικής καύσης κ.ά.) (McKendry, 2002).
- Αεριοποίηση: είναι η μετατροπή της βιομάζας σε αέριο καύσιμο μέσω μερικής οξείδωσης, σε θερμοκρασίες 800 – 900 °C. Το αέριο αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο σε καυστήρες αερίου (McKendry, 2002).
- Υγροποίηση: είναι λιγότερο διαδεδομένη μέθοδος, καθώς είναι πιο περίπλοκη και ακριβή από την πυρόλυση.



Εικόνα 4.3: Μέθοδοι θερμοχημικής μετατροπής βιομάζας

### Βιοχημική μετατροπή

Η βιοχημική μετατροπή της βιομάζας μπορεί να επιτευχθεί με δύο διαφορετικές διαδικασίες, τη χώνευση και τη ζύμωση (Εικόνα 4.4).

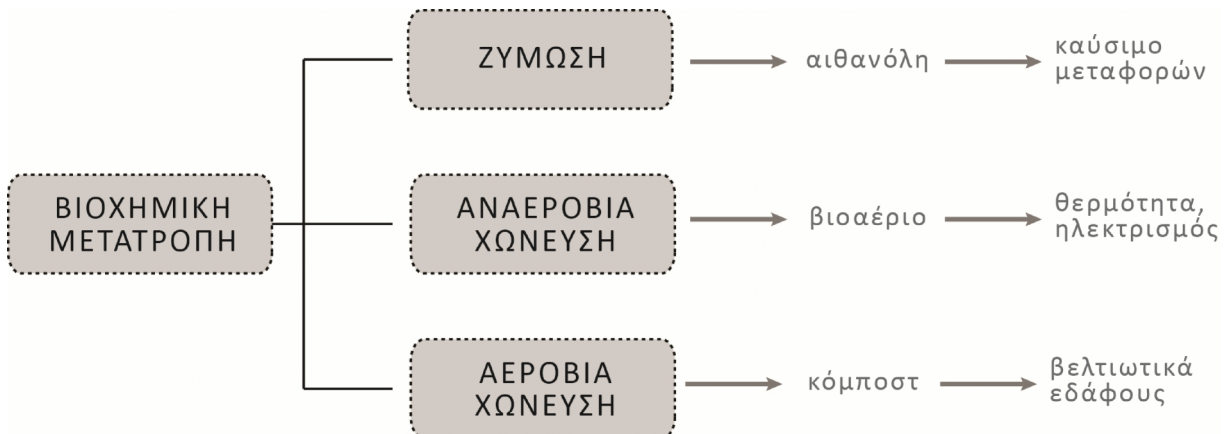
#### 1. Χώνευση

- Αερόβια χώνευση: είναι η μετατροπή παρουσία οξυγόνου του οργανικού κλάσματος της βιομάζας σε κομπόστ, το οποίο συνιστάται για αγροτική χρήση ως βελτιωτικό εδάφους.
- Αναερόβια χώνευση: είναι η απευθείας μετατροπή του οργανικού κλάσματος σε βιοαέριο (μίγμα μεθανίου, διοξειδίου του άνθρακα, υδρογόνου και μικρών ποσοτήτων άλλων αερίων όπως υδρόθειο και αμμωνία) (European Commission, 1999). Η μετατροπή γίνεται από βακτήρια σε αναερόβιες συνθήκες, παράγοντας

βιοαέριο με ενεργειακή ισχύ ίση με περίπου 20 - 40 % της κατώτατης θερμογόνου δύναμης της πρώτης ύλης (McKendry, 2002).

## 2. Ζύμωση

Χρησιμοποιείται σε διάφορες χώρες για την παραγωγή αιθανόλης από ζαχαρώδεις (π.χ. ζαχαροκάλαμο, ζαχαρότευτλα) και αμυλούχες καλλιέργειες (π.χ. καλαμπόκι, σιτάρι). Η αιθανόλη μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως καύσιμο κίνησης σε κινητήρες οχημάτων (McKendry, 2002).

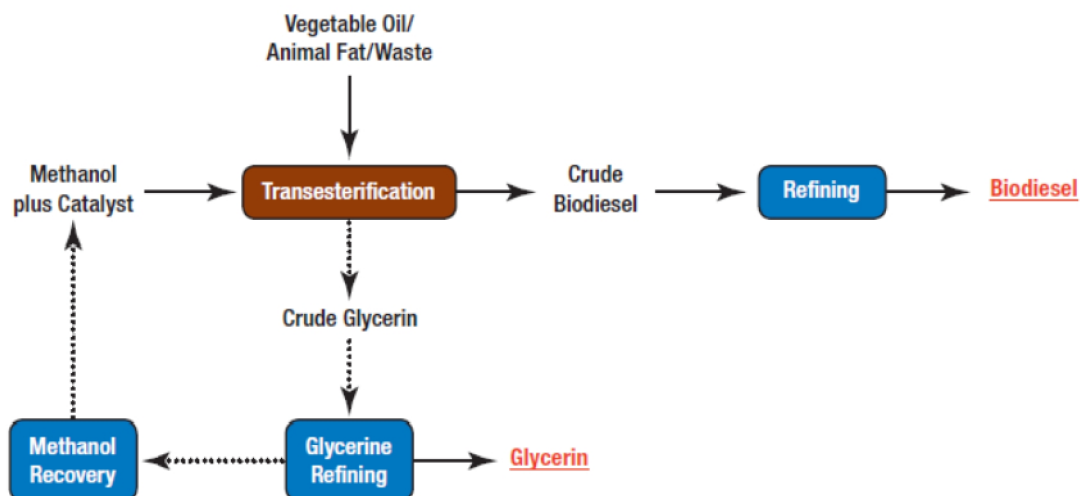


Εικόνα 4.4: Μέθοδοι Βιοχημικής μετατροπή βιομάζας

Τέλος, η τεχνολογία της εστεροποίησης της βιομάζας για τη παραγωγή βιοντίζελ αναλύεται στη συνέχεια του κεφαλαίου 4.

### 4.4 Ορισμός Βιοντίζελ

Ως βιοντίζελ θεωρούνται μίγματα εστέρων λιπαρών οξέων με αλκοόλες μικρού μοριακού βάρους, οι οποίοι παράγονται με τη μέθοδο των αντιδράσεων της μετεστεροποίησης των τριγλυκεριδίων (τριστέρων της γλυκερόλης με λιπαρά οξέα) και της εστεροποίησης των ελεύθερων λιπαρών οξέων των φυτικών ελαίων και των ζωικών λιπών (Μπαράκος, 2012).



Εικόνα 4.5: Σχηματική απεικόνιση παραγωγής βιοντίζελ από φυτικά έλαια και λίπη μέσω μετεστεροποίησης (Καραμήτρου, 2012)

Η χρήση φυτικών ελαίων ως εναλλακτικό καύσιμο ξεκίνησε πριν από περισσότερα από 100 χρόνια, όταν το 1900, ο Ρούντολφ Ντίζελ, εφευρέτης των κινητήρων ντίζελ, δοκίμασε το φυσικόλαιο ως καύσιμο στον κινητήρα του (Shay, 1993). Παράλληλα, το αργό πετρέλαιο κυριάρχησε εξαιτίας της χαμηλής τιμής του και η εξέλιξη της τεχνολογίας οδήγησε στη μετατροπή του σε καύσιμο ντίζελ και στην ταυτόχρονη δημιουργία ντίζελ κινητήρων. Έτσι, κατά τις δεκαετίες του 1930 και 1940 τα φυτικά έλαια χρησιμοποιήθηκαν περιοδικά ως καύσιμα σε κινητήρες ντίζελ, όμως συνήθως μόνο σε καταστάσεις ανάγκης (Fangrui M., Hanna A., 1999).

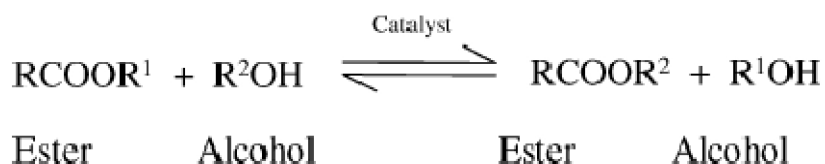
Τα τελευταία χρόνια, η συνεχής αύξηση της τιμής του αργού πετρελαίου, οι περιορισμένοι πόροι του, καθώς και η ανησυχία για τις αρνητικές περιβαλλοντικές του επιπτώσεις κάνουν τις κοινωνίες να επικεντρώνονται και πάλι στην αξιοποίηση των βιοκαυσίμων.

### Πρώτες ύλες για παραγωγή Βιοντίζελ

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται στην παραγωγή του βιοντίζελ είναι τα φυτικά έλαια, τα ζωικά λίπη και τα ανακυκλωμένα λίπη. Τα έλαια και τα λίπη αυτά αποτελούνται από ένα σύνθετο μίγμα τριγλυκεριδίων και άλλων δευτερευόντων συστατικών όπως τα ελεύθερα λιπαρά οξέα. Η χρήση των μιγμάτων αυτών απευθείας σε κινητήρες ντίζελ περιορίζεται λόγω κάποιων εκ των φυσικών τους ιδιοτήτων, με σημαντικότερο το ιξώδες τους που είναι 10 φορές μεγαλύτερο από το ιξώδες του πετρελαίου ντίζελ. Έτσι, κατά τη χρήση τους σε κινητήρες, το μεγάλο ιξώδες έχει σαν συνέπεια την ατελή καύση, την εναπόθεση άνθρακα στους εγχυτήρες, και τη συσσώρευση καυσίμου στα λιπαντικά έλαια, τα οποία με τη σειρά τους μπορούν να προκαλέσουν σοβαρή υποβάθμιση του κινητήρα (Καραμήτρου, 2012). Για το λόγο αυτό τα φυτικά έλαια και λίπη προκειμένου να χρησιμοποιηθούν στους κινητήρες είναι απολύτως απαραίτητο να υπόκεινται σε επεξεργασία μείωσης του ιξώδους τους. Διαφορετικές επεξεργασίες έχουν προταθεί για το σκοπό αυτό, η επικρατέστερη εκ των οποίων είναι η μετεστεροποίηση των τριγλυκεριδίων (Καραμήτρου, 2012).

### 4.5 Μετεστεροποίηση

Ο όρος μετεστεροποίηση ή αλκοόλυση χρησιμοποιείται για να περιγράψει μια σημαντική κατηγορία οργανικών αντιδράσεων, στις οποίες ένας εστέρας ( $\text{RCOOR}^1$ ) αντιδρώντας με μια αλκοόλη ( $\text{R}^2\text{OH}$ ) ανταλλάσσει το αλκοξύλιό του με το αλκοξύλιο της αλκοόλης, δίνοντας ένα νέο εστέρα ( $\text{RCOOR}^2$ ). Η γενική αντίδραση της μετεστεροποίησης παρουσιάζεται στο παρακάτω σχήμα:



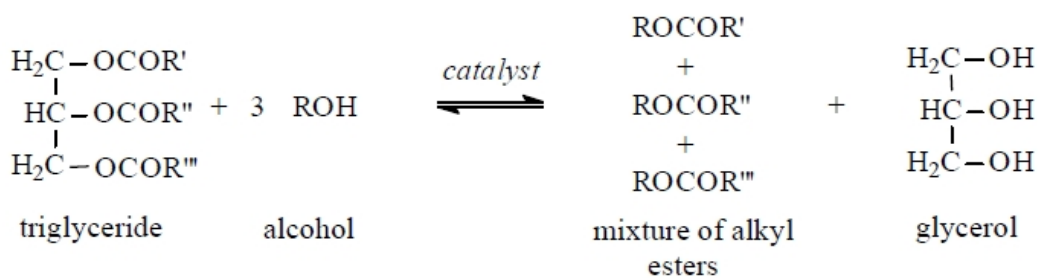
Εικόνα 4.6: Γενική αντίδραση μετεστεροποίησης

Η μετεστεροποίηση είναι μια αντίδραση που καταλήγει σε ισορροπία και πραγματοποιείται με απλή ανάμιξη των δύο αντιδρώντων. Χρησιμοποιείται κυρίως με σκοπό τη μείωση του

υψηλού ιξώδους των τριγλυκεριδίων, ενώ η αντίδραση επιταχύνεται με την παρουσία καταλύτη (Meher L.C., Sagar D. V., Naik S. N. , 2006).

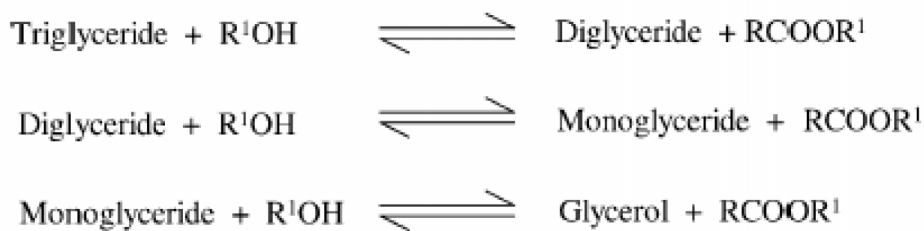
#### 4.5.1 Μετεστεροποίηση φυτικών ελαίων

Κατά τη μετεστεροποίηση των φυτικών ελαίων, ένα τριγλυκερίδιο αντιδρά με αλκοόλη, υπό την παρουσία καταλύτη, παράγοντας ένα μείγμα αλκυλεστέρων λιπαρών οξέων και γλυκερίνη (ονομάζεται και γλυκερόλη) (Εικόνα 4.7). Ως αλκοόλη συνήθως χρησιμοποιείται η μεθανόλη λόγω του χαμηλού κόστους και των φυσικών και χημικών πλεονεκτημάτων που διαθέτει. Αντίστοιχα, οι αλκυλεστέρες λιπαρών οξέων που παράγονται ονομάζονται μεθυλεστέρες.



Εικόνα 4.7: Αντίδραση μετεστεροποίησης φυτικών ελαίων

Η γενική διαδικασία είναι μια ακολουθία τριών αμφίδρομων αντιδράσεων, κατά τις οποίες το τριγλυκερίδιο μετατρέπεται σε διγλυκερίδιο και έπειτα σε μονογλυκερίδιο, από το οποίο παράγεται η γλυκερίνη. Τα διγλυκερίδια και τα μονογλυκερίδια αποτελούν ενδιάμεσα προϊόντα της διαδικασίας της μετεστεροποίησης (Εικόνα 4.8) (Meher L.C., Sagar D. V., Naik S. N. , 2006). Πολλές φορές χρησιμοποιείται περίσσεια αλκοόλης με σκοπό να επιτευχθεί υψηλή απόδοση του εστέρα (Schuchardt U., Serchelia R., Vargas R. M., 1998).



Εικόνα 4.8: Αντιδράσεις μετεστεροποίησης τριγλυκεριδίων

Η γλυκερίνη ή γλυκερόλη, η οποία είναι αδιάλυτη στους εστέρες καθιζάνει σχηματίζοντας στρώμα στον πυθμένα της αντίδρασης. Έτσι, είναι εύκολος ο διαχωρισμός της μέσω καταβύθισης ή φυγοκέντρωσης.



#### 4.5.2 Παράγοντες που επηρεάζουν τη μετεστεροποίηση

Η αντίδραση της μετεστεροποίησης επηρεάζεται από τους εξής παράγοντες:

- Ελεύθερα λιπαρά οξέα και ποσοστό υγρασίας

Τα ελεύθερα λιπαρά οξέα και η υγρασία αποτελούν αρνητικούς παράγοντες κατά τη μετεστεροποίηση των φυτικών ελαίων, καθώς η παρουσία τους προκαλεί το σχηματισμό σαπουνιών, μειώνει την αποτελεσματικότητα του καταλύτη καταναλώνοντας ένα μέρος του και οδηγεί σε χαμηλότερη μετατροπή (Balat M., Balat H., 2008). Όσο υψηλότερη είναι η οξύτητα του λαδιού (η επί της 100 κατά βάρος περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα), τόσο χαμηλότερη είναι η απόδοση της μετεστεροποίησης σε μεθυλεστέρες. Έτσι, για την ολοκλήρωση της αντίδρασης της μετεστεροποίησης υπό την παρουσία καταλύτη, το ποσοστό των ελεύθερων λιπαρών οξέων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3% (Meher L.C., Sagar D. V., Naik S. N. , 2006).

- Τύπος αλκοόλης και μοριακή αναλογία

Σημαντικός παράγοντας για την απόδοση της αντίδρασης της μετεστεροποίησης είναι ο τύπος της αλκοόλης που χρησιμοποιείται. Παρατηρείται ότι αλκοόλες μικρής ανθρακικής αλυσίδας, δηλαδή μεθανόλη, αιθανόλη, προπανόλη και βουτανόλη οδηγούν σε μεγάλη απόδοση μεθυλεστέρων (Balat M., Balat H., 2008).

Επιπλέον, ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της αντίδρασης είναι η στοιχειομετρική αναλογία των mol αλκοόλης : τριγλυκεριδίων. Παρόλο που για τη μεθανόλη η συνήθης στοιχειομετρική μοριακή αναλογία προς τα τριγλυκερίδια για μετεστεροποίηση είναι 3:1, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ακόμα μεγαλύτερες αναλογίες με σκοπό τη μετατόπιση της χημικής ισορροπίας προς τα προϊόντα, μέσω της μεγαλύτερης επαφής ανάμεσα στα μόρια αλκοόλης και τριγλυκεριδίων. (Nouredдини H., Harkey D., Medikonduru V., 1998). Σε κάθε περίπτωση, η μοριακή αναλογία αλκοόλης : ελαίου εξαρτάται από τον τύπο καταλύτη που επιλέγεται.

- Τύπος του καταλύτη

Οι καταλύτες επιταχύνουν την αντίδραση της μετεστεροποίησης των τριγλυκεριδίων χωρίς να συμμετέχουν σε αυτή. Οι κύριοι καταλύτες είναι οι όξινοι και οι αλκαλικοί, ενώ νεότερες τεχνολογίες αποτελούν η κατάλυση από ένζυμα και η μη ιοντική βασική κατάλυση.

Οι πιο συχνοί όξινοι καταλύτες είναι το θειικό ( $H_2SO_4$ ), το υδροχλωρικό (HCl) το φωσφορικό ( $H_3PO_4$ ) και το σουλφονικό οξύ, ενώ ως βασικοί καταλύτες χρησιμοποιούνται το υδροξείδιο του νατρίου, το υδροξείδιο του καλίου, το μεθοξείδιο του νατρίου ( $CH_3ONa$ ) και το μεθοξείδιο του καλίου ( $CH_3OK$ ) (Meher L.C., Sagar D. V., Naik S. N. , 2006).

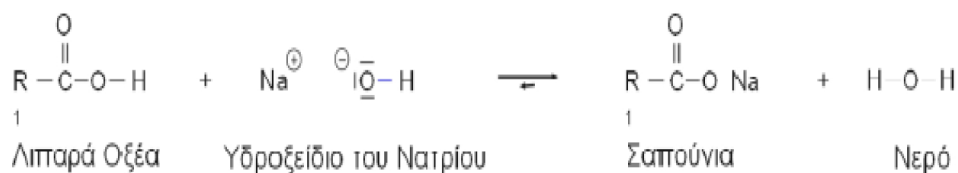
##### 1. Όξινοι καταλύτες

Κατά την όξινη κατάλυση χρησιμοποιούνται οξέα κατά Bronsted, συνήθως το σουλφονικό ή το θειικό οξύ. Αυτοί οι καταλύτες δίνουν πολύ υψηλές αποδόσεις σε αλκυλεστέρες, όμως οι αντιδράσεις είναι αργές, ενώ απαιτούν θερμοκρασίες πάνω από 100 °C και χρόνο περισσότερο από 3 ώρες για να ολοκληρωθούν (Schuchardt U., Serchelia R., Vargas R. M.,

1998). Συνήθως προτιμώνται σε περιπτώσεις όπου τα φυτικά έλαια έχουν μεγάλη περιεκτικότητα σε ελεύθερα λιπαρά οξέα και μεγάλο ποσοστό υγρασίας, γιατί δεν οδηγούν στην δημιουργία σαπουνιών (Meher L.C., Sagar D. V., Naik S. N. , 2006). Παρόλα αυτά, οι όξινοι καταλύτες δημιουργούν προβλήματα διάβρωσης του μηχανολογικού εξοπλισμού της παραγωγικής μονάδας (Lotero E., Liu Y., Lopez D. E., Suwannakarn K., Bruce D. A., Goodwin J. G., 2005), ενώ το παραγόμενο βιοντίζελ πρέπει να καθαρίζεται από τα υπολείμματα του καταλύτη, τα οποία είναι εξαιρετικά διαβρωτικά για τον κινητήρα και ρυπογόνα για το περιβάλλον εάν καίγονται μαζί με το καύσιμο. Για τους παραπάνω λόγους, η όξινη κατάλυση δεν προτείνεται πλέον για βιομηχανικές εφαρμογές (Μπαράκος, 2012).

## 2. Αλκαλικοί καταλύτες

Οι συνηθέστεροι αλκαλικοί καταλύτες που χρησιμοποιούνται στη μετεστεροποίηση είναι το υδροξείδιο του νατρίου (NaOH), το υδροξείδιο του καλίου (KOH) και το μεθοξείδιο του νατρίου. Το μεθοξείδιο του νατρίου είναι ο πιο αποτελεσματικός αλκαλικός καταλύτης, αφού επιτυγχάνει πολύ υψηλή απόδοση σε μεθυλεστέρες (>98%) σε μικρό χρονικό διάστημα (30 λεπτά), ακόμα και σε μικρή συγκέντρωση (0.5 % mol) (Schuchardt U., Serchelia R., Vargas R. M., 1998). Ωστόσο, προκαλεί το σχηματισμό παραπροϊόντων, όπως νιτρικά άλατα, ενώ για τη χρήση του απαιτείται έλαιο υψηλής ποιότητας. Από την άλλη, το υδροξείδιο του νατρίου και το υδροξείδιο του καλίου είναι φθηνότεροι καταλύτες από το μεθοξείδιο του νατρίου, ενώ μπορούν να επιτύχουν την ίδια απόδοση αν αυξηθεί η συγκέντρωσή τους κατά 1 – 2% mol (Schuchardt U., Serchelia R., Vargas R. M., 1998). Έπειτα, το υδροξείδιο του καλίου πλεονεκτεί στο ότι μετά το τέλος της αντίδρασης το μείγμα μπορεί να εξουδετερωθεί με φωσφορικό οξύ, με αποτέλεσμα τη δημιουργία φωσφορικού καλίου, το οποίο είναι χρήσιμο ως λίπασμα (Darnoko D., Cheryan M., 2000). Οι βασικοί καταλύτες οδηγούν σε ταχύτερη ολοκλήρωση της αντίδρασης της μετεστεροποίησης σε σύγκριση με τους όξινους, ενώ παράλληλα είναι και λιγότερο διαβρωτικοί. Βέβαια, η αντίδραση του υδροξειδίου με την αλκοόλη προκαλεί την παραγωγή νερού, ακόμα κι αν αυτό δεν υπήρχε καθόλου κατά την αρχική αντίδραση αιθανόλης / λαδιού. Με τη σειρά του το νερό προκαλεί υδρόλυση των εστέρων, με αποτέλεσμα το σχηματισμό σαπουνιών (Εικόνα 4.9). Αυτή η αντίδραση σαπωνοποίησης μειώνει την απόδοση σε εστέρες, ενώ παράλληλα δυσχεραίνει την το διαχωρισμό της γλυκερίνης λόγω του σχηματισμού γαλακτωμάτων.



Εικόνα 4.9 : Αντίδραση σαπωνοποίησης λιπαρών οξέων με χρήση καταλύτη NaOH (Μπαράκος, 2012).

## 3. Κατάλυση από ένζυμα

Τα τελευταία χρόνια γίνονται αρκετές μελέτες πάνω σε αντιδράσεις μετεστεροποίησης χρησιμοποιώντας ως καταλύτες ένζυμα, όπως είναι οι λιπάσες. Η χρήση ενζύμων μπορεί να παρέχει σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τις χημικά καταλυόμενες διαδικασίες

παραγωγής βιοντίζελ (όξινη – αλκαλική κατάλυση), όπως είναι οι ήπιες συνθήκες αντίδρασης (pH, θερμοκρασία, πίεση), η εξοικονόμηση ενέργειας και η βελτίωση της ποιότητας των προϊόντων. Απεναντίας, τα μειονεκτήματα της χρήσης ενζύμων είναι το υψηλό κόστος τους και η αδρανοποίηση τους από τη μεθανόλη (ανάλογα με το ένζυμο που χρησιμοποιείται) ή από συστατικά που βρίσκονται στα έλαια σε χαμηλή συγκέντρωση (Feltes M. M. C., de Oliveira D., Ninow J. L., de Oliveira J. V., 2011).

#### 4. Μη ιοντική βασική κατάλυση

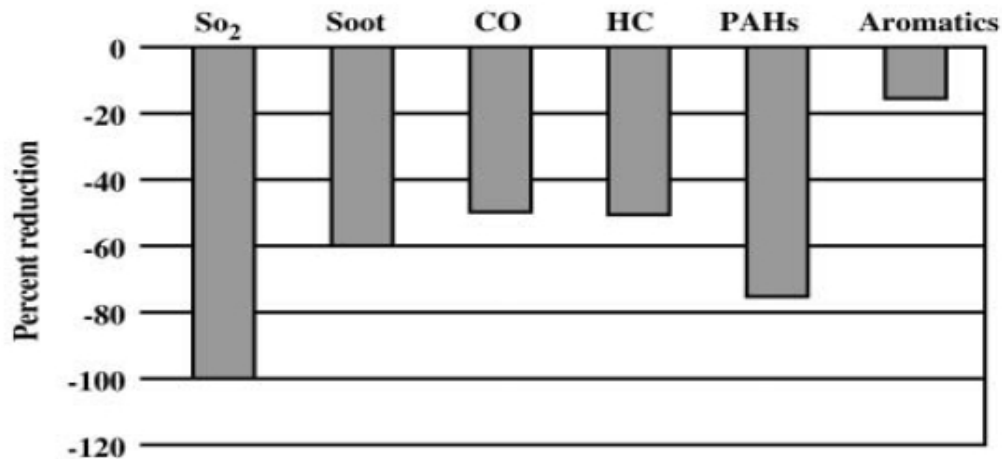
Προκειμένου να επιτευχθούν ηπιότερες συνθήκες αντίδρασης και να απλοποιηθεί η διαδικασία, ένα μεγάλο μέρος οργανικών βάσεων χρησιμοποιούνται ως καταλύτες. Οι βασικότερες κατηγορίες είναι: αμίνες, αμιδίνες, γουανιδίνες και τριαμινο(ιμινο)φωσφοράνια (Schuchardt U., Serchelia R., Vargas R. M., 1998). Η μελέτη της δραστηριότητας και της αποδοτικότητας τέτοιων μη ιοντικών βάσεων ως καταλύτες στη μετεστεροποίηση των φυτικών ελαίων έδειξε ότι μπορούν να συναγωνιστούν τους συνήθεις βιομηχανικούς καταλύτες.

- Θερμοκρασία, πίεση και χρόνος αντίδρασης

Η μετεστεροποίηση μπορεί να λάβει χώρα σε διάφορες συνθήκες θερμοκρασίας και πίεσης ανάλογα με τον τύπο λαδιού και τον καταλύτη που χρησιμοποιείται. Στην περίπτωση των βασικών ομογενών καταλυτών, όπως υδροξειδίων ή αλκοξειδίων, η αντίδραση γίνεται κοντά στο σημείο ζέσης της αλκοόλης (στην περίπτωση της μεθανόλης σε θερμοκρασίες 60 ° έως 64 °C), οπότε η πίεση στο χώρο της αντίδρασης δεν υπερβαίνει το 1 bar και ο χρόνος που απαιτείται είναι περίπου μία ώρα (Μπαράκος, 2012). Αντίστοιχα, Στην περίπτωση των όξινων ομογενών καταλυτών, δηλαδή των ισχυρών οξέων, δεν εμφανίζεται το πρόβλημα της παραγωγής σαπουνιών, η αντίδραση γίνεται στους 60 ° έως 64 °C αλλά απαιτεί περίπου 50 ώρες για να ολοκληρωθεί, ενώ χρειάζεται μοριακή αναλογία μεθανόλης / ελαίου ίση με 30:1 (Μπαράκος, 2012).

#### 4.6 Πλεονεκτήματα – Μειονεκτήματα Βιοντίζελ

- Πλεονεκτήματα βιοντίζελ
  1. Το βιοντίζελ είναι προϊόν ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, βιοαποδομήσιμο και μη τοξικό καύσιμο. Δεν επιβαρύνει με CO<sub>2</sub> την ατμόσφαιρα, καθώς το CO<sub>2</sub> που παράγεται κατά την καύση του ισοδυναμεί με την ποσότητα που απορροφάται από το φυτό κατά τη φωτοσύνθεση. Επιπλέον, η καύση 1 kg πετρελαϊκού ντίζελ αποδίδει 2.6 kgCO<sub>2</sub>, ενώ για το βιοντίζελ η αναλογία είναι 1 kgCO<sub>2</sub> / 1 kgβιοντίζελ (Tickell J., Tickell K., 1999).
  2. Το βιοντίζελ εκλύει κατά την καύση του λιγότερους ρύπους στο περιβάλλον σε σχέση με το πετρελαϊκό ντίζελ. Στο παρακάτω Γράφημα 4.3 παρουσιάζονται τα ποσοστά μείωσης για τους ρύπους: διοξείδιο του θείου (SO<sub>2</sub>), αιθάλη (soot), μονοξείδιο του άνθρακα (CO), υδρογονάνθρακες (HC), πολυαρωματικούς υδρογονάνθρακες (PAC) και αρωματικούς (aromatics).



Γράφημα 4.3: ποσοστό μείωσης ρύπων από την καύση βιοντίζελ σε σύγκριση με το πετρελαϊκό ντίζελ (Bajrai D., Tyagi V.K., 2006).

3. Το βιοντίζελ έχει παρόμοιες φυσικές και χημικές ιδιότητες με το πετρελαϊκό ντίζελ, ενώ σε κάποιες περιπτώσεις έχει και καλύτερα χαρακτηριστικά από αυτό, όπως υψηλότερο σημείο ανάφλεξης, που το κάνει ασφαλέστερο στη χρήση του και ο μεγαλύτερος αριθμός κετανίου (Μπαράκος, 2012). Ο μεγαλύτερος αριθμός κετανίου αντισταθμίζει το γεγονός ότι κατά την καύση του βιοντίζελ απελευθερώνεται ενέργεια λίγο μικρότερη από αυτήν που απελευθερώνει το πετρελαϊκό ντίζελ. Επομένως, η απόδοση ενός πετρελαιοκινητήρα που κινείται με καθαρό βιοντίζελ κυμαίνεται τουλάχιστον στα επίπεδα του συμβατικού ντίζελ. Επίσης, το βιοντίζελ είναι κατάλληλο για τους ήδη υπάρχοντες πετρελαιοκινητήρες, όπου δεν χρειάζεται να γίνει σχεδόν καμία μετατροπή ακόμα και αν χρησιμοποιηθεί αμιγές βιοντίζελ (Μπαράκος, 2012).
  4. Το βιοντίζελ έχει ως καύσιμο μεγάλη λιπαντική ικανότητα, λόγω του υψηλού ποσοστού οξυγόνου που περιέχει (πάνω από 10% σε σύγκριση με το πετρελαϊκό ντίζελ), γεγονός που αυξάνει τη λειτουργική απόδοση του κινητήρα. Επιπλέον, το οξυγόνο αυτό καθιστά την καύση λιγότερο ατελή (Bajrai D., Tyagi V.K., 2006).
  5. Το βιοντίζελ μπορεί να παραχθεί σε όλες τις χώρες του κόσμου. Μειώνει έτσι την εξάρτηση από τις εισαγωγές καυσίμων, αυξάνοντας την ενεργειακή αυτονομία της χώρας.
- Μειονεκτήματα βιοντίζελ
    1. Το βιοντίζελ έχει υψηλό κόστος σε σχέση με το συμβατικό ντίζελ.
    2. Η καύση του βιοντίζελ αυξάνει σε μικρό ποσοστό (0 - 10%) τις εκπομπές των οξειδίων του αζώτου (NO<sub>x</sub>) σε σχέση με το συμβατικό ντίζελ ( Hoekman S. K. , Robbins C. , 2012).

3. Το ιξώδες του βιοντίζελ είναι μεγαλύτερο από του συμβατικού ντίζελ (Balat M. , Balat H., 2010).
4. Το βιοντίζελ έχει θερμογόνο δύναμη κατά 6% περίπου μικρότερη σε σχέση με αυτή του πετρελαϊκού ντίζελ (Ali Y., Hanna M. A., 1994).
5. Υπάρχουν περιπτώσεις όπου προκαλείται η καταστροφή οικοσυστημάτων προκειμένου να καλλιεργηθούν φθηνά τροπικά ελαιούχα φυτά, όπως π.χ. το φοινικέλαιο (Μπαράκος, 2012).

#### 4.7 Κόστος Παραγωγής Βιοντίζελ

Τα περιβαλλοντικά οφέλη του βιοντίζελ και το γεγονός ότι προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας το καθιστούν ως τεχνολογία η οποία θα αναπτυχθεί περαιτέρω τα επόμενα χρόνια. Το μεγαλύτερο εμπόδιο που αντιμετωπίζει είναι το κόστος του, το οποίο είναι σχεδόν διπλάσιο από του πετρελαϊκού ντίζελ (Alnuami W., Buthainah A., Etti C. J., Jassim L. I., Gomes G. A. C., 2014). Αυτό εξαρτάται από δύο παράγοντες, το κόστος της πρώτης ύλης (έλαια και λίπη) και το κόστος της επεξεργασίας του (Fangrui M., Hanna A., 1999). Το κόστος της πρώτης ύλης αντιπροσωπεύει περίπου το 85 % του συνολικού κόστους (Connemann J., Fischer J., 1998). Γίνεται αντιληπτό λοιπόν ότι η μείωσή του είναι το βασικότερο βήμα για τη βελτιστοποίηση της τεχνολογίας. Η χρήση χρησιμοποιημένων ελαίων θα μπορούσε να μειώσει σημαντικά το κόστος του βιοντίζελ, καθώς κοστίζουν 2 -3 φορές λιγότερο από τα έλαια που παράγονται από τις καλλιέργειες (Zhang Y. Dube M.A., 2003).

Material	Production cost (US\$/ton)
palm oil	543
Soybean oil	771
Jatropha oil	445
Waste cooking oil	224

Πίνακας 4.1: Κόστος παραγωγής βιοντίζελ σε σχέση με την πρώτη ύλη (σε Αμερικάνικα δολάρια ανά τόνο) (Alnuami W., Buthainah A., Etti C. J., Jassim L. I., Gomes G. A. C., 2014).

Από τον παραπάνω Πίνακα 4.1 βλέπουμε την μεγάλη οικονομική διαφορά ανάμεσα στο κόστος παραγωγής βιοντίζελ από απόβλητα μαγειρικά έλαια σε σχέση με διάφορες ενεργειακές καλλιέργειες. Η διαφορά αυτή δεν είναι ακόμη μεγαλύτερη επειδή τα απόβλητα έλαια για να χρησιμοποιηθούν ως πρώτες ύλες για την παραγωγή βιοντίζελ χρειάζονται προεπεξεργασία για να μειωθεί η περιεκτικότητά τους σε ελεύθερα λιπαρά οξέα. Η διαδικασία αυτή ανεβάζει το τελικό κόστος. Παρόλα αυτά, η χρήση τους είναι και πάλι οικονομικά συμφέρουσα.

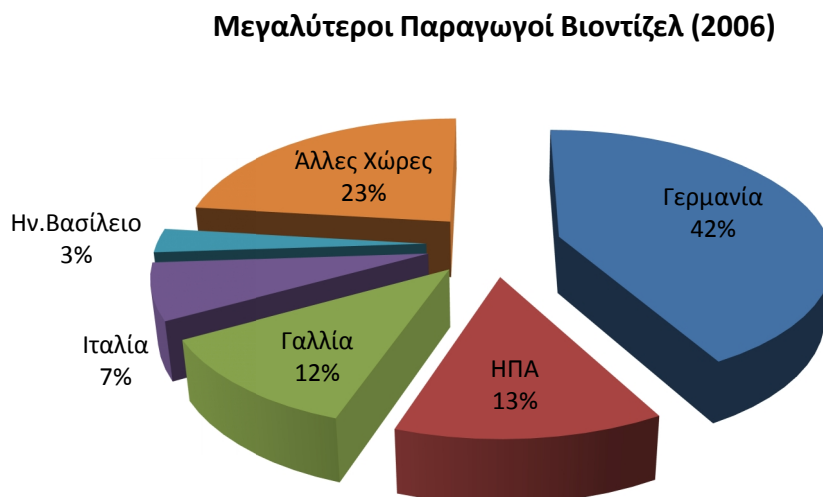
Τέλος, η γλυκερίνη, που αποτελεί παραπροϊόν της αντίδρασης της μετεστεροποίησης, μπορεί να πωληθεί έτσι ώστε να μειώσει το τελικό κόστος παραγωγής βιοντίζελ. Για παράδειγμα, σε ένα εργοστάσιο παραγωγής 8.000 τόνων βιοντίζελ το χρόνο, η αξία της

γλυκερίνης που παράγεται οδηγεί σε μείωση του συνολικού κόστους παραγωγής κατά περίπου 10% (Zhang Y. Dube M.A., 2003).

#### 4.8 Το βιοντίζελ στην Ελλάδα

Με την Οδηγία 2003/30/ΕΚ καθίσταται υποχρεωτική η προαγωγή και βαθμιαία διείσδυση στα κράτη – μέλη της Ε.Ε. των ανανεώσιμων καυσίμων και βιοκαυσίμων, με σκοπό τη μερική αντικατάσταση του πετρελαίου κίνησης ή της βενζίνης στις μεταφορές. Πιο συγκεκριμένα, τα κράτη – μέλη πρέπει να διασφαλίσουν ότι μία ελάχιστη αναλογία βιοκαυσίμων διατίθεται στις αγορές τους. Σύμφωνα με την Οδηγία, ως τιμή αναφοράς καθορίστηκε το 2% των καυσίμων κίνησης έως το τέλος του 2005, ενώ το ποσοστό αυτό ανέρχεται σε 5,75% έως το τέλος του 2010.

Στο παρακάτω Γράφημα 4.4 παρουσιάζονται οι χώρες με τις υψηλότερες παραγόμενες ποσότητες βιοντίζελ στον κόσμο για το έτος 2006.



Γράφημα 4.4: Χώρες με την υψηλότερη παραγωγή βιοντίζελ στον κόσμο (2006), (Balat M., Balat H., 2008).

Για την Ελλάδα, ο κλάδος της παραγωγής βιοκαυσίμων αντιμετωπίζει μια σειρά αδυναμιών, οι οποίες έχουν προκληθεί κυρίως από έλλειψη οργάνωσης, αμέλειες, παραλείψεις και καθυστερήσεις, με αποτέλεσμα η χρήση των βιοκαυσίμων στις μεταφορές να παραμένει σε χαμηλά επίπεδα, αδυνατώντας να επιτύχει τους παραπάνω ευρωπαϊκούς στόχους. Ειδικότερα, η διάθεση του βιοντίζελ στην ελληνική αγορά ξεκίνησε μόλις τον Δεκέμβριο του 2005, όταν διακινήθηκαν οι πρώτες ποσότητες προς τα διυλιστήρια της χώρας, ενώ μίγμα 2% κατ' όγκο βιοντίζελ σε πετρέλαιο κίνησης διατέθηκε στους τελικούς καταναλωτές για πρώτη φορά το Φεβρουάριο του 2006 (Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, 2010). Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται για τα έτη 2005 - 2008 οι παραγόμενες

ποσότητες βιοντίζελ, καθώς και οι αρχικά υπολογιζόμενες ποσότητες σύμφωνα με τους εθνικούς στόχους.

Έτος	Εκτιμώμενες ποσότητες κατανάλωσης (χιλιόλιτρα)	Αρχικός στόχος	Διατεθείσα ποσότητα (χιλιόλιτρα)	Πραγματοποίηση στόχου
2005	51.000	0,7%	477	0,01%
2006	91.000	1,15%	60.909	0,75%
2007	114.000	1,40%	107.350	1,29%
2008	123.000	1,47%	86.653	1,01%
<b>Σύνολο</b>	<b>379.000</b>	-	<b>255.389</b>	-

Πίνακας 4.2: Εθνικοί στόχοι διάθεσης βιοντίζελ έναντι πραγματοποιηθεισών στόχων (Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών, 2010)

Αξίζει να σημειωθεί ότι μέχρι σήμερα στην Ελλάδα το βιοντίζελ διακινείται αποκλειστικά μέσω των διυλιστηρίων, τα οποία υποχρεούνται από τις αρχές του 2010 να το αναμιγνύουν με το πετρέλαιο κίνησης που διαθέτουν σε ποσοστό μέχρι 7% κατ' όγκο.

#### 4.8.1 Πρώτες ύλες για παραγωγή βιοντίζελ στην Ελλάδα

Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούν οι μονάδες παραγωγής βιοντίζελ στην Ελλάδα είναι τόσο τα εισαγόμενα λάδια (σογιέλαιο, κραμβέλαιο, κλπ.) από άλλα κράτη μέλη της Ε.Ε. και από τρίτες χώρες, σε ποσοστό 70% περίπου, όσο και τα εγχώρια παραγόμενα λάδια (βαμβακέλαιο, ηλιέλαιο, κραμβέλαιο, χρησιμοποιημένα μαγειρικά έλαια και τηγανέλαια, κλπ.) σε ποσοστό περίπου 30% (ΥΠΕΚΑ, 5η Εθνική Έκθεση, 2008). Οι επιμέρους ποσότητες παραγωγής βιοντίζελ από εγχώριες πρώτες ύλες φαίνονται συνοπτικά στον παρακάτω Πίνακα 4.3:

		Απόδοση βιοντίζελ (χιλιόλιτρα)	Κατανεμόμενη ποσότητα βιοντίζελ (χιλιόλιτρα)	% Ποσοστό συμμετοχής στη συνολική παραγωγή βιοντίζελ στην Ελλάδα
Ενεργειακές καλλιέργειες (στρέμματα)	116.725	11.672	36.900	30%
Βαμβακόσπορος (κιλά)	900.000	126		
Τηγανέλαια, Χρησιμοποιημένα φυτικά και ζωικά λίπη (τόνοι)	3.999	3.799	7.134	6%

Πίνακας 4.3: Παραγωγή βιοντίζελ από εγχώριες πρώτες ύλες (έτος αναφοράς 2008) (ΥΠΕΚΑ, 6η Εθνική Έκθεση, 2009).

#### 4.8.2 Μονάδες παραγωγής βιοντίζελ στην Ελλάδα

Σύμφωνα με την Απόφαση Αριθ. Δ1/Α/οικ.13316 στις 13 Αυγούστου 2014, η συνολική παραχθείσα ποσότητα βιοντίζελ για το έτος 2014 ήταν 133.000 χιλιόλιτρα, η οποία προέκυψε από τις εξής εγκαταστάσεις αναγέννησης αποβλήτων ελαίων:

ΑΑ	Διακριτικός τίτλος δικαιούχου εταιρίας	Συνολική ετήσια καταναμεημένη ποσότητα αυτούσιου βιοντίζελ (χιλιόλιτρα)	% Ποσοστό συμμετοχής στην κατανομή
1	BIOENERGIA	3.152,497	2,37%
2	STAFF COLOUR ENERGY A.B.E.E.	3.914,255	2,94%
3	MILL OIL HELLAS A.E.	6.640,926	4,99%
4	ΕΛΛΗΝΙΚΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΑ Α.Ε.	1.014,810	0,76%
5	AGROINVEST S.A.	28.307,424	21,28%
6	ΒΙΟΝΤΗΖΕΛ ΜΟΝ. Ε.Π.Ε.	3.189,409	2,40%
7	NEW ENERGY S.A.	10.436,840	7,85%
8	ΕΚΚΟΚΙΣΤΗΡΙΑ ΚΛΩΣΤΗΡΙΑ ΒΙΟΡΕΙΟΥ ΕΛΛΑΔΟΣ Α.Ε.	720,956	0,54%
9	ΠΕΤΣΑΣ Α.Ε.	1.006,781	0,76%
10	ΡΕΒΟΪΛ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ Α.Ε.	849,493	0,64%
11	ΠΑΥΛΟΣ Ν. ΠΕΤΤΑΣ Α.Β.Ε.Ε.	28.007,532	21,06%

12	ΕΛΙΝ ΒΙΟΚΑΥΣΙΜΑ Α.Ε.	11.471,439	8,63%
13	ΑVIN	1.689,737	1,27%
14	ΜΟΤΟΡ ΟΪΛ ΕΛΛΑΣ	2.000,734	1,50%
15	ΜΑΝΟΣ Α.Ε.	5.998,916	4,51%
16	ΕΛ. ΒΙ. Α.Β.Ε.Ε.	1.758,129	1,32%
17	ΕΠΙΛΕΚΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	737,295	0,55%
18	ΒΙΟΔIESEL Α.Ε.	903,933	0,68%
19	GF ENERGY Α.Β.Ε.Ε.	20.358,204	15,31%
20	ΤΕΪΛΟΡΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ Α.Ε.	840.690	0,63%
	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	133.000	100%

Πίνακας 4.4: Εγκαταστάσεις αναγέννησης αποβλήτων ελαίων στην Ελλάδα (Εφημερίς της Κυβερνήσεως, Αριθ. Δ1/Α/οικ.13316, 2014)



#### 4.8.3 Προδιαγραφές βιοντίζελ

Μετά την παραγωγή του, το βιοντίζελ ως προϊόν υπόκειται σε έλεγχο ποιότητας. Απαιτείται, επομένως, η ύπαρξη προδιαγραφών που να διασφαλίζουν την ποιότητα και τις ιδιότητές του σε παγκόσμιο επίπεδο.

Το σύνηθες διεθνές πρότυπο για το βιοντίζελ, το οποίο χρησιμοποιείται και στην Ελλάδα, είναι το EN 14214. Επιπλέον, υπάρχουν εθνικά πρότυπα, όπως είναι το ASTM D 6751 στις ΗΠΑ και τον Καναδά, το DIN EN 14214 στη Γερμανία και το BS EN 14214 στο Ηνωμένο Βασίλειο (παρόλο που τα 2 τελευταία είναι ουσιαστικά ίδια με το διεθνές πρότυπο EN 14214) (Ρίζος, 2012).

# ΜΕΡΟΣ Β΄

---

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 – Σχεδιασμός Έρευνας

### 5.1 Μεθοδολογικό Πλαίσιο Έρευνας<sup>1</sup>

Η παρούσα έρευνα έχει ως βασικό στόχο να αναλύσει τον τρόπο με τον οποίο η συμπεριφορά των ανθρώπων στο ειδικό θέμα της διαχείρισης των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων (ΧΜΕ) επηρεάζεται από τους παράγοντες που έχουν οριστεί σύμφωνα με τη βιβλιογραφία και την κρίση της ερευνητικής ομάδας και να προσδιορίσει το βαθμό της επιρροής αυτής. Επιπρόσθετα, έμμεσος στόχος είναι η γνωστοποίηση του εν λόγω ζητήματος και των διαθέσιμων τρόπων διαχείρισης των χρησιμοποιημένων ελαίων στους πολίτες που συμμετείχαν στην έρευνα και στο δίκτυο που δημιουργήθηκε με άλλα σχετιζόμενα με αυτούς υποκείμενα.

Η διεξαγωγή του πειραματικού μέρους της έρευνας ολοκληρώθηκε διαδοχικά σε τρεις φάσεις, οι οποίες συνθέτουν το σύνολο του μεθοδολογικού πλαισίου της μελέτης.

Κατά την πρώτη φάση, και αφού έχει μελετηθεί διεξοδικά το θεωρητικό πλαίσιο και η σχετική βιβλιογραφία γύρω από τα ζητήματα τα οποία αναλύθηκαν στο πρώτο μέρος της έρευνας, διατυπώνεται και σχηματοποιείται το Θεωρητικό Μοντέλο (Εικόνα 5.1), το οποίο αποτελεί τη βάση για όλα τα επόμενα βήματα της διεκπεραίωσής της. Αντίστοιχα, αποτελεί την κατευθυντήρια γραμμή για τη δόμηση της ποιοτικής και ποσοτικής πρωτογενούς έρευνας που ακολουθεί. Με γνώμονα αυτό δημιουργήθηκε ερωτηματολόγιο, το οποίο επιλέχθηκε σαν εργαλείο συλλογής όλων των απαραίτητων δεδομένων και το οποίο κοινοποιήθηκε διαδικτυακά. Για την ορθότερη και συνεπέστερη -ως προς τις σχετικές θεωρίες αλλά και τα ελληνικά δεδομένα- δομή του ερωτηματολογίου, αποφασίστηκε η διεξαγωγή ποιοτικής έρευνας μέσω συνεντεύξεων με άτομα διαφορετικών κοινωνικών, ηλικιακών, οικονομικών και επιστημονικών ομάδων, τα αποτελέσματα των οποίων συνέβαλαν καθοριστικά στην τελική διαμόρφωσή του. Κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου αντιπροσωπεύει μία ή περισσότερες παραμέτρους του Θεωρητικού Μοντέλου της παρούσας έρευνας. Συνεπώς, οι ερωτήσεις δημιουργήθηκαν με τέτοιο τρόπο ώστε να καταδεικνύουν τη συνολική κατάσταση του κάθε συμμετέχοντος.

Άλλωστε, μία βασική προϋπόθεση για την επίτευξη τόσο του γενικού όσο και του έμμεσου στόχου της έρευνας είναι η ανάγνωση και καταγραφή της ελληνικής πραγματικότητας και του υφιστάμενου πλαισίου δράσης των πολιτών σε σχέση με τη διαχείριση -στα νοικοκυριάτων αστικών απορριμμάτων γενικότερα και του μαγειρικού ελαίου ειδικότερα. Στην καταγραφή αυτή αποσκοπεί το κομμάτι της ποιοτικής και της ποσοτικής έρευνας με τις συνεντεύξεις και τα ερωτηματολόγια αντίστοιχα.

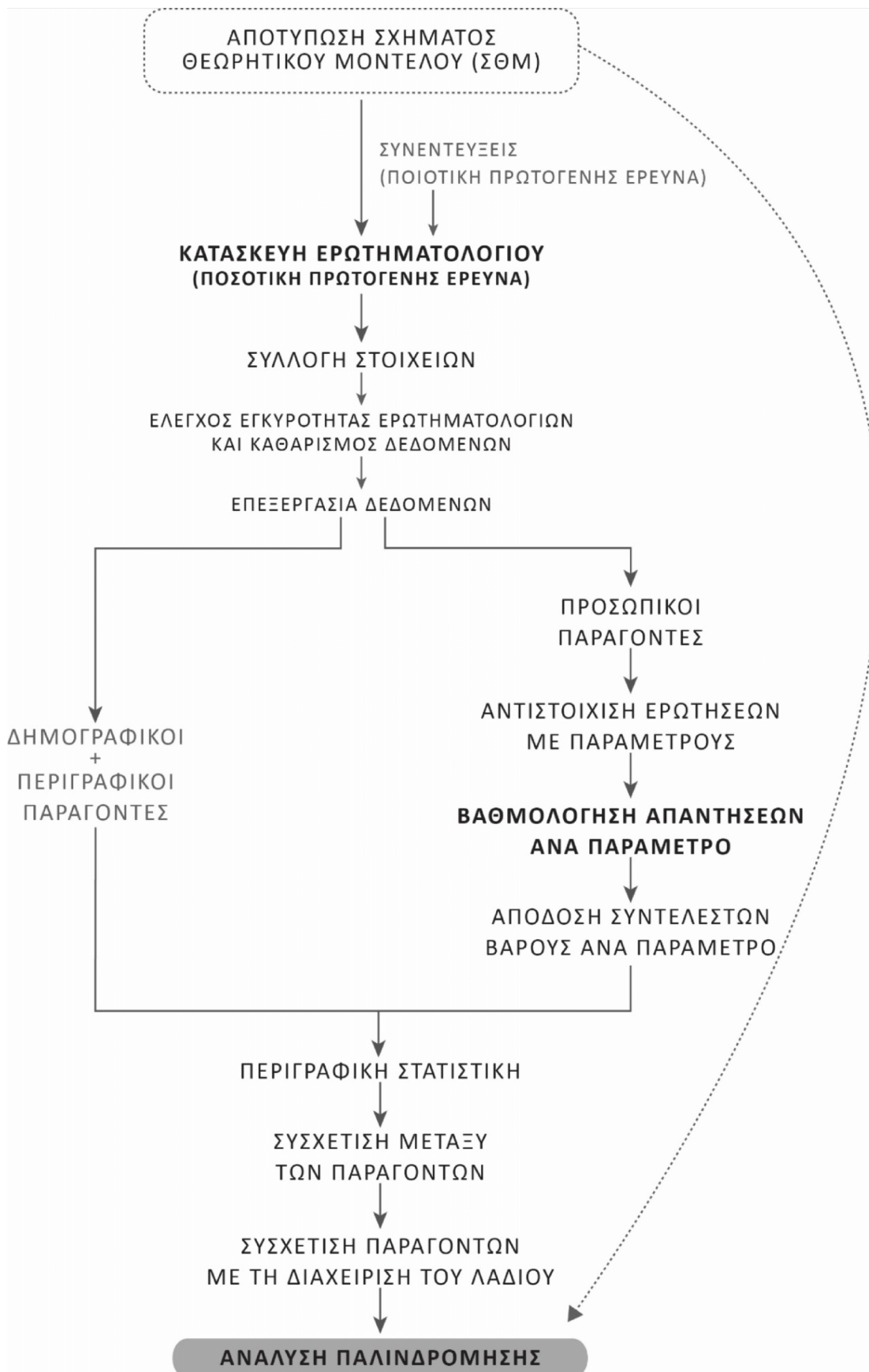
---

<sup>1</sup> Το υποκεφάλαιο αφορά το σύνολο της έρευνας έτσι όπως σχεδιάστηκε και ολοκληρώθηκε από τους Αγγελίδου Μ. και Δρούτσα Γ. στο πλαίσιο του ΔΠΜΣ «Περιβάλλον και Ανάπτυξη», υπό την επίβλεψη του Αναπλ. Καθ. Γ.Ν. Φώτη. Συνεπώς, στο σημείο αυτό περιγράφονται όλα τα στάδια διεξαγωγής της και όχι μόνο όσο αναφέρονται στον παρόντα Τόμο.

Συνεχίζοντας στη δεύτερη φάση του πειραματικού μέρους της έρευνας και αφού ολοκληρώθηκε η διανομή του ερωτηματολογίου, γίνεται η συλλογή των στοιχείων βάσει των απαντήσεων που δόθηκαν. Τα στοιχεία αυτά χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες: α) στους παράγοντες που αφορούν τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων και τα στοιχεία τα οποία περιγράφουν μία κατάσταση ή συνθήκη διαβίωσης των ατόμων αυτών (π.χ. είδος κατοικίας, μέλη νοικοκυριού, κτλ.) και β) στους προσωπικούς παράγοντες των συμμετεχόντων, οι οποίοι σχετίζονται με τις βασικές έννοιες γύρω από την περιβαλλοντική κοινωνική συμπεριφορά, όπως παρουσιάστηκαν στο κεφάλαιο 3. Τα στοιχεία της πρώτης κατηγορίας χρησιμοποιούνται κυρίως για να περιγράψουν τους συμμετέχοντες (δείγμα της έρευνας) και να ελεγχθεί εάν, πέρα από τους προσωπικούς παράγοντες των ατόμων, διαδραματίζουν και αυτά κάποιο ρόλο στη διαμόρφωση της περιβαλλοντικής ή μη συμπεριφοράς. Τα στοιχεία της δεύτερης κατηγορίας αποτελούνται τόσο από ποιοτικά, όσο και από ποσοτικά δεδομένα. Τα ποσοτικά δεδομένα της κατηγορίας αυτής επεξεργάστηκαν μέσω διαφόρων συστημάτων, προκειμένου να πάρουν την τελική μορφή τους, ώστε να μπορέσουν να χρησιμοποιηθούν στην στατιστική ανάλυση του δείγματος.

Έπειτα, κάθε ερώτηση του ερωτηματολογίου αντιστοιχίζεται με τις παραμέτρους τις οποίες αντιπροσωπεύει και οι απαντήσεις της αξιολογούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε πλέον να αποδίδουν τιμές ή χαρακτηριστικά στις παραμέτρους αυτές. Για τη βαθμολόγηση των ποσοτικών παραμέτρων χρησιμοποιούνται διαφορετικές για κάθε παράμετρο κλίμακες κατά την κρίση της ομάδας μελέτης. Σε κάποιες από αυτές κρίθηκε απαραίτητη η στάθμισή τους μέσω της απόδοσης συντελεστών βάρους, επομένως οι συγκεκριμένες παράμετροι τίθενται υπό επεξεργασία μέσω της μεθόδου Ιεραρχικής Ανάλυσης Αποφάσεων [AHP]. Έτσι, η συνολική βαθμολόγηση ανά παράμετρο προκύπτει ως το άθροισμα των τιμών των ερωτήσεων που την αντιπροσωπεύουν επί το αντίστοιχο βάρος της ερώτησης.

Φτάνοντας στην τρίτη και τελευταία φάση του πειραματικού μέρους πραγματοποιείται η ανάλυση των δεδομένων που έχουν συλλεχθεί. Αρχικά, χρησιμοποιείται η μέθοδος της περιγραφικής στατιστικής, κατά την οποία χωρίζονται οι συμμετέχοντες σε δυο διαφορετικές κατηγορίες: αυτοί που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και αυτοί που δεν το κάνουν. Αναλύονται τα χαρακτηριστικά της κάθε κατηγορίας (προσωπικά, δημογραφικά και περιγραφικά χαρακτηριστικά) και δημιουργούνται αντίστοιχα διαγράμματα, με σκοπό την οπτική αναπαράσταση της συσχέτισης των παραγόντων που επηρεάζουν την διαχείριση των ΧΜΕ. Μετά τη εξαγωγή των πρώτων συμπερασμάτων για τις σχέσεις και την έντασή τους, ακολουθεί η μαθηματική συσχέτιση μεταξύ των παραγόντων, καθώς και η συσχέτιση κάθε παράγοντα με τη συμπεριφορά των συμμετεχόντων γύρω από τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων μαγειρικών τους ελαίων. Επιτυγχάνεται έτσι ο ακριβής προσδιορισμός του βαθμού και του τρόπου συσχέτισης των παραγόντων με τη διαχείριση των απόβλητων ελαίων. Στο τελευταίο βήμα, εφαρμόζεται Ανάλυση Παλινδρόμησης ανάμεσα στη διαχείριση των ΧΜΕ και τους κύριους παράγοντες, όπως επιλέχθηκαν από τα προηγούμενα βήματα και προσδιορίζεται η ακριβής σχέση ανάμεσά τους. Όλες οι διαδικασίες της τρίτης φάσης επιτυγχάνονται με χρήση του Στατιστικού Πακέτου R. Τέλος, το μεθοδολογικό πλαίσιο της συνολικής έρευνας παρουσιάζεται στο παρακάτω διάγραμμα:

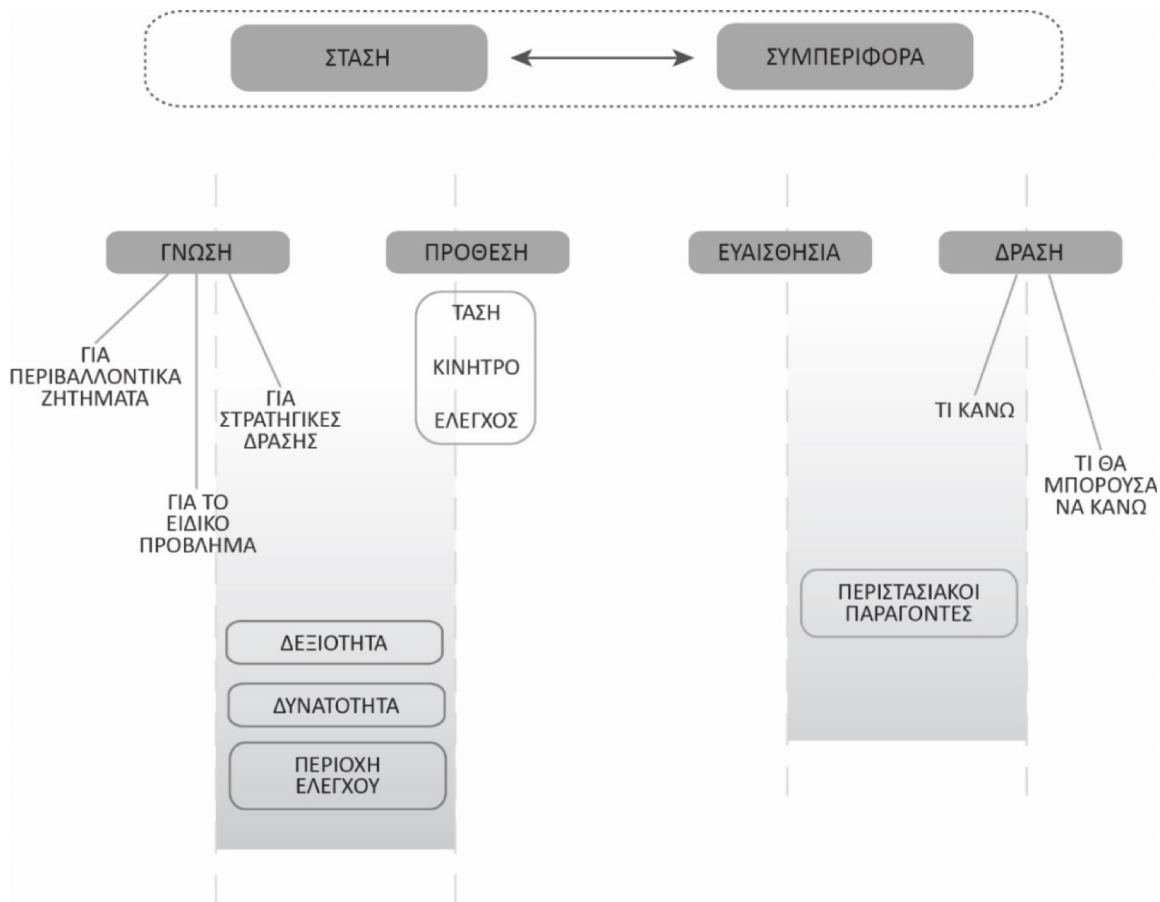


Εικόνα 5.1. Απεικόνιση Μεθοδολογικού Πλαισίου Συνολικής Έρευνας

## 5.2 Θεωρητικό Μοντέλο της Έρευνας

Όπως έχει ήδη καταστεί σαφές, το ειδικό αντικείμενο της παρούσας έρευνας είναι η διαχείριση των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων από τους ίδιους τους πολίτες, το οποίο εντάσσεται στο ευρύτερο ζήτημα της διαχείρισης των αστικών απορριμμάτων. Στο Κεφάλαιο 3 είδαμε ορισμένα σχήματα που θεωρητικοποιούν την πορεία προς την περιβαλλοντικά υπεύθυνη συμπεριφορά ενός ατόμου σε συνάρτηση με ποικίλες παραμέτρους, όπως για παράδειγμα τη γνώση γύρω από τα περιβαλλοντικά ζητήματα και την πρόθεση του ατόμου να τα αντιμετωπίσει. Ενώ όλα τα προαναφερθέντα σχήματα έχουν ληφθεί υπόψιν στον σχεδιασμό της πρωτογενούς έρευνας για την παρούσα εργασία, έχει προκύψει ένα νέο σχήμα (Εικόνα 5.2: Σχήμα Θεωρητικού Μοντέλου\_ΣΘΜ), το οποίο απεικονίζει τον τρόπο με τον οποίο κρίνουμε ότι αλληλεπιδρούν όλοι οι σχετικοί παράγοντες για να καθορίσουν τη στάση και τη συμπεριφορά του ατόμου σε σχέση με το περιβάλλον και τα ζητήματα που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με αυτό.

Οι παράμετροι που επιλέχθηκαν να αναλυθούν ως παράγοντες που επηρεάζουν την περιβαλλοντική υπεύθυνη συμπεριφορά και αναδείχθηκαν στο ΣΘΜ έχουν να κάνουν με τα προσωπικά χαρακτηριστικά των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα και όχι με τα δημογραφικά τους στοιχεία.



Εικόνα 5.2: Σχήμα Θεωρητικού Μοντέλου της παρούσας έρευνας [ΣΘΜ] (Αγγελίδου, Δρούτσας, 2015)

Όπως φαίνεται στο ΣΘΜ, η έρευνά μας προτάσσει τη στάση και τη συμπεριφορά ως δύο διακριτές καταστάσεις, οι οποίες αλληλεπιδρούν με μία αμφίδρομη και συνεχώς ανατροφοδοτούμενη σχέση, δηλαδή επηρεάζουν εξίσου η μία την άλλη με ποικίλους τρόπους.

Στο πρώτο επίπεδο εισόδου έχουν τοποθετηθεί οι παράμετροι της γνώσης και της πρόθεσης, καθώς και της ευαισθησίας και της δράσης. Οι τέσσερις αυτές παράμετροι λειτουργούν εξίσου καταλυτικά και επιδρούν στη στάση και τη συμπεριφορά, οι οποίες καθορίζονται τόσο από τις εν λόγω παραμέτρους, όσο και η μία από την άλλη. Η γνώση αναλύεται σε τρία είδη: στη γνώση γύρω από τα προβλήματα και τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος γενικότερα, τη γνώση για το ειδικό πρόβλημα και τη γνώση για συγκεκριμένες στρατηγικές δράσης που θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν για τη διαχείριση ή την αναχαίτιση του προβλήματος. Το ειδικό πρόβλημα στην περίπτωση μας συνοψίζεται στο ζήτημα της διαχείρισης των ελαίων, τη δυνατότητα αξιοποίησής τους και τις αρνητικές επιπτώσεις της απόρριψής τους στον υδροφόρο ορίζοντα μέσω του δικτύου αποχέτευσης ή των ΧΥΤΑ. Η πρόθεση σχετίζεται και συχνά φιλτράρεται μέσα από την τάση του ατόμου να υιοθετήσει μία συγκεκριμένη στάση και συμπεριφορά, την ανάγκη του για κίνητρο προκειμένου να λειτουργήσει προς αυτή την κατεύθυνση, και τον βαθμό στον οποίο η εν λόγω στάση και συμπεριφορά προκύπτει από κάποιας μορφής έλεγχο που ασκείται στο άτομο, είτε από το ίδιο είτε από εξωγενείς φορείς (οικογένεια, κοινωνία, κράτος). Η μετάβαση από τη γνώση στην πρόθεση ελέγχεται από τρεις καταλυτικούς παράγοντες: τη δεξιότητα, τη δυνατότητα και την περιοχή ελέγχου. Η δεξιότητα έχει να κάνει με τη σωματική ή πνευματική κατάσταση στην οποία βρίσκεται ένα άτομο και άλλους φυσικούς παράγοντες οι οποίοι μπορεί να του επιτρέπουν να διαχειριστεί με τον κατάλληλο τρόπο τα ΧΜΕ, ή να του το απαγορεύουν. Η δυνατότητα έγκειται στην ύπαρξη τεχνικών και πρακτικών λεπτομερειών που είναι χρήσιμες προκειμένου το άτομο να ολοκληρώσει τη διαδικασία της διαχείρισης του λαδιού του με τον ορθό τρόπο, όπως για παράδειγμα η ύπαρξη του κατάλληλου εξοπλισμού συλλογής του απόβλητου λαδιού. Ως περιοχή ελέγχου ορίζεται το πεδίο των δραστηριοτήτων για τις οποίες είναι ένα άτομο υπεύθυνο ή εμπíπτουν στις αρμοδιότητές του. Για παράδειγμα, η διαχείριση των μαγειρικών απορριμμάτων ενός σπιτιού συνήθως βρίσκεται στην περιοχή ελέγχου των ενηλίκων που ζουν στο σπίτι αυτό και ασχολούνται με τη δραστηριότητα της μαγειρικής, και όχι τόσο των νεαρών παιδιών. Η δεξιότητα, η δυνατότητα και η περιοχή ελέγχου, λοιπόν, αποτελούν τις συνθήκες εκείνες που πρέπει να πληρούνται σε μεγάλο βαθμό για να μπορέσει να γίνει η μετάβαση από τη γνώση στην πρόθεση, και ως εκ τούτου στη στάση και τη συμπεριφορά (Αγγελίδου, 2015).

Αντίστοιχα, οι περιστασιακοί παράγοντες, όπως το ενδεχόμενο ενός πολέμου, ενός θανάτου ή ενός συγκλονιστικού κοινωνικο-πολιτικού γεγονότος, ελέγχουν τη μετάβαση από την ευαισθησία στη δράση. Αν για παράδειγμα εμπλακούν στην ζωή ενός ανθρώπου ζητήματα που καθιστούν την ενασχόληση με τη σωστή διαχείριση των απορριμμάτων απαγορευτική, η ευαισθησία που μπορεί να έχει το άτομο αυτό γύρω από περιβαλλοντικά ζητήματα δεν μπορεί να καταλήξει στη δράση, στο να εξετάσει δηλαδή τι κάνει για τα ζητήματα αυτά και τι θα μπορούσε να κάνει επιπλέον, οδηγούμενο έτσι στην ανάλογη στάση και την ανάλογη συμπεριφορά (Αγγελίδου, 2015).

Συνολικά, σύμφωνα με τη σχηματοποίηση αυτή, η δεξιότητα, η δυνατότητα και η περιοχή ελέγχου αποτελούν προϋποθέσεις για τη μετάβαση από τη γνώση στην πρόθεση, και οι

περιστασιακοί παράγοντες αποτελούν αναγκαίες συνθήκες για τη μετάβαση από την ευαισθησία στη δράση. Ο συνδυασμός των τεσσάρων παραμέτρων του πρώτου επιπέδου— της γνώσης, της πρόθεσης, της ευαισθησίας και της δράσης—είναι που οδηγεί στην υιοθέτηση της εξεταζόμενης στάσης και της ανάλογης συμπεριφοράς, οι οποίες βρίσκονται σε συνεχή αλληλεπίδραση και ανατροφοδότηση. Ενώ σε παλαιότερες έρευνες η στάση και η συμπεριφορά έχουν χρησιμοποιηθεί και ως μεταβλητές (*input*)—είτε ταυτιζόμενες, είτε θεωρώντας ότι η στάση καθορίζει άμεσα και αναλογικά τη συμπεριφορά—στην παρούσα έρευνα εξετάζονται σε επίπεδο αποτελέσματος (*outcome*). Επιπλέον, θεωρούμε ότι η μεταξύ τους σχέση δεν είναι μονόδρομη, γεγονός που σημαίνει ότι η στάση μπορεί να πάρει διάφορες μορφές κι ερμηνείες ανά περίπτωση, όπως αυτή της νοοτροπίας ή της συνήθειας, και αντίστοιχα η συμπεριφορά μπορεί να διαμορφώσει μία ανάλογη συνήθεια, νοοτροπία ή στάση (Αγγελίδου, 2015).

Ένας παράγοντας που απουσιάζει από το εν λόγω σχήμα είναι η κοινωνική πίεση. Αυτό συμβαίνει καθώς η κοινωνική πίεση εντάσσεται στον έλεγχο που θα μπορούσε να ασκηθεί στη συμπεριφορά του ατόμου. Από την άλλη πλευρά, όμως, όταν πρόκειται για ένα ζήτημα όπως η διαχείριση των απόβλητων μαγειρικών ελαίων, για το οποίο δεν υπάρχει ενημέρωση και δεν αναφέρεται στον δημόσιο λόγο παρά μόνο αποσπασματικά και σπάνια, είναι εύλογο να μην ασκείται καμία κοινωνική πίεση στο άτομο να λειτουργήσει προς μία συγκεκριμένη κατεύθυνση (Αγγελίδου, 2015). Πόσο μάλλον δεδομένης της έλλειψης συγκεκριμένου νομοθετικού πλαισίου για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων ανά νοικοκυριό (σχετική νομοθεσία υπάρχει μόνο για τους χώρους μαζικής εστίασης, σε βασικό, παρ' όλα αυτά, επίπεδο), η συζήτηση για κρατικό έλεγχο προς τους πολίτες είναι άτοπη.

### **5.3 Εργαλεία Πρωτογενούς Έρευνας - Συνεντεύξεις και Ερωτηματολόγια**

Στην παρούσα έρευνα, έχει χρησιμοποιηθεί τόσο η ποιοτική, όσο και η ποσοτική έρευνα. Αρχικά, στο στάδιο της ακριβούς διατύπωσης του ερωτήματος της έρευνας αλλά και του προσχεδιασμού της διαδικασίας συλλογής δεδομένων διεκπεραιώθηκαν συνεντεύξεις με άτομα διαφορετικών κοινωνικών ομάδων, προκειμένου να δομηθεί η έρευνα βάσει της υφιστάμενης πραγματικότητας και όχι μόνο της διαθέσιμης βιβλιογραφίας για το εν λόγω θέμα.

Επιπλέον, η ποιοτική έρευνα, με τη μορφή των ατομικών συνεντεύξεων, χρησιμοποιήθηκε σε πρώτο επίπεδο συλλογής των δεδομένων, το οποίο και οδήγησε στον καθορισμό των αξόνων και τη δημιουργία του ερωτηματολογίου. Σε δεύτερο επίπεδο χρησιμοποιήθηκε η ποσοτική έρευνα, με εργαλείο συλλογής δεδομένων το δομημένο ερωτηματολόγιο.

#### Ερωτηματολόγιο

Η συμπλήρωση ερωτηματολογίου από τα υποκείμενα που συμμετέχουν στην έρευνα αποτελεί συνήθη μέθοδο ποσοτικής έρευνας. Το ερωτηματολόγιο συντίθεται από ερωτήσεις που απευθύνονται στο υποκείμενο που το συμπληρώνει και αφορούν στο ερευνητικό αντικείμενο. Οι στόχοι της έρευνας διατρέχουν το ερωτηματολόγιο από την άποψη ότι το τελευταίο επιχειρεί να συλλέξει απαντήσεις που αντανακλούν τις θέσεις των υποκειμένων πάνω στα ζητήματα της έρευνας με τη μεγαλύτερη δυνατή πληρότητα (Κόμης, 2011). Οι ερωτήσεις που εμφανίζονται σε ερωτηματολόγια είναι είτε κλειστές ερωτήσεις, δηλαδή ερωτήσεις με καθορισμένες απαντήσεις, είτε ανοικτές ερωτήσεις, είτε ερωτήσεις

με απαντήσεις που έχουν διαβαθμιστεί σε μία κλίμακα (Κομίλη, 1989). Το ερωτηματολόγιο που συνθέσαμε εμείς χρησιμοποιεί και τα τρία είδη ερωτήσεων.

#### **5.4 Ομάδα-στόχος της έρευνας**

Η ομάδα-στόχος που συμμετείχε στη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων αποτελείται στη συντριπτική πλειονότητά της από άτομα που κατοικούν σε αστικά κέντρα και ξεπερνούν τα 16 έτη σε ηλικία. Η ομάδα αυτή διακρίνεται από τη μικρή της εξοικείωση με το περιβάλλον και την ελλιπή ενημέρωση σχετικά με ζητήματα όπως η διαχείριση των μαγειρικών ελαίων ή τα σημεία συλλογής του. Ειδικότερα, όσον αφορά στα άτομα που κατοικούν στην Αθήνα, έχει παρατηρηθεί ότι έχουν πολύ περιορισμένες δυνατότητες επαφής με το περιβάλλον μέσα στον αστικό ιστό. Εκτός αυτού, η αύξηση του μορφωτικού επιπέδου στις νεαρότερες ηλικίες δεν είναι ανάλογη με την πληροφόρηση για ζητήματα περιβαλλοντικού ενδιαφέροντος.

Ένας ακόμα παράγοντας που συντελεί στην έλλειψη εξοικείωσης των κατοίκων αστικών κέντρων με περιβαλλοντικά ζητήματα είναι τα ανεπαρκή και μη οργανωμένα συστήματα διαχείρισης οικιακών απορριμμάτων και η μόλις πρόσφατη στροφή του ενδιαφέροντος ορισμένων φορέων σε ζητήματα όπως η κομποστοποίηση και η ειδική ανακύκλωση συγκεκριμένων ροών αποβλήτων, όπως το μαγειρικό λάδι. Η περιβαλλοντικά υπεύθυνη διαχείριση στα ελληνικά αστικά κέντρα, εν ολίγοις, αποτελεί ένα ζήτημα που βρίσκεται σε πρωταρχικό στάδιο ως προς τις υποδομές, την οργάνωση του συστήματος, την ενημέρωση και την εμπλοκή των πολιτών στις ανάλογες διαδικασίες, αλλά και τους χώρους διάθεσης.

Όπως αναφέρθηκε ήδη, από το δείγμα της έρευνας απουσίασαν άτομα που κατοικούν σε επαρχιακές περιοχές, όπου υπάρχει μεγαλύτερη εμπειρική γνώση γύρω από το ζήτημα της διαχείρισης απορριμμάτων μέσω της κομποστοποίησης και των ζωοτροφών. Η γνώση αυτή δεν συνίσταται σε μία τεχνολογική τεχνογνωσία, αλλά μεταδίδεται από τη μία γενιά στην άλλη και σχετίζεται με το εύρος της διαχείρισης της χλωρίδας και της πανίδας από ανθρώπους που ζουν σε επαρχιακές και αγροτικές περιοχές (Αγγελίδου, 2015).

Ακόμα, από τη συμπλήρωση των ερωτηματολογίων απείχαν άτομα νεαρότερα από την ηλικία των 16 ετών. Πρόκειται για άτομα που έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να έχουν έρθει σε επαφή με το ζήτημα της διαχείρισης των οικιακών απορριμμάτων, και ιδιαίτερα της διαχείρισης και της ανακύκλωσης του μαγειρικού λαδιού. Αυτό συμβαίνει διότι τα περισσότερα πιλοτικά και πειραματικά προγράμματα που έχουν λειτουργήσει την τελευταία δεκαετία και άπτονται σχετικών ζητημάτων έχουν βρει ανταπόκριση και εφαρμογή κυρίως στην πρωτοβάθμια και δευτεροβάθμια εκπαίδευση.

#### **5.5 Κατασκευή Ερωτηματολογίου<sup>2</sup>**

Έχει ήδη αναφερθεί ότι το πρώτο βήμα για την επίτευξη του βασικού στόχου της έρευνας ήταν η μελέτη της σχετικής βιβλιογραφίας και ο σχηματισμός του ΣΘΜ. Με σημείο αναφοράς το ΣΘΜ και τα αποτελέσματα που προέκυψαν από την ποιοτική έρευνα, δηλαδή

---

<sup>2</sup>Το ερωτηματολόγιο παρατίθεται αναλυτικά στο Παράρτημα Ι.



τις συνεντεύξεις με άτομα διαφορετικών κοινωνικών ομάδων, τοποθετήθηκαν οι βασικοί άξονες για τη δημιουργία του ερωτηματολογίου. Οι άξονες αυτοί ορίζονται είτε ως ομάδες καταστάσεων με κοινά χαρακτηριστικά, είτε ως συνδυασμός ορισμένων παραμέτρων του πρώτου επιπέδου εισόδου του ΣΘΜ. Έτσι, καταλήγουμε σε πέντε κύριους άξονες, οι τρεις πρώτοι εκ των οποίων ανήκουν στην πρώτη περίπτωση, ενώ οι υπόλοιποι στη δεύτερη:

- **[Φύλο – Ηλικία]**
- **[Στοιχεία Κατοικίας – Νοικοκυριού]**
- **[Κοινωνικά – Οικονομικά Στοιχεία]**
- **[Γνώση – Στάση]**
- **[Δράση – Συμπεριφορά]**

Οι τρεις πρώτοι άξονες στοχεύουν κυρίως στο να προσδιορίσουν τον ίδιο το συμμετέχοντα, να περιγράψουν συγκεκριμένες συνθήκες διαβίωσής του και να τον κατατάξουν σε κοινωνικές ομάδες. Οι επόμενοι δύο άξονες είναι εκείνοι οι οποίοι δίνουν κατά κύριο λόγο τη συνολική εικόνα των συμμετεχόντων ως προς τους προσωπικούς παράγοντες που συνιστούν τελικά την περιβαλλοντική συμπεριφορά τους. Μέσω των δύο αυτών αξόνων, δηλαδή, δίνονται οι απαντήσεις στις καθορισμένες παραμέτρους όπως έχουν αποτυπωθεί στο ΣΘΜ (Αγγελίδου, 2015).

Όπως έχει ήδη διευκρινιστεί, μία ερώτηση του ερωτηματολογίου του τέταρτου και πέμπτου άξονα πολλές φορές δίνει δεδομένα για περισσότερες από μία παραμέτρους του ΣΘΜ. Πρέπει, βεβαίως, να σημειωθεί ότι κατά το σχεδιασμό του ερωτηματολογίου πολλές φορές τέθηκε το ζήτημα της επιπλέον επιλογής των προς εξέταση παραμέτρων, προκειμένου να διασφαλιστεί η πλήρης εξέταση για κάθε παράμετρο. Παρουσιάστηκαν περιπτώσεις παραμέτρων που κάτι τέτοιο δεν ήταν εφικτό λόγω της φύσης τους ή των αντικειμενικών περιορισμών της έρευνας (προκαθορισμένος χρόνος διεξαγωγής, ηλεκτρονική μορφή ερωτηματολογίου και όχι έντυπη, περιορισμένος αριθμός ερωτήσεων).

Έτσι, οι τελικές παράμετροι που εξετάζονται μέσω των ερωτήσεων και που επεξεργάζονται στα επόμενα στάδια της έρευνας είναι οι δημογραφικές - περιγραφικές και οι προσωπικές. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν οι παράμετροι **«Φύλο», «Ηλικία», «Είδος Κατοικίας», «Επαγγελματική Κατάσταση», «Περιοχή Ελέγχου», «Επίπεδο Εκπαίδευσης», «Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα»**. Στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι παράμετροι **«Δράση», «Γνώση», «Πρόθεση», «Ευαισθησία», «Τάση», «Κίνητρο», «Έλεγχος», «Ανακύκλωση ΑΣΑ»** και **«Διαχείριση ΧΜΕ»**.

Η παράμετρος «Κίνητρο» προσδιορίζει την ανάγκη του ατόμου για συγκεκριμένο κίνητρο (οικονομική ή άλλης μορφής) προκειμένου να συμπεριφερθεί κατά τον ορθό τρόπο ως προς το υπό μελέτη ζήτημα. Αντίστοιχα, η παράμετρος «Έλεγχος» προσδιορίζει την ανάγκη του ατόμου αυτού να ασκηθεί προς αυτό κάποια μορφή ελέγχου ή πίεσης προκειμένου να καταλήξει στη ζητούμενη συμπεριφορά. Ακόμα, η παράμετρος «Περιοχή Ελέγχου» είναι εξίσου περιγραφική αλλά και προσωπική παράμετρος, αφού καταδεικνύει εάν ο συμμετέχων είναι Υπεύθυνος για την καθημερινή διατροφή του νοικοκυριού ή όχι, άρα αν είναι κυρίως υπό τη δική του ευθύνη η σωστή διαχείριση των ΧΜΕ. Τέλος, οι παράμετροι «Ανακύκλωση ΑΣΑ» και «Διαχείριση ΧΜΕ» καταδεικνύουν άμεσα το αν ο συμμετέχων κάνει ανακύκλωση των οικιακών του απορριμμάτων και με ποια συχνότητα και αν διαχειρίζεται ορθά το μαγειρεμένο λάδι (συλλογή και μεταφορά σε ειδικά σημεία) ή όχι.

## 5.6 Συλλογή, Αξιολόγηση και Επεξεργασία Δεδομένων

Μετά τη συλλογή των συμπληρωμένων ερωτηματολογίων ήταν απαραίτητη η επεξεργασία των απαντήσεων<sup>3</sup>, ώστε να λάβουν τη μορφή των δεδομένων εκείνη, η οποία θα επιτρέψει τη στατιστική τους ανάλυση.

1. Στο πρώτο στάδιο έγινε η αξιολόγηση των απαντήσεων με στόχο την απόρριψη των συμμετεχόντων που παρουσιάζουν ακραίες απαντήσεις ή μη πραγματικά χαρακτηριστικά, ώστε αποφευχθούν σφάλματα που θα προέκυπταν κατά τη στατιστική ανάλυση. Ταυτόχρονα, έγινε επεξεργασία των απαντήσεων, ώστε να προετοιμαστούν τα στοιχεία για τα επόμενα στάδια.

2. Στο δεύτερο στάδιο έγινε αντιστοίχιση της κάθε ερώτησης με τις παραμέτρους που αντιπροσωπεύει και βαθμολογήθηκαν οι απαντήσεις θέτοντας διαφορετική κλίμακα ανά παράμετρο. Μέσω αυτής της διαδικασίας ήταν δυνατή η αναγωγή των απαντήσεων είτε σε ποιοτικά, είτε σε ποσοτικά δεδομένα. Η βαθμολόγηση στις ποιοτικές παραμέτρους έγινε προκειμένου να χαρακτηριστεί η κατάσταση του συμμετέχοντα για κάθε παράμετρο. Στις ποσοτικές παραμέτρους, η βαθμολόγηση έγινε προκειμένου για κάθε παράμετρο ο συμμετέχων να λάβει μία συνολική βαθμολογία, η οποία θα τον προσδιορίζει ως προς αυτήν. Επιλέχθηκαν διαφορετικές κλίμακες βαθμολόγησης, για τον ακριβέστερο προσδιορισμό κάθε παραμέτρου. Στις ποσοτικές παραμέτρους, η συνολική βαθμολογία προκύπτει από το άθροισμα των τιμών των απαντήσεων για τις ερωτήσεις που της αντιστοιχούν.

3. Στο τρίτο και τελευταίο στάδιο της επεξεργασίας των δεδομένων, εφαρμόστηκε η μέθοδος της Ιεραρχικής Ανάλυσης Αποφάσεων (Analytic Hierarchy Process – AHP), ώστε να τοποθετηθούν βάρη σε συγκεκριμένες παραμέτρους που έχρηζαν περαιτέρω επεξεργασίας (Αγγελίδου, 2015). Με το σύστημα αυτό, επιτεύχθηκε η ορθότερη βαθμολόγηση των ερωτήσεων βάσει του δείκτη σημαντικότητάς τους ως προς την παράμετρο με την οποία αντιστοιχήθηκαν και συνεπώς η μεγαλύτερη ακρίβεια στον προσδιορισμό των τελικών βαθμολογιών ανά παράμετρο.

Πιο συγκεκριμένα, οι παράμετροι που βαθμολογήθηκαν επιπλέον των απαντήσεών τους ήταν οι ποσοτικές, προσωπικές παράμετροι -παράγοντες των συμμετεχόντων, όπως ορίστηκαν στο ΣΘΜ. Οι ποιοτικές προσωπικές παράμετροι διατήρησαν τις απαντήσεις τους και υπέστησαν σαφή κωδικοποίηση προκειμένου να διευκολυνθούν οι διαδικασίες ανάλυσης.

Έτσι, για την παράμετρο «**Διαχείριση ΧΜΕ**» οι τιμές που αποδίδονται είναι **ΝΑΙ** και **ΟΧΙ** και αφορούν είτε τη σωστή διαχείριση των ΧΜΕ (συλλογή και απόρριψη Χ.Μ.Ε σε ειδικό κάδο ανακύκλωσης ή μεταφορά τους σε αρμόδια εταιρία αξιοποίησης), είτε τη λανθασμένη διαχείρισή τους με οποιοδήποτε τρόπο (Απόρριψη απευθείας στο νεροχύτη, τροφή για ζώα, συλλογή και απόρριψή τους στον κοινό κάδο σκουπιδιών, απευθείας απόρριψή τους στο χώμα κ.λ.π.). Για την παράμετρο «**Ανακύκλωση ΑΣΑ**» οι τιμές που αποδίδονται στις

---

<sup>3</sup>Αναλυτικότερα η διαδικασία επεξεργασίας των απαντήσεων του ερωτηματολογίου παρουσιάζεται στη μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία: «Σύγχρονες πόλεις και περιβαλλοντική κοινωνική υπευθυνότητα: Σχεδιασμός ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων, Αγγελίδου, 2015»

κατηγορίες της είναι **ΠΟΤΕ, ΣΠΑΝΙΑ, ΣΥΧΝΑ, ΠΑΝΤΑ**, ανάλογα με την αντίστοιχη δραστηριότητα του συμμετέχοντος σχετικά με την καθημερινή ανακύκλωση των οικιακών του απορριμμάτων. Τέλος, για τις παραμέτρους «**Περιοχή Ελέγχου**» και «**Έλεγχος**», επίσης αποδίδονται οι τιμές **ΝΑΙ** και **ΟΧΙ**. Κι αυτό διότι στην πρώτη περίπτωση δηλώνεται μέσω των τιμών αν ο συμμετέχων είναι Υπεύθυνος για την καθημερινή διατροφή του νοικοκυριού ή όχι, και άρα αν είναι κυρίως υπό τη δική του ευθύνη η σωστή διαχείριση των ΧΜΕ. Αντίστοιχα, στη δεύτερη περίπτωση δηλώνεται αν ο συμμετέχων έχει ανάγκη την επιβολή ελέγχου προκειμένου να υιοθετήσει την ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά ή όχι.

Οι ποσοτικές προσωπικές παράμετροι «**Δράση**», «**Γνώση**», «**Πρόθεση**», «**Τάση**», «**Κίνητρο**» και «**Ευαισθησία**» βαθμολογήθηκαν με αριθμητικές τιμές και προσδιορίζουν την πραγματικότητα του κάθε συμμετέχοντος ως προς κάθε μία. Από αυτές τις παραμέτρους τοποθετήθηκαν βάρη στις παραμέτρους της «Πρόθεσης», της «Δράσης», της «Γνώσης» και της «Τάσης». Οι παράμετροι αυτές είναι συνεχείς μεταβλητές, διότι μπορούν να πάρουν οποιαδήποτε τιμή ανάμεσα στην ελάχιστη και τη μέγιστή τους. Με την τοποθέτηση των βαρών πετυχαίνουμε να προσδιορίσουμε με μεγαλύτερη ακρίβεια την πραγματική κατάσταση κάθε συμμετέχοντα για κάθε μία από τις παραμέτρους αυτές. Αντίθετα, οι παράμετροι του «Κινήτρου» και της «Ευαισθησίας» είναι διακριτές ποσοτικές μεταβλητές, διότι πρόκειται για δεδομένα τα οποία ταξινομούνται σε διακριτά επίπεδα μέσα στο εύρος των τιμών τους. Έτσι, οι τιμές αυτών των μεταβλητών μετά τη βαθμολόγησή τους δεν χρήζουν περαιτέρω επεξεργασίας (δηλαδή απόδοση συντελεστών βάρους) γιατί δεν μπορούν να λάβουν κάποια άλλη τιμή ενδιάμεση των επιπέδων αυτών.

Τα τελικά αθροίσματα και οι τελικές κατηγορίες για κάθε παράμετρο που θα αποτελέσει μεταβλητή κατά τις επόμενες διαδικασίες ανάλυσης των δεδομένων τους οργανώθηκαν σε κατάλληλα δομημένους πίνακες και θα τύχουν περαιτέρω επεξεργασίας στη συνέχεια του πειραματικού μέρους της έρευνας.



**Διαχείριση Χρησιμοποιημένου Μαγειρικού Λαδιού**

Η εν λόγω έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας του ΔΠΜΣ "Περιβάλλον και Ανάπτυξη" του ΕΜΠ.  
Η μελέτη αφορά στη συλλογή και διαχείριση του χρησιμοποιημένου μαγειρικού λαδιού από τους ίδιους τους πολίτες και στους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των νοικοκυριών γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα.

Σε περίπτωση που επιθυμείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας, χρησιμοποιήστε ένα από τα παρακάτω στοιχεία επικοινωνίας:  
[mara\\_arc@hotmail.com](mailto:mara_arc@hotmail.com) , [droutsas\\_2006@hotmail.com](mailto:droutsas_2006@hotmail.com) .

Ευχαριστούμε!!

Εικόνα 5.3: Ζωντανή Φόρμα Ερωτηματολογίου (Παράρτημα Ι)

## 5.7 Εργαλείο Ανάλυσης Δεδομένων – Στατιστικό Πακέτο R

Το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των δεδομένων στην παρούσα έρευνα ήταν το Στατιστικό Πακέτο R. Το στατιστικό πακέτο R, ή αλλιώς η στατιστική γλώσσα προγραμματισμού R, είναι ένα ηλεκτρονικό εργαλείο το οποίο χρησιμοποιείται για στατιστικούς υπολογισμούς και γραφικές απεικονίσεις. Η γλώσσα προγραμματισμού R είναι παρόμοια με τη γλώσσα προγραμματισμού S και συχνά θεωρείται ότι πρόκειται για μία διαφορετική εφαρμογή της S, αφού, παρ' όλο που παρουσιάζουν αρκετά σημαντικές διαφορές, ένα μεγάλο μέρος του κώδικα της S έχει προστεθεί αυτούσιο στην R.

Ως στατιστική γλώσσα προγραμματισμού παρέχει μια ευρεία ποικιλία τόσο Μαθηματικών και Στατιστικών Διαδικασιών (κλασικούς στατιστικούς ελέγχους, ανάλυση χρονοσειρών, ταξινόμηση, ομαδοποίηση, γραμμικά και μη γραμμικά μοντέλα, κ.ά), όσο και Γραφικών Τεχνικών. Πρόκειται για μία γλώσσα εξαιρετικά επεκτάσιμη και συχνά αποτελεί μια εναλλακτική λύση ανοιχτού κώδικα για τη διεξαγωγή της στατιστικής ερευνητικής δραστηριότητας (WhatisR?, 2015). Πολλοί χρήστες της R τη θεωρούν ως ένα στατιστικό σύστημα. Σύμφωνα με τους δημιουργούς-διαχειριστές της, όμως, προωθείται ως ένα ψηφιακό περιβάλλον εντός του οποίου εφαρμόζονται στατιστικές τεχνικές.

Η R αναπτύσσεται ραγδαία τα τελευταία χρόνια, είναι ελεύθερα διαθέσιμη στην ιστοσελίδα <http://www.r-project.org/> και στηρίζεται στην ανάπτυξη προγραμμάτων μέσω πακέτων τα οποία διατίθενται και πάλι ελεύθερα από χρήστες ανά τον κόσμο (Φωκιανός Κ., Χαραλάμπους Χ., 2010). Η γλώσσα αυτή ως Ελεύθερο Λογισμικό αναπτύσσεται υπό την αιγίδα του GNU ("GNU'sNotUnix!"). Το GNU project ξεκίνησε με σκοπό τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου λειτουργικού συστήματος τύπου Unix, το οποίο θα είναι δωρεάν και ανοιχτό – ως προς τον πηγαίο κώδικα- λογισμικό (Γιαγός, 2003).

Σχετικά με το περιβάλλον της R, πρόκειται για μια ολοκληρωμένη ακολουθία λογισμικού με όλες τις λειτουργίες διαχείρισης δεδομένων, τον υπολογισμό και τη γραφική απεικόνισή τους. Περιλαμβάνει:

- Αποτελεσματική αρχιτεκτονική για την επεξεργασία και αποθήκευση των δεδομένων.
- Μια σειρά λειτουργιών για υπολογισμούς που σχετίζονται με συστοιχίες και ιδίως πίνακες.
- Μεγάλη, συνεκτική και ολοκληρωμένη συλλογή βοηθητικών εργαλείων για την ανάλυση των δεδομένων.
- Γραφικές λειτουργίες για την ανάλυση των δεδομένων και την απεικόνιση είτε στην οθόνη, είτε σε έντυπη μορφή.
- Μια άρτια αναπτυγμένη, απλή και αποτελεσματική γλώσσα προγραμματισμού που περιλαμβάνει εντολές συνθήκης (*conditionals*), βρόγχους (*loops*), καθορισμένες από το χρήστη συναρτήσεις (*user - define recursive functions*) και λειτουργίες εισόδου και εξόδου (*input and output*).

Αναλυτικότερα, είναι μια γλώσσα προγραμματισμού που χρησιμεύει κατεξοχήν στην επεξηγηματική ανάλυση δεδομένων, καθώς και στην εφαρμογή διαφόρων στατιστικών μοντέλων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε με κατευθείαν εντολές, είτε με προγράμματα τα οποία μπορούν να αναπτυχθούν και να δοθούν για εκτέλεση. Δίνει την εξαιρετική

δυνατότητα στο χρήστη να προγραμματίζει βάση των ερευνητικών του αναγκών και να κατασκευάζει ειδικές συναρτήσεις (*functions*), οι οποίες χρησιμεύουν για ανάπτυξη ιδίων προγραμμάτων. Η φιλοσοφία του προγραμματισμού στην R βασίζεται στη δημιουργία καινούριων συναρτήσεων, οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν για περαιτέρω ανάπτυξη της γλώσσας. Τα κύρια δομικά στοιχεία της είναι οι υπάρχουσες συναρτήσεις (*functions*), που εκτελούνται μέσω λογικών τελεστών και τελεστών σύγκρισης, και τα πακέτα (*packages*) εκτέλεσης προσχεδιασμένων σειρών συναρτήσεων. Η R μπορεί να επεκταθεί (εύκολα) μέσω των πακέτων. Υπάρχουν περίπου οκτώ πακέτα που παρέχονται με την ελεύθερη εγκατάσταση της R. Πολλά ακόμη, όμως, είναι διαθέσιμα μέσα από την οικογένεια CRAN των δικτυακών τόπων που καλύπτουν ένα ευρύτατο φάσμα σύγχρονων στατιστικών και εντοπίζονται στην επίσημη ιστοσελίδα της R.

Επιπροσθέτως, η R αποτελεί μία γλώσσα προγραμματισμού - διερμηνέα. Αυτό σημαίνει ότι οι εντολές διαβάζονται και μετά εκτελούνται αμέσως. Αντίθετα, η C και η Fortran είναι γλώσσες προγραμματισμού - μεταγλωττίστριες στις οποίες ολοκληρωμένα προγράμματα μεταφράζονται με τη βοήθεια ενός μεταγλωττιστή στην κατάλληλη γλώσσα μηχανής. Το μεγάλο πλεονέκτημα των διερμηνέων γλωσσών προγραμματισμού είναι ότι επιτρέπουν τη σταδιακή ανάπτυξη. Με άλλα λόγια, μια συνάρτηση μπορεί να δημιουργηθεί, να εκτελεσθεί και μετά να δημιουργηθεί μια καινούργια συνάρτηση η οποία να καλεί την προηγούμενη κ.ο.κ. (Φωκιανός Κ., Χαραλάμπους Χ., 2010). Αυτό δίνει την επιπλέον δυνατότητα στο χρήστη της R να πληκτρολογεί εκφράσεις οι οποίες άμεσα εκτελούνται μία προς μία.

Ένα επιπλέον δυνατό σημείο της R είναι η ευκολία με την οποία παράγει καλά σχεδιασμένα διαγράμματα οπτικής απεικόνισης των Στατιστικών και Μαθηματικών Διαδικασιών που εκτελούνται, σε άριστη ποιότητα ηλεκτρονικής ή έντυπης εκτύπωσης, τα οποία μπορούν εκτός των άλλων να περιλαμβάνουν μαθηματικά σύμβολα και τύπους, όπου χρειάζεται. Ο χρήστης διατηρεί τον πλήρη έλεγχο της δημιουργίας των οπτικών απεικονίσεων καθ' όλη τη διάρκεια της ανάλυσης των δεδομένων.

Συνεπώς, στην παρούσα έρευνα επιλέχθηκε η R ως το βέλτιστο εργαλείο διεκπεραίωσης όλων των απαιτούμενων Μαθηματικών Διαδικασιών για την ανάλυση των δεδομένων, καθώς λόγω των παραπάνω χαρακτηριστικών της παρέχει τη δυνατότητα πολλαπλών δοκιμών και αλληλάλληλων διορθώσεων ώστε να αποφασιστεί η καταλληλότερη μέθοδος επεξεργασίας και ανάλυσης των δεδομένων. Επίσης, επιτρέπει, λόγω της δομής της και αντίθετα με άλλα περισσότερα κοινά πακέτα Στατιστικής Ανάλυσης, τη συνεχή ανανέωση ή προσθήκη δεδομένων. Το χαρακτηριστικό αυτό, αποτέλεσε σημαντικό στοιχείο για την επιλογή του συγκεκριμένου Στατιστικού Πακέτου, καθώς ήταν δυνατή η σύνθεση του κατάλληλου κώδικα ενώ παράλληλα συλλέγονταν συνεχώς νέα συμπληρωμένα ερωτηματολόγια. Έτσι, έγινε εφικτή η ταυτόχρονη ζωντανή αποστολή του ερωτηματολογίου και η μελέτη για τη συγγραφή του βέλτιστου κώδικα ανάλυσης των δεδομένων, γεγονός που έδωσε περισσότερες εναλλακτικές στο χρονοδιάγραμμα διεξαγωγής της έρευνας.

Τέλος, και δεδομένου ότι τα γραφήματα είναι πολύ σημαντικά για την οπτική αναπαράσταση των δεδομένων και καθοδηγούν τον στατιστικό στη διαδικασία της μοντελοποίησης και αξιολόγησης της ανάλυσης, η ευκολία της δημιουργίας των γραφημάτων αυτών και η ποικιλία των εναλλακτικών επιλογών που παρέχονται από το πρόγραμμα ήταν ανέκαθεν βασικό ζητούμενο της διεκπεραίωσης της έρευνάς μας. Επιπλέον, οι πολλαπλές δυνατότητες της γλώσσας R γύρω από την επεξεργασία δεδομένων,

τα οποία εισάγονται με τη μορφή διανύσματος ή πίνακα έπαιξαν καθοριστικό ρόλο στην επιλογή του εν λόγω εργαλείου.

Βεβαίως, για την ορθή χρήση της στατιστικής γλώσσας προγραμματισμού R απαιτείται η καλή γνώση βασικών εννοιών και διαδικασιών της Στατιστικής Επιστήμης και των Πιθανοτήτων. Τα δύο αυτά πεδία αποτέλεσαν σημαντικά βήματα μελέτης για την παρούσα έρευνα, προκειμένου να εφαρμοστούν με επιστημονική συνέπεια όλα τα απαραίτητα στάδια από την έναρξη της συλλογής των δεδομένων μέχρι και την τελική φάση της Ανάλυσης Παλινδρόμησης, ανεξαρτήτως του Στατιστικού και Υπολογιστικού Εργαλείου που θα επιλεγόταν.

## Κεφάλαιο 6 – Στατιστική Ανάλυση Δείγματος

### 6.1 Βασικές Έννοιες Στατιστικής

#### Πληθυσμός

Ο όρος πληθυσμός (population) αναφέρεται στο σύνολο των παρατηρήσεων του χαρακτηριστικού που ενδιαφέρει τη στατιστική έρευνα. Πρόκειται για ένα σύνολο στοιχείων που είναι τελείως καθορισμένα. Ένας πληθυσμός μπορεί να είναι πραγματικός ή θεωρητικός.

#### Δείγμα

Ο όρος δείγμα (sample) αναφέρεται σε ένα υποσύνολο του πληθυσμού. Οι περισσότερες στατιστικές έρευνες στηρίζονται σε δείγματα, αφού οι ιδιότητες του πληθυσμού είναι συνήθως αδύνατο να καταγραφούν. Όλα τα στοιχεία που ανήκουν στο δείγμα ανήκουν και στον πληθυσμό χωρίς να ισχύει το αντίστροφο. Τα συμπεράσματα που θα προκύψουν από τη μελέτη του δείγματος θα ισχύουν με ικανοποιητική ακρίβεια για ολόκληρο τον πληθυσμό μόνο εάν το δείγμα είναι αντιπροσωπευτικό του πληθυσμού.

#### Μεταβλητές

Μεταβλητή ονομάζεται κάθε τι το οποίο μεταβάλλεται, ποικίλλει ή παραλλάσσει, δηλαδή παίρνει περισσότερες από μία διαφορετικές τιμές. Ανάλογα με το πώς μεταβάλλεται μια μεταβλητή διακρίνεται και το είδος στο οποίο ανήκει. Έτσι, αν μεταβάλλεται από την άποψη της ποιότητας τη διακρίνουμε σε ποιοτική (qualitative), ενώ αν μεταβάλλεται από την άποψη της ποσότητας τη διακρίνουμε σε ποσοτική (quantitative) (Δαφέρμος, 2005).

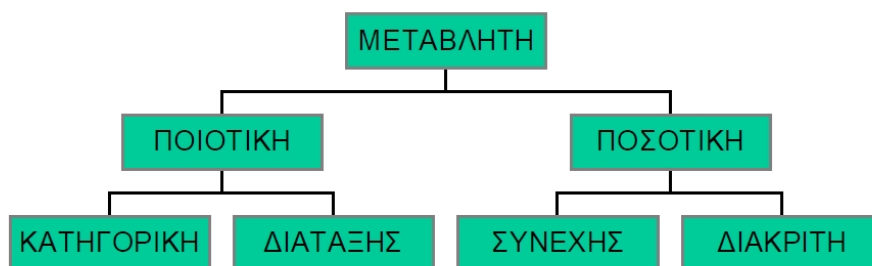
#### Ποιοτικές μεταβλητές

Είναι αυτές που αναφέρονται σε κάποιο ποιοτικό χαρακτηριστικό, όπως το φύλο, το μορφωτικό επίπεδο, η θρησκεία, η περιοχή καταγωγής κ.λ.π. Διακρίνονται σε κατηγορικές και διατάξιμες (Εικόνα 6.1). Οι μεταβλητές, οι οποίες δίνουν την δυνατότητα στον ερευνητή να διατάξει και διαβαθμίσει της κατηγορίες που προκύπτουν από τις τιμές ονομάζονται διατάξιμες (επίπεδα εκπαίδευσης, αγωνίσματα, αξιολόγηση μίας ταινίας). Οι υπόλοιπες που δεν παρέχουν την δυνατότητα διάταξης, αλλά με βάση τα χαρακτηριστικά που εκφράζουν οι τιμές τους επιτρέπουν μόνο την διάκριση ορισμένων κατηγοριών ονομάζονται κατηγορικές (χρώμα ματιών, φύλο οικογενειακή κατάσταση).

#### Ποσοτικές μεταβλητές

Είναι αυτές των οποίων των οποίων οι τιμές έχουν αριθμητικές ιδιότητες και εκφράζονται σε μία μονάδα μέτρησης. Παραδείγματα ποσοτικών μεταβλητών είναι το εισόδημα, το βάρος, το ύψος κ.λ.π. Οι ποσοτικές μεταβλητές διακρίνονται σε συνεχείς και διακριτές (Εικόνα 6.1). Οι συνεχείς ποσοτικές μεταβλητές είναι αυτές στις οποίες το σύνολο των δυνατών τιμών είναι ένα συνεχές υποσύνολο των πραγματικών, όπως το βάρος, η πίεση, η ηλικία κ.λ.π. Οι διακριτές ποσοτικές μεταβλητές είναι αυτές στις οποίες το σύνολο των δυνατών τιμών είναι ένα υποσύνολο των φυσικών αριθμών, όπως ο αριθμός τροχαίων ατυχημάτων, ο αριθμός επιβατών αεροπορικής πτήσης κ.λ.π.





Εικόνα 6.1: Τύποι μεταβλητών και ταξινόμησή τους (Φουσκάκης, 2013).

### Μεταβλητές Έρευνας

Στη συγκεκριμένη έρευνα, οι μεταβλητές που χρησιμοποιούνται είναι οι εξής:

#### Ποσοτικές μεταβλητές Έρευνας

- Συνεχείς ποσοτικές μεταβλητές: Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση
- Διακριτές ποσοτικές μεταβλητές: Ευαισθησία, Κίνητρο

#### Ποιοτικές Μεταβλητές Έρευνας

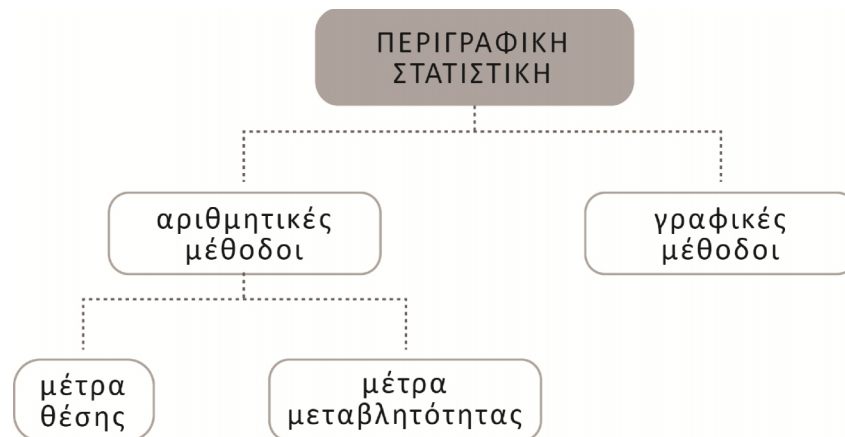
- Κατηγορικές ποιοτικές μεταβλητές: Φύλο, Έλεγχος, Περιοχή Ελέγχου, Επαγγελματική Κατάσταση, Διαχείριση ΧΜΕ, Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ
- Ποιοτικές μεταβλητές διάταξης: Ηλικία, Ανακύκλωση ΑΣΑ, Επίπεδο Εκπαίδευσης, Είδος Κατοικίας, Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα

## 6.2 Περιγραφική στατιστική

Σκοπός της Περιγραφικής Στατιστικής είναι η άθροιση και η σύνοψη δεδομένων. Ειδικότερα, αποτελεί ένα στατιστικό εργαλείο με σκοπό την συγκέντρωση, την ταξινόμηση και την παρουσίαση πρωτογενών δεδομένων σε κατανοητή μορφή. Τα συμπεράσματα που εξαγονται από την περιγραφική στατιστική αναφέρονται στο συγκεκριμένο υλικό, δεν γενικεύονται, δίνουν ενδείξεις για το δείγμα και ελέγχουν την ορθότητα των τιμών του.

Η παρουσίαση των πληροφοριών γίνεται με αριθμητικές και γραφικές μεθόδους (Εικόνα 6.2), δηλαδή με πίνακες συχνοτήτων, με διαγράμματα και με κάποια αριθμητικά μεγέθη. Στα διαγράμματα ανήκουν τα Ραβδογράμματα, τα Κυκλικά διαγράμματα, τα Ιστογράμματα, τα Θηκογράμματα και τα διαγράμματα Διασποράς. Με τα δύο πρώτα είδη διαγραμμάτων παρουσιάζονται οι κατηγορικές ή ποιοτικές μεταβλητές, με τα δύο επόμενα οι αριθμητικές ή ποσοτικές, ενώ τα διαγράμματα Διασποράς καθορίζουν τη σχέση μεταξύ δύο τυχαίων μεταβλητών.





Εικόνα 6.2: Αριθμητικές και Γραφικές Μέθοδοι Περιγραφικής Στατιστικής (Φουσκάκης, 2013).

### 6.2.1 Αριθμητικές Μέθοδοι

Σε ό,τι αφορά τις αριθμητικές μεθόδους, υπάρχουν 2 τύποι περιγραφικών μέτρων:

- τα μέτρα θέσης (measures of location), που προσδιορίζουν τις χαρακτηριστικές θέσεις μέσα στο εύρος των δεδομένων.
- τα μέτρα μεταβλητότητας (variability measures) που δίνουν περιληπτικά τη διασκόρπιση και τη μεταβλητότητα των δεδομένων.

#### Μέτρα Θέσης

Ως μέτρα θέσης εννοούμε κυρίως τα μέτρα κεντρικής τάσης που προσδιορίζουν ένα κεντρικό σημείο γύρω από το οποίο τείνουν να συγκεντρώνονται τα δεδομένα. Τα κυριότερα μέτρα κεντρικής τάσης είναι :

1. Δειγματικός Μέσος (Mean): είναι το συνηθέστερο μέτρο θέσης για παρατηρήσεις από μία ποσοτική μεταβλητή, έχει όμως το μειονέκτημα ότι επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις (Φουσκάκης, 2013).

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i$$

2. Δειγματική Διάμεσος (Median): είναι η μεσαία παρατήρηση του δείγματος, ή αλλιώς το σημείο κατανομής που αφήνει το 50 % των παρατηρήσεων προς τα πάνω και το 50 % των παρατηρήσεων προς τα κάτω. Έχει το πλεονέκτημα ότι δεν επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις (Φουσκάκης, 2013).

3. Δειγματική Κορυφή (Mode): είναι η παρατήρηση με τη μεγαλύτερη συχνότητα. Χρησιμοποιείται σε περιπτώσεις που έχουμε επαναλήψεις ίδιων τιμών (συνήθως για διακριτά δεδομένα (Φουσκάκης, 2013).

## Μέτρα Μεταβλητότητας

Εκτός από την κεντρική τάση μας ενδιαφέρει επίσης και η μεταβλητότητα ή διασπορά των παρατηρήσεων. Όταν τα δεδομένα είναι συγκεντρωμένα γύρω από μια κεντρική τιμή, δηλαδή η διασπορά των δεδομένων είναι μικρή, τότε η κεντρική τιμή αντιπροσωπεύει ικανοποιητικά τα δεδομένα. Από την άλλη, όταν τα δεδομένα είναι πολύ διασκορπισμένα τα μέτρα κεντρικής τιμής δε δίνουν καλή περιληπτική περιγραφή των δεδομένων. Επίσης, διαφορετικά δείγματα από τον ίδιο πληθυσμό μπορεί να έχουν το ίδιο μέτρο κεντρικής τάσης αλλά να διαφέρουν κατά κάποιο σημαντικό τρόπο ως προς τη διασπορά των παρατηρήσεων. Τα κυριότερα μέτρα διασποράς είναι:

1. Δειγματική Διασπορά – Τυπική απόκλιση (Variance – Standard Deviation): εκφράζουν την απόσταση των παρατηρήσεων από τον δειγματικό μέσο. Η δειγματική διασπορά συμβολίζεται με  $s^2$  και η τετραγωνική της ρίζα καλείται δειγματική τυπική απόκλιση  $s$ . Υπολογίζεται ως εξής:

$$s^2 = (n - 1)^{-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

Η δειγματική διασπορά έχει το μειονέκτημα ότι επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις (Φουσκάκης, 2013).

2. Εύρος δείγματος (Range): είναι η διαφορά μεταξύ μεγαλύτερης και μικρότερης παρατήρησης. Το εύρος του δείγματος επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις.

3. Ενδοτεταρτημοριακό Εύρος (Interquartile Range – IQR): είναι η διαφορά του τρίτου από το πρώτο τεταρτημόριο. Το τρίτο τεταρτημόριο (3<sup>rd</sup> quartile) είναι εκείνη η παρατήρηση που είναι μεγαλύτερη ή ίση από το 75 % των παρατηρήσεων, ενώ το πρώτο τεταρτημόριο (1<sup>st</sup> quartile) είναι εκείνη η παρατήρηση που είναι μεγαλύτερη ή ίση από το 25 % των παρατηρήσεων. Έχει το πλεονέκτημα ότι δεν επηρεάζεται από ακραίες παρατηρήσεις (Φουσκάκης, 2013).

### 6.2.2 Γραφικές Μέθοδοι

Οι γραφικές μέθοδοι χρησιμοποιούνται στην περιγραφική στατιστική για την καλύτερη αντίληψη και αναγνώριση των κατανομών των δεδομένων, καθώς και για τον έλεγχο των ακραίων τιμών που μπορεί να επηρεάζουν τη στατιστική ανάλυση. Υπάρχουν διαφορετικοί τρόποι αναπαράστασης των ποσοτικών και των ποιοτικών μεταβλητών.

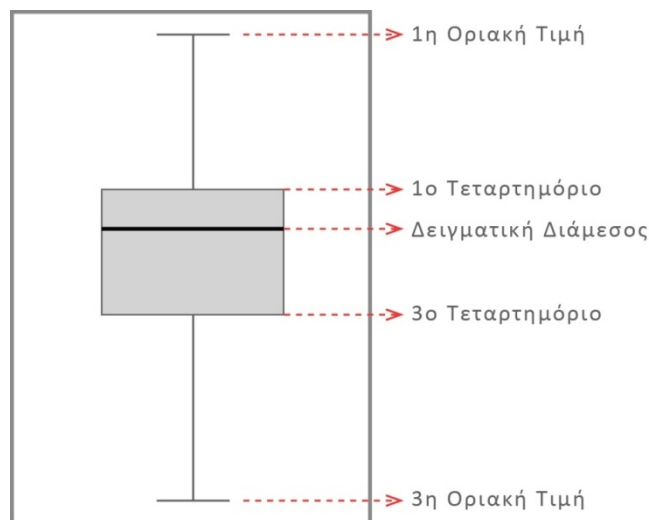
- Ποσοτικές μεταβλητές

Για την αναπαράσταση των ποσοτικών μεταβλητών χρησιμοποιούνται τα παρακάτω διαγράμματα:

1. Ιστόγραμμα: είναι η γραφική απεικόνιση των συχνοτήτων των περιοχών τιμών ενός μεγέθους. Για την κατασκευή ενός ιστογράμματος συχνοτήτων πρέπει να γίνει ομαδοποίηση των δεδομένων και στη συνέχεια να δημιουργηθούν διαδοχικά

ορθογώνια, των οποίων οι βάσεις είναι τα διαστήματα των κλάσεων του μεγέθους και το ύψος είναι ίσο με την συχνότητα των παρατηρήσεων στην αντίστοιχη κλάση.

2. Θηκόγραμμα: χρησιμοποιείται για την οπτική παρουσίαση των κυριότερων χαρακτηριστικών μιας κατανομής. Για την κατασκευή του δημιουργείται ένα ορθογώνιο με κάτω βάση στο πρώτο και άνω βάση στο τρίτο τεταρτημόριο. Εν συνεχεία, παριστάνεται η διάμεσος ως ένα ευθύγραμμο τμήμα μέσα στο ορθογώνιο. Έπειτα, δημιουργούνται ευθύγραμμο τμήματα στις 2 οριακές τιμές, οι οποίες ορίζονται ως το 3<sup>ο</sup> (αντίστοιχα 1<sup>ο</sup>) τεταρτημόριο συν (αντίστοιχα μείον) 1.5 φορές το ενδοτεταρτημοριακό εύρος. Τέλος, πιο ακραίες τιμές παριστάνονται με μια κουκίδα (Εικόνα 6.3) (Φουσκάκης, 2013).



Εικόνα 6.3: Θηκόγραμμα απεικόνισης ποσοτικών μεταβλητών (Φουσκάκης, 2013).

- Ποιοτικές μεταβλητές

Για τις ποιοτικές μεταβλητές, τα δεδομένα ενός πίνακα συχνοτήτων μπορούν να παρασταθούν γραφικά με τα εξής διαγράμματα:

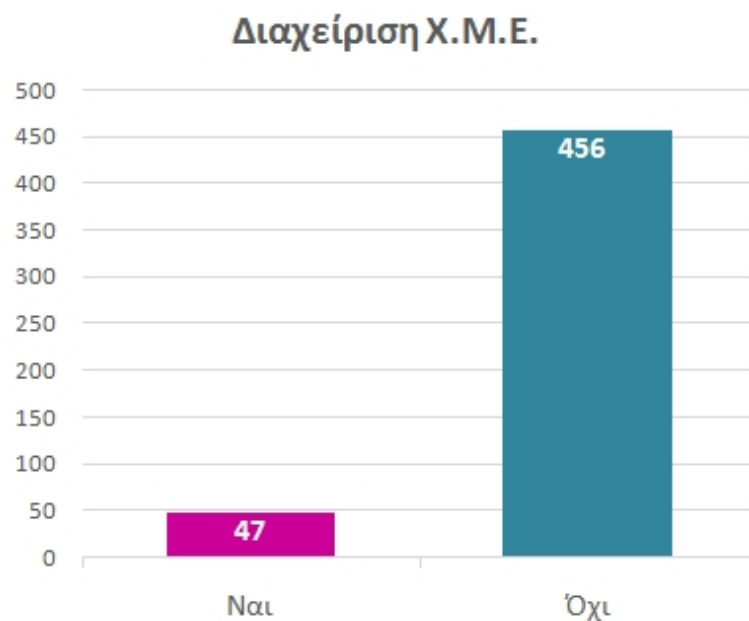
1. Ραβδόγραμμα: στο ραβδόγραμμα οι κατηγορίες της μεταβλητής παρουσιάζονται στον έναν άξονα και οι αντίστοιχες συσχότητες (ή σχετικές συχνότητες) στον άλλο, ενώ στη συνέχεια κατασκευάζονται ορθογώνια πάνω από κάθε κατηγορία με ύψος ίσο με την αντίστοιχη συχνότητά της (Φουσκάκης, 2013).

2. Τομεόγραμμα: στο τομεόγραμμα διαιρείται ένας κύκλος σε κυκλικούς τομείς με εμβαδά ανάλογα προς τις συχνότητες των κατηγοριών της ποιοτικής μεταβλητής (Φουσκάκης, 2013).

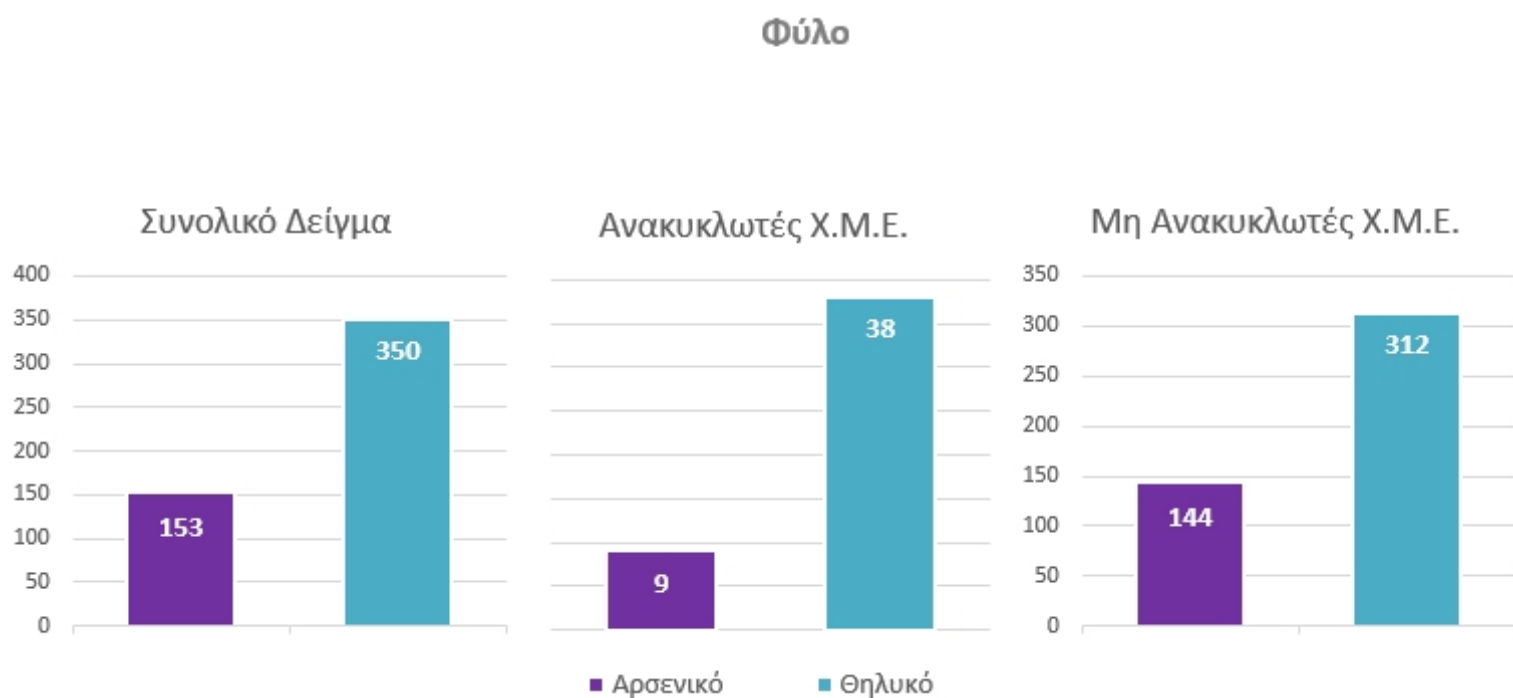
### 6.3 Περιγραφική στατιστική δείγματος

#### Περιγραφή δείγματος

Στο σημείο αυτό παρουσιάζεται η συνολική εικόνα του δείγματος. Ως Ανακυκλωτές ΧΜΕ νοούνται οι συμμετέχοντες, οι οποίοι διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ, ενώ ως Μη Ανακυκλωτές ΧΜΕ νοούνται εκείνοι που δεν προχωρούν στην ορθή διαχείρισή τους.



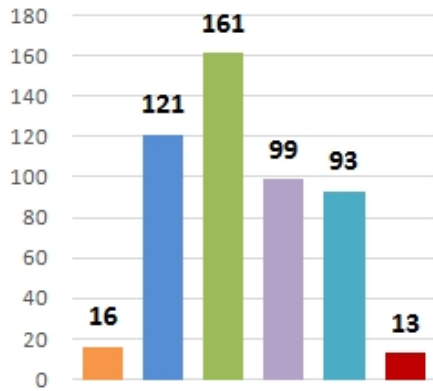
Γράφημα 6.1: Ανακυκλωτές – Μη Ανακυκλωτές ΧΜΕ δείγματος



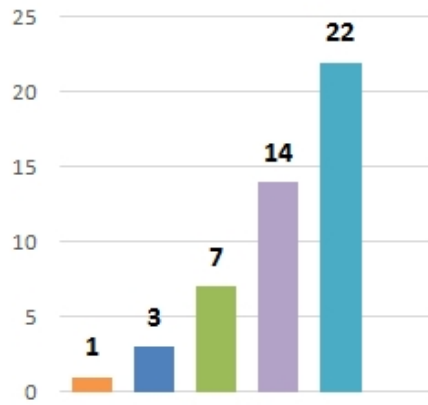
Γράφημα 6.2: Φύλο συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ

## Ηλικία

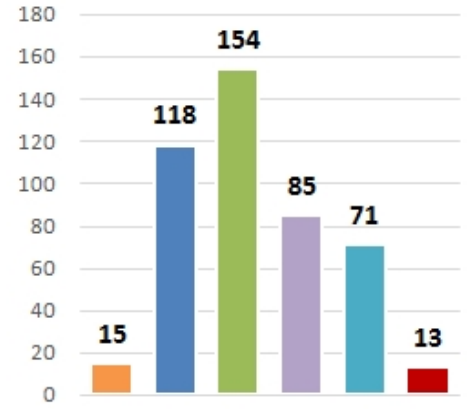
Συνολικό Δείγμα



Ανακικλωτές Χ.Μ.Ε.



Μη Ανακικλωτές Χ.Μ.Ε.

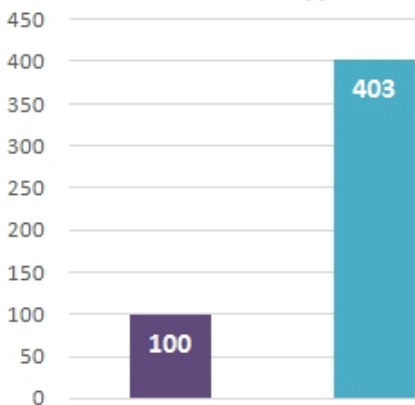


■ 16 - 20 ■ 21 - 25 ■ 26 - 30 ■ 31 - 40 ■ 41 - 60 ■ > 60

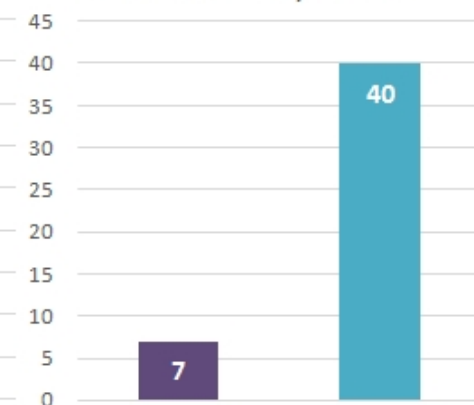
Γράφημα 6.3: Ηλικία συμμετεχόντων δείγματος – Ανακικλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακικλωτών ΧΜΕ

## Επίπεδο Εκπαίδευσης

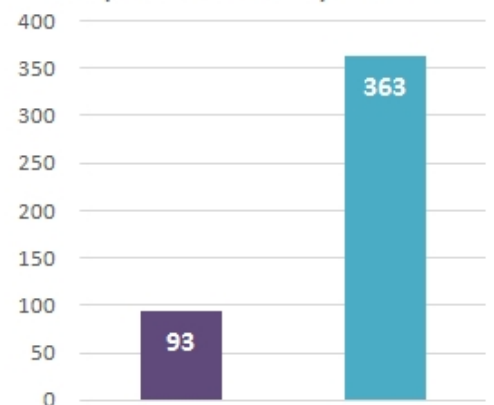
Συνολικό Δείγμα



Ανακικλωτές Χ.Μ.Ε.



Μη Ανακικλωτές Χ.Μ.Ε.



■ Δευτεροβάθμια ■ Τριτοβάθμια

Γράφημα 6.4: Επίπεδο Εκπαίδευσης συμμετεχόντων δείγματος – Ανακικλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακικλωτών ΧΜΕ

## Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα (€)



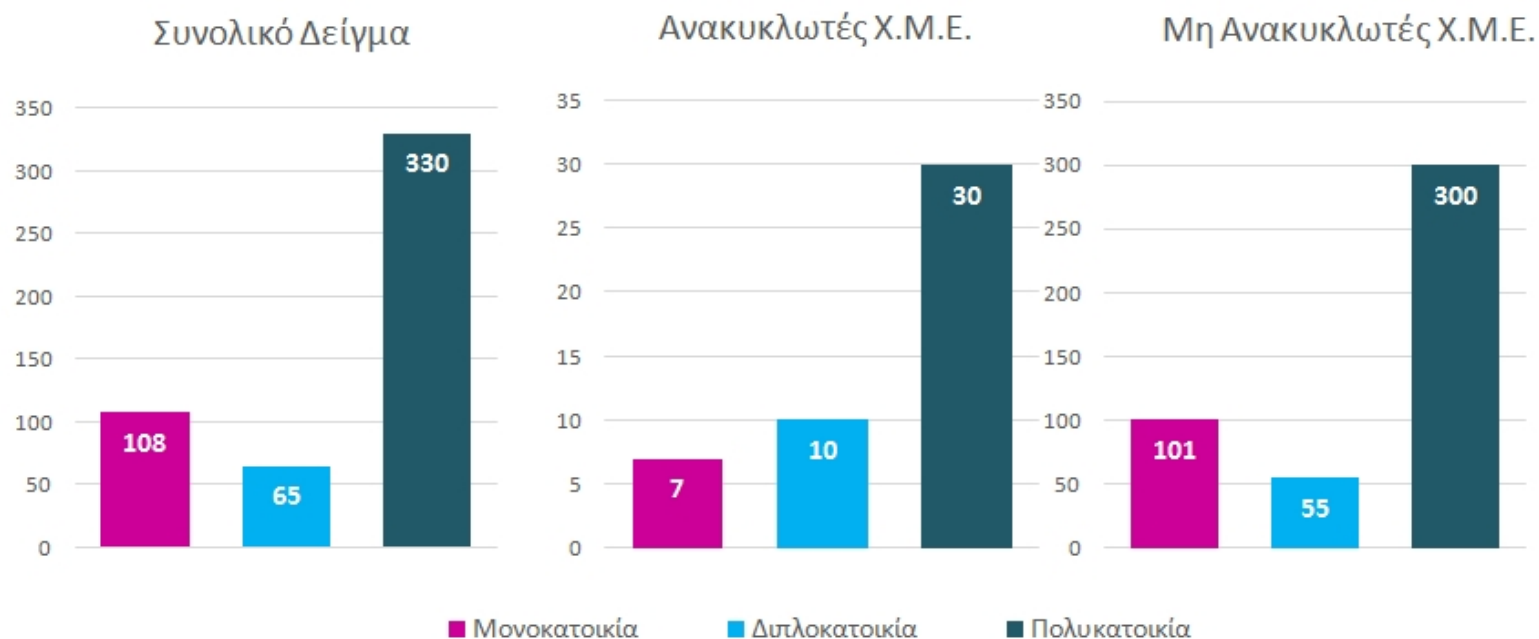
Γράφημα 6.5: Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ

## Ανακύκλωση Αστικών Στερεών Αποβλήτων



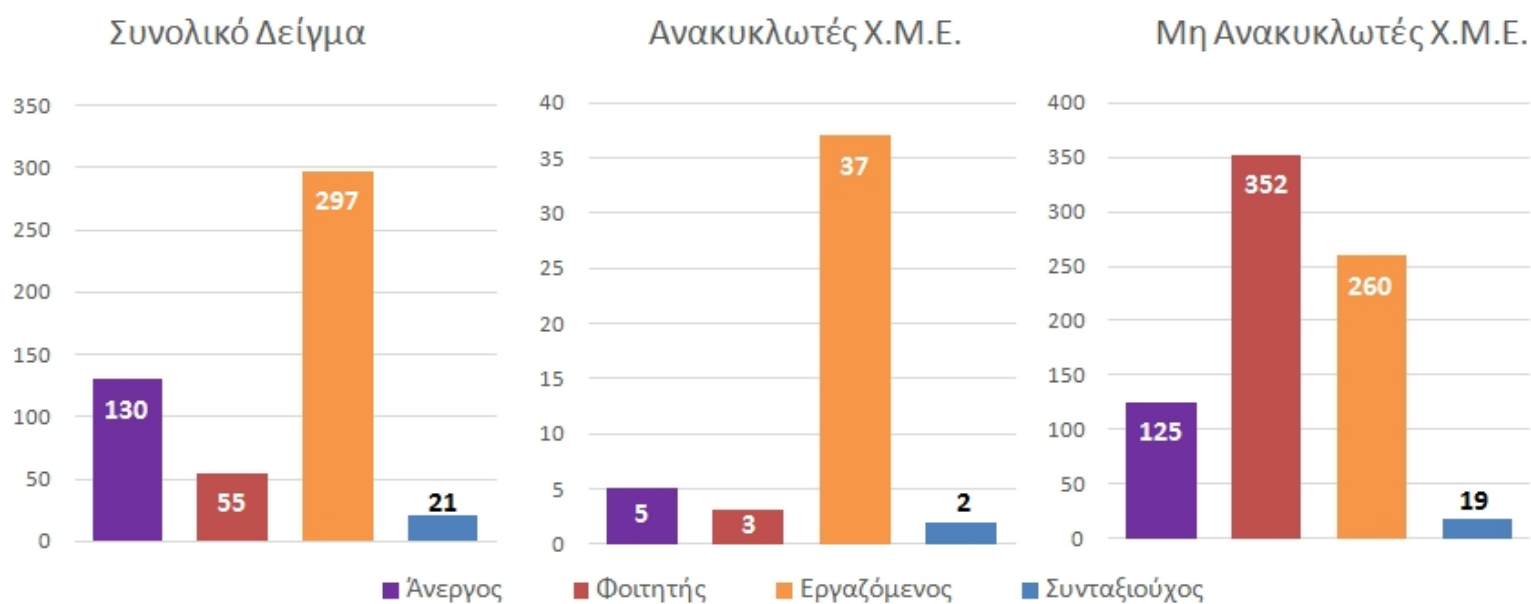
Γράφημα 6.6: Συχνότητα Ανακύκλωσης ΑΣΑ συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ

## Τύπος Κατοικίας



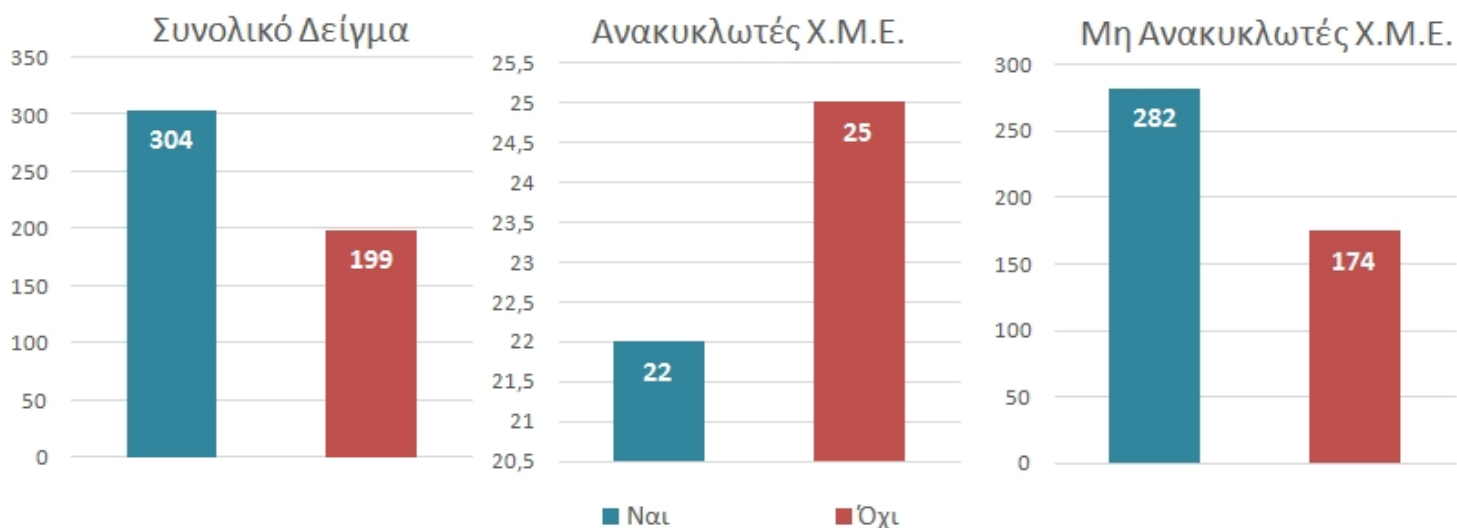
Γράφημα 6.7: Συχνότητα Τύπου Κατοικίας συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ

## Επαγγελματική Κατάσταση



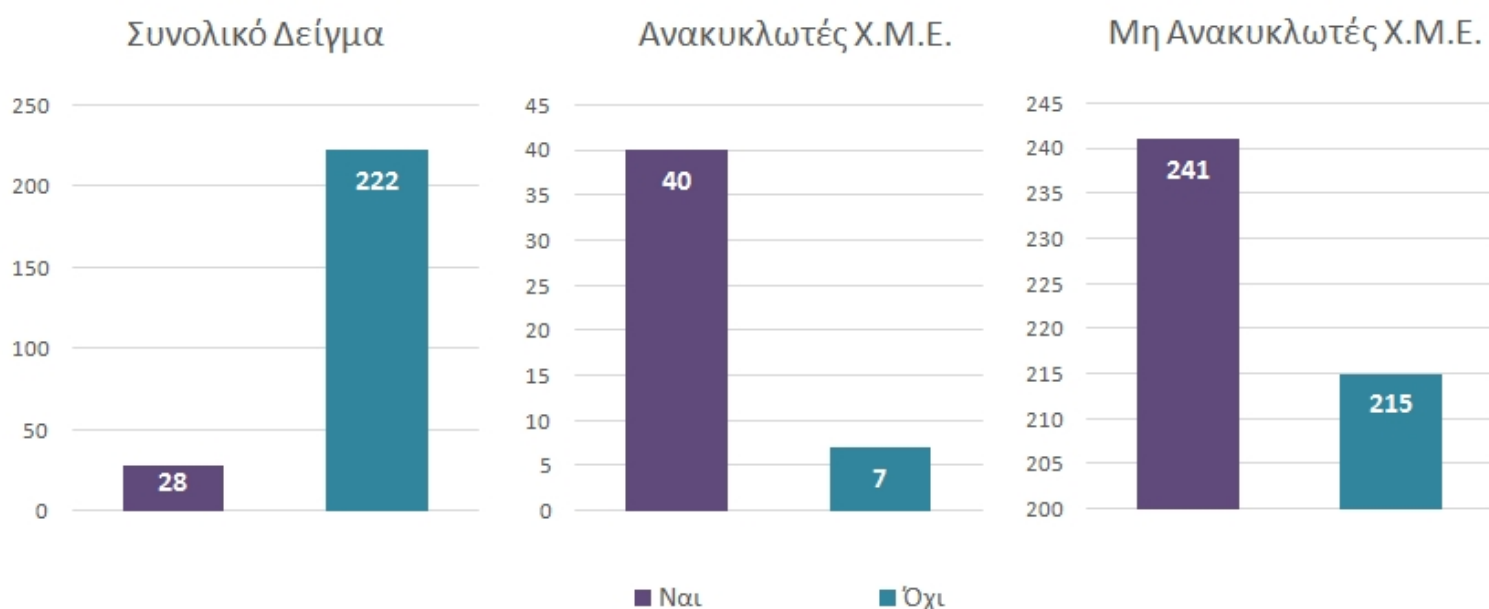
Γράφημα 6.8: Επαγγελματική Κατάσταση συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ

## Έλεγχος (Ανάγκη Επιβολής Ελέγχου)



Γράφημα 6.9: Ανάγκη Επιβολής Ελέγχου συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ

## Περιοχή Ελέγχου



Γράφημα 6.10: Περιοχή Ελέγχου συμμετεχόντων δείγματος – Ανακυκλωτών ΧΜΕ – Μη Ανακυκλωτών ΧΜΕ



## Φύλο

Στην έρευνα συμμετείχαν συνολικά 503 άτομα, εκ των οποίων οι 153 είναι άνδρες (30,4%) και οι 350 είναι γυναίκες (69,6%). Από αυτούς, διαχειρίζονται με ορθό τρόπο τα ΧΜΕ 9 άνδρες (5,9% επί του συνόλου των ανδρών) και 38 γυναίκες (10,9% επί του συνόλου των γυναικών).

## Ηλικία

Όσον αφορά στην ηλικία των συμμετεχόντων, 16 άτομα είναι από 16 έως 20 ετών (3,18%), 121 άτομα είναι από 21 έως 25 ετών (24,06%), 161 άτομα είναι από 26 έως 30 ετών (32,01%), 99 άτομα είναι από 31 έως 40 ετών (19,68%), 93 άτομα είναι από 41 έως 60 ετών (18,49 %) και μόνο 13 άτομα είναι άνω των 60 ετών (2,58%). Από το σύνολο αυτών που ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ, η πλειονότητα ανήκει στην κατηγορία των 41 έως 60 ετών, η οποία αποτελείται από 22 άτομα (46,8% επί του συνόλου των Ανακυκλωτών). Επίσης, κανείς από τους ανακυκλωτές δεν ξεπερνά τα 60 έτη ηλικίας.

## Επίπεδο εκπαίδευσης

Όσον αφορά στο επίπεδο εκπαίδευσης των συμμετεχόντων, 100 άτομα έχουν ολοκληρώσει τη δευτεροβάθμια εκπαίδευση (19,9%), ενώ 403 άτομα έχουν φοιτήσει σε κάποιο ίδρυμα τριτοβάθμιας εκπαίδευσης (80,1%). Το μεγαλύτερο ποσοστό των ανακυκλωτών ΧΜΕ, δηλαδή 40 άτομα (85,1% επί του συνόλου των Ανακυκλωτών) έχει τριτοβάθμια εκπαίδευση, ενώ και ανάμεσα στους Μη Ανακυκλωτές, την πρωτιά κατέχουν τα άτομα που έχουν ολοκληρώσει τριτοβάθμια εκπαίδευση, οι οποίοι είναι 363 στον αριθμό, δηλαδή σε ποσοστό 79,6% επί του συνόλου των Μη Ανακυκλωτών.

## Εισόδημα

Το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα 74 ατόμων (14,71%) που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο κυμαίνεται από 0 έως 1.000 ευρώ. Το εισόδημα 135 ατόμων ανέρχεται στα 1.000 έως 10.000 ευρώ ετησίως (26,84%). Τα άτομα των οποίων το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 ευρώ είναι 153 (30,42%) και εκείνοι των οποίων το εισόδημα είναι 20.000-50.000 ευρώ είναι 125 (24,85%). Τέλος, 16 συμμετέχοντες επί του συνολικού δείγματος (3,18%) έχουν οικογενειακό εισόδημα 50.000 έως 100.000 ευρώ ετησίως. Η πλειονότητα των ατόμων που ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ ανήκουν στην κατηγορία ετήσιου οικογενειακού εισοδήματος από 20.000 έως 50.000 ευρώ, η οποία αποτελείται από 21 άτομα (42,31% επί του συνόλου των Ανακυκλωτών), ενώ το αντίστοιχο ποσοστό των ανακυκλωτών με εισόδημα 50.000-100.000 ευρώ είναι μόλις 1,92% επί του συνόλου (μόλις 1 άτομο).

## Ανακύκλωση ΑΣΑ

Το μεγαλύτερο μέρος των ατόμων που συμμετείχαν στην έρευνα (246 άτομα, 48,91%) δήλωσαν ότι ανακυκλώνουν πάντα τα ΑΣΑ που παράγουν, ενώ μόλις 36 άτομα δήλωσαν ότι δεν ανακυκλώνουν ποτέ (7,16%). Επιπλέον, 122 άτομα δήλωσαν ότι ανακυκλώνουν συχνά (24,25 %), και 99 άτομα δήλωσαν ότι ανακυκλώνουν σπάνια (1,68%). Όσον αφορά στους ανακυκλωτές των ΧΜΕ, το συντριπτικό ποσοστό του 85,1% (40 άτομα) ανακυκλώνει πάντα και τα ΑΣΑ που παράγει, ενώ κανένα από αυτά τα άτομα δεν φαίνεται να ανακυκλώνει σπάνια ή να μην ανακυκλώνει ποτέ. Από αυτούς που δεν ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ , 206

άτομα ανακυκλώνουν πάντα τα ΑΣΑ (45,18%), ενώ μόλις 36 άτομα δεν ανακυκλώνουν ποτέ τα ΑΣΑ (7,89%).

#### Τύπος κατοικίας

Από το συνολικό δείγμα, 330 άτομα κατοικούν σε πολυκατοικίες (65,6%), 108 άτομα κατοικούν σε μονοκατοικίες (21,5%), ενώ μόλις 65 άτομα κατοικούν σε διπλοκατοικίες (12,9%). Αντίστοιχα, το μεγαλύτερο ποσοστό των ανακυκλωτών ΧΜΕ (30 άτομα, 63,8%) κατοικεί σε πολυκατοικία, ενώ μόλις 7 άτομα (14,9%) κατοικούν σε μονοκατοικία.

#### Επαγγελματική Κατάσταση

Σχετικά με την επαγγελματική κατάσταση των συμμετεχόντων, 297 άτομα είναι εργαζόμενοι (59,05%), ενώ 21 άτομα ήταν συνταξιούχοι (4,17%). Ακόμα, 130 άτομα είναι άνεργοι (25,84%) και 55 είναι φοιτητές (10,93%). Από τα άτομα που ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ, οι περισσότεροι είναι εργαζόμενοι (37 άτομα, 78,72 %), ενώ το μικρότερο ποσοστό ανακυκλωτών ανήκει στους συνταξιούχους (2 άτομα, 4,26%).

#### Έλεγχος

Τα περισσότερα από τα άτομα που συμπλήρωσαν το ερωτηματολόγιο (304 άτομα, 60,4%) εξέφρασαν την ανάγκη να τους επιβάλλεται έλεγχος από εξωγενείς φορείς προκειμένου να υιοθετήσουν τη ζητούμενη συμπεριφορά ως προς τη διαχείριση των ΧΜΕ. Από το σύνολο των ατόμων που ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ, εκείνοι οι οποίοι εξέφρασαν την ανάγκη ελέγχου είναι 22 άτομα (46,8%), ενώ από αυτούς που δεν ανακυκλώνουν ΧΜΕ δήλωσαν πως έχουν ανάγκη από εξωγενή έλεγχο 282 άτομα, δηλαδή σε ποσοστό 61,8%.

#### Περιοχή ελέγχου

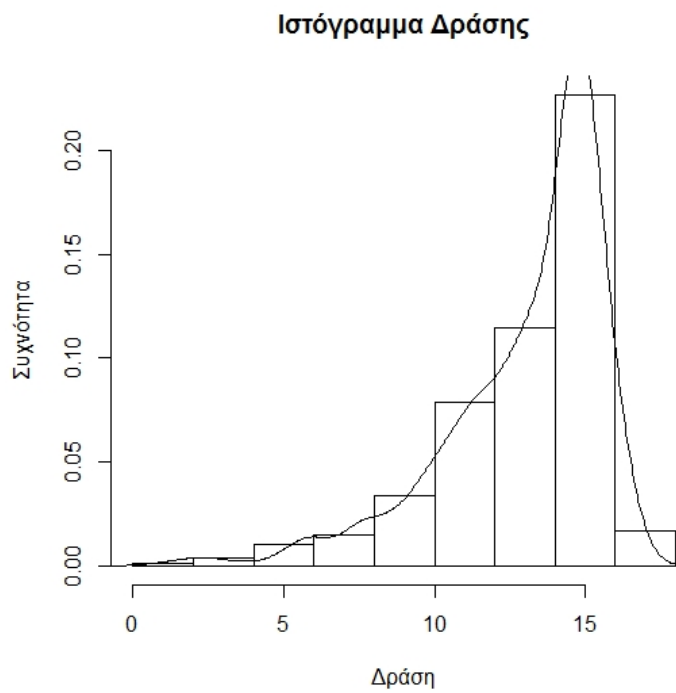
Το συνολικό δείγμα των συμμετεχόντων μοιράζεται σχεδόν ισόποσα ανάμεσα σε άτομα που είναι υπεύθυνα για τη διαχείριση των ΧΜΕ (281 άτομα, 55,9%) και σε άτομα που η διαχείριση βρίσκεται έξω από την περιοχή ελέγχου τους (222 άτομα 44,1%). Η πλειονότητα των ατόμων που ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ δήλωσε ότι η διαχείρισή τους βρίσκεται στην περιοχή ελέγχου τους (40 άτομα, 85,1%), ενώ από αυτούς που δεν ανακυκλώνουν τα ΧΜΕ, η διαχείριση βρίσκεται στην περιοχή ελέγχου τους σε 241 άτομα από το σύνολο των 456, δηλαδή σε ποσοστό 52.9%.

### **6.4 Ποσοτικές Μεταβλητές έρευνας**

Το πρώτο βήμα στην ανάλυση των ποσοτικών μεταβλητών – προσωπικών παραγόντων- των συμμετεχόντων του δείγματος ήταν να εξετασθεί η μορφή της κατανομής που ακολουθούν. Αυτό έγινε, γιατί κατά τη στατιστική ανάλυση, οι μεταβλητές που ακολουθούν κανονική κατανομή προσδιορίζονται από τη μέση τιμή και τη διασπορά τους, ενώ αυτές που δεν παρουσιάζουν συμμετρικότητα προσδιορίζονται από τη διάμεσο και το ενδοτεταρτημοριακό τους εύρος.

Δημιουργήθηκε ιστόγραμμα για κάθε ποσοτική μεταβλητή, το οποίο προσδιορίζει την συμμετρία της:

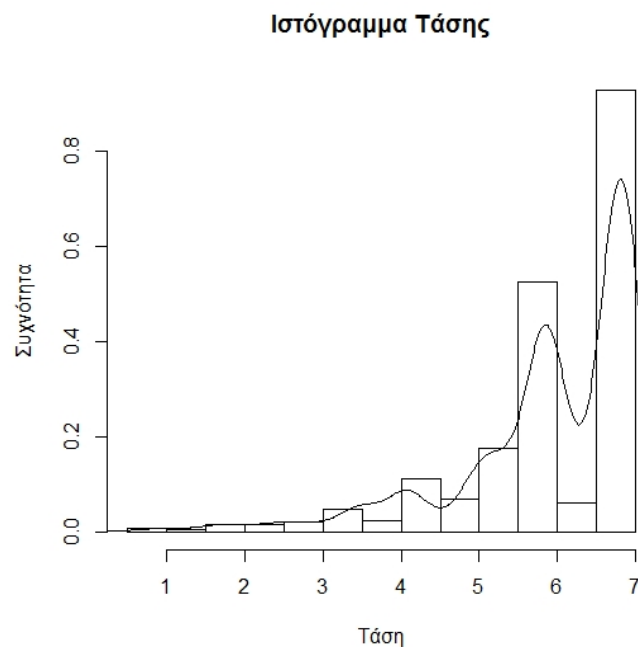
## Ιστόγραμμα δράσης



Γράφημα 6.11: Ιστόγραμμα μεταβλητής Δράση

Από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Δράση παρατηρείται ότι η μεταβλητή δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή.

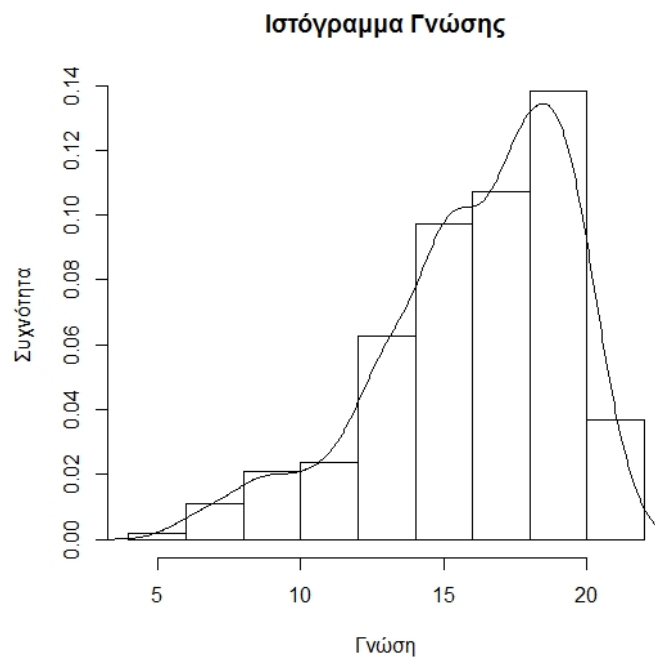
## Ιστόγραμμα Τάσης



Γράφημα 6.12: Ιστόγραμμα μεταβλητής Τάση

Από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Τάση παρατηρείται ότι η μεταβλητή δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή.

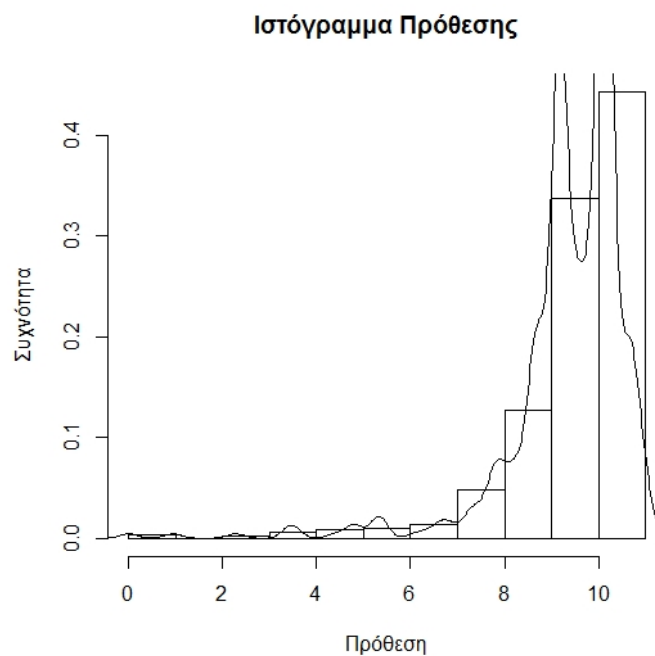
## Ιστόγραμμα Γνώσης



Γράφημα 6.13: Ιστόγραμμα μεταβλητής Γνώση

Από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Γνώση παρατηρείται ότι η μεταβλητή δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή.

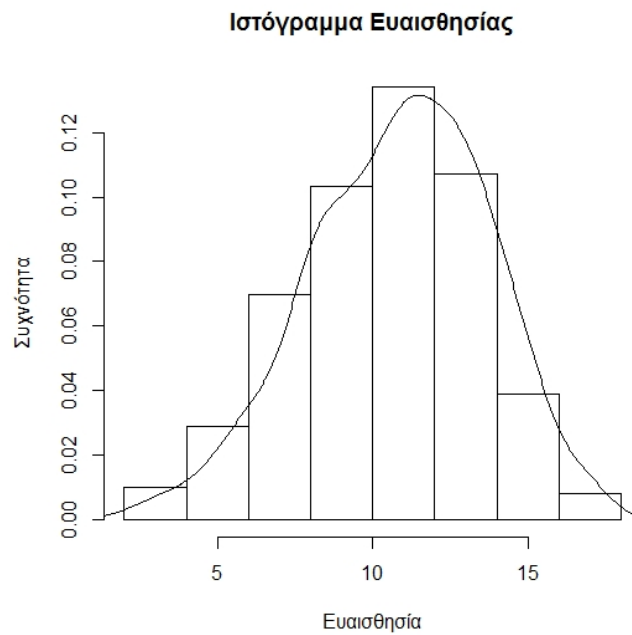
## Ιστόγραμμα Πρόθεσης



Γράφημα 6.14: Ιστόγραμμα μεταβλητής Πρόθεση

Από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Πρόθεση παρατηρείται ότι η μεταβλητή δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή.

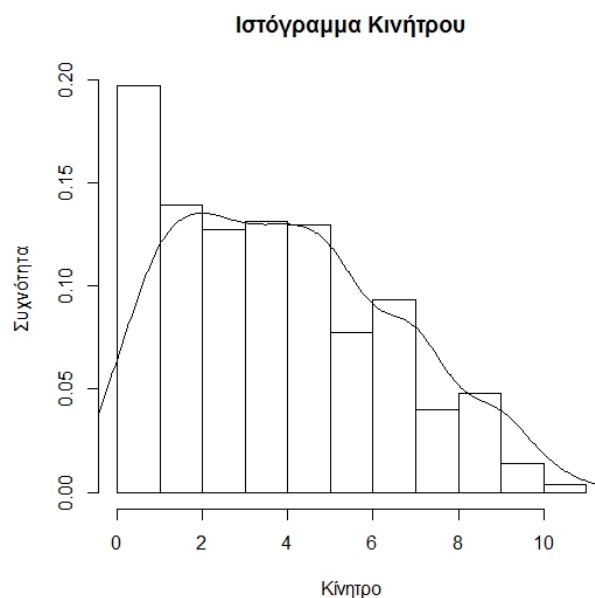
## Ιστόγραμμα Ευαισθησίας



*Γράφημα 6.15: Ιστόγραμμα μεταβλητής Ευαισθησία*

Από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Ευαισθησία παρατηρείται ότι η μεταβλητή δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή.

## Ιστόγραμμα Κίνητρου



*Γράφημα 6.16: Ιστόγραμμα μεταβλητής Κίνητρο*

Από το ιστόγραμμα της μεταβλητής Κίνητρο παρατηρείται ότι η μεταβλητή δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή.

Συνολικά, καμία από τις ποσοτικές μεταβλητές δεν παρουσιάζει κανονική κατανομή, συνεπώς οι παραπάνω μεταβλητές εξετάζονται ως προς τη διάμεσο και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος τους<sup>4</sup>.

## 6.5 Διαγράμματα Σχέσεως Μεταβλητών Έρευνας με τη Διαχείριση των ΧΜΕ

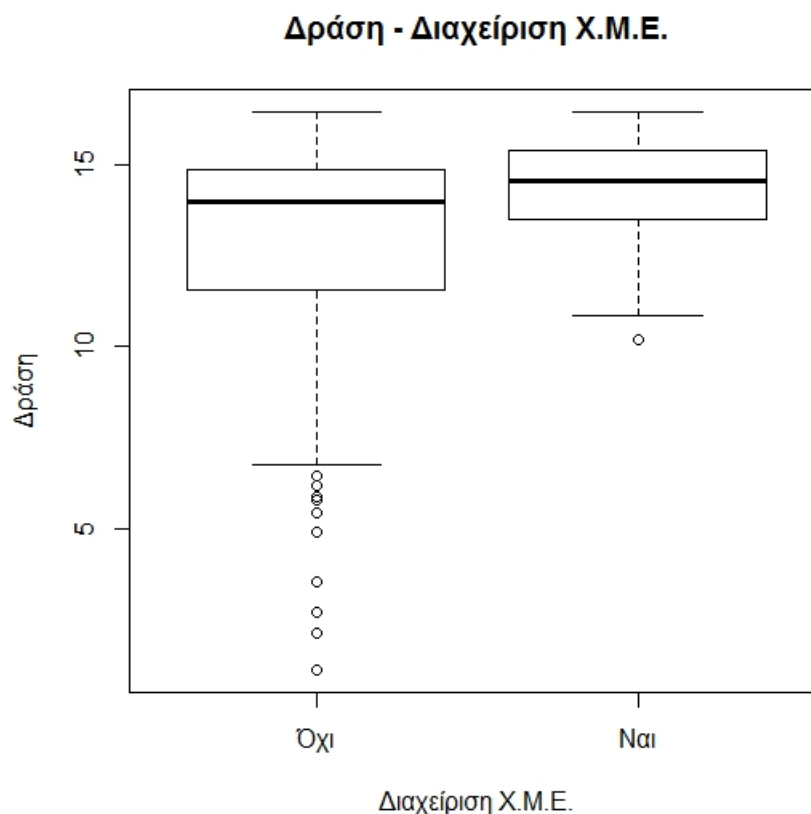
Στο σημείο αυτό, εξετάζεται γραφικά η σχέση όλων των μεταβλητών της έρευνας με τη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ. Αυτό γίνεται για να φανούν οι πρώτες ενδείξεις ύπαρξης ή μη συσχέτισης ανάμεσα στη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ και στις μεταβλητές που έχουν επιλεγεί για να την προσδιορίσουν.

Για τη γραφική απεικόνιση δημιουργήθηκαν θηκογράμματα για τις ποσοτικές και ραβδογράμματα για τις ποιοτικές μεταβλητές.

### Ποσοτικές Μεταβλητές

Τα θηκογράμματα όλων των ποσοτικών μεταβλητών με τη διαχείριση των ΧΜΕ αναλύονται παρακάτω:

- Δράση

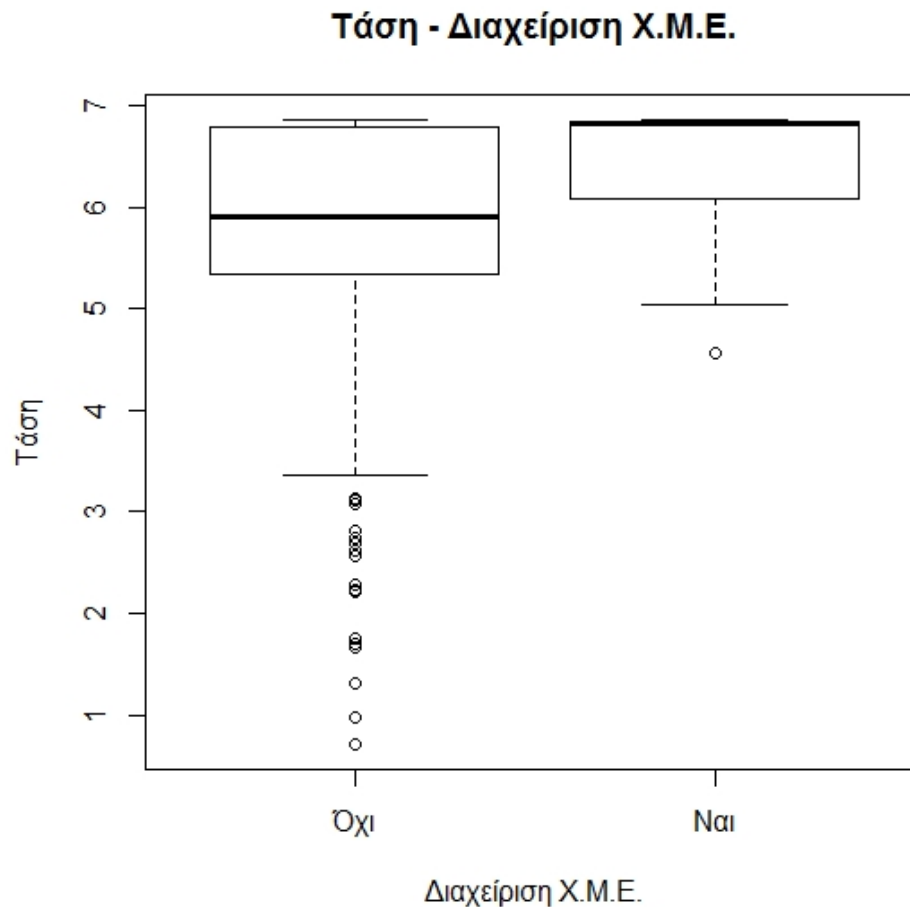


Γράφημα 6.17: Θηκόγραμμα Δράσης – Διαχείρισης ΧΜΕ

<sup>4</sup> Αναλυτικότερα η διαδικασία της προσδιορισμού των κατανομών των ποσοτικών μεταβλητών παρουσιάζεται στη μεταπτυχιακή ερευνητική εργασία: «Σύγχρονες πόλεις και περιβαλλοντική κοινωνική υπευθυνότητα: Σχεδιασμός ενός Ολοκληρωμένου Πληροφοριακού Συστήματος Διαχείρισης χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων, Αγγελίδου, 2015»

Από το παραπάνω θηκόγραμμα παρατηρείται θετική συσχέτιση του παράγοντα Δράση με την Διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος του παράγοντα για τους συμμετέχοντες που διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ παρουσιάζει υψηλότερες τιμές από τις αντίστοιχες αυτών που δεν προχωρούν στη διαχείρισή τους. Η συσχέτιση ενισχύεται από το γεγονός ότι στην κατηγορία των πολιτών οι οποίοι δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρατηρούνται αρκετές τιμές Δράσης κάτω από την 3<sup>η</sup> οριακή τιμή.

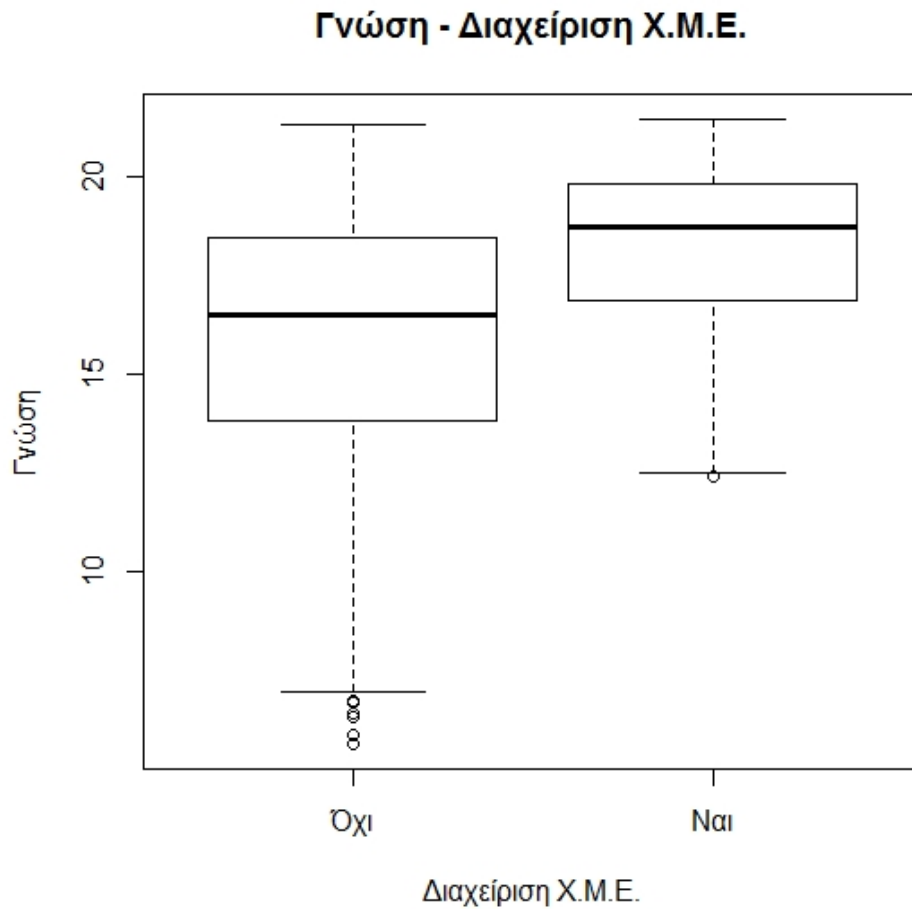
- Τάση



Γράφημα 6.18: Θηκόγραμμα Τάσης – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα παρατηρείται θετική συσχέτιση του παράγοντα Τάση με την Διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς η διάμεσος του παράγοντα για τους συμμετέχοντες που διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ παρουσιάζει υψηλότερη τιμή από την αντίστοιχη αυτών που δεν προχωρούν στη διαχείρισή τους. Επιπλέον, το ενδοτεταρτημοριακό εύρος παρουσιάζει παραπλήσια τιμή στο 1<sup>ο</sup> τεταρτημόριο για τις 2 κατηγορίες, αλλά η κατηγορία αυτών που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρουσιάζει αρκετά υψηλότερη τιμή ενδοτεταρτημοριακού εύρους στο 3<sup>ο</sup> τεταρτημόριο. Τέλος, ο παράγοντας Τάση παρουσιάζει μικρή διασπορά στην κατηγορία των πολιτών που διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ, γεγονός που φαίνεται από το μικρότερο ενδοτεταρτημοριακό εύρος και την απουσία τιμών κάτω από την 3<sup>η</sup> οριακή τιμή, σε σύγκριση με τις αντίστοιχες τιμές της κατηγορίας των πολιτών που δεν το κάνουν.

- Γνώση

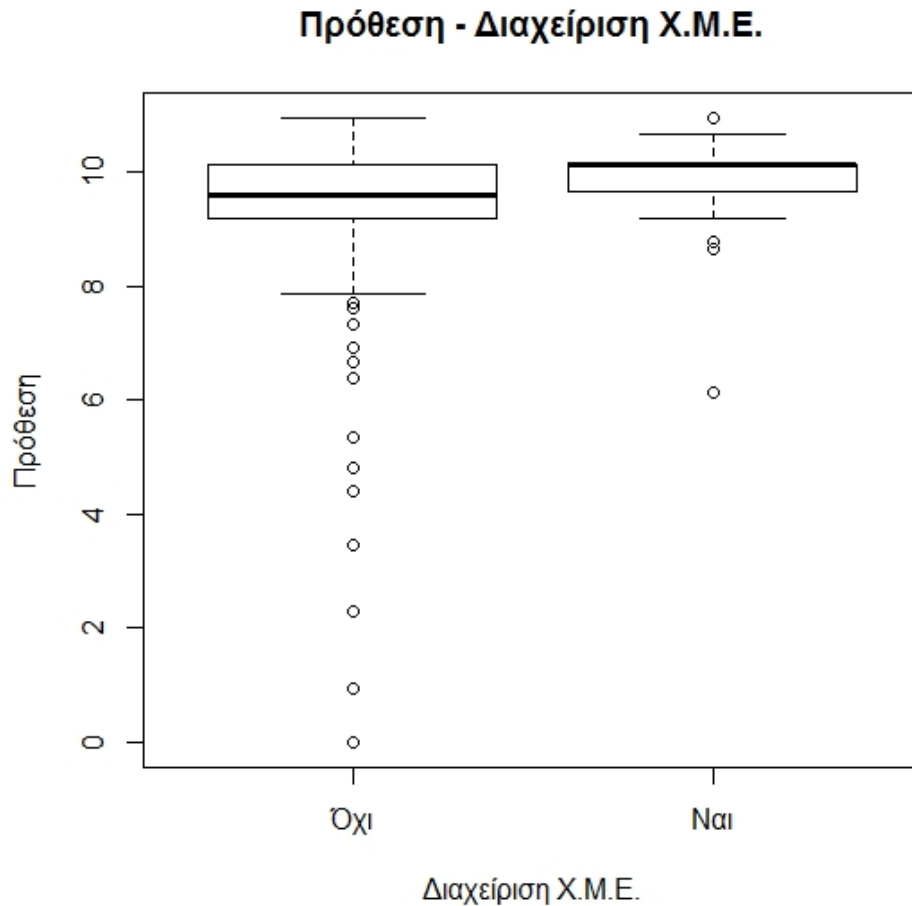


Γράφημα 6.19: Θηκόγραμμα Γνώσης – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα παρατηρείται θετική συσχέτιση του παράγοντα Γνώση με την Διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος του παράγοντα για τους συμμετέχοντες που διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ παρουσιάζει υψηλότερες τιμές από τις αντίστοιχες αυτών που δεν προχωρούν στη διαχείρισή τους. Η συσχέτιση ενισχύεται από το γεγονός ότι στην κατηγορία των πολιτών οι οποίοι δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρατηρούνται αρκετές τιμές Γνώσης κάτω από την 3<sup>η</sup> οριακή τιμή.



- Πρόθεση

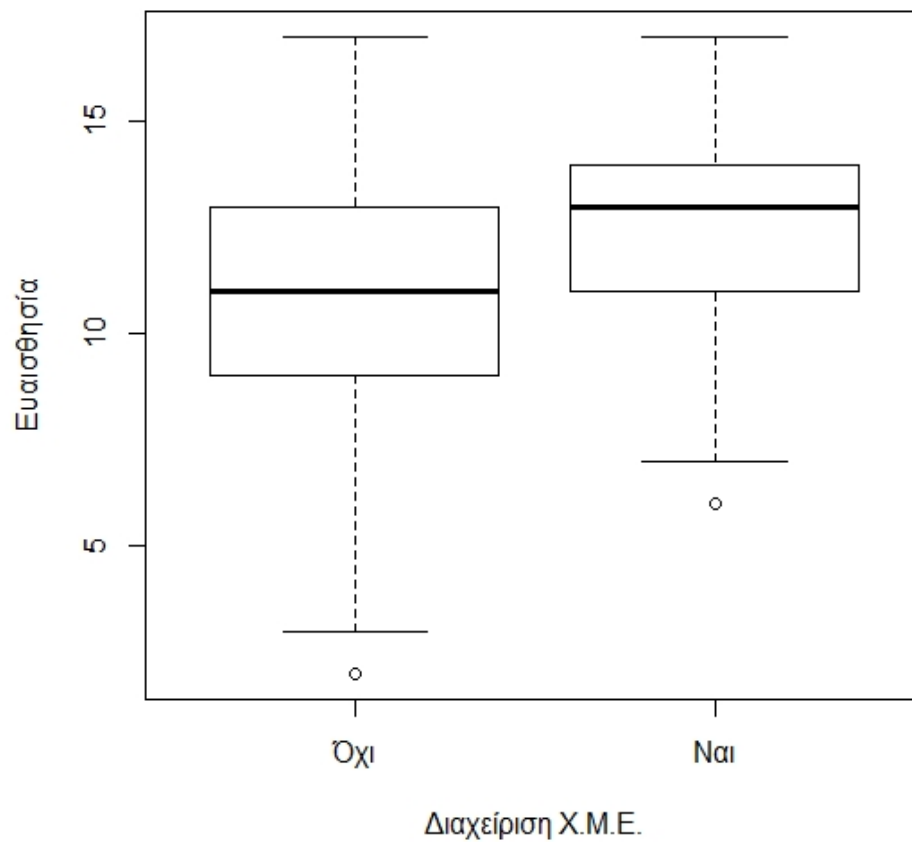


Γράφημα 6.20: Θηκόγραμμα Πρόθεσης – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα παρατηρείται θετική συσχέτιση του παράγοντα Πρόθεση με την Διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος του παράγοντα για τους συμμετέχοντες που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρουσιάζει υψηλότερες τιμές από τις αντίστοιχες αυτών που δεν προχωρούν στη διαχείρισή τους. Επιπλέον, στην κατηγορία των πολιτών οι οποίοι δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρατηρούνται αρκετές τιμές Πρόθεσης κάτω από την 3<sup>η</sup> οριακή τιμή. Παρόλα αυτά, ο παράγοντας Πρόθεση παρουσιάζει μικρές αποκλίσεις στις τιμές των 2 κατηγοριών, επομένως φαίνεται να επιδρά λιγότερο στη διαχείριση των ΧΜΕ σε σχέση με τους υπόλοιπους εως τώρα εξεταζόμενους ποσοτικούς παράγοντες.

- Ευαισθησία

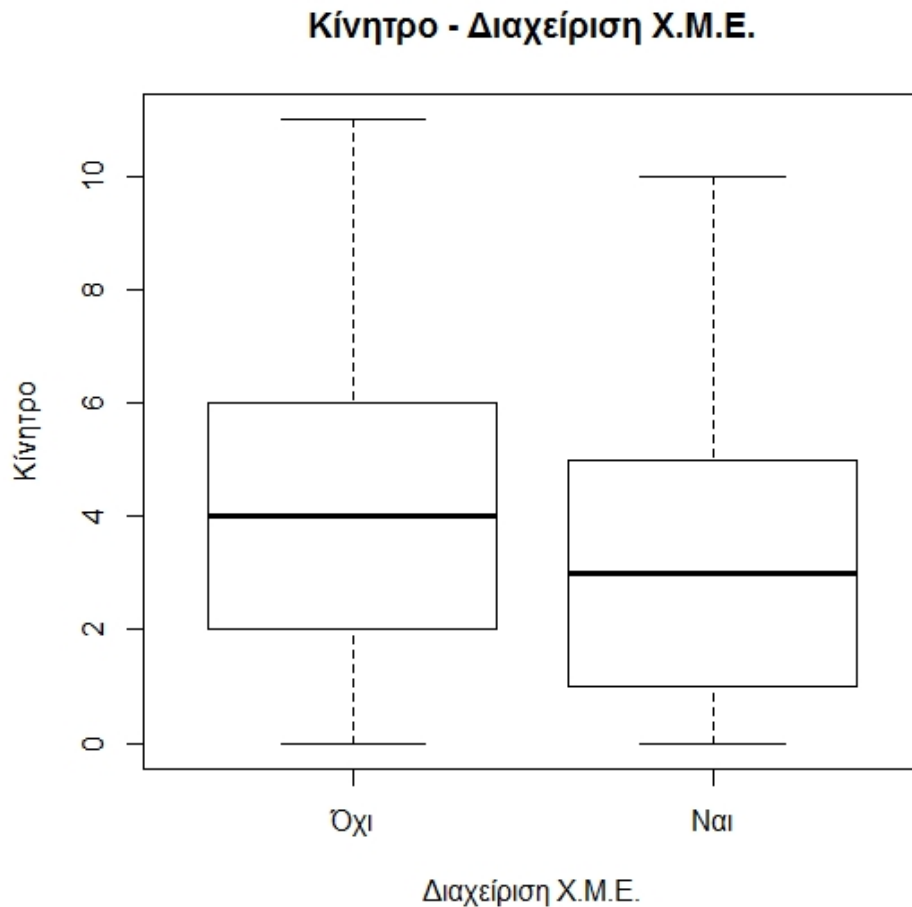
### Ευαισθησία - Διαχείριση Χ.Μ.Ε.



Γράφημα 6.21: Θηκόγραμμα Ευαισθησίας – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα παρατηρείται θετική συσχέτιση του παράγοντα Ευαισθησία με την Διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος του παράγοντα για τους συμμετέχοντες που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρουσιάζει υψηλότερες τιμές από τις αντίστοιχες αυτών που δεν προχωρούν στη διαχείρισή τους.

- Κίνητρο



Γράφημα 6.22: Θηκόγραμμα Κινήτρου – Ανακύκλωσης λαδιού

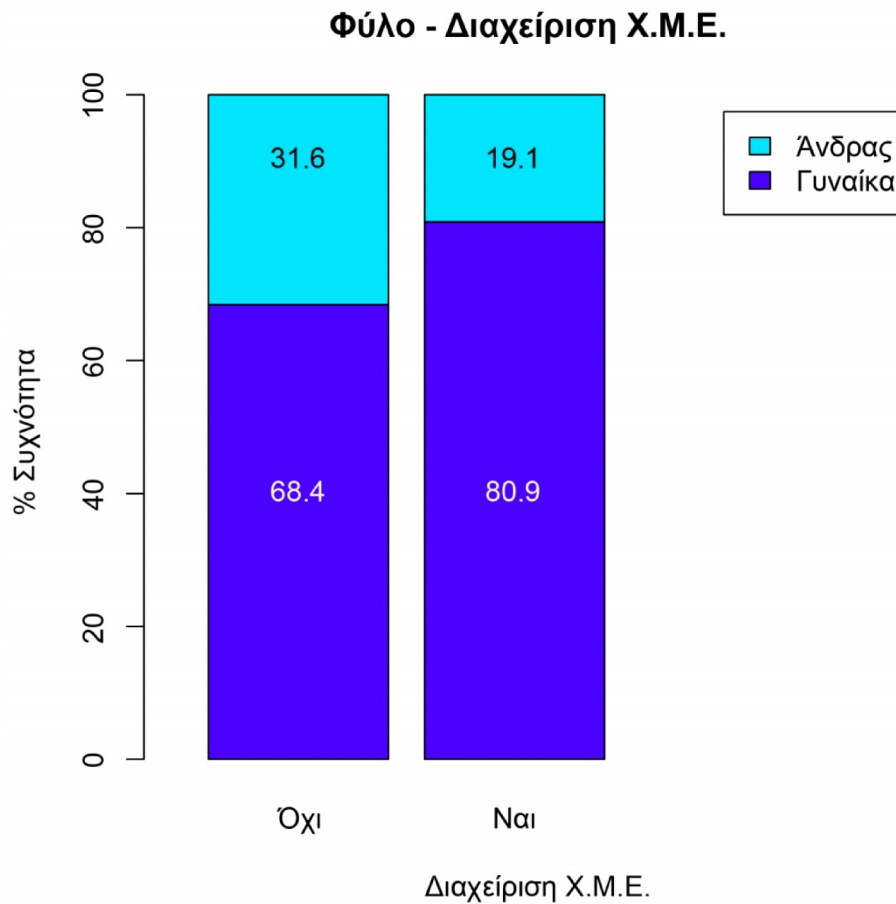
Από το παραπάνω θηκόγραμμα παρατηρείται αρνητική συσχέτιση του παράγοντα Κίνητρο με την Διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς η διάμεσος και το ενδοτεταρτημοριακό εύρος του παράγοντα για τους συμμετέχοντες που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ παρουσιάζει χαμηλότερες τιμές από τις αντίστοιχες αυτών που δεν προχωρούν στη διαχείρισή τους.

Συνοπτικά, οι 6 ποσοτικοί ποσοτικοί παράγοντες που εξετάζονται στην έρευνα φαίνεται να επηρεάζουν σημαντικά τη διαχείριση του ΧΜΕ. Παρόλα αυτά, ο παράγοντας ο οποίος φαίνεται να παρουσιάζει τη μικρότερη συσχέτιση είναι η Πρόθεση.

Στη συνέχεια, δημιουργήθηκαν τα ραβδογράμματα των ποιοτικών μεταβλητών με τη Διαχείριση των ΧΜΕ:

## Ποιοτικές Μεταβλητές

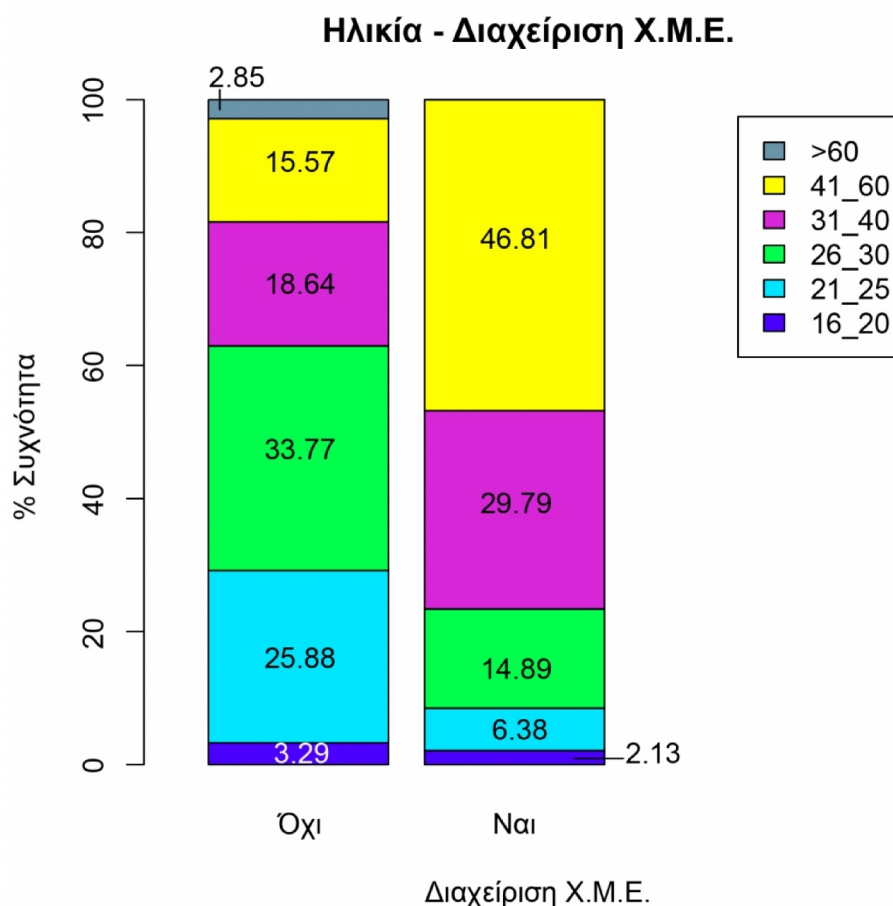
- Φύλο



Γράφημα 6.23: Ραβδόγραμμα Φύλου – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται ότι δεν υπάρχει έντονη σχέση εξάρτησης ανάμεσα στον παράγοντα Φύλο και διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς τα ποσοστά των 2 κατηγοριών για Άνδρες και Γυναίκες δεν παρουσιάζουν έντονες αποκλίσεις στις κατηγορίες αυτών που διαχειρίζονται με ορθό τρόπο τα ΧΜΕ και αυτούς που δεν το κάνουν. Οι γυναίκες, οι οποίες αποτελούν το 69,6% του συνολικού δείγματος, ταυτόχρονα αποτελούν το 68,4% αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και το 80,9% αυτών που τα διαχειρίζονται ορθά. Αντίστοιχα, οι άνδρες, οι οποίοι αποτελούν το 30,4% του συνολικού δείγματος, ταυτόχρονα αποτελούν το 31,6% αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και το 19,1% αυτών που τα διαχειρίζονται ορθά.

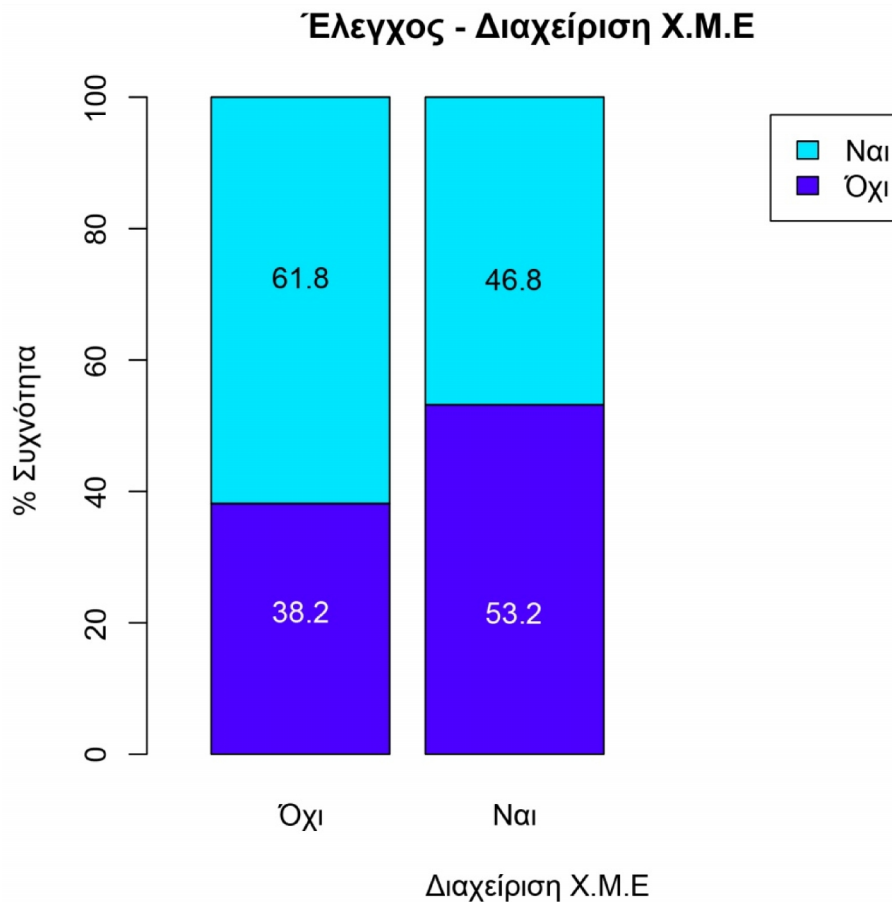
- Ηλικία



Γράφημα 6.24: Ραβδόγραμμα Ηλικίας – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται αρχικά ότι ο παράγοντας Ηλικία επηρεάζει την διαχείριση των ΧΜΕ. Παρατηρούμε ότι η ηλικιακή ομάδα 41 – 60 ετών συμμετέχει στην κατηγορία αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ σε ποσοστό 15,57 % επί του συνολικού, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της στην κατηγορία αυτών που τα διαχειρίζονται είναι 46,81 %. Αντίθετα, οι ηλικιακές ομάδες 21 – 25 και 26 – 30 ετών συμμετέχουν στην κατηγορία αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ σε ποσοστά 25,88 % και 33,77 % επί του συνολικού, ενώ τα αντίστοιχα ποσοστά τους στην κατηγορία αυτών που τα διαχειρίζονται είναι 6,38 % και 14,89%. Παρ’ όλα αυτά, οι παρατηρούμενες μεταβολές στις ηλικιακές κατανομές των κατηγοριών μπορεί να οφείλονται στο γεγονός ότι άτομα μεγαλύτερης ηλικίας είναι πιθανότερο να έχουν τη διαχείριση των ΧΜΕ στην Περιοχή Ελέγχου τους, επομένως αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό την πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ σε σχέση με άτομα μικρότερων ηλικιών.

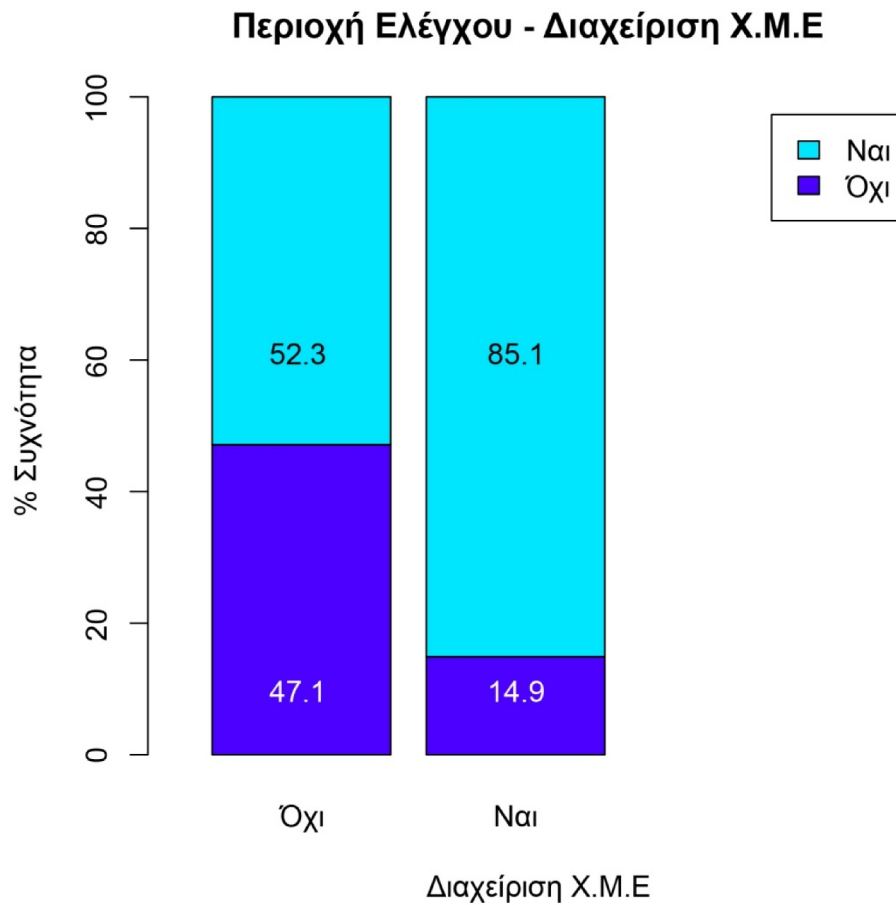
- Έλεγχος



Γράφημα 6.25: Ραβδόγραμμα Ελέγχου – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται ότι δεν υπάρχει έντονη σχέση εξάρτησης ανάμεσα στον παράγοντα Έλεγχο και την διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς τα ποσοστά αυτών που χρειάζονται Έλεγχο δεν παρουσιάζουν υψηλές αποκλίσεις στις 2 κατηγορίες της διαχείρισης των ΧΜΕ. Τα άτομα τα οποία χρειάζονται έλεγχο αποτελούν το 60,4% του συνολικού δείγματος, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν το 61,8% αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και το 46,8% αυτών που τα διαχειρίζονται ορθά. Αντίστοιχα, αυτοί οι οποίοι δεν χρειάζονται έλεγχο αποτελούν το 39,6% του συνολικού δείγματος, ενώ ταυτόχρονα αποτελούν το 38,2% αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και το 53,2% αυτών που τα διαχειρίζονται ορθά.

- Περιοχή Ελέγχου

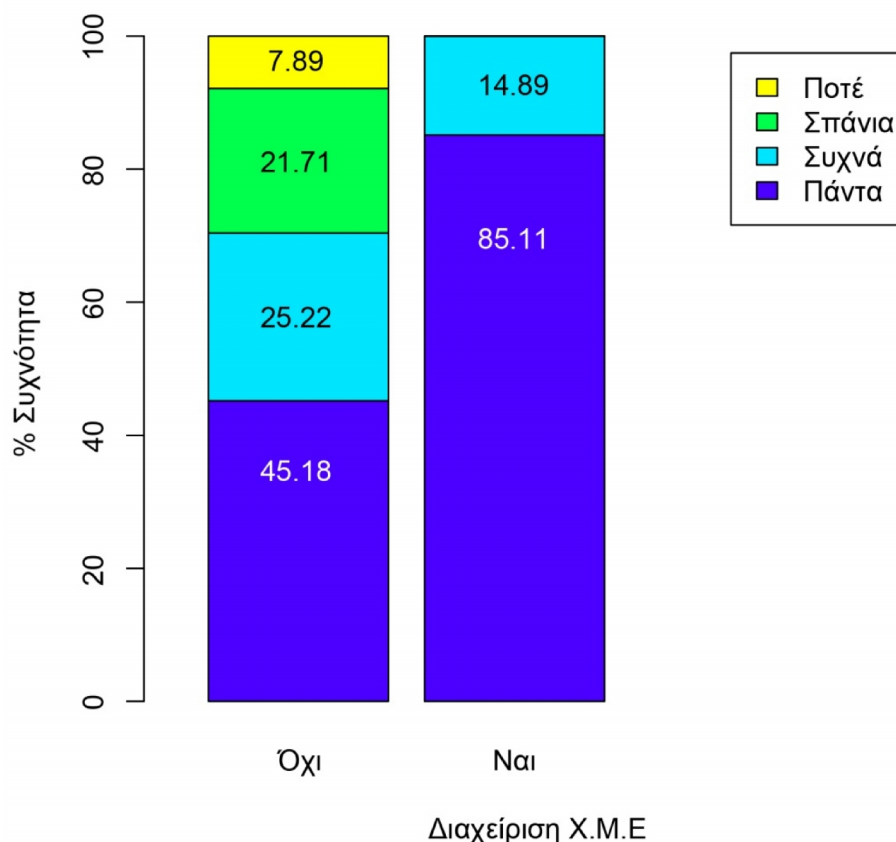


Γράφημα 6.26: Ραβδόγραμμα Περιοχής Ελέγχου – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα παρατηρείται έντονη εξάρτηση ανάμεσα στον παράγοντα Περιοχή Ελέγχου και τη διαχείριση των ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, οι πολίτες που επιλέγουν να διαχειρίζονται τα ΧΜΕ έχουν τη συγκεκριμένη διαδικασία στην περιοχή ελέγχου τους σε πολύ μεγάλο ποσοστό (85,1%). Αντίθετα, αυτοί που δεν το κάνουν, έχουν τη συγκεκριμένη δραστηριότητα στην Περιοχή Ελέγχου τους σε πολύ μικρότερο ποσοστό (52,3 %).

- Ανακύκλωση ΑΣΑ

### Ανακύκλωση ΑΣΑ - Διαχείριση Χ.Μ.Ε.

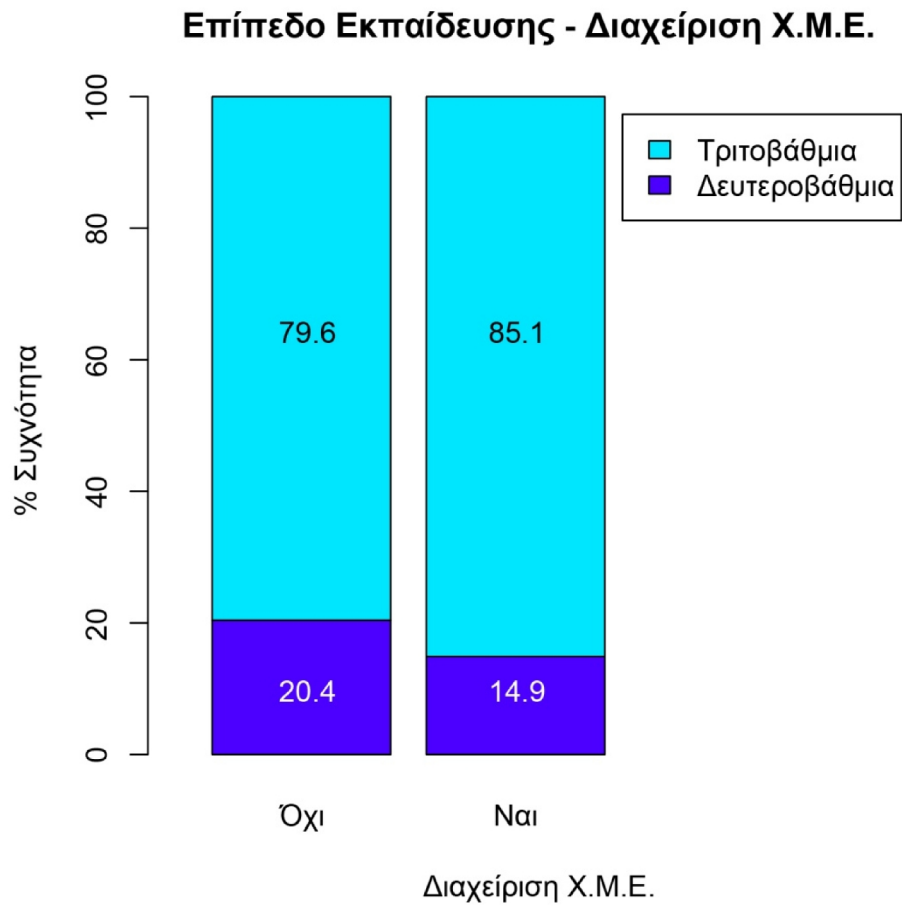


Γράφημα 6.27: Ραβδόγραμμα Ανακύκλωσης ΑΣΑ – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στην Ανακύκλωση των ΑΣΑ και τη διαχείριση των ΧΜΕ. Παρατηρείται ότι οι πολίτες που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ ανακυκλώνουν πάντα τα ΑΣΑ που παράγουν σε πολύ μεγάλο ποσοστό (85,11%), ενώ οι υπόλοιποι τα ανακυκλώνουν συχνά. Δεν υπάρχει κανείς που να διαχειρίζεται τα ΧΜΕ του και ταυτόχρονα να ανακυκλώνει είτε σπάνια είτε ποτέ τα ΑΣΑ που παράγει. Αντίθετα, δε συμβαίνει το ίδιο στην κατηγορία αυτών που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, των οποίων τα ποσοστά την καθημερινής και της συχνής Ανακύκλωσης των ΑΣΑ κυμαίνονται σε χαμηλότερα επίπεδα. Επιπλέον, το 21,71% της συγκεκριμένης κατηγορίας ανακυκλώνει σπάνια και το 7,89% δεν ανακυκλώνει ποτέ.



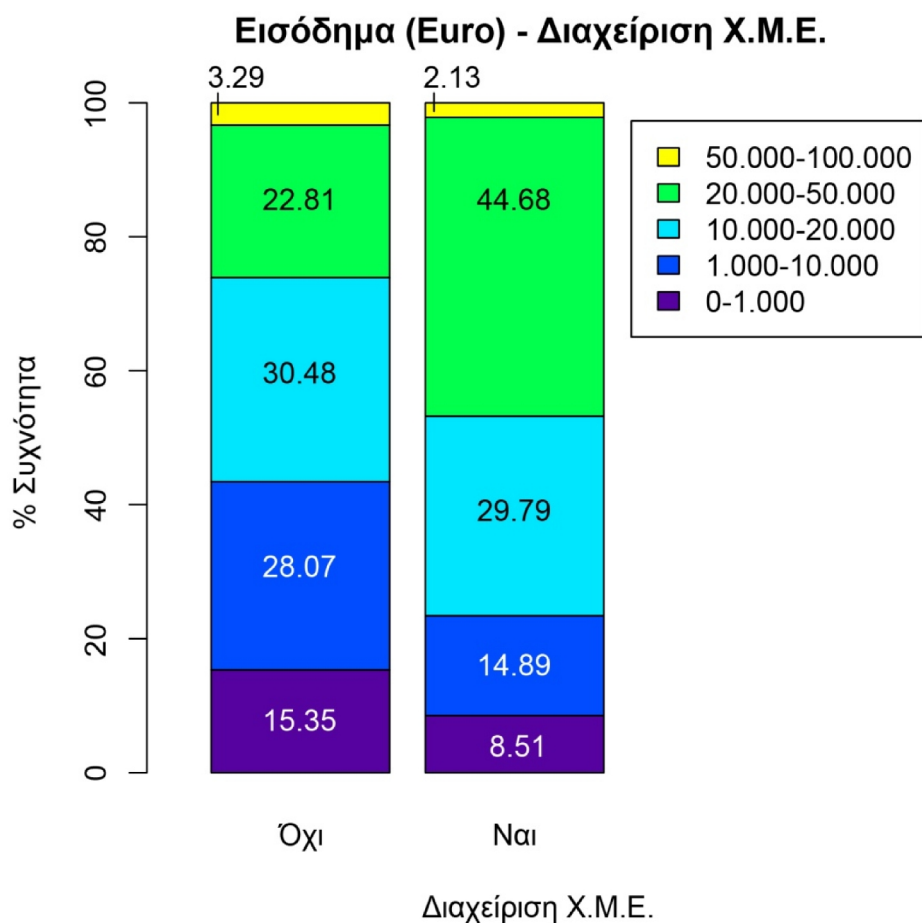
- Επίπεδο Εκπαίδευσης



Γράφημα 6.28: Ραβδόγραμμα Επιπέδου Εκπαίδευσης – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο Επίπεδο Εκπαίδευσης και τη διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς τα ποσοστά αυτών που έχουν ολοκληρώσει την δευτεροβάθμια και την τριτοβάθμια εκπαίδευση έχουν πολύ μικρές αποκλίσεις στις 2 κατηγορίες.

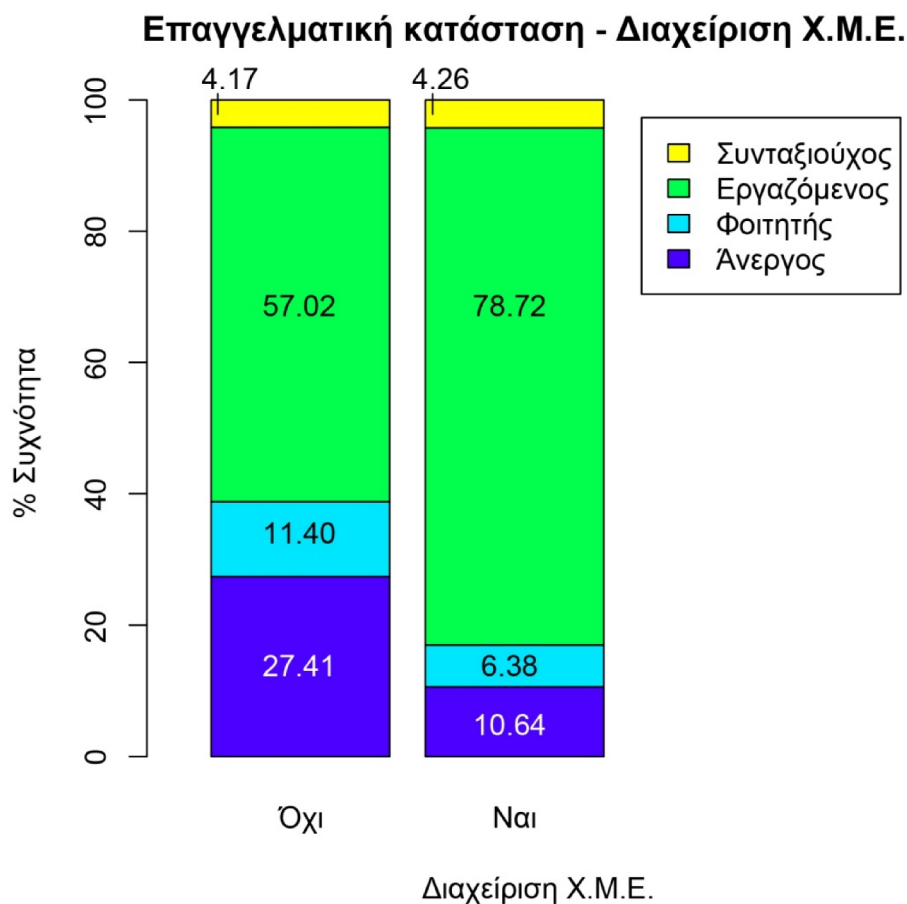
- Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα



Γράφημα 6.29: Ραβδόγραμμα Ετήσιου Οικογενειακού Εισοδήματος – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στον παράγοντα Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα και τη διαχείριση των ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία των πολιτών με Εισόδημα 20.000 – 50.000 Euro συμμετέχει στη διαχείριση των ΧΜΕ σε μεγάλο ποσοστό επί του συνολικού (44.68 %), ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της σε αυτούς που δεν τα διαχειρίζονται είναι 22.81 %. Αντίθετα, οι πολίτες στις κατηγορίες με Εισοδήματα 0 – 1.000 Euro και 1.000 – 10.000 Euro συμμετέχουν στη διαχείριση των ΧΜΕ σε αθροιστικό ποσοστό 23.4 % επί του συνολικού, ενώ το αντίστοιχο αθροιστικό ποσοστό τους σε αυτούς που δεν τα διαχειρίζονται είναι 43.42 %

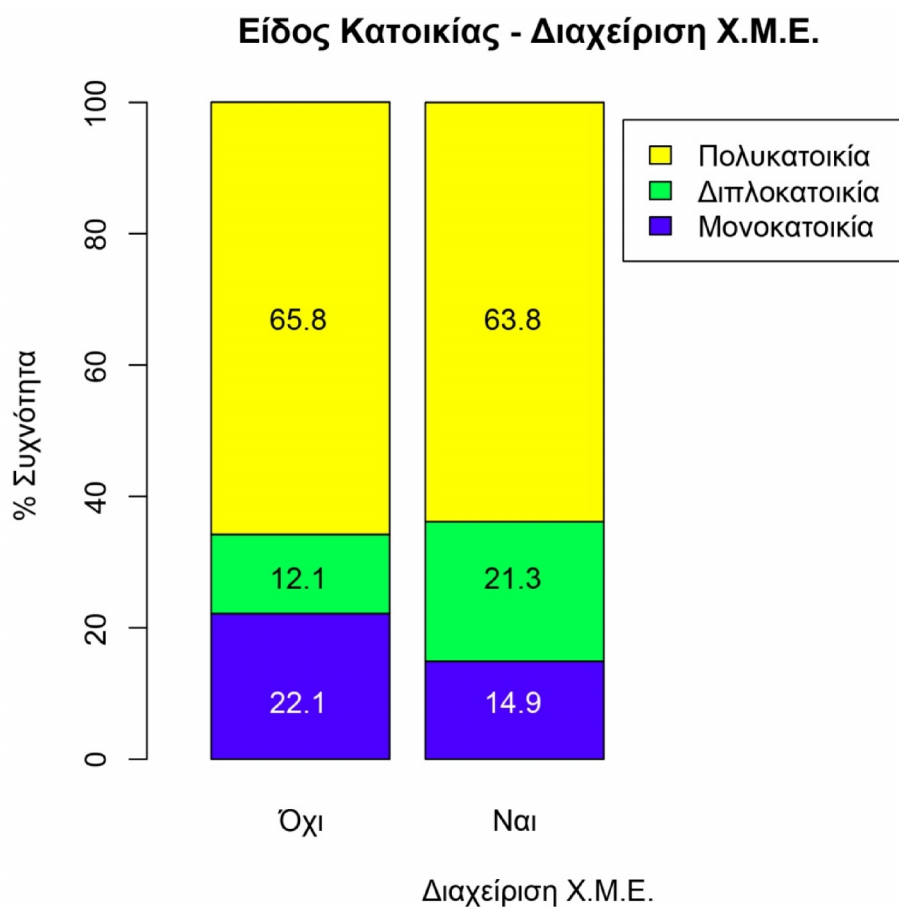
- Επαγγελματική Κατάσταση



Γράφημα 6.30: Ραβδόγραμμα Επαγγελματικής Κατάστασης – Διαχείρισης ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στον παράγοντα Επαγγελματική Κατάσταση και τη διαχείριση των ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία Εργαζόμενος συμμετέχει στη διαχείριση των ΧΜΕ σε ποσοστό 78.72 % επί του συνολικού, ενώ το αντίστοιχο ποσοστό της σε αυτούς που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ είναι 57.02 %. Αντίθετα, οι πολίτες στις κατηγορίες Άνεργος και Φοιτητής συμμετέχουν στη διαχείριση των ΧΜΕ σε αθροιστικό ποσοστό 17.02 % επί του συνολικού, ενώ το αντίστοιχο αθροιστικό ποσοστό τους σε αυτούς που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ είναι 38.81 %.

- Είδος Κατοικίας



Γράφημα 6.31: Ραβδόγραμμα Είδους Κατοικίας – Ανακύκλωσης λαδιού

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα δεν φαίνεται να υπάρχει συσχέτιση ανάμεσα στο Είδος κατοικίας και τη διαχείριση των ΧΜΕ, καθώς τα ποσοστά αυτών που κατοικούν σε Μονοκατοικία, Διπλοκατοικία και Πολυκατοικία δεν φαίνεται να μεταβάλλονται σημαντικά ανάμεσα σε αυτούς δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ τους και αυτούς που το πράττουν ορθά.

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 – Λογιστική Παλινδρόμηση

### 7.1 Ανάλυση Παλινδρόμησης

Η ανάλυση παλινδρόμησης είναι ένα στατιστικό εργαλείο που ασχολείται με την περιγραφή και αξιολόγηση των σχέσεων μεταξύ μιας μεταβλητής, η οποία ονομάζεται εξαρτημένη ή μεταβλητή απόκρισης με μία ή περισσότερες μεταβλητές, οι οποίες ονομάζονται ανεξάρτητες ή επεξηγηματικές. Συγκεκριμένα, η παλινδρόμηση εξετάζει το πώς οι μεταβολές των ανεξάρτητων μεταβλητών επηρεάζουν την εξαρτημένη. Οι ανεξάρτητες μεταβλητές δεν θεωρούνται τυχαίες, αλλά παίρνουν καθορισμένες τιμές. Αντίθετα, η εξαρτημένη θεωρείται τυχαία και «καθοδηγείται» από τις ανεξάρτητες (Τσολάκη, 2014). Η παλινδρόμηση στην οποία υπάρχει μόνο μια ανεξάρτητη μεταβλητή καλείται απλή παλινδρόμηση, ενώ αν υπάρχουν περισσότερες από μια λέγεται πολλαπλή παλινδρόμηση.

Με την παλινδρόμηση επιτυγχάνεται η κατασκευή μοντέλου πρόβλεψης της εξαρτημένης μεταβλητής. Τα κύρια μοντέλα παλινδρόμησης είναι το γραμμικό και το λογιστικό. Η επιλογή της μεθόδου ανάπτυξης του μοντέλου βασίζεται στο αν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι συνεχές ή διακριτό μέγεθος. Πιο συγκεκριμένα, για ποσοτικές εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιείται συνήθως το γραμμικό μοντέλο παλινδρόμησης, ενώ για ποιοτικές εξαρτημένες μεταβλητές χρησιμοποιείται το λογιστικό μοντέλο.

Στη συγκεκριμένη έρευνα μελετάται η διαχείριση των ΧΜΕ από τους πολίτες. Η εξαρτημένη μεταβλητή είναι ποιοτική, επομένως το μοντέλο που θα χρησιμοποιηθεί στην ανάλυση παλινδρόμησης είναι το λογιστικό. Ως ανεξάρτητες μεταβλητές συμμετέχουν οι εξής: Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση, Ευαισθησία, Κίνητρο, Φύλο, Ηλικία, Έλεγχος, Περιοχή Ελέγχου, Ανακύκλωση ΑΣΑ, Επίπεδο Εκπαίδευσης, Είδος Κατοικίας, Επαγγελματική Κατάσταση, Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα.

### 7.2 Θεωρία Λογιστικής Παλινδρόμησης

Η λογιστική παλινδρόμηση (logistic regression) είναι μια μέθοδος πολυπαραγοντικής στατιστικής ανάλυσης που χρησιμοποιεί ένα σύνολο ανεξάρτητων μεταβλητών για τη διερεύνηση της κίνησης μιας ποιοτικής εξαρτημένης μεταβλητής. Είναι χρήσιμη σε καταστάσεις όπου επιθυμούμε την πρόβλεψη ύπαρξης ή απουσίας ενός χαρακτηριστικού ή ενός γεγονότος. (Σκουφά, 2008). Έτσι, σε αντίθεση με την γραμμική παλινδρόμηση, είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν ως εξαρτημένες μεταβλητές εκτός από ποσοτικές μεταβλητές και ποιοτικές.

Η λογιστική Παλινδρόμηση οδηγεί στην ανάπτυξη μαθηματικού προτύπου που δίνει τη συνάρτηση χρησιμότητας του συγκεκριμένου γεγονότος, συναρτήσει των παραγόντων που το επηρεάζουν. Από τη συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) υπολογίζεται εύκολα κατόπιν κατάλληλου μετασχηματισμού, η πιθανότητα που υπάρχει το γεγονός αυτό να πραγματοποιηθεί. Το πρότυπο που δίνει τη συνάρτηση χρησιμότητας είναι γραμμικό συναρτήσει των παραμέτρων που επηρεάζουν τη συγκεκριμένη επιλογή. Αντίθετα η σχέση που συνδέει την πιθανότητα με τη συνάρτηση χρησιμότητας είναι μη γραμμική. Το λογιστικό μοντέλο είναι ένα μη γραμμικό μοντέλο, τα σφάλματα, του οποίου δεν υπακούν στην κανονική κατανομή.

Η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο για την ανάπτυξη δυαδικού προτύπου πρόβλεψης (binary model) (όπου τα πιθανά ενδεχόμενα είναι δύο), όσο και για την ανάπτυξη προτύπου με περισσότερες εναλλακτικές επιλογές (πολυωνυμικό μοντέλο - multinomial model). Η λειτουργία της μεθόδου είναι ίδια και για τις δύο περιπτώσεις (Τσολάκη, 2014).

Χρησιμοποιείται ο παρακάτω λογιστικός μετασχηματισμός:

$$U_i = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \dots + \beta_n x_n$$

όπου

- $U_i$  = συνάρτηση χρησιμότητας (utility function) του γεγονότος  $i$
- $X_1, \dots, X_n$  = οι ανεξάρτητες μεταβλητές
- $\beta_0$  = ο σταθερός όρος, ο οποίος δείχνει την επίδραση όλων εκείνων των παραγόντων που επηρεάζουν την επιλογή και δεν έχουν συμπεριληφθεί ως μεταβλητές στο μαθηματικό πρότυπο.
- $\beta_1, \dots, \beta_n$  = οι συντελεστές παλινδρόμησης των ανεξάρτητων μεταβλητών

Η πιθανότητα  $P_i$  να συμβεί το συγκεκριμένο γεγονός  $i$  δίνεται από τη σχέση:

$$P_i = \frac{e^{U_i}}{1 + e^{U_i}} \Leftrightarrow (1 + e^{U_i}) * P_i = e^{U_i} \Leftrightarrow (1 + e^{-U_i}) * P_i = 1 \Leftrightarrow e^{-U_i} = \frac{(1 - P_i)}{P_i} \Leftrightarrow$$

$$e^{U_i} = \frac{P_i}{1 - P_i} \Leftrightarrow U_i = \ln\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right)$$

Ο λόγος των πιθανοτήτων  $\left(\frac{P_i}{1 - P_i}\right)$  αναφέρεται στη διεθνή βιβλιογραφία με τον όρο "odds" και είναι ο λόγος της πιθανότητας εμφάνισης ενός ενδεχομένου έναντι στην πιθανότητα μη εμφάνισής του (δηλαδή την πιθανότητα του συμπληρωματικού ως προς το δειγματικό χώρο ενδεχομένου).

Πιο συγκεκριμένα, η ερμηνεία της σχετικής πιθανότητας δίνεται από τις ακόλουθες προτάσεις:

1. Αν odds= 1 (ή 1:1), τότε οι πιθανότητες εμφάνισης του ενδεχομένου που εξετάζεται είναι ίσες (δηλαδή 50 %)
2. Αν odds =  $\alpha$  και
  - $\alpha > 1$ , τότε η πιθανότητα εμφάνισης του ενδεχομένου που εξετάζεται είναι  $\alpha - 1$  (ή  $(\alpha - 1) * 100$  %) φορές μεγαλύτερη από την πιθανότητα μη εμφάνισής του.
  - $\alpha < 1$ , τότε η πιθανότητα εμφάνισης του ενδεχομένου που εξετάζεται είναι  $1 - \alpha$  (ή  $(1 - \alpha) * 100$  %) φορές μικρότερη από την πιθανότητα μη εμφάνισής του.

Συνεπώς, μια σημαντική ιδιότητα του λογιστικού προτύπου είναι ότι μετατρέπει το πρόβλημα της πρόβλεψης πιθανοτήτων σε πρόβλημα πρόβλεψης του λόγου πιθανοτήτων (odds) (Τσολάκη, 2014).

Επιπλέον, οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών εκτιμώνται βάσει της μεθόδου Μέγιστης Πιθανοφάνειας. Οι συντελεστές που έχουν θετική τιμή δηλώνουν αύξηση της εξαρτημένης μεταβλητής με αύξηση της ανεξάρτητης, ενώ αυτοί που έχουν αρνητική συνεπάγονται μείωση της εξαρτημένης μεταβλητής με αύξηση της ανεξάρτητης. Με άλλα λόγια, η αύξηση της ανεξάρτητης μεταβλητής  $x_i$  κατά μια μονάδα επιφέρει μεταβολή της εξαρτημένης κατά  $\beta_i$  μονάδες.

### 7.2.1 Μέθοδος Μέγιστης Πιθανοφάνειας

Η προσαρμογή του μοντέλου στα δεδομένα γίνεται με τη μέθοδο μέγιστης πιθανοφάνειας. Η συνάρτηση πιθανοφάνειας γράφεται ως:

$$L(\Pi; y) = \prod_{i=1}^n \binom{n_i}{y_i} \pi_i^{y_i} * (1 - \pi_i)^{n_i - y_i}$$

Οι εκτιμήσεις μέγιστης πιθανοφάνειας των παραμέτρων  $\beta$  προκύπτουν από τη μεγιστοποίηση της λογαριθμικής συνάρτησης πιθανοφάνειας

$$\begin{aligned} l = \log L(\pi, y) &= \sum_{i=1}^n \left\{ \log \binom{n_i}{y_i} + y_i * \log \pi_i + (n_i - y_i) * \log(1 - \pi_i) \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ \log \binom{n_i}{y_i} + y_i * \log \left( \frac{\pi_i}{1 - \pi_i} \right) + n_i * \log(1 - \pi_i) \right\} \\ &= \sum_{i=1}^n \left\{ \log \binom{n_i}{y_i} + y_i * x_i^T * \beta - n_i * \log(1 + e^{x_i^T \beta}) \right\} \end{aligned}$$

Παραγωγίζοντας ως προς τις παραμέτρους του μοντέλου  $\beta_j$  έχουμε:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \log L(\pi, y)}{\partial \beta_j} &= \sum_{i=1}^n y_i * x_{ij} - \sum_{i=1}^n n_i * x_{ij} * e^{x_i^T \beta} * (1 - e^{x_i^T \beta})^{-1}, j = 0, 1, \dots, k \\ &= \sum_{i=1}^n \{ y_i - n_i * e^{x_i^T \beta} * (1 + e^{x_i^T \beta})^{-1} \} x_{ij} \\ &= \sum_{i=1}^n \{ y_i - n_i * \pi_i \} x_{ij} \end{aligned}$$

Συνεπώς, οι εκτιμήτριες μέγιστης πιθανοφάνειας των  $\beta_j$  προκύπτουν από τη λύση των εξισώσεων score:

$$\sum_{i=1}^n \{ y_i - n_i * \pi_i \} x_{ij} = 0 \Rightarrow X^T (y - \mu) = 0$$

όπου  $\mu = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \vdots \\ \mu_n \end{bmatrix}$  με  $\mu_i = n_i * \pi_i, i=1,2,\dots,n$  η μέση τιμή για κάθε συνιστώσα του τυχαίου δείγματος.

Εξισώνοντας τότε τις μερικές παραγώγους με μηδέν παίρνουμε τις εκτιμήσεις των των  $b_0, b_1, \dots, b_k$  παραμέτρων του μοντέλου  $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_k$ . Δημιουργείται, λοιπόν ένα σύστημα από  $p=k+1$  μη γραμμικές εξισώσεις και  $k+1$  αγνώστους, το οποίο λύνεται μόνο με επαναληπτικές μεθόδους (Παναγιωτοπούλου, 2013).

### 7.2.2 Διάστημα Εμπιστοσύνης

Μπορούμε να κατασκευάσουμε διαστήματα εμπιστοσύνης για τις παραμέτρους του μοντέλου με βάση τη στατιστική συνάρτηση Wald. Ένα  $100*(1-\alpha)\%$  διάστημα εμπιστοσύνης για την παράμετρο  $\beta_j$  είναι το  $b_j \pm z_{\alpha/2} se*(b_j), j=0,1,\dots,k$ . Με τη βοήθεια ενός διαστήματος εμπιστοσύνης για τη παράμετρο του μοντέλου  $\beta_j$  μπορούμε να κατασκευάσουμε ένα διάστημα εμπιστοσύνης για το λόγο των συμπληρωματικών πιθανοτήτων. Άρα, ένα  $100*(1-\alpha)\%$  διάστημα εμπιστοσύνης για την εκτίμηση των συμπληρωματικών πιθανοτήτων είναι  $\exp(b_j \pm z_{\alpha/2} se*(b_j))$

Επιπλέον, μπορούμε να δημιουργήσουμε  $100*(1-\alpha)\%$  διαστήματα εμπιστοσύνης για την γραμμική προβλέπουσα του μοντέλου δοσμένων των τιμών των επεξηγηματικών μεταβλητών του μοντέλου. Αν θεωρήσουμε το σύνολο τιμών των επεξηγηματικών μεταβλητών να είναι  $x_0^T = [1, x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0k}]$ , η εκτιμήτρια της διασποράς της γραμμικής προβλέπουσας θα είναι:

$$V(x_0^T * b) = x_0^T * V(b) * x_0 = x_0^T (X^T * \hat{V} * X)^{-1} * x_0$$

Συνεπώς, ένα  $100*(1-\alpha)\%$  διάστημα εμπιστοσύνης για τη γραμμική προβλέπουσα θα είναι:

$$x_0 * b - z_{\alpha/2} * \sqrt{Var(x_0^T * b)} \leq x_0^T * b \leq x_0^T * b + z_{\alpha/2} * \sqrt{Var(x_0^T * b)}$$

Το διάστημα εμπιστοσύνης για τη γραμμική προβλέπουσα μας βοηθά να κατασκευάσουμε ένα διάστημα εμπιστοσύνης για την πιθανότητα εμφάνισης επιτυχίας  $\pi_0$ , δοσμένου του συνόλου τιμών  $x_0^T = [1, x_{01}, x_{02}, \dots, x_{0k}]$

Αν θεωρήσουμε:

$$L(x_0) = x_0 * b - z_{\alpha/2} * \sqrt{Var(x_0^T * b)}, \quad U(x_0) = x_0 * b + z_{\alpha/2} * \sqrt{Var(x_0^T * b)}$$

το άνω και κάτω όριο του διαστήματος εμπιστοσύνης για τη γραμμική προβλέπουσα, τότε ένα  $100*(1-\alpha)\%$  διάστημα εμπιστοσύνης για την εκτίμηση της πιθανότητας εμφάνισης επιτυχίας  $\pi_0$  θα είναι:



$$\frac{\exp[L(x_0)]}{1+\exp[L(x_0)]} \leq \pi_o \leq \frac{\exp[U(x_0)]}{1+\exp[U(x_0)]}$$

(Παναγιωτοπούλου, 2013)

Επίσης, κατά την ανάλυση ενός μοντέλου, σημαντική είναι η αποτίμηση της προσαρμογής του στα δεδομένα, δηλαδή κατά πόσο το προσαρμοσμένο μοντέλο αποκλίνει ή όχι από τα δεδομένα που έχουμε παρατηρήσει. Αυτό επιτυγχάνεται με τους ελέγχους καλής προσαρμογής.

### 7.2.3 Ελεγχοςυνάρτηση του λόγου Πιθανοφανειών

Ένας συνηθισμένος τρόπος να ελέγξουμε την καταλληλότητα ενός μοντέλου, έστω  $M_0$ , είναι να το συγκρίνουμε με ένα πιο γενικό μοντέλο, έστω  $M_s$ , το οποίο θα περιλαμβάνει το μέγιστο αριθμό παραμέτρων που μπορούν να εκτιμηθούν. Αυτό καλείται κορεσμένο μοντέλο (saturated model).

Για  $n$  παρατηρήσεις της  $y_i, i=1, \dots, n$ , αν για το μοντέλο  $M_s$  θεωρήσουμε  $p_s$  τον μέγιστο αριθμό παραμέτρων προς εκτίμηση,  $\beta_s$  το διάνυσμα των συντελεστών για το κορεσμένο μοντέλο και  $b_s$  το διάνυσμα των εκτιμητριών μέγιστης πιθανοφάνειας, τότε αντίστοιχα για το μοντέλο  $M_0$  θα είναι  $p_0$  αριθμός παραμέτρων προς εκτίμηση, με  $p_0 \leq p_s \leq n$ ,  $\beta_0$  το διάνυσμα των συντελεστών και  $b_0$  το διάνυσμα των εκτιμώμενων συντελεστών του μοντέλου  $M_0$

Για να ελέγξουμε λοιπόν την προσαρμογή του υποψήφιου μοντέλου συγκρίνουμε τις μεγιστοποιημένες συναρτήσεις πιθανοφάνειας αυτών.

Συνεπώς, για το μοντέλο  $M_0$  έχουμε:

$$\max_{\theta \in M_0} L(\theta; y) = L(b_0; y)$$

Αντίστοιχα, για το κορεσμένο μοντέλο  $M_s$  έχουμε:

$$\max_{\theta \in M_s} L(\theta; y) = L(b_s; y)$$

Η συνάρτηση Πιθανοφάνειας για το κορεσμένο μοντέλο υπολογισμένη για τα  $b_s, L(b_s; y)$  θα είναι σίγουρα μεγαλύτερη από κάθε άλλη συνάρτηση πιθανοφάνειας για τις συγκεκριμένες παρατηρήσεις. Έτσι, Θεωρώντας  $L(b_s; y)$  να είναι η συνάρτηση πιθανοφάνειας για το μοντέλο  $M_0$ , τότε η ελεγχοςυνάρτηση του λόγου των πιθανοφανειών (likelihood ratio test) δίνεται ως εξής:

$$D = 2\{\log L(b_s; y) - \log L(b_0; y)\} = 2(l_s - l_0)$$

όπου  $l_s$  ο λογάριθμος του  $L(b_s; y)$  και  $l_0$  ο λογάριθμος του  $L(b_0; y)$

Για την επιλογή του κατάλληλου μοντέλου, αλλά και για την σύγκριση διαφορετικών μοντέλων ως προς τη σπουδαιότητά τους χρησιμοποιούνται τα μέτρα καταλληλότητας. Πρόκειται για κάποιες αριθμητικές ποσότητες, που χρησιμοποιούνται για την αξιολόγηση ενός μοντέλου, αλλά και για την επιλογή του βέλτιστου μοντέλου μεταξύ άλλων (Παναγιωτοπούλου, 2013).

#### 7.2.4 Δείκτης Καλής Προσαρμογής AIC

- Akaike's information criterion (AIC)

Το AIC αποτελεί ένα κριτήριο επιλογής του βέλτιστου μοντέλου με το όσο το δυνατόν μικρότερο αριθμό παραμέτρων. Στη λογιστική παλινδρόμηση έχει τη μορφή:

$$AIC = -2 \left[ \sum_{i=1}^n \left\{ \log \binom{n_i}{y_i} + y_i * \log \pi_i + (n_i - y_i) * \log(1 - \pi_i) \right\} \right] + 2 * p$$

$$\text{όπου, } \hat{\pi}_i = \frac{e^{x_i^T \beta}}{1 + e^{x_i^T \beta}}$$

Συγκρίνοντας όλα τα υποψήφια μοντέλα με βάση το παραπάνω κριτήριο φαίνεται να είναι βέλτιστο εκείνο με το μικρότερο AIC (Παναγιωτοπούλου, 2013).

#### 7.2.5 Συντελεστής Προσδιορισμού $R^2$

Γενικά, ο συντελεστής προσδιορισμού εκφράζει το ποσοστό μεταβλητότητας της μεταβλητής απόκρισης που εξηγείται από το μοντέλο που εφαρμόζεται σε σχέση με ένα άλλο ιεραρχικό μοντέλο ή με ένα μοντέλο που περιλαμβάνει μόνο το σταθερό όρο. Για αυτό το λόγο δεν εξετάζει την προσαρμογή ενός μοντέλου, αλλά αποτελεί έναν δείκτη για την επιλογή του κατάλληλου μοντέλου μεταξύ δύο διαφορετικών (Παναγιωτοπούλου, 2013).

Για το λογιστικό μοντέλο, το οποίο μπορεί να περιέχει πάνω από έναν σταθερό όρο, χρησιμοποιείται ως συντελεστής προσδιορισμού το ψευδό  $-R^2$  του McFadden:

$$R_L^2 = 1 - \frac{l_b}{l_0}$$

όπου  $l(b)$  είναι η μεγιστοποιημένη λογαριθμοποιημένη πιθανοφάνεια για το μοντέλο που μας ενδιαφέρει και  $l(0)$  είναι η μεγιστοποιημένη τιμή του λογαρίθμου της πιθανοφάνειας για το μοντέλο που περιέχει μόνο το σταθερό όρο. Η μέγιστη τιμή του συντελεστή  $R_L^2$  είναι 1 και προκύπτει όταν προσαρμόζουμε ένα κορεσμένο μοντέλο. Η τιμή αυτού του κριτηρίου είναι μηδέν για ένα μοντέλο που δεν περιέχει επεξηγηματικές μεταβλητές, ενώ αυξάνεται με την εισαγωγή μεταβλητών (Παναγιωτοπούλου, 2013).

### 7.3 Επιλογή Ανεξάρτητων Μεταβλητών Μοντέλου Έρευνας

Το πρώτο σημαντικό πρόβλημα που εντοπίζεται συνήθως κατά την κατασκευή ενός μοντέλου παλινδρόμησης είναι η έντονη συσχέτιση δύο ή περισσότερων ανεξάρτητων μεταβλητών. Το πρόβλημα αυτό ονομάζεται συγγραμμικότητα – collinearity (μεταξύ δύο ανεξάρτητων μεταβλητών) ή πολυσυγγραμμικότητα – multicollinearity (μεταξύ περισσότερων από δύο μεταβλητές) (Σέντας, 2007).

Συνήθως, στην πολλαπλή παλινδρόμηση, κάποιες ανεξάρτητες μεταβλητές συσχετίζονται σε κάποιο βαθμό με άλλες. Γενικά, αν η τιμή του συντελεστή συσχέτισης υπερβαίνει κατά απόλυτη τιμή το 0.8, δημιουργείται σοβαρό πρόβλημα στο υπό κατασκευή μοντέλο. Για την επίλυση του προβλήματος δεν υπάρχει συγκεκριμένη μεθοδολογία και ο καλύτερος τρόπος για την αντιμετώπιση του είναι ο έλεγχος του βαθμού συσχέτισης όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών μεταξύ τους με σκοπό τον αποκλεισμό αυτής που σχετίζεται εντονότερα με τις υπόλοιπες και δημιουργεί το πρόβλημα.

Έτσι, στο συγκεκριμένο στάδιο της έρευνας εξετάζεται η ανά δύο σχέση όλων των ανεξάρτητων ποσοτικών μεταβλητών. Αυτό επιτυγχάνεται μέσω δημιουργίας πίνακα συσχέτισης για τις μεταβλητές αυτές.

#### Πίνακας συσχετίσεων ποσοτικών μεταβλητών έρευνας

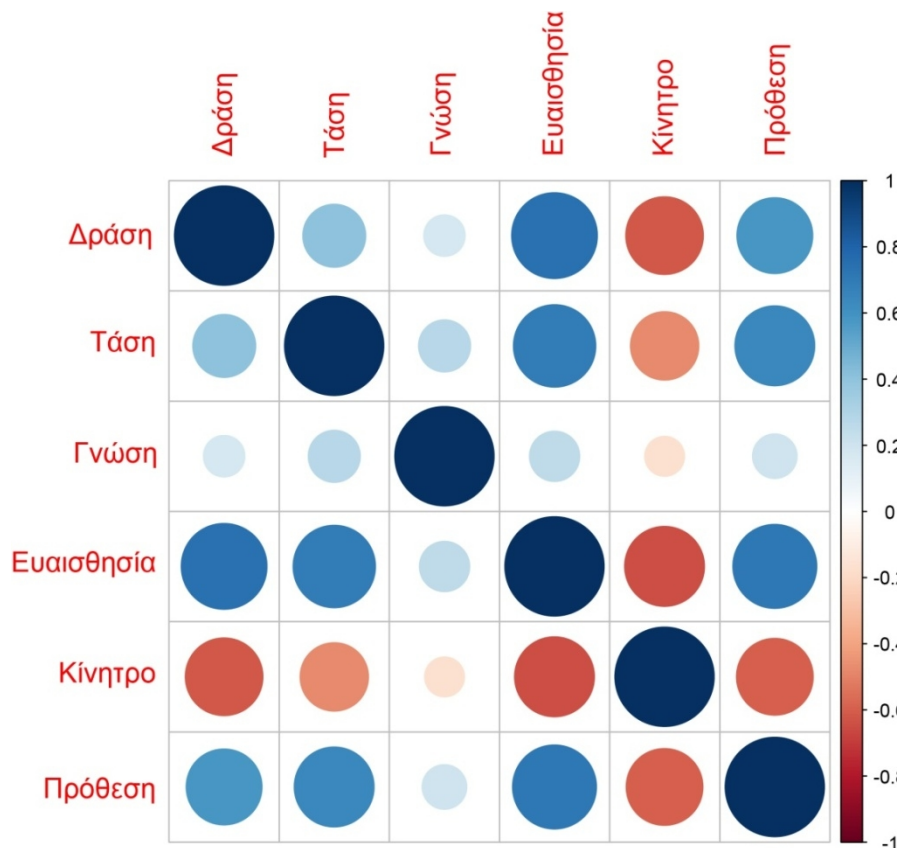
Οι ποσοτικές μεταβλητές της έρευνας δεν ακολουθούν κανονική κατανομή, έτσι για την κατασκευή του πίνακα συσχετίσεων χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της συσχέτισης κατά Spearman, η οποία είναι μη παραμετρική. Ο συντελεστής συσχέτισης  $r$  (correlation coefficient) είναι ένας αδιάστατος αριθμός μεταξύ -1 και +1 και δείχνει τον τρόπο που κινούνται μεταξύ τους ανά δύο οι μεταβλητές. Θετική συσχέτιση έχουμε όταν μια η μεταβλητή αυξάνεται και η άλλη τείνει να αυξάνεται και το αντίθετο. Έτσι, για:

- $r = +1$ : Υπάρχει τέλεια θετική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.
- $r = -1$ : Υπάρχει τέλεια αρνητική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών.
- $r=0$ : Οι μεταβλητές είναι ασυσχέτιστες. (δεν υπάρχει καμιά γραμμική συσχέτιση μεταξύ των δύο μεταβλητών)

	Δράση	Τάση	Γνώση	Ευαισθησία	Κίνητρο	Πρόθεση
Δράση	1.000	0.403	0.176	0.746	-0.611	0.585
Τάση	0.403	1.000	0.277	0.691	-0.477	0.647
Γνώση	0.176	0.277	1.000	0.258	-0.162	0.202
Ευαισθησία	0.746	0.691	0.258	1.000	-0.649	0.716
Κίνητρο	-0.611	-0.477	-0.162	-0.649	1.000	-0.597
Πρόθεση	0.585	0.647	0.202	0.716	-0.597	1.000

Πίνακας 7.1: Συσχετίσεις ποσοτικών μεταβλητών έρευνας

Επιπλέον, παρατίθεται η Εικόνα 7.1, η οποία παρέχει τη γραφική συσχέτιση μεταξύ των ποσοτικών μεταβλητών με την παρακάτω σχηματική αναπαράσταση:



Εικόνα 7.1: Γραφική αναπαράσταση της συσχέτισης μεταξύ των μεταβλητών

Από τον Πίνακα 7.1 και την Εικόνα 7.1 παρατηρούμε ότι η μεταβλητή Ευαισθησία παρουσιάζει την υψηλότερη συσχέτιση με όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους. Το φαινόμενο αυτό αποτελεί λογική συνέπεια της φύσης της παραμέτρου αυτής, διότι η Δράση, η Πρόθεση και η Τάση ενός ατόμου προς την ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά προϋποθέτουν την ύπαρξη Ευαισθησίας. Αντίστοιχα, η υψηλά αρνητική συσχέτιση της παραμέτρου με το Κίνητρο επιβεβαιώνει το γεγονός ότι όσο μεγαλύτερη ανάγκη για κίνητρο έχει ένα άτομο προκειμένου να υιοθετήσει την ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά, τόσο λιγότερο ευαίσθητο είναι προς τα σχετικά ζητήματα. Επιπλέον, η ασθενέστερη συσχέτιση της Ευαισθησίας εντοπίζεται με την παράμετρο της Γνώσης, καθώς η μόνη ουσιαστική σχέση που υπάρχει μεταξύ των δύο παραμέτρων είναι ότι προκειμένου ένα

άτομο να δράσει ορθά ως προς τα περιβαλλοντικά ζητήματα απαιτείται στοιχειώδης γνώση για την ύπαρξη των ζητημάτων αυτών.

Εν γένει, παρατηρούμε ότι η Γνώση εμφανίζει χαμηλή συσχέτιση με όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους. Η παρατήρηση αυτή αντικατοπτρίζει πλήρως την πραγματικότητα καθώς δεν αρκεί μόνο η γνώση, σε όποιο βαθμό κι αν έχει κατακτηθεί, προκειμένου να αναπτύξει ένα άτομο τη Δράση, την Τάση ή την Πρόθεση να συμπεριφερθεί κατά το πρέπον ως προς το περιβάλλον.

Επίσης, το Κίνητρο παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με όλες τις παραμέτρους διότι επηρεάζει με αντιστρόφως ανάλογο τρόπο την κοινωνική περιβαλλοντική συμπεριφορά σε σχέση με τις υπόλοιπες παραμέτρους.

Η Πρόθεση είναι παράμετρος που -όπως και η Ευαισθησία- παρουσιάζει αρκετά σημαντική συσχέτιση με τις υπόλοιπες παραμέτρους. Η υψηλότερη από αυτές εντοπίζεται με την Τάση και εξηγείται λογικά, επειδή οι δύο μεταβλητές ανήκουν στην ίδια κατηγορία παραγόντων σύμφωνα με το ΣΘΜ.

Ο πίνακας συσχετίσεων αποτελεί ένα επιπλέον μέτρο το οποίο αποδεικνύει την επιτυχία στο σχεδιασμό του ερωτηματολογίου, βάσει του θεωρητικού μοντέλου το οποίο έχει επιλεχθεί εξ' αρχής. Ομοίως, για τις μεθόδους που εφαρμόστηκαν καθ' όλη την μέχρι στιγμής πορεία της επεξεργασίας των δεδομένων (αξιολόγηση, βαθμολόγηση, στάθμιση) των ποσοτικών προσωπικών παραμέτρων.

Τέλος, κανένα ζεύγος των μεταβλητών του πίνακα συσχετίσεων δεν εμφανίζει τόσο έντονη συσχέτιση, ώστε να παρουσιάσει προβλήματα κατά την εφαρμογή της παλινδρόμησης.

#### **7.4 Συσχέτιση κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής με την εξαρτημένη**

Το δεύτερο πρόβλημα το οποίο πρέπει να αντιμετωπίσουμε είναι η επιλογή των ανεξάρτητων μεταβλητών που θα συμμετάσχουν στην ανάλυση παλινδρόμησης. Στη συγκεκριμένη άρευνα, η ποσότητά τους είναι μεγάλη, επομένως δεν είναι απαραίτητο να συμπεριληφθούν όλες αν δεν συνεισφέρουν ικανοποιητικά στην ερμηνεία της εξαρτημένης μεταβλητής. Έτσι, το κριτήριο επιλογής των μεταβλητών που θα αποτελούν τις ανεξάρτητες μεταβλητές της ανάλυσης παλινδρόμησης είναι η συνεισφορά τους στην ερμηνεία της εξαρτημένης. Ήδη έχει εξετασθεί γραφικά η επιρροή κάθε μεταβλητής στην διαχείριση των ΧΜΕ μέσω των γραφημάτων που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν σε προηγούμενο στάδιο.

Σε αυτό το βήμα χρησιμοποιούνται συγκεκριμένοι έλεγχοι, ώστε να εξετασθεί ο ακριβής βαθμός συσχέτισης κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής με τη διαχείριση των ΧΜΕ. Προκύπτει ο συντελεστής συσχέτισης, ο οποίος δείχνει το επίπεδο σημαντικότητας της σχέσης των 2 μεταβλητών. Οι έλεγχοι οι οποίοι χρησιμοποιήθηκαν είναι οι παρακάτω:

### Wilcoxon Rank Sum test

Το Wilcoxon Rank Sum test είναι ένας μη παραμετρικός έλεγχος που χρησιμοποιείται όταν οι μεταβλητές δεν ακολουθούν κακονική κατανομή και τα μεγέθη είναι μικρά. Χρησιμοποιεί ως βάση τη μηδενική υπόθεση ότι οι 2 κατανομές ταυτίζονται, ενάντια στην εναλλακτική υπόθεση ότι οι 2 κατανομές διαφέρουν με βάση τη διάμεσο. Ως επίπεδο σημαντικότητας χρησιμοποιείται το  $\alpha = 0.05$ . Στην έρευνα, το Wilcoxon test χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης ανάμεσα στις ποσοτικές μεταβλητές του δείγματος και τη διαχείριση των ΧΜΕ

### Chi – Square test for independence

Το Chi – Square test χρησιμοποιείται για να συγκρίνει 2 ποιοτικές μεταβλητές ενός πληθυσμού και να προσδιορίσει εάν υπάρχει σημαντική συσχέτιση μεταξύ τους. Χρησιμοποιεί τη μηδενική υπόθεση ότι οι 2 μεταβλητές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και την εναλλακτική υπόθεση ότι δεν είναι ανεξάρτητες. Ως επίπεδο σημαντικότητας χρησιμοποιείται το  $\alpha = 0.05$ . Στην έρευνα, το Chi – Square test χρησιμοποιήθηκε για τον έλεγχο της συσχέτισης ανάμεσα στις κατηγορικές μεταβλητές του δείγματος και τη διαχείριση των ΧΜΕ

### Fisher’s exact test of independence

Το Fisher’s exact test χρησιμοποιείται για τη σύγκριση 2 ποιοτικών μεταβλητών και τον προσδιορισμό της συσχέτισης ανάμεσά τους. Είναι πιο ακριβές από το Chi – Square test όταν το μέγεθος του δείγματος είναι μικρό. Χρησιμοποιεί ως μηδενική υπόθεση την παραδοχή ότι η μία μεταβλητή είναι ανεξάρτητη της άλλης και ως εναλλακτική υπόθεση το ότι υπάρχει συσχέτιση ανάμεσά τους. Ως επίπεδο σημαντικότητας χρησιμοποιείται το  $\alpha = 0.05$ . Στην έρευνα, το Fisher’s exact test χρησιμοποιήθηκε στις περιπτώσεις όπου το Chi – Square test δεν μπορούσε να δώσει ακριβή αποτελέσματα.

### Kruskal – Wallis test

Το Kruskal – Wallis test είναι ένας μη παραμετρικός έλεγχος που χρησιμοποιείται για σύγκριση μεταβλητών, οι οποίες δεν ακολουθούν κανονική κατανομή ή εμπεριέχουν ακραίες τιμές. Οι μεταβλητές μπορούν να περιέχουν 3 ή περισσότερους πληθυσμούς. Χρησιμοποιεί τη μηδενική υπόθεση ότι τα δείγματα προέρχονται από τον ίδιο πληθυσμό ενάντια στην εναλλακτική υπόθεση ότι τουλάχιστον 1 δείγμα προέρχεται από διαφορετικό πληθυσμό. Ως επίπεδο σημαντικότητας χρησιμοποιείται το  $\alpha = 0.05$ .

Επομένως, με χρήση των παραπάνω ελέγχων δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας σημαντικότητας όλων των ανεξάρτητων μεταβλητών ως προς τη διαχείριση των ΧΜΕ:

Μεταβλητή	Επίπεδο σημαντικότητας (p – value)	Μεταβλητή	Επίπεδο σημαντικότητας (p – value)
Δράση	=0.001	Έλεγχος	= 0.06
Τάση	<0.001	Περιοχή Ελέγχου	<0.001
Γνώση	<0.001	Ανακύκλωση ΑΣΑ	<0.001
Πρόθεση	<0.001	Επίπεδο Εκπαίδευσης	= 0.4
Ευαισθησία	<0.001	Είδος Κατοικίας	= 0.1
Κίνητρο	= 0.02	Επαγγελματική Κατάσταση	= 0.02
Φύλο	= 0.1	Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα	= 0.02
Ηλικία	<0.001		

Πίνακας 7.2: Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών με τη Διαχείριση των Χ.Μ.Ε

Από τον παραπάνω Πίνακα 7.2 φαίνεται ότι οι ποσοτικές μεταβλητές επιδρούν όλες σημαντικά ( $p - value \leq 0.05$ ) στη διαχείριση των ΧΜΕ. Αντίθετα, από το σύνολο των ποιοτικών μεταβλητών, αυτές που σύμφωνα με τους ελέγχους δεν επηρεάζουν σημαντικά είναι το Φύλο, ο Έλεγχος, το Επίπεδο Εκπαίδευσης και το Είδος Κατοικίας ( $p - value > 0.05$ ). Σημαντική συσχέτιση ως προς διαχείριση των ΧΜΕ εμφανίζουν οι ποιοτικές μεταβλητές Ηλικία, Περιοχή Ελέγχου, Ανακύκλωση ΑΣΑ, Επαγγελματική Κατάσταση και Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα.

## 7.5 Αποτελέσματα Ανάλυσης

Έπειτα από την ανάλυση των γραφημάτων, αλλά και την εφαρμογή των ελέγχων συσχέτισης, προκύπτουν για τις ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας τα εξής συμπεράσματα:

1. Όλες οι ποσοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές εμφανίζουν συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ. Οι μεταβλητές Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση και Ευαισθησία εμφανίζουν θετική συσχέτιση, ενώ η μεταβλητή Κίνητρο εμφανίζει αρνητική.
2. Όσον αφορά τις ποιοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές, η εξαρτημένη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ, φαίνεται να μην επηρεάζεται από τις μεταβλητές Φύλο, Έλεγχος, Επίπεδο Εκπαίδευσης και Είδος Κατοικίας. Επομένως, οι μεταβλητές αυτές εξαιρούνται από την ανάλυση παλινδρόμησης που ακολουθεί.
3. Η μεταβλητή της Ανακύκλωσης των ΑΣΑ φαίνεται να παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση με την διαχείριση των ΧΜΕ. Παρ' όλα αυτά, η ερευνητική ομάδα θεωρεί ότι η εξάρτηση των δυο αυτών μεταβλητών δεν οφείλεται σε σχέση αιτιότητας, αλλά σε συμμεταβολή. Αυτό σημαίνει ότι η σχέση που παρατηρείται οφείλεται στην εξάρτηση των δυο μεταβλητών από τρίτες. Δηλαδή, οι μεταβλητές αυτές δεν επηρεάζουν άμεσα η μία την άλλη, αλλά επηρεάζονται ξεχωριστά και οι δύο από τις υπόλοιπες παραμέτρους Τάση, Πρόθεση, Δράση, κ.ο.κ. Η παραδοχή αυτή έγινε γιατί όπως η Ανακύκλωση των ΑΣΑ, έτσι και η διαχείριση των ΧΜΕ είναι ένα είδος ανακύκλωσης, επομένως οι παράμετροι που τις

προσδιορίζουν αλλήλως είναι οι παράμετροι της περιβαλλοντικής στάσης και συμπεριφοράς, οι οποίες μελετώνται στη συγκεκριμένη έρευνα (Εικόνα 5.2).

Έτσι, προσδιορίζονται οι ανεξάρτητες μεταβλητές της ανάλυσης παλινδρόμησης, οι οποίες είναι οι εξής:

- Ποσοτικές μεταβλητές: Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση, Ευαισθησία, Κίνητρο
- Ποιοτικές μεταβλητές: Ηλικία, Περιοχή Ελέγχου, Επαγγελματική Κατάσταση, Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα

## 7.6 Εφαρμογή Λογιστικής Παλινδρόμησης

Τα αποτελέσματα της εφαρμογής της λογιστικής παλινδρόμησης ανάμεσα στην εξαρτημένη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ και τις ανεξάρτητες μεταβλητές που επιλέχθηκαν στο προηγούμενο βήμα οδήγησαν στη δημιουργία του παρακάτω Μοντέλου 1:

Deviance Residuals:				
Min	1 Q	Median	3 Q	Max
-1.2150	-0.4195	-0.2328	-0.0862	3.0857

Πίνακας 7.3: Στατιστική συνάρτηση deviance Μοντέλου 1

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
Intercept	-33.0363	1001.7755	-0.03	0.9737
Δράση	0.2311	0.1690	1.37	0.1714
Τάση	0.7214	0.3899	1.85	0.0643
Γνώση	0.2431	0.0813	2.99	0.0028
Πρόθεση	0.3470	0.3680	0.94	0.3456
Ευαισθησία	-0.1442	0.1242	-1.16	0.2454
Κίνητρο	0.1074	0.1012	1.06	0.2884
Περιοχή Ελέγχου_Ναι	1.0856	0.4786	2.27	0.0233
Ηλικία 16 - 20	16.3553	1001.7657	0.02	0.9870
Ηλικία 21 - 25	15.0591	1001.7650	0.02	0.9880
Ηλικία 26 - 30	15.5398	1001.7648	0.02	0.9876
Ηλικία 31 - 40	16.3388	1001.7648	0.02	0.9870
Ηλικία 41 - 60	16.3685	1001.7647	0.02	0.9870
Επάγγελ. Καταστ. - Φοιτητής	0.74361	0.8949	0.49	0.6260
Επάγγελ. Καταστ. - Εργαζόμενος	0.3107	0.5861	0.53	0.5959
Επάγγελ. Καταστ. - Συνταξιούχος	0.8642	1.0730	0.81	0.4206
Εισόδημα 1.000 – 10.000	-0.6404	0.7200	-0.89	0.3738
Εισόδημα 10.000 – 20.000	-0.4693	0.7097	-0.66	0.5084
Εισόδημα 20.000 – 50.000	0.3099	0.7207	0.33	0.6672
Εισόδημα 50.000 – 100.000	-0.6123	1.2917	-0.47	0.6355
AIC: 275.3				

Πίνακας 7.4: Συνοπτικός Πίνακας αποτελεσμάτων Μοντέλου 1

Παρατηρούμε ότι από το σύνολο των ανεξάρτητων μεταβλητών, αυτές οι οποίες παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές  $p$  - τιμές είναι η Γνώση, η Τάση και η Περιοχή



Ελέγχου. Επομένως, δημιουργούμε νέο μοντέλο λογιστικής παλινδρόμησης συμπεριλαμβάνοντας μόνο τις 3 αυτές σημαντικές μεταβλητές ως ανεξάρτητες και στη συνέχεια το συγκρίνουμε με το προηγούμενο μοντέλο.

### Νέο Μοντέλο λογιστικής Παλινδρόμησης

Τα αποτελέσματα του νέου μοντέλου (Μοντέλο 2) παρουσιάζονται στους παρακάτω πίνακες:

Deviance Residuals:				
Min	1 Q	Median	3 Q	Max
-1.034	-0.456	-0.296	-0.128	2.922

Πίνακας 7.5: Στατιστική συνάρτηση deviance Μοντέλου 2

	Estimate	Std. Error	z value	Pr(> z )
Intercept	-12.3564	2.1074	-5.86	<0.001
Γνώση	0.2710	0.0759	3.57	<0.001
Τάση	0.7086	0.2717	2.61	0.00912
Περιοχή Ελέγχου_Ναι	1.2679	0.4355	2.91	0.00137
AIC: 267				

Πίνακας 7.6: Συνοπτικός Πίνακας αποτελεσμάτων Μοντέλου 2

### Σύγκριση Μοντέλων

Για τη σύγκριση των Μοντέλων 1 και 2 δημιουργείται ο παρακάτω πίνακας απόκλισης:

Resid.	Df Resid.	Dev	Df	Deviance
Μοντέλο 1	499	259		
Μοντέλο 2	483	235	16	23.7

Πίνακας 7.7: Πίνακας Ελέγχου Σύγκρισης Μοντέλων

Ο έλεγχος σύγκρισης μοντέλου χρησιμοποιεί ως μηδενική υπόθεση  $H_0$  ότι το νέο μοντέλο (Μοντέλο 2) εφαρμόζει καλύτερα τα δεδομένα. Σύμφωνα με τον Πίνακα 7.7, το  $p$ -value ( $1 - \text{pchisq}(23.7, 16)$ ) είναι  $0.0963 > 0,05$ , επομένως δεν απορρίπτεται η μηδενική υπόθεση. Δηλαδή, το μοντέλο 2 επιλέγεται ως καλύτερο στην εφαρμογή των δεδομένων μας.

Στο ίδιο συμπέρασμα καταλήγουμε και από τον κριτήριο AIC, καθώς ο η τιμή του για το Μοντέλο 2 είναι μικρότερη από την αντίστοιχη για το Μοντέλο 1 (267 έναντι 275.3).

## **7.7 Αποτελέσματα Μοντέλου 2**

Από τον Πίνακα 7.6 του Μοντέλου 2 παρατηρούμε ότι οι 3 ανεξάρτητες μεταβλητές Γνώση, Τάση και Περιοχή Ελέγχου παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές  $p$ -τιμές, αφού είναι μικρότερες από το 0.05. Αυτό σημαίνει ότι η διαχείριση των ΧΜΕ σχετίζεται σημαντικά με τις παραπάνω μεταβλητές.

Προκύπτει η εξής συνάρτηση U της διαχείρισης των ΧΜΕ:

$$U = \log(\text{odds}) = -12.3564 + 0.2710 * \text{Γνώση} + 0.7086 * \text{Τάση} + 1.3764 * \text{Περιοχή Ελέγχου\_Ναι}$$

(σχέση (1.1))

#### Διαστήματα Εμπιστοσύνης

Τα αποτελέσματα για τα διαστήματα εμπιστοσύνης του μοντέλου συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

	2.5 %	97.5 %
Intercept	-16.859	-8.574
Γνώση	0.131	0.429
Τάση	0.225	1.295
Περιοχή Ελέγχου_Ναι	0.591	2.301

Πίνακας 7.8: Διαστήματα εμπιστοσύνης μοντέλου

Από τον παραπάνω πίνακα των 95% διαστημάτων εμπιστοσύνης για τις παραμέτρους του μοντέλου παρατηρούμε ότι τα διαστήματα εμπιστοσύνης για τους συντελεστές των μεταβλητών είναι σχετικά μικρά, γεγονός που επιβεβαιώνει την καλή προσαρμογή του μοντέλου. Επιπλέον, οι τιμές δεν περιλαμβάνουν το μηδέν, που σημαίνει ότι οι μεταβλητές είναι στατιστικά σημαντικές για το μοντέλο, άρα και για την πρόβλεψη της εξαρτημένης μεταβλητής της διαχείρισης των ΧΜΕ.

#### Πίνακας Πιθανοτήτων

Ο πίνακας των πιθανοτήτων για τις ανεξάρτητες μεταβλητές του Μοντέλου 2 παρουσιάζεται παρακάτω:

Ανεξάρτητες μεταβλητές	Πιθανότητα διαχείρισης ΧΜΕ
Intercept	$4.3 * 10^{-6}$
Γνώση	1.31
Τάση	2.03
Περιοχή Ελέγχου_Ναι	3.96

Πίνακας 7.9: Πιθανότητες ανεξάρτητων μεταβλητών

Από τον πίνακα πιθανοτήτων βλέπουμε ότι ο παράγοντας Γνώση έχει συντελεστή 1.31 στην πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ. Αυτό σημαίνει ότι για αύξηση της Γνώσης κατά μία μονάδα υπάρχει αύξηση της τιμής του πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ κατά 131%.

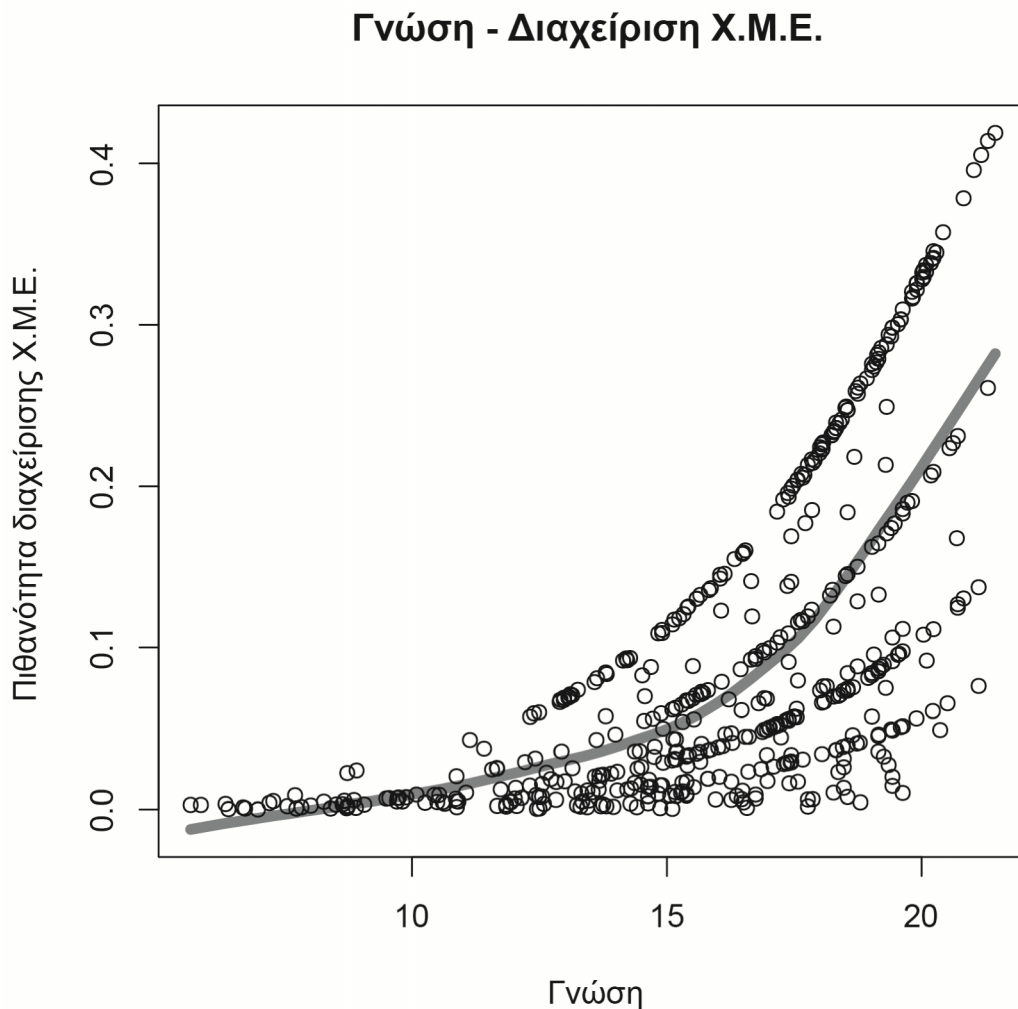
Αντίστοιχα, ο παράγοντας Τάση έχει συντελεστή 2.03 στην πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ. Αυτό σημαίνει ότι για αύξηση της Τάσης κατά μία μονάδα υπάρχει αύξηση της τιμής πιθανότητας διαχείρισης των ΧΜΕ κατά 203%. Βέβαια, αυτό δεν σημαίνει ότι ο παράγοντας Τάση ασκεί μεγαλύτερη επιρροή στη διαχείριση των ΧΜΕ από τον Παράγοντα Γνώση, καθώς η Τάση παρουσιάζει μικρότερο εύρος τιμών.

Ο παράγοντας Περιοχή Ελέγχου\_Ναι έχει συντελεστή 3.96 στην πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ. Αυτό σημαίνει ότι αν η διαχείριση των ΧΜΕ βρίσκεται στην Περιοχή Ελέγχου του ατόμου (δηλαδή αν είναι υπεύθυνο για την καθημερινή διατροφή στο νοικοκυριό), τότε

είναι 3.96 φορές πιθανότερο να τα διαχειρίζεται σωστά σε σύγκριση με το αν δεν βρίσκεται η συγκεκριμένη διαδικασία υπό την περιοχή ελέγχου του.

### Διαγράμματα πρόβλεψης

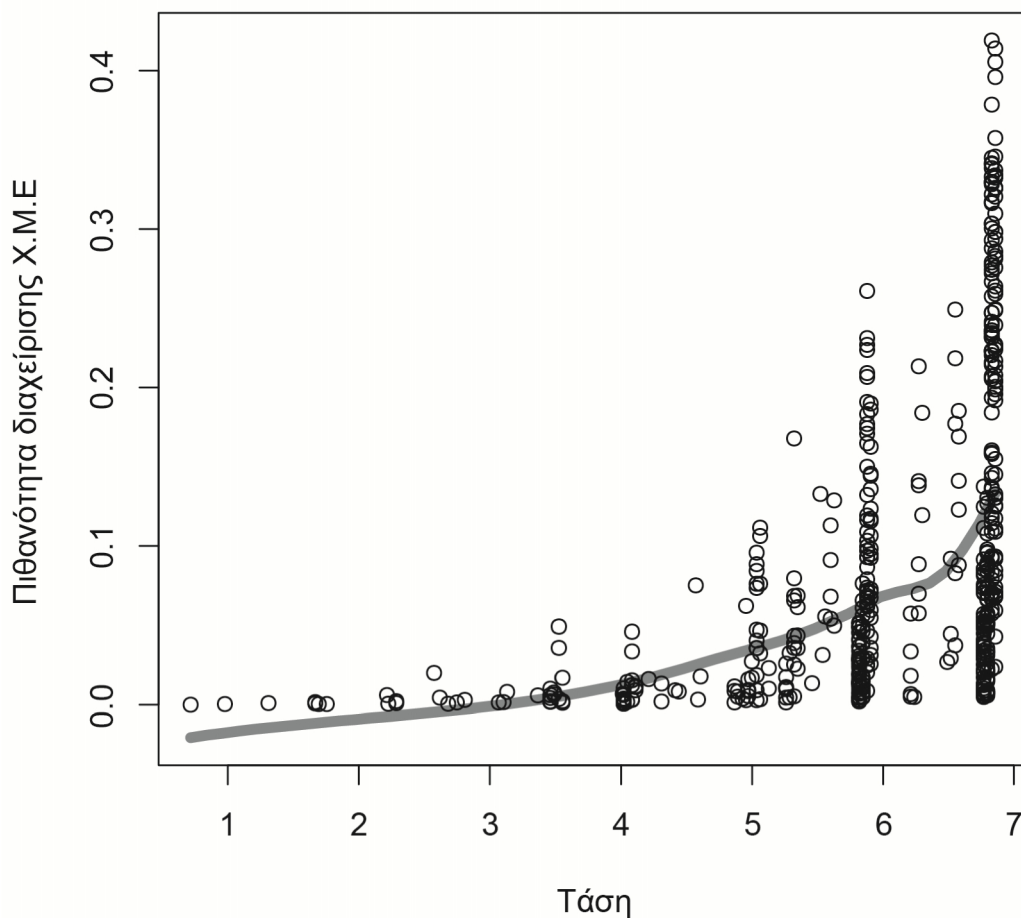
Παρουσιάζονται παρακάτω τα διαγράμματα πρόβλεψης της πιθανότητας διαχείρισης των ΧΜΕ κάθε συμμετέχοντος για τις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου.



Γράφημα 7.1 : Πρόβλεψη πιθανότητας διαχείρισης των ΧΜΕ από τη μεταβολή του παράγοντα Γνώση

Στο παραπάνω γράφημα αποτυπώνεται για όλους τους συμμετέχοντες η βαθμολογία τους για την παράμετρο της γνώσης (άξονας x) και αντιστοιχίζεται με την πιθανότητα να διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ τους (άξονας y) όπως προέκυψε από το Μοντέλο 2. Παρατηρούμε ότι οι συμμετέχοντες οι οποίοι παρουσιάζουν χαμηλές τιμές Γνώσης, έχουν και ελάχιστες πιθανότητες ορθής διαχείρισης των ΧΜΕ. Καθώς αυξάνεται η Γνώση παρατηρείται εκθετική αύξηση στην πιθανότητα ορθής διαχείρισης. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνει τη σημαντικότητα του συγκεκριμένου παράγοντα στην παρούσα έρευνα.

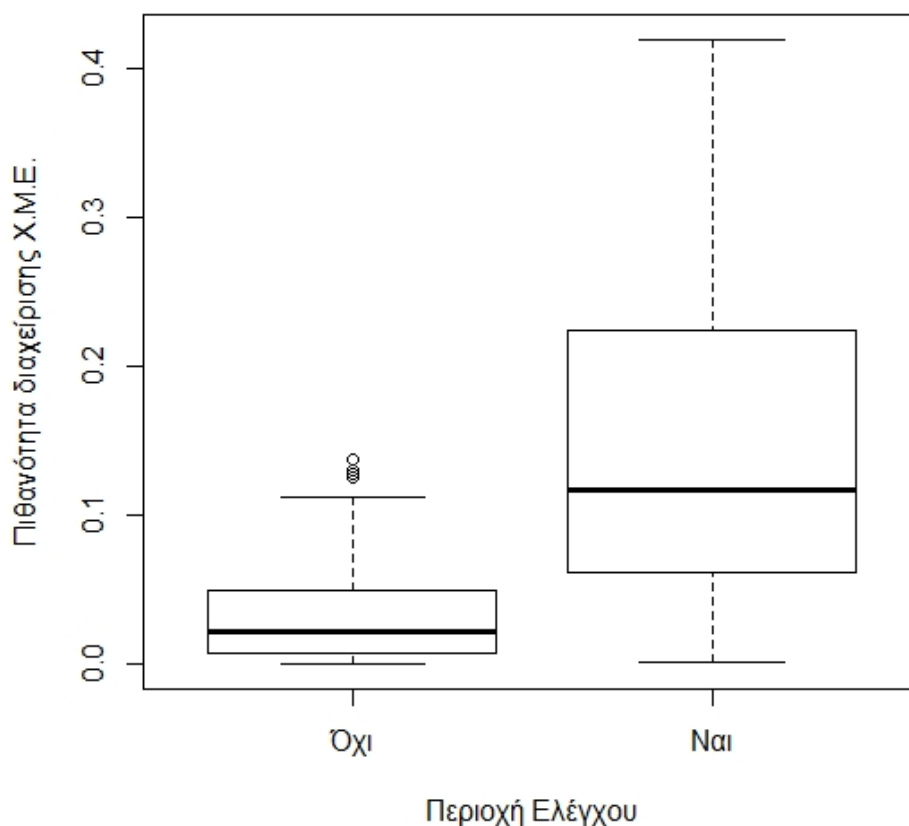
## Τάση - Διαχείριση Χ.Μ.Ε.



Γράφημα 7.2: Πρόβλεψη πιθανότητας διαχείρισης των ΧΜΕ από τη μεταβολή του παράγοντα Τάση

Στο γράφημα 7.2 αποτυπώνεται επίσης για όλους τους συμμετέχοντες η βαθμολογία τους για την παράμετρο της τάσης (άξονας  $x$ ) και αντιστοιχίζεται με την πιθανότητα να διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ τους (άξονας  $y$ ) όπως προέκυψε από το Μοντέλο 2. Παρατηρούμε ότι για τις χαμηλότερες και μεσαίες τιμές τάσης η πιθανότητα ορθής διαχείρισης των ΧΜΕ κυμαίνεται σε πολύ χαμηλά επίπεδα και αυξάνεται με ήπιο ρυθμό. Για τις υψηλότερες βαθμολογίες της τάσης ο ρυθμός αύξησης της εν λόγω πιθανότητας παρουσιάζει μεγάλη ένταση.

### Περιοχή Ελέγχου - Διαχείριση Χ.Μ.Ε.



Γράφημα 7.3: Πρόβλεψη πιθανότητας διαχείρισης των ΧΜΕ για τις δύο τιμές της Περιοχής Ελέγχου

Από το παραπάνω γράφημα παρατηρούμε ότι οι συμμετέχοντες, των οποίων διαχείριση των ΧΜΕ εντάσσεται στην Περιοχή Ελέγχου τους εμφανίζουν αυξημένη πιθανότητα σωστής διαχείρισης. Αντίθετα, αυτοί οι οποίοι δεν εντάσσουν τη συγκεκριμένη δραστηριότητα στην Περιοχή Ελέγχου τους έχουν πολύ μικρότερες πιθανότητες διαχείρισης. Μόνο ελάχιστοι, οι οποίοι δεν έχουν τη δραστηριότητα στην Περιοχή Ελέγχου τους, έχουν ισόποσες πιθανότητες με αυτούς που την έχουν. Οι συγκεκριμένοι συμμετέχοντες φαίνονται ως σημεία στο Γράφημα 7.3. Για τους συγκεκριμένους συμπεραίνεται ότι έχουν πολύ υψηλές βαθμολογίες στις μεταβλητές Τάση και Γνώση.

### 7.8 Ικανότητα Πρόβλεψης Μοντέλου 2

Ένα ακόμα μέτρο για να αξιολογηθεί το Μοντέλο 2 ήταν να χρησιμοποιηθεί για την πρόβλεψη της πιθανότητας διαχείρισης των ΧΜΕ σε νέους συμμετέχοντες. Για να γίνει αυτό, μετείχαν στην έρευνα 20 ακόμα τυχαία άτομα, ώστε με χρήση του ερωτηματολογίου και την ίδια μέθοδο συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων, να δημιουργηθούν τιμές για τις μεταβλητές Γνώση, Τάση και Περιοχή Ελέγχου των νέων συμμετεχόντων. Στη συνέχεια, το Μοντέλο 2, σύμφωνα με τη σχέση 1.1, δημιούργησε για κάθε νέο συμμετέχοντα πρόβλεψη της πιθανότητας σωστής διαχείρισης των ΧΜΕ. Έτσι, δημιουργήθηκε ο παρακάτω πίνακας, ο οποίος αποτελείται από 2 στήλες, η πρώτη εκ των

οποίων περιέχει την προβλεπόμενη από το Μοντέλο 2 πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ και η δεύτερη, η οποία περιέχει την πραγματική κατάσταση κάθε συμμετέχοντα, όπως την δήλωσε κατά την υποβολή του ερωτηματολογίου.

Πρέπει να σημειωθεί ότι για την καλύτερη οπτικοποίηση των αποτελεσμάτων, τα δεδομένα του Πίνακα 7.10 παρουσιάζονται κατά φθίνουσα σειρά, σύμφωνα με τις Προβλεπόμενες Πιθανότητες διαχείρισης των ΧΜΕ.

ΑΑ Συμμετεχόντων	Προβλεπόμενη Πιθανότητα διαχείρισης ΧΜΕ (από Μοντέλο 2)	Πραγματική Κατάσταση διαχείρισης ΧΜΕ συμμετέχοντος
1	0.34550	Ναι
2	0.27812	Ναι
3	0.22326	Όχι
4	0.20874	Όχι
5	0.18867	Όχι
6	0.14319	Όχι
7	0.12661	Όχι
8	0.07889	Ναι
9	0.06336	Όχι
10	0.04657	Όχι
11	0.04369	Όχι
12	0.04308	Όχι
13	0.03854	Όχι
14	0.03386	Όχι
15	0.03034	Όχι
16	0.02687	Όχι
17	0.02345	Όχι
18	0.01576	Όχι
19	0.01078	Όχι
20	0.00759	Όχι

Πίνακας 7.10: Πρόβλεψη Πιθανότητας διαχείρισης ΧΜΕ Μοντέλου 2 έναντι πραγματικής κατάστασης

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι το Μοντέλο 2 πραγματοποιεί ικανοποιητική πρόβλεψη διαχείρισης των ΧΜΕ για τους 20 νέους συμμετέχοντες. Πιο συγκεκριμένα, οι δύο συμμετέχοντες οι οποίοι σύμφωνα με το Μοντέλο 2 έχουν την υψηλότερη πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ, είναι οι 2 από τους συνολικά 3 συμμετέχοντες, οι οποίοι πραγματικά τα διαχειρίζονται σωστά. Παρ' όλα αυτά, παρατηρούμε ότι ο τρίτος συμμετέχων ο οποίος διαχειρίζεται τα ΧΜΕ, προβλέπεται από το Μοντέλο 2 ως εκείνος με την 8<sup>η</sup> κατά φθίνουσα σειρά πιθανότητα διαχείρισης.

Εδώ αξίζει να σημειωθεί ότι λόγω του πολύ μικρού αριθμού συμμετεχόντων οι οποίοι διαχειρίζονται τα ΧΜΕ τους, το Μοντέλο 2 το οποίο προέκυψε δεν μπορεί να δημιουργήσει προβλέψεις για πιθανότητες ορθής διαχείρισης των ΧΜΕ με τιμές μεγαλύτερες από 50%. Έτσι, ακόμα και προβλέψεις με μικρότερες τιμές θεωρούνται σημαντικές.

Τέλος, η ερευνητική ομάδα θεωρεί ότι οι περιορισμοί στην ικανότητα σωστής πρόβλεψης της διαχείρισης των ΧΜΕ από το Μοντέλο 2 οφείλονται στην περιορισμένη ικανότητα

αφομοίωσης στατιστικά σημαντικών ανεξάρτητων μεταβλητών κατά τη λογιστική Παλινδρόμηση και τη δημιουργία του Μοντέλου 2.

### 7.9 Σχολιασμός Μοντέλου 2

Το λογιστικό Μοντέλο 2, το οποίο αποτελείται από την εξαρτημένη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ και τις ανεξάρτητες μεταβλητές Γνώση, Τάση και Περιοχή Ελέγχου είναι ένα στατιστικά σημαντικό εργαλείο, οι ανεξάρτητες μεταβλητές του οποίου φαίνεται να προσδιορίζουν ικανοποιητικά την εξαρτημένη. Παρ' όλα αυτά, οι περιορισμοί στη δημιουργία ενός ακόμα πληρέστερου μοντέλου θεωρείται ότι οφείλονται στη φύση της έρευνας για το συγκεκριμένο περιβαλλοντικό ζήτημα. Η αδυναμία δημιουργίας ενός μοντέλου που να προσδιορίζεται σημαντικά από όσο το δυνατόν περισσότερες ανεξάρτητες μεταβλητές οδήγησε την ερευνητική ομάδα στο συμπέρασμα ότι οφείλεται στο γεγονός πως η εξαρτημένη κατηγορική μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ είναι ένα διάνυσμα αποτελούμενο από δυο κατηγορίες (Ναι, Όχι), λαμβάνοντας ως απαντήσεις 456 Όχι και 47 Ναι. Με άλλα λόγια, μόνο το 9 % των απαντήσεων των πολιτών στην ερώτηση του αν διαχειρίζονται σωστά τα ΧΜΕ δήλωσαν ότι το κάνουν. Προκύπτει λοιπόν το λογικό συμπέρασμα ότι οι τιμές του διανύσματος της εξαρτημένης μεταβλητής είναι αυτές που οδηγούν το μοντέλο σε αδυναμία αφομοίωσης παραπάνω ανεξάρτητων μεταβλητών.

Ένας δεύτερος περιορισμός που προκύπτει από τη φύση του συγκεκριμένου ζητήματος είναι ότι εξαιτίας του μικρού ποσοστού των πολιτών που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, οποιαδήποτε μαθηματική ανάλυση και αν εφαρμοσθεί δεν μπορεί να δώσει προβλέψει υψηλές πιθανότητες διαχείρισης των ΧΜΕ. Για παράδειγμα, στη συγκεκριμένη έρευνα, η υψηλότερη τιμή πιθανότητας στον Πίνακα 7.10 ήταν 0.34550, ή αλλιώς 34.55%.

Έτσι, η ερευνητική ομάδα, προσπαθώντας να ξεπεράσει τους συγκεκριμένους περιορισμούς, δημιούργησε νέα μεταβλητή για την Ανακύκλωση, η οποία αποτελεί συνδυασμό των μεταβλητών της Ανακύκλωσης των ΑΣΑ και της διαχείρισης των ΧΜΕ. Η νέα αυτή μεταβλητή ονομάζεται Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ.

## Κεφάλαιο 8 – Πολυωνυμική Λογιστική Παλινδρόμηση

### 8.1 Μεταβλητή Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ

Η μεταβλητή Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ είναι ποιοτική και αποτελείται από τις εξής 5 κατηγορίες:

A <- Οι συμμετέχοντες που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ.

B <- Οι συμμετέχοντες που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, αλλά ανακυκλώνουν πάντα τα ΑΣΑ που παράγουν.

C <- Οι συμμετέχοντες που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, αλλά συχνά ανακυκλώνουν τα ΑΣΑ που παράγουν.

D <- Οι συμμετέχοντες που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και σπάνια ανακυκλώνουν τα ΑΣΑ που παράγουν.

E <- Οι συμμετέχοντες που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ και δεν ανακυκλώνουν ποτέ τα ΑΣΑ που παράγουν.

Η Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ είναι ποιοτική κατηγορική μεταβλητή, στην οποία το σύνολο των συμμετεχόντων του δείγματος περιλαμβάνεται σε 5 κατηγορίες (A, B, C, D, E). Οι συμμετέχοντες οι οποίοι ανήκουν στην κατηγορία A, δηλαδή διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, δηλώνουν παράλληλα ότι ανακυκλώνουν τα ΑΣΑ που παράγουν είτε πάντα, είτε συχνά. Από την άλλη, η κατηγορία B αποτελείται από συμμετέχοντες που δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, όμως ανακυκλώνουν πάντα τα ΑΣΑ που παράγουν. Κατά συνέπεια, δεν μπορούμε να ισχυρισθούμε ότι η κατηγορία A αποτελείται από άτομα με ορθότερη περιβαλλοντική συμπεριφορά σε σχέση με την κατηγορία B. Με άλλα λόγια, ενώ οι κατηγορίες B, C, D, E είναι διατάξιμες, δεν ισχύει υποχρεωτικά το ίδιο και για τις κατηγορίες A και B. Επομένως, δεν μπορούμε να ισχυρισθούμε ότι η μεταβλητή Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ είναι στο σύνολό της διατάξιμη.

Η Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ αποτελεί τη νέα μεταβλητή μελέτης, η οποία προσδιορίζεται από τους δημογραφικούς – περιγραφικούς και τους προσωπικούς παράγοντες των συμμετεχόντων, όπως έχουν ήδη αναφερθεί. Συγκριτικά με την προηγούμενη μεταβλητή της διαχείρισης των ΧΜΕ, η Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ πλεονεκτεί ως προς το γεγονός ότι αυξάνει την “ποικιλία” των αποκρίσεων, αφού αποτελείται από 5 κατηγορίες. Έτσι, κατά της χρήση της ως εξαρτημένη μεταβλητή στην Ανάλυση Παλινδρόμησης καθίσταται δυνατός ο πληρέστερος προσδιορισμός από ανεξάρτητες μεταβλητές, ακριβώς λόγω της αυξημένης ποικιλίας αποκρίσεων. Επιπλέον, λόγω του αυξημένου αριθμού κατηγοριών της προκύπτουν περισσότερες και πιο λεπτομερείς πληροφορίες για τις συσχετίσεις των ομάδων του δείγματος.

Τέλος, σημαντικό πλεονέκτημα της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ είναι ότι κατά τη χρήση της ως εξαρτημένη μεταβλητή στην Ανάλυση Παλινδρόμησης, το μοντέλο που προκύπτει μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διεξαγωγή προβλέψεων, τα αποτελέσματα των οποίων καταδεικνύουν τόσο την Ανακύκλωση ΑΣΑ, όσο και τη διαχείριση των ΧΜΕ των συμμετεχόντων.



## 8.2 Διαγράμματα Σχέσεως Μεταβλητών Έρευνας με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ

Σε αυτό το σημείο πρέπει να σημειωθεί ότι η παράμετρος Ανακύκλωση ΑΣΑ δεν αποτελεί πλέον ξεχωριστή παράμετρο ως προς την οποία προσδιορίζεται η νέα εξαρτημένη μεταβλητή, αφού έχει ενσωματωθεί σε αυτήν. Έτσι, οι ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας είναι πλέον οι εξής:

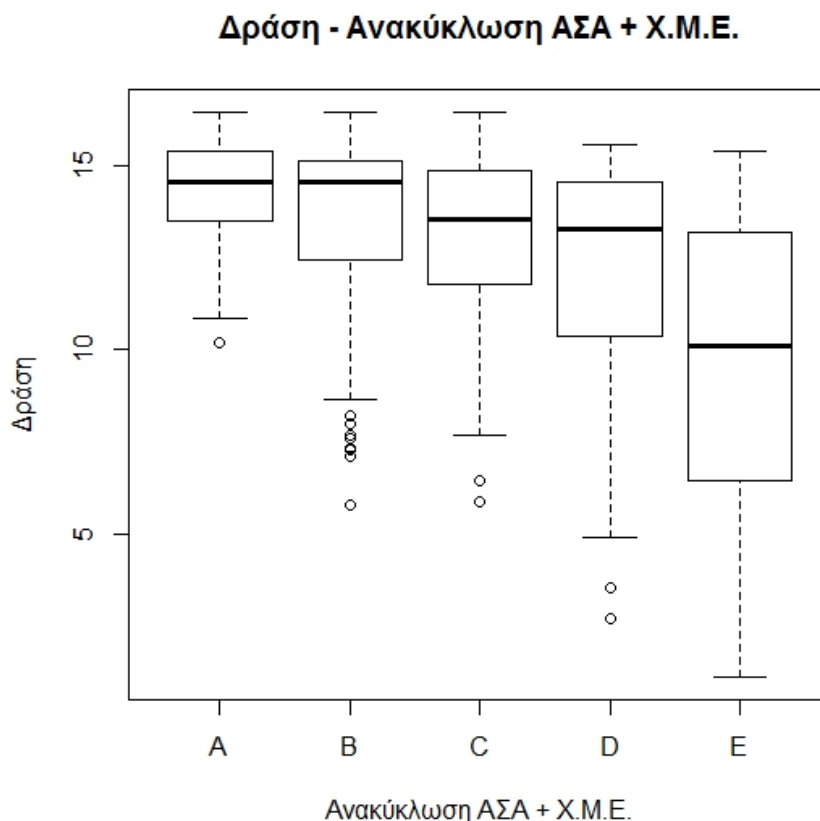
Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση, Ευαισθησία, Κίνητρο, Φύλο, Ηλικία, Έλεγχος, Περιοχή Ελέγχου, Επίπεδο Εκπαίδευσης, Είδος Κατοικίας, Επαγγελματική Κατάσταση, Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα.

Το πρώτο βήμα για την επιλογή των ανεξάρτητων μεταβλητών οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν Ανάλυση Παλινδρόμησης γίνεται μέσω γραφικών αναπαραστάσεων. Εξετάζεται λοιπόν γραφικά η σχέση όλων των μεταβλητών της έρευνας με τη μεταβλητή Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ , ώστε να φανεί η ύπαρξη ή μη συσχέτισης ανάμεσά τους. Μεταβλητές για τις οποίες είναι εμφανές ότι δεν επηρεάζουν την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ θα εξαιρεθούν από την συνέχεια της Ανάλυσης.

Για τη γραφική απεικόνιση, δημιουργήθηκαν θηκογράμματα για τις ποσοτικές και ραβδογράμματα για τις ποιοτικές μεταβλητές.

### Ποσοτικές Μεταβλητές

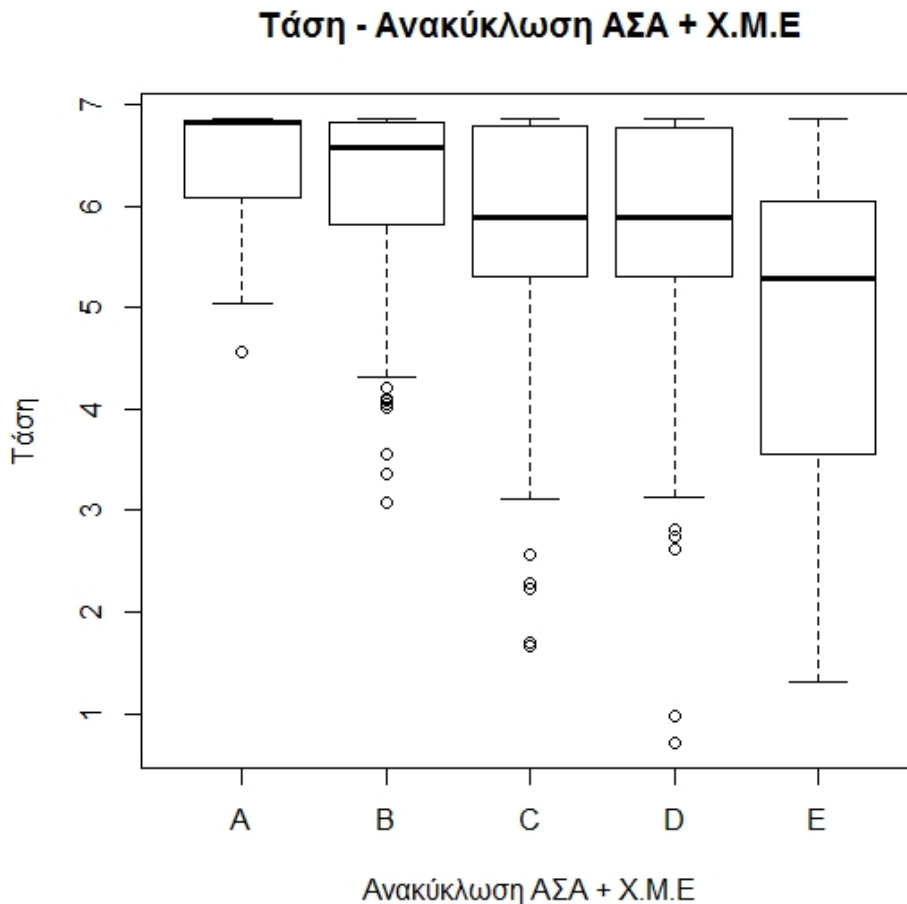
- Δράση



Γράφημα 8.1: Θηκοδιάγραμμα Δράσης – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα είναι εμφανής η θετική συσχέτιση του παράγοντα Δράση με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορία Α της μεταβλητής ΑΣΑ + ΧΜΕ παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές Δράσης. Έπειτα, ακολουθούν κατά σειρά οι κατηγορίες Β, C, D, E, οι οποίες καταδεικνύουν ότι η αύξηση του παράγοντα Δράση επηρεάζει θετικά τη μεταβλητή της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ.

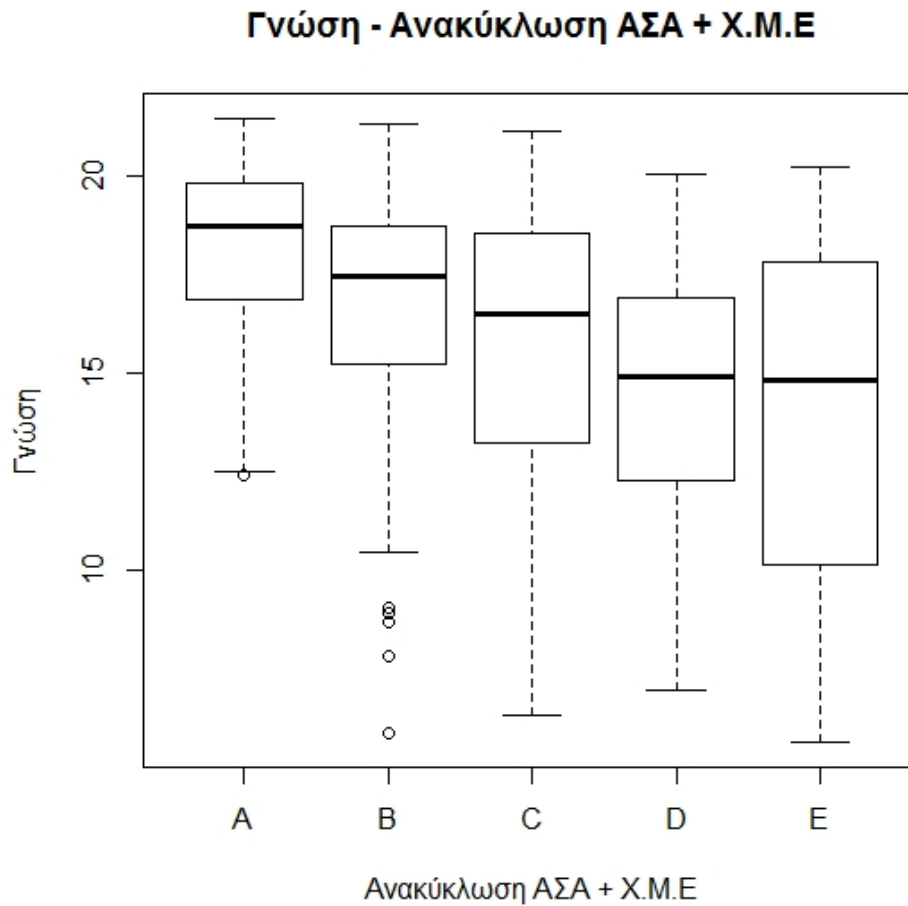
- Τάση



Γράφημα 8.2: Θηκόγραμμα Τάσης – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα φαίνεται η θετική συσχέτιση του παράγοντα Τάση με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, με βάση την οπτική αποτύπωση της σχέσης τους, δίνεται η δυνατότητα ομαδοποίησης της πρώτης κατηγορίας με τη δεύτερη (A, B) και της τρίτης με την τέταρτη (C, D). Προκύπτουν λοιπόν συνολικά τρεις ομάδες για το σύνολο των δεδομένων, εκ των οποίων η πρώτη ομάδα (κατηγορίες A,B), που παρουσιάζει την ορθότερη περιβαλλοντική συμπεριφορά, έχει και τις υψηλότερες τιμές στον παράγοντα Τάση. Ακολουθούν η δεύτερη ομάδα (κατηγορίες C,D) και τέλος η κατηγορία E, οι οποίες προσδιορίζονται από άτομα με μικρότερη περιβαλλοντική συνεισφορά.

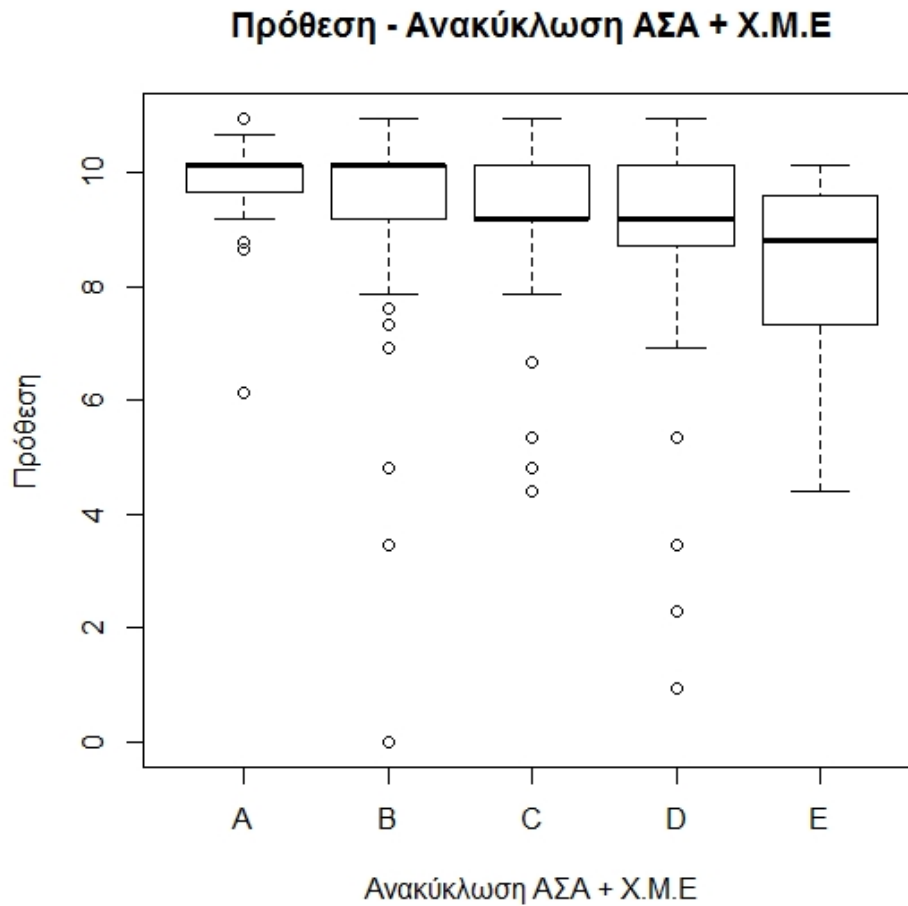
- Γνώση



Γράφημα 8.3: Θηκόγραμμα Γνώσης – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα φαίνεται η ύπαρξη κλιμακωτής σχέσης ανάμεσα στον παράγοντα Γνώση και τις κατηγορίες Α – Ε της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ. Η κατηγορία Α παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές Γνώσης, ενώ ακολουθούν κατά σειρά οι κατηγορίες Β, C και τέλος οι κατηγορίες D και Ε με παραπλήσιες τιμές. Φαίνεται λοιπόν ότι η αύξηση στην τιμή της Γνώσης αυξάνει την πιθανότητα κάποιου συμμετέχοντα να βρίσκεται στις κατηγορίες Α και Β της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ.

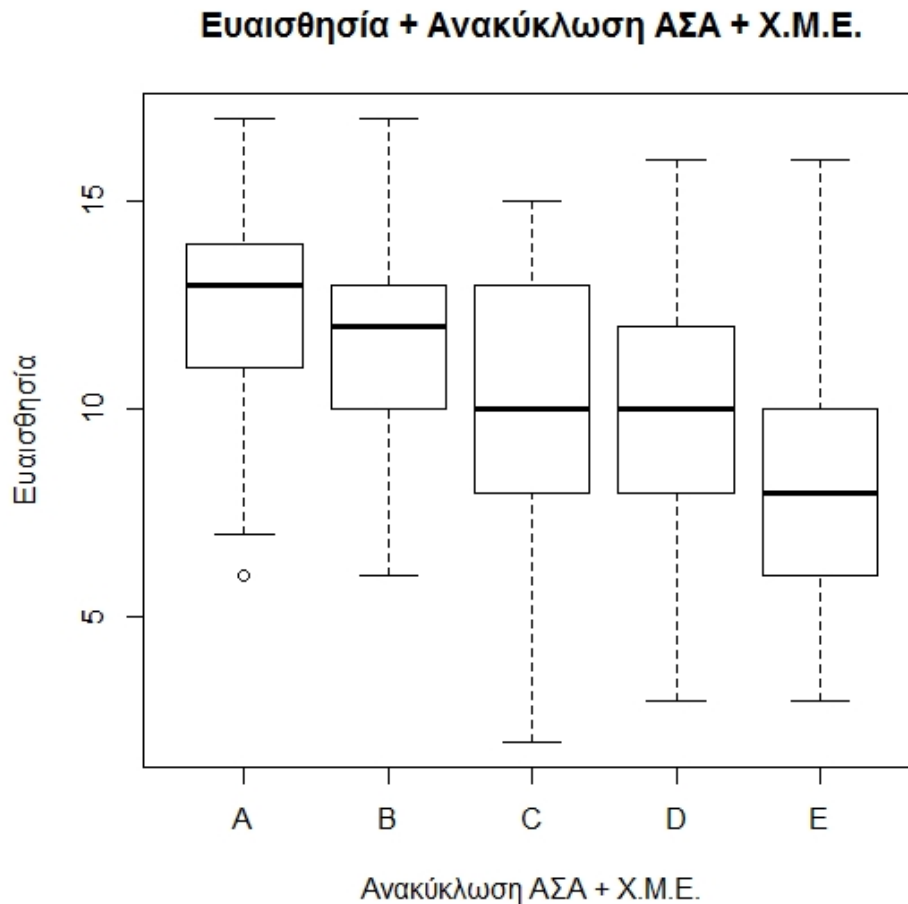
- Πρόθεση



Γράφημα 8.4: Θηκόγραμμα Πρόθεσης – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα φαίνεται η θετική συσχέτιση του παράγοντα Πρόθεση με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Η κατηγορία Α παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές Πρόθεσης, ενώ ακολουθούν κατά σειρά οι κατηγορίες Β, C, D και Ε. Παρ' όλα αυτά, οι διαφορές είναι μικρές και η σχέση των 2 μεταβλητών δεν φαίνεται να είναι τόσο έντονη, όσο η σχέση των προηγούμενων ποσοτικών μεταβλητών που αναλύθηκαν με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ.

- Ευαισθησία

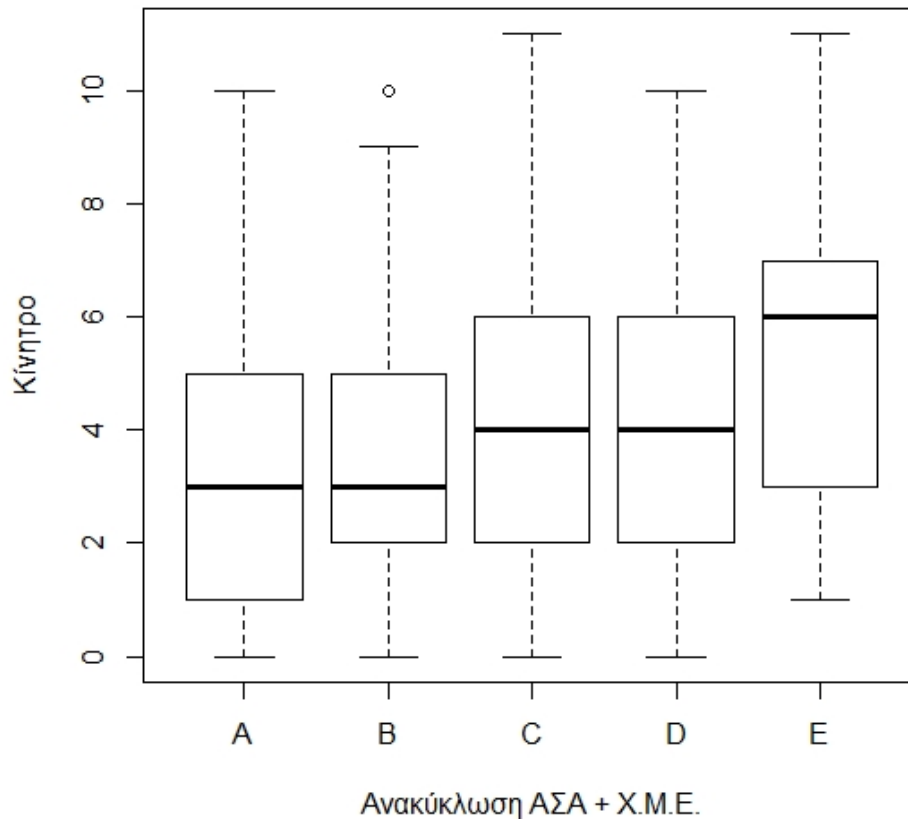


Γράφημα 8.5: Θηκόγραμμα Ευαισθησίας – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα φαίνεται η ύπαρξη θετικής συσχέτισης ανάμεσα στον παράγοντα Ευαισθησία και την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Η κατηγορία Α της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές Ευαισθησίας, ακολουθεί η κατηγορία Β, έπειτα είναι οι κατηγορίες C και D και τέλος η κατηγορία Ε. Οι διαφορές των τιμών των κατηγοριών είναι εμφανείς, επομένως η Ευαισθησία φαίνεται να επηρεάζει την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ.

- Κίνητρο

### Κίνητρο - Ανακύκλωση ΑΣΑ + Χ.Μ.Ε.



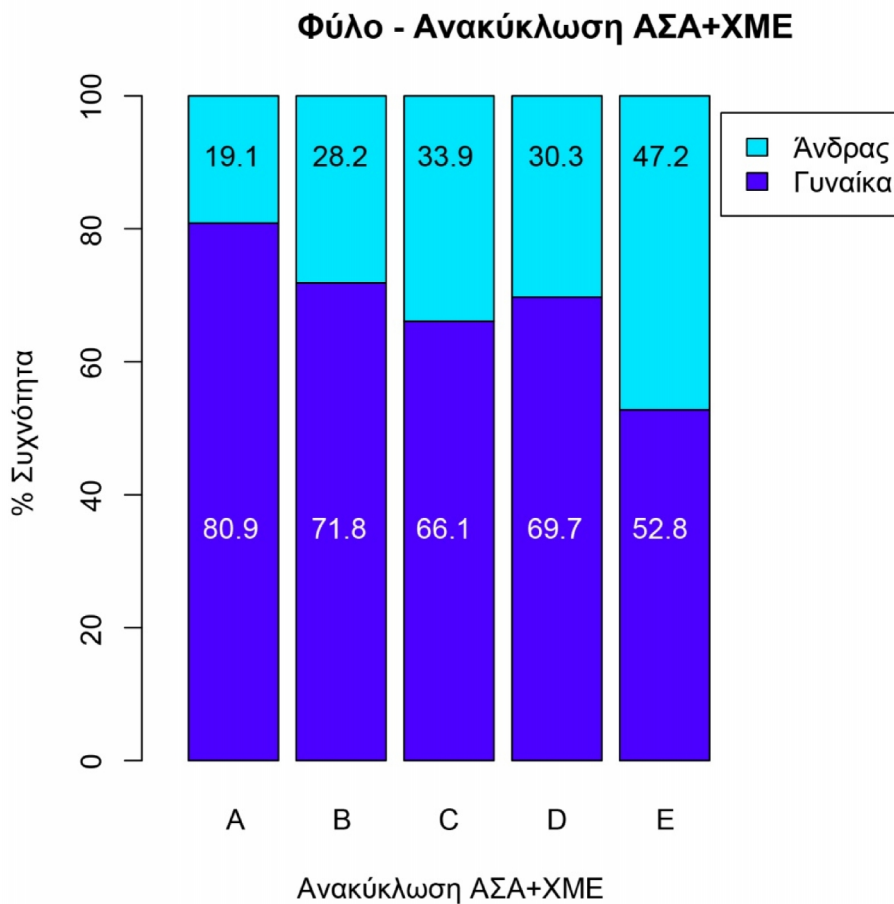
Γράφημα 8.6: Θηκόγραμμα Κινήτρου – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω θηκόγραμμα φαίνεται η ύπαρξη αρνητικής συσχέτισης ανάμεσα στον παράγοντα Κίνητρο και την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, οι κατηγορίες Α, Β της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ παρουσιάζουν τις χαμηλότερες τιμές κινήτρου, ακολουθούν κατά σειρά οι κατηγορίες C και D, ενώ η κατηγορία E παρουσιάζει τις υψηλότερες τιμές Κινήτρου, από όλες τις υπόλοιπες κατηγορίες. Επομένως, φαίνεται ότι η αύξηση στην τιμή του κινήτρου μειώνει την πιθανότητα κάποιου συμμετέχοντα να βρίσκεται στις κατηγορίες Α και Β της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ.

## Ποιοτικές Μεταβλητές

Τα ραβδόγραμμα όλων των ποιοτικών μεταβλητών με τη διαχείριση των Χ.Μ.Ε αναλύονται παρακάτω:

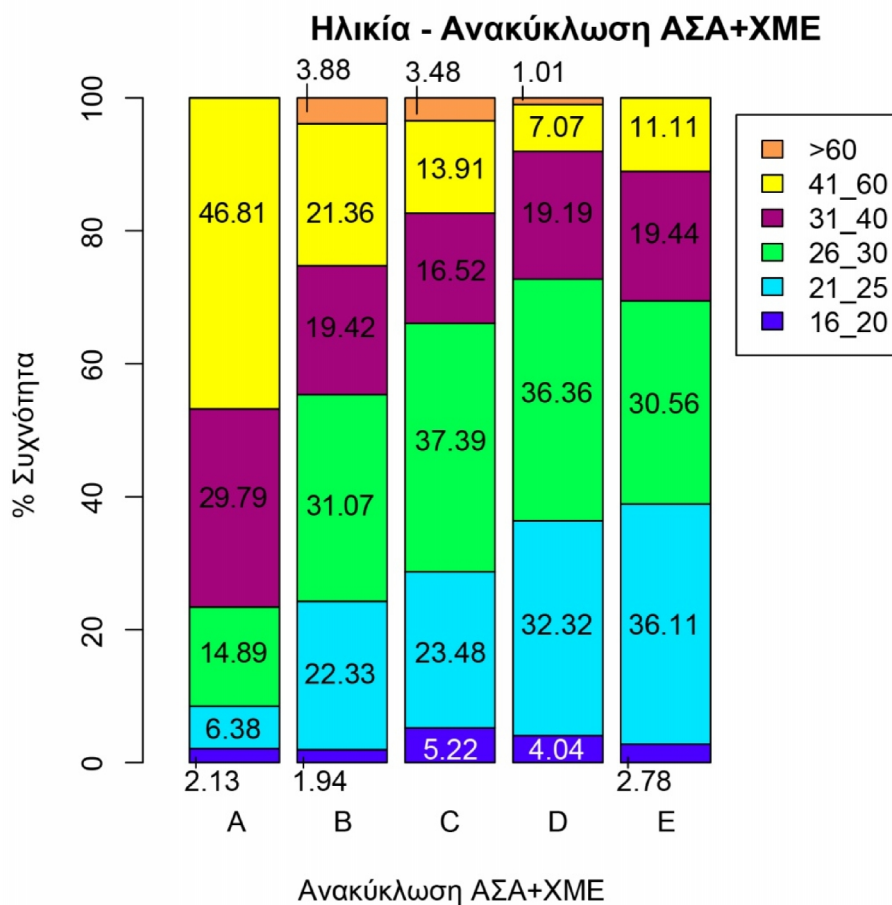
- Φύλο



Γράφημα 8.7: Ραβδόγραμμα Φύλου – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω Ραβδόγραμμα φαίνεται ότι δεν υπάρχουν έντονες διαφορές ανάμεσα στα ποσοστά των 2 φύλων για τις 5 κατηγορίες της μεταβλητής της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ. Η μεγαλύτερη ποσοστιαία διαφορά παρατηρείται ανάμεσα στις κατηγορίες Α και Ε και έχει τιμή 28.1 %. Έτσι, ο παράγοντας Φύλο δεν φαίνεται να επηρεάζει έντονα την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ.

- Ηλικία

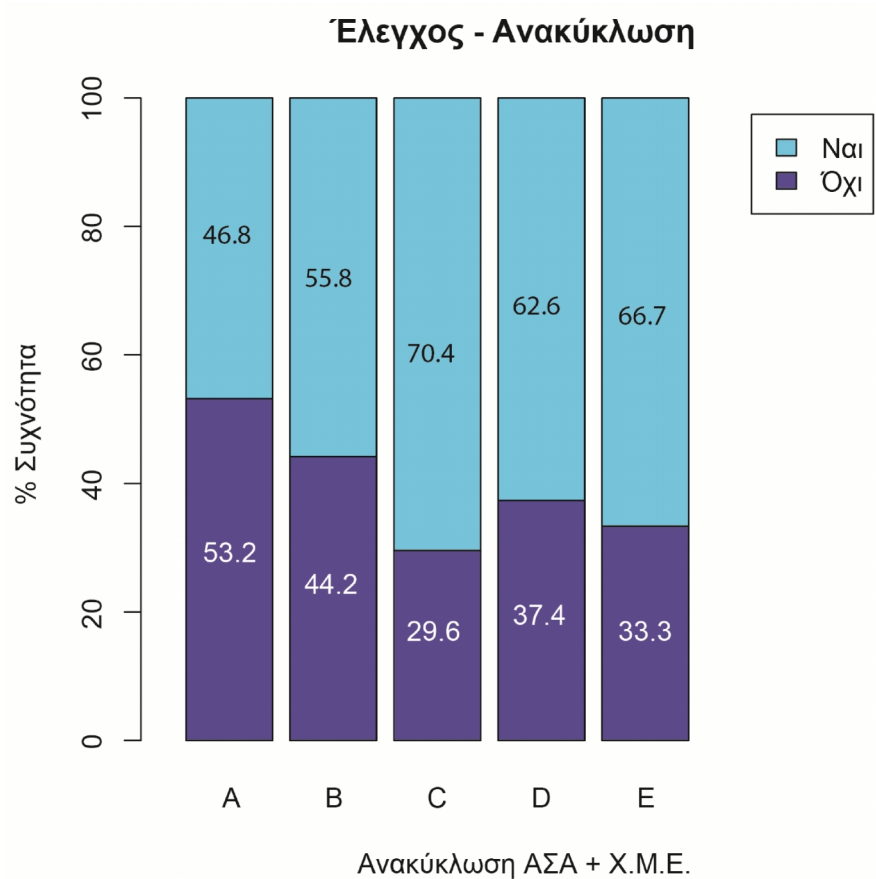


Γράφημα 8.8: Ραβδόγραμμα Ηλικίας – Ανακύκλωσης ΑΣΑ +ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται αρχικά ότι ο παράγοντας Ηλικία επηρεάζει την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, το (46.81%) των συμμετεχόντων της κατηγορίας Α της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ έχει ηλικία 41 – 60 ετών, ενώ παράλληλα, η συγκεκριμένη ηλικιακή ομάδα δεν ξεπερνά το 21.36 % στις υπόλοιπες κατηγορίες. Αντίθετα, η ηλικιακή ομάδα 21 – 25 ετών εμφανίζει το υψηλότερο ποσοστό της (36.11%) στην κατηγορία Ε και το μικρότερο στην κατηγορία Α με τιμή 6.38%. Οι υπόλοιπες ηλικιακές ομάδες εμφανίζουν ομαλότερες ποσοστιαίες διαφορές ανάμεσα στις κατηγορίες. Παρ’ όλα αυτά, οι παρατηρούμενες υψηλές μεταβολές ανάμεσα στις ηλικιακές κατανομές των κατηγοριών μπορεί να οφείλονται στο γεγονός ότι άτομα μεγαλύτερης ηλικίας είναι πιθανότερο να έχουν τη διαχείριση των ΧΜΕ στην Περιοχή Ελέγχου τους, επομένως αυξάνουν σε μεγάλο βαθμό την πιθανότητα ύπαρξης στην κατηγορία Α της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ.



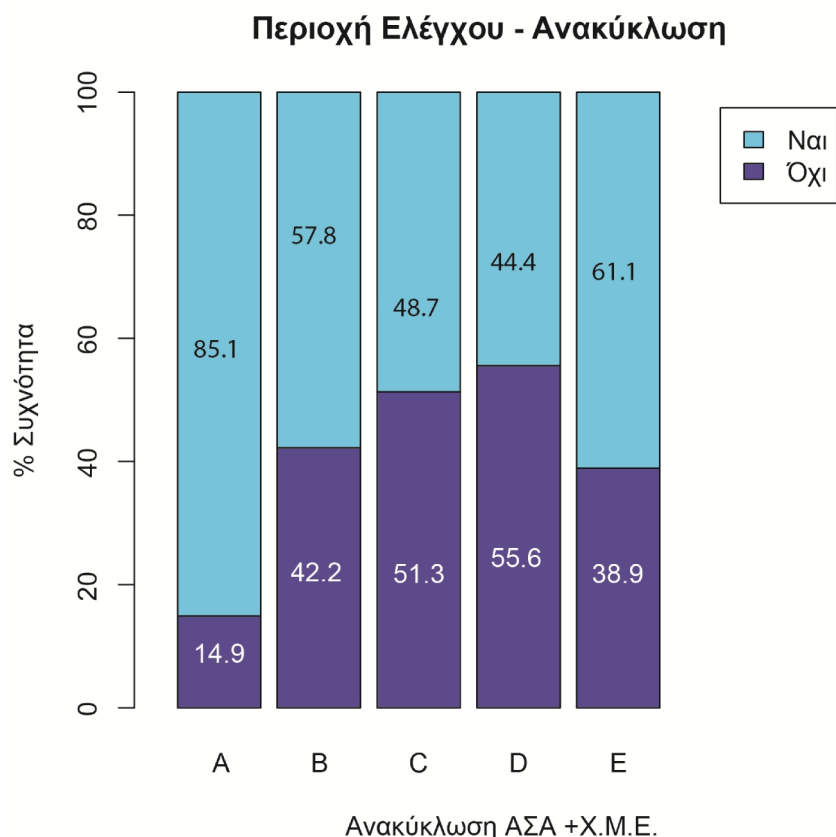
- Έλεγχος



Γράφημα 8.9: Ραβδόγραμμα Ελέγχου – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται ότι η μεταβλητή του Ελέγχου επηρεάζει την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες της κατηγορίας Α χρειάζονται Έλεγχο σε μικρότερο ποσοστό από τις υπόλοιπες κατηγορίες. Αυτό δείχνει ότι αυτοί οι οποίοι επιλέγουν να διαχειρίζονται τα ΧΜΕ (κατηγορία Α) έχουν σε μικρότερο βαθμό την ανάγκη επιβολής Ελέγχου σε σχέση με τις υπόλοιπες κατηγορίες Β – Ε, των οποίων οι συμμετέχοντες δεν διαχειρίζονται τα ΧΜΕ. Βέβαια, οι διαφορές των ποσοστών των κατηγοριών φαίνεται να είναι σχετικά μικρές, αν και δεν είναι αμελητέες.

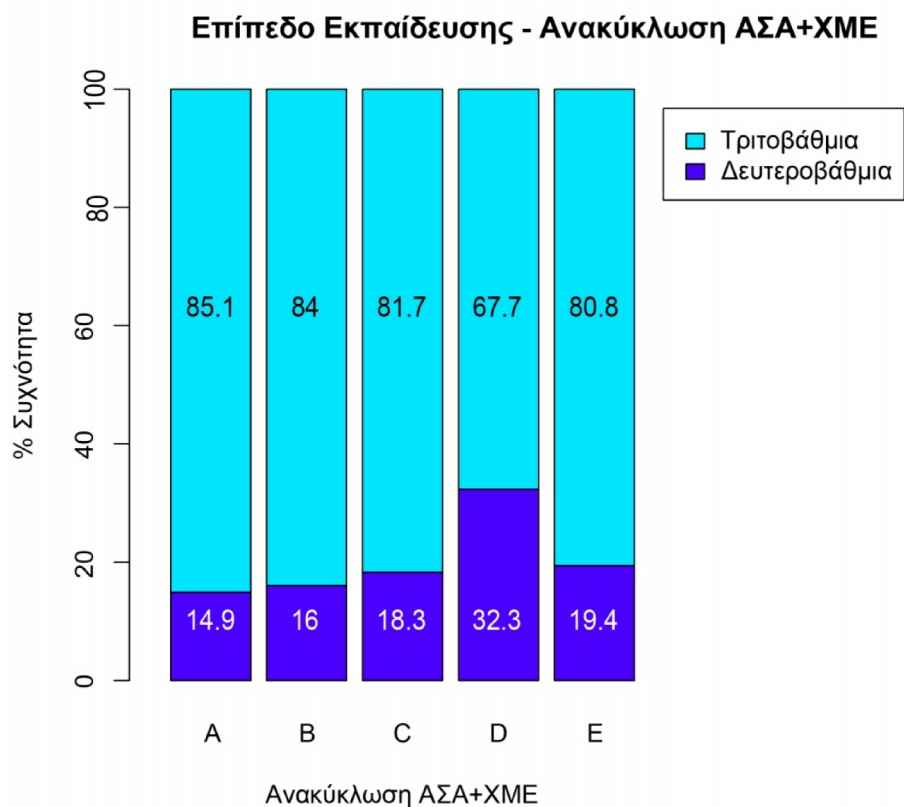
- Περιοχή Ελέγχου



Γράφημα 8.10: Ραβδόγραμμα Περιοχής Ελέγχου – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται ότι η μεταβλητή Περιοχή Ελέγχου επηρεάζει σημαντικά την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, οι συμμετέχοντες της κατηγορίας Α, οι οποίοι διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, εμφανίζουν πολύ υψηλά ποσοστά στον παράγοντα Περιοχή Ελέγχου, που σημαίνει ότι η συγκεκριμένη δραστηριότητα βρίσκεται στην περιοχή των αρμοδιοτήτων τους εντός του “νοικοκυριού”. Αντίθετα, στις κατηγορίες Β – Ε είναι αναλογικά πολύ λιγότεροι οι συμμετέχοντες των οποίων η συγκεκριμένη δραστηριότητα βρίσκεται στην περιοχή αρμοδιοτήτων τους.

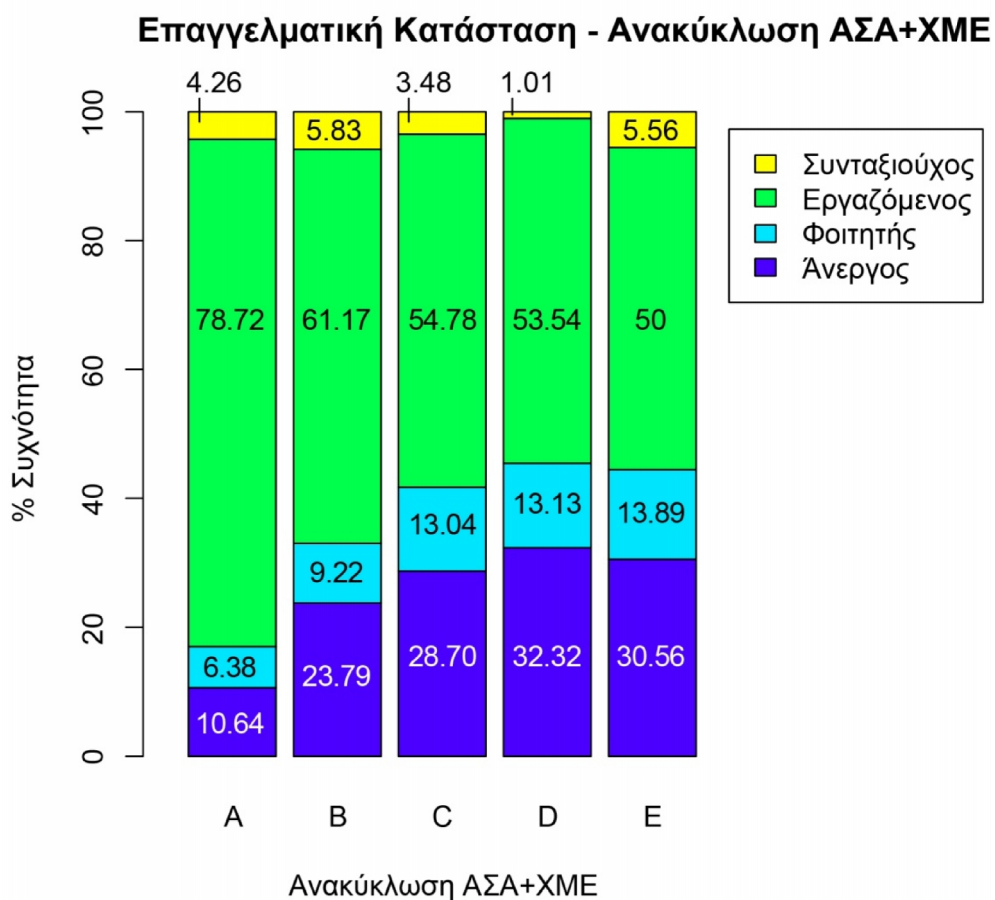
- Επίπεδο Εκπαίδευσης



Γράφημα 8.11:Ραβδόγραμμα Επιπέδου Εκπαίδευσης – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται να μην υπάρχει έντονη σχέση ανάμεσα στη μεταβλητή του Επιπέδου Εκπαίδευσης και την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, η κατηγορίες Α, Β, C και Ε της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ παρουσιάζουν παραπλήσια ποσοστά δευτεροβάθμιας και τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, ενώ μόνο η κατηγορία D διαφοροποιείται από τις υπόλοιπες. Το Επίπεδο Εκπαίδευσης δείχνει να μην επηρεάζει σημαντικά την πιθανότητα ύπαρξης κάποιου συμμετέχοντα σε κάποια από τις κατηγορίες Α – Ε της μεταβλητής της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ, έτσι εξαιρείται από τα επόμενα στάδια της Ανάλυσης.

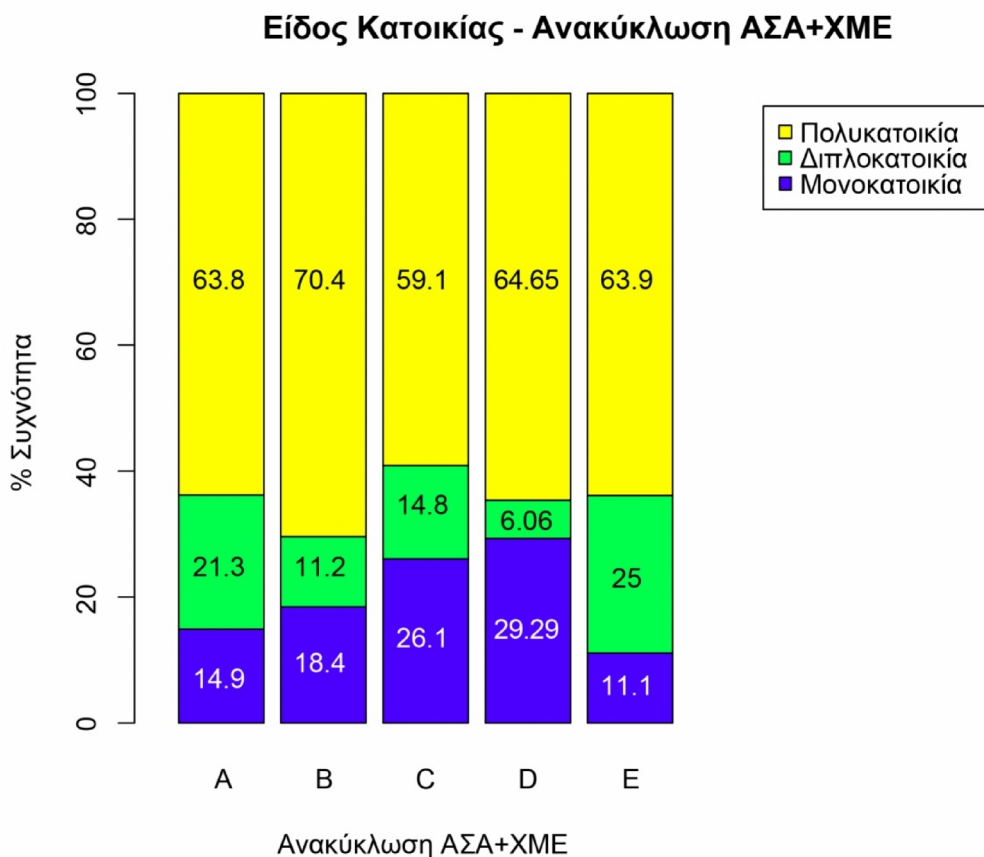
- Επαγγελματική Κατάσταση



Γράφημα 8.12:Ραβδόγραμμα Επαγγελματικής Κατάστασης – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται ότι η μεταβλητή της Επαγγελματικής Κατάστασης επηρεάζει την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, οι Εργαζόμενοι είναι αυτοί που έχουν την ορθότερη περιβαλλοντική συμπεριφορά, καθώς παρουσιάζουν αυξημένα ποσοστά τις κατηγορίες Α και Β της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ. Αντίθετα, οι Άνεργοι έχουν τη μικρότερη περιβαλλοντική συνεισφορά, καθώς παρουσιάζουν αυξημένα ποσοστά στις κατηγορίες C – E. Παρ' όλα αυτά, οι διαφορές των ποσοστών της Επαγγελματικής Κατάστασης ανάμεσα στις 5 κατηγορίες είναι σχετικά μικρές.

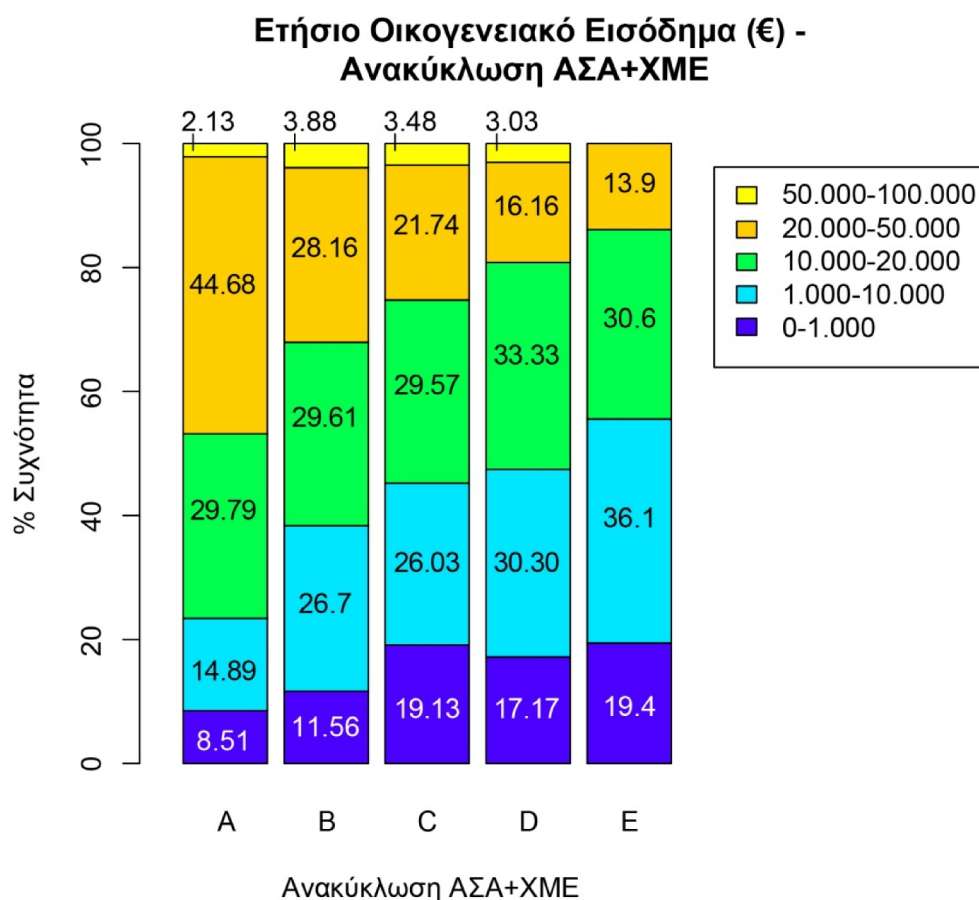
- Είδος Κατοικίας



Γράφημα 8.13: Ραβδόγραμμα Είδους Κατοικίας – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω Ραβδόγραμμα δεν φαίνεται να υπάρχει κάποια σχέση που να συνδέει τη μεταβλητή του Είδους Κατοικίας με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Οι διαφορές ανάμεσα στα ποσοστά για τους συμμετέχοντες των 5 κατηγοριών της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ φαίνονται να είναι τυχαίες, επομένως η μεταβλητή του Είδους Κατοικίας εξαιρείται από τα επόμενα στάδια της Ανάλυσης.

- Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα



Γράφημα 8.14: Ραβδόγραμμα Ετήσιου Οικογενειακού Εισοδήματος – Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από το παραπάνω ραβδόγραμμα φαίνεται ότι υπάρχουν μεταβολές ανάμεσα στα ποσοστά των Εισοδημάτων για τις κατηγορίες Α - Ε της μεταβλητής της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ. Εντονότερη μεταβολή παρατηρείται στα Εισοδήματα 1.000, 10.000 και 20.000 – 50.000 Euro, παρ' όλο που συνολικά οι διαφορές δεν είναι μεγάλες.

Συνολικά, έπειτα από την ανάλυση των παραπάνω διαγραμμάτων, εξαιρούνται από τα επόμενα βήματα της Ανάλυσης οι ανεξάρτητες ποιοτικές μεταβλητές Επίπεδο Εκπαίδευσης και Είδος Κατοικίας, καθώς είναι εμφανές ότι δεν σχετίζονται με τη μεταβλητή της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ, επομένως δεν μπορούν να προσφέρουν κάποια πληροφορία στον προσδιορισμό της.

### 8.3 Συσχέτιση Ανεξάρτητων Μεταβλητών με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ

Το επόμενο βήμα για την επιλογή των ανεξάρτητων μεταβλητών που θα συμμετέχουν στην Ανάλυση Παλινδρόμησης είναι ο ακριβής προσδιορισμός του βαθμού συσχέτισής τους με την εξαρτημένη. Για να γίνει αυτό, προσδιορίζεται με χρήση των ελέγχων, οι οποίοι

αναλύθηκαν στο Κεφάλαιο 7.4, ο βαθμός συσχέτισης κάθε ανεξάρτητης μεταβλητής με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Ο συντελεστής συσχέτισης που δείχνει το επίπεδο σημαντικότητας της σχέσης των 2 μεταβλητών φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Μεταβλητή	Επίπεδο Σημαντικότητας (p-value)
Δράση	<0.001
Τάση	<0.001
Γνώση	<0.001
Πρόθεση	<0.001
Ευαισθησία	<0.001
Κίνητρο	<0.001
Φύλο	= 0.07
Ηλικία	<0.001
Έλεγχος	= 0.03
Περιοχή Ελέγχου	<0.001
Επαγγελματική Κατάσταση	= 0.1
Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα	= 0.08

Πίνακας 8.1: Συσχέτιση ανεξάρτητων μεταβλητών με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ

Από τον παραπάνω πίνακα φαίνεται ότι οι ποσοτικές μεταβλητές επιδρούν όλες σημαντικά ( $p - value \leq 0.05$ ) στην Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Αντίθετα, από το σύνολο των ποιοτικών μεταβλητών, σημαντική συσχέτιση εμφανίζουν οι μεταβλητές Ηλικία, Έλεγχος, Περιοχή Ελέγχου, ενώ αυτές που σύμφωνα με τους ελέγχους δεν επηρεάζουν σημαντικά είναι το Φύλο, η Επαγγελματική Κατάσταση και το Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα ( $p - value > 0.05$ ).

Έτσι, έπειτα, από την ανάλυση των γραφημάτων, αλλά και την εφαρμογή των ελέγχων συσχέτισης, προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

1. Όλες οι ποσοτικές ανεξάρτητες μεταβλητές της έρευνας εμφανίζουν συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ. Οι μεταβλητές Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση και Ευαισθησία εμφανίζουν θετική συσχέτιση, ενώ η μεταβλητή Κίνητρο εμφανίζει αρνητική.

2. Από τα γραφήματα των ανεξάρτητων μεταβλητών με την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ προκύπτει ότι οι ποιοτικές μεταβλητές Επίπεδο Εκπαίδευσης και Είδος Κατοικίας δεν επηρεάζουν την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Επομένως, οι δύο αυτές μεταβλητές εξαιρούνται από την Ανάλυση Παλινδρόμησης που ακολουθεί.

3. Σύμφωνα με τους ελέγχους συσχέτισης, η εξαρτημένη μεταβλητή της της Ανακύκλωσης ΑΣΑ + ΧΜΕ δεν επηρεάζεται από τις μεταβλητές Φύλο, Επαγγελματική Κατάσταση και Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα. Επομένως, οι μεταβλητές αυτές εξαιρούνται από την Ανάλυση Παλινδρόμησης που ακολουθεί.

Επομένως, οι ανεξάρτητες μεταβλητές της Ανάλυσης παλινδρόμησης είναι οι εξής:

- Ποσοτικές μεταβλητές: Δράση, Τάση, Γνώση, Πρόθεση, Ευαισθησία, Κίνητρο
- Ποιοτικές μεταβλητές: Ηλικία, Έλεγχος, Περιοχή Ελέγχου

#### 8.4 Εφαρμογή Πολυωνυμικής Λογιστικής Παλινδρόμησης

Η λογιστική παλινδρόμηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περιπτώσεις όπου η εξαρτημένη ποιοτική μεταβλητή έχει πάνω από 2 κατηγορίες. Όταν αναλύεται μια τέτοια μεταβλητή είναι σημαντικό να προσδιορίζεται το αν παρέχει τη δυνατότητα διάταξης. Μερικά είδη μοντέλων είναι κατάλληλα μόνο για διατακτικές εξαρτημένες μεταβλητές, ενώ άλλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλες τις ποιοτικές μεταβλητές.

Στη συγκεκριμένη έρευνα, η μεταβλητή Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ δεν παρέχει τη δυνατότητα διάταξης, επομένως εφαρμόζεται η κατάλληλη λογιστική παλινδρόμηση. Προκειμένου να βρεθεί το βέλτιστο πρότυπο που θα είναι στατιστικά αποδεκτό, έγιναν αρκετές δοκιμές και δοκιμάστηκαν ποικίλοι συνδυασμοί. Σημαντικό κριτήριο στην επιλογή τους ήταν ο βαθμός συσχέτισης ανάμεσα στις ανεξάρτητες μεταβλητές. Επιπλέον, κάποιες αφαιρέθηκαν, καθώς οι τιμές του δείκτη Wald των συντελεστών τους δήλωναν μικρή στατιστική σημαντικότητα.

Τα υποψήφια μοντέλα συγκρίθηκαν ως προς το συντελεστή προσδιορισμού ψευδός –  $R^2$  του McFadden και επιλέχθηκε το βέλτιστο, το οποίο καλείται Μοντέλο 3. Τα αποτελέσματα του Μοντέλου 3 παρουσιάζονται παρακάτω:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
B:(Intercept)	10.0209	2.4360	4.11	<0.001
C:(Intercept)	13.5930	2.5022	5.43	<0.001
D:(Intercept)	16.0202	2.5250	6.34	<0.001
E:(Intercept)	17.5654	2.6363	6.66	<0.001
B:(Τάση)	-0.4894	0.2897	-1.70	0.08920
C:(Τάση)	-0.7557	0.2952	-2.56	0.00146
D:(Τάση)	-0.6004	0.3001	-2.00	0.04539
E:(Τάση)	-0.7382	0.3220	-2.29	0.02186
B:(Γνώση)	-0.1956	0.0786	-2.49	0.01287
C:(Γνώση)	-0.2942	0.0821	-3.58	<0.001
D:(Γνώση)	-0.4144	0.0835	-4.96	<0.001
E:(Γνώση)	-0.4099	0.0944	-4.34	<0.001
B:(Δράση)	-0.0751	0.1083	-0.69	0.48819
C:(Δράση)	-0.1371	0.1130	-1.21	0.22496
D:(Δράση)	-0.2635	0.1142	-2.31	0.02015
E:(Δράση)	-0.4742	0.1250	-3.79	<0.001
B:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-1.2780	0.4389	-2.91	0.00359
C:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-1.5067	0.4629	-3.25	0.00113
D:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-1.5861	0.4777	-3.32	<0.001
E:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-0.7093	0.5797	-1.22	0.22108
McFadden R <sup>2</sup> : 0.116				

Πίνακας 8.2: Συνοπτικός Πίνακας αποτελεσμάτων Μοντέλου 3



Ως κατηγορία αναφοράς στο Μοντέλο 3 ορίζεται η κατηγορία Α και όλες οι τιμές των υπόλοιπων κατηγοριών υπολογίζονται με βάση αυτή.

### 8.5 Αποτελέσματα Μοντέλου 3

Από τον Πίνακα 8.2 παρατηρούμε ότι όλες οι ανεξάρτητες μεταβλητές του Μοντέλου 3 παρουσιάζουν στατιστικά σημαντικές  $p$  – τιμές. Αυτό σημαίνει ότι η Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ σχετίζεται σημαντικά με τις μεταβλητές Τάση, Γνώση, Δράση και Περιοχή Ελέγχου.

Τα αποτελέσματα για τα διαστήματα εμπιστοσύνης του Μοντέλου 3 συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Διαστήματα Εμπιστοσύνης		
	2.5 %	97.5 %
B:(Intercept)	5.246	14.7953
C:(Intercept)	8.689	18.4971
D:(Intercept)	11.071	20.9691
E:(Intercept)	12.398	22.7325
B:(Τάση)	-1.054	0.0750
C:(Τάση)	-1.334	-0.1772
D:(Τάση)	-1.189	-0.0123
E:(Τάση)	-1.369	-0.1071
B:(Γνώση)	-0.350	-0.0415
C:(Γνώση)	-0.455	-0.1333
D:(Γνώση)	-0.578	-0.2508
E:(Γνώση)	-0.595	-0.2248
B:(Δράση)	-0.287	0.1372
C:(Δράση)	-0.358	0.0843
D:(Δράση)	-0.487	-0.0397
E:(Δράση)	-0.719	-0.2293
B:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-2.138	-0.4178
C:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-2.414	-0.5994
D:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-2.522	-0.6498
E:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	-1.846	0.4268

Πίνακας 8.3: Διαστήματα εμπιστοσύνης μοντέλου

Τα διαστήματα εμπιστοσύνης του μοντέλου παρουσιάζουν σχετικά μικρό εύρος για όλες τις κατηγορίες των ανεξάρτητων μεταβλητών, επομένως φαίνεται ότι το Μοντέλο 3 προσαρμόζεται καλά στα δεδομένα.

Ο πίνακας των πιθανοτήτων για τις ανεξάρτητες μεταβλητές του Μοντέλου 3 παρουσιάζεται παρακάτω. Οι πιθανότητες εμφάνισης κάθε ενδεχομένου υπολογίζονται σε σχέση με την κατηγορία Α, η οποία είναι η κατηγορία αναφοράς.

Πίνακας Πιθανοτήτων	
Ανεξάρτητες Μεταβλητές	Σχετική Πιθανότητα εμφάνισης ενδεχομένου
B:(Intercept)	$2.25 * 10^4$
C:(Intercept)	$8 * 10^5$
D:(Intercept)	$9.07 * 10^6$
E:(Intercept)	$4.25 * 10^7$
B:(Τάση)	0.613
C:(Τάση)	0.470
D:(Τάση)	0.549
E:(Τάση)	0.478
B:(Γνώση)	0.822
C:(Γνώση)	0.745
D:(Γνώση)	0.661
E:(Γνώση)	0.664
B:(Δράση)	0.928
C:(Δράση)	0.872
D:(Δράση)	0.768
E:(Δράση)	0.622
B:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	0.279
C:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	0.222
D:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	0.205
E:(Περιοχή Ελέγχου_Ναι)	0.492

Πίνακας 8.4: Σχετικές πιθανότητες εμφάνισης ενδεχομένων

Έτσι, από τον παραπάνω πίνακα πιθανοτήτων και αναλύοντάς τον πάντα ως προς την κατηγορία A, παρατηρούμε τα εξής:

Η παράμετρος Τάση επιδρά σημαντικά στην Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Πιο συγκεκριμένα, από τον Πίνακα 8.4 βλέπουμε ότι διατηρώντας σταθερές όλες τις παραμέτρους και αυξάνοντας κατά μία μονάδα την Τάση, η πιθανότητα ενός πολίτη να βρίσκεται στην κατηγορία B είναι 0.613 σε σχέση με την κατηγορία A. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε μονάδα αύξησης της Τάσης, μειώνεται κατά 38.7% η πιθανότητα ενός συμμετέχοντα να βρίσκεται στην Κατηγορία B, σε σχέση με την κατηγορία A. Ομοίως, αυξάνοντας κατά μία μονάδα την Τάση, η πιθανότητα ενός συμμετέχοντα να βρίσκεται στις κατηγορίες C, D και E αντί της κατηγορίας A είναι 0.470, 0.549 και 0.478 αντίστοιχα. Δηλαδή, μειώνεται η πιθανότητα του ατόμου να ανήκει στις Κατηγορίες C, D και E αντί της κατηγορίας A κατά 53%, 45.1% και 52.5% αντίστοιχα.

Βλέπουμε ότι η αύξηση της Τάσης οδηγεί σε επίσης αυξημένη πιθανότητα ενός ατόμου να είναι στην κατηγορία A σε σχέση με τις υπόλοιπες. Επιπλέον, η πιθανότητα ύπαρξης στις κατηγορίες C, D και E αντί της A είναι ακόμα μικρότερη σε σχέση με την πιθανότητα ύπαρξης στην κατηγορία B αντί της A. Αυτό σημαίνει ότι ο ρόλος της Ανακύκλωσης των ΑΣΑ στις κατηγορίες της μεταβλητής Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ είναι ιδιαίτερος σημαντικός.

Η παράμετρος Γνώση επιδρά σημαντικά στην Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Από τον Πίνακα 8.4 βλέπουμε ότι διατηρώντας σταθερές όλες τις παραμέτρους και αυξάνοντας μόνο την Γνώση, η πιθανότητα ενός συμμετέχοντα να βρίσκεται στην κατηγορία B είναι 0.822 σε

σχέση με την κατηγορία Α. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε μονάδα αύξησης της Γνώσης, μειώνεται κατά 17.8 % η πιθανότητα του ατόμου να μην διαχειρίζεται τα ΧΜΕ. Οι αντίστοιχες πιθανότητες ανάμεσα στην κατηγορία Α και τις C, D και E είναι 0.745, 0.661 και 0.664. Αυτό σημαίνει ότι αυξάνοντας κατά μία μονάδα τη Γνώση, μειώνεται η πιθανότητα του ατόμου να βρίσκεται στις κατηγορίες C, D και E αντί της Α κατά 25.5%, 33.9%, και 33.6% αντίστοιχα. Συνεπώς, αυξάνοντας τη Γνώση, αυξάνεται και η πιθανότητα σωστής διαχείρισης των ΧΜΕ (κατηγορία Α).

Παρατηρούμε ακόμα ότι ο λόγος της πιθανότητας εμφάνισης της κατηγορίας Β προς την Α είναι μεγαλύτερος σε σχέση με τον αντίστοιχο της κατηγορίας C προς την Α, ενώ ακολουθούν οι λόγοι των κατηγοριών D και E προς την κατηγορία Α. Παρατηρείται λοιπόν και πάλι ο σημαντικός ρόλος της Ανακύκλωσης των ΑΣΑ στις κατηγορίες Β – Ε της μεταβλητής Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ.

Η παράμετρος Δράση επίσης καθορίζει σημαντικά την παράμετρο Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ. Με βάση τον Πίνακα 8.4 παρατηρούμε ότι διατηρώντας σταθερές όλες τις παραμέτρους και αυξάνοντας μόνο την Δράση, η πιθανότητα ενός πολίτη να βρίσκεται στην κατηγορία Β είναι 0.928 σε σχέση με την κατηγορία Α. Αυτό σημαίνει ότι για κάθε μονάδα αύξησης της Δράσης, μειώνεται κατά 7.2% η πιθανότητα ενός συμμετέχοντα να βρίσκεται στην Κατηγορία Β, παρά στην κατηγορία Α. Επίσης, αυξάνοντας κατά μία μονάδα την Δράση, η πιθανότητα ενός συμμετέχοντα να βρίσκεται στις κατηγορίες C, D και E αντί της κατηγορίας Α είναι 0.872, 0.768 και 0.622 αντίστοιχα. Δηλαδή, μειώνεται η πιθανότητα ενός ατόμου να είναι στις κατηγορίες C, D και E αντί της κατηγορίας Α κατά 12.8%, 23.2% και 37.8% αντίστοιχα. Προκύπτει λοιπόν το συμπέρασμα ότι όσο αυξάνεται η Δράση, αυξάνεται και η πιθανότητα ενός πολίτη να διαχειρίζεται τα ΧΜΕ (κατηγορία Α).

Αξίζει να σημειώσουμε ότι αν συγκρίνουμε τις παραμέτρους της Γνώσης και της Δράσης, οι οποίες έχουν παραπλήσιο εύρος βαθμολογιών, φαίνεται η Δράση να επηρεάζει λιγότερο τη διαχείριση των ΧΜΕ σε σχέση με τη Γνώση. Αυτό προκύπτει διότι μία μονάδα αύξησης της Δράσης δίνει αρκετά μικρότερη αύξηση στην πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ σε σχέση με μια μονάδα αύξησης της Γνώσης.

Όσον αφορά την παράμετρο Περιοχή Ελέγχου και την επίδρασή της στην παράμετρο Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ, παρατηρείται ότι τα άτομα τα οποία είναι υπεύθυνα για την καθημερινή διατροφή των μελών του νοικοκυριού, συγκριτικά με αυτούς που δεν είναι υπεύθυνοι, παρουσιάζουν πιθανότητα ύπαρξης στην κατηγορία Β ίση με 0.279 σε σχέση με την κατηγορία Α. Αυτό στην πραγματικότητα σημαίνει ότι οι αυτοί που δεν έχουν τη διαχείριση των ΧΜΕ υπό τον έλεγχό τους σε σχέση με αυτούς που την έχουν, εμφανίζουν μειωμένη πιθανότητα να είναι στην Κατηγορία Α κατά 72.1% σε σχέση με την κατηγορία Β. Επιπλέον, η πιθανότητα ενός ατόμου να βρίσκεται στις κατηγορίες C, D και E αντί της κατηγορίας Α είναι 0.222, 0.205 και 0.492 αντίστοιχα. Με άλλα λόγια, η Περιοχή Ελέγχου αυξάνει την πιθανότητα ενός πολίτη να είναι στην Κατηγορία Α έναντι των κατηγοριών C, D και E κατά 77.8%, 79.5% και 50.8% αντίστοιχα. Προκύπτει λοιπόν το συμπέρασμα ότι αν ένα άτομο είναι υπεύθυνο για την καθημερινή διατροφή των μελών του νοικοκυριού και κατ'επέκταση της διαχείρισης των μαγειρεμένων ελαίων, τότε αυξάνεται σημαντικά και η πιθανότητα το άτομο αυτό να διαχειριστεί σωστά τα ΧΜΕ σε σχέση με τα άτομα τα οποία δε δραστηριοποιούνται στον τομέα της μαγειρικής.

Τέλος, το πολυωνυμικό λογιστικό Μοντέλο 3, το οποίο χρησιμοποιεί ως εξαρτημένη μεταβλητή την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ και ως ανεξάρτητες τις Τάση, Γνώση, Δράση και Περιοχή Ελέγχου είναι το πληρέστερο μοντέλο που προέκυψε στην παρούσα έρευνα. Από το σύνολο των προσωπικών παραμέτρων, οι οποίες ορίστηκαν για να προσδιορίσουν την Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ, δεν χρησιμοποιήθηκαν οι παράμετροι Πρόθεση, Ευαισθησία, Κίνητρο και Έλεγχος. Βέβαια, η παράμετρος Ευαισθησία παρουσιάζει υψηλή συσχέτιση με τη Δράση και η παράμετρος Πρόθεση με την Τάση, επομένως μπορούμε να πούμε ότι οι 2 αυτές παράμετροι εκφράζονται ως ένα βαθμό από τις παραμέτρους που περιλαμβάνονται στο Μοντέλο.

## Κεφάλαιο 9 – Συμπεράσματα – Συζήτηση

Συνοψίζοντας, επιλέγουμε να παραθέσουμε τα συμπεράσματα για το σύνολο της έρευνας (Δρούτσας, 2015 & Αγγελίδου, 2015) προκειμένου να δώσουμε ολοκληρωμένη εικόνα για το συγκεκριμένο ζήτημα της κοινωνικής περιβαλλοντικής συμπεριφοράς για τη διαχείριση των ΧΜΕ, αντί αποσπασματικών συμπερασμάτων. Έτσι, όπως η έρευνα ολοκληρώθηκε και στους 2 τόμους, αυτό που με βεβαιότητα μπορούμε να διατυπώσουμε είναι ότι ένα μεγάλο μέρος των Ελλήνων πολιτών δεν έχουν επίγνωση της ύπαρξης του συγκεκριμένου ζητήματος και της ανάγκης της δικής τους δραστηριοποίησης, προκειμένου να διευθετηθεί κατά τον ορθό τρόπο. Η ελλιπής πληροφόρηση για το θέμα της διαχείρισης των χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων, τόσο για την ύπαρξή του, όσο και για τους τρόπους δράσης, αποτελεί ίσως το μεγαλύτερο εμπόδιο για την υιοθέτηση από τους πολίτες της ζητούμενης περιβαλλοντικής συμπεριφοράς γύρω από το ζήτημα. Η διαπίστωση αυτή, η οποία κατά την έναρξη της έρευνάς μας αποτέλεσε την αφετηρία για το σχεδιασμό της, επιβεβαιώθηκε σε όλες τις φάσεις διεξαγωγής της και κυρίως κατά τις συνεντεύξεις με πολίτες, την επαφή μας με σχετικούς φορείς, αλλά και κατά την ανάλυση των συλλεχθέντων δεδομένων.

Ένα δεύτερο ζήτημα, αυτή τη φορά σε ερευνητικό επίπεδο, ήταν η πολύ περιορισμένη βιβλιογραφία για το αντικείμενο της διαχείρισης των ΧΜΕ στον κοινωνικο-περιβαλλοντικό τομέα, γεγονός το οποίο συχνά αποτελούσε τροχοπέδη στη διεκπεραίωση των απαιτούμενων ερευνητικών διαδικασιών. Πολλές φορές, η ερευνητική κατέφυγε στη μελέτη βιβλιογραφίας άλλων κοινωνικών ή περιβαλλοντικών αντικειμένων και την αντιστοίχιση των μεθοδολογιών για την αναγωγή συμπερασμάτων.

Τα δύο παραπάνω ζητήματα καθιστούν το αντικείμενο της διαχείρισης των ΧΜΕ από τους ίδιους τους πολίτες ένα θέμα το οποίο δεν έχει επεξεργαστεί ούτε από το κοινωνικό σύνολο, αλλά ούτε και από την επιστημονική κοινότητα. Έτσι, η πρωτοτυπία της παρούσας έρευνας διαμορφώνεται τόσο από το ίδιο το θέμα και τη μεθοδολογία με την οποία αυτό αναλύθηκε, όσο και από τα αποτελέσματα που προέκυψαν από τις διαδικασίες της ανάλυσης των δεδομένων.

Κατά τη φάση του προσχεδιασμού του βασικού πυρήνα της έρευνας, οι συζητήσεις με τους πολίτες και τους εμπλεκόμενους φορείς, καθώς και οι συνεντεύξεις που πραγματοποιήθηκαν, αποτέλεσαν πολύ παραγωγικό κομμάτι και ο βασικός σχεδιασμός της ίδιας της έρευνας κατέλαβε μεγάλο χρονικό και ουσιαστικό μέρος αυτής. Επίσης, η ερευνητική ομάδα επικεντρώθηκε στο στήσιμο του ερωτηματολογίου, προκειμένου να γίνει κατά το δυνατόν πληρέστερο ως προς τις πληροφορίες που θα λάμβανε από το δείγμα, διότι δεν υπήρχαν περιθώρια αναπροσαρμογής του συγκεκριμένου εργαλείου και διόρθωσης των δεδομένων. Αυτή η έλλειψη δυνατότητας της περαιτέρω διόρθωσης και μεταβολής των δεδομένων και σε συνδυασμό με την εφαρμογή του πειραματικού μέρους, όπως περιγράφηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, αποτελεί την ειδοποιό διαφορά σε σχέση με μία αμιγώς θεωρητική ερευνητική προσέγγιση (Αγγελίδου, 2015).

Θετικό σημείο της έρευνας ήταν η διαπίστωσή μας πως οι συμμετέχοντες, ακόμη και αυτοί που δεν γνώριζαν καν το ζήτημα της αξιοποίησης των χρησιμοποιημένων ελαίων, έδειχναν ιδιαίτερο ενδιαφέρον να ενημερωθούν για τους τρόπους με τους οποίους μπορούν οι ίδιοι

να δράσουν. Κάποιοι από αυτούς εξέφρασαν μάλιστα την προθυμία να εξοπλιστούν με τα κατάλληλα δοχεία συλλογής και να έρθουν σε επαφή με το κοντινότερο σημείο συλλογής των ΧΜΕ.

Προχωρώντας, μετά τη δημιουργία του ΣΘΜ και έχοντάς το ως σημείο αναφοράς σε όλες τις επόμενες διαδικασίες, όπως και έπειτα από τα αποτελέσματα των συσχετίσεων, επιβεβαιώθηκε η ορθότητα του θεωρητικού αυτού μοντέλου. Βεβαίως, η επιτυχία του ως σημείο αναφοράς, αλλά και ως σημείου ελέγχου στα διάφορα στάδια της έρευνας αντίστοιχα, εξεταζόταν ώστε να προχωρήσουμε στα επόμενα βήματα.

Ένα κρίσιμο σημείο του πειραματικού μέρους ήταν το πώς θα μετατρέπονταν όλες οι απαντήσεις που λάβαμε μέσω του ερωτηματολογίου σε αριθμητικές τιμές. Το ζήτημα αυτό απασχολεί συχνά πολλές κοινωνικές έρευνες και περιβαλλοντικές έρευνες στις οποίες εξετάζεται ο ανθρώπινος παράγοντας. Έτσι, δόθηκε μεγάλη βαρύτητα στο πώς θα καταφέρναμε να μετατρέψουμε όλες τις απαντήσεις σε κατάλληλης μορφής δεδομένα που θα μπορούσαν να υποστούν οποιαδήποτε μαθηματική ανάλυση. Αυτό συνέβη είτε για τις απαντήσεις που δόθηκαν σε μορφή κειμένου, είτε γι' αυτές που δόθηκαν με μορφή βαθμολογημένης ιεράρχησης, είτε γι' αυτές που δόθηκαν ως πολλαπλής επιλογής. Βεβαίως, ο υποκειμενικός παράγοντας σύμφωνα με την κρίση της ερευνητικής ομάδας έπαιξε ρόλο στην ερμηνεία των δοθέντων απαντήσεων (Αγγελίδου, 2015).

Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινιστεί ότι λόγω της αφηρημένης φύσης των παραμέτρων Πρόθεση και Ευαισθησία, ήταν δύσκολο να προσδιοριστούν μέσω του περιορισμένου αριθμού ερωτήσεων που απαιτούσε το συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο. Αυτό ήταν κάτι το οποίο αύξανε σημαντικά τις πιθανότητες σφαλμάτων κατά τη διαδικασία της ανάλυσης των δεδομένων τους, γεγονός το οποίο συνεκτιμήθηκε αυστηρά από την ομάδα μελέτης. Ως εκ τούτου, οι πιθανότητες των σφαλμάτων απορροφήθηκαν μέσω της διαδικασίας της βαθμολόγησης, η οποία ολοκληρώθηκε με την ιδιαίτερα συντηρητική αντιμετώπιση των δύο αυτών παραμέτρων συγκριτικά με τις υπόλοιπες.

Εν γένει, τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων απαντούν σε δύο ερωτήματα. Από τη μία, εάν και κατά πόσον η έρευνα σχεδιάστηκε σωστά και από την άλλη το πώς οι παράμετροι που έχουν τεθεί καθορίζουν την κοινωνική – περιβαλλοντική συμπεριφορά ως προς τη διαχείριση των ΧΜΕ. Υπήρξαν αρκετές διαδικασίες αυτοελέγχου της ίδιας της έρευνας και των βημάτων που ακολουθήθηκαν για την ολοκλήρωσή της. Έτσι, κατά τα στάδια της βαθμολόγησης, και έπειτα και από τη στάθμιση των ερωτήσεων μέσω της ΑΗΡ για την ανάδειξη των σημαντικότερων ως προς τις υπόλοιπες, η σύνθεση των τελικών πινάκων κρίθηκε ικανοποιητική (Αγγελίδου, 2015). Επιπλέον, και μέσω της πρώτης οπτικής αξιολόγησης των Πινάκων και των διαγραμμάτων των συσχετίσεων είτε μεταξύ των παραμέτρων ανά δύο, είτε της κάθε παραμέτρου με τη διαχείριση των ΧΜΕ επαληθεύτηκε η ορθότητα των αποτελεσμάτων.

Όσον αφορά τις συσχετίσεις μεταξύ των προσωπικών παραμέτρων, ξεκινώντας από την Ευαισθησία, συμπεραίνουμε ότι συσχετίζεται με όλες τις υπόλοιπες σε μεγάλο βαθμό. Η Ευαισθησία περιγράφεται από το πόσο πολύ θέλει ένα άτομο και συνειδητοποιεί μια συγκεκριμένη συμπεριφορά και τις απόρροιές της. Έτσι, πρόκειται για την παράμετρο, η οποία περισσότερο από κάθε άλλη αναλύεται σε όλες τις υπόλοιπες. Συνεπώς, για να αποκτήσει ένα άτομο την απαιτούμενη ευαισθησία και κατ' επέκταση να υιοθετήσει την απαιτούμενη περιβαλλοντική συμπεριφορά χρειάζεται σε πρώτο στάδιο η επέμβαση στους

υπόλοιπους παράγοντες. Σε σύγκριση με τις υπόλοιπες παραμέτρους, αποτελεί την πιο αφηρημένη και πιο δύσκολα προσδιορίσιμη και τα συμπεράσματα γι' αυτήν προκύπτουν εμμέσως από την ανάλυση των υπολοίπων.

Ιδιαίτερη περίπτωση αποτελεί το Κίνητρο, το οποίο παρουσιάζει αρνητική συσχέτιση με όλες τις υπόλοιπες παραμέτρους και είναι εκ διαμέτρου αντίθετο από την παράμετρο της Ευαισθησίας. Σε γενικό επίπεδο, αυτό που ισχύει στον αναπτυγμένο κόσμο είναι ότι αν δοθεί σε ένα άτομο το κατάλληλο κίνητρο, τότε αυτό θα αποκτήσει μεγαλύτερη πρόθεση να υιοθετήσει τη ζητούμενη συμπεριφορά, όχι όμως λόγω ευαισθησίας, αλλά λόγω απαίτησης ανταλλάγματος.

Έπειτα, η Πρόθεση κινείται σε αναλογική πορεία με τη Γνώση, την Τάση και τη Δράση και αυτές οι παράμετροι σε ζεύγη αναπτύσσουν αμφίδρομες σχέσεις επίδρασης. Η μικρότερη ένταση από τις σχέσεις αυτές εντοπίζεται ανάμεσα στη Γνώση και τις υπόλοιπες, διότι όπως έχει ήδη εξηγηθεί δεν αρκεί η Γνώση προκειμένου ένα άτομο να είναι διατεθειμένο ή να αποφασίσει να συμπεριφερθεί κατά το ζητούμενο.

Όσον αφορά τη συσχέτιση κάθε παραμέτρου με τη διαχείριση των ΧΜΕ, τα αποτελέσματα κινούνται σε λογικό επίπεδο ερμηνείας, είτε βάσει της βιβλιογραφίας, είτε της εμπειρικής παρατήρησης. Η ηλικία ως δημογραφικό χαρακτηριστικό φαίνεται να παρουσιάζει συσχέτιση με τη διαχείριση των ΧΜΕ. Παρ' όλα αυτά, η εντύπωση αυτή ενδέχεται να αποτελεί ψευδή αποτύπωση της πραγματικότητας. Αυτό συμβαίνει γιατί στην ελληνική οικογένεια, οι ηλικίες που είναι υπεύθυνες για την καθημερινή διατροφή των μελών της, είναι και αυτές που εμφανίζουν υψηλή συσχέτιση με τη διαχείριση των ΧΜΕ στην έρευνά μας. Συνεπώς, η συσχέτισή τους φιλτράρεται εμμέσως λόγω της σχέσης "Περιοχή Ελέγχου" – " διαχείριση ΧΜΕ". Ομοίως και αναφορικά με το φύλο, είναι γνωστό ότι στην ελληνική πραγματικότητα, δεδομένης της οικογενειακής δομής, είναι πιο πιθανό να βρίσκεται στην περιοχή ελέγχου το ζήτημα της διαχείρισης των ΧΜΕ για μια γυναίκα. Έτσι, δημιουργείται μια έμμεση σχέση μεταξύ του φύλου και της τελικής διαχείρισης των ΧΜΕ.

Ένα γενικό συμπέρασμα είναι ότι στο σύνολό τους οι δημογραφικοί παράγοντες δεν επηρεάζουν σημαντικά ή τουλάχιστον δεν καθορίζουν τη συγκεκριμένη περιβαλλοντική συμπεριφορά της διαχείρισης των ΧΜΕ.

Αναφορικά με τα αποτελέσματα των μοντέλων που προέκυψαν από τις διαδικασίες της λογιστικής παλινδρόμησης και της πολυωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης και παρ' όλο που χρησιμοποιήθηκαν ως εξαρτημένες 2 διαφορετικές μεταβλητές (διαχείριση ΧΜΕ, Ανακύκλωση ΑΣΑ + ΧΜΕ) παρατηρείται η έντονη επίδραση των παραμέτρων Γνώση, Τάση και Περιοχή Ελέγχου. Κατά συνέπεια, αφού αυτές οι 3 παράμετροι αποδεικνύεται ότι καθορίζουν τόσο το ειδικό ζήτημα της διαχείρισης των μαγειρικών ελαίων, όσο και το ευρύτερο ζήτημα της ανακύκλωσης των οικιακών απορριμμάτων, θα μπορούσαμε να ισχυριστούμε ότι αποτελούν παράγοντες που καθορίζουν σε ένα ευρύτερο επίπεδο τη συμπεριφορά των πολιτών γύρω από την διαχείριση των αστικών αποβλήτων.

Σχετικά με το Μοντέλο 2, αξίζει να σημειωθεί ότι ο μικρός αριθμός των συμμετεχόντων που διαχειρίζονται τα ΧΜΕ οδήγησε σε περιορισμένο βαθμό ανεξάρτητων μεταβλητών στις οποίες αναλύεται η εξαρτημένη. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, παρατηρούμε ότι η σημαντικότητα της παραμέτρου Περιοχή Ελέγχου είναι τόσο μεγάλη, που η πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ για του πολίτες που δεν έχουν την καθημερινή διατροφή υπό τον έλεγχό τους είναι ελάχιστη. Αναφορικά με την Τάση και τη Γνώση, παρατηρούμε ότι για τις υψηλές βαθμολογίες των παραμέτρων αυτών, η πιθανότητα των ατόμων να διαχειριστούν

σωστά τα ΧΜΕ τους αυξάνεται εκθετικά. Τέλος, όσον αφορά την προβλεπτική ικανότητα του μοντέλου, δεν μπορεί η πιθανότητα διαχείρισης των ΧΜΕ να ξεπεράσει το 50%, λόγω του πολύ περιορισμένου αριθμού ατόμων τα οποία διαχειρίζονται ορθά τα ΧΜΕ τους.

Σχετικά με το Μοντέλο 3, παρατηρούμε ότι για τις παραμέτρους Τάση, Γνώση και Δράση ισχύει ότι αυξάνοντας τις τιμές των παραμέτρων αυτών κατά 1 μονάδα, η πιθανότητα να βρεθεί ένα άτομο στην κατηγορία Α είναι μεγαλύτερη από ότι στις υπόλοιπες κατηγορίες. Ταυτόχρονα όμως, η πιθανότητα της κατηγορίας Α αντί της κατηγορίας Β είναι μικρότερη από την πιθανότητα της κατηγορίας Α αντί των κατηγοριών C,D και E. Το γεγονός αυτό, σε συνδυασμό με το ότι τα άτομα που ανακυκλώνουν πάντα τα οικιακά τους απορρίμματα (κατηγορία Β), παρουσιάζουν υψηλές βαθμολογίες στις παραμέτρους Τάση, Γνώση και Δράση, καταδεικνύει το ότι είναι ευκολότερο για ένα άτομο το οποίο ήδη κάνει καθημερινά ανακύκλωση να ξεκινήσει να διαχειρίζεται και τα ΧΜΕ, παρά κάποιος ο οποίος δεν ανακυκλώνει στον ίδιο βαθμό. Επίσης, και σε αυτό το Μοντέλο φαίνεται η μεγάλη σημαντικότητα της περιοχής ελέγχου, αφού τα άτομα που έχουν την καθημερινή διατροφή υπό τον έλεγχό τους παρουσιάζουν πολύ υψηλότερες πιθανότητες να διαχειρίζονται τα ΧΜΕ, από αυτούς που δεν είναι υπεύθυνοι για την καθημερινή διατροφή των μελών του νοικοκυριού.

Το βασικό ερώτημα που τίθεται είναι το πώς θα συμβεί η επέμβαση στους προσωπικούς παράγοντες, ώστε και αυτοί με τη σειρά τους να καθορίσουν τη ζητούμενη περιβαλλοντική συμπεριφορά. Απαιτείται λοιπόν σε πρώτο επίπεδο η γνωστοποίηση της ύπαρξης του συγκεκριμένου ζητήματος στο κοινωνικό σύνολο και η ενημέρωσή τους ως προς τους τρόπους δράσης, αλλά και τα αποτελέσματα από τη δράση τους αυτή. Επιπλέον, η δράση και η επαφή με το περιβάλλον επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό την απόφαση μιας συγκεκριμένης περιβαλλοντικής συμπεριφοράς, Ως εκ τούτου, η συχνότερη δραστηριότητα κοντά στο περιβάλλον σίγουρα θα συμβάλει στην βελτίωση της περιβαλλοντικής συνεισφοράς του ατόμου.

Η παιδεία, ζήτημα το οποίο μόνο αποτελεί ολοκληρωμένο αντικείμενο έρευνας, χρήζει σημαντικής παρέμβασης προκειμένου να ενισχυθεί η περιβαλλοντική συμπεριφορά των πολιτών. Ως παιδεία δεν νοείται μόνο η εκπαίδευση, η οποία έτσι κι αλλιώς υστερεί σε μεγάλο βαθμό ως προς τα περιβαλλοντικά ζητήματα. Μέσω της παιδείας μπορεί να γίνει δυνατή η διαμόρφωση της απαραίτητης κουλτούρας προκειμένου να ενσωματωθούν τα περιβαλλοντικά ζητήματα και η διαχείριση τους στην καθημερινότητα των πολιτών του σύγχρονου κόσμου.

Επιπλέον, και αναφορικά με το ζήτημα της διαχείρισης των ΧΜΕ, θεωρούμε ότι αν επιτευχθεί η συνειδητοποιημένη διαχείριση των μαγειρικών ελαίων από τα μέλη των νοικοκυριών, τότε θα είναι εξαιρετικά πιθανό οι άνθρωποι αυτοί να διαχειρίζονται ορθά τα αντίστοιχα απόβλητα και στο χώρο εργασίας τους. Δηλαδή, τα άτομα τα οποία είναι είτε ιδιοκτήτες καταστημάτων μαζικής εστίασης, είτε ιδιοκτήτες επιχείρησης η οποία χρησιμοποιεί βιομηχανικά έλαια, είναι πιο πιθανό να διαχειρίζονται τα απόβλητα έλαια σύμφωνα με τη νομοθεσία, εάν ήδη το κάνουν στο σπίτι τους. Ως εκ τούτου, δεδομένου ότι οι μεγαλύτερες ποσότητες αποβλήτων ελαίων προκύπτουν από την βιομηχανική και την εμπορική δραστηριότητα, το ποσοστό των αποβλήτων ελαίων προς αξιοποίηση θα αυξηθεί κατά το μέγιστο.



Βεβαίως, τολμούμε να αμφισβητήσουμε την άποψη πολλών ότι το μόνο το οποίο χρειάζεται προκειμένου να μεγιστοποιηθούν οι συλλεχθείσες ποσότητες χρησιμοποιημένων ελαίων προς αξιοποίηση είναι η παροχή κινήτρων. Ισχυριζόμαστε ότι κάτι τέτοιο θα αποτελούσε μόνο μεμονωμένη ή προσωρινή και όχι καθολική λύση. Το ζητούμενο είναι να διαμορφωθεί ευρύτερα η κατάλληλη κοινωνική συμπεριφορά γύρω από τη διαχείριση των αποβλήτων αλλά και άλλων περιβαλλοντικών ζητημάτων γενικότερα. Από την άλλη, το κίνητρο δε διαμορφώνει συμπεριφορές αλλά αποτελεί μια επιπλέον ώθηση προς την ορθή περιβαλλοντική συμπεριφορά.

Κλείνοντας, να αναφέρουμε ότι η παρούσα μεθοδολογία αν εφαρμοζόταν για μεγαλύτερο πλήθος συμμετεχόντων θα μπορούσε να δώσει ακόμα πιο ακριβή αποτελέσματα. Επιπλέον, η ερευνητική και επιχειρηματική κοινότητα μπορεί να επωφεληθεί από την παρούσα έρευνα με δύο τρόπους. Αφενός, η συγκεκριμένη μεθοδολογία μπορεί να εφαρμοστεί και για άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα, στα οποία στόχος είναι να μελετηθεί ο ανθρώπινος παράγοντας για την επίλυσή τους. Επίσης, από την άλλη, αναφορικά με την έρευνα για το συγκεκριμένο ζήτημα της διαχείρισης των ΧΜΕ, μπορούν τα αποτελέσματά της να χρησιμοποιηθούν προκειμένου να σχεδιαστούν τα κατάλληλα συστήματα που θα διαμορφώσουν τους επιμέρους παράγοντες, οι οποίοι με τη σειρά τους καθορίζουν την κοινωνική περιβαλλοντική συμπεριφορά.

## Βιβλιογραφικές Αναφορές

- Ajzen I., Fishbein M. (1977). Attitude- behavior relations: A theoretical analysis and review of empirical research. *Psychological Bulletin* , 84, pp. 888-918.
- Ali Y., Hanna M. A. (1994). Alternative Diesel Fuels From Vegetable Oils. *Bioresource Technology* .
- Alnuami W., Buthainah A., Etti C. J., Jassim L. I., Gomes G. A. C. (2014). Evaluation of Different Materials for Biodiesel Production. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE)* .
- Bajpai D., Tyagi V.K. (2006). Biodiesel: Source, Production, Composition, Properties and it's benefits. *Journal of Oleo Science, Vol. 55, No. 10* , 487 - 502.
- Balat M. , Balat H. (2010). Progress in biodiesel processing. *Applied Energy* .
- Balat M., Balat H. (2008). A critical review of bio-diesel as a vehicular fuel. *Energy Conversion and Management* 49 , 2727–2741.
- Castellanelli C., Mello C. (2007). *Analyzes of the used fried oil under environmental perspective and it's possibilities for production of biodiesel.*
- Connemann J., Fischer J. (1998). Biodiesel in Europe 1998 - Biodiesel Processing Technologies. *INTERNATIONAL LIQUID BIOFUELS CONGRESS*. Parana, Brazil.
- Darnoko D., Cheryan M. (2000). *Kinetics of Palm Oil Transesterification in a Batch Reactor.*
- Dipti, Priyanka. (2013). Bioenergy Crops an Alternative Energy. *International Journal of Environmental Engineering and Management, Volume 4, Number 3* , 265-272.
- Dunlap R. E., Jones R. (2002). Environmental Concern: Conceptual and Measurement Issues. *Handbook of Environmental Sociology [ed. Dunlap & Michelson]* , pp. 482-542.
- E.C. BIC OF ATTICA. (2012). *Κλαδική μελέτη ελαιόλαδου – πυρηνέλαιου & παράρτημα «Συνοπτικής Αναφοράς στην αγορά των επιτραπέζιων ελιών»*. Αθήνα.
- Eilam Ef., Trop T. (2012). Environmental Attitudes and Environmental Behavior—Which Is the Horse and Which Is the Cart? *sustainability* , 4, pp. 2210-2246.
- European Environment Agency, E. E. (Φεβρουάριος 2013). *Municipal waste management in Greece.*
- Eurostat. (2015). Environment in the EU. *Eurostat news release* .
- Eurostat. (2013). *Production of olives for olive oil.*

- Fangrui M., Hanna A. (1999). *Biodiesel production: a review*1. 1 - 15: *Bioresource Technology* 70.
- Feltes M. M. C., de Oliveira D., Ninow J. L, de Oliveira J. V. (2011). *An Overview of Enzyme-Catalyzed Reactions and Alternative Feedstock for Biodiesel Production*.
- Fransson N., Garling, T. (1999). Environmental concern: Conceptual definitions, measurement methods and research findings. *Journal of Environmental Psychology* , 19, 369-382.
- Frick J., Kaiser F. G., Wilson M. (2004). Environmental knowledge and conservation behavior: exploring prevalence and structure in a representative sample. *Personality and Individual Differences* , 37, pp. 1597–1613.
- Gustavsson L. , Borgesson P. , Johansson B., Svenningsson P. (1995). Reducing CO2 Emissions by substituting biomass for fossil fuels. *Energy Vol. 20, No. 11* , 1097- 1113.
- Hines J. M., Hungerford H. R., Tomera A. N. (1986). Analysis and synthesis of research on responsible environmental behavior: A meta-analysis. *The Journal of Environmental Education* , Vol. 18 (Iss. 2).
- Hoekman S. K. , Robbins C. . (2012). Review of the effects of biodiesel on NOx emissions. *Fuel Processing Technology* .
- IPPC. (2012). *Renewable Energy Sources and Climate Change Mitigation - Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press.
- Lotero E., Liu Y., Lopez D. E., Suwannakarn K., Bruce D. A., Goodwin J. G. (2005). Synthesis of Biodiesel via Acid Catalysis. *Ind. Eng. Chem. Res. 2005, 44* , 5353-5363.
- Maloney M. P., Ward M. P. (1973). Ecology: Let's hear it from the people- An objective scale for measurement of ecological attitudes and knowledge. *American Psychologist* , 28, pp. 583-586.
- McKendry, P. (2002). Energy production from biomass (part 2): conversion technologies. *Bioresource Technology* 83 , 47 - 54.
- Meher L.C., Sagar D. V., Naik S. N. . (2006). *Technical aspects of biodiesel production by transesterification — a review*. 248 - 268: *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- Melgar N., Mussio I., Rossi M. (2013). *Environmental Concern and Behavior: Do Personal Attributes Matter?* Documentos de Trabajo, Departamento de Economía. Facultad de Ciencias Sociales\_ Universidad de la Republica.
- National Bank of Greece. (2015). *Sectoral Report: Olive Oil*. 13/5/2015.

Noureddini H., Harkey D., Medikonduru V. (1998). : *A Continuous Process for the Conversion of Vegetable Oils into Methyl Esters of Fatty Acids*.

Papageorgiou, P. (2009). *Energy crops and waste cooking oil for biodiesel production : case study of Greece*. Master of Science Degree Project, Department of Land and Water Resources Engineering. Stockholm: Royal Institute of Technology (KTH).

Schuchardt U., Serchelia R., Vargas R. M. (1998). Transesterification of Vegetable Oils: a Review. *J. Braz. Chem. Soc., Vol. 9, No. 1, Brazil* , 199 - 210.

Shay, E. (1993). Diesel fuel from vegetable oils: Status and opportunities. *Biomass and Bioenergy Vol. 4, No. 4* , 227 - 242.

Sriram, N. (2005). *Renewable Biomass Energy*. Illinois Institute of Technology.

Takala, M. (1991). Environmental awareness and human activity. *International Journal of Psychology* , 26, pp. 585-597.

Tickell J., Tickell K. . (1999). *From the Fryer to the Fuel Tank*. GreenTeach Publishing.

Zhang Y. Dube M.A., M. D. (2003). Biodiesel production from waste cooking oil: 2. Economic assessment and sensitivity analysis. *Bioresource Technology* 90 .

Αγγελίδου, Μ. (2015). *Σύγχρονες πόλεις και περιβαλλοντική κοινωνική υπευθυνότητα: Σχεδιασμός ενός ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος διαχείρισης χρησιμοποιημένων μαγειρικών ελαίων*. Αθήνα: ΕΜΠ.

*Ανάλυση Δεδομένων με χρήση του Στατιστικού Πακέτου R[.pdf]2013*

Βάμβουκα, Δ. (2009). *Βιομάζα - Βιοενέργεια & Περιβάλλον*. Εκδόσεις Τζιόλα.

Γκρικέμης, Δ. (2014). *Πειραματική διερεύνηση της αεριοποίησης αγροτικών υπολειμμάτων σε σχέση με την ξυλώδη βιομάζα σε ρευστοποιημένη κλίνη και αναλυση της επίδρασης του πυρωμένου ολιβίνη στη διεργασία*. Διπλωματική Εργασία, Σχολή Μηχανολόγων Μηχανικών. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Δύσπυρου, Δ. (2012). *Βιοκαύσιμα από Χρησιμοποιημένα Λάδια*. Μεταπτυχιακή Διατριβή, Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών & Διαχείρισης Περιβάλλοντος. Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου.

2012, Βιοκαύσιμα από Χρησιμοποιημένα Λάδια, Μεταπτυχιακή Διατριβή Σχολή Γεωτεχνικών Επιστημών και Διαχείρισης, Λεμεσός, Τεχνολογικό Πανεπιστήμιο Κύπρου

Βοϊβόντας Λ., Γούργαρης Θ. (2009). Βιολογική και Διατροφική Αξία του Ελαιόλαδου. Πτυχιακή Εργασία, Τμήμα Τεχνολογίας Τροφίμων. ΤΕΙ Αθήνας.

2012, *Εξελίξεις στην αγορά Ελαιολάδου*, Έγγραφο Εργασίας, Αθήνα

Ευρωπαϊκή Επιτροπή. (2014, Σεπτέμβριος). *Περιβάλλον: Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή ζητά από το Ευρωπαϊκό Δικαστήριο την επιβολή προστίμου στην Ελλάδα λόγω της ανεπαρκούς διαχείρισης επικίνδυνων αποβλήτων*. Retrieved Μάιος 2015, from europa.eu: [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-1037\\_el.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1037_el.htm)

*Εφημερίς της Κυβερνήσεως, (13 Αυγούστου 2014). Αριθ. Δ1/Α/οικ.13316.*

*Εφημερίς της Κυβερνήσεως (22 Δεκεμβρίου 2003). Τεύχος Δεύτερο, Αρ. Φύλλου 1909 [ΚΥΑ 50910/2727/03 ΦΕΚ 1909/22-12-20].*

*Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών. (Δεκέμβριος 2010). Ο κλάδος των ανανεώσιμων καυσίμων στην Ελλάδα: προβλήματα και προοπτικές. Αθήνα.*

Ζαφειρούδη Αγ., Χατζηγεωργιάδης Αν. (2008). Περιβαλλοντικό Ενδιαφέρον, Ανθρώπινη Συμπεριφορά και Συμμετοχή σε Υπαίθριες ραστηριότητες Αναψυχής. *ΕΛΛΕΔΑ\_Διοίκηση Αθλητισμού και Αναψυχής*, 5 (2), σσ. 23-40.

Καραμήτρου, Μ. (2012). *Σύνθεση και χαρακτηρισμός υβριδικών ανόργανων / οργανικών νανοδομημένων στερεών καταλυτών*. Μεταπτυχιακή Εργασία, Τμήμα Χημείας, Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κόμης, Β. (2011). *Το ερωτηματολόγιο ως εργαλείο έρευνας στις κοινωνικές επιστήμες*. Πανεπιστήμιο Πατρών.

Κομίλη, Α. (1989). *Βασικές αρχές και μέθοδοι επιστημονικής έρευνας στην Ψυχολογία*. Αθήνα: Οδυσσέας.

Κορακάκη, Μ. (2012). *Οικονομοτεχνική ανάλυση και αξιολόγηση μονάδας παραγωγής βιοκαυσίμων από ανακύκλωση βρώσιμων ελαίων*. Μεταπτυχιακή Διπλωματική Εργασία, Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα στη Διοίκηση Επιχειρήσεων - Ολική Ποιότητα (ΜΠΣ ΔΕ - ΔΟΠ). Πανεπιστήμιο Πειραιώς.

ΚΠΕ\_Καστρίου. (2010). *Ελαιόλαδο: Παραγωγή και Αειφορία*. Retrieved 10/4/2015, from <http://kpe-kastr.ark.sch.gr/site/>: [http://kpe-kastr.ark.sch.gr/site/images/seminars/OliveMill/Blysidess\_01.pdf]

*Μια μικρή Εισαγωγή στο R.pdf, 2003, Καρλόβασι, Σάμος*

Μπαράκος, Ν. (2012). *Παραγωγή Βιοντίζελ από Φυτικά Έλαια με χρήση Ετερογενών Καταλυτών*. Διδακτορική Διατριβή, Σχολή Χημικών Μηχανικών. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Παναγιωτοπούλου, Μ. (2013). *Γενικευμένα Γραμμικά Μοντέλα με Εφαρμογές στο Στατιστικό Πακέτο R*. Τμήμα Μαθηματικών, Σχολή Εφαρμοσμένων Μαθηματικών και Φυσικών Επιστημών. Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Ρίζος, Χ. (2012). *Ενέργεια - Εναλλακτικές Προτάσεις Διεξόδου από την Κρίση*. Κάδμος.

Σέντας, Π. (2007). *Στατιστικά Μοντέλα Ανάλυσης και Εκτίμησης Δεδομένων Διοίκησης Λογισμικού*. Σχολή Θετικών Επιστημών, Τμήμα Πληροφορικής. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Σκουφά, Α. (Νοέμβριος 2008). *Λογιστική Παλινδρόμηση*. Μεταπτυχιακό Πρόγραμμα Σπουδών, Τμήμα Μαθηματικών. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Στοιμενίδης, Α. (2009). *Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας και Περιφερειακή Ανάπτυξη. Συσχέτιση Πολιτικών, Χρηματοδοτικών, Εκπαιδευτικών, Τεχνολογικών Παραμέτρων*. Διδακτορική Διατριβή, Γεωπονική Σχολή. Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης.

Τουμπανάκης, Ν. (2011). *Στάσεις Εκπαιδευτικών Απέναντι στις Τεχνολογίες Πληροφορίας και Επικοινωνίας*. Διπλωματική Εργασία, ΔΠΜΣ στη Βασική και Εφαρμοσμένη Γνωσιακή Επιστήμη. ΕΚΠΑ.

Τράτσα, Μ. (2012, 12 21). *Ανάρπαστα τα τηγανέλαια*. *ΤΟ ΒΗΜΑ / κοινωνία*.

ΥΠΕΚΑ. (2015). *Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)*. Ιούνιος 2015, Αθήνα.

ΥΠΕΚΑ. (2008). *5η Εθνική Έκθεση*.

ΥΠΕΚΑ. (2009). *6η Εθνική Έκθεση*.

ΥΠΕΚΑ. (2015). *Αναθεωρημένο Εθνικό Σχέδιο Διαχείρισης Αποβλήτων (ΕΣΔΑ)*. Ιούνιος 2015, Αθήνα.

ΥΠΕΚΑ. (12/2014). *Αρ. Πρωτ 3731 Β*.

Φωκιανός Κ., Χαραλάμπους Χ., 2010, *Εισαγωγή στην R - Πρόχειρες Σημειώσεις* Λευκωσία, Τμήμα Μαθηματικών & Στατιστικής Πανεπιστημίου Κύπρου

## **Ιστότοποι**

<http://www.ypeka.gr/>

<http://www.revive.gr/>

The Power of Used Cooking Oil: <http://www.recoilproject.eu/index.php/en/>

<http://www.soya-mills.gr/προϊόντα/λίπη-και-σπορέλαια>

Παγκόσμια και Μεσογειακή Παραγωγή Ελαιόλαδου:

<http://www.prosodol.gr/?q=el/node/204>

<https://www.nbg.gr/en/the-group/press-office/e-spot/reports/olive-oil-2015-en>

<http://www.bicofattika.gr/default.aspx>

<http://www.econews.gr/>

<http://www.paseges.gr/el>

<https://recyclewithupatras.wordpress.com/where-and-how/used-edible-fats-oils/>

National Biodiesel Board: <http://www.biodiesel.org/>

Πανεπιστήμιο Αιγαίου\_Περιβαλλοντική Εκπαίδευση: <http://slideplayer.gr/slide/2666599/>

<http://www.tovima.gr/society/article/?aid=480308>

<http://blog.helblingsearch.com/index.php/2011/07/14/helblings-renewable-energy-series-part-vi-biomass/>

UN, *Conference on Sustainable Development, Rio+20*

<http://sustainabledevelopment.un.org/rio20.html>

UN Development Programme, *Human Development Reports*. <http://hdr.undp.org/en>

[http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-14-1037\\_el.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-14-1037_el.htm)

<http://blog.helblingsearch.com/index.php/2011/07/14/helblings-renewable-energy-series-part-vi-biomass/>

Φόρμα Ερωτηματολογίου



## Διαχείριση Χρησιμοποιημένου Μαγειρικού Λαδιού

Η εν λόγω έρευνα διεξάγεται στο πλαίσιο Μεταπτυχιακής Διπλωματικής Εργασίας του ΔΠΜΣ "Περιβάλλον και Ανάπτυξη" του ΕΜΠ.

Η μελέτη αφορά στη συλλογή και διαχείριση του χρησιμοποιημένου μαγειρικού λαδιού από τους ίδιους τους πολίτες και στους παράγοντες που επηρεάζουν τη συμπεριφορά των νοικοκυριών γύρω από το συγκεκριμένο ζήτημα.

Σε περίπτωση που επιθυμείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας, χρησιμοποιήστε ένα από τα παρακάτω στοιχεία επικοινωνίας:

[mar\\_a\\_r\\_c@hotmail.com](mailto:mar_a_r_c@hotmail.com) , [droutsas\\_2006@hotmail.com](mailto:droutsas_2006@hotmail.com) .

Ευχαριστούμε!!

\* Απαιτείται

Φύλο \*

- Θηλυκό
- Αρσενικό
- Άλλο

Ηλικία \*

- 16-20
- 21-25
- 26-30
- 31-40
- 41-60
- >60

Συνέχεια »



## Στοιχεία Κατοικίας - Νοικοκυριού

(Τα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν ανώνυμα και μόνο για λόγο της συγκεκριμένης έρευνας)

Δήμος Μόνιμης Διαμονής \*

Ταχυδρομικός Κώδικας \*

Είδος Κατοικίας \*

- Πολυκατοικία (>3 διαμερίσματα)
- Διπλοκατοικία
- Μονοκατοικία

Πόσα μέλη αποτελούν το νοικοκυριό σας; \*

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- >5

Κατάσταση Συγκατοίκησης \*

- Κατοικώ Μόνος/η
- Ζω με τους γονείς μου
- Συγκατοικώ με ένα ή περισσότερα άτομα (κάθε είδους)
- Συγκατοικώ με τον/τη σύντροφό μου χωρίς παιδιά
- Συγκατοικώ με τον/τη σύντροφό μου με παιδιά
- Είμαι μέλος μονογονεϊκής οικογένειας
- Άλλο:

Θέση Μέλους στο νοικοκυριό: \*

- Μη Υπεύθυνος για την καθημερινή διατροφή των μελών
- Υπεύθυνος για την καθημερινή διατροφή των μελών

« Πίσω

Συνέχεια »

## Κοινωνικά - Οικονομικά Στοιχεία

(Τα στοιχεία θα χρησιμοποιηθούν ανώνυμα και μόνο για λόγο της συγκεκριμένης έρευνας)

### Επίπεδο Εκπαίδευσης \*

- Απόφοιτος Δημοτικού
- Απόφοιτος Δευτεροβάθμιας Εκπαίδευσης
- Απόφοιτος ΑΕΙ/ ΑΤΕΙ
- Κάτοχος Μεταπτυχιακού
- Κάτοχος Διδακτορικού

### Επάγγελμα / Ιδιότητα \*

### Επαγγελματική Κατάσταση (τη δεδομένη χρονική στιγμή) \*

- Αυτοαπασχολούμενος / Ελεύθερος Επαγγελματίας
- Δημόσιος Υπάλληλος
- Ιδιωτικός Υπάλληλος
- Ιδιοκτήτης Επιχείρησης
- Ιδιοκτήτης Επιχείρησης Μαζικής Εστίασης
- Οικιακά
- Συνταξιούχος
- Άνεργος
- Άλλο:

### Ετήσιο Εισόδημα Νοικοκυριού (σε περίπτωση που κατά τη συγκατοίκηση διατηρούνται ανεξάρτητα ταμεία, επιλέξτε το προσωπικό ετήσιο εισόδημα) \*

- 0-1.000
- 1.000-10.000
- 10.000-20.000
- 20.000-50.000
- 50.000-100.000
- >100.000

« Πίσω

Συνέχεια »

## Γνώση

Στο νοικοκυριό σας κάνετε ανακύκλωση; \*

	Καθημερινά	Συχνά	Σπάνια	Ποτέ
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πού πρέπει να απορρίπτονται τα παρακάτω ως σκουπίδια; \*

	Μπλε Κάδος	Κομποστοποίηση	Ειδικός Κάδος Ανακύκλωσης	Αλλού	Δε γνωρίζω / Δεν απαντώ
Ηλεκτρικές / Ηλεκτρονικές Συσκευές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μουχλιασμένες Φακές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τηγανισμένο Λάδι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κονσερβοκούτι	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρησιμοποιημένα Χαρτιά Τουαλέτας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χάρτινη Συσκευασία Γάλακτος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κλαδεμένα Φύλλα Κήπου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Τσόφλι Αυγού	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Χρησιμοποιημένη Μπογιά για βαφή τοίχου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πιστεύετε ότι στα επόμενα χρόνια θα προκληθεί υποβάθμιση της ποιότητας της ζωής του ανθρώπου εξαιτίας της υποβάθμισης του περιβάλλοντος; \*

	Σίγουρα	Ελάχιστα	Είναι τελείως ασύνδετα ζητήματα	Δεν γνωρίζω, δεν απαντώ
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Πιστεύετε ότι η χρήση αυτοκινήτου επηρεάζει το φαινόμενο του θερμοκηπίου; \*

- Ναι, λόγω των εκπομπών CO<sub>2</sub>
- Όχι, σε καμία περίπτωση
- Ναι, λόγω του ζεστού καπνού που βγαίνει απ' την εξάτμιση
- Δε γνωρίζω / Δεν απαντώ

Το βιοντίζελ παράγεται από: \*

	Σωστό	Λάθος
Από καλλιέργειες ηλίανθου, σόγιας, άγριας αγκινάρας κ.ά.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Από φυσική επεξεργασία του πετρελαίου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Από χρησιμοποιημένα λάδια (λιπαντικά, αυτοκινήτου, μαγειρικά κ.ά.)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν παράγεται, είναι ορυκτό καύσιμο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Γνωρίζετε κάποια εταιρία που δραστηριοποιείται στη συλλογή και διαχείριση σκουπιδιών (ανακύκλωση, κομποστοποίηση, συλλογή λαδιών, άλλου συναφούς αντικειμένου); \*

Αν ναι, Αναφέρετε.

Πόσο συχνά έρχεστε σε επαφή με το φυσικό περιβάλλον για οποιαδήποτε δραστηριότητα (άθληση, κολύμπι, παιχνίδι, ψυχαγωγία, εργασία, κτλ) \*

	Ποτέ	Σπάνια	Συχνά	Πολύ Συχνά
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Θα ανακυκλώνετε τα σκουπίδια σας ακόμα κι αν σας κόστιζε λίγο περισσότερο από το να μην το κάνετε; \*

- Ναι
- Όχι

Αν ο δήμος σας προμήθευε με ξεχωριστούς οικιακούς κάδους σκουπιδ για κάθε είδος (ανακυκλώσιμα, φαγητά, λοιπά) θα ήσασταν διατεθειμέ να τους χρησιμοποιείτε έτσι ώστε να διαχωρίζετε τα σκουπίδια σας; \*

- Ναι
- Όχι
- Άλλο:

Θεωρείτε ότι η διαχείριση των σκουπιδιών από τους πολίτες επηρεάζε ποιότητα του φυσικού περιβάλλοντος; \*

	Πάρα πολύ	Πολύ	Λίγο	Καθόλου	Δεν γνω δεν απ
	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ιεραρχήστε τους λόγους για τους οποίους θα προτιμούσατε τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς αντί του οχήματός σας από τον πιο κύριο στο λιγότερο σημαντικό (από 1 έως 5) \*

	1	2	3	4	5
Ασφάλεια	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Οικονομικότερη μεταφορά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έλλειψη χώρου στάθμευσης οχήματος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Γρηγορότερη μετάβαση στον προορισμό	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Μετακίνηση φιλικότερη προς το περιβάλλον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Πίσω

Συνέχεια »

## Δράση - Συμπεριφορά

Πόσα λίτρα λαδιού (ελαιόλαδο, ηλιέλαιο, καλαμποκέλαιο, κ.ά) χρησιμοποιείτε στο νοικοκυριό σας το χρόνο; \*

- <10
- 11-15
- 16-20
- 21-25
- 26-30
- 31-35
- 36-50
- >50
- Δε γνωρίζω / Δεν απαντώ

Πού ρίχνετε το χρησιμοποιημένο λάδι σας; \*

- Απευθείας στο νεροχύτη
- Απευθείας στον κάδο σκουπιδιών
- Σε κάποια συσκευασία και στη συνέχεια στον κάδο απορριμάτων της περιοχής
- Άλλο:

Υπάρχουν ειδικά σημεία συλλογής μαγειρικού λαδιού στο νομό σας; \*

- Ναι
- Όχι
- Δε γνωρίζω
- Άλλο:

Αν ο δήμος σας προμήθευε με ειδικό δοχείο οικιακής συλλογής λαδιού θα ήσασταν διατεθειμένοι να το χρησιμοποιείτε έτσι ώστε να ρίχνετε εκεί τα υπολείμματα του χρησιμοποιημένου μαγειρικού σας λαδιού; \*

- Ναι
- Όχι. Διευκρινίστε το λόγο στην επιλογή " Άλλο "
- Άλλο:

Ποια από τα παρακάτω ισχύουν; \*

	Ισχύει	Δεν Ισχύει
Η ρίψη χρησιμοποιημένου μαγειρικού λαδιού στο νεροχύτη ή στο χώμα δεν αποτελεί λόγο ρύπανσης του νερού και του υδροφόρου ορίζοντα.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Ένα μεγάλο χρηματικό ποσό δαπανάται ετησίως από τους αρμόδιους φορείς (ΕΥΔΑΠ, ΕΥΑΘ, κτλ) για τον καθαρισμό και την απόφραξη του αποχετευτικού συστήματος εξαιτίας της ρίψης χρησιμοποιημένου μαγειρικού λαδιού στο νεροχύτη.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το χρησιμοποιημένο μαγειρικό λάδι μπορεί να αποτελέσει την πρώτη ύλη για την παραγωγή biodiesel με μικρό κόστος.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Εάν έπρεπε να προμηθευτείτε με δικά σας έξοδα το ειδικό δοχείο οικιακής συλλογής μαγειρικού λαδιού προκειμένου να μαζεύετε καθημερινά το λάδι και να το δίνετε έπειτα ως πρώτη ύλη για την παραγωγή biodiesel, θα το κάνατε; \*

- Ναι
- Ναι, μόνο εάν είχα κάποιο οικονομικό όφελος από την πώλησή του ως πρώτη ύλη
- Όχι, σε κάθε περίπτωση

Έστω ότι υπήρχαν στο δήμο σας ειδικά σημεία συλλογής λαδιού προκειμένου στη συνέχεια να δοθεί το λάδι σας ως πρώτη ύλη για την παραγωγή biodiesel. Θα μαζεύατε καθημερινά το λάδι σας ώστε να το πάτε σ'αυτά τα ειδικά σημεία συλλογής;

- Ναι
- Όχι

Αν υπήρχαν κυρώσεις για όσους δεν απορρίπτουν το χρησιμοποιημένο μαγειρικό λάδι τους στα ειδικά σημεία συλλογής, θα αποφασίζατε ευκολότερα να συλλέξετε καθημερινά και να δώσετε το λάδι σας στα σημεία αυτά; \*

- Ναι
- Όχι
- Άλλο:

Εάν συλλέγατε το χρησιμοποιημένο μαγειρικό σας λάδι, πώς θα προτιμούσατε να το διαχειρίζεστε μετά; \*

- Να το πηγαίνω προσωπικά στο κοντινότερο ειδικό σημείο συλλογής λαδιού
- Να έρχεται αρμόδιος φορέας να το παραλαμβάνει από το σπίτι μου
- Να το δίνω απευθείας σε εργοστάσια παραγωγής biodiesel ως πρώτη ύλη
- Να παράγω οικιακό biodiesel στο σπίτι μου

Σε περίπτωση που θα επιλέγατε να μην συμμετέχετε καθημερινά στη διαχείριση του χρησιμοποιημένου λαδιού σας, ιεραρχήστε τους λόγους από τον πιο κύριο (1) στο λιγότερο σημαντικό (6).

	1	2	3	4	5	6
Μη αρκετός χρόνος καθημερινά ώστε να το μαζέψω	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Έλλειψη ειδικού δοχείου οικιακής συλλογής λαδιού, με αποτέλεσμα να γίνεται πιο δύσκολη η συλλογή του καθημερινά	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Το σημείο συλλογής λαδιού του δήμου σας βρίσκεται σε αρκετά μεγάλη απόσταση από το σπίτι σας	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν το κρίνω απαραίτητο	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν έχω το απαραίτητο κίνητρο ώστε να μπω σε αυτή τη διαδικασία	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Δεν πιστεύω ότι όντως αυτό το λάδι θα δοθεί σαν πρώτη ύλη για την παραγωγή biodiesel.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Ιεραρχήστε τους λόγους για τους οποίους θα επιλέγατε να μαζεύετε καθημερινά το χρησιμοποιημένο μαγειρικό σας λάδι και έπειτα να το δίνετε (με όποιο τρόπο) σε ειδικά σημεία συλλογής, από τον πιο κύριο στο λιγότερο σημαντικό (1 έως 4). \*

	1	2	3	4
Οικονομικά Κίνητρα	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αποτροπή περαιτέρω επιβάρυνσης της ρύπανσης του νερού	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Φιλική προς το περιβάλλον αντιμετώπιση λόγω χρήσης του ως πρώτη ύλη ενός βιοκαυσίμου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Θα βουλώνει σπανιότερα ο νεροχύτης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

« Πίσω

Υποβολή