



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα: Διερεύνηση της επιρροής των οικονομικών κινήτρων και άλλων παραγόντων των χρηστών στην αποδοχή των χρηστών



Μπόη Γεωργία

Επιβλέπουσα Καθηγήτρια: Μηλιώτη Χριστίνα

Αθήνα, Ιούλιος 2021

“Ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα: Διερεύνηση της επιρροής των οικονομικών κινήτρων και άλλων παραγόντων στην αποδοχή των χρηστών”

Η διπλωματική εργασία εξετάστηκε επιτυχώς από την κάτωθι Εξεταστική Επιτροπή:

A/A	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΒΑΘΜΙΑΔΑ/ ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΨΗΦΙΑΚΗ ΥΠΟΓΡΑΦΗ
1	ΜΗΛΙΩΤΗ ΧΡΙΣΤΙΝΑ	ΕΠΙΚΟΥΡΗ ΚΑΘΗΓΗΤΡΙΑ/ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ	
2	ΤΥΡΙΝΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ ΜΕΛΟΣ	
3	ΜΟΥΣΑΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ/ ΜΕΛΟΣ	

ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

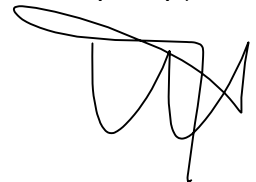
Η κάτωθι υπογεγραμμένη **Μπόη Γεωργία** του **Χρήστου**, με αριθμό μητρώου **44367430226** φοιτήτρια του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής της Σχολής Μηχανικών του Τμήματος **Πολιτικών Μηχανικών**, δηλώνω υπεύθυνα ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της διπλωματικής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Η Δηλούσα

Μπόη Γεωργία



ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά την κα Μηλιώτη Χριστίνα, Επίκουρη Καθηγήτρια του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής για την πολύτιμη καθοδήγηση που μου παρείχε όλο αυτό το διάστημα, την εμπιστοσύνη που μου έδειξε καθώς και τις συνεχείς μεταδόσεις γνώσεων και ιδεών της στην επιστήμη των συγκοινωνιολόγων μηχανικών.

Στη συνέχεια, οφείλω ένα ξεχωριστό ευχαριστώ στον κ. Λάμπρο Μητρόπουλο, Επιστημονικό Συνεργάτη του Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, ο οποίος στάθηκε σημαντικός αρωγός για τη διεκπεραίωση της παρούσας εργασίας αλλά και για τις επικοινωνιακές του συμβουλές στην πορεία των σπουδών μου.

Παράλληλα, θα ήθελα να ευχαριστήσω όσους συμμετείχαν στην έρευνα καθώς συνέβαλαν σημαντικά στην ολοκλήρωσή της.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους φίλους μου και ιδιαίτερα την οικογένειά μου που είναι πάντα δίπλα μου.

Αθήνα, Ιούλιος 2021

Γεωργία Μπόη

The proper use of science is not to conquer nature but to live in it-
Barry Commoner

Περίληψη

Η προστασία του περιβάλλοντος και η αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής αποκτά όλο και μεγαλύτερη σημασία για το σύγχρονο κόσμο. Ο τομέας των μεταφορών είναι υπεύθυνος περίπου για το ένα τέταρτο των άμεσων εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) από την καύση ορυκτών καυσίμων. Η ραγδαία αύξηση της τεχνολογίας και της πληροφορικής έχουν συνεισφέρει στην ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και την προώθηση εναλλακτικών καυσίμων, με στόχο το βιώσιμο σχεδιασμό των μεταφορών.

Οι πωλήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων (Η/Ο) το 2019 ξεπέρασαν τα 2,1 εκατομμύρια παγκοσμίως. Αναφορικά με το έτος, η Νορβηγία παρέμεινε η πρώτη χώρα στην Ευρώπη όσον αφορά το μερίδιο πωλήσεων νέων Η/Ο φτάνοντας στο 56%, με την Ισλανδία να ακολουθεί με 23% και την Ολλανδία με 15%. Σύμφωνα με το δείκτη LeasePlan EV Readiness 2021, η Ελλάδα βρίσκεται στην 17η θέση στην Ευρώπη, ανάμεσα σε 22 χώρες. Στόχος της Ελληνικής κυβέρνησης είναι το 30% των οχημάτων να είναι ηλεκτρικά μέχρι το 2030 καθώς και η δημιουργία ενός ευρύτερου δικτύου για την ανάπτυξη δημοσίων προσβάσιμων υποδομών φόρτισης. Ωστόσο, στην Ελλάδα η χρήση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων φαίνεται να αυξάνεται με πιο αργό ρυθμό από ότι είχε προβλεφθεί.

Η παρούσα εργασία πραγματοποιεί συγκριτική μελέτη ανάμεσα σε 6 ευρωπαϊκές χώρες (Νορβηγία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Ιταλία, Βέλγιο και Ελλάδα) για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και επικεντρώνεται στους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών. Προκειμένου να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς Η/Ο στην Ελλάδα, πραγματοποιείται έρευνα μέσω ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο απαντήθηκε ηλεκτρονικά από 350 άτομα και αποτελείται από συνολικά 30 κλειστού τύπου ερωτήσεις. Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων, αναπτύσσονται δύο μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης για να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση των χρηστών να αγοράσουν και να πληρώσουν για ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Παράγοντες όπως τα οικονομικά κίνητρα, τα δημογραφικά χαρακτηριστικά (το φύλο, η ηλικία, το εισόδημα και τα μέλη της οικογένειας), η ύπαρξη σταθμών φόρτισης καθώς και η περιβαλλοντική συνείδηση φαίνεται να είναι σημαντικά για την αποδοχή ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Συγκεκριμένα, τα αποτελέσματα έδειξαν ότι το 59,71% των ερωτώμενων είναι από “μέτρια” έως “πάρα πολύ” πρόθυμοι να αγοράσουν ηλεκτρικό ΙΧ με βάση τα οικονομικά κίνητρα που παρέχει η κυβέρνηση. Το αντίστοιχο ποσοστό για αγορά ηλεκτρικού δίκυκλου/ τρίκυκλου είναι 37,15% και για αγορά ηλεκτρικού ποδηλάτου 49,14%. Επιπλέον, το κόστος αγοράς αποτελεί τον πρωταρχικό παράγοντα για την αγορά ενός Η/Ο με το 78,28% να το θεωρεί από “πολύ” έως “πάρα πολύ” σημαντικό παράγοντα αποδοχής. Το κόστος λειτουργίας και συντήρησης καθώς και η αυτονομία του οχήματος κυμαίνονται επίσης σε παρόμοια επίπεδα, 68% και 73,13% αντίστοιχα.

Τέλος, από την ανάλυση των αποτελεσμάτων αξιολογείται η επίδραση των κινήτρων τα οποία δόθηκαν μέσω του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά” τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στη διεύθυνση της ηλεκτροκίνησης στην Ελληνική αγορά.

Λέξεις κλειδιά

Ηλεκτροκίνηση, κίνητρα, αποδοχή χρηστών, εναλλακτικά καύσιμα, βιωσιμότητα

Abstract

The protection of the environment and the mitigation of climate change have become a priority for transportation sector since it is responsible for almost a quarter of direct carbon dioxide emissions (CO₂) from fossil fuels combustion. Advances on technology and informatics have contributed on the development of electromobility and promotion of alternative fuels, which with their turn aim to support sustainable transportation planning.

In 2019, sales of electric vehicles (EVs) topped 2.1 million globally. Norway remained the first country in Europe with the highest share of electric car sales, reaching to 56% of new vehicle sales in 2019, followed by Iceland with 23%. According to the LeasePlan EV Readiness 2021 index, Greece is in the 17th place in Europe, among 22 countries, in terms of EVs readiness. The goal of the Greek government is that one in three new vehicles in Greece will be electric by 2030, as well as the creation of a wider network of publicly accessible charging infrastructure. Nevertheless, in Greece, the share of EVs seems to be growing at a slower pace than it was forecasted.

This thesis conducts a comparative study between 6 European countries (Norway, United Kingdom, Netherlands, Italy, Belgium, and Greece) in terms of e-mobility promotion and focuses on the factors that influence their adoption. To analyze the factors that affect the consumers' intention to purchase an EV in Greece, a survey is being conducted. The questionnaire was answered by 350 people and consists of 30 close-ended questions. Logistic regression models are developed to analyze the factors that influence the intention of users to purchase and pay for an EV. Factors such as financial incentives, demographics (gender, age, income, and members of household), charging infrastructure and environmental concern seem to affect the intention.

Specifically, the results indicated that 59,71% of respondents are "moderate" to "very" willing to buy an EV when considering the financial incentives provided. The respective percentage for the purchase of an electric motorcycle/tricycle is 37,15% and for the purchase of an electric bicycle is 49,14%. Moreover, the purchase cost of the vehicle is “very” to “very much”, the main factor when purchasing an electric vehicle as indicated by the 78,28% of respondents. The operating and maintenance cost and range are also important factors when purchasing an electric vehicle as answered by 68% and 73,13% of the respondents, respectively.

The thesis concludes with suggestions on the governmental program “I move electrically”, to support electromobility in the Greek market.

Key words

Electromobility, incentives, acceptance, alternative fuels, sustainability

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες.....	v
Περίληψη.....	vii
Abstract.....	viii
Περιεχόμενα.....	ix
Κατάλογος Διαγραμμάτων.....	xi
Κατάλογος Πινάκων.....	xi
Κατάλογος Εικόνων.....	xiii
Συνομογραφίες και Ακρωνύμια.....	xiv
1. Εισαγωγή.....	1
1.1 Γενική Ανασκόπηση.....	1
1.2 Στόχος Διπλωματικής Εργασίας.....	3
1.3 Μεθοδολογία Έρευνας και Ερωτήματα.....	4
1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας.....	5
2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση.....	7
2.1 Εξέλιξη της Ηλεκτροκίνησης και Σενάρια Αειφορίας.....	7
2.2 Τύποι Ηλεκτρικών Οχημάτων.....	11
2.2.1 Ηλεκτρικό Όχημα με συσσωρευτές.....	11
2.2.2 Υβριδικό Ηλεκτρικό Όχημα.....	12
2.2.3 Επαναφορτιζόμενο Υβριδικό Ηλεκτρικό Όχημα.....	12
2.2.4 Ηλεκτρικό Όχημα με κυψέλη καυσίμου.....	13
2.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρικών Οχημάτων.....	14
2.4 Προώθηση Ηλεκτροκίνησης στην Ευρώπη και στην Ελλάδα.....	15
2.4.1 Κίνητρα για την αγορά Ηλεκτρικών Οχημάτων.....	16
2.4.2 Υποδομές Σταθμών Φόρτισης.....	17
3. Παράγοντες που Επηρεάζουν την Πρόθεση Αγοράς Ηλεκτρικών Οχημάτων.....	19
3.1 Δημογραφικοί Παράγοντες.....	19
3.2 Συγκυριακοί Παράγοντες.....	21
3.3 Εμπειρικοί Παράγοντες.....	22
3.4 Ψυχολογικοί Παράγοντες.....	25
4. Συλλογή και Επεξεργασία Στοιχείων.....	31
4.1 Μέθοδοι Συλλογής Στοιχείων.....	31
4.1.1 Δομή Ερωτηματολογίου.....	32
4.1.2 Δειγματοληψία.....	33
4.2 Επεξεργασία Στοιχείων.....	34
4.2.1 Δημογραφικά Στοιχεία.....	34
4.2.2 Χαρακτηριστικά Μετακίνησης.....	35
4.2.3 Αντίληψη των χρηστών για τα Ηλεκτρικά Οχήματα και Παράγοντες Αποδοχής.....	38
4.2.4 Βιωσιμότητα.....	44
5. Ανάλυση Δεδομένων- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων.....	47
5.1 Ανάπτυξη Οικονομικών Μοντέλων.....	47
5.1.1 Μοντέλα Διακριτών Επιλογών.....	47
5.1.2 Κριτήρια Αποδοχής Μοντέλου.....	48
5.2 Ανάπτυξη του Μοντέλου Πρόθεσης Αγοράς Ηλεκτρικού Αυτοκινήτου.....	49
5.2.1 Καθορισμός Μεταβλητών.....	49
5.2.2 Συσχέτιση Μεταβλητών.....	51
5.2.3 Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόθεσης Αγοράς.....	53
5.3 Ανάπτυξη του Μοντέλου Πρόθεσης Πληρωμής Ηλεκτρικού Αυτοκινήτου.....	55
5.3.1 Καθορισμός Μεταβλητών.....	55
5.3.2 Συσχέτιση Μεταβλητών.....	56

5.3.3 Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόθεσης Πληρωμής.....	58
6. Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα.....	60
6.1 Συμπεράσματα.....	60
6.2 Προτεινόμενες Πολιτικές Προώθησης Ηλεκτροκίνησης	61
6.3 Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα.....	64
7. Βιβλιογραφία.....	65
Ξένη Βιβλιογραφία.....	65
Ελληνική βιβλιογραφία.....	67
Διαδικτυακή βιβλιογραφία.....	68
Παραρτήματα.....	71
Παράρτημα Α (Ερωτηματολόγιο).....	71
Παράρτημα Β (Περιγραφικά χαρακτηριστικά του δείγματος).....	80

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1.1. Επιβατικές μεταφορές μέσω τρένων, αυτοκινήτων και λεωφορείων, Πηγή: Eurostat (2016).....	1
Διάγραμμα 1.2. Αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες που κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα κατά το τέλος των ετών 2009-2019, Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2021).....	2
Διάγραμμα 1.3. Καταναλωμένη ενέργεια το 2017 ανά παράγοντα, Πηγή: Eurostat (2017).....	2
Διάγραμμα 1.4. Ένταση άνθρακα που παράγεται από την κατανάλωση ενέργειας στις οδικές μεταφορές στην Ευρωπαϊκή Ένωση 1990-2018, Πηγή: IEA (2021).....	3
Διάγραμμα 1.5. Διάγραμμα ροής μεθοδολογίας της διπλωματικής εργασίας.....	4
Διάγραμμα 2.1. Παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών αυτοκινήτων, 2010-2019, Πηγή: IEA (2020).....	7
Διάγραμμα 2.2. Γράφημα με τα ποσοστά αγορών σε φορτιστές Η/Ο για το έτος 2019, Πηγή: IEA (2020).....	8
Διάγραμμα 2.3. Παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών οχημάτων στο σενάριο αειφόρου ανάπτυξης, 2019 - 2030, Πηγή: IEA (2020).....	9
Διάγραμμα 2.4. Εκπομπές CO ₂ ανά τομέα των μεταφορών στο σενάριο αειφόρου ανάπτυξης, 2000-2030, Πηγή: IEA (2020).....	9
Διάγραμμα 4.1. Γραφική απεικόνιση των παραγόντων που δρουν αποτρεπτικά στην οδήγηση ποδηλάτου στην πόλη.....	36
Διάγραμμα 4.2. Γραφική απεικόνιση παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών.....	40
Διάγραμμα 4.3. Γραφική απεικόνιση για την πρόθεση αγοράς Η/Ο με βάση τα κίνητρα του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”.....	41
Διάγραμμα 4.4. Γραφική απεικόνιση προτεινόμενων κινήτρων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών.....	43
Διάγραμμα 4.5. Γραφική απεικόνιση περιβαλλοντικής συνείδησης των ερωτηθέντων.....	45

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των Η/Ο από τους χρήστες.....	19
Πίνακας 3.2. Επισκόπηση ερευνών ανά χώρα, μεθοδολογία έρευνας, μοντέλο ανάλυσης και παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή (1/3).....	28
Πίνακας 3.3. Επισκόπηση ερευνών ανά χώρα, μεθοδολογία έρευνας, μοντέλο ανάλυσης και παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή (2/3).....	29

Πίνακας 3.4. Επισκόπηση ερευνών ανά χώρα, μεθοδολογία έρευνας, μοντέλο ανάλυσης και παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή (3/3).....	30
Πίνακας 4.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά δείγματος (N=350).....	34
Πίνακας 4.2. Χαρακτηριστικά μετακίνησης ερωτηθέντων.....	35
Πίνακας 4.3. Πίνακας συχνοτήτων με την άποψη των ερωτηθέντων για την καταλληλότητα του ποδηλάτου στην πόλη.....	35
Πίνακας 4.4. Πίνακας συχνοτήτων με την άποψη των ερωτηθέντων για το ποιοι παράγοντες είναι αποτρεπτικοί για την οδήγηση ποδηλάτου στην πόλη.....	36
Πίνακας 4.5. Πίνακας συχνοτήτων για την οδηγική εμπειρία (ΙΧ ή/και Δίκυκλο).....	37
Πίνακας 4.6. Πίνακας συχνοτήτων σχετικά με τη χρήση ΙΧ.....	37
Πίνακας 4.7. Πίνακας συχνοτήτων για την χρήση ΙΧ για μεγάλα ταξίδια (>120 χλμ.).....	38
Πίνακας 4.8. Πίνακας συχνοτήτων για την αντίληψη των ερωτηθέντων σχετικά με την ηλεκτροκίνηση.....	38
Πίνακας 4.9. Πίνακας συχνοτήτων για την εμπειρία με Η/Ο ή όχημα με εναλλακτικές μορφές ενέργειας.....	39
Πίνακας 4.10. Στατιστική ανάλυση παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών.....	39
Πίνακας 4.11. Πίνακας συχνοτήτων για τη γνώση του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”.....	40
Πίνακας 4.12. Πίνακας συχνοτήτων για την πρόθεση αγοράς Η/Ο με βάση τα κίνητρα του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”.....	41
Πίνακας 4.13. Πίνακας συχνοτήτων με την άποψη των ερωτηθέντων για τα κίνητρα του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”.....	42
Πίνακας 4.14. Στατιστική ανάλυση προτεινόμενων κινήτρων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών.....	42
Πίνακας 4.15. Πίνακας συχνοτήτων για την πρόθεση πληρωμής για Η/Ο με ίδια χαρακτηριστικά με το συμβατικό.....	43
Πίνακας 4.16. Πίνακας συχνοτήτων για την πρόθεση πληρωμής για ταχεία φόρτιση Η/Ο.....	44
Πίνακας 4.17. Πίνακας συχνοτήτων σχετικά με την περιβαλλοντική συνείδηση των ερωτηθέντων.....	44
Πίνακας 4.18. Πίνακας συχνοτήτων για την άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με την τιμή της βενζίνης τα επόμενα 5 χρόνια.....	45
Πίνακας 4.19. Πίνακας συχνοτήτων για την άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με τη γνώση ανά τύπο Η/Ο.....	46
Πίνακας 4.20. Πίνακας συχνοτήτων για την άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με τους ωφελιμότερους τρόπους μετακίνησης.....	46
Πίνακας 5.1. Συσχέτιση τελικών ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου 1.....	52
Πίνακας 5.2. Αποτελέσματα μοντέλου πρόθεσης αγοράς ηλεκτρικού αυτοκινήτου με βάση τα κίνητρα του “Κινούμαι Ηλεκτρικά”.....	53

Πίνακας 5.3. Συσχέτιση τελικών ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου 2.....	57
Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα μοντέλου πρόθεσης πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου.....	58
Πίνακας 6.1. Σύνοψη αποτελεσμάτων.....	60
Πίνακας 6.2. Πολιτικές προώθησης και συσχέτιση με αποτελέσματα έρευνας.....	61

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 2.1. Ανατομία BEV, Πηγή: US Department of energy (2021).....	11
Εικόνα 2.2. Ανατομία HEV, Πηγή: US Department of energy (2021).....	12
Εικόνα 2.3. Ανατομία PHEV, Πηγή: US Department of energy (2021).....	13
Εικόνα 2.4. Ανατομία FCEV, Πηγή: US Department of energy (2021).....	13
Εικόνα 3.1. Μοντέλο θεωρίας προγραμματισμένης συμπεριφοράς, Πηγή: Ajzen (1991).....	26

Συντομογραφίες και Ακρωνύμια

ACEA	European Automobile Manufacturers' Association
AEB	Autonomous electric bus
AV	Autonomous Vehicle
BEV	Battery Electric Vehicle
CEM	Clean Energy Ministerial
CO ₂	Carbon Dioxide
EV	Electric Vehicle
Gt	Gigatonnes
HEV	Hybrid Electric Vehicle
ICE	Internal Combustion Engine
IEA	International Energy Agency
kWh	Kilowatt-hour
LCV	Light Commercial Vehicle
MJ	Megajoule
PHEV	Plug-in Hybrid Electric Vehicle
PLDV	Passenger light-duty vehicle
SAV	Shared Autonomous Vehicle
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
TPB	Theory of Planned Behavior
US EPA	United States Environmental Protection Agency
V2G	Vehicle to Grid
ΑΕΠ	Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν
ΑΠΕ	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας
ΔΕΔΔΗΕ	Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Ένωση
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
Η/Ο	Ηλεκτρικό Όχημα
ΙΜΕΤ	Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας και Δικτύων Μεταφορών
ΙΧ	Ιδιωτικής Χρήσης
Σ.Φ.Η.Ο.	Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας
ΦΠΑ	Φόρος Προστιθέμενης Αξίας
χλμ.	χιλιόμετρα

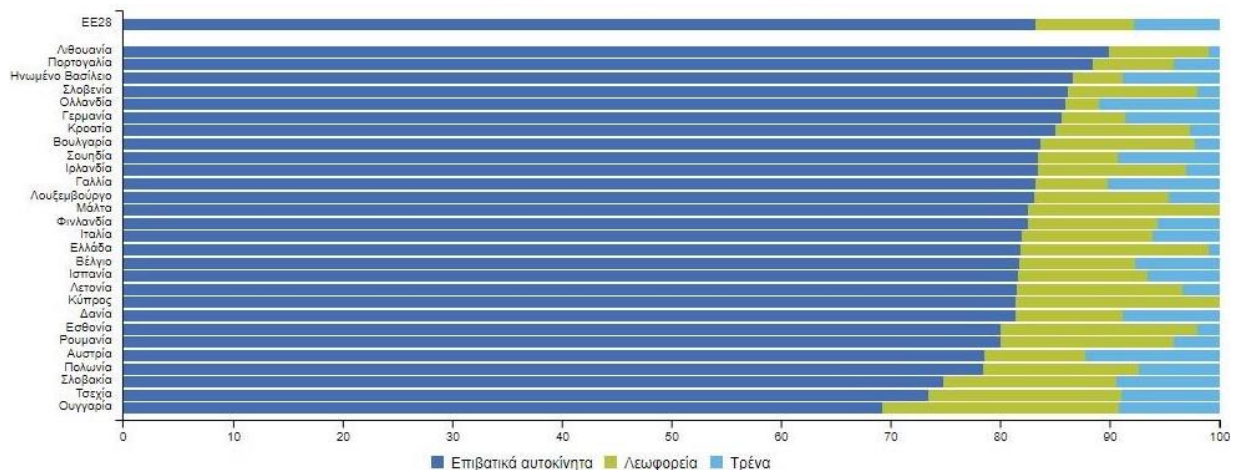
1. Εισαγωγή

1.1 Γενική Ανασκόπηση

Ο τομέας των μεταφορών διαδραματίζει καθοριστικό ρόλο σε οικονομικό, περιβαλλοντικό και κοινωνικό επίπεδο. Ο αστικός χώρος αποτελεί ένα σύστημα υποδομών, δραστηριοτήτων και επικοινωνιών και προϊόν της ανθρώπινης ανάγκης για επικοινωνία, κοινωνικές συναναστροφές και οργανωμένες, πολύπλοκες δραστηριότητες. Οι πόλεις χαρακτηρίζονται από το συνεχές της δόμησης τους, τις οργανωμένες υποδομές και την πληθώρα των δραστηριοτήτων που πραγματοποιούνται εντός των ορίων τους. Για την πραγματοποίηση των δραστηριοτήτων αυτών, βασικό συστατικό είναι η επικοινωνία, η οποία επιτυγχάνεται σε μεγάλο βαθμό με μετακινήσεις εντός του αστικού χώρου (Μ.Γ. Καρλαύτης & Κ.Π. Λυμπερης, 2009).

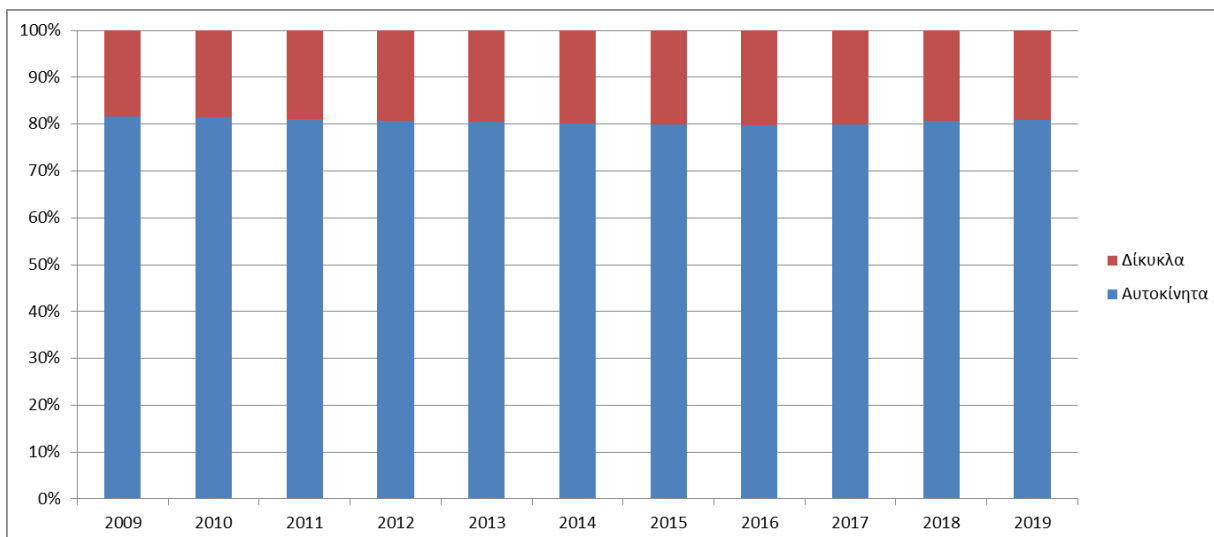
Κάθε μεταφορικό μέσο (χερσαίο, εναέριο ή θαλάσσιο), υπερέχει ανάλογα με τις εκάστοτε συνθήκες και τις ανάγκες τις οποίες μπορεί να εξυπηρετήσει για τη μεταφορά ανθρώπων και αγαθών. Για παράδειγμα, τα χερσαία μεταφορικά μέσα αποτελούν τον πιο ευέλικτο τρόπο μετακίνησης για μικρές και μεσαίες αποστάσεις. Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat (2016), οι οδικές μεταφορές αποτελούν το κυρίαρχο μέσο μεταφοράς των εμπορευμάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ), καθώς το 2015 μόλις 2287 δισεκατομμύρια τονοχιλιόμετρα εσωτερικών εμπορευμάτων μεταφέρθηκαν στην Ευρώπη. Το ποσοστό αυτό ήταν ελαφρώς μεγαλύτερο κατά +1.3% σε σύγκριση με τα επίπεδα του 2010. Επομένως, εξετάζοντας ποιο είδος χερσαίων (οδικών και σιδηροδρομικών) μεταφορικών μέσων χρησιμοποιείται περισσότερο στην ΕΕ για μετακίνηση από το ένα μέρος στο άλλο, φαίνεται πως το αυτοκίνητο υπερέχει σημαντικά.

Σύμφωνα με το παρακάτω διάγραμμα, το σύνολο των ταξιδιών (σε επιβατοχιλιόμετρα) στην ΕΕ το 2016, παρατηρήθηκε ότι: το 83 % πραγματοποιήθηκε με αυτοκίνητο, το 9% με λεωφορείο και το 8% με τρένο. Στην Ελλάδα, το 81,9 % φάνηκε να χρησιμοποιεί το αυτοκίνητο, το 17,1% το λεωφορείο και μόλις το 1% το τρένο.



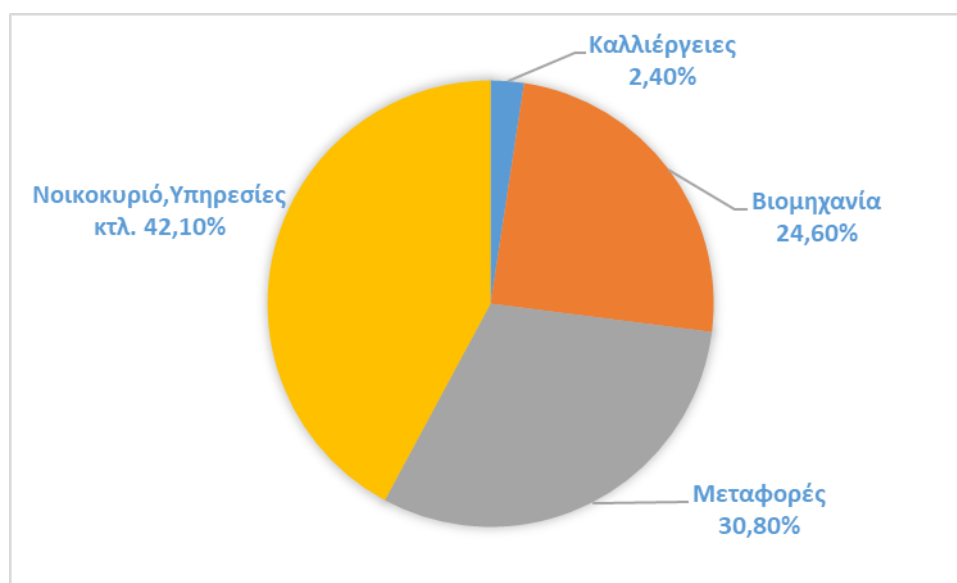
Διάγραμμα 1.1. Επιβατικές μεταφορές μέσω τρένων, αυτοκινήτων και λεωφορείων, 2016
Πηγή: Eurostat (2016)

Στα στατιστικά στοιχεία από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ, 2021) για το στόλο οχημάτων που κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα τη χρονική περίοδο από 2009 έως 2019, το αυτοκίνητο κατείχε πρωταρχική θέση στις προτιμήσεις των μετακινούμενων. Στα αυτοκίνητα συμπεριλαμβάνονται τα επιβατικά, λεωφορεία και φορτηγά ιδιωτικής και δημοσίας χρήσης ενώ στα δίκυκλα οι επιβατηγές και φορτηγές μοτοσυκλέτες. Τα δεδομένα συγκεντρώθηκαν σε γράφημα και παρουσιάζονται με τη μορφή διαγράμματος. Παρατηρείται πως η ποσοστιαία κατανομή των αυτοκινήτων και των δίκυκλων παρέμεινε σταθερή με μικρές αυξομειώσεις.



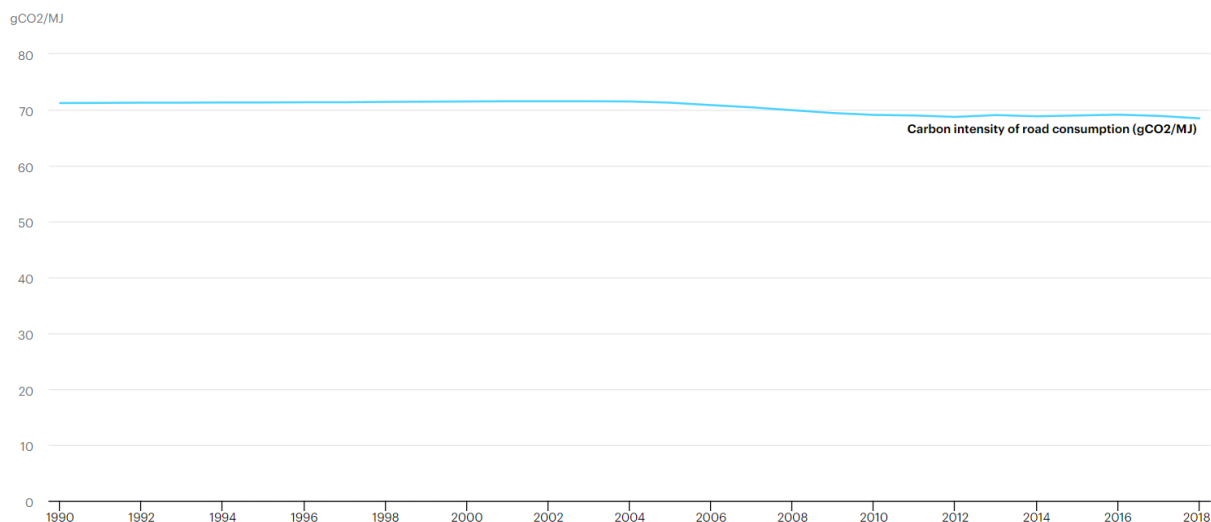
Διάγραμμα 1.2. Αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες που κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα κατά το τέλος των ετών 2009-2019, Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ (2021)

Σύμφωνα με τα στοιχεία της Eurostat (2017), ο τομέας των μεταφορών με εξαίρεση την αεροπορία και τη ναυτιλία, ευθυνόταν για το 30,80% της καταναλισκόμενης ενέργειας το 2017. Ο τομέας του νοικοκυριού και των υπηρεσιών κατείχε πρώτη θέση στη κατανάλωση ενέργειας (42,10%), με τη βιομηχανία να ανέρχεται στο 24,60% και τις καλλιέργειες μόλις στο 2,40%.



Διάγραμμα 1.3. Καταναλισκόμενη ενέργεια το 2017 ανά παράγοντα, Πηγή: Eurostat (2017)

Στο Διάγραμμα 1.4 απεικονίζεται η ένταση του άνθρακα που παράγεται από την κατανάλωση ενέργειας στις οδικές μεταφορές. Από τη χρονική περίοδο του 1990 έως το 2007 οι εκπομπές αερίων ήταν μεγαλύτερες των 70 gr CO₂ ανά θερμογόνο δύναμη (MJ). Από το 2008 έως και το 2018 παρατηρείται σταδιακή μείωση.



Διάγραμμα 1.4. Ένταση άνθρακα που παράγεται από την κατανάλωση ενέργειας στις οδικές μεταφορές στην Ευρωπαϊκή Ένωση 1990-2018, Πηγή: IEA (2021)

Γενικότερα, ο τομέας των μεταφορών είναι υπεύθυνος για το 24% των άμεσων εκπομπών CO₂ από την καύση ορυκτών καυσίμων. Τα οδικά οχήματα-αυτοκίνητα, φορτηγά, λεωφορεία, δίτροχα και τρίκυκλα αντιπροσωπεύουν σχεδόν το 75% των εκπομπών CO₂. Ωστόσο, οι παγκόσμιες εκπομπές αερίων εξαιτίας των μετακινήσεων αυξήθηκαν λιγότερο από 0,5% το 2019 (σε σύγκριση με 1,9% ετησίως από το 2000) λόγω βελτιώσεων απόδοσης, ηλεκτροδότησης και μεγαλύτερης χρήσης βιοκαυσίμων. Παρόλα αυτά, είναι επιτακτική η ανάγκη εστίασης σε παγκόσμιες πολιτικές ώστε να αμβλυνθεί το πρόβλημα της ρύπανσης του περιβάλλοντος από τον τομέα των οδικών μεταφορών (IEA, 2020).

1.2. Στόχος Διπλωματικής Εργασίας

Η αυξανόμενη ανησυχία για τα περιβαλλοντικά ζητήματα και τους επιβλαβείς ρύπους που παράγουν τα συμβατικά οχήματα, έχουν καταστήσει απαραίτητη την εξέλιξη της ηλεκτροκίνησης και άλλων εναλλακτικών καυσίμων κίνησης. Μέσω της ηλεκτροκίνησης, δίνεται η δυνατότητα μείωσης των εκπομπών ρυπογόνων ουσιών, οι οποίες παράγονται από τα συμβατικά οχήματα βενζίνης ή ντίζελ. Στην Ελλάδα παρέχονται οικονομικά, φορολογικά και κυκλοφοριακά κίνητρα από το 2020 για την αγορά Η/Ο μέσω του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά” τα οποία σύμφωνα με τα στοιχεία του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας (ΥΠΕΝ) πρόκειται να συνεχίσουν να παρέχονται και μετά το 2021.

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματοποιεί συγκριτική μελέτη ανάμεσα σε 6 Ευρωπαϊκές χώρες (Νορβηγία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Ιταλία, Βέλγιο και Ελλάδα) για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και επικεντρώνεται στους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των Η/Ο από τους χρήστες. Προκειμένου να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς Η/Ο καθώς και την πρόθεση πληρωμής για την απόκτηση ενός Η/Ο στην Ελλάδα, πραγματοποιείται έρευνα μέσω ερωτηματολογίου.

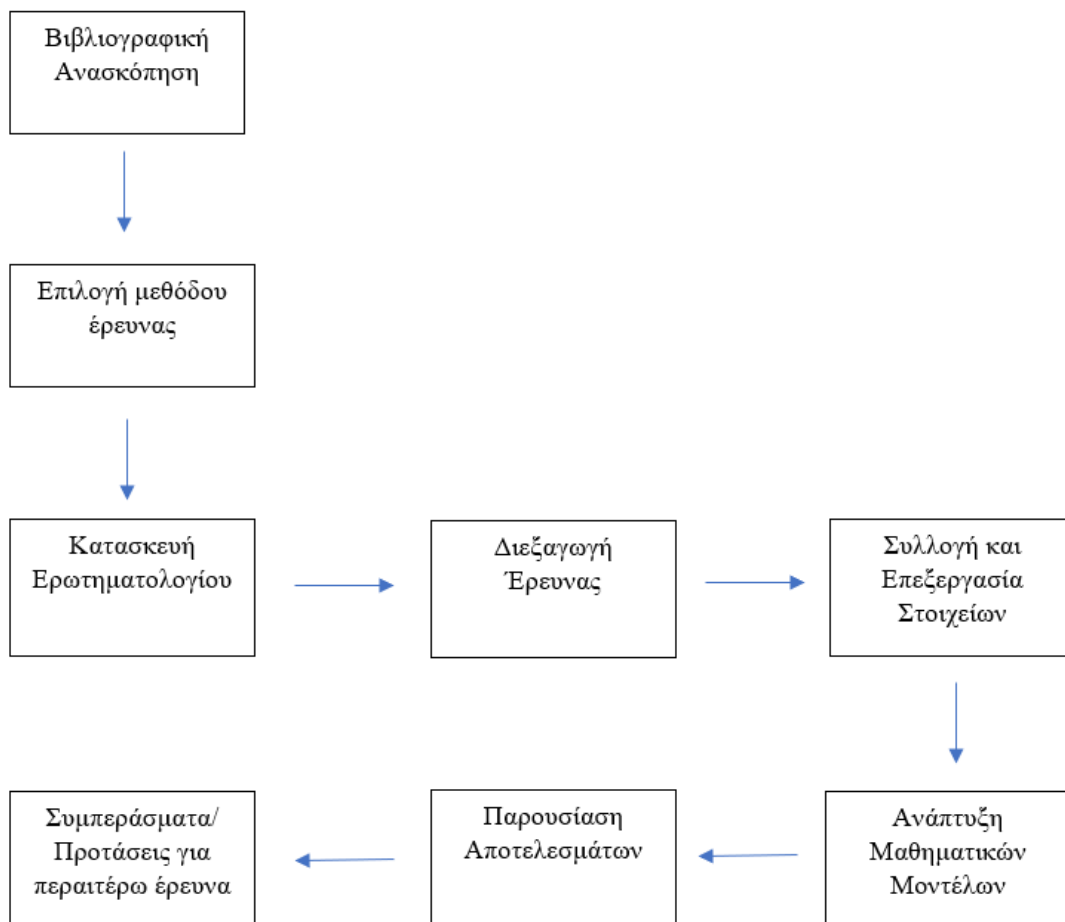
Οι παράγοντες οι οποίοι εξετάζονται μέσω του ερωτηματολογίου είναι κυρίως:

- Οικονομικοί
- Δημογραφικοί
- Περιβαλλοντικοί
- Τεχνολογικοί
- Κυβερνητικές πολιτικές
- Υποδομές σταθμών φόρτισης
- Κοινωνική επιρροή

Για την ανάλυση των αποτελεσμάτων και την διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν στατιστικώς σημαντικά την αποδοχή των Η/Ο αναπτύσσονται μοντέλα διακριτής επιλογής. Τα αποτελέσματα της έρευνας αναμένεται να βοηθήσουν στην κατανόηση της συμπεριφοράς των χρηστών ώστε να δεχτούν νέες τεχνολογίες (όπως τα Η/Ο) στις καθημερινές τους μετακινήσεις. Επιπλέον, εξετάζονται τα εμπόδια που δυσχεραίνουν την αποδοχή και ένταξη των Η/Ο στο οδικό δίκτυο και προτείνονται κατάλληλες πολιτικές προώθησης. Τέλος, αξιολογείται η επίδραση των κινήτρων τα οποία δόθηκαν μέσω του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά” τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στη διείσδυση της ηλεκτροκίνησης στην Ελληνική αγορά.

1.3 Μεθοδολογία Έρευνας και Ερωτήματα

Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζονται συνοπτικά τα βήματα της μεθοδολογίας της παρούσας διπλωματικής εργασίας.



Διάγραμμα 1.5. Διάγραμμα ροής μεθοδολογίας της διπλωματικής εργασίας

- Στο **πρώτο στάδιο** μελετήθηκε το θεωρητικό υπόβαθρο της εργασίας όπου καταγράφηκαν οι τύποι Η/Ο, πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα χρήσης αυτών καθώς και τα κίνητρα τα οποία προσφέρονται σε έξι Ευρωπαϊκές χώρες για αγορά και ανάπτυξη υποδομών σταθμών φόρτισης. Με βάση τη διεθνή βιβλιογραφία παρουσιάστηκαν οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών για αγορά Η/Ο
- Στο **δεύτερο στάδιο** επιλέχθηκε η μέθοδος έρευνας η οποία βασίζεται στην έρευνα μέσω ερωτηματολογίου
- Στο **τρίτο στάδιο** ακολούθησε η σύνταξη του ερωτηματολογίου σύμφωνα με στοιχεία από διεθνείς έρευνες
- Στο **τέταρτο στάδιο** έγινε η διεξαγωγή της έρευνας διανέμοντας το ερωτηματολόγιο
- Στο **πέμπτο** στάδιο πραγματοποιήθηκε η επεξεργασία των στοιχείων που συλλέχθηκαν τα οποία καταχωρήθηκαν σε στατιστικό πρόγραμμα και μέσω της κατάλληλης κωδικοποίησης λήφθηκαν τα αποτελέσματα της έρευνας
- Στο **έκτο στάδιο** αναπτύσσονται τα οικονομετρικά μοντέλα και συγκεκριμένα στοχαστικά μοντέλα τακτικής λογιστικής παλινδρόμησης και διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης
- Στο **έβδομο στάδιο** παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της έρευνας
- Στο **όγδο στάδιο** διεξάγονται τα συμπεράσματα της έρευνας, προτείνονται πολιτικές προώθησης της ηλεκτροκίνησης και διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

Τα κύρια ερευνητικά ερωτήματα στα οποία επικεντρώνεται η διπλωματική εργασία είναι τα εξής:

1. Σε τι βαθμό οι πολίτες είναι ενημερωμένοι για την ηλεκτροκίνηση και τα οφέλη της;
2. Πόσο πρόθυμοι είναι οι χρήστες να πληρώσουν παραπάνω για ένα Η/Ο με τις ίδιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό;
3. Πόσο ενημερωμένοι είναι οι πολίτες για το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” και πόσο πρόθυμοι να αγοράσουν ένα όχημα σύμφωνα με τα κίνητρα που παρέχονται;
4. Ποιοι παράγοντες επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς ενός Η/Ο;

1.4 Δομή Διπλωματικής Εργασίας

Στο υποκεφάλαιο αυτό παρουσιάζεται συνοπτικά η δομή της εργασίας ανά κεφάλαιο.

Το **πρώτο κεφάλαιο** περιλαμβάνει την εισαγωγή, πραγματοποιώντας μια γενική ανασκόπηση στη σημασία των μετακινήσεων και στις επιπτώσεις στο περιβάλλον σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία. Στη συνέχεια, παρουσιάζεται ο στόχος της διπλωματικής εργασίας και η παρούσα περίληψη της δομής της.

Το **δεύτερο κεφάλαιο** εστιάζει στην εξέλιξη της ηλεκτροκίνησης και στα σενάρια αειφορίας τα οποία τίθενται βάσει του Διεθνούς Οργανισμού Ενέργειας (IEA). Παρουσιάζονται οι τύποι Η/Ο τα οποία κυκλοφορούν στην αγορά καθώς και ορισμένα πλεονεκτήματα/μειονεκτήματα τα οποία παρατηρούνται. Επιπλέον, παρουσιάζονται τα κίνητρα τα οποία παρέχονται τη τωρινή περίοδο σε 6 Ευρωπαϊκές χώρες (Νορβηγία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία, Ιταλία, Βέλγιο και Ελλάδα) τόσο για αγορά Η/Ο όσο και για κατασκευή υποδομών φόρτισης στις προαναφερθείσες χώρες.

Στο **τρίτο κεφάλαιο** πραγματοποιείται παρουσιάζονται αναλυτικά και σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία, οι παράγοντες που επηρεάζουν τους χρήστες για αποδοχή των Η/Ο. Συγκεκριμένα, κατατάσσονται σε 4 μεγάλες κατηγορίες: α) τους δημογραφικούς, οι οποίοι σχετίζονται με τα ατομικά και οικογενειακά χαρακτηριστικά των μετακινούμενων (Φύλο, Ηλικία, Οικογενειακή κατάσταση, Εισόδημα κτλ.), β) τους συγκυριακούς, που αφορούν τις υποδομές φόρτισης και τις κυβερνητικές πολιτικές που εφαρμόζονται την εκάστοτε χρονική περίοδο, γ) τους εμπειρικούς, όπου περιλαμβάνονται τα περιβαλλοντικά ζητήματα, οι νέες τεχνολογίες, οι οικονομικοί παράγοντες και το μάρκετινγκ και τέλος δ) τους ψυχολογικούς οι οποίοι σχετίζονται με την αντίληψη και συμπεριφορά των χρηστών, την επιρροή τους από το κοινωνικό και οικογενειακό περιβάλλον, τα χαρακτηριστικά των αγορών καθώς και τα ήθη-πρότυπα.

Το **τέταρτο κεφάλαιο** αναφέρεται στη συλλογή και επεξεργασία των στοιχείων της έρευνας. Πιο συγκεκριμένα, γίνεται αναφορά στις μεθόδους συλλογής στοιχείων και κυρίως στην έρευνα μέσω του ερωτηματολογίου. Παρουσιάζεται η δομή του ερωτηματολογίου η οποία αποτελείται από 4 διαφορετικά μέρη: α) τα Δημογραφικά στοιχεία, β) τα Χαρακτηριστικά μετακίνησης, γ) την Αντίληψη των χρηστών για τα Η/Ο και τους παράγοντες αποδοχής και δ) τη Βιωσιμότητα. Στη συνέχεια, γίνεται επεξεργασία των στοιχείων αυτών τα οποία παρουσιάζονται μέσω πινάκων κατανομής συχνοτήτων και γραφικών απεικονίσεων.

Στο **πέμπτο κεφάλαιο** παρουσιάζεται η μεθοδολογία της έρευνας και τα αποτελέσματα των μοντέλων που αναπτύχθηκαν. Πιο συγκεκριμένα, αναπτύσσονται μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης και ιδιαίτερα το μοντέλο της τακτικής και διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης. Παρουσιάζεται η κατηγοριοποίηση των μεταβλητών και τα αποτελέσματα των μοντέλων που αναπτύχθηκαν μέσω του στατιστικού προγράμματος που χρησιμοποιήθηκε.

Στο **έκτο κεφάλαιο** αξιολογούνται τα αποτελέσματα της έρευνας, προτείνονται ορισμένες πολιτικές προώθησης για την ένταξη των Η/Ο στην Ελληνική αγορά και παρέχονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα.

Στο **έβδομο κεφάλαιο** παρουσιάζεται με αλφαβητική σειρά η βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε στην παρούσα διπλωματική εργασία η οποία αντλήθηκε από ξενόγλωσσες, ελληνικές και διαδικτυακές πηγές.

Τέλος, παρουσιάζονται τα **Παραρτήματα Α και Β** που περιλαμβάνουν το ερωτηματολόγιο και τα περιγραφικά στατιστικά στοιχεία της έρευνας.

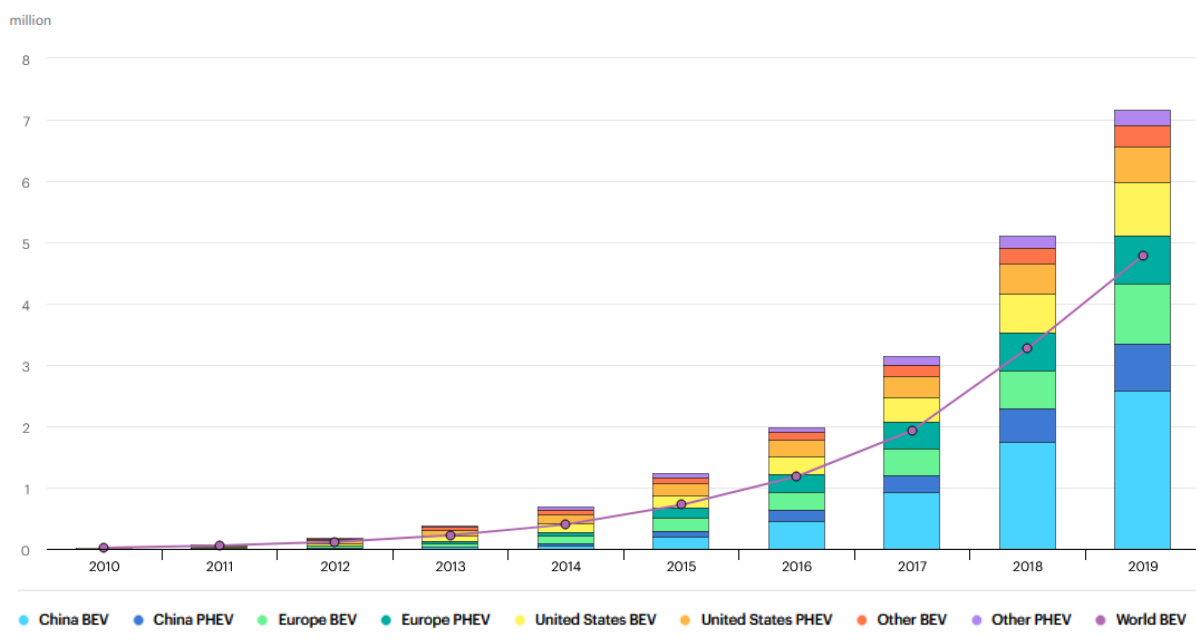
2. Βιβλιογραφική Ανασκόπηση

Η ηλεκτροκίνηση αναπτύσσεται παγκοσμίως με ολοένα και πιο γρήγορους ρυθμούς, αποτελώντας σημαντική συνιστώσα για την ενεργειακή μετάβαση. Οι ηλεκτρικές μεταφορές προσφέρουν ιδανικές ευκαιρίες για την ευρύτερη εισαγωγή ανανεώσιμων πηγών στον τομέα των μεταφορών. Οφέλη αυτής της μετάβασης είναι η μείωση των εκπομπών CO₂, της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και γενικότερα η βελτίωση ποιότητας ζωής των ανθρώπων καθιστώντας τις μεταφορές πιο βιώσιμες.

2.1 Εξέλιξη της Ηλεκτροκίνησης και Σενάρια Αειφορίας

Η ανάπτυξη των Η/Ο έχει αυξηθεί ραγδαία τα τελευταία 10 χρόνια. Το παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών επιβατικών αυτοκινήτων ξεπέρασε τα 5 εκατομμύρια το 2018, ποσοστό της τάξεως του 63% σε σχέση με το 2017. Περίπου το 45% των Η/Ο που κυκλοφορούσαν το 2018, ήταν στην Κίνα που φαίνεται να πρωτοστατεί στον τομέα της ηλεκτροκίνησης.

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, τα οποία αντιπροσώπευαν το 2,6% των παγκόσμιων πωλήσεων αυτοκινήτων και περίπου το 1% του παγκόσμιου αποθέματος αυτοκινήτων το 2019, σημείωσαν αύξηση 40% από έτος σε έτος. Καθώς η τεχνολογική πρόοδος στην ηλεκτροκίνηση των δίκυκλων/τρίκυκλων, λεωφορείων και φορτηγών εξελίσσεται και η αγορά τους αυξάνεται, τα Η/Ο επεκτείνονται σημαντικά.



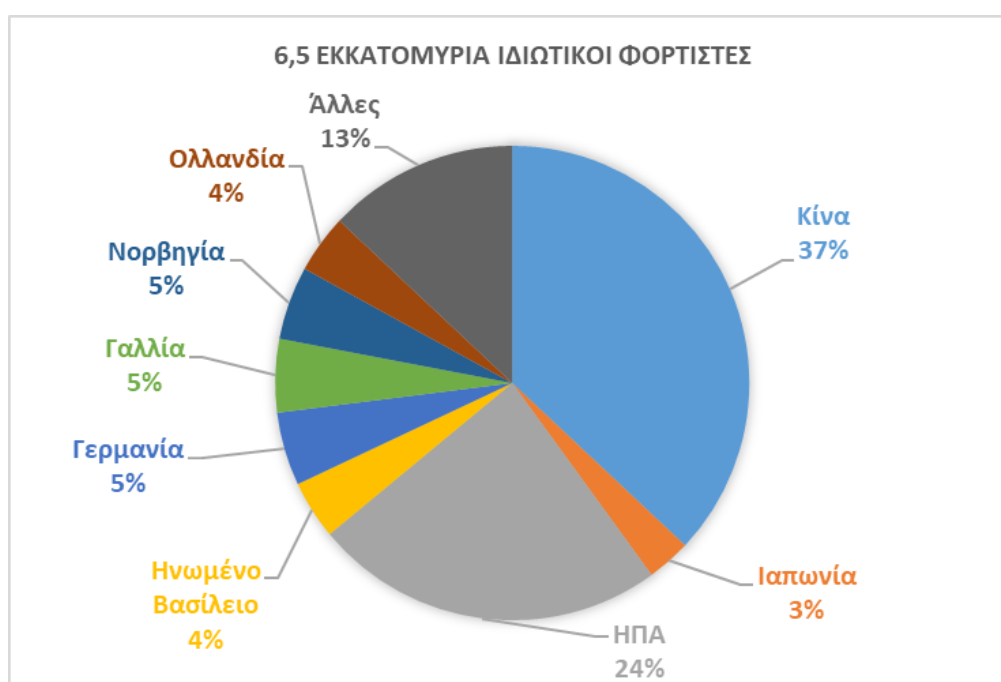
Διάγραμμα 2.1. Παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών αυτοκινήτων, 2010-2019
Πηγή: IEA (2020)

Σύμφωνα με την παγκόσμια κατάσταση των Η/Ο για το 2020 που μελετά ο IEA, εκτιμάται πως η πανδημία Covid-19, θα επηρεάσει τις παγκόσμιες αγορές ηλεκτρικών οχημάτων, αν και σε μικρότερο βαθμό από ό, τι η συνολική αγορά επιβατικών αυτοκινήτων (Global EV Outlook 2020, IEA).

Με βάση τα στοιχεία πωλήσεων αυτοκινήτων από τον Ιανουάριο έως τον Απρίλιο του 2020, η τρέχουσα εκτίμησή για την αγορά επιβατικών αυτοκινήτων μειώθηκε κατά 15% σε σχέση με το 2019, ενώ οι ηλεκτρικές πωλήσεις για επιβατικά και επαγγελματικά ελαφρά οχήματα παρέμειναν σε γενικές γραμμές στα επίπεδα του 2019.

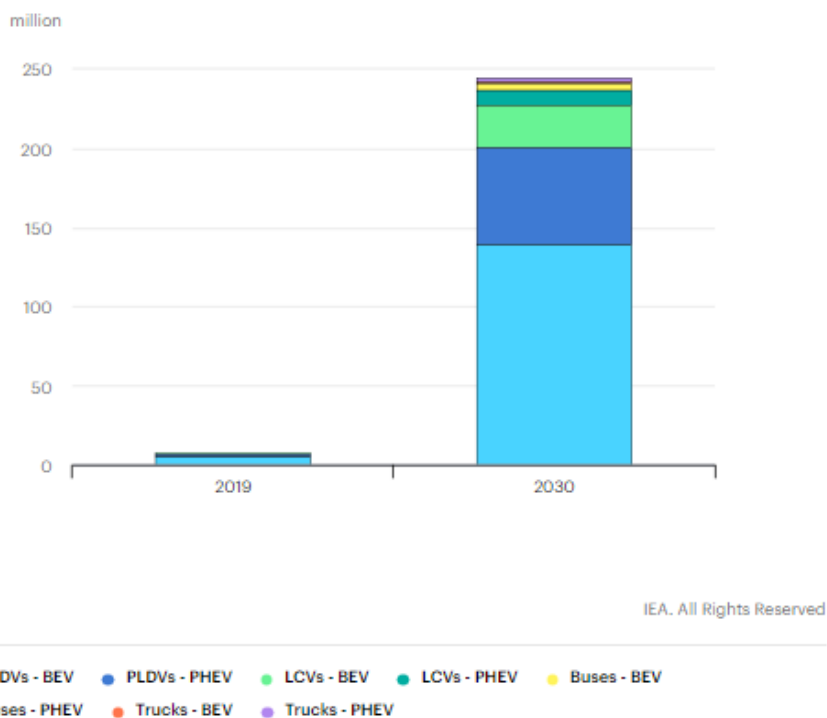
Επιπρόσθετα, οι υποδομές για φόρτιση Η/Ο συνεχίζουν να επεκτείνονται. Το 2019, υπήρχαν περίπου 7,3 εκατομμύρια φορτιστές παγκοσμίως, εκ των οποίων περίπου 6,5 εκατομμύρια ήταν ιδιωτικοί, ελαφροί φορτιστές αργών φορτηγών σε σπίτια, πολυκατοικίες και χώρους εργασίας (Global EV Outlook 2020, IEA).

Στο παρακάτω γράφημα κατανέμεται η αγορά σε φορτιστές το 2019, με την Κίνα να φτάνει στο 37%, ακολουθούν οι ΗΠΑ με 24% και έπειτα χώρες της Ευρώπης όπως Νορβηγία, Γερμανία, Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο, Ολλανδία και άλλες.



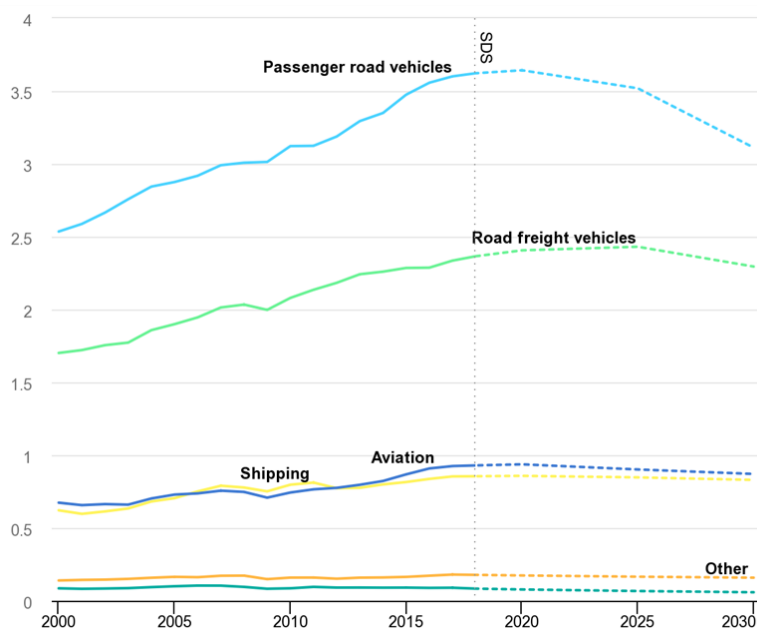
Διάγραμμα 2.2. Γράφημα με τα ποσοστά αγορών σε φορτιστές Η/Ο για το έτος 2019
Πηγή: IEA (2020)

Πιο συγκεκριμένα, η έκθεση του IEA (2020) διερευνά τις προοπτικές για την ηλεκτρική κινητικότητα έως το 2030 μέσω δύο σεναρίων: το σενάριο δηλωμένων πολιτικών, το οποίο ενσωματώνει τις υπάρχουσες κυβερνητικές πολιτικές και το σενάριο αειφόρου ανάπτυξης, το οποίο είναι πλήρως συμβατό με τους κλιματικούς στόχους της Συμφωνίας του Παρισιού. Συγκεκριμένα, η επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων του σεναρίου αειφόρου ανάπτυξης για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, είναι ένα ζήτημα μείζονος σημασίας. Το παγκόσμιο απόθεμα Η/Ο (εξαιρουμένων των δίκυκλων/τρίκυκλων) αυξάνεται κατά 36% ετησίως, με σκοπό να φτάσει τα 245 εκατομμύρια οχήματα το 2030 – αυξημένο περίπου 30 φορές από το σημερινό επίπεδο. Όπως παρατηρείται και στο παρακάτω διάγραμμα, η ανάπτυξη των Η/Ο είναι ισχυρότερη για το τμήμα ελαφρών οχημάτων επιβατών (PLDVs) όπου οι τεχνολογίες ηλεκτρικού κινητήρα είναι πιο εύκολα διαθέσιμες.



Διάγραμμα 2.3. Παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών οχημάτων στο σενάριο αειφόρου ανάπτυξης, 2019 - 2030, Πηγή: IEA (2020)

Στο Διάγραμμα 2.4 παρουσιάζεται το σενάριο αειφόρου ανάπτυξης (2000-2030) για τις εκπομπές CO₂ ανά τομέα μεταφορών όπως έχει μελετηθεί από τον IEA. Είναι ευκρινές πως τα επιβατικά οχήματα παράγουν το μεγαλύτερο ποσοστό CO₂ σε γιγατόνους (μόλις 3,6 Gt CO₂ το 2018), ακολουθούν τα φορτηγά οχήματα (2,4 Gt CO₂ 2018) και αμέσως μετά οι αεροπορικές και οι θαλάσσιες μεταφορές (0,9 Gt CO₂ 2018). Εκτιμάται πως μέχρι το 2030 τα επιβατικά οχήματα θα παράγουν 3,1 Gt CO₂.



Διάγραμμα 2.4. Εκπομπές CO₂ ανά τομέα των μεταφορών στο σενάριο αειφόρου ανάπτυξης, 2000-2030, Πηγή: IEA (2020)

Αξίζει να αναφερθεί πως μέχρι το 2030 ο στόλος των ελαφρών οχημάτων, δηλαδή αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα με μικτό βάρος μικρότερο των 8,5 λιβρών ή 3,85 τόνων (EPA), θα αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο μέρος του στόλου των ηλεκτρικών τετρακίνητων ανεξάρτητα από το σενάριο αειφόρου ανάπτυξης. Η Κίνα και η Ευρώπη ηγούνται αυτής της ανάπτυξης, καθώς οι εκάστοτε κυβερνήσεις προωθούν την ηλεκτροκίνηση. Τα ηλεκτρικά δίκυκλα/τρίκυκλα θα συνεχίσουν να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος του συνολικού στόλου Η/Ο, καθώς αυτή η κατηγορία είναι πιο κατάλληλη για ταχεία μετάβαση στον τομέα της ηλεκτροκίνησης (Global EV Outlook, 2020, IEA).

Όσον αφορά τα λεωφορεία, η ηλεκτροδότηση τους γίνεται κυρίως στις αστικές περιοχές λόγω των μικρότερων αποστάσεων που διανύουν και των κύκλων οδήγησης. Λόγω των χαρακτηριστικών λειτουργίας τους, τα υπεραστικά λεωφορεία δεν φαίνεται να έχουν θετική επίδραση στην ένταξη τους στο οδικό δίκτυο έως το 2030, επομένως το συνολικό μερίδιο αποθεμάτων λεωφορείων υστερεί ελαφρώς σε σχέση με εκείνα των ελαφρών οχημάτων.

Για να διασφαλιστεί ότι τα Η/Ο μπορούν να απελευθερώσουν το πλήρες δυναμικό τους για το μετριασμό της κλιματικής αλλαγής, είναι σημαντικό να μειωθεί η ένταση των CO₂ στην παραγωγή ενέργειας. Οι μελλοντικές εκπομπές CO₂ του στόλου Η/Ο προβλέπεται να είναι σημαντικά χαμηλότερες από αυτές των κινητήρων εσωτερικής καύσης (ICE) το 2030 και στα δύο σενάρια αειφόρου ανάπτυξης που προτείνει ο IEA.

Ωστόσο, η χωρητικότητα της μπαταρίας ενός Η/Ο, η διάρκεια ζωής και οι εκπομπές αερίων που παράγονται κατά την κατασκευή τους, είναι παράγοντες που απασχολούν όχι μόνο τους χρήστες αλλά και τις αυτοκινητοβιομηχανίες. Επομένως, η τάση αύξησης της χωρητικότητας της μπαταρίας προβλέπεται να συνεχιστεί. Μέχρι το 2030, τα ηλεκτρικά οχήματα μπαταρίας θα φτάνουν σε μέσο όρο εύρους οδήγησης 350-400 χλμ. που αντιστοιχεί σε μεγέθη μπαταρίας 70-80 kWh.

Κατά μέσο όρο, σε ένα όχημα με μεγάλη μπαταρία (80 kWh) που κατασκευάζεται στην Κίνα, η μπαταρία μπορεί να είναι υπεύθυνη για έως και το 1/3 εκπομπών αερίων του κύκλου ζωής του οχήματος (Global EV Outlook 2020, IEA). Οι κύριοι τομείς δράσης για τη μείωση των εκπομπών αερίων κατά την παραγωγή μπαταριών και των επιπτώσεων του κύκλου ζωής είναι:

- Αύξηση της ενεργειακής πυκνότητας των μπαταριών
- Αναβάθμιση των εγκαταστάσεων παραγωγής και αύξηση της απόδοσης
- Χρήση πηγών ενέργειας χαμηλών εκπομπών CO₂ σε διαδικασίες εξόρισης και δύλισης πρώτων υλών, ειδικά για αλουμίνιο, και στη σύνθεση ενεργών υλικών όπως νικέλιο, κοβάλτιο και γραφίτης
- Χρήση πηγών ενέργειας χαμηλών εκπομπών CO₂ στην κατασκευή κυψελών και στη συναρμολόγηση πακέτων
- Σωστή εξασφάλιση διαχείρισης μπαταριών στο τέλος του κύκλου ζωής

2.2 Τύποι Ηλεκτρικών Οχημάτων

Ηλεκτρικό όχημα νοείται οποιαδήποτε όχημα χρησιμοποιεί ως μέσο προώθησης έναν ή παραπάνω ηλεκτροκινητήρες. Τα Η/Ο μπορούν να τροφοδοτούνται από εξωτερικό σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας ή μπορεί να χρησιμοποιούν συσσωρευτές (μπαταρίες), φωτοβολταϊκά πάνελ ή ακόμα και εσωτερική γεννήτρια για την μετατροπή καυσίμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Ηλεκτρικά μπορεί να είναι τα οδικά οχήματα, σιδηροδρομικά, θαλάσσια και αεροσκάφη. Η παρούσα διπλωματική εργασία εστιάζει στα οδικά.

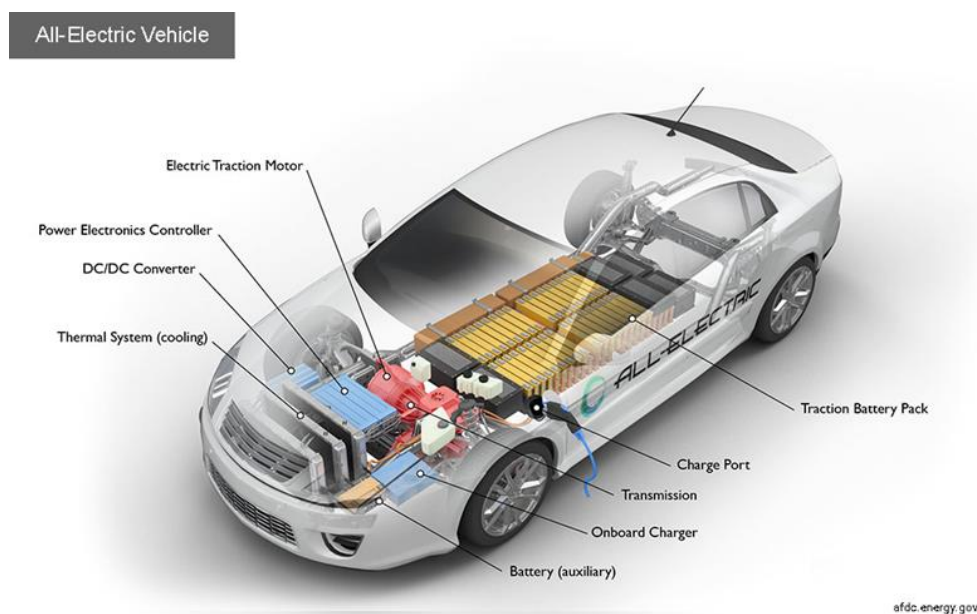
Ανάλογα με τον τύπο, τα Η/Ο χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:

1. Ηλεκτρικά οχήματα με συσσωρευτές (Battery Electric Vehicles-BEVs)
2. Υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (Hybrid Electric Vehicles-HEVs)
3. Επαναφορτιζόμενα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (Plug-in Hybrid Electric Vehicles-PHEVs)
4. Ηλεκτρικά οχήματα με κυψέλη καυσίμου (Fuel Cell Electric Vehicles-FCEVs)

2.2.1 Ηλεκτρικό Όχημα με συσσωρευτές

Το Η/Ο BEV βασίζεται αποκλειστικά στην ενέργεια που είναι αποθηκευμένη στη μπαταρία του. Ως εκ τούτου, τέτοιου είδους οχήματα εξαρτώνται από τη χωρητικότητα της μπαταρίας. Συνήθως μπορούν να καλύψουν 100-250 χλμ. με μία πλήρη φόρτιση (Grunditz E.A., Thiringer T., 2016).

Η αυτονομία του, δηλαδή η απόσταση που μπορεί να διανύσει πριν από την επαναφόρτιση της μπαταρίας του, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες όπως: η τοπογραφία του εδάφους, το βάρος του αυτοκινήτου, την κατάσταση των ελαστικών, τη φθορά της μπαταρίας και τις κλιματολογικές συνθήκες (Renault).



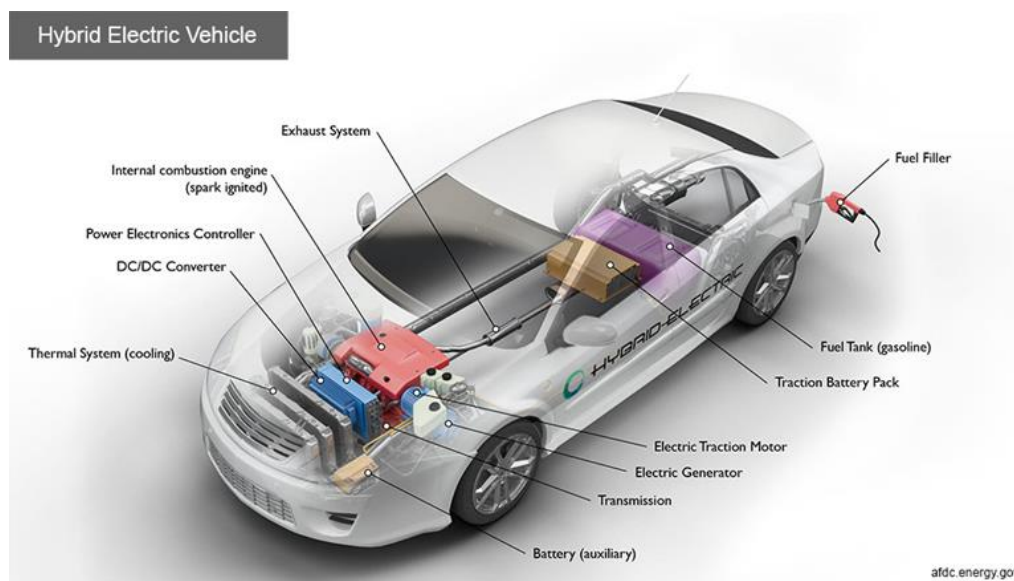
Εικόνα 2.1. Ανατομία BEV, Πηγή: US Department of energy (2021)

Υπάρχουν δύο διαφορετικοί τύποι φόρτισης Η/Ο, κανονικής και ταχείας. Ο χρόνος φόρτισης κυμαίνεται από 30 λεπτά έως και 12 ώρες περίπου ανάλογα με το μέγεθος της μπαταρίας και την ταχύτητα του σημείου φόρτισης. Για παράδειγμα, ένα τυπικό Η/Ο (μπαταρίας 60 kWh) χρειάζεται λιγότερο από 8 ώρες για μία πλήρη φόρτιση σε σταθμό φόρτισης των 7 kW.

Τα τελευταία χρόνια με την εξέλιξη της τεχνολογίας, οι αυτοκινητοβιομηχανίες κατασκευάζουν φορτιστές ταχείας φόρτισης παρέχοντας μέσα σε 20-30 λεπτά περίπου 60-200 χλμ. αυτονομίας (Pod Point).

2.2.2 Υβριδικό Ηλεκτρικό Όχημα

Ως υβριδικό Η/Ο (HEV) νοείται το όχημα που χρησιμοποιεί δύο ή περισσότερες τεχνολογίες για να επιτεύξει την κίνηση του. Συνήθως χρησιμοποιεί τη μηχανή εσωτερικής καύσης και έναν ηλεκτρικό κινητήρα ή εναλλακτικά βιοκαύσιμο, φυσικό αέριο κ.α. Ο ηλεκτρικός κινητήρας μπορεί να αναλαμβάνει αποκλειστικά την κίνηση του αυτοκινήτου ή να είναι απλά υποβοηθητικός όταν χρειάζεται περισσότερη ισχύς.



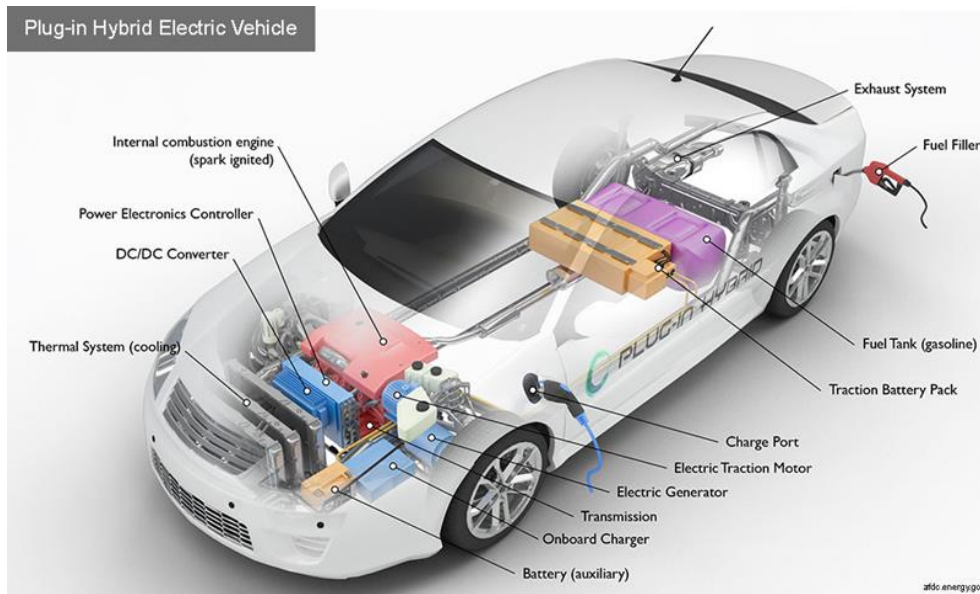
Εικόνα 2.2. Ανατομία HEV, Πηγή: US Department of energy (2021)

Το παραπάνω σύστημα αποτελεί μεγάλο πλεονέκτημα σε συνθήκες χαμηλής ταχύτητας όπως σε αστικές περιοχές. Επιπλέον, με αυτό τον τρόπο μειώνεται η κατανάλωση καυσίμου καθώς ο κινητήρας παραμένει εκτός λειτουργίας σε περιόδους όπως με μεγάλη κυκλοφοριακή συμφόρηση. Όταν πρέπει να επιτευχθούν μεγάλες ταχύτητες τότε το όχημα λειτουργεί με τον ICE. Ωστόσο, οι δύο τεχνολογίες μπορούν να συνεργαστούν και να βελτιώσουν την απόδοση.

2.2.3 Επαναφορτιζόμενο Υβριδικό Ηλεκτρικό Όχημα

Τα PHEVs αποτελούν μία προέκταση των απλών υβριδικών, δηλαδή λειτουργούν με έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης και έναν ηλεκτρικό με τη μόνη διαφορά ότι χρησιμοποιείται ο ηλεκτρικός κινητήρας ως κινητήρια δύναμη. Έτσι, τα οχήματα αυτά απαιτούν μεγαλύτερη χωρητικότητα μπαταρίας από τα απλά HEV Η/Ο.

Τα PHEVs ξεκινούν να λειτουργούν με τον ηλεκτρικό κινητήρα και όταν η μπαταρία είναι σε χαμηλά επίπεδα αναλαμβάνει την ώθηση ο κινητήρας εσωτερικής καύσης. Επίσης, μπορούν να φορτίσουν τη μπαταρία τους απευθείας από το δίκτυο. Η ικανότητα των PHEVs να λειτουργούν αποκλειστικά με ηλεκτρικό ρεύμα για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, μειώνει το αποτύπωμα άνθρακα σε σχέση με τα HEVs.

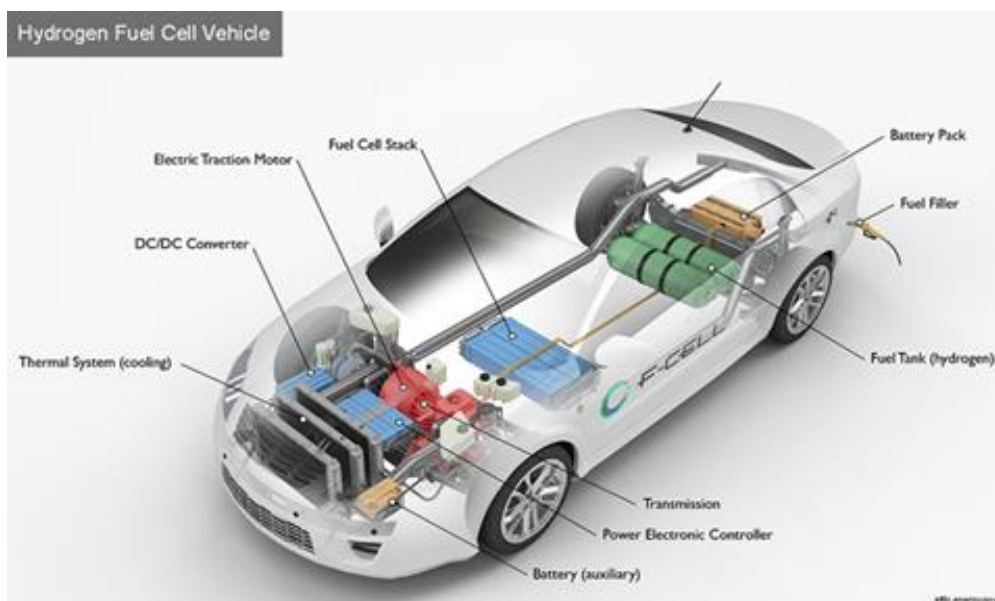


Εικόνα 2.3. Ανατομία PHEV, Πηγή: US Department of energy (2021)

Τα PHEVs ξεκινούν να λειτουργούν με τον ηλεκτρικό κινητήρα και όταν η μπαταρία είναι σε χαμηλά επίπεδα αναλαμβάνει την ώθηση ο κινητήρας εσωτερικής καύσης. Επίσης, μπορούν να φορτίσουν τη μπαταρία τους απευθείας από το δίκτυο. Η ικανότητα των PHEVs να λειτουργούν αποκλειστικά με ηλεκτρικό ρεύμα για το μεγαλύτερο μέρος του χρόνου, μειώνει το αποτύπωμα άνθρακα σε σχέση με τα HEVs.

2.3.4 Ηλεκτρικό Όχημα με κυψέλη καυσίμου

Τα Η/Ο με κυψέλες καυσίμου χρησιμοποιούν το υδρογόνο ως κύριο καύσιμο. Οι κυψέλες καυσίμου αναλαμβάνουν τη μετατροπή του καυσίμου σε χρήσιμη ηλεκτρική ενέργεια. Η ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται από τις κυψέλες καυσίμου κατευθύνεται στον ηλεκτροκινητήρα που κινεί τους τροχούς. Η περισσευούμενη ενέργεια αποθηκεύεται σε συστήματα αποθήκευσης όπως μπαταρίες ή υπερπυκνωτές.



Εικόνα 2.4. Ανατομία FCEV, Πηγή: US Department of energy (2021)

Η μπαταρία είναι επίσης χρήσιμη για στιγμές που ο ηλεκτροκινητήρας χρειάζεται περισσότερη ισχύ ή για την ανάκτηση της ηλεκτρικής ενέργειας κατά την πέδηση. Τα FCEVs παράγουν νερό μόνο ως υποπροϊόν της διαδικασίας παραγωγής ισχύος που εκτοξεύεται από το αυτοκίνητο μέσω των σωλήνων εξαγωγής.

2.3 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα Ηλεκτρικών Οχημάτων

Τα Η/Ο προσφέρουν πολλά οφέλη αλλά παρατηρούνται ορισμένα μειονεκτήματα και εμπόδια ως προς την αγορά και τη χρήση τους. Ένα από τα μεγαλύτερα ερωτήματα των χρηστών όταν πρόκειται για αγορά ενός Η/Ο είναι τι τύπο οχήματος πρέπει να αγοράσουν και αν θα μπορέσουν να εξοικονομήσουν χρήματα στο μέλλον. Παρακάτω πρόκειται να αναφερθούν περιεκτικά ορισμένα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα (Earth 911).

Πλεονεκτήματα:

+ *Ενεργειακή απόδοση:* Η ενεργειακή απόδοση αναφέρεται στην ποσότητα ενέργειας από την πηγή καυσίμου που μετατρέπεται σε πραγματική ενέργεια για την τροφοδοσία των τροχών ενός οχήματος. Τα Η/Ο χρησιμοποιούν την ενέργεια πιο αποτελεσματικά από τα συμβατικά οχήματα, στον βαθμό που η ενεργειακή απόδοση των ηλεκτρικών κινητήρων είναι περίπου 85%, ενώ για τους κινητήρες εσωτερικής καύσης είναι περίπου 20%.

+ *Μείωση εκπομπών αερίων και ηχορύπανσης:* Η μείωση των εκπομπών αερίων CO₂, συμπεριλαμβανομένης της μειωμένης χρήσης καυσίμου, είναι ένα μεγάλο πλεονέκτημα για όλα τα ηλεκτρικά οχήματα. Βασισμένα σε επαναφορτιζόμενη μπαταρία, η οδήγηση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου δημιουργεί λιγότερες εκπομπές αερίων CO₂ από τα συμβατικά οχήματα.

Σύμφωνα με στοιχεία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για τον υπολογισμό της ποσότητας CO₂ που παράγεται από ένα αυτοκίνητο, δεν πρέπει να λαμβάνεται υπόψη μόνο το ποσοστό CO₂ που εκπέμπεται κατά τη χρήση, αλλά και οι εκπομπές που προκαλούνται από την παραγωγή και τη διάθεσή του. Η παραγωγή και διάθεση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι περισσότερο φιλική προς το περιβάλλον από ένα αυτοκίνητο με ICE και το επίπεδο εκπομπών από Η/Ο ποικίλλει ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Επιπλέον, οι εκπομπές αερίων CO₂ που παράγονται από τα Η/Ο ποικίλλουν ανάλογα με τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας. Καθώς τα ποσοστά της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές πρόκειται να αυξηθούν στο μέλλον, τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα γίνουν ακόμη λιγότερο επιβλαβή για το περιβάλλον.

+ *Υψηλή απόδοση και χαμηλό κόστος συντήρησης:* Όλα τα Η/Ο είναι υψηλής απόδοσης των οποίων οι κινητήρες δεν είναι μόνο αθόρυβοι και ομαλοί, αλλά απαιτούν λιγότερη συντήρηση από τους κινητήρες εσωτερικής καύσης. Αυτό συμβαίνει λόγω έλλειψης εσωτερικού κινητήρα όπου δεν απαιτείται περιοδική συντήρηση όπως με ένα συμβατικό όχημα.

Μειονεκτήματα:

■ *Χρόνος ανεφοδιασμού:* Ο χρόνος ανεφοδιασμού είναι ένα ιδιαίτερο ζήτημα το οποίο απασχολεί πολλούς χρήστες. Η φόρτιση μίας μπαταρίας μπορεί να διαρκέσει από 7 έως και 16 ώρες κατά προσέγγιση (για αργή φόρτιση), ενώ οι σταθμοί ταχείας φόρτισης χρειάζονται περίπου 30-40 λεπτά για να φορτίσουν πλήρως το Η/Ο. Για υπερταχεία φόρτιση ο χρόνος που απαιτείται είναι λιγότερος από 20 λεπτά.

■ **Κόστος αγοράς και αντικατάσταση μπαταριών:** Τα Η/Ο είναι πιο ακριβά σε σχέση με τα συμβατικά αυτοκίνητα που λειτουργούν με ορυκτά καύσιμα. Παρόλα αυτά, έρευνες έχουν αποδείξει πως το συνολικό κόστος ιδιοκτησίας αναμένεται να φτάσει εκείνο των συμβατικών οχημάτων τα επόμενα 5 χρόνια (Umicore). Ο χρόνος ζωής μιας μπαταρίας παρέχεται από 8 χρόνια εργοστασιακή εγγύηση, για το 70% της χωρητικότητάς της. Αυτό σημαίνει ότι οι μπαταρίες μετά από αυτό το διάστημα δεν θα είναι άχρηστες αλλά θα διατηρήσουν περίπου το 70% της χωρητικότητάς τους για τουλάχιστον 8 έτη.

■ **Περιορισμός αυτονομίας για μεγάλες αποστάσεις ταξιδιών:** Στο παρελθόν κάθε Η/Ο απαιτούσε επαναφόρτιση κάθε 60-100 χλμ.. Ωστόσο, τα πιο σύγχρονα μοντέλα επιτυγχάνουν αυτονομίες που ξεκινούν από 100-120 χλμ. στα αυτοκίνητα για χρήση στη πόλη και φτάνουν στα 400 χλμ. ή και παραπάνω σε αυτοκίνητα μεγάλης ισχύος. Για παράδειγμα, το μοντέλο 2020 Tesla Model S Performance, αναμένεται να φτάσει εύρος αυτονομίας 326 μίλια ή 525 χλμ. (EPA).

2.4 Προώθηση Ηλεκτροκίνησης στην Ευρώπη και στην Ελλάδα

Η ηλεκτρική κινητικότητα είναι ένας τομέας στον οποίο η ΕΕ έχει κοινές αρμοδιότητες με τα κράτη μέλη. Τα κράτη μέλη προωθούν την ηλεκτρική κινητικότητα μέσω τοπικών, περιφερειακών και εθνικών κινήτρων, όπως χαμηλότεροι φόροι ή δωρεάν δημόσιος χώρος στάθμευσης των Η/Ο. Η ΕΕ ενθαρρύνει αυτές τις προσπάθειες με μέτρα που αποσκοπούν στην αύξηση της αποδοτικότητας των πόρων και την ανακύκλωση. Επιπλέον, συνεισφέρει στη μείωση της εξάρτησης από το πετρέλαιο, στη βελτίωση της αποτελεσματικότητας του συστήματος μεταφορών, στην ανάπτυξη βιώσιμων καυσίμων, στην αύξηση της χρήσης ανανεώσιμης ηλεκτρικής ενέργειας και την αφαίρεση εμποδίων με τα οποία έρχονται αντιμέτωπες οι χώρες (Maria Niestadt, Amalie Bjørnåvold, EPRS, 2019).

Η αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος είναι στενά συνδεδεμένη με το κατά κεφαλήν Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν (ΑΕΠ). Σύμφωνα με τα στοιχεία της Ευρωπαϊκής Ένωσης Κατασκευαστών Αυτοκινήτων (ACEA), για το 2019 οι χώρες της Ευρώπης με μερίδιο Η/Ο μικρότερο του 1% έχουν κατά κεφαλήν ΑΕΠ μικρότερο από 30.000 ευρώ (Εσθονία, Λιθουανία, Σλοβακία, Ελλάδα, Πολωνία), ενώ σχεδόν το 80% των πωλήσεων Η/Ο πραγματοποιήθηκε σε 6 χώρες που έχουν υψηλότερο κατά κεφαλήν ΑΕΠ (Γερμανία, Μεγάλη Βρετανία, Γαλλία, Ιταλία, Ισπανία). Για αυτό το λόγο πρόκειται να παρουσιασθούν τα κίνητρα τα οποία προσφέρονται σε διάφορες χώρες με χαμηλό ή υψηλό μέσο εισόδημα για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης.

Όσον αφορά το δείκτη LeasePlan EV Readiness 2021, η Ελλάδα βρίσκεται στην 17η θέση για τη χρήση Η/Ο στην Ευρώπη σε σχέση με την προηγούμενη χρονιά που κατείχε την 19^η θέση. Ο δείκτης LeasePlan EV Readiness 2021 αφορά μια ολοκληρωμένη ανάλυση 22 ευρωπαϊκών χωρών για τη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση.

Ο δείκτης βασίζεται σε 4 παράγοντες:

- την ωριμότητα της αγοράς ηλεκτρικών αυτοκινήτων
- τη διαθεσιμότητα υποδομών φόρτισης
- τα κυβερνητικά κίνητρα και
- την εμπειρία της LeasePlan στον τομέα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων ανά χώρα

2.4.1 Κίνητρα για την Αγορά Ηλεκτρικών Οχημάτων

Η προώθηση χρήσης της ηλεκτρικής ενέργειας και άλλων καυσίμων Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) στις μεταφορές είναι μείζονος σημασίας για την καταπολέμηση της κλιματικής αλλαγής. Για αυτό το λόγο οι εκάστοτε κυβερνήσεις θεσπίζουν συγκεκριμένα μέτρα με σκοπό την προώθηση της ηλεκτροκίνησης οχημάτων και σταθμών επαναφόρτισης αυτών όπως παρουσιάζονται παρακάτω (Wallbox).

- Νορβηγία

Ιδιαίτερα για τη Νορβηγία, τα κίνητρα παρέχονται σταδιακά από διάφορες κυβερνήσεις και ευρείες συμμαχίες κομμάτων από τις αρχές της δεκαετίας του 1990, για να επιταχυνθεί η μετάβαση από τα συμβατικά οχήματα στα ηλεκτροκίνητα. Το Νορβηγικό Κοινοβούλιο έθεσε εθνικό στόχο για όλα τα καινούργια αυτοκίνητα που θα πουληθούν έως το 2025, ώστε να έχουν μηδενικές εκπομπές αερίων (ηλεκτρικό ή υδρογόνο). Μέχρι το τέλος του 2020, στη Νορβηγία υπήρχαν περισσότερα από 330.000 BEVs και κατείχαν μερίδιο αγοράς 54%. Η ταχύτητα μετάβασης από τα συμβατικά στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα σχετίζεται στενά με μέσα πολιτικής προώθησης και ένα ευρύ φάσμα κινήτρων.

- Ηνωμένο Βασίλειο

Για το Ηνωμένο Βασίλειο, προηγούμενες και τωρινές κυβερνήσεις έχουν υποστηρίξει μέτρα για την ενθάρρυνση της χρήσης των Η/Ο. Συγκεκριμένα, μέσω ενός συνδυασμού διαφορετικών πολιτικών, στόχων, επιχορηγήσεων και κινήτρων σε πολίτες που αγοράζουν νέα οχήματα, η κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου εξέδωσε το 2019 το πρόγραμμα “Road to Zero Strategy 2020-2030”. Στόχος είναι να μηδενιστεί η αγορά των νέων συμβατικών βενζινοκινήτρων και φορτηγών ντίζελ έως και το 2040. Ιδιαίτερα μέχρι το 2050, σχεδόν κάθε αυτοκίνητο και φορτηγό θα πρέπει να μην παράγει επιβλαβείς εκπομπές ρύπων.

- Ολλανδία

Στις 4 Ιουνίου 2020, οι Κάτω Χώρες εισήγαγαν ένα νέο σύστημα επιδότησης για Η/Ο. Στόχος είναι η ενθάρρυνση της αγοράς νέων ή μεταχειρισμένων Η/Ο αντί των συμβατικών. Αυτό θα συμβάλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και στη μείωση των εκπομπών CO₂. Παρέχονται οικονομικά κίνητρα για αγορά ή μίσθωση νέου Η/Ο, φορολογικά κίνητρα με απαλλαγή από φόρους αγοράς έως το 2024 και οικολογικά κίνητρα με κυρώσεις για τα οχήματα με υψηλές εκπομπές CO₂ που είναι άνω των 12 ετών. Επιπλέον, παρέχονται κίνητρα σε επιχειρήσεις που προωθούν την ηλεκτρική οδήγηση, όπως μείωση του Φόρου Προστιθέμενης Αξίας (ΦΠΑ) και επίδομα περιβαλλοντικών επενδύσεων.

- Ιταλία

Το πρόγραμμα “Eco-bonus” στην Ιταλία ξεκίνησε το 2019 και έχει διαθέσει 70 εκατομμύρια ευρώ σε επιδοτήσεις για ηλεκτρικά οχήματα και υποδομές φόρτισης Η/Ο για το 2020 και το 2021. Το πρόγραμμα στοχεύει στη μείωση των εκπομπών αερίων έως το 2050 και στην αντικατάσταση των ρυπογόνων αυτοκινήτων σε ηλεκτρικά έως το 2035. Τον Αύγουστο του 2020 κυκλοφόρησε ένα νέο νομοσχέδιο, το οποίο έχει ως στόχο να αυξήσει τα τρέχοντα κίνητρα κατά 50% από τον Αύγουστο έως το Δεκέμβριο του 2020.

- Βέλγιο

Το Βέλγιο δεν συγκαταλέγεται στις χώρες της Ευρώπης με μεγάλη ενίσχυση στην ηλεκτροκίνηση, παρόλα αυτά έχει αναπτύξει γρήγορα την αγορά των Η/Ο από το 2014. Τα ηλεκτρικά οχήματα αντιπροσωπεύουν σήμερα λιγότερο από το 10% του μεριδίου αγοράς. Ο αριθμός αυτός θα αυξηθεί ταχέως τις επόμενες δεκαετίες, καθώς διάφορες περιφερειακές κυβερνήσεις δρομολογούν μια σειρά νέων μέτρων, συμπεριλαμβανομένων την απαγόρευση ρυπογόνων οχημάτων, καθώς και ευνοϊκών φορολογικών πολιτικών για την ΕΕ.

- Ελλάδα

Σε εναρμόνιση με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα (EEA/ACC/13/003), στην Ελλάδα κυρίως επιδοτούνται ιδιωτικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα. Η Ελλάδα βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο όσον αφορά την ανάπτυξη Η/Ο στην αγορά. Παρόλα αυτά προσφέρονται ελκυστικά κίνητρα για αγορά Η/Ο τόσο για ιδιωτική όσο και επαγγελματική χρήση. Σύμφωνα με το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” το οποίο στοχεύει στην επιδότηση της αγοράς Η/Ο και φορτιστών μέχρι το τέλος του 2021, αναμένεται ότι η νέα χρηματοδότηση θα καλύψει το 25% του κόστους για περίπου 14.000 νέα ηλεκτρικά αυτοκίνητα.

2.4.2 Υποδομές Σταθμών Φόρτισης

Η δημιουργία υποδομών φόρτισης αποτελεί τη μεγαλύτερη πρόκληση των τελευταίων ετών στην πορεία των κρατών προς την υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης. Σύμφωνα με το μοντέλο αστικής φόρτισης, οι φορτιστές τοποθετούνται σε σημεία που ο οδηγός του Η/Ο ούτως ή άλλως σκοπεύει να σταθμεύσει για περισσότερο χρόνο. Με αυτό τον τρόπο η υποδομή φόρτισης ακολουθεί τις συνήθειες του οδηγού, αλλάζοντας σημαντικά το παραδοσιακό πρότυπο, κατά το οποίο ο οδηγός θα έπρεπε να αλλάξει τις συνήθειες του για να επισκεφθεί ένα συμβατικό σταθμό τροφοδότησης με καύσιμο.

Ωστόσο, είναι σημαντικό να παρέχονται κίνητρα τόσο για την κατασκευή σταθμών φόρτισης όσο και για τη συντήρησή τους ώστε να ενισχυθεί η διεύρυνσή των Η/Ο στην αγορά. Παρακάτω, παρουσιάζονται τα κίνητρα τα οποία παρέχονται στη Νορβηγία, το Ηνωμένο Βασίλειο, την Ολλανδία, την Ιταλία, το Βέλγιο και την Ελλάδα για την κατασκευή σταθμών φόρτισης τόσο δημόσιους όσο και ιδιωτικούς.

- Νορβηγία

Από το 2017, η Νορβηγική κυβέρνηση ξεκίνησε ένα πρόγραμμα για τη χρηματοδότηση της δημιουργίας τουλάχιστον δύο σταθμών γρήγορης φόρτισης για κάθε 50 χλμ. σε όλους τους κύριους δρόμους της Νορβηγίας. Εκτός από τα κίνητρα που αναφέρθηκαν παραπάνω, διάφορες κυβερνήσεις της χώρας υποστήριξαν επίσης την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης.

Το πρώτο κυβερνητικό πρόγραμμα στήριξης της Νορβηγίας για δημόσιους σταθμούς φόρτισης πραγματοποιήθηκε το 2009-2010. Το πρόγραμμα στήριξης ήταν μέρος ενός πακέτου χρηματοοικονομικών κινήτρων μετά τη δημοσιονομική κρίση του 2008 και χρηματοδότησε το 100% του κόστους εγκατάστασης για κανονικούς φορτιστές. Τα αρχικά κυβερνητικά προγράμματα στήριξης για σταθμούς ταχείας φόρτισης ξεκίνησαν από το 2010-2014 και ανήλθαν σε περίπου 50 εκατομμύρια κορώνες (4.850.000 ευρώ). Το πρόγραμμα υποστήριξε έως και το 100% του κόστους εγκατάστασης, αλλά δεν δόθηκε υποστήριξη στο λειτουργικό κόστος.

- Ηνωμένο Βασίλειο

Το Ηνωμένο Βασίλειο διαθέτει ένα αυξανόμενο δίκτυο σημείων φόρτισης. Σύμφωνα με την ηλεκτρονική εφαρμογή Zap-Map, το 2019 υπήρχαν περίπου 15.500 σημεία φόρτισης και συγκεκριμένα 26.500 φορτιστές Η/Ο σε όλη τη χώρα. Το 2020, ο αριθμός των σημείων φόρτισης έχει σχεδόν διπλασιαστεί. Τα σημεία φόρτισης για Η/Ο γίνονται σταδιακά ανταγωνιστικά για τις 68.000 αντλίες βενζίνης στη χώρα. Οι κύριες εταιρείες που προσφέρουν επί του παρόντος σημεία φόρτισης Η/Ο είναι οι Ionity, BP Chargemaster, Tesco και VW. Η κυβέρνηση ανακοίνωσε μία επένδυση ύψους 500 εκατομμυρίων λιρών για την ανάπτυξη «πράσινων τεχνολογιών για ένα καθαρότερο και υγιέστερο μέλλον» το Σεπτέμβριο του 2019.

- Ολλανδία

Προς το παρόν οι Κάτω Χώρες δεν προσφέρουν εθνικά ή τοπικά κίνητρα για την αγορά και εγκατάσταση ιδιωτικών σημείων φόρτισης. Αντίθετα, η κυβέρνηση προσφέρει κάποια κίνητρα για φορτιστές στις εταιρείες και επικεντρώνεται στην ανάπτυξη δημόσιων σταθμών φόρτισης. Υπάρχουν περισσότερα από 52.000 δημόσια και ημι-δημόσια σημεία φόρτισης Η/Ο στις Κάτω Χώρες. Ο ενδιαφερόμενος μπορεί να αναζητήσει μέσω εύχρηστου χάρτη στο κινητό το τοπικό σημείο φόρτισης που τον εξυπηρετεί. Εάν δεν υπάρχει σημείο φόρτισης κοντά στο σημείο όπου ζει ή που εργάζεται, μπορεί να ζητήσει την εγκατάσταση ενός δωρεάν δημόσιου σημείου φόρτισης. Θα πρέπει να πληρώσει για την κατανάλωση ενέργειας κατά τη φόρτιση, αλλά δεν θα χρειαστεί να πληρώσει για την αγορά, την εγκατάσταση ή τη χρήση του φορτιστή.

- Ιταλία

Η κατασκευή νέων δικτύων υποδομής, ιδίως σημείων φόρτισης είναι ζωτικής σημασίας. Μέχρι το 2020, υπήρχαν σχεδόν 8.200 δημόσια και ιδιωτικά σημεία φόρτισης στην Ιταλία, εκ των οποίων ο καταμερισμός στο οδικό δίκτυο είναι άνισος. Η Βόρεια Ιταλία έχει τον υψηλότερο αριθμό σημείων φόρτισης (51%) όσο και για σημεία γρήγορης φόρτισης (53%). Το 2019, ο αριθμός των ιδιωτικών σημείων φόρτισης στην Ιταλία αυξήθηκε περίπου κατά 60% σε σύγκριση με το 2018, με το συνολικό απόθεμα των ιδιωτικών σημείων φόρτισης να κυμαίνεται από 11.000 έως 13.000.

- Βέλγιο

Από το Δεκέμβριο του 2019, το Βέλγιο είχε συνολικά 6.213 σημεία φόρτισης (εκ των οποίων 353 αφορούν φορτιστές ταχείας φόρτισης). Αυτός ο αριθμός περιλαμβάνει ημι-δημόσια σημεία φόρτισης. Όσον αφορά τα πλήρως προσβάσιμα δημόσια σημεία φόρτισης, η αναλογία για το Βέλγιο είναι περίπου 500 σημεία φόρτισης ανά εκατομμύριο άτομα, η οποία είναι ελαφρώς υψηλότερη από τη Γαλλία και τη Γερμανία. Στο Βέλγιο περισσότερο από το 60% των νοικοκυριών έχουν άπλετο χώρο και δρόμους, στους οποίους θα μπορούσε εύκολα να εγκατασταθεί ένα ιδιωτικό σημείο φόρτισης καθώς το επιτρέπει η δόμηση. Στις Κάτω Χώρες, το ποσοστό είναι μόλις 9%, αλλά υπάρχει μεγαλύτερη αποδοχή στα Η/Ο από αυτή του Βελγίου.

- Ελλάδα

Η Ελλάδα θα εντείνει την ανάπτυξη των δημόσιων υποδομών φόρτισης Η/Ο τα επόμενα χρόνια. Σύμφωνα με το όραμα της κυβέρνησης, το πρόγραμμα ορίζει επίσης ότι “κάθε νέο κτίριο θα πρέπει να διαθέτει υποδομή για τη φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων”, με στόχο την εγκατάσταση 1.000 νέων σταθμών φόρτισης τα επόμενα χρόνια και 10.000 σημεία φόρτισης μεσοπρόθεσμα. Μέχρι το τέλος του περασμένου έτους, η Ελλάδα είχε 61 δημόσια σημεία φόρτισης. Για να μπορέσουν να κινηθούν οι οδηγοί ηλεκτρικών αυτοκινήτων απρόσκοπτα σε όλη την επικράτεια απαιτούνται από 80 έως και πάνω από 100 σταθμοί ταχείας φόρτισης Η/Ο και τουλάχιστον 3.000 απλοί σταθμοί φόρτισης. Σύμφωνα με το Ινστιτούτο Βιώσιμης Κινητικότητας & Δικτύων Μεταφορών (IMET) επισημαίνεται ότι για να μπορέσει ένα Η/Ο να κινηθεί απροβλημάτιστα σε όλη την ελληνική επικράτεια, εκτός των νησιών, πρέπει να υπάρχουν σταθμοί φόρτισης ανά 40 μικτά χλμ.

3. Παράγοντες που Επηρεάζουν την Πρόθεση Αγοράς Ηλεκτρικών Οχημάτων

Στο κεφάλαιο αυτό παρουσιάζονται οι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή και την πρόθεση αγοράς Η/Ο σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία.

Σε μετά-ανάλυση που διεξήχθη στην Ινδία, συνδυάστηκαν τα αποτελέσματα πολλαπλών επιστημονικών μελετών με θέμα τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή και την πρόθεση των χρηστών να αγοράσουν Η/Ο. Στην έρευνα παρουσιάστηκαν 211 μελέτες που δημοσιεύτηκαν από το 2009 μέχρι και το 2019, ορίζοντας 4 βασικές κατηγορίες: α) Δημογραφικοί, β) Συγκυριακοί, γ) Εμπειρικοί και δ) Ψυχολογικοί (Singh V. et al., 2020).

Οι παραπάνω κατηγορίες διαχωρίζονται σε υποκατηγορίες όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.1. Παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των Η/Ο από τους χρήστες

Δημογραφικοί Παράγοντες	Συγκυριακοί Παράγοντες	Εμπειρικοί Παράγοντες	Ψυχολογικοί Παράγοντες
Ατομικοί	Υποδομές Φόρτισης	Περιβαλλοντικοί	Αντίληψη κινδύνου
Οικογενειακοί	Κυβερνητικές Πολιτικές	Τεχνολογικοί	Αντιλαμβανόμενος έλεγχος Συμπεριφοράς
		Οικονομικοί	Κοινωνική επιρροή
		Μάρκετινγκ	Συναίσθημα
			Χαρακτηριστικά καταναλωτικών αγορών
			Ήθη και πρότυπα

3.1 Δημογραφικοί Παράγοντες

Οι δημογραφικοί διακρίνονται σε: α) ατομικοί και β) οικογενειακοί.

Οι ατομικοί παράγοντες περιλαμβάνουν: το φύλο, την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης και το επάγγελμα και οι οικογενειακοί παράγοντες: το οικογενειακό εισόδημα, τον αριθμό των ατόμων στην οικογένεια, τον τύπο κατοικίας, την άδεια/εμπειρία οδήγησης και τον αριθμό/τύπο των οχημάτων στο νοικοκυριό. Πιο αναλυτικά:

Ατομικοί παράγοντες:

Σε πρόσφατη έρευνα στην Ισπανία, μεγαλύτερο ενδιαφέρον για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος έδειξαν κυρίως οι γυναίκες (Higuera-Castillo E. et al., 2020). Αντιθέτως, σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε Σκανδιναβικές χώρες δίνοντας έμφαση στα δημογραφικά χαρακτηριστικά, διαπιστώθηκε πως οι γυναίκες ήταν λιγότερο πρόθυμες να αγοράσουν ένα Η/Ο σε σχέση με τους άνδρες. Στην ίδια έρευνα, η εκπαίδευση φάνηκε να επηρεάζει σημαντικά τις προτιμήσεις στα Η/Ο. Ωστόσο, η διάρκεια ζωής της μπαταρίας του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και η τεχνολογία οχήματος-δικτύου (V2G) φάνηκε να απασχολεί τους χρήστες ανεξάρτητα από το επίπεδο εκπαίδευσης τους. Οι ερωτώμενοι που είχαν φτάσει μέχρι το προπτυχιακό επίπεδο έδειξαν μεγαλύτερο ενδιαφέρον στις δημόσιες υποδομές φόρτισης οχημάτων (Sovacool B.K. et al., 2018).

Επιπρόσθετα, εκείνοι που ανήκαν στον ιδιωτικό τομέα απασχόλησης προέκυψε πως διέθεταν έστω και ένα όχημα. Ιδιαίτερα οι ερωτώμενοι στον τομέα των ακαδημαϊκών διδασκόντων παρουσίασαν μεγάλο ενδιαφέρον για τα ηλεκτροκίνητα, με τους ερωτώμενους στον τομέα των μη κερδοσκοπικών οργανώσεων να συγκεντρώνουν το μεγαλύτερο ποσοστό ιδιοκτησίας σε ηλεκτροκίνητα. Όσον αφορά το ηλικιακό κριτήριο, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως η ηλικία σχετίζεται απόλυτα με την αγορά ενός Η/Ο. Ιδιαίτερο ενδιαφέρον για αγορά παρατηρήθηκε στις νεότερες ηλικίες (25-34) με τη μεσαία ηλικιακή ομάδα (45-64) να θεωρεί περισσότερο σημαντικά: α) το εύρος οδήγησης και β) τους δημόσιους σταθμούς φόρτισης του οχήματος. Αξίζει να αναφερθεί πως οι μεγαλύτερες ηλικίες (65+) και συγκεκριμένα οι συνταξιούχοι, ήταν πρόθυμοι να πληρώσουν παραπάνω χρήματα για αγορά (συνήθως >30.000 €), παρ' όλη την ελάχιστη εμπειρία και το χαμηλό μερίδιο ιδιοκτησίας Η/Ο σε σχέση με τις νεότερες ηλικίες. Επιπλέον, οι ερωτηθέντες που ανήκαν σε μεγάλες οικογένειες (4 και άνω μέλη οικογένειας), φάνηκαν πρόθυμοι να αγοράσουν ένα Η/Ο.

Αντιθέτως, σε έρευνα που διεξήχθη στη Γερμανία, φάνηκε πως όσο μεγαλύτεροι σε ηλικία είναι οι ερωτώμενοι τόσο μεγαλύτερη άνεση και ασφάλεια αισθάνονται με τα συμβατικά αυτοκίνητα. Αυτό ενδεχομένως οφείλεται στο γεγονός της έλλειψης εξοικείωσης των οδηγών με τα τεχνολογικά δεδομένα της εποχής (Ziefle M. et al., 2014).

Οικογενειακοί παράγοντες:

Σύμφωνα με έρευνα του Πολυτεχνείου της Δανίας που διεξήχθη σε Δανία και Σουηδία, οι ερωτώμενοι που κατείχαν BEV, είχαν υψηλότερο οικογενειακό εισόδημα σε σχέση με εκείνους που είχαν συμβατικό, το οποίο λειτουργεί με ICE. Επιπλέον, όσοι κατείχαν BEV, διέθεταν παραπάνω από ένα όχημα στο νοικοκυριό τους, είτε αυτοκίνητο είτε δίκυκλο (Haustein S., Jensen A.F., 2018).

Ομοίως σε έρευνα στη Νορβηγία, οι οδηγοί που διαθέτουν συμβατικό και ηλεκτροκίνητο όχημα ανέφεραν ότι ξοδεύουν περισσότερα χιλιόμετρα ετησίως για τις μετακινήσεις τους, έχουν παραπάνω από ένα παιδί και υψηλότερο οικογενειακό εισόδημα σε σχέση με τους υπόλοιπους οδηγούς (Simsekoglu Ö., 2018).

3.2 Συγκυριακοί Παράγοντες

Οι συγκυριακοί παράγοντες αφορούν τις: α) υποδομές φόρτισης και β) τις κυβερνητικές πολιτικές.

Οι υποδομές φόρτισης σχετίζονται με την χωροθέτηση των σταθμών και την ανησυχία των χρηστών ώστε να έχουν πρόσβαση σε αυτούς.

Οι κυβερνητικές πολιτικές εστιάζουν σε κίνητρα όπως: δωρεάν χώροι στάθμευσης και κυκλοφοριακά προνόμια, μείωση από φόρους αγοράς και ΦΠΑ, ελεύθερη διέλευση από τα διόδια, μείωση τελών κυκλοφορίας, φόρους για ορυκτά καύσιμα και ειδικοί κανονισμοί κυκλοφορίας.

Υποδομές Φόρτισης:

Σε έρευνα που διεξήχθη σε 5 πόλεις της Ευρώπης (Γερμανία, Ισπανία, Αυστρία, Ολλανδία και Ηνωμένο Βασίλειο), το 75% των ερωτώμενων θεωρούν την ανάπτυξη υποδομών σταθμών φόρτισης για τα Η/Ο αρκετά σημαντική. Οι περισσότεροι από τους ερωτώμενους αποκάλυψαν πως η επάρκεια και η προσβασιμότητα των σταθμών φόρτισης μπορούν να μετριάσουν το άγχος που νιώθουν οι οδηγοί όταν η μπαταρία του οχήματος τους είναι χαμηλή (Santos G., Davies H., 2020).

Σε παρόμοιες έρευνες έχει αποδειχθεί πως η εύκολη πρόσβαση σε σταθμούς φόρτισης επηρεάζει αρκετά την ψυχολογία των οδηγών και τη διάθεσή τους. Ιδιαίτερα, σε πρόσφατη έρευνα στην Ιταλία, οι ερωτώμενοι κατέταξαν τον ανεπαρκή αριθμό σταθμών φόρτισης ιδιαίτερα σε αυτοκινητοδρόμους, ως πρωταρχικό εμπόδιο για την αποδοχή των Η/Ο (Giansoldati M. et al., 2020).

Στην έρευνα των Pevac D. et al. (2020) μελετήθηκε πόση απόσταση πρέπει να έχουν οι σταθμοί φόρτισης ώστε να μειώσουν το άγχος των χρηστών σε περίπτωση που πρέπει να φορτίσουν το όχημα τους. Μερικοί συμμετέχοντες στην έρευνα ανέφεραν ότι η αποδεκτή απόσταση για να βρει κάποιος σταθμό φόρτισης είναι μεγαλύτερη από 50 χιλιόμετρα. Ένα πολύ μικρό ποσοστό ατόμων στην έρευνα ανέφερε πως θα ήταν πρόθυμοι να ταξιδέψουν σε μία απόσταση που είναι ίση με τη συνολική αυτονομία του οχήματος παρόλο που μπορεί να μην καταφέρουν να φορτίσουν το όχημα.

Κυβερνητικές Πολιτικές:

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 20 χώρες παγκοσμίως, (Αυστραλία, Βέλγιο, Βραζιλία, Καναδάς, Σουηδία, Κίνα, Γερμανία, Γαλλία, Χόνγκ Κόνγκ, Ινδία, Ιταλία, Ιαπωνία, Κορέα, Ολλανδία, Νορβηγία, Ρωσία, Ταϊβάν, Ηνωμένο Βασίλειο, ΗΠΑ και Νότια Αφρική) διαπιστώθηκε πως η αποδοχή των Η/Ο είναι μεγαλύτερη στις χώρες όπου τα κίνητρα της κυβέρνησης είναι περισσότερα. Επιπλέον, η αλληλεπίδραση των οικονομικών κινήτρων και του αριθμού των σταθμών φόρτισης φάνηκε να επηρεάζει σημαντικά την αγορά Η/Ο (Rietmann N., Lieven T., 2019).

Αναγκαία θεωρούνται επίσης τα ποσοστά επιχορήγησης των κυβερνήσεων για τη μετάβαση από τις ντίζελ μηχανές σε μηχανές που λειτουργούν με εναλλακτικά καύσιμα. Οι ερωτώμενοι σε έρευνα στο Παρίσι και το Λονδίνο, υποστήριζαν πως κίνητρα όπως μείωση φόρων, δωρεάν χώροι στάθμευσης και φόρτιση σε δημόσιους σταθμούς επηρεάζει άμεσα την αγορά ενός ηλεκτροκίνητου εμπορευματικού φορτηγού (LCV) (Morganti E., Browne M., 2018).

Με την πάροδο των χρόνων, πληθώρα ερευνών έχει πραγματοποιηθεί παγκοσμίως ώστε να μελετηθούν τα οικονομικά κίνητρα που επηρεάζουν την αποδοχή και την αγορά Η/Ο. Σε παλαιότερη έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 21 Πολιτείες της Αμερικής για τη διερεύνηση των οικονομικών κινήτρων και τη γνώση των οδηγών για τα PHEVs και τα BEVs, παρατηρήθηκε πως οι οδηγοί δεν ήταν ενημερωμένοι για τα οικονομικά κίνητρα που παρείχε η κυβέρνηση. Με αυτό τον τρόπο, οι οδηγοί που είτε είχαν οδηγική εμπειρία είτε όχι με κάποιο Η/Ο, δεν εμφάνιζαν ενδιαφέρον για αγορά και δεν θεωρούσαν τα οικονομικά κίνητρα αποτελεσματικά (Krause R.M. et al., 2013).

Στην Νορβηγία, το 2020 οι πωλήσεις σε BEVs άγγιξαν το 54% (Wagner I., 2021). Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στη χώρα, παρατηρήθηκε πως τα κύρια κίνητρα για αγορά ενός τέτοιου οχήματος είναι η μείωση της τιμής αγοράς και του ΦΠΑ. Επιπλέον, η πρόσβαση σε γραμμές λεωφορείων και η ελεύθερη διέλευση από τα διόδια είναι εξίσου σημαντικοί παράγοντες (Bjerkkan K.Y. et al., 2016).

Σε βιβλιογραφική ανασκόπηση στο Πανεπιστήμιο της Καλιφόρνια εξετάστηκαν μόνο τα οικονομικά κίνητρα ως παράγοντας για την αγορά ενός BEV χωρίς να λαμβάνονται υπόψη τα προσωπικά κίνητρα. Διαπιστώθηκε πως οι κυβερνητικές πολιτικές καθιστούν την αγορά Η/Ο έναν από τους σημαντικότερους παράγοντες για ένταξη τους στην αγορά (Hardman S. et al., 2017).

3.3 Εμπειρικοί Παράγοντες

Οι εμπειρικοί παράγοντες διαχωρίζονται στις ακόλουθες κατηγορίες: α) Περιβαλλοντικοί, β) Τεχνολογικοί, γ) Οικονομικοί και δ) Μάρκετινγκ.

Οι περιβαλλοντικοί αφορούν τη μόλυνση και την προστασία του περιβάλλοντος, την κλιματική αλλαγή, τις εκπομπές CO₂, την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και τους φυσικούς πόρους. Αντίθετα οι τεχνολογικοί αναφέρονται στην αυτονομία, στην τεχνολογία V2G, στη ζωή της μπαταρίας του αυτοκινήτου, στο χρόνο φόρτισης, στην απόδοση του κινητήρα, στην άνεση και το θόρυβο, στην ασφάλεια και στην ευκολία χρήσης.

Οι οικονομικοί παράγοντες περιλαμβάνουν το κόστος αγοράς και συντήρησης, το κόστος καυσίμου, το κόστος της μπαταρίας και την εξοικονόμηση χρημάτων. Τέλος, το Μάρκετινγκ αφορά την προώθηση των Η/Ο σε κάθε χώρα μέσω κοινωνικών δικτύων, διαφημίσεων και γενικά τη γνώση του Μάρκετινγκ.

Περιβαλλοντικοί Παράγοντες:

Σε έρευνα τριών ευρωπαϊκών πόλεων (Δανία, Βέλγιο και Ιταλία) που εστίαζε στην περιβαλλοντική ανησυχία των οδηγών ως προς τις εκπομπές αερίων που διοχετεύουν τα οχήματα που λειτουργούν με ICE, διαπιστώθηκε πως οι ερωτώμενοι στη Δανία διαθέτουν αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση σε σχέση με τους ερωτώμενους στο Βέλγιο και την Ιταλία. (Barbarossa C. et al., 2015). Σημαντικό ρόλο σε αυτό διαδραματίζει ο βαθμός ανοχής της κοινωνίας απέναντι στην αβεβαιότητα και την ασάφεια. Για παράδειγμα, οι ερωτώμενοι στο Βέλγιο έχουν υψηλό δείκτη αποφυγής της αβεβαιότητας, όπου σύμφωνα με τη θεωρία του Hofstede περί διαστάσεων της κουλτούρας, οι λαοί με μεγάλο βαθμό αυτού του δείκτη, τείνουν να είναι πιο συναισθηματικοί και να έχουν την ανάγκη νόμων και κανόνων (Hofstede, 2001).

Σε αντίστοιχη έρευνα στη Μαλαισία, το 78% των ερωτώμενων είχε επίγνωση για τα περιβαλλοντικά προβλήματα καθώς επίσης το 90% επιβεβαίωσε ότι ο τομέας των μεταφορών συνεισφέρει περισσότερο από όλους τους τομείς στις εκπομπές CO₂ στην ατμόσφαιρα. Ωστόσο, μόνο το 67% φάνηκε να γνωρίζει για τα οχήματα που είναι φιλικά προς το περιβάλλον και που λειτουργούν με εναλλακτικά καύσιμα.

Επίσης, μόλις το 66% των ερωτώμενων ανέφερε πως τα συμβατικά οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον με ρυπογόνες ουσίες. Ικανοποιητικό ήταν εξίσου το ποσοστό των ερωτηθέντων για την επίγνωση των Η/Ο τα οποία είναι φιλικά προς το περιβάλλον. Συγκεκριμένα, το 42,1% γνώριζαν για τα PHEVs, ενώ το 40,5 % και το 17,4 % γνώριζε για τα HEVs και τα BEVs αντίστοιχα.

Τέλος, το 36% των ερωτηθέντων κατέταξε τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας μία από τις σημαντικότερες προκλήσεις για τη χρήση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Στη συνέχεια ακολούθησε το κόστος (24%), οι υποδομές σταθμών φόρτισης (12%), η αξιοπιστία (10%) και η ασφάλεια (8%) (Afroz R. et al., 2015).

Σε έρευνα στο Μακάο στην Κίνα, τα αποτελέσματα της έρευνας έδειξαν πως η πρόθεση των χρηστών για αγορά Η/Ο επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από την περιβαλλοντική συνείδηση και από το οικονομικό κέρδος που θα έχουν με την πάροδο του χρόνου οι χρήστες μέσω ενός Η/Ο (Ivan K.W., 2015). Ιδιαίτερα στην έρευνα των Higuera-Castillo E. et al. (2020) το 65,1% θεωρεί σημαντική την περιβαλλοντική ηθική.

Τεχνολογικοί Παράγοντες:

Σε έρευνα στη Σουηδία και τη Φιλανδία, ορισμένοι ερωτηθέντες αποκρίθηκαν ουδέτερα όσον αφορά την αυτονομία των Η/Ο καθώς θεωρούν πως εξαρτάται από τις ανάγκες μετακίνησης του κάθε οδηγού. Συγκεκριμένα, δύο συμμετέχοντες στην έρευνα, υποστήριξαν πως η αυτονομία δεν είναι σημαντικός παράγοντας καθώς τα περισσότερα ταξίδια είναι μικρότερα των 100 χιλιομέτρων και έτσι οι οδηγοί των BEVs δεν επηρεάζονται από την αυτονομία που τους προσφέρει το όχημα. Αυτό σημαίνει πως οι οδηγοί έχουν επίγνωση των σταθμών φόρτισης στο οδικό δίκτυο ή προτιμούν να βασιστούν σε άλλα μέσα μεταφοράς (Melliger M.A. et al., 2018).

Στη συνέχεια οι συμμετέχοντες ρωτήθηκαν για το που θα έπρεπε να εγκατασταθούν δημόσιοι σταθμοί φόρτισης. Οι απαντήσεις ήταν ποικίλες καθώς ανέφεραν τοποθεσίες όπως: κέντρα πόλης, σταθμοί εξυπηρέτησης σε αυτοκινητοδρόμους, πρατήρια ανεφοδιασμού, σταθμούς τρένων, εμπορικά κέντρα, σπίτια, χώρους εργασίας και κέντρα βιομηχανίας. Μολονότι ορισμένοι χρήστες έχουν σταθμό φόρτισης στην κατοικία τους, εκείνοι που βρίσκονται στα κέντρα πόλης δεν έχουν άμεση πρόσβαση σε αυτούς. Χρησιμοποιούν κυρίως δημόσιους σταθμούς φόρτισης ή σταθμούς στο χώρο εργασίας τους. Επισημάναν πως η έλλειψη προσβασιμότητας σε σταθμούς στο σπίτι αποτελεί τροχοπέδη ιδιαίτερα για ταξίδια μεγάλης διαδρομής.

Ερευνητές στο πανεπιστήμιο Mahidol στη Ταϊλάνδη το 2017, μελέτησαν τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση των οδηγών για αγορά ενός Η/Ο. Η έρευνα επικεντρώθηκε σε πέντε βασικούς παράγοντες: οικονομικοί, υποδομές, απόδοση, περιβαλλοντική συνείδηση και επιδότηση. Διαπιστώθηκε πως οι παράγοντες απόδοσης (η αυτονομία των Η/Ο, η μέγιστη επιτάχυνση, η ασφάλεια και η αξιοπιστία τους) καθώς και η περιβαλλοντική συνείδηση επηρεάζουν την πρόθεση των οδηγών για αγορά Η/Ο.

Όσον αφορά τους παράγοντες απόδοσης, οι ερωτώμενοι στην Ταϊλάνδη δείχνουν ελάχιστη σιγουριά για το πόση ασφάλεια μπορεί να τους παρέχει ένα Η/Ο σε κατάσταση κυκλοφοριακής συμφόρησης. Για παράδειγμα, πόσα χιλιόμετρα μπορεί να διανύσει κάποιος με ένα Η/Ο σε μια πυκνοκατοικημένη περιοχή με μεγάλη κίνηση όπως η Μπανγκόκ; Όταν υπάρξει ξαφνική πλημμύρα σε δρόμο λόγω έντονης βροχόπτωσης θα μπορεί το Η/Ο να περάσει από λακκούβες; Εάν ναι, θα μπορεί το σύστημα του αυτοκινήτου να ανταποκριθεί σε τέτοιες δυσμενείς συνθήκες; Υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας αν κάποιος φορτίζει σε περίπτωση έντονης βροχόπτωσης; Αν οι κατασκευαστές μπορούσαν να απαντήσουν σε αυτά τα ερωτήματα, θα αυξηθεί η πρόθεση των χρηστών για αγορά Η/Ο στην Ταϊλάνδη. Συγκριτικά με άλλες έρευνες, τα αποτελέσματα στην Ταϊλάνδη έδειξαν πως οι χρήστες δεν επηρεάζονται από τη διαθεσιμότητα και τον αριθμό των σταθμών φόρτισης. Ίσως αυτό ευθύνεται στο γεγονός ότι από τη στιγμή που οι χρήστες θα αγοράσουν ένα Η/Ο, οι εγκαταστάσεις σταθμών φόρτισης στο οδικό δίκτυο θα πρέπει να έχουν αναπτυχθεί επαρκώς (Thananusak T. et al., 2017).

Ωστόσο, στην έρευνα των Higuera-Castillo E. et al. (2020), διαπιστώθηκε πως η αυτονομία είναι επίσης ένας από τους σημαντικότερους παράγοντες για την αποδοχή των Η/Ο.

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε σε 1000 κατοίκους στην Αμερική για ένταξη των PHEVs στην αγορά, το κόστος για αντικατάσταση της μπαταρίας και η δυσκολία στην επισκευή της μηχανής σε περίπτωση βλάβης κρίθηκαν σημαντικοί παράγοντες (Krupa J.S. et al., 2014). Τα αποτελέσματα συνάδουν με προηγούμενες έρευνες με θέμα τη μπαταρία του οχήματος ως εμπόδιο στην αποδοχή των Η/Ο (Hidrué M.A. et al., 2011; Graham-Rowe E. et al., 2012).

Παρόμοια έρευνα έδειξε πως το εύρος της μπαταρίας, ο χρόνος που χρειάζεται για μία πλήρη φόρτιση και η ανθεκτικότητα των ηλεκτρονικών εξαρτημάτων είναι κύριες προτεραιότητες για την αποδοχή των Η/Ο (Musti S., Kockelman K.M., 2011).

Οικονομικοί Παράγοντες:

Στην έρευνα των Giansoldati M. et al. (2020) στην Ιταλία, οι ερωτώμενοι κατέταξαν το υψηλό κόστος αγοράς ως το δεύτερο σημαντικότερο εμπόδιο για την αποδοχή ενός Η/Ο. Παρόμοια πρόσφατη έρευνα σε 17 πόλεις στη Δανία, Φιλανδία, Ισλανδία, Νορβηγία και Σουηδία εξέτασε 53 εμπόδια για την αποδοχή των Η/Ο. Στην έρευνα συλλέχθηκαν 227 συνεντεύξεις κατατάσσοντας σε αύξουσα σειρά τα εμπόδια αυτά με τα οποία έρχονται αντιμέτωποι οι χρήστες. Μόλις το 57,3% των ερωτώμενων θεωρεί πως το κόστος αγοράς είναι το δεύτερο σημαντικότερο εμπόδιο ενώ την πρώτη θέση κατέχει η αυτονομία του οχήματος (Noel L. et al., 2020).

Οι Bienias K. et al. (2019) διεξήγαγαν μία έρευνα στην Πολωνία με σκοπό να μελετήσουν την άποψη των χρηστών για τα Η/Ο. Από τα 52 έγκυρα ερωτηματολόγια που συλλέχθηκαν, το 35 % φάνηκε πρόθυμο να πληρώσει για ένα EV ή HEV μόνο αν η τιμή ήταν ίδια με ενός συμβατικού οχήματος. Περίπου το 17% δεν θα πλήρωνε παραπάνω από 5% ενώ το 20-25% των ερωτηθέντων θα πλήρωναν 6-10% παραπάνω. Ωστόσο, λιγότερο από το 5% των ερωτηθέντων, θα ήταν πρόθυμο να πληρώσει παραπάνω από 20%.

Παρόλα αυτά, εξαιτίας της περιορισμένης διάρκειας ζωής που έχουν οι μπαταρίες (5-8 χρόνια ή σε απόσταση 100.000 χλμ.), πολλοί χρήστες ανησυχούν πως το κόστος αντικατάστασης των μπαταριών θα ξεπεράσει τα λειτουργικά κόστη καθιστώντας την αγορά τους άωφελη (Daziano R.A., Chiew E., 2012).

Στην έρευνα των Dumortier J. et al. (2015) ζητήθηκε από τους χρήστες να επιλέξουν ανάμεσα σε 4 αυτοκίνητα (συμβατικό αυτοκίνητο, συμβατικό υβριδικό, υβριδικό επαναφορτιζόμενο και ηλεκτρικό όχημα μπαταρίας), εκείνο που προτιμούν να χρησιμοποιούν και να κατατάξουν τα υπόλοιπα τρία όταν παρέχονται πληροφορίες για την εξοικονόμηση του κόστους καυσίμου μέσα σε διάστημα 5 ετών. Οι ερωτηθέντες, φάνηκε να μην επηρεάζονται από την εξοικονόμηση που μπορούν να επιτύχουν μακροπρόθεσμα. Παρόλο που τα οικονομικά πλεονεκτήματα των BEVs προσελκύουν μερικούς χρήστες, παρατηρείται πως δεν είναι ολοφάνερα στο άμεσο μέλλον.

Από εμπειρικά στοιχεία σε 32 Ευρωπαϊκές χώρες που συλλέχθηκαν από το 2010-2017, έδειξαν πως δεν αρκεί μόνο η διαθεσιμότητα των κινήτρων γενικά αλλά και το μέγεθος των οικονομικών κερδών τα οποία επηρεάζουν τη διάχυση των Η/Ο στην αγορά (Münzel C. et al., 2019).

Μάρκετινγκ:

Στην έρευνα των Santos G., Davies H. (2020) οι ερωτηθέντες σε Δανία και Ισπανία πιστεύουν πως οι οδηγοί δεν γνωρίζουν για τα πλεονεκτήματα των Η/Ο. Επίσης, οι συμμετέχοντες από την Αυστρία θεωρούν πως οι χρήστες έχουν εσφαλμένη αντίληψη για τα Η/Ο κυρίως λόγω της έλλειψης επαρκών πληροφοριών. Η πλειοψηφία των Βρετανών θεωρεί πως τα σχέδια ενημέρωσης των μετακινούμενων για τα Η/Ο είναι χρήσιμα εργαλεία καθώς αυξάνουν την αυτοπεποίθηση και μειώνουν την ανησυχία των χρηστών που μπορεί να νιώθουν εξαιτίας των νέων τεχνολογιών. Συγκεκριμένα, ισχυρίζονται πως καμπάνιες όπως η “Go Ultra Low” η οποία διοικείται από την κυβέρνηση του Ηνωμένου Βασιλείου σε συνεργασία με μεγάλες αυτοκινητοβιομηχανίες, μπορούν να έχουν μεγάλη επίδραση στην συμπεριφορά των ανθρώπων.

Όπως προκύπτει από τη θεωρία του Μάρκετινγκ, οι καταναλωτές-χρήστες είναι πρόθυμοι να κάνουν μία αγορά μόνο εάν τα προϊόντα περιλαμβάνουν συγκεκριμένες προδιαγραφές και ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις τους (Sheth J.N. et al., 1991).

Σε πανεπιστήμιο της Σανγκάη στη Κίνα, επισημάνθηκε πως το Μάρκετινγκ ήταν ο σημαντικότερος παράγοντας για την αποδοχή των Η/Ο. Η κυβέρνηση και οι κατασκευαστές αυτοκινήτων θα πρέπει να δώσουν έμφαση στην Έρευνα και την Ανάπτυξη (Research & Development), στο Μάρκετινγκ και στις υποδομές σταθμών φόρτισης ώστε να βελτιώσουν το τεχνικό επίπεδο των Η/Ο (Wang N. et al., 2018).

3.4 Ψυχολογικοί Παράγοντες

Ο ψυχολογικός παράγοντας σχετίζεται άμεσα με την αντίληψη των χρηστών και τη συμπεριφορά τους. Οι ψυχολογικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των Η/Ο από τους χρήστες θα μπορούσαν να ορισθούν ως: α) η αντίληψη κινδύνου που αναφέρεται στην αρνητική επίδραση που μπορεί να έχει στους καταναλωτές η αγορά ενός προϊόντος, η ανησυχία τους για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οχήματος και τα σημεία φόρτισης των οχημάτων, β) ο αντιλαμβανόμενος έλεγχος συμπεριφοράς για την οδηγική συμπεριφορά, τον αυτοέλεγχο και την ευκολία με την οποία θα αγοράσουν οι χρήστες ένα Η/Ο, γ) η κοινωνική επιρροή από οικογένεια, φίλους, συναδέλφους καθώς και η κοινωνική αποδοχή, δ) τα συναισθήματα, έμφυτα και αντανακλαστικά, ε) τα χαρακτηριστικά καταναλωτικών αγορών όπως το κοινωνικό status, το συναίσθημα της ντροπής και υπερηφάνειας και τα ήθη-πρότυπα.

Αντίληψη κινδύνου:

Σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε στην Κίνα για τους παράγοντες που επηρεάζουν στην αποδοχή των αυτόνομων οχημάτων (AVs), διαπιστώθηκε πως η αντίληψη κινδύνου έχει αρνητική επίδραση στη συμπεριφορά και την πρόθεση των καταναλωτών να χρησιμοποιήσουν καινοτόμα προϊόντα ή υπηρεσίες. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες μπορούν να ενημερώσουν τους χρήστες για τα οφέλη των AVs μέσω διαδικτυακών και μη διαδικτυακών καμπανιών. Δίνοντας τη δυνατότητα άμεσα να οδηγήσουν ένα αυτόνομο Η/Ο η να μοιραστούν μαζί με άλλους συνεπιβάτες (SAVs), οι οδηγοί θα έχουν επίγνωση της τεχνολογίας σε άμεσο χρονικό διάστημα. Με αυτό τον τρόπο, οι οδηγοί θα μειώσουν τους κινδύνους που νιώθουν και θα αυξήσουν την εμπιστοσύνη στα ευφυή συστήματα τεχνολογίας. Επιπλέον, είναι σημαντικό οι εταιρείες να επιθεωρούν τακτικά το στόλο των αυτοκινήτων τους ώστε να εξαλείψουν πιθανά τεχνικά προβλήματα (Jing P. et al., 2019).

Αντιλαμβανόμενος έλεγχος συμπεριφοράς:

Σε έρευνα στο Βέλγιο, οι παράγοντες του αντιλαμβανόμενου ελέγχου συμπεριφοράς παίζουν εμφανή ρόλο σε ανθρώπους που έχουν αυξημένο το αίσθημα της περιβαλλοντικής συνείδησης. Σε αυτή τη περίπτωση, τα κοινωνικά και δημογραφικά στοιχεία είναι συνυφασμένα με τα κριτήρια συμπεριφοράς τα οποία καθορίζονται από το φύλο, την ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης κτλ. (Moons I., Patrick De Pelsmacker, 2012).

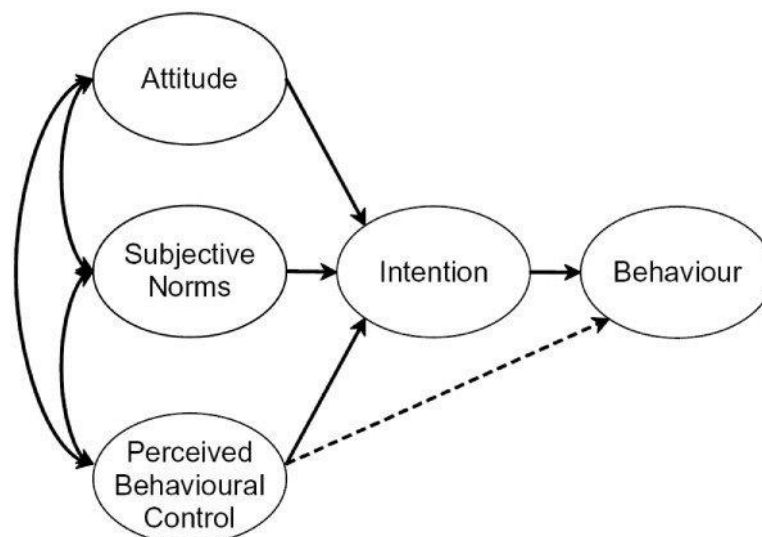
Κοινωνική επιρροή:

Στο Χεφεί στην Κίνα, σε έρευνα που συμμετείχαν 607 οδηγοί διαπιστώθηκε πως οι λειτουργικές αξίες για τα Η/Ο όπως η χρηστικότητα ή το κέρδος που μπορούν να αποκτήσουν οι χρήστες έχουν άμεση και έμμεση επίδραση στους χρήστες για την αποδοχή των Η/Ο. Παρόλα αυτά οι μη λειτουργικές αξίες όπως η συναισθηματική εμπειρία προερχόμενη από την κατανάλωση προϊόντων έχουν μόνο έμμεση επίδραση. Κατά συνέπεια, η κοινωνική ευθύνη και η κοινωνική ταυτότητα επηρεάζουν θετικά τη συμπεριφορά των καταναλωτών και κατ' επέκταση την αποδοχή τους για αγορά Η/Ο (Han L. et al., 2017).

Σε πρόσφατη έρευνα στη Γερμανία για τα αυτόνομα ηλεκτρικά λεωφορεία (AEBs), οι ερωτηθέντες που χρησιμοποιούν τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και ιδιαίτερα τα λεωφορεία, φάνηκε να επηρεάζονται σημαντικά από τον κοινωνικό περίγυρο δηλαδή από φίλους, οικογένεια και συναδέλφους (Herrenkind B. et al., 2019).

Συναισθήματα:

Αρκετοί ερευνητές έχουν βασιστεί στη θεωρία της προγραμματισμένης συμπεριφοράς (Theory of Planned Behavior), η οποία περιγράφει την πρόθεση των καταναλωτών για αγορά (συμπεριφορική πρόθεση) και καθορίζεται από 3 παράγοντες: α) τη στάση συμπεριφοράς, β) τους κοινωνικούς παράγοντες και γ) τον αντιληπτό έλεγχο συμπεριφοράς. Ο τελευταίος καθορίζεται ως ο βαθμός στον οποίο κάποιος αντιλαμβάνεται την παρουσία ή την απουσία των απαραίτητων ευκαιριών για να εκτελέσει μια συμπεριφορά (Ajzen, 1991).



Εικόνα 3.1. Μοντέλο Θεωρίας Προγραμματισμένης Συμπεριφοράς, Πηγή: Ajzen (1991)

Στην έρευνα των Moons I. και Patrick De Pelsmacker (2012) εξετάστηκαν οι συναισθηματικές αντιδράσεις των οδηγών ως προς τα Η/Ο και η οδηγική συμπεριφορά. Σε δείγμα 1202 Βέλγων διαπιστώθηκε πως εκείνοι που είναι πρόθυμοι να αγοράσουν ένα Η/Ο επηρεάζονται περισσότερο από συναισθήματα που σχετίζονται με τον αντιληπτό έλεγχο συμπεριφοράς. Η έρευνα βασισμένη στο μοντέλο της TPB, η οποία περιγράφει την πρόθεση χρήσης Η/Ο κατέληξε πως τα συναισθήματα είναι ο δεύτερος σημαντικότερος παράγοντας και επηρεάζει άμεσα τις προτιμήσεις των χρηστών. Η θετική συμπεριφορά απέναντι στα Η/Ο είναι πολύ σημαντική καθώς αποτελεί τον πρώτο ή το δεύτερο σημαντικότερο παράγοντα για αγορά ενός τέτοιου οχήματος.

Χαρακτηριστικά καταναλωτικών αγορών και ήθη-πρότυπα:

Σε έρευνα στη Μαλαισία, ανάμεσα σε 751 έγκυρα ερωτηματολόγια που διανεμηθήκαν σε οδηγούς διαπιστώθηκε πως η επιρροή από το κοινωνικό περιβάλλον (φίλοι, οικογένεια κτλ.) αποτελεί σημαντικό παράγοντα σε συνδυασμό με τα οικονομικά οφέλη, τις περιβαλλοντικές ανησυχίες, τα δημογραφικά στοιχεία, τις υποδομές και τις παρεμβάσεις της κυβέρνησης (Sang Y.N., Bekhet H.A., 2015).

Στην έρευνα των Pierre M. et al. (2011) διαπιστώθηκε πως οι άνθρωποι που είναι περιβαλλοντικά ευαισθητοποιημένοι, έχουν μεγαλύτερες πιθανότητες να δεχτούν πιο εύκολα νέες τεχνολογίες και να τις χρησιμοποιήσουν στην καθημερινότητά τους

Σε ανασκόπηση ερευνών που πραγματοποιήθηκε στη Κίνα στο Πανεπιστήμιο Εξόρυξης και Τεχνολογίας από τους Wenbo Li et al. (2017) εξετάστηκαν ενδελεχώς 40 επιστημονικά άρθρα κατατάσσοντας τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των Η/Ο σε 3 βασικούς τύπους: Δημογραφικοί, β) Εμπειρικοί και γ) Ψυχολογικοί. Οι τελευταίοι διαπιστώνεται πως είναι πιο περίπλοκοι σε σχέση με τους εμπειρικούς και τους δημογραφικούς καθώς εξαρτώνται από τον τρόπο ζωής του εκάστοτε ανθρώπου και τις αξίες.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι έρευνες που αναφέρθηκαν παραπάνω κατά έτος χρονολογίας που διεξήχθη η έρευνα, καταγράφοντας την αναφορά στο κείμενο, τους συγγραφείς, τη χώρα/-ες που πραγματοποιήθηκε η έρευνα, τον τύπο του οχήματος που εξετάστηκε, το μοντέλο ανάλυσης που χρησιμοποιήθηκε καθώς και τους παράγοντες που εξετάστηκαν για την αποδοχή και την πρόθεση αγοράς ενός Η/Ο:

Πίνακας 3.2. Επισκόπηση ερευνών ανά χώρα, μεθοδολογία έρευνας, μοντέλο ανάλυσης και παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή (1/3)

Συγγραφείς (έτος)	Χώρα	Μέθοδος έρευνας	Μοντέλο Ανάλυσης	Παράγοντες
Singh V. et al. (2020)	Διάφορες χώρες παγκοσμίως	Ανασκόπηση και μετά-ανάλυση	Θεωρητικό υπόβαθρο	Δημογραφικοί, Συγκυριακοί, Εμπειρικοί και Ψυχολογικοί παράγοντες
Higuera-Castillo E. et al. (2020)	Ισπανία	Ερωτηματολόγιο	Ανάλυση Συστάδων (Cluster analysis)	Δημογραφικά στοιχεία, Περιβαλλοντική Συνείδηση, Κόστος και Αυτονομία
Santos G., Davies H. (2020)	Γερμανία, Αυστρία, Ισπανία, Ολλανδία και Ηνωμένο Βασίλειο	Ερωτηματολόγιο	Ποιοτική ανάλυση με λογισμικό NVivo	Υποδομές σταθμών φόρτισης, Επιχορηγήσεις, Διαφορική φορολογία καυσίμων, Περιβαλλοντικές πολιτικές και Ενημέρωση πολιτών
Giansoldati M. et al. (2020)	Ιταλία	Ερωτηματολόγιο	Ανάλυση κύριων συνιστωσών, Ανάλυση Συστάδων	Κόστος αγοράς, Σταθμοί φόρτισης, Περιβαλλοντική συνείδηση, Ασφάλεια και Τεχνική αξιοπιστία, Άγχος εμβέλειας
Pevac D. et al. (2020)	Κροατία, ΗΠΑ, Ηνωμένο Βασίλειο	Ερωτηματολόγιο	Εξόρυξη Δεδομένων (μέθοδος CRISP-DM), Ανάλυση Διακύμανσης	Εύρος οδήγησης, Άγχος φόρτισης, Σταθμοί φόρτισης και Υποδομές
Noel L. et al. (2020)	17 πόλεις σε Δανία, Φιλανδία, Ισλανδία, Νορβηγία και Σουηδία	Συνέντευξη	Ανάλυση Συστάδων	Αυτονομία, Κόστος, Σταθμοί φόρτισης, Έλλειψη κινήτρων
Rietmann N., Lieven T. (2019)	20 χώρες παγκοσμίως	Ανάλυση και Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	Μοντέλο Δομικής Εξίσωσης	Οικονομικά κίνητρα, Κανονισμοί κυκλοφορίας, Σταθμοί φόρτισης Κυβερνητικές πολιτικές
Bienias K. et al. (2019)	Πολωνία	Ερωτηματολόγιο	Λογιστική παλινδρόμηση	Δημογραφικά στοιχεία, Βασική γνώση EVs, Περιβαλλοντική συμπεριφορά
Münzel C. et al. (2019)	Εμπειρικά στοιχεία από 32 Ευρωπαϊκές χώρες από το 2010-2017	Στοχαστική	Ανάλυση δεδομένων πάνελ (Οικονομετρική μέθοδος)	Οικονομικά κίνητρα
Jing P. et al. (2019)	Κίνα	Ερωτηματολόγιο	Μοντελοποίηση Δομικής Εξίσωσης	Γνώση, Αντίληψη κινδύνου, Κοινωνικοί παράγοντες
Herrenkind B. et al. (2019)	Γερμανία	Συνέντευξη	Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων, Μοντέλα δομικών εξισώσεων	Κοινωνική επιρροή, Χρησιμότητα, Ευκολία στη χρήση, Χαρακτηριστικά συστήματος

Πίνακας 3.3. Επισκόπηση ερευνών ανά χώρα, μεθοδολογία έρευνας, μοντέλο ανάλυσης και παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή (2/3)

Συγγραφείς (έτος)	Χώρα	Μέθοδος έρευνας	Μοντέλο Ανάλυσης	Παράγοντες
Sovacool B.K. et al. (2018)	Δανία, Φιλανδία, Ισλανδία, Νορβηγία και Σουηδία	Ερωτηματολόγιο	Διμερής στατιστική ανάλυση (Bivariate analysis)	Δημογραφικά στοιχεία, V2G τεχνολογία, Αειφορία
Haustein S., Jensen A.F. (2018)	Δανία και Σουηδία	Ερωτηματολόγιο	Ανάλυση κύριων συνιστωσών, χ^2 test, Ανάλυση Διακύμανσης	Δημογραφικά στοιχεία, Ψυχολογικοί παράγοντες
Simsekoglu Ö. (2018)	Νορβηγία	Ερωτηματολόγιο	Πολυμεταβλητή Ανάλυση Συνδιακύμανσης	Δημογραφικά στοιχεία, Ψυχολογικοί παράγοντες, Γνώση των EVs
Morganti E., Browne M. (2018)	Γαλλία, Ηνωμένο Βασίλειο	Συνέντευξη	Βιβλιογραφική Ανασκόπηση	Οικονομικά κίνητρα, Αντίληψη και αποδοχή των LCVs, Δίκτυο, Μείωση φόρων, Δωρεάν Στάθμευση, Σταθμοί φόρτισης
Melliger M.A. et al. (2018)	Σουηδία, Φιλανδία	Ταξιδιωτική έρευνα	Μοντέλο BEVPO (BEV POtential)	Διαθεσιμότητα δικτύου σταθμών φόρτισης Σταθμοί ταχείας φόρτισης
Wang N. et al. (2018)	Κίνα	Ερωτηματολόγιο	Παραγοντική ανάλυση, Μοντέλο δομικής εξίσωσης	Μάρκετινγκ, Περιβαλλοντική συνείδηση, Τεχνικό επίπεδο, Αντίληψη κινδύνου
Hardman S. et al. (2017)	Διάφορες χώρες παγκοσμίως	Συστηματική Ανασκόπηση	Ανάλυση βάσει στατιστικών στοιχείων	Πρόωθηση οικονομικών κινήτρων, Απαλλαγή από φόρους, ΦΠΑ
Thananusak et al. (2017)	Ταϊλάνδη	Ερωτηματολόγιο	Μοντελοποίηση δομικής εξίσωσης μερικών ελαχίστων τετραγώνων	Οικονομικοί παράγοντες, Υποδομές σταθμών φόρτισης, Απόδοση κινήτρα ,Περιβαλλοντική ανησυχία
Han L. et al. (2017)	Κίνα	Ερωτηματολόγιο	Τεστ Harman κατά ένα παράγοντα, Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων	Λειτουργικότητα, Χρηστικότητα, Κέρδος, Συναισθηματική, Κοινωνική και Επιστημονική αξία
Wenbo Li et al. (2017)	Διάφορες χώρες παγκοσμίως	Συστηματική Ανασκόπηση	Ανάλυση βάσει στατιστικών στοιχείων	Δημογραφικοί ,Εμπειρικοί και Ψυχολογικοί παράγοντες
Bjerkkan K.Y. et al. (2016)	Νορβηγία	Ερωτηματολόγιο	Λογιστική Παλινδρόμηση	Απαλλαγή από φόρους αγοράς, Απαλλαγή από ΦΠΑ, Μείωση των τελών κυκλοφορίας, Κυκλοφοριακά κίνητρα
Barbarossa C. et al. (2015)	Δανία, Βέλγιο, Ιταλία	Ερωτηματολόγιο, Συγκριτική μελέτη	Μοντελοποίηση δομικής εξίσωσης, Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων, Ανάλυση πολλαπλών ομάδων	Περιβαλλοντική συνείδηση, Περιβαλλοντική ηθική
Afroz R. et al. (2015)	Μαλαισία	Ερωτηματολόγιο	Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων, Μοντελοποίηση δομικής εξίσωσης	Συμπεριφορά, Περιβαλλοντική συνείδηση

Πίνακας 3.4. Επισκόπηση ερευνών ανά χώρα, μεθοδολογία έρευνας, μοντέλο ανάλυσης και παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή (3/3)

Συγγραφείς (έτος)	Χώρα	Μέθοδος έρευνας	Μοντέλο Ανάλυσης	Παράγοντες
Ivan K. W. Lai et al. (2015)	Κίνα	Ερωτηματολόγιο	Επιβεβαιωτική ανάλυση παραγόντων, Μοντέλο δομικής εξίσωσης	Περιβαλλοντική συνείδηση, Οικονομικό κέρδος
Dumortier J. et al. (2015)	32 Πολιτείες της Αμερικής	Ερωτηματολόγιο	Λογιστική Παλινδρόμηση	Συνολικό κόστος ιδιοκτησίας, Εξοικονόμηση χρημάτων, Συμπεριφερική οικονομική
Sang Y.-N., Bekhet H.A. (2015)	Μαλαισία	Ερωτηματολόγιο	Περιγραφική ανάλυση, Τεστ αξιοπιστίας, Βηματική παλινδρόμηση, Τεστ ενδοταξιακής συσχέτισης	Κοινωνική επιρροή, Χαρακτηριστικά απόδοσης, Οικονομικά οφέλη, Περιβαλλοντική ανησυχία, Δημογραφικά στοιχεία, Επάρκεια υποδομών, Κυβερνητικές παρεμβάσεις
Ziefle M. et al. (2014)	Γερμανία	Ερωτηματολόγιο	Πολυμεταβλητή ανάλυση διακύμανσης	Περιβαλλοντική συνείδηση, Άνεση, Εμπιστοσύνη, Κόστος, Τεχνολογικοί παράγοντες
Krupa J.S. et al. (2014)	ΗΠΑ	Ερωτηματολόγιο	χ^2 test, Έλεγχος λόγου πιθανοφαινιών	Οικονομικοί παράγοντες, Ζητήματα μπαταρίας οχημάτων, Κυβερνητικές πολιτικές, Τεχνικές Μάρκετινγκ
Krause R.M. et al. (2013)	ΗΠΑ	Ερωτηματολόγιο	Ανάλυση παλινδρόμησης	Δημογραφικά στοιχεία, Συμπεριφορά, Γνώση PEVs, Κόστος αγοράς και συντήρησης, Αυτονομία, Χρόνος επαναφόρτισης
Daziano R.A, Chiew E. (2012)	ΗΠΑ	Ανασκόπηση δεδομένων	Μοντελοποίηση δομικής εξίσωσης με λανθάνουσες μεταβλητές	Λειτουργικό κόστος, Ενεργειακή απόδοση, Άγχος φόρτισης, Περιβαλλοντική συνείδηση, Κοινωνική επιρροή, Άνεση
Moons I., Patrick De Pelsmacker (2012)	Βέλγιο	Ερωτηματολόγιο	Ανάλυση παλινδρόμησης	Ψυχολογικοί παράγοντες, Κοινωνικές αξίες, Περιβαλλοντική συνείδηση
Graham-Rowe E. et al. (2012)	Ηνωμένο Βασίλειο	Συνέντευξη	Ποιοτική ανάλυση	Ελαχιστοποίηση του κόστους, Περιβαλλοντική συνείδηση, Διαχείριση εντυπώσεων, Αυτοπεποίθηση
Hidrué M.K. et al. (2011)	ΗΠΑ	Ερωτηματολόγιο	Μοντέλο Λανθάνουσας κλάσης	Δημογραφικά στοιχεία, Άγχος φόρτισης, Κόστος αγοράς, Μπαταρία
Musti S. & Kockelman K.M. (2011)	Τέξας	Ερωτηματολόγιο	Λογιστική παλινδρόμηση, Μέθοδος Monte Carlo	Κόστος αγοράς, κόστος καυσίμου, Αξιοπιστία, Δημογραφικά στοιχεία
Pierre M. et al. (2011)	Γαλλία	Συνέντευξη	Θεωρητικό υπόβαθρο	Δημογραφικά στοιχεία, Σταθμοί φόρτισης, Μπαταρία

4. Συλλογή και Επεξεργασία Στοιχείων

4.1 Μέθοδοι Συλλογής Στοιχείων

Διάφοροι ερευνητές σε όλα τα επιστημονικά πεδία πραγματοποιούν έρευνες προκειμένου να διερευνήσουν θέματα με συστηματικό τρόπο, διευρύνοντας τη γνώση τους για διάφορα φαινόμενα. Η μέθοδος συλλογής στοιχείων μπορεί να αποτελέσει μια χρονοβόρα διαδικασία καθώς προϋποθέτει σωστή δειγματοληψία, σωστή καταγραφή και κυρίως ξεκάθαρα ερωτήματα. Συνολικά, υπάρχουν τρεις μέθοδοι συλλογής υλικού (Λαγουμιτζής Γ., Βλαχόπουλος Γ., Κουτσογιάννης Κ., 2015):

- η παρατήρηση
- η συνέντευξη
- το ερωτηματολόγιο

Για την παρούσα έρευνα το εργαλείο που χρησιμοποιήθηκε είναι το ερωτηματολόγιο. Το ερωτηματολόγιο είναι ένα έντυπο που περιλαμβάνει μια σειρά δομημένων ερωτήσεων, στις οποίες ο ερωτώμενος καλείται να απαντήσει γραπτά και με μία συγκεκριμένη σειρά. Το ερωτηματολόγιο αποτελεί το μέσο επικοινωνίας μεταξύ ερευνητή και ερωτώμενων, με άμεσο ή έμμεσο τρόπο, ανάλογα με τη μέθοδο συλλογής των δεδομένων. Η δομή του ερωτηματολογίου, λόγω των ιδιοτήτων που έχει αποτελεί την πλέον κρίσιμη και λεπτή εργασία, καθοριστικής σημασίας για την επιτυχία μιας στατιστικής έρευνας.

Τα κύρια πλεονεκτήματα των ερωτηματολογίων είναι τα εξής:

- είναι οικονομικότερα
- μπορούν να αποσταλούν σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων
- είναι εύκολη η δημιουργία και η χρήση τους
- οι ερωτώμενοι μπορούν να εκφραστούν ελεύθερα (έλλειψη άμεσης επικοινωνίας)
- οι τρόποι ανάλυσης του υλικού είναι τυποποιημένοι
- ο ερευνητής δεν μπορεί να επηρεάσει τις απαντήσεις
- είναι η λιγότερο χρονοβόρα μέθοδος

Η διανομή ενός ερωτηματολογίου μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω :

- ταχυδρομείου
- τηλεφώνου
- προσωπικής συνέντευξης
- άμεσης παράδοσης και παραλαβής
- διαδικτύου

Για την παρούσα διπλωματική εργασία η διανομή του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε μέσω διαδικτύου και συγκεκριμένα μέσω πλατφόρμας Google Forms. Η συγκεκριμένη μέθοδος φαίνεται να είναι πιο εύχρηστη σε σχέση με τις υπόλοιπες καθώς μπορεί να το απαντήσει μεγάλο ποσοστό ατόμων σε μικρό χρονικό διάστημα. Επιπλέον, μπορεί να συλλεχθεί σε μικρό χρονικό διάστημα ένα ικανοποιητικό και αντιπροσωπευτικό δείγμα καθώς η διανομή του πραγματοποιείται μέσω email, μέσα κοινωνικής δικτύωσης και ενημερωτικές ιστοσελίδες.

Ωστόσο, για να είναι μία έρευνα ορθή και αξιόπιστη θα πρέπει να πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- 1) Να υπάρχει σαφήνεια
- 2) Να υπάρχει σωστή δομή
- 3) Να είναι όσο το δυνατόν πιο σύντομη
- 4) Να είναι κατανοητή στον ερωτώμενο
- 5) Να παρουσιάζεται άρτια στον ερωτώμενο

Συμπερασματικά, η δημιουργία ενός ερωτηματολογίου είναι μια διαδικασία που απαιτεί προσοχή και επιμέλεια στη κατασκευή του. Συνήθως θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση ερωτήσεων ανοικτού τύπου καθώς υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να δυσκολέψουν τον ερευνητή στην αποσαφήνιση των απαντήσεων. Επιπρόσθετα, οι ερωτήσεις και οι ενδεχόμενες απαντήσεις, δεν θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν τεχνικούς όρους, ιδιωτισμούς και σπάνιες λέξεις ώστε να μην δυσκολέψουν και κουράσουν τον ερωτώμενο. Ένας μικρός πρόλογος με επεξήγηση της θεματολογίας του ερωτηματολογίου μπορεί να βοηθήσει αρκετά και να κεντρίσει περισσότερο το ενδιαφέρον των ανθρώπων.

4.1.1 Δομή Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 4 μέρη και έχει συνολικά 30 ερωτήσεις οι οποίες απαιτούν περίπου 7-8 λεπτά να απαντηθούν. Όλες οι ερωτήσεις είναι κλειστού τύπου έχοντας τις εξής μορφές:

- α) ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής
- β) ερωτήσεις διαβαθμισμένης κλίμακας
- γ) ερωτήσεις σημαντικότητας
- δ) ερωτήσεις αξιολόγησης
- ε) διχοτομικές ερωτήσεις

Παρακάτω παρουσιάζεται συνοπτικά το περιεχόμενο των ενοτήτων:

Το **πρώτο μέρος** αφορά τα χαρακτηριστικά μετακίνησης των ερωτώμενων, όπως ποιο μέσο χρησιμοποιούν συνήθως, οδηγική εμπειρία με ΙΧ ή/και δίκυκλο, σκοπός και συχνότητα μετακίνησης, είδος οχημάτων και μετακίνηση με ποδήλατο. Περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, 1 ερώτηση διαβαθμισμένης κλίμακας και 1 ερώτηση σημαντικότητας.

Στο **δεύτερο μέρος** συμπεριλαμβάνονται ερωτήσεις που εστιάζουν στην αντίληψη των χρηστών για τα Η/Ο και τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή τους για αγορά και χρήση. Οι παράγοντες που εξετάζονται είναι οικονομικοί, δημογραφικοί, περιβαλλοντικοί, τεχνολογικοί, κυβερνητικές πολιτικές, Μάρκετινγκ, υποδομές και η κοινωνική επιρροή. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στο πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” και στα οικονομικά κίνητρα που παρέχονται στους χρήστες ώστε να αγοράσουν ένα Η/Ο ή δίκυκλο/ τρίκυκλο. Εξετάζεται η οδηγική εμπειρία των χρηστών με εναλλακτικά καύσιμα και στο τέλος παρέχονται κάποια σενάρια για την πρόθεση των χρηστών, ώστε να διαθέσουν παραπάνω χρήματα για ένα ΙΧ με τις ίδιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό και για ταχεία φόρτιση. Περιλαμβάνονται 4 ερωτήσεις διαβαθμισμένης κλίμακας, 4 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής, 1 ερώτηση σημαντικότητας και 1 ερώτηση αξιολόγησης.

Το **τρίτο μέρος** εστιάζει στη βιωσιμότητα των Η/Ο. Εξετάζεται η περιβαλλοντική συνείδηση των χρηστών και η άποψη τους για την επίδραση κάθε μέσου μαζικής μεταφοράς στο περιβάλλον. Περιλαμβάνει 3 ερωτήσεις διαβαθμισμένης κλίμακας και 1 ερώτηση πολλαπλής επιλογής.

Στο **τέταρτο μέρος** συμπεριλαμβάνονται τα δημογραφικά στοιχεία των ερωτώμενων, το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, το εισόδημα, η οικογενειακή κατάσταση, τα μέλη του νοικοκυριού και ο τύπος διαμονής τους. Περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής και 2 διχοτομικές.

4.1.2 Δειγματοληψία

Ο καθορισμός του δείγματος είναι κρίσιμος σε μια έρευνα μετακινήσεων και θα πρέπει να γίνεται από τη μία με ιδιαίτερη προσοχή και από την άλλη έγκαιρα στη διαδικασία αυτής της έρευνας. Τα δείγματα που θα επιλεγούν θα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά του πληθυσμού τους και, για να είναι αντιπροσωπευτικά, πρέπει να είναι αμερόληπτα (unbiased). Για να εξασφαλιστεί η αμεροληψία, το δείγμα θα πρέπει να είναι τυχαίο, δηλαδή να έχει επιλεγεί με κάποιο τυχαίο μηχανισμό. Μια σειρά από n παρατηρήσεις x_1, x_2, \dots, x_n αποτελεί ένα τυχαίο δείγμα μεγέθους n από έναν πεπερασμένο πληθυσμό N , αν επιλεγεί έτσι ώστε κάθε στοιχείο στον πληθυσμό να έχει την ίδια ανεξάρτητη πιθανότητα να επιλεγεί. Συνήθεις προσεγγίσεις (πιθανοτικής) δειγματοληψίας περιλαμβάνουν (Σταθόπουλος Α., Καρλαύτης Μ., 2016):

- Απλή τυχαία δειγματοληψία

Κάθε πιθανό δείγμα μεγέθους n έχει ίδια πιθανότητα να επιλεγθεί.

- Συστηματική δειγματοληψία

Επιλέγεται ένα τυχαίο αρχικό σημείο και στη συνέχεια κάθε k -οστό στοιχείο επιλέγεται.

- Στρωματοποιημένη δειγματοληψία

Ο πληθυσμός χωρίζεται σε ομογενή στρώματα όπως για παράδειγμα σε οικογένειες υψηλών και χαμηλών εισοδημάτων και εντός των στρωμάτων αυτών το δείγμα επιλέγεται τυχαία.

- Ομαδοποιημένη δειγματοληψία

Ο πληθυσμός χωρίζεται σε ομάδες και κάθε ομάδα έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με τον πληθυσμό. Για παράδειγμα, επιλέγεται μια πόλη ως αντιπροσωπευτική ολόκληρης της χώρας. Το κριτήριο για να επιλεγούν οι βέλτιστες ομάδες είναι το αντίθετο από αυτό των στρωμάτων.

Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιλέχθηκε απλή τυχαία δειγματοληψία (simple random sampling). Το δείγμα της έρευνας αποτελείται από 350 ερωτηματολόγια συνολικά, τα οποία διανεμήθηκαν και συμπληρώθηκαν για τη χρονική περίοδο από 25/12/2020 έως 10/2/2021. Απευθύνεται σε ηλικιακές ομάδες από 18 ετών και άνω, ανεξάρτητα από την εμπειρία οδήγησης, το μορφωτικό επίπεδο και το εισόδημα.

4.2. Επεξεργασία Στοιχείων

Για την επεξεργασία των στοιχείων του δείγματος, χρησιμοποιήθηκε στατιστική επεξεργασία μέσω του προγράμματος **SPSS STATISTICS v.26**. Στο Παράρτημα Β, παρουσιάζονται οι πίνακες και τα γραφήματα από την επεξεργασία των δεδομένων που προέκυψαν από τα 350 ερωτηματολόγια. Στο παρόν κεφάλαιο, θα παρουσιαστούν συνοπτικά τα αποτελέσματα και θα καταγραφεί το προφίλ του δείγματος της έρευνας.

4.2.1 Δημογραφικά Στοιχεία

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα δημογραφικά στοιχεία της έρευνας με το αντίστοιχο ποσοστό.

Πίνακας 4.1. Δημογραφικά χαρακτηριστικά δείγματος (N=350)

	Δημογραφικά	Ποσοστό (%)
Φύλο	Άνδρας	62,9
	Γυναίκα	37,1
Ηλικία	18-24	24,6
	25-34	18,6
	35-44	28,3
	45-54	19,4
	55-64	7,7
	65+	1,4
Επίπεδο Εκπαίδευσης	Υποχρεωτική εκπαίδευση	12,9
	Ανώτατη εκπαίδευση	57,1
	Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	30,0
Εισόδημα	0-5.000 Ευρώ	9,4
	5.000-10.000 Ευρώ	16,6
	10.000-20.000 Ευρώ	29,7
	20.000-30.000 Ευρώ	21,1
	30.000-40.000 Ευρώ	10,9
	40.000-50.000 Ευρώ	3,7
	>50.000 Ευρώ	8,6
Επάγγελμα	Δημόσιος Υπάλληλος	7,4
	Ιδιωτικός Υπάλληλος	44,3
	Ελεύθερος Επαγγελματίας	23,1
	Οικιακά	0,3
	Συνταξιούχος	2,3
	Φοιτητής/-τρια	19,7
	Άνεργος/-η	2,9
Μέλη νοικοκυριού	1	13,1
	2	22,9
	3	23,7
	4	32,6
	≥ 5	7,7
Κατοικία	Πόλη	86,90
	Κωμόπολη	7,10
	Χωριό	2,60
	Νησί	3,40

4.2.2 Χαρακτηριστικά Μετακίνησης

Όσον αφορά το μεταφορικό μέσο το οποίο προτιμούν οι ερωτώμενοι να χρησιμοποιούν συνήθως για τις μετακινήσεις τους, το 68,57 % απάντησε πως προτιμάει το ΙΧ, το 9,42% χρησιμοποιεί δίκυκλο, το 12,6 % προτιμάει τα Μέσα Μαζικής Μεταφοράς και το 8,58 % επιλέγει το περπάτημα. Τέλος, ένα ελάχιστο ποσοστό του δείγματος (0,86%) χρησιμοποιεί το Ταξί κυρίως στις μετακινήσεις του.

Πίνακας 4.2. Χαρακτηριστικά μετακίνησης ερωτηθέντων

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό (%)
ΙΧ	240	68,57
Μοτοσυκλέτα/Μηχανάκι	27	7,71
Ηλεκτρικό πατίνι/ποδήλατο	6	1,71
Μέσα Μαζικής Μεταφοράς	44	12,57
Ταξί	3	0,86
Πόδια	30	8,58
Σύνολο	350	100

Τα οχήματα τα οποία διαθέτουν στο νοικοκυριό κυμαίνονται ως εξής: το 5,1% δεν διαθέτει κάποιο όχημα, το 93,7% διαθέτουν ΙΧ, το 22,6 % διαθέτουν Μοτοσυκλέτα/Μηχανάκι και το 30,9 % διαθέτει ποδήλατο. Σε αυτή την ερώτηση, οι απαντήσεις μπορούσαν να είναι παραπάνω από μία.

Σχετικά με την καταλληλότητα του ποδηλάτου για μετακίνηση στην πόλη, το 24,6% απάντησε καθόλου, το 33,4 % απάντησε λίγο, το 25,1 % απάντησε μέτρια, το 10,3 % απάντησε πολύ και το 6,6 % απάντησε πάρα πολύ.

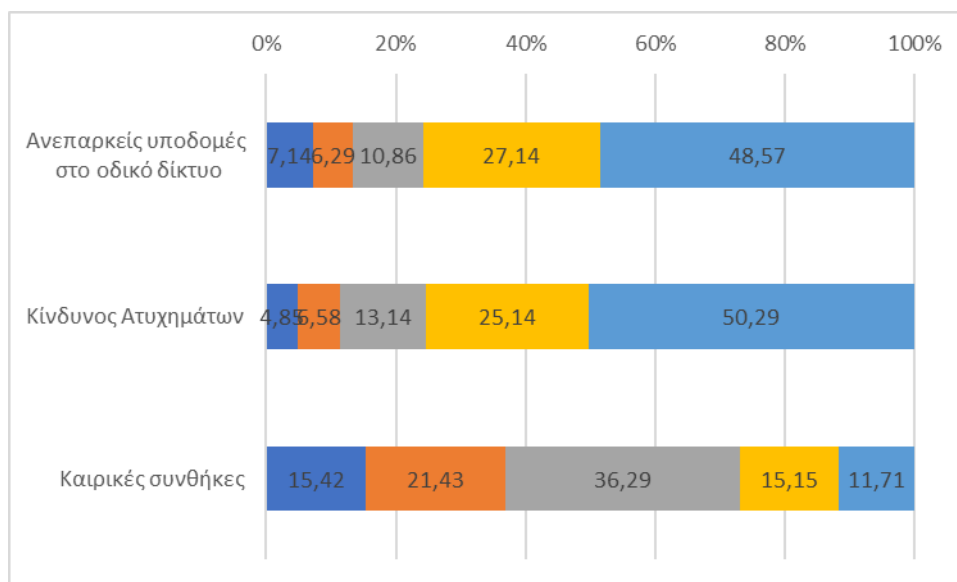
Πίνακας 4.3. Πίνακας συχνοτήτων με την άποψη των ερωτηθέντων για την καταλληλότητα του ποδηλάτου στην πόλη

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό (%)
Καθόλου	86	24,6
Λίγο	117	33,4
Μέτρια	88	25,1
Πολύ	36	10,3
Πάρα Πολύ	23	6,6
Σύνολο	350	100

Οι ερωτηθέντες, βαθμολόγησαν μέσω μιας 5-βάθμιας κλίμακας Likert τους παράγοντες που είναι αποτρεπτικοί για την οδήγηση συμβατικού ποδηλάτου στην πόλη. Συνεπώς, το 75,71 % συμφωνεί πως οι ανεπαρκείς υποδομές στο δίκτυο είναι αποτρεπτικός παράγοντας, το 75,43 % συμφωνεί πως ο κίνδυνος ατυχημάτων επηρεάζει αρνητικά τη χρήση του και το 26,86 % συμφωνεί πως οι καιρικές συνθήκες μπορούν να τους αποτρέψουν να οδηγήσουν το ποδήλατο.

Πίνακας 4.4. Πίνακας συχνοτήτων με την άποψη των ερωτηθέντων για το ποιοι παράγοντες είναι αποτρεπτικοί για την οδήγηση ποδηλάτου στη πόλη

Ανεπαρκείς υποδομές στο οδικό δίκτυο		
Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Διαφωνώ απόλυτα	25	7,14
Διαφωνώ	22	6,29
Ουδέτερα	38	10,86
Συμφωνώ	95	27,14
Συμφωνώ απόλυτα	170	48,57
Σύνολο	350	100
Κίνδυνος Ατυχημάτων		
Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Διαφωνώ απόλυτα	17	4,85
Διαφωνώ	23	6,58
Ουδέτερα	46	13,14
Συμφωνώ	88	25,14
Συμφωνώ απόλυτα	176	50,29
Σύνολο	350	100
Καιρικές συνθήκες		
Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Διαφωνώ απόλυτα	54	15,42
Διαφωνώ	75	21,43
Ουδέτερα	127	36,29
Συμφωνώ	53	15,15
Συμφωνώ απόλυτα	41	11,71
Σύνολο	350	100



Διάγραμμα 4.1. Γραφική απεικόνιση των παραγόντων που δρουν αποτρεπτικά στην οδήγηση ποδηλάτου στη πόλη

Όσον αναφορά την οδηγική εμπειρία, στον παραπάνω πίνακα παρατηρείται πως το 14,29 % δεν οδηγεί ΙΧ ενώ το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτώμενων (50,29%) οδηγεί ΙΧ περισσότερο από 10 χρόνια. Αντίστοιχα, το μεγαλύτερο ποσοστό (74,29%) δεν οδηγεί δίκυκλο ενώ μόλις το 16,29 % οδηγεί περισσότερο από 10 χρόνια.

Πίνακας 4.5. Πίνακας συχνοτήτων για την οδηγική εμπειρία (ΙΧ ή/και Δίκυκλο)

ΙΧ		
Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Όχι	50	14,29
Ναι, <1 χρόνο	15	4,28
Ναι, 1-3 χρόνια	46	13,14
Ναι 4-6 χρόνια	43	12,29
Ναι, 7-9 χρόνια	20	5,71
Ναι, \geq 10 χρόνια	176	50,29
Σύνολο	350	100
Δίκυκλο		
Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Όχι	260	74,29
Ναι, <1 χρόνο	2	0,57
Ναι, 1-3 χρόνια	15	4,29
Ναι 4-6 χρόνια	12	3,43
Ναι, 7-9 χρόνια	4	1,13
Ναι, \geq 10 χρόνια	57	16,29
Σύνολο	350	100

Στη συνέχεια, παρατηρείται πως οι οδηγοί που διαθέτουν ΙΧ, χρησιμοποιούν κατά κύριο λόγο το ΙΧ για τον προορισμό στην εργασία (55,8%) ενώ αμέσως μετά το 18,8 % χρησιμοποιεί το ΙΧ για δραστηριότητες αναψυχής.

Πίνακας 4.6. Πίνακας Συχνοτήτων σχετικά με τη χρήση ΙΧ

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Εργασία	184	55,8
Εκπαίδευση	13	3,9
Ψώνια	33	10
Δραστηριότητες αναψυχής	62	18,8
Ταξίδια	38	11,5
Σύνολο	330	100

Επιπλέον, το καύσιμο το οποίο διαθέτει το ΙΧ εκείνων που οδηγούν είναι κυρίως βενζίνη (72,1%) , ενώ το 16,9 % χρησιμοποιεί πετρέλαιο, το 8,3 % υγραέριο και το 2,8 % φυσικό αέριο.

Τέλος, για τη συχνότητα χρήσης του ΙΧ για μεγάλα ταξίδια (>120 χλμ.), παρατηρείται πως το 50,92 % χρησιμοποιεί το ΙΧ για μεγάλα ταξίδια από 1 έως 6 φορές το χρόνο, ενώ το 17,87 % από 1 φορά το μήνα και πάνω.

Πίνακας 4.7. Πίνακας συχνοτήτων για την χρήση ΙΧ για μεγάλα ταξίδια (>120 χλμ.)

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Όχι	45	13,50
Ναι, περίπου 1-2 φορές το χρόνο	87	26,10
Ναι, περίπου 3-6 φορές το χρόνο	81	24,30
Ναι, περίπου 7-10 φορές το χρόνο	58	17,40
Ναι, σχεδόν 1 φορά το μήνα	43	12,90
Ναι, σχεδόν 1 φορά την εβδομάδα	13	3,90
Ναι, παραπάνω από 1 φορά την εβδομάδα	6	1,8
Σύνολο	333	100

4.2.3 Αντίληψη των χρηστών για τα Ηλεκτρικά Οχήματα και Παράγοντες Αποδοχής

Όσον αφορά την αντίληψη των ερωτώμενων για τα ηλεκτρικά οχήματα, το 55,4 % των ερωτώμενων είναι εξοικειωμένο ‘Πολύ’ και ‘Πάρα πολύ’ με τον όρο ‘ηλεκτροκίνηση’, το 23,4 % είναι ‘Ουδέτερα’ και το 21,1 % είναι από ‘Λίγο’ έως ‘Καθόλου’ εξοικειωμένο.

Πίνακας 4.8. Πίνακας συχνοτήτων για την αντίληψη των ερωτηθέντων σχετικά με την ηλεκτροκίνηση

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό (%)
Καθόλου	18	5,1
Λίγο	56	16,0
Μέτρια	82	23,4
Πολύ	98	28,0
Πάρα Πολύ	96	27,4
Σύνολο	350	100

Επίσης, το 59,5 % των ερωτώμενων θεωρεί ‘Πολύ’ και ‘Πάρα Πολύ’ πως τα Η/Ο αποτελούν την πλέον βιώσιμη επιλογή σε σχέση με εκείνα που λειτουργούν με βενζίνη, πετρέλαιο, υγραέριο ή φυσικό αέριο, το 19,4 % θεωρεί πως είναι το ίδιο ενώ το 21,1 % τα θεωρεί ‘Λίγο’ έως ‘Καθόλου’ βιώσιμα.

Όσον αφορά την εμπειρία με οχήματα τα οποία λειτουργούν με εναλλακτικές μορφές ενέργειας ή είναι Ηλεκτρικά, το 34,8 % των ερωτώμενων είχε τουλάχιστον μία φορά εμπειρία με Ηλεκτρικό όχημα (αυτοκίνητο ή δίκυκλο), το 15,1 % είχε εμπειρία με φυσικό αέριο, το 26,3 % με υγραέριο, το 6,3 % με βιοντίζελ ενώ το 43,1 % δεν είχε καμία εμπειρία. Η συγκεκριμένη ερώτηση επιδεχόταν έως και δύο απαντήσεις.

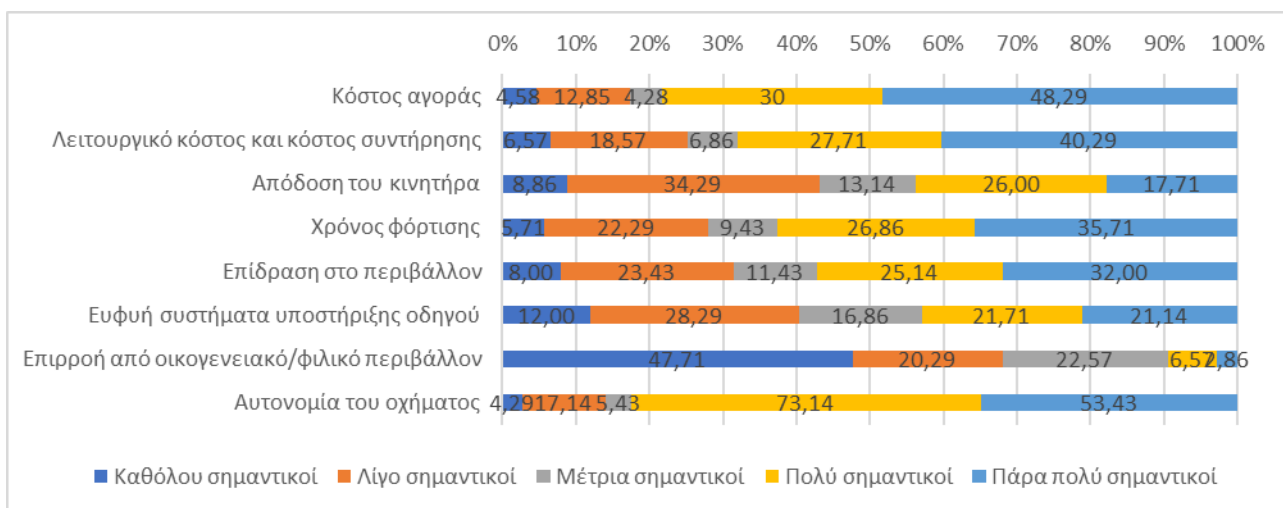
Πίνακας 4.9. Πίνακας συχνοτήτων για την εμπειρία με Η/Ο ή με όχημα με εναλλακτικές μορφές ενέργειας

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Όχι	151	43,1
Ναι, με ΙΧ/Βιοντίζελ	22	6,3
Ναι, με ΙΧ/Υγραέριο	92	26,3
Ναι, με ΙΧ/Φυσικό αέριο	53	15,1
Ναι, με Ηλεκτρικό αυτοκίνητο	61	17,4
Ναι, με Ηλεκτρικό ποδήλατο/ ηλεκτρικό πατίνι	61	17,4

Στη συνέχεια, ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες να κατατάξουν μέσω μίας 5-βάθμιας κλίμακας Likert τους παράγοντες που θεωρούν σημαντικούς για να αγοράσουν ένα Η/Ο. Τα ποσοστά και οι στατιστικοί δείκτες παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 4.10. Στατιστική ανάλυση παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών

Παράγοντες	Καθόλου (%)	Λίγο (%)	Μέτρια (%)	Πολύ (%)	Πάρα Πολύ (%)	Μέσος όρος/ (Τυπική απόκλιση)	Κατάταξη	α
Κόστος αγοράς του ηλεκτρικού οχήματος	4,58	4,29	12,85	30,0	48,28	4,13(1,086)	1	0,757
Λειτουργικό κόστος και κόστος συντήρησης	6,57	6,85	18,58	27,72	40,28	3,88(1,202)	2	
Η απόδοση του κινητήρα	8,85	13,15	34,29	26,0	17,71	3,31(1,168)	5	
Χρόνος φόρτισης που απαιτείται για την πλήρη φόρτιση του ηλεκτρικού οχήματος	5,71	9,43	22,28	26,86	35,72	3,77(1,194)	3	
Η επίδραση των ηλεκτρικών οχημάτων στο περιβάλλον	8,0	11,42	23,43	25,15	32,0	3,62(1,261)	4	
Ευφυή συστήματα υποστήριξης οδηγού	12,0	16,85	28,29	21,72	21,14	3,23(1,289)	6	
Επιρροή από οικογενειακό/ κοινωνικό περιβάλλον	47,71	22,57	20,28	6,58	2,86	1,94(1,096)	7	
Η αυτονομία του ηλεκτρικού οχήματος	4,29	5,43	17,15	19,71	53,42	4,13(1,139)	1	



Διάγραμμα 4.2. Γραφική απεικόνιση παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών

Σύμφωνα με τον Πίνακα 4.10, διαπιστώνεται πως το κόστος αγοράς και η αυτονομία του οχήματος είναι βασικοί παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά (78,29% και 73,13% αντίστοιχα). Στη συνέχεια, κατά αύξουσα σειρά κατατάσσονται: το λειτουργικό κόστος, ο χρόνος φόρτισης, η επίδραση των Η/Ο στο περιβάλλον, ενώ παρατηρείται πως η απόδοση του κινητήρα, τα ευφυή συστήματα υποστήριξης οδηγού και η επιρροή από το οικογενειακό και φιλικό περιβάλλον επηρεάζουν λιγότερο την πρόθεση των χρηστών. Με βάση την ανάλυση αξιοπιστίας (Reliability Analysis), διαπιστώνεται πως ο δείκτης Cronbach’s alpha είναι αποδεκτός ($\alpha=0,757$) όπου τιμές μεταξύ 0,6-0,7 υποδεικνύουν ένα αποδεκτό επίπεδο αξιοπιστίας (Hulin et al., 2001).

Έπειτα, οι ερωτώμενοι κλήθηκαν να απαντήσουν για τη γνώση τους σχετικά με το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” και πόσο πρόθυμοι θα ήταν να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, ηλεκτρικό δίκυκλο/ τρίκυκλο και ηλεκτρικό ποδήλατο σύμφωνα με την επιδότηση του προγράμματος. Παρατηρείται πως το μεγαλύτερο ποσοστό (48,6 %) γνωρίζει μέσω του διαδικτύου για το πρόγραμμα ενώ το 43,7 % δεν γνώριζε.

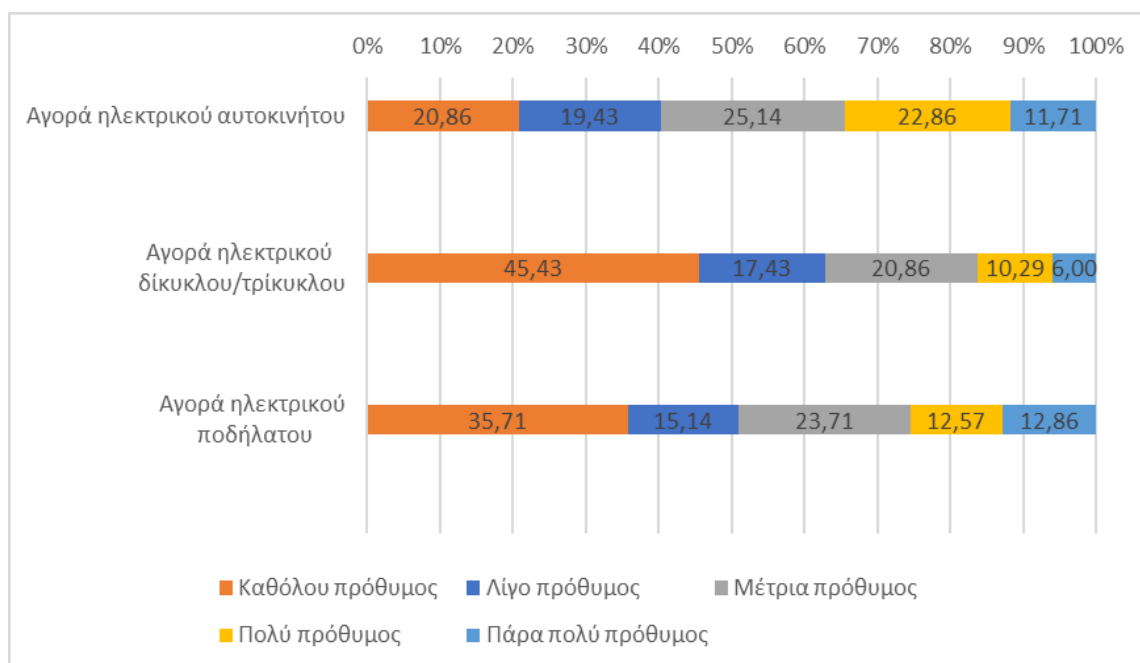
Πίνακας 4.11. Πίνακας συχνοτήτων για τη γνώση του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό (%)
Όχι, δεν γνώριζα	153	43,7
Internet (Μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ενημερωτικά sites)	170	48,6
Περιβάλλον εργασίας	14	4
Εμπορία αυτοκινήτων, αντιπροσωπείες	2	0,6
Κοινό γνωστό/-ή	11	3,1
Σύνολο	350	100

Σύμφωνα με τα κίνητρα τα οποία προσφέρει το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά”, το 34,57 % δηλώνει πρόθυμο να αγοράσει ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με βάση το 20% επί της αξίας λιανικής τιμής, το 25,14 % μέτρια πρόθυμο ενώ το 40,29 % δεν είναι πρόθυμο. Αντίστοιχα, το 16,29 % δηλώνει πρόθυμο να αγοράσει ένα ηλεκτρικό δίκυκλο/τρίκυκλο με βάση το 20% επί της αξίας αγοράς, το 20,86 % μέτρια πρόθυμο ενώ το 62,86% είναι απρόθυμο. Όσον αφορά το ηλεκτρικό ποδήλατο , το 25,43 % είναι πρόθυμο να αγοράσει με ποσοστό 40% επί της αξίας αγοράς, το 23,71% είναι μέτρια πρόθυμο ενώ το 50,85 % δηλώνει απρόθυμο.

Πίνακας 4.12. Πίνακας συχνοτήτων για την πρόθεση αγοράς Η/Ο με βάση τα κίνητρα του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”

Επιλογές	Καθόλου Πρόθυμος (%)	Λίγο Πρόθυμος (%)	Μέτρια Πρόθυμος (%)	Πολύ Πρόθυμος (%)	Πάρα Πολύ Πρόθυμος (%)
Αγορά ηλεκτρικού αυτοκινήτου	20,86	19,43	25,14	22,86	11,71
Αγορά ηλεκτρικού δίκυκλου/τρίκυκλου	45,43	17,43	20,86	10,29	6,00
Αγορά ηλεκτρικού ποδήλατου	35,71	15,14	23,71	12,57	12,86



Διάγραμμα 4.3. Γραφική απεικόνιση για την πρόθεση αγοράς Η/Ο με βάση τα κίνητρα του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”

Στη συνέχεια της έρευνας, ζητήθηκε από τους ερωτώμενους να χαρακτηρίσουν τα κίνητρα τα οποία παρέχονται. Στον Πίνακα 4.13, καταγράφονται οι απαντήσεις με το 34,0% να τα χαρακτηρίζει “Απαραίτητα”, το 27,1 % “Σημαντικά”, το 16,0 % “Ουδέτερα”, το 2,6 % να τα θεωρεί “Μη απαραίτητα” και το 20,3 % “Ανώφελα”.

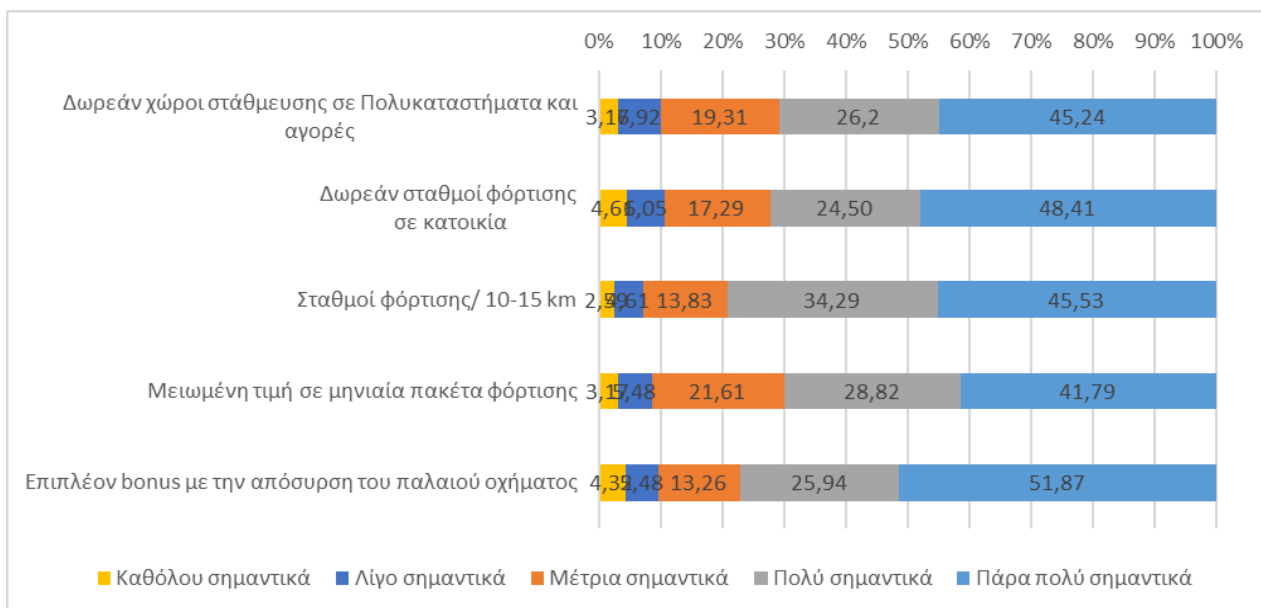
Πίνακας 4.13. Πίνακας συχνοτήτων με την άποψη των ερωτηθέντων για τα κίνητρα του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά”

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό (%)
Απαραίτητα	119	34,0
Σημαντικά	95	27,1
Ουδέτερα	56	16,0
Μη απαραίτητα	9	2,6
Ανώφελα για την αγορά	71	20,3
Σύνολο	350	100

Έπειτα, ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες να κατατάξουν μέσω μίας 5-βάθμιας κλίμακας Likert τα κίνητρα τα οποία μπορούν να συμβάλλουν στην ένταξη των Η/Ο στην αγορά. Τα ποσοστά και οι στατιστικοί δείκτες παρουσιάζονται παρακάτω:

Πίνακας 4.14. Στατιστική ανάλυση προτεινόμενων κινήτρων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών

Παράγοντες	Καθόλου (%)	Λίγο (%)	Μέτρια (%)	Πολύ (%)	Πάρα Πολύ (%)	Μέσος όρος/ (Τυπική απόκλιση)	Κατάταξη	α
Δωρεάν χώροι στάθμευσης σε Πολυκαταστήματα και αγορές	3,17	6,92	19,31	26,2	45,24	4,03(1,095)	4	0,772
Δωρεάν σταθμοί φόρτισης σε κατοικία	4,61	6,05	17,29	24,50	48,41	4,05(1,142)	3	
Σταθμοί φόρτισης ανά 10-15 χλμ.	2,59	4,61	13,83	34,29	45,53	4,15(0,992)	1	
Μειωμένη τιμή σε μηνιαία πακέτα φόρτισης	3,17	5,48	21,61	28,82	41,79	4,00(1,064)	5	
Επιπλέον bonus με την απόσυρση του παλαιού οχήματος	4,32	5,48	13,26	25,94	51,87	4,15(1,109)	2	



Διάγραμμα 4.4. Γραφική απεικόνιση προτεινόμενων κινήτρων που επηρεάζουν την αποδοχή των χρηστών

Διαπιστώνεται πως οι σταθμοί φόρτισης ανά 10-15 χλμ. και τα επιπλέον bonus με απόσυρση του παλαιού οχήματος αποτελούν βασικά κίνητρα που επηρεάζουν την αγορά (79,14% και 77,14% αντίστοιχα). Στη συνέχεια, κατά αύξουσα σειρά κατατάσσονται: η δωρεάν φόρτιση σε σταθμό έξω από κατοικίες, δωρεάν φόρτιση σε αγορές και πολυκαταστήματα και τέλος η μειωμένη τιμή σε μηνιαία πακέτα φόρτισης. Με βάση την ανάλυση αξιοπιστίας για προτεινόμενα κίνητρα για αγορά διαπιστώνεται πως ο δείκτης Cronbach's alpha είναι αποδεκτός ($\alpha=0,772$).

Παρακάτω παρουσιάζεται ένα σενάριο αγοράς αυτοκινήτου στους ερωτώμενους, με βάση την πρόθεσή τους να πληρώσουν παραπάνω για ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με τις ίδιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό. Παρατηρείται πως το 25,43 % θα πλήρωνε λιγότερο από 5 % το 32,0 % από 6-10% και το 6,29 % θα πλήρωνε περισσότερο από 20%.

Πίνακας 4.15. Πίνακας συχνοτήτων για την πρόθεση πληρωμής για Η/Ο με ίδια χαρακτηριστικά με το συμβατικό

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
< 5%	89	25,43
6-10 %	112	32,00
11-15%	75	21,43
16-20 %	52	14,86
>20 %	22	6,29
Σύνολο	350	100

Αντίστοιχα, η πρόθεση πληρωμής για ταχεία φόρτιση του οχήματος καταγράφεται στον παρακάτω πίνακα. Το μεγαλύτερο ποσοστό (56,86 %) θα πλήρωνε για ταχεία φόρτιση από 3-5 ευρώ ενώ το 30,57 % θα πλήρωνε από 6-8 ευρώ.

Πίνακας 4.16. Πίνακας συχνοτήτων για την πρόθεση πληρωμής για ταχεία φόρτιση Η/Ο

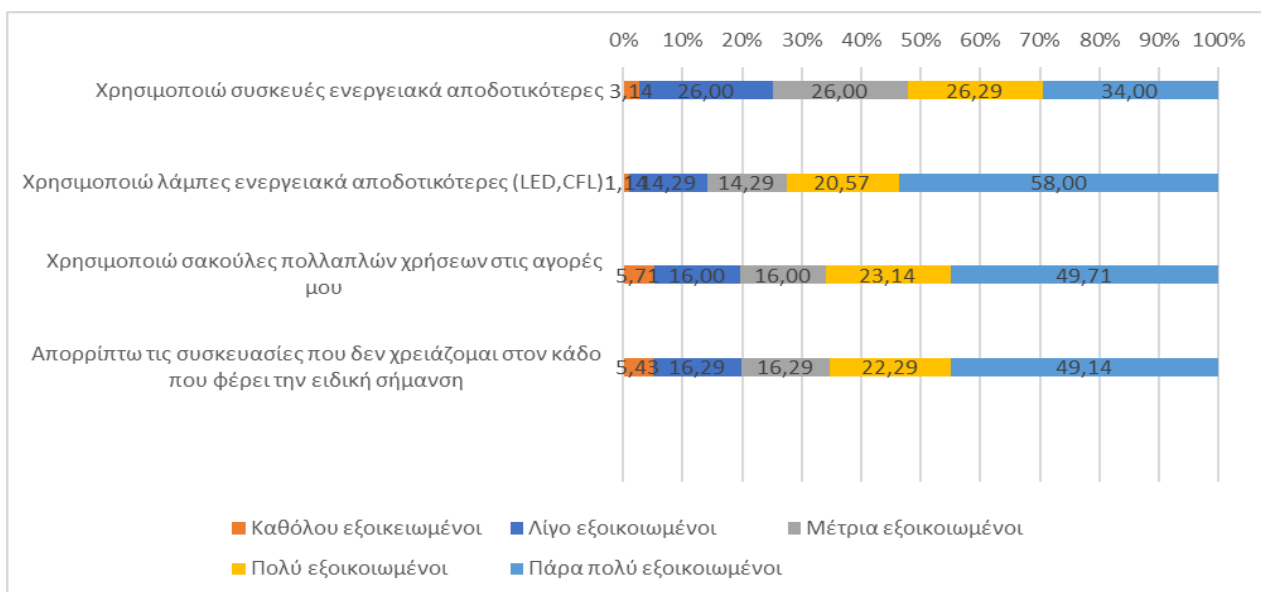
Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
3-5 ευρώ	199	56,86
6-8 ευρώ	107	30,57
9-11 ευρώ	29	8,29
12-14 ευρώ	15	4,29
Σύνολο	350	100

4.2.4 Βιωσιμότητα

Σε αυτό το μέρος της έρευνας οι ερωτηθέντες κλήθηκαν να απαντήσουν σε 4 ερωτήσεις που αφορούσαν θέματα βιωσιμότητας τόσο για τις μεταφορές όσο και για προσωπικό επίπεδο. Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 4.17 φαίνεται πως η περιβαλλοντική συνείδηση των ερωτώμενων είναι αυξημένη καθώς το 60,29 % χρησιμοποιεί συσκευές ενεργειακά αποδοτικότερες, το 78,57 % χρησιμοποιεί λάμπες ενεργειακά αποδοτικότερες, το 72,85 % χρησιμοποιεί σακούλες πολλαπλών χρήσεων στις αγορές και το 71,43 % ανακυκλώνει τις συσκευασίες στους κάδους με την ειδική σήμανση.

Πίνακας 4.17. Πίνακας συχνοτήτων σχετικά με την περιβαλλοντική συνείδηση των ερωτηθέντων

Επιλογές	Καθόλου (%)	Λίγο (%)	Μέτρια (%)	Πολύ (%)	Πάρα Πολύ (%)
Χρησιμοποιώ συσκευές ενεργειακά αποδοτικότερες	3,14	10,57	26,00	26,29	34,00
Χρησιμοποιώ λάμπες ενεργειακά αποδοτικότερες (LED,CFL)	1,14	6,00	14,29	20,57	58,00
Χρησιμοποιώ σακούλες πολλαπλών χρήσεων στις αγορές μου	5,71	5,43	16,00	23,14	49,71
Απορρίπτω τις συσκευασίες που δεν χρειάζομαι στον κάδο που φέρει την ειδική σήμανση	5,43	6,86	16,29	22,29	49,14



Διάγραμμα 4.5. Γραφική απεικόνιση περιβαλλοντικής συνείδησης των ερωτηθέντων

Σχετικά με την τιμή της βενζίνης, όπως παρατηρείται και στον παρακάτω πίνακα, το 48,57 % θεωρεί ότι θα αυξηθεί μέσα στα επόμενα 5 χρόνια, το 19,71 % δήλωσε πως θα παραμείνει σταθερή, το 15,43 % θα μειωθεί ενώ το 16,29 % δήλωσε πως δεν γνωρίζει.

Πίνακας 4.18. Πίνακας συχνοτήτων για την άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με την τιμή της βενζίνης τα επόμενα 5 χρόνια

Επιλογές	Απαντήσεις	Ποσοστό(%)
Θα αυξηθεί πολύ	61	17,43
Θα αυξηθεί λίγο	109	31,14
Θα παραμείνει σταθερή	69	19,71
Θα μειωθεί πολύ	9	2,57
Θα μειωθεί λίγο	45	12,86
Δεν γνωρίζω	57	16,29
Σύνολο	350	100

Εν συνεχεία, οι ερωτηθέντες κατέταξαν τους παρακάτω τύπους Η/Ο με βάση τα οφέλη προς το περιβάλλον. Παρατηρείται ότι το 41,14 % θεωρεί ωφέλιμα για το περιβάλλον τα PHEVs, το 63,72 % θεωρεί ωφέλιμα τα BEVs, το 43,72 % θεωρεί ωφέλιμα τα HEVs και το 55,71% θεωρεί ωφέλιμα τα FCEVs.

Πίνακας 4.19. Πίνακας συχνοτήτων για την άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με τη γνώση ανά τύπο Η/Ο

Επιλογές	Καθόλου ωφέλιμο (%)	Λίγο ωφέλιμο (%)	Μέτρια ωφέλιμο (%)	Πολύ ωφέλιμο (%)	Πάρα Πολύ ωφέλιμο (%)
PHEV (χρησιμοποιεί συμβατικό κινητήρα εσωτερικής καύσης και έναν ηλεκτροκινητήρα με μπαταρία δίνοντας τη δυνατότητα επαναφόρτισης της σε σταθμό φόρτισης)	4,86	14,00	40,00	30,00	11,14
BEV (χρησιμοποιεί ηλεκτρικούς κινητήρες και ελεγκτές κινητήρων αντί για κινητήρες εσωτερικής καύσης)	3,14	9,43	23,71	29,43	34,29
HEV (χρησιμοποιεί συμβατικό κινητήρα εσωτερικής καύσης που ενεργοποιείται σε υψηλότερες ταχύτητες και έναν ηλεκτροκινητήρα για τις χαμηλότερες ταχύτητες)	4,57	14,86	36,86	31,43	12,29
FCEV (κίνηση με ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στις μονάδες κυψελών καυσίμου που υπάρχουν στο όχημα και αποθηκεύεται στους συσσωρευτές)	4,00	10,86	29,43	26,00	29,71

Τέλος, ζητήθηκε από τους ερωτηθέντες να κατατάξουν μέσω μίας 5-βάθμιας κλίμακας Likert ποιους τρόπους μετακίνησης θεωρούν φιλικούς προς το περιβάλλον. Παρατηρείται πως το 74,85 % θεωρεί το ηλεκτρικό αυτοκίνητο φιλικότερο προς το περιβάλλον σε σχέση με το συμβατικό.

Πίνακας 4.20. Πίνακας συχνοτήτων για την άποψη των ερωτηθέντων σχετικά με τους ωφελιμότερους τρόπους μετακίνησης

Επιλογές	Καθόλου ωφέλιμο (%)	Λίγο ωφέλιμο (%)	Μέτρια ωφέλιμο (%)	Πολύ ωφέλιμο (%)	Πάρα Πολύ ωφέλιμο (%)
Αυτοκίνητο (συμβατικό)	36,29	40,00	0,20	2,86	1,14
Λεωφορείο	21,43	28,00	35,43	12,57	2,57
Πόδια	1,14	0,29	3,14	6,86	88,57
Ποδήλατο	0,86	0,86	3,71	8,57	86,00
Αεροπλάνο	23,43	32,00	34,86	7,71	2,00
Ηλεκτρικό πατίνι/ποδήλατο	2,57	4,86	8,57	38,86	45,14
Τρένο	6,86	20,57	33,43	27,14	12,00
Μετρό	3,43	11,14	24,00	37,14	24,29
Ηλεκτρικό αυτοκίνητο	1,43	4,86	18,86	39,14	35,71

5. Ανάλυση Δεδομένων- Παρουσίαση Αποτελεσμάτων

Στο παρόν κεφάλαιο θα γίνει η αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής της μεθοδολογίας και θα παρουσιασθούν τα αποτελέσματα της έρευνας.

Η στατιστική ανάλυση των στοιχείων που συλλέχθηκαν πραγματοποιήθηκε μέσω **ανάλυσης παλινδρόμησης**. Με βάση την επιλεγείσα μεθοδολογία που εφαρμόστηκε στα στοιχεία που συλλέχθηκαν, πραγματοποιήθηκε μία σειρά δοκιμών ώστε να προκύψουν τα περισσότερα ενδιαφέροντα αποτελέσματα. Από τα 350 συνολικά ερωτηματολόγια, έγκυρα ήταν τα 333 για το μοντέλο 1 και τα 327 για το μοντέλο 2 αντίστοιχα. Αυτό συνέβη επειδή ορισμένοι ερωτηθέντες δεν διέθεταν οδηγική εμπειρία με αυτοκίνητο ή άλλο μέσο ιδιωτικής χρήσης και έτσι ορισμένες ερωτήσεις δεν επιδέχονταν απάντηση.

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων περιλαμβάνει τους πίνακες με τους στατιστικούς δείκτες οι οποίοι αναλύονται εκτενώς σε επόμενο υποκεφάλαιο με την επεξήγηση και λογική ερμηνεία αυτών, τους στατιστικούς ελέγχους για την αποδοχή των μοντέλων και τις αντίστοιχες μαθηματικές σχέσεις.

5.1 Ανάπτυξη Οικονομετρικών Μοντέλων

Οι οικονομετρικές μέθοδοι είναι οι μόνες που παρέχουν αιτιοκρατική συσχέτιση ανάμεσα στο μέγεθος ζήτησης που ερευνάται και τα αίτια που το επηρεάζουν (Προφυλλίδης Β., 2016). Στην Οικονομετρία, βασικό μοντέλο ανάπτυξης αποτελεί το μοντέλο της παλινδρόμησης. Στην παρούσα διπλωματική εργασία επιλέχθηκε το μοντέλο της λογιστικής παλινδρόμησης.

Στη λογιστική παλινδρόμηση η εξαρτημένη μεταβλητή είναι κατηγορική και δίτιμη. Εξετάζεται η πιθανότητα (το ποσοστό) εμφάνισης των δύο κατηγοριών σε σχέση με τις ανεξάρτητες μεταβλητές-παράγοντες. Σκοπός είναι να εκτιμηθεί η πιθανότητα εμφάνισης ενός συμβάντος επομένως συνεπάγεται ότι οι τιμές που θα πρέπει να προκύπτουν από το γραμμικό υπόδειγμα περιέχονται στο διάστημα [0,1]. Η μαθηματική εξίσωση η οποία περιγράφει την πιθανότητα εμφάνισης του συμβάντος στη λογιστική παλινδρόμηση περιγράφεται από την παρακάτω σχέση (Χαλικιάς Μ., Λάλου Π., Μανωλέσου Α., 2015):

$$P_i = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k}} \quad (1)$$

Όπου:

$\beta_i, i=0, \dots, k$ είναι οι συντελεστές λογιστικής παλινδρόμησης,

$X_1, X_2, X_3, \dots, X_k$: οι ανεξάρτητες μεταβλητές οι οποίες μπορεί να είναι ποσοτικές ή ποιοτικές

5.1.1 Μοντέλα Διακριτών Επιλογών

Τα μοντέλα διακριτής επιλογής είναι ευρέως διαδεδομένα στον τομέα του Μάρκετινγκ και των μεταφορών και χρησιμοποιούνται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή αποτελείται από κατηγορίες διαβάθμισης. Μοντέλα διακριτών επιλογών έχουν αναπτυχθεί σε έρευνες για τη συμπεριφορά επιλογής (choice behavior) τα οποία σχετίζονται με την ανάλυση ζήτησης και ικανοποίησης των χρηστών στις μεταφορές (Bellizzi M.G. et al., 2018; Latinopoulos C. et al., 2018; Basbas S. et al., 2013).

Η ανάλυση διακριτών επιλογών έχει ως σκοπό τη δημιουργία ενός μοντέλου συμπεριφοράς, το οποίο θα περιγράφει τις αποφάσεις που λαμβάνει ο μετακινούμενος μεταξύ διαφορετικών εναλλακτικών επιλογών.

Ανάλογα με τον τρόπο αντιμετώπισης του προβλήματος επιλογής, κατηγοριοποιούνται σε αθροιστικά και εξατομικευμένα μοντέλα. Τα αθροιστικά μοντέλα προσεγγίζουν το πρόβλημα μακροσκοπικά, αξιοποιώντας τα χαρακτηριστικά στο σύνολο του πληθυσμού που εξετάζεται και υπολογίζοντας ποσοστά ή απόλυτα μεγέθη βάσει των μέσων χαρακτηριστικών του πληθυσμού. Αντίθετα, τα εξατομικευμένα μοντέλα προσεγγίζουν το πρόβλημα μικροσκοπικά, αναλύοντας τα χαρακτηριστικά και τις επιλογές του κάθε μετακινούμενου ξεχωριστά και υπολογίζουν την πιθανότητα του κάθε μετακινούμενου με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά να πραγματοποιήσει μια συγκεκριμένη επιλογή (Τυρινόπουλος Γ., Κεπατσόγλου, Κ., 2015).

Αντίθετα, τα μοντέλα διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης χρησιμοποιούνται όταν η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή και λαμβάνει δύο τιμές (0=“όχι” και 1=“ναι”) για την πραγματοποίηση ή μη ενός γεγονότος. Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία, τα συγκεκριμένα μοντέλα είναι ευρέως διαδεδομένα για την διερεύνηση των παραγόντων που επηρεάζουν τους καταναλωτές για αγορά, χρήση και πληρωμή ενός Η/Ο (Zhang Y. et al., 2011; Lashari ZA et al., 2021).

5.1.2 Κριτήρια Αποδοχής Μοντέλου

Τα κριτήρια με βάση τα οποία γίνεται η αξιολόγηση ενός μαθηματικού μοντέλου είναι: τα πρόσημα και οι συντελεστές βι της εκάστοτε εξίσωσης, το σφάλμα της εξίσωσης, η στατιστική σημαντικότητα και η ποιότητα του μοντέλου.

- Συντελεστής Β:

Η τιμή του συντελεστή της αντίστοιχης ανεξάρτητης μεταβλητής η οποία πρέπει να ερμηνεύεται λογικά ως προς το πρόσημο και τη τιμή.

- Std. Error:

Η τιμή του τυπικού σφάλματος (Standard Error) της τιμής του συντελεστή κάθε μεταβλητής. Όσο πιο μικρή τιμή προκύπτει, τόσο καλύτερη η προσαρμογή του υποδείγματος στα δεδομένα του δείγματος.

- Sig.:

Το επίπεδο σημαντικότητας (Significance level) των μεταβλητών που συμμετέχουν στο μοντέλο, το οποίο επιλέχθηκε μικρότερο ή ίσο από 0,10 ($0 < \text{Sig.} \leq 0,10$).

- Exp(B):

Ο λόγος απόδοσης (Odds Ratio) για τις ανεξάρτητες μεταβλητές. Υποδεικνύει πόσες φορές είναι πιθανόν να πραγματοποιηθεί η κάθε εναλλακτική επιλογή (ανεξάρτητη μεταβλητή) σε σχέση με την επιλογή αναφοράς (εξαρτημένη μεταβλητή).

- Συντελεστής συσχέτισης R²:

Ερμηνεύεται ως το ποσοστό της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής που εξηγείται από το μοντέλο. Θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερος αλλά χωρίς πρωταρχική σημασία στη λογιστική παλινδρόμηση.

Εξαιτίας της μη γραμμικότητας στα μοντέλα της λογιστικής παλινδρόμησης, χρησιμοποιούνται ψευδό-συντελεστές όπως ο Cox & Snell R^2 και Nagelkerke R^2 με ιδιαίτερη έμφαση στο δεύτερο, ο οποίος παρέχει καλύτερη προσαρμογή στο μοντέλο.

- Hosmer-Lemeshow test:

Είναι ένα στατιστικό τεστ καλής προσαρμογής για μοντέλα λογιστικής παλινδρόμησης, το οποίο αξιολογεί κατά πόσο οι παρατηρούμενες τιμές του λόγου πιθανότητας του γεγονότος (συμβάντος) συμφωνούν με τους αναμενόμενους λόγους σε υποομάδες του πληθυσμού του μοντέλου.

5.2 Ανάπτυξη του Μοντέλου Πρόθεσης Αγοράς Ηλεκτρικού Αυτοκινήτου

Ο βασικός στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι να διερευνηθούν οι παράγοντες που επηρεάζουν στην πρόθεση αγοράς και πληρωμής ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Στο μοντέλο πρόθεσης αγοράς ηλεκτρικού αυτοκινήτου (Μοντέλο 1) εξετάζεται η πρόθεση αγοράς ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου από τους χρήστες με βάση τα κίνητρα τα οποία παρέχει το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά”. Η πρόθεση αγοράς (εξαρτημένη μεταβλητή) συνίσταται από πέντε κατηγορίες διαβάθμισης για 5= “Πάρα πολύ”, 4= “Πολύ”, 3= “Μέτρια”, 2= “Λίγο” και 1= “Καθόλου”. Συνεπώς, αφού η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή εφαρμόζεται **η μέθοδος της τακτικής λογιστικής παλινδρόμησης (ordinal logistic regression)**.

5.2.1 Καθορισμός Μεταβλητών

Για την ανάπτυξη του μοντέλου 1 εξετάστηκαν όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου (Παράρτημα Α) οι οποίες κωδικοποιήθηκαν και καταχωρήθηκαν στο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης. Πραγματοποιήθηκε μία πληθώρα δοκιμών που περιλάμβαναν συνδυασμούς όλων των κωδικοποιημένων μεταβλητών.

Με βάση τις δοκιμές αυτές, απορρίφθηκαν όσες μεταβλητές δεν κρίθηκαν στατιστικά σημαντικές και δεν προσέφεραν κάποια λογική ερμηνεία στο μοντέλο. Παρακάτω καταγράφονται οι μεταβλητές του μοντέλου 1 με τις αντίστοιχες τιμές και το είδος μεταβλητής.

- **Φύλο:** η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει το φύλο των ερωτηθέντων (1=Γυναίκα, 0= Άνδρας), Κατηγορική
- **Ηλικία:** η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την ηλικία των ερωτηθέντων (1=18-24 ,1=25-34, 0= 35-44, 0= 45-54, 0=55-64, 0=65+), Διακριτή
- **Συχνότητα χρήσης ΙΧ (για ταξίδια>120 χλμ.):** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Χρησιμοποιείτε το ΙΧ όχημά σας για μεγάλα ταξίδια; Αν ναι, πόσο συχνά; (Ως μεγάλα ταξίδια θεωρείστε διαδρομές άνω των 120 χλμ.)” (1=Ναι, σχεδόν φορά το μήνα, 1=Ναι, περίπου 3-6 φορές το χρόνο, 1=Ναι, περίπου 7-10 φορές το χρόνο, 0= Όχι, 0: Ναι, περίπου 1-2 φορές το χρόνο, 0= Ναι, σχεδόν 1 φορά την εβδομάδα, 0= Ναι, παραπάνω από 1 φορά την εβδομάδα), Διατεταγμένη

- **Τιμή βενζίνης:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Στα επόμενα 5 χρόνια θεωρείτε πως η τιμή της βενζίνης θα: (Παρακαλώ επιλέξτε μία απάντηση)” (1=Θα αυξηθεί πολύ, 0=Θα αυξηθεί λίγο, 0= Θα παραμείνει σταθερή, 0= Θα μειωθεί πολύ, 0= Θα μειωθεί λίγο, 0= Δεν γνωρίζω), Κατηγορική
- **Χρόνος φόρτισης:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι πιο σημαντικοί για εσάς ώστε να αγοράσετε ηλεκτρικό όχημα; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)” (1=Πολύ, 1= Πάρα πολύ, 0=Καθόλου, 0=Λίγο, 0= Μέτρια), Διατεταγμένη
- **Οικονομικά κίνητρα:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “Πως θα χαρακτηρίζατε τα οικονομικά κίνητρα της κυβέρνησης για την αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος (αυτοκινήτου/δίκυκλου-τρίκυκλου) και ενός ηλεκτρικού ποδηλάτου; Επιλέξτε ένα από τα παρακάτω: α) Απαραίτητα, β) Σημαντικά, γ) Ουδέτερα, δ) Μη απαραίτητα, ε) Ανώφελα για την αγορά” (1= Απαραίτητα, 1= Σημαντικά, 0=Ουδέτερα, 0=Μη απαραίτητα, 0=Ανώφελα για την αγορά), Κατηγορική
- **Σταθμοί φόρτισης ανά 10-15 χλμ.:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Με ποια από τα παρακάτω κίνητρα θεωρείτε ότι μπορεί να ενισχυθεί η ένταξη των ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)” (1=Πολύ, 1=Πάρα πολύ, 0=Καθόλου, 0=Λίγο, 0=Μέτρια), Διατεταγμένη
- **Βιωσιμότητα Η/Ο:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αποτελούν την πλέον βιώσιμη επιλογή σε σύγκριση με εκείνα που λειτουργούν με πετρέλαιο, βενζίνη, υγραέριο ή φυσικό αέριο. Πόσο συμφωνείτε με την παραπάνω φράση; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Είναι το ίδιο’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’) (1=Πολύ, 1=Πάρα πολύ, 0=Καθόλου, 0=Λίγο, 0=Είναι το ίδιο), Διατεταγμένη
- **Περιβαλλοντική συνείδηση:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Με ποιες από τις παρακάτω δραστηριότητες είστε περισσότερο εξοικειωμένοι; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)” [mean(Χρησιμοποιώ συσκευές ενεργειακά αποδοτικότερες, Χρησιμοποιώ λάμπες ενεργειακά αποδοτικότερες, Χρησιμοποιώ σακούλες πολλαπλών χρήσεων, Ανακυκλώνω τις συσκευασίες σε κάδους με ειδική σήμανση)], Διατεταγμένη

5.2.2 Συσχέτιση Μεταβλητών

Για τη ανάπτυξη ενός μαθηματικού μοντέλου, απαιτείται η μη ύπαρξη συσχέτισης μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών που θα συμπεριληφθούν σε αυτό, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εξακρίβωση της επιρροής της κάθε μεταβλητής στο αποτέλεσμα. Όσο πιο μεγάλες είναι οι τιμές του συντελεστή, ή όσο πιο κοντά βρίσκονται στη μονάδα (σε απόλυτη τιμή), τόσο πιο ισχυρή είναι η γραμμική συσχέτιση μεταξύ τους.

Στο παρόν υποκεφάλαιο, παρουσιάζεται η διερεύνηση της συσχέτισης των ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου 1. Έγινε διερεύνηση του συντελεστή Spearman rho όπου τα αποτελέσματα της συσχέτισης μεταβλητών εισάχθηκαν σε φύλλο υπολογισμού Excel και έπειτα από επεξεργασία καταγράφηκαν σε πίνακα.

Όπως διαπιστώνεται στον Πίνακα 5.1., δεν υπάρχει συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών καθώς όλοι οι συντελεστές $\rho < 0,5$.

Πίνακας 5.1. Συσχέτιση τελικών ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου 1

Correlations									
Μεταβλητές	Φύλο	Ηλικία	Συχνότητα χρήσης ΙΧ	Τιμή Βενζίνης	Χρόνος φόρτισης	Οικονομικά Κίνητρα	Σταθμοί Φόρτισης ανά 10-15 χλμ.	Βιωσιμότητα Η/Ο	Περιβαλλοντική Συνείδηση
Φύλο	1,000	0,286	-0,258	0,021	-0,029	0,427	0,004	-0,027	0,116
Ηλικία	0,286	1,000	-0,170	0,071	-0,125	-0,028	0,010	0,027	0,323
Συχνότητα χρήσης ΙΧ	-0,258	-0,170	1,000	-0,050	-0,028	0,025	-0,102	-0,009	-0,117
Τιμή Βενζίνης	0,021	0,071	-0,050	1,000	-0,049	-0,097	0,037	0,104	0,014
Χρόνος φόρτισης	-0,029	-0,125	-0,028	-0,049	1,000	0,001	0,180	-0,158	-0,184
Οικονομικά Κίνητρα	0,043	-0,028	0,025	-0,097	0,001	1,000	0,052	0,249	-0,061
Σταθμοί Φόρτισης ανά 10-15 χλμ.	0,004	0,010	-0,102	0,037	0,180	0,052	1,000	0,106	-0,218
Βιωσιμότητα Η/Ο	-0,027	0,027	-0,009	0,104	-0,158	0,249	0,106	1,000	-0,055
Περιβαλλοντική Συνείδηση	0,116	0,323	-0,117	0,014	-0,184	-0,061	-0,218	-0,055	1,000

5.2.3 Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόθεσης Αγοράς

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόθεσης αγοράς ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Πίνακας 5.2. Αποτελέσματα μοντέλου πρόθεσης αγοράς ηλεκτρικού αυτοκινήτου με βάση τα κίνητρα του “Κινούμαι Ηλεκτρικά”

Παράμετροι	Μοντέλο 1				
	(Πρόθεση αγοράς ηλεκτρικού αυτοκινήτου, N=333)				
	B	Std. Error	Wald	Sig.	Exp(B)
Φύλο	0,463	0,224	4,288	0,038	1,588
Ηλικία	0,566	0,224	6,396	0,011	1,761
Συχνότητα χρήσης ΙΧ (για ταξίδια >120 χλμ.)	0,630	0,213	8,727	0,003	1,877
Τιμή Βενζίνης	0,517	0,268	3,721	0,054	1,676
Χρόνος φόρτισης	-0,382	0,218	3,077	0,079	0,682
Οικονομικά Κίνητρα	1,193	0,220	29,422	0,000	3,296
Σταθμοί Φόρτισης ανά 10-15 χλμ.	0,528	0,211	6,230	0,013	1,695
Βιωσιμότητα Η/Ο	1,179	0,223	27,981	0,000	3,251
Περιβαλλοντική Συνείδηση	0,215	0,127	2,868	0,090	1,239
Nagelkerke R ²		0,299			
Cox & Snell R ²		0,106			
-2 log likelihood		877,133			
Chi-square		112,289			
Pearson		0,692			

Στο μοντέλο που παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.2, παρατηρούνται τα εξής:

- Ο συντελεστής Nagelkerke R² υπολογίστηκε ίσος με 0,299, δηλαδή το 29,9% της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής (πρόθεσης αγοράς) ερμηνεύεται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου, Το ποσοστό αυτό είναι ιδιαίτερα ικανοποιητικό.
- Ο συντελεστής Pearson είναι ίσος με 0,692 που σημαίνει ότι η εξαρτημένη μεταβλητή εμφανίζει ισχυρή θετική συσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών.
- Το επίπεδο σημαντικότητας είναι $\leq 10\%$ για όλες τις μεταβλητές όπως επιλέχθηκε εξ αρχής.
- Υπάρχει λογική ερμηνεία των μεταβλητών που εισήχθησαν στο μοντέλο η οποία ερμηνεύεται παρακάτω.

Η μαθηματική έκφραση του μοντέλου 1 εκφράζεται με την παρακάτω εξίσωση:

$$P = \exp(0,463x_1 + 0,566x_2 + 0,630x_3 + 0,517x_4 - 0,382x_5 + 1,193x_6 + 0,528x_7 + 1,179x_8 + 0,215x_9) / (1 + \exp(0,463x_1 + 0,566x_2 + 0,630x_3 + 0,517x_4 - 0,382x_5 + 1,193x_6 + 0,528x_7 + 1,179x_8 + 0,215x_9)) \quad (2)$$

Όπου:

P= Η πιθανότητα να αγοράσει ένας χρήστης ηλεκτρικό αυτοκίνητο με βάση τα κίνητρα τα οποία παρέχονται από την κυβέρνηση,

x_1 = ‘Φύλο’, x_2 = ‘Ηλικία’, x_3 = ‘Συχνότητας χρήσης ΙΧ’, x_4 = ‘Τιμή Βενζίνης’, x_5 = ‘Χρόνος Φόρτισης’, x_6 = ‘Οικονομικά κίνητρα’, x_7 =‘Σταθμοί φόρτισης ανά 10-15 χλμ.’, x_8 = ‘Βιωσιμότητα Η/Ο’, x_9 = ‘Περιβαλλοντική Συνείδηση’

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόθεσης αγοράς δίνονται οι εξής ερμηνείες:

1. Οι γυναίκες έχουν κατά 58,8% πιθανότητα να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο από ότι οι άνδρες με βάση τα κίνητρα τα οποία παρέχονται.
2. Οι ερωτηθέντες που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία από 18 έως 34 εμφανίζουν 76,1% μεγαλύτερη προθυμία για την αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Αυτό είναι απόλυτα λογικό καθώς οι νεότερες ηλικίες είναι περισσότερο εξοικειωμένες με τις νέες τεχνολογίες σε σχέση με τις μεγαλύτερους.
3. Οι ερωτηθέντες που χαρακτήρισαν τα οικονομικά κίνητρα τα οποία παρέχει η κυβέρνηση “Απαραίτητα” και “Σημαντικά”, έχουν τριπλάσιες πιθανότητες να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο.
4. Για τους ερωτηθέντες όπου τα Η/Ο αποτελούν “Πολύ” έως και “Πάρα Πολύ” την πλέον βιώσιμη επιλογή σε σύγκριση με εκείνα που λειτουργούν με πετρέλαιο, βενζίνη, υγραέριο ή φυσικό αέριο, εμφανίζουν τριπλάσιες πιθανότητες να στραφούν προς την αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου.
5. Σύμφωνα με την περιβαλλοντική συνείδηση των ερωτηθέντων, εκείνοι που επιλέγουν να χρησιμοποιούν συσκευές ενεργειακά αποδοτικότερες, σακούλες πολλαπλών χρήσεων για τις αγορές τους και ανακύκλωση συσκευασιών στους κατάλληλους κάδους όταν φέρουν την ειδική σήμανση, έχουν 24% πιθανότητα να εντάξουν το ηλεκτρικό αυτοκίνητο στην καθημερινότητα τους.
6. Όσον αφορά τα χαρακτηριστικά μετακίνησης, οι οδηγοί που χρησιμοποιούν το ΙΧ για μεγάλα ταξίδια (>120 χλμ.) από 1 φορά το μήνα έως 3-6 φορές το χρόνο, είναι περισσότερο πρόθυμοι κατά 87,7% να επιλέξουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο.
7. Οι ερωτηθέντες που θεωρούν βασικό κίνητρο για την ένταξη των Η/Ο την ύπαρξη σταθμών φόρτισης ανά 10-15 χλμ., έχουν πιθανότητα 69,5% να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι όσο περισσότερες υποδομές υπάρχουν ανά ορισμένα χιλιόμετρα, τόσο μετριάζεται το άγχος των οδηγών για φόρτιση και έτσι αυξάνεται η προθυμία τους για αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου.
8. Ο χρόνος φόρτισης εμφανίζει αρνητική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή. Αυτό σημαίνει πως οι ερωτηθέντες που θεωρούν σημαντικό παράγοντα το χρόνο φόρτισης για την αγορά ενός Η/Ο, έχουν 31,8% λιγότερες πιθανότητες να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Οι οδηγοί προκειμένου να φτάσουν άμεσα στον προορισμό τους, επιθυμούν τον ελάχιστο δυνατό χρόνο φόρτισης του οχήματός τους. Πολλές φορές, το άγχος εμβέλειας (range anxiety) που δημιουργείται στους οδηγούς εξαιτίας της έλλειψης εκτεταμένων υποδομών φόρτισης στο οδικό δίκτυο, καθώς και η περιορισμένη χωρητικότητα μπαταρίας του οχήματος, δημιουργεί δεύτερες σκέψεις για την αγορά ενός Η/Ο.

9. Τέλος, οι ερωτηθέντες που θεωρούν πως η τιμή βενζίνης τα επόμενα 5 χρόνια αναμένεται να αυξηθεί έχουν μεγαλύτερη πιθανότητα κατά 67,6% να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

5.3 Ανάπτυξη του Μοντέλου Πρόθεσης Πληρωμής Ηλεκτρικού Αυτοκινήτου

Στο μοντέλο πρόθεσης πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου (Μοντέλο 2) εξετάζεται η πρόθεση πληρωμής ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου από τους χρήστες χωρίς παροχή κινήτρων. Εξετάζεται κυρίως το σενάριο της επιπρόσθετης πληρωμής ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου το οποίο έχει ίδιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό αυτοκίνητο. Δόθηκε η τιμή 0 για όσους θα πλήρωναν <5%, 6-10% και 11-15% παραπάνω και η τιμή 1 για όσους θα πλήρωναν από 16-20% και >20% παραπάνω. Συνεπώς, αφού η εξαρτημένη μεταβλητή είναι διακριτή και λαμβάνει δύο κατηγορίες, εφαρμόζεται η **μέθοδος της διωνυμικής λογιστικής παλινδρόμησης (binary logistic regression)**.

5.3.1 Καθορισμός Μεταβλητών

Ομοίως, για την ανάπτυξη του μοντέλου πρόθεσης πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου, εξετάστηκαν όλες οι ερωτήσεις του ερωτηματολογίου οι οποίες καταχωρήθηκαν κωδικοποιημένες στο λογισμικό στατιστικής ανάλυσης. Με βάση τις δοκιμές που πραγματοποιήθηκαν, όσες μεταβλητές δεν κρίθηκαν στατιστικά σημαντικές και δεν προσέφεραν κάποια λογική ερμηνεία στο μοντέλο απορρίφθηκαν.

Παρακάτω καταγράφονται οι μεταβλητές του μοντέλου 2 με τις αντίστοιχες τιμές και το είδος της κάθε μίας.

- **Εισόδημα:** η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει το ετήσιο οικογενειακό ή ατομικό εισόδημα (1=10.000-20.000 ευρώ, 1=20.000-30.000 ευρώ, 0=0-5.000 ευρώ, 0=5.000-10.000 ευρώ, 0=30.000-40.000 ευρώ, 0=40.000-50.000 ευρώ, 0=>50.000 ευρώ), Διατεταγμένη
- **Φύλο:** η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει το φύλο των ερωτηθέντων (1=Γυναίκα, 0=Ανδρας), Κατηγορική
- **Μέλη νοικοκυριού:** η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει τα μέλη της οικογένειας (1=4, 1≥5, 0=1, 0=2, 0=3), Διακριτή
- **Ηλικία:** η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την ηλικία των ερωτηθέντων (1=18-24 ,1=25-34, 0= 35-44, 0= 45-54, 0=55-64, 0=>65+), Διακριτή
- **Γνώση Κινήτρων:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “Γνωρίζατε για τη δράση του προγράμματος “ΚΙΝΟΥΜΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ” και αν ναι, από που ενημερωθήκατε; (1=Internet (Μέσα κοινωνικής δικτύωσης, Ενημερωτικά site κτλ.), 1=Περιβάλλον εργασίας, 1=Εμπορία αυτοκινήτων, αντιπροσωπεύεις, 1= Κοινό γνωστό/-ή, 0=Όχι, δεν γνώριζα), Κατηγορική
- **Χρήση ΙΧ:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε το ΙΧ κυρίως στις μετακινήσεις σας; (1=Εργασία, 0=Εκπαίδευση, 0=Ψώνια, 0=Δραστηριότητες αναψυχής, 0=Ταξίδια), Κατηγορική

- **Χρόνος φόρτισης:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι πιο σημαντικοί για εσάς ώστε να αγοράσετε ηλεκτρικό όχημα; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)” (1=Πολύ, 1= Πάρα πολύ, 0=Καθόλου, 0=Λίγο, 0= Μέτρια), Διατεταγμένη
- **Η/Ο & Περιβάλλον:** είναι η μεταβλητή που αντιπροσωπεύει την απάντηση στην ερώτηση “ Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι πιο σημαντικοί για εσάς ώστε να αγοράσετε ηλεκτρικό όχημα; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)” (1=Πολύ, 1= Πάρα πολύ, 0=Καθόλου, 0=Λίγο, 0= Μέτρια), Διατεταγμένη

5.3.2 Συσχέτιση Μεταβλητών

Ομοίως για το μοντέλο 2 διερευνήθηκε η συσχέτιση μεταξύ των ανεξάρτητων μεταβλητών που χρησιμοποιήθηκαν στο μοντέλο με τη χρήση του συντελεστή Spearman. Όπως παρατηρείται στον Πίνακα 5.3, δεν υπάρχει συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών καθώς όλοι οι συντελεστές $\rho_{ho} < 0,5$.

Πίνακας 5.3. Συσχέτιση τελικών ανεξάρτητων μεταβλητών του μοντέλου 2

Correlations								
Μεταβλητές	Εισόδημα	Φύλο	Ηλικία	Μέλη νοικοκυριού	Γνώση Κινήτρων	Χρήση ΙΧ	Χρόνος Φόρτισης	H/O & Περιβάλλον
Εισόδημα	1,000	0,117	0,042	-0,064	0,035	0,085	0,033	-0,029
Φύλο	0,117	1,000	0,343	-0,085	0,335	0,131	0,025	-0,157
Ηλικία	0,042	0,343	1,000	-0,132	0,252	0,276	0,128	-0,029
Μέλη νοικοκυριού	-0,064	-0,085	-0,132	1,000	0,011	-0,065	-0,121	0,032
Γνώση Κινήτρων	0,035	0,335	0,252	0,011	1,000	0,207	0,107	-0,005
Χρήση ΙΧ	0,085	0,131	0,276	-0,065	0,207	1,000	-0,135	-0,039
Χρόνος φόρτισης	0,033	0,025	0,128	-0,121	0,107	0,135	1,000	0,181
H/O & Περιβάλλον	-0,029	-0,157	-0,029	0,032	-0,005	-0,039	0,181	1,000

5.3.3 Αποτελέσματα Μοντέλου Πρόθεσης Πληρωμής

Στο παρόν υποκεφάλαιο παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόθεσης πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Πίνακας 5.4. Αποτελέσματα μοντέλου πρόθεσης πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου

Παράμετροι	Μοντέλο 2 (Πρόθεση πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου, N=327)				
	B	Std.Error	Wald	Sig.	Exp(B)
Εισόδημα	0,545	0,300	3,293	0,070	1,725
Φύλο	0,974	0,367	7,046	0,008	2,649
Ηλικία	0,793	0,347	5,227	0,022	2,210
Μέλη νοικοκυριού	0,708	0,299	5,617	0,018	2,030
Γνώση Κινήτρων	0,768	0,340	5,091	0,024	2,156
Χρήση ΙΧ	0,513	0,316	2,632	0,105	1,670
Χρόνος φόρτισης	-1,032	0,309	11,165	0,001	0,356
H/O & Περιβάλλον	0,741	0,307	5,822	0,016	2,099
Σταθερός όρος	-3,799	0,615	38,138	0,000	0,022
Nagelkerke R ²			0,199		
Cox & Snell R ²			0,129		
-2 log likelihood			297,023		
Chi-square			45,179		
Hosmer-Lemeshow test			0,558		

Στο μοντέλο που παρουσιάζεται στον Πίνακα 5.4, παρατηρούνται τα εξής:

- Ο συντελεστής Nagelkerke R² υπολογίστηκε ίσος με 0,199, δηλαδή το 19,9% της μεταβλητότητας της εξαρτημένης μεταβλητής (πρόθεσης πληρωμής) ερμηνεύεται από τις ανεξάρτητες μεταβλητές του μοντέλου. Το ποσοστό αυτό είναι ικανοποιητικό.
- Εφαρμόστηκε ο στατιστικός έλεγχος Hosmer & Lemeshow καθώς το επίπεδο σημαντικότητας είναι ίσο 0,558 και μεγαλύτερο του 5%, άρα το μοντέλο ταιριάζει επαρκώς στα δεδομένα.
- Το επίπεδο σημαντικότητας είναι $\leq 10\%$ για όλες τις μεταβλητές όπως επιλέχθηκε εξ αρχής.
- Υπάρχει λογική ερμηνεία των μεταβλητών που εισήχθησαν στο μοντέλο η οποία ερμηνεύεται παρακάτω.

Η μαθηματική έκφραση του μοντέλου 2 εκφράζεται με την παρακάτω εξίσωση:

$$P = \exp(-3,799 + 0,545x_1 + 0,974x_2 + 0,793x_3 + 0,708x_4 + 0,768x_5 + 0,513x_6 - 1,032x_7 + 0,741x_8) / (1 + \exp(-3,799 + 0,545x_1 + 0,974x_2 + 0,793x_3 + 0,708x_4 + 0,768x_5 + 0,513x_6 - 1,032x_7 + 0,741x_8)) \quad (3)$$

Όπου:

P= Η πιθανότητα να πληρώσει ένας χρήστης για ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με παρόμοια χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό,

x_1 = ‘Εισόδημα’, x_2 = ‘Φύλο’, x_3 = ‘Ηλικία’, x_4 = ‘Μέλη νοικοκυριού’, x_5 = ‘Γνώση κινήτρων’, x_6 = ‘Χρήση ΙΧ’, x_7 = ‘Χρόνος φόρτισης’, x_8 = ‘H/O & Περιβάλλον’

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα του μοντέλου πρόθεσης πληρωμής ηλεκτρικού αυτοκινήτου δίνονται οι εξής ερμηνείες:

1. Οι πολίτες με εισόδημα από 10.000-30.000 ευρώ εμφανίζουν 72,5% πιθανότητα να πληρώσουν για ένα H/O.
2. Οι γυναίκες έχουν σχεδόν διπλάσιες πιθανότητες να πληρώσουν παραπάνω για ένα H/O από ό,τι οι άνδρες.
3. Οι ερωτηθέντες που ανήκουν στην ηλικιακή κατηγορία από 18 έως 34 εμφανίζουν διπλάσια πιθανότητα για την αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Αυτό είναι απόλυτα λογικό καθώς οι νεότερες ηλικίες είναι περισσότερο εξοικειωμένες με τις νέες τεχνολογίες σε σχέση με τις μεγαλύτερους.
4. Όσο αυξάνεται η γνώση των κινήτρων, αυξάνεται και η πρόθεση των ερωτηθέντων για επιπρόσθετη πληρωμή ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι οι ερωτηθέντες που γνωρίζουν για τα κίνητρα τα οποία παρέχει η κυβέρνηση, αισθάνονται περισσότερο αισιόδοξοι όταν παρέχονται κίνητρα τα οποία μπορούν να ενισχύσουν την ένταξη των H/O στην αγορά.
5. Οι ερωτηθέντες που τα μέλη της οικογένειας τους είναι από 4 και άνω, εμφανίζουν διπλάσια πιθανότητα να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Αυτό θα μπορούσε να αποδοθεί στο γεγονός ότι όσοι ανήκουν σε τετραμελή, πενταμελή κτλ. οικογένειες και χρησιμοποιούν το ΙΧ συχνά, θα προτιμήσουν ένα H/O το οποίο παρέχει περισσότερα πλεονεκτήματα στη χρήση από το συμβατικό.
6. Οι ερωτηθέντες που χρησιμοποιούν το ΙΧ για εργασία, εμφανίζουν 67% πιθανότητα παραπάνω να πληρώσουν για ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Δηλαδή, όσο αυξάνεται η χρήση του ΙΧ για μεταφορά στο εργασιακό περιβάλλον, τόσο αυξάνεται και η πρόθεση πληρωμής.
7. Ο χρόνος φόρτισης εμφανίζει αρνητική συσχέτιση με την εξαρτημένη μεταβλητή. Ομοίως με το μοντέλο 1 παρατηρείται ότι οι ερωτώμενοι που θεωρούν σημαντικό παράγοντα τον χρόνο φόρτισης για την αγορά ενός H/O, έχουν 64,4% λιγότερες πιθανότητες να πληρώσουν για ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο.
8. Οι ερωτηθέντες που θεωρούν σημαντικό παράγοντα για την πληρωμή ενός H/O την επίδρασή τους στο περιβάλλον, εμφανίζουν διπλάσιες πιθανότητες να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Αυτό σημαίνει ότι οι χρήστες, γνωρίζουν τα οφέλη των H/O στο περιβάλλον και είναι πιο ευαισθητοποιημένοι σε περιβαλλοντικά ζητήματα.

6. Αξιολόγηση Αποτελεσμάτων και Συμπεράσματα

6.1 Συμπεράσματα

Με βάση τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας διαπιστώνεται πως οι Έλληνες προτιμούν το αυτοκίνητο για τις μετακινήσεις τους και κυρίως για τη μετακίνησή τους προς το περιβάλλον εργασίας. Η συχνότητα χρήσης δίκυκλου (μοτοσυκλέτα ή ποδήλατο) φάνηκε να είναι μικρότερη σε σχέση με το ΙΧ αφού μόλις το 9,4 % του δείγματος το χρησιμοποιεί στην καθημερινότητα του. Ιδιαίτερα για τη χρήση ποδηλάτου, περίπου το 75% των ερωτηθέντων, θεωρεί “Πολύ” έως και “Πάρα πολύ” αποτρεπτικούς παράγοντες την ανεπάρκεια των υποδομών και τους κινδύνους ατυχημάτων.

Στα δύο μοντέλα που αναπτύχθηκαν, οι ερωτηθέντες διαθέτουν υψηλή πρόθεση να αγοράσουν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο σύμφωνα με τα κίνητρα τα οποία παρέχει το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” (79,14%). Αντιθέτως, η πρόθεση για πληρωμή ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου όταν έχει τα ίδια χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό, είναι χαμηλότερη (21,20%).

Στον Πίνακα 6.1 παρουσιάζονται οι μεταβλητές που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς και πληρωμής με την αντίστοιχη επίδραση τους στο μοντέλο. Παρατηρείται θετική συσχέτιση των ανεξάρτητων μεταβλητών με την εξαρτημένη του κάθε μοντέλου με εξαίρεση τον παράγοντα “Χρόνο φόρτισης” να εμφανίζει αρνητική συσχέτιση και στα δύο μοντέλα.

Πίνακας 6.1. Σύνοψη αποτελεσμάτων

Κωδικός εύρεσης	Περιγραφική στατιστική	Ποσοστά
M1	Υψηλή πρόθεση για αγορά	79,14%
M2	Χαμηλή πρόθεση για πληρωμή (>16%)	21,20%
	Μεταβλητές που επηρεάζουν την πρόθεση για αγορά	Επίδραση στην πρόθεση αγοράς
M3	Φύλο	Αύξηση (+)
M4	Ηλικία	Αύξηση (+)
M5	Συχνότητα χρήσης ΙΧ	Αύξηση (+)
M6	Τιμή βενζίνης	Αύξηση (+)
M7	Χρόνος φόρτισης	Μείωση (-)
M8	Οικονομικά κίνητρα	Αύξηση (+)
M9	Σταθμοί φόρτισης ανά 10-15 χλμ.	Αύξηση (+)
M10	Βιωσιμότητα Η/Ο	Αύξηση (+)
M11	Περιβαλλοντική συνείδηση	Αύξηση (+)
	Μεταβλητές που επηρεάζουν την πρόθεση για πληρωμή	Επίδραση στην πρόθεση πληρωμής
M12	Εισόδημα	Αύξηση (+)
M13	Φύλο	Αύξηση (+)
M14	Ηλικία	Αύξηση (+)
M15	Μέλη νοικοκυριού	Αύξηση (+)
M16	Γνώση κινήτρων	Αύξηση (+)
M17	Χρήση ΙΧ	Αύξηση (+)
M18	Χρόνος φόρτισης	Μείωση (-)
M19	Η/Ο & Περιβάλλον	Αύξηση (+)

6.2 Προτεινόμενες Πολιτικές Προώθησης Ηλεκτροκίνησης

Η ανάπτυξη ενός βιώσιμου και “πράσινου” συστήματος μεταφορών αποτελεί τη βέλτιστη λύση για τη μείωση των ρυπογόνων ουσιών που παράγονται από αυτές. Για την επίτευξη αυτού του σκοπού, αναπτύσσονται σενάρια βιωσιμότητας των μεταφορών σε παγκόσμιο επίπεδο τα οποία καθιστούν τις μεταφορές πιο ελκυστικές.

Σύμφωνα με τα Εθνικά Στρατηγικά Σχέδια τα οποία εφαρμόζονται στις εκάστοτε χώρες για ένταξη των Η/Ο στην αγορά, φαίνεται πως ο δείκτης αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων αυξάνεται με ραγδαίους ρυθμούς. Για την Ελλάδα η οποία βρίσκεται σε πρώιμο στάδιο όσον αφορά τις αγορές Η/Ο, παρέχονται κίνητρα μέσω του προγράμματος “Κινούμαι Ηλεκτρικά” τα οποία προσφέρονται τόσο σε φυσικά πρόσωπα όσο και σε επιχειρήσεις.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται πολιτικές προώθησης για την ενίσχυση των Η/Ο στην Ελληνική αγορά σε σχέση με τα αποτελέσματα της παρούσας έρευνας.

Πίνακας 6.2. Πολιτικές προώθησης και συσχέτιση με αποτελέσματα έρευνας

Κατηγορία	Κωδικός	Πολιτικές Προώθησης	Συσχέτιση με αποτελέσματα της έρευνας
Υποδομές σταθμών φόρτισης	Π1	Κατασκευή σταθμών ταχείας φόρτισης ανά 10-15 χλμ. Κατασκευή πυκνού δικτύου φόρτισης σε χώρους εργασίας, πολυκαταστήματα και αυτοκινητοδρόμους	M10
Οικονομικά κίνητρα	Π2	Διατήρηση των οικονομικών κινήτρων, Ηλεκτρικά πακέτα οικιακής χρήσης, Επιχορήγηση για εγκατάσταση Φ/B net metering σε κατοικίες	M9,M13,M17
Πολιτικές Μάρκετινγκ	Π3	Ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη της ηλεκτροκίνησης καθώς και των διαθέσιμων σταθμών φόρτισης στο οδικό δίκτυο	M11,M12
Κυκλοφοριακά κίνητρα	Π4	Ελεύθερη διέλευση από διόδια τόσο ιδιωτικών όσο και εμπορικών οχημάτων, Δωρεάν στάθμευση σε σταθμούς του μετρό	M18
Οικολογικά κίνητρα	Π5	Κάρτα bonus για δωρεάν φόρτιση Η/Ο με την ανακύκλωση προϊόντων/συσκευασιών	M12, M20

Υποδομές σταθμών φόρτισης:

Οι σταθμοί φόρτισης είναι ιδιαίζουσας σημασίας για την αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου σύμφωνα με τους ερωτηθέντες. Η αναγκαιότητα για την αύξηση των σταθμών φόρτισης στο οδικό δίκτυο έχει επιβεβαιωθεί και σε πρόσφατες έρευνες (Santos G., Davies H., 2020; Pevac D. et al., 2020).

Σύμφωνα με τους τελευταίους ερευνητές, οι χρήστες θεωρούν πως η μέση προτεινόμενη απόσταση ανάμεσα σε δύο γειτονικούς σταθμούς φόρτισης πρέπει να είναι 7 χλμ. ανάλογα με τον τόπο κατοικίας.

Στο πλαίσιο της ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης σε ολόκληρη τη χώρα και την επέκταση της χρήσης οχημάτων χαμηλών έως και μηδενικών εκπομπών, οι Δήμοι μητροπολιτικών κέντρων, ο μεγάλοι ηπειρωτικοί Δήμοι, οι Δήμοι πρωτευουσών περιφερειακών ενοτήτων, καθώς και οι μεγάλοι και μεσαίοι νησιωτικοί Δήμοι της χώρας υποχρεούνται να συντάξουν Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.) έως τις 31 Μαρτίου 2021. Το σχέδιο αυτό αφορά στη χωροθέτηση δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης Η/Ο κανονικής ή υψηλής ισχύος και αντίστοιχα θέσεων στάθμευσης εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου. Συγκεκριμένα, δίνεται η δυνατότητα 6 μηνών στον εκάστοτε Δήμο να υποβάλλει την πρόταση εκπόνησης του Σ.Φ.Η.Ο. Η Ελλάδα, σύμφωνα με τα στοιχεία της Transport & Environment, 2020 είναι η τέταρτη χώρα από το τέλος, ανάμεσα σε 22 χώρες της Ευρώπης στους δημόσιους σταθμούς φόρτισης ανά 100 τ. χλμ., γεγονός που επιβεβαιώνει πόσο αναγκαίος είναι ο σχεδιασμός σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων μέσα στο 2021.

Όσον αφορά τη συχνότητα χρήσης ΙΧ, τα ευρήματα της έρευνας έδειξαν πως το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων χρησιμοποιεί το ΙΧ για μεγάλα ταξίδια (>120 χλμ.) σχεδόν από 1 έως 6 φορές το χρόνο (50,92%). Επομένως, επιβεβαιώνεται πως η ύπαρξη ενός πυκνού δικτύου φορτιστών τόσο σε δημόσιους χώρους (περίπου ανά 10-15 χλμ.), σε αυτοκινητοδρόμους, σε χώρους εργασίας αλλά και σε πολυκαταστήματα μπορεί να αυξήσει σημαντικά τα ποσοστά πωλήσεων Η/Ο στην Ελλάδα.

Οικονομικά κίνητρα:

Όσον αφορά τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή, η παροχή κινήτρων για αγορά και πληρωμή ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου, διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στις αποφάσεις των καταναλωτών όπως προέκυψε και στα δύο μοντέλα. Αυτό σημαίνει ότι η αύξηση των δεικτών αγοράς ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα δεν θα μπορούσε να επιτευχθεί χωρίς την παροχή κινήτρων. Το γεγονός αυτό επιβεβαιώνεται σε αρκετές έρευνες (Hardman S. et al., 2017; Rietmann N., Lieven T., 2019; Morganti E., Browne M., 2018) οι οποίες εστιάζουν στην αναγκαιότητα των οικονομικών κινήτρων και γενικότερα στις κυβερνητικές πολιτικές για την ένταξη των Η/Ο στην αγορά.

Στην κατάταξη των παραγόντων που επηρεάζουν την αγορά ενός Η/Ο, οι ερωτηθέντες κατέταξαν τον οικονομικό παράγοντα (κόστος αγοράς, λειτουργικό κόστος και κόστος συντήρησης) καθώς και την αυτονομία του οχήματος στους δύο βασικότερους. Ομοίως τα ευρήματα στην έρευνα των Noel L. et al., 2020 σε 17 πόλεις 5 Σκανδιναβικών Χωρών (Φιλανδία, Νορβηγία, Σουηδία, Ισλανδία και Δανία) φανέρωσαν πως το κόστος αγοράς και η αυτονομία του οχήματος επηρεάζουν άμεσα την πρόθεση αγοράς ενός Η/Ο. Αντίστοιχα, στην έρευνα των Giansoldati M. et al. (2020) οι ερωτηθέντες κατέταξαν το κόστος αγοράς ως δεύτερο σημαντικότερο εμπόδιο για την αποδοχή ενός Η/Ο.

Ωστόσο, εξαιτίας των υψηλών τιμών των Η/Ο στην αγορά, υπάρχει ένα μικρό ποσοστό το οποίο μπορεί να αγοράσει ένα Η/Ο. Για τους καταναλωτές που λαμβάνουν ετήσιο εισόδημα από 10.000-30.000 ευρώ (το 50,80% των ερωτηθέντων της παρούσας έρευνας), είναι δύσκολο να επιλέξουν ένα όχημα ακριβότερο σε σχέση με το συμβατικό. Επομένως, τα οικονομικά κίνητρα μπορούν να γεφυρώσουν το κενό κόστους ανάμεσα στα Η/Ο και στα φθηνότερα συμβατικά. Έτσι, οι ερωτηθέντες που γνώριζαν για τα κίνητρα του προγράμματος, φάνηκαν περισσότερο πρόθυμοι να πληρώσουν για ένα Η/Ο γεγονός που επιβεβαιώνει την αναγκαιότητα των κινήτρων στην αγορά.

Παρόλα αυτά, τα κίνητρα δεν θα πρέπει να εξαρτώνται από τον αριθμό πωλήσεων των Η/Ο αλλά θα πρέπει να διατηρηθούν σε βάθος χρόνου για γρηγορότερη και πιο αποτελεσματική ένταξη τους στην αγορά.

Για τη μείωση του λειτουργικού κόστους και του κόστους συντήρησης, κίνητρα όπως η παροχή ηλεκτρικών πακέτων σε συνδυασμό με οικιακή κατανάλωση για φθηνότερο ηλεκτρικό ρεύμα θα μπορούσαν να ενισχύσουν την αγορά Η/Ο. Επιπλέον, παρέχοντας εγγύηση της χρήσης μπαταρίας θα μπορούσε να αποτελέσει σημαντικό κίνητρο αφού πιθανή αντικατάσταση λόγω χρήσης δύναται να αυξήσει πολύ το κόστος.

Ιδιαίτερα με τον σωστό σχεδιασμό των απαιτούμενων υποδομών του Διαχειριστή Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ), μπορεί να δοθεί έμφαση στην ανάπτυξη των φωτοβολταϊκών συστημάτων net metering. Στα συστήματα net metering ή αλλιώς συστήματα ενεργειακού συμψηφισμού, όταν η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια είναι μεγαλύτερη από την καταναλισκόμενη, η περίσσεια διατίθεται δωρεάν στο ηλεκτρικό δίκτυο, ενώ στην αντίθετη περίπτωση ο ιδιώτης χρεώνεται τη διαφορά. Με αυτό τον τρόπο, το πλεονάζον ηλεκτρικό ρεύμα μπορεί να καλύψει και άλλες ανάγκες του καταναλωτή όπως η φόρτιση του Η/Ο μέσω του οικιακού φορτιστή. Τα συστήματα αυτά εφαρμόζονται ήδη σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες όπως Γερμανία, Ολλανδία και Δανία, χάρη στις εγκαταστάσεις συστημάτων ανανεώσιμων πηγών ενέργειας που διαθέτουν τα νοικοκυριά.

Πολιτικές Μάρκετινγκ:

Η ορθή ενημέρωση των πολιτών για τα οφέλη της ηλεκτροκίνησης τόσο σε περιβαλλοντικό όσο και σε οικονομικό επίπεδο πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τους δημόσιους και ιδιωτικούς αρμόδιους φορείς. Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων που γνώριζε για το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” είχε ενημερωθεί μέσω διαδικτύου, γεγονός απόλυτα φυσιολογικό αφού αποτελεί το κύριο μέσο ενημέρωσης τη σημερινή εποχή. Οι αυτοκινητοβιομηχανίες μπορούν να καταστήσουν πιο αισθητό το κομμάτι της ενημέρωσης στους χρήστες όταν πρόκειται για αγορά ενός Η/Ο (Wang N. et al., 2018).

Στην Ελλάδα, φορείς ενημέρωσης επίσης θα μπορούσαν να αποτελέσουν τα σχολεία ιδιαίτερα για την αύξηση της περιβαλλοντικής συνείδησης των μαθητών και η διοργάνωση ειδικών καμπανιών προς ενημέρωση όλων των πολιτών. Χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η καμπάνια “EV30@30” η οποία ξεκίνησε το 2017 από την CEM (Clean Energy Ministerial) και περιλαμβάνει εκστρατείες για την ευαισθητοποίηση των καταναλωτών, δεσμεύσεις των κυβερνήσεων για αύξηση των δεικτών αγοράς Η/Ο μέσω υποστηρικτικών πολιτικών όπως φορολογικά κίνητρα και ανάπτυξη του δικτύου φόρτισης Η/Ο.

Επιπλέον, με την έγκυρη ενημέρωση των πολιτών για την ύπαρξη σταθμών φόρτισης στο δίκτυο, μπορεί να επιτευχθεί με κατάλληλες εφαρμογές (applications) για κινητά όπως η εφαρμογή Zap-Map. Πρόκειται για έναν χάρτη που επιτρέπει στους οδηγούς να ενημερώνονται για όλα τα διαθέσιμα σημεία φόρτισης Η/Ο στο οδικό δίκτυο του Ηνωμένου Βασιλείου. Η εφαρμογή αυτή περιλαμβάνεται μία λίστα κοντινών φορτιστών, λεπτομερείς πληροφορίες για κάθε σημείο φόρτισης, δυνατότητα κοινότητας Zap-Chat και έναν “έξυπνο” προγραμματιστή διαδρομής. Επομένως, μέσω της κατασκευής ενός πυκνού δικτύου σταθμών φόρτισης και της πληροφόρησης των οδηγών αναφορικά με αυτά, οι πωλήσεις των Η/Ο μπορούν να αυξηθούν σημαντικά.

Κυκλοφοριακά κίνητρα:

Τα κυκλοφοριακά κίνητρα μπορούν να ενισχύσουν το ενδιαφέρον των χρηστών για χρήση Η/Ο στην πόλη. Σε συνδυασμό με τα οικονομικά κίνητρα, σε πολλές Ευρωπαϊκές χώρες που ο δείκτης διείσδυσης των Η/Ο είναι αρκετά υψηλός (Νορβηγία, Γερμανία) προτείνονται εξίσου κυκλοφοριακά κίνητρα. Η προτεραιότητα σε κόμβους και σε χώρους στάθμευσης για όσους χρησιμοποιούν Η/Ο θα μπορούσε να ενισχύσει τα ποσοστά χρήσης.

Στην Ελλάδα, παρέχεται ήδη η δωρεάν στάθμευση σε ορισμένες περιοχές για αμιγώς ηλεκτρικά και υπάρχει ελεύθερη κυκλοφορία στον δακτύλιο. Επιπρόσθετα μέτρα θα μπορούσαν να είναι: α) η ελεύθερη διέλευση των Η/Ο από τα διόδια ειδικά για εμπορευματικά οχήματα όπου η συχνότητα διέλευσης επί μηνιαία βάση καθίσταται αναγκαία (Bjerkan K.Y. et al., 2016) και β) οι δωρεάν θέσεις στάθμευσης σε σταθμούς του μετρό για όσους χρησιμοποιούν το αυτοκίνητο από και προς το χώρο εργασίας.

Οικολογικά κίνητρα:

Το περιβάλλον διαδραματίζει σημαντικό παράγοντα όσον αφορά την αγορά και χρήση Η/Ο και ιδιαίτερα για το γυναικείο φύλο (Higuera-Castillo E. et al., 2020; Wang N. et al., 2018). Η αυξημένη περιβαλλοντική συνείδηση η οποία παρατηρήθηκε μέσω της παρούσας έρευνας, δίνει τη δυνατότητα για πρόταση συμπληρωματικών μέτρων τα οποία μπορούν να βοηθήσουν στην ενίσχυση της αγοράς και πληρωμής ενός Η/Ο. Για αυτό το λόγο θα μπορούσε να υπάρξει στην Ελλάδα, ένας πρόγραμμα επιβράβευσης ως προς τους χρήστες Η/Ο, όπου με κάθε ανακύκλωση συσκευασιών και προϊόντων στους κατάλληλους κάδους, θα πιστώνονται πόντοι προς εξαργύρωση μέσω “έξυπνης” κάρτας. Η εξαργύρωση θα μπορεί να πραγματοποιείται σε δημόσιους σταθμούς φόρτισης με το αντίστοιχο θεσμικό πλαίσιο και τους πόντους που έχουν συλλεχθεί. Παρόμοιο σύστημα επιβράβευσης για ανακύκλωση εφαρμόζεται στη Βαλένθια της Ισπανίας. Οι πολίτες που μεταφέρουν συγκεκριμένες κατηγορίες αποβλήτων σε συγκεκριμένες τοποθεσίες, ανταμείβονται με κουπόνια που μπορούν να χρησιμοποιήσουν σε τοπικά καταστήματα. Το πρόγραμμα ονομάζεται “My Environmental Account” και δημοσιεύτηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή τον Μάρτιο του 2020 με εφαρμογή έως το τέλος του 2021.

6.3 Προτάσεις για Περαιτέρω Έρευνα

Για την περαιτέρω διερεύνηση του αντικειμένου της παρούσας διπλωματικής εργασίας, ενδιαφέρον θα παρουσίαζε η διερεύνηση της επιρροής των οικονομικών κινήτρων από χρήστες οι οποίοι έλαβαν επιχορήγηση από το πρόγραμμα “Κινούμαι Ηλεκτρικά” για την αγορά ενός Η/Ο. Με αυτό τον τρόπο θα εξετασθεί σε πιο μικροσκοπικό επίπεδο η επιρροή των κινήτρων και η αποτελεσματικότητά τους.

Επιπλέον, θα μπορούσε να πραγματοποιηθεί επέκταση του δείγματος ώστε να συμπεριληφθεί μεγαλύτερο εύρος πληθυσμού στη στατιστική ανάλυση.

Επίσης, η έρευνα θα μπορούσε να διεξαχθεί σε συγκεκριμένες γεωγραφικές περιοχές ώστε να μελετηθούν τα εμπόδια τα οποία δυσχεραίνουν την αποδοχή και χρήση ενός Η/Ο σε διάφορες πόλεις της Ελλάδας

Τέλος, θα μπορούσε να διερευνηθεί η πρόθεση χρήσης ηλεκτρικών λεωφορείων από τους μετακινούμενους

Βιβλιογραφία

Ξένη Βιβλιογραφία

Richardson A. J., Elizabeth S. Ampt, Arnim H. Meyburg (1995), *Survey Methods for Transport Planning*, *Eucalyptus Press*

Ajzen I. (1991), The theory of planned behavior, *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, Volume 50, Issue 2, pp.179-211

Basbas S., Tetou V. & Politis I. (2013), Ordinal and binary logistic logit models for examination of behavioral, infrastructure and perception factors influencing biking, *WIT Transactions on the Built Environment*, Vol 130, Urban Transport XIX pp. 573-584

Bienias K., Kowalska-Pyzalska A., Ramsey D. (2020), What do people think about electric vehicles? An initial study of the opinions of car purchasers in Poland, *Energy Reports* 6, pp. 267-273

Barbarossa C., Beckmann S. C., De Pelsmacker P., Moons I., Gwozdz W. (2015), A self-identity-based model of electric car adoption intention: A cross-cultural comparative study’, *Journal of Environmental Psychology* 42, pp.149-160

Borucka A. (2020), Logistic regression in modeling and assessment of transport services, *De Gruyter*, Open Eng. 10, pp. 26–34

Christidis P. & Focas C. (2019), Factors Affecting the Uptake of Hybrid and Electric Vehicles in the European Union, *Energies* 2019, 12, 3414

Egbue O., Long S. (2012), Barriers to widespread adoption of electric vehicles: An analysis of consumer attitudes and perceptions’, *Energy Policy* 48, pp.717–729

European Environment Agency -EEA Report (2016) *Electric Vehicles in Europe*, Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2016, No 20/2016, Copenhagen

Giansoldati M. et al., (2020), Barriers to the adoption of electric cars: Evidence from an Italian survey, *Energy Policy* 146, 111812

Globisch J., Dütschke E., Wietschel M., (2018), Adoption of electric vehicles in commercial fleets: Why do carpool managers campaign for BEV procurement?’, *Transportation Research Part D* 64, pp.122–133

Grazia M. G., Eboli L., Forciniti C., Mazzulla G. (2018), Air Transport Passengers’ Satisfaction: An Ordered Logit Model, *Transportation Research Procedia* 3, pp.147-154

Grunditz E.A., Thiringer T. (2016), Performance Analysis of Current BEVs Based on a Comprehensive Review of Specifications, *IEEE Transactions on Transportation Electrification*, Vol.2, Issue: 3, pp. 270-289

Hardman S. et al., (2017), The effectiveness of financial purchase incentives for battery electric vehicles – A review of the evidence, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 80, pp.1100-1111

- Haustein, S. & Jensen A.F. (2018), Factors of electric vehicle adoption: A comparison of conventional and electric car users based on an extended theory of planned behavior, *International Journal of Sustainable Transportation*, 12(7), pp. 484-496
- Hess A.-K., Schubert I. (2019), Functional perceptions, barriers, and demographics concerning e-cargo bike sharing in Switzerland, *Transportation Research, Part D* 71, pp.153–168
- Higuera-Castillo E. et al., (2020), Potential Early Adopters of Hybrid and Electric Vehicles in Spain—Towards a Customer Profile, *Sustainability* 2020, 12, 4345
- Hulin, C., Netemeyer, R., Cudeck, R. (2001), “Can a Reliability Coefficient Be Too High?” *Journal of Consumer Psychology*, Vol. 10, Nr. 1, pp. 55-58
- Hofstede G. (2001) *Culture’s consequences: Comparing Values, Behaviors, Institutions, and Organizations Across Nations*, 2nd Edition, Sage Publications, United States of America
- Jabeen F., Olaru D., Smith B., Braunl T., Speidel S. (2012), Acceptability of Electric Vehicles: Findings from a driver survey’, *Australasian Transport Research Forum, ATRF– Proceedings*
- Kester J., Noel L., Zarazua de Rubens G., Sovacool B.K. (2018), Promoting Vehicle to Grid (V2G) in the Nordic region: Expert advice on policy mechanisms for accelerated diffusion’, *Energy Policy* 116, pp. 422–432
- Lashari L.A., Ko J., Jang J. (2021) Consumer’s intention to Purchase Electric Vehicles: Influences of User Attitude and Perception, *Sustainability*, 13(12), 6778
- Latinopoulos C., Sivakumar A., Polak J., (2017), Modeling electric vehicle charging behavior: What is the relationship between charging location, driving distance and range anxiety, *96th Annual Meeting of Transportation Research Board*
- Li W., Long R., Chen H., Geng J. (2017), A review of factors influencing consumer intentions to adopt battery electric vehicles’, *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 78, pp.318–328
- Morganti E., Browne M. (2018), Technical and operational obstacles to the adoption of electric vans in France and the UK: An operator perspective, *Transportation Policy* 63, pp. 90-97
- Moons I. & De Pelsmacker P. (2012), Emotions as determinants of electric car usage intention, *Journal of Marketing Management*, Vol. 28, Nos. 3–4, pp. 195–237
- Münzel C., Plötz P., Sprei F., Gnann T. (2019), How large is the effect of financial incentives on electric vehicle sales? – A global review and European analysis’, *Energy Economics* 84, 104493
- Niestadt M., Bjørnåvold A. (2019), Electric Road Vehicles in the European Union: Trends, impacts and policies, *European Parliamentary Research Service*, PE 637.895
- Noppers E.-H., Keiser K., Bockarjova M., Steg. L. (2015), The adoption of sustainable innovations: The role of instrumental, environmental, and symbolic attributes for earlier and later adopters, *Journal of Environmental Psychology* 44, pp.74-84
- Pavec D., Babic J., Carvalho A., Ghiassi-Farrokhfal Y., Ketter W., Podobnik V. (2020), A survey-based assessment of how existing and potential electric vehicle owners perceive range anxiety’, *Journal of Cleaner Production* 276, 12277

Profillidis V.A., Botzoris G.N. (2018), Modeling of Transport Demand: Analyzing, Calculating, and Forecasting Transport Demand, Chapter 5 - Statistical Methods for Transport Demand Modeling, Elsevier, pp.163-224

Rietmann N., Lieven T. (2019), How policy measures succeeded to promote electric mobility e Worldwide review and outlook, *Journal of Cleaner Production* 206, pp.66-75

Santos G., Davies H. (2020), Incentives for quick penetration of electric vehicles in five European countries: Perceptions from experts and stakeholders, *Transportation Research Part A* 137, pp .326–342

Simsekoglu Ö. (2018) Socio-demographic characteristics, psychological factors and knowledge related to electric car use: A comparison between electric and conventional car drivers, *Transport Policy* 72, pp. 180-186

Singh V. et al. (2020), A review and simple meta-analysis of factors influencing adoption of electric vehicles, *Transportation Research Part D* 86, 102436

Wang N., Tang L., Pan H. (2018), Analysis of public acceptance of electric vehicles: An empirical study in Shanghai, *Technological Forecasting and Social change* 126, pp.284-291

Westin K., Jansson J., Nordlund A. (2018), The importance of socio-demographic characteristics, geographic setting, and attitudes for adoption of electric vehicles in Sweden, *Travel Behavior and Society* 13 pp. 118–127

Zhang Y., Yu Y., Zou B. (2011), Analyzing public awareness and acceptance of alternative fuel vehicles in China: The case of EV, *Energy Policy* 39 7015-7024

Ziefle M., Beul-Leusmann S., Kasugai K., Schwalm M. (2014), Public Perception and Acceptance of Electric Vehicles: Exploring Users’ Perceived Benefits and Drawbacks, *International Conference of Design, User Experience, and Usability*, pp. 628-639

Ελληνική Βιβλιογραφία

Καρλαύτης Μ.Γ., Λυμπέρης Κ.Π. (2009), *Συστήματα Αστικών Συγκοινωνιών -Σχεδιασμός, Κατασκευή, Λειτουργία*, Εκδόσεις Συμμετρία, Αθήνα

Λαγουμιτζής Γ., Βλαχόπουλος Γ., Κουτσογιάννης Κ. (2015) *Μεθοδολογία της Έρευνας στις Επιστήμες Υγείας*, Εκδόσεις Κάλλιππος: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα

Προφυλλίδης Β. (2016), *Οικονομική των Μεταφορών*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

Σταθόπουλος Α., Καρλαύτης Μ.Γ. (2016), *Σχεδιασμός Μεταφορικών Συστημάτων*, Εκδόσεις Παπασωτηρίου, Αθήνα

Τυρινόπουλος, Γ., Κεπαπτσόγλου, Κ. (2015), Ανάλυση δεδομένων, *Αξιολόγηση και έλεγχος ποιότητας συγκοινωνιακών συστημάτων και υπηρεσιών*, (σελ. 84-170), Εκδόσεις Κάλλιππος: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα

Χαλκιάς Μ., Λάλου Π., Μανωλέσου Α. (2015) Γραμμική και λογιστική παλινδρόμηση, *Μεθοδολογία έρευνας και εισαγωγή στη Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων με το IBM SPSS STATISTICS*, κεφάλαιο 7, Εκδόσεις Κάλλιπος: Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών, Αθήνα

Διαδικτυακή Βιβλιογραφία

ACEA, Driving mobility for Europe, (2020, 3rd November) Interactive map – Affordability of electric cars, correlation between market uptake and GDP in the EU. <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-affordability-of-electric-cars-correlation-between-market-uptake-and-gdp-in-the-eu/?/news/article/interactive-map-affordability-of-electric-cars-correlation-between-market-u>

Alexandre Laurent, Easy electric life-Groupe Renault (2021, 4th June) The range of an Electric car. <https://easyelectriclife.groupe.renault.com/en/day-to-day/range/range-of-an-electric-car-everything-you-need-to-know/>

Business Daily (2021, 24 Απριλίου) Επενδυτικό ενδιαφέρον για τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων. https://www.businessdaily.gr/tehnologia/41273_ependytiko-endiaferon-gia-toys-stathmoys-fortisis-ilektrikon-aytokiniton

Braun S. (2017, 3rd May) The Biggest Pros and Cons of Electric Vehicles, *Earth911 More Ideas, Less Waste*. <https://earth911.com/eco-tech/pros-cons-electric-vehicles/>

European Commission, Environment Eco-innovation Action Plan, Eco-innovation in practice, Policy matters, (2020, 30 Μαρτίου) REWARDS FOR RECYCLING. https://ec.europa.eu/environment/ecoap/about-eco-innovation/policies-matters/rewards-recycling_en

European Environment Agency (EEA, 2020, 3rd December), Indicator Assessment- New registrations of electric vehicles in Europe. <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/proportion-of-vehicle-fleet-meeting-5/assessment>

European Parliament News (2019, 18th April) CO₂ emissions from cars: facts and figures (infographics). <https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/society/20190313STO31218/co2-emissions-from-cars-facts-and-figures-infographics>

European Parliament (2015, 23rd February), Parliamentary questions Question for written answer E-002684-15 to the Commission, Rule 130, Ramon Tremosa i Balcells (ALDE) Subject: Net metering. https://www.europarl.europa.eu/doceo/document/E-8-2015-002684_EN.html

Eurostat, Statistical Books, (2017 edition) Energy, transport, and environment indicators. <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-statistical-books/-/ks-dk-17-001>

International Energy Agency (IEA), Global EV Outlook 2020- Entering the decade of electric drive? *Energy Report*. <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>

Jonathan Elfalan (2021, 15th July), Edmunds Tested: Electric Car Range and Consumption Real World vs. EPA Ανακτήθηκε από <https://www.edmunds.com/car-news/electric-car-range-and-consumption-epa-vs-edmunds.html>

LeasePlan (2021, March) “What’s next in EV’s?” LeasePlan’s 2021 EV Readiness Index-Report, Corporate Affairs. <https://www.leaseplan.com/en-ix/global-fleet-insights/ev-readiness-index-2021/>

Noyens K. (2020, 14th December) Infrastructure: EV Charging infrastructure incentives in Europe, EVBox. <https://blog.evbox.com/ev-charging-infrastructure-incentives-eu>

Paris Process on Mobility and Climate (PPMC), Electric Vehicle Initiative. Ανακτήθηκε στις 29 Ιουνίου 2021 από <http://www.ppmc-transport.org/electric-vehicle-initiative/>

Pod Point (2021, 4th June), How long does it take to charge an Electric car? A complete guide on how long it takes to charge and electric car, the factors that influence charging time and the concept of top-up charging. Ανακτήθηκε από <https://pod-point.com/guides/driver/how-long-to-charge-an-electric-car>

Restore, National Centre for Research Methods, “Using Statistical Regression Methods in Education Research, Module 5-Ordinal Regression”.Ανακτήθηκε στις 16 Απριλίου 2021 από <https://www.restore.ac.uk/srme/www/fac/soc/wie/research-new/srme/modules/mod5/index.html>

TransportPolicy.net, US: Vehicle Definitions. Ανακτήθηκε στις 15 Ιανουαρίου 2021 από <https://www.transportpolicy.net/standard/us-vehicle-definitions/>

Transport & Environment (2020, January), Recharge EU: how many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s. <https://www.transportenvironment.org/sites/te/files/publications/01%202020%20Draft%20TE%20Infrastructure%20Report%20Final.pdf>

Umicore, Newsroom, News & stories (2021 24th February) The total cost of ownership for e-cars is approaching that of ICEs. Purchase price parity is expected within 5 years. <https://www.unicore.com/en/newsroom/news/electromobility-myth-6/>

U.S. Department of Energy, Energy Efficiency & Renewable Energy, Alternative Fuels Data Center, Hybrid Electric Vehicles, Ανακτήθηκε στις 23 Φεβρουαρίου 2021 από <https://afdc.energy.gov/vehicles/electric.html>

Wagner I. (2021, January 27), Market share of battery electric cars (BEV)in Norway 2018-2020. <https://www.statista.com/statistics/1029936/market-share-of-battery-electric-cars-in-norway/>

Wallbox, Policies Discover Norway’s Unique EV and EV Chargers Perks Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2021 από <https://blog.wallbox.com/en/norway-ev-incentives/>

Wallbox, Policies EV and EV Charging Incentives in the UK Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2021 από <https://blog.wallbox.com/en/ev-and-ev-charging-incentives-in-the-uk-a-complete-guide/>

Wallbox, Policies Everything you Need to Know About EV Incentives in the Netherlands Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2021 από <https://blog.wallbox.com/en/netherlands-ev-incentives/>

Wallbox, Policies Full List of an EV and EV Charger Benefits in Belgium. Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2021 από <https://blog.wallbox.com/en/belgium-ev-incentives/>

Wallbox, Policies How to Get an EV Subsidy in Italy. Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2021 από <https://blog.wallbox.com/en/italy-ev-incentives/>

Wallbox, Policies What you should know about EV Incentives in Greece. Ανακτήθηκε στις 9 Φεβρουαρίου 2021 από <https://blog.wallbox.com/en/greece-ev-incentives/>

Watson Farley & Williams (2020, 22nd April) The future of e-charging infrastructure: Italy. <https://www.wfw.com/articles/the-future-of-e-charging-infrastructure-italy/#overview>

Zap-Map (2019, 5th April) Map of charging point in the UK. <https://www.zap-map.com/live/>

Ευρωπαϊκό Ελεγκτικό Συνέδριο, Θεματοφύλακας των οικονομικών της ΕΕ, Ειδική Έκθεση (05/2021): Υποδομές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων: παρά την αύξηση του αριθμού των σταθμών φόρτισης, η ανομοιογενής ανάπτυξή τους περιπλέκει τις μετακινήσεις εντός ΕΕ. <https://www.eca.europa.eu/el/Pages/DocItem.aspx?did=58260>

Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), Στόλος Οχημάτων / (Ιανουαρίου 2020) Χρονοσειρά 01. Αυτοκίνητα και μοτοσυκλέτες που κυκλοφορούσαν στην Ελλάδα (Ιανουαρίου 1985- Ιανουαρίου 2020). <https://www.statistics.gr/el/statistics/-/publication/SME18/->

Εφημερίδα της Κυβερνήσεως της Ελληνικής Δημοκρατίας (2020, 23 Ιουλίου) Τεύχος Α' Αριθμός Φύλλου 142, Νόμος υπ' αριθμό 4710 , Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις. https://www.kodiko.gr/nomologia/download_fek?f=fek/2020/a/fek_a_142_2020.pdf&t=f8bd24de41812664267b0a50c8c264d5

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Διαδικτυακός Τόπος Διαβουλεύσεων (2020, 17 Ιουνίου), Σχέδιο Νόμου: Μετάβαση στην κινητικότητα χαμηλών εκπομπών: Μέτρα προώθησης και λειτουργία της αγοράς ηλεκτροκίνησης. <http://www.opengov.gr/minenv/?p=10460>

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, Πράσινο Ταμείο (2021, 4 Ιανουαρίου), Οδικός χάρτης υλοποίησης Σ.Φ..Η.Ο. Βοηθητικό έγγραφο- Έκδοση 1.0 https://prasinosameio.gr/wpcontent/uploads/2021/01/%CE%A3%CE%A6%CE%97%CE%9F_Roadmap_v3.0.pdf

4green.gr, Net Metering: Στρατηγικός σχεδιασμός, Άρθρο που επιμελήθηκε «Η επιστημονική Ομάδα» του συνδέσμου «Ήλιος». Ανακτήθηκε στις 30 Ιουνίου 2021 από <https://www.4green.gr/news/data/fwtoboltaika/99199.asp>

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Παράρτημα Α (Ερωτηματολόγιο)

1ο Μέρος : Χαρακτηριστικά μετακίνησης

1.1 Με ποιο μεταφορικό μέσο προτιμάτε να μετακινείστε συνήθως ;

- α. ΙΧ
- β. Μοτοσυκλέτα/ Μηχανάκι
- γ. Ηλεκτρικό πατίνι /Ποδήλατο
- δ. Μέσα Μαζικής Μεταφοράς
- ε. Ταξί
- στ. Πόδια

1.2 Έχετε δίπλωμα οδήγησης ΙΧ ή/και δίκυκλο; Αν ναι, πόσα χρόνια οδηγείτε ; (Αν όχι, μεταβείτε στην ερώτηση 1.6)

	Όχι	Ναι, <1 χρόνο	Ναι, 1-3 χρόνια	Ναι, 4-6 χρόνια	Ναι, 7-9 χρόνια	Ναι, >10 χρόνια
ΙΧ						
Δίκυκλο (μηχανάκι, μοτοσυκλέτα)						

1.3 Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε το ΙΧ κυρίως στις μετακινήσεις σας;

- α. Εργασία
- β. Εκπαίδευση
- γ. Ψώνια
- δ. Δραστηριότητες Αναψυχής
- ε. Ταξίδια

1.4 Χρησιμοποιείτε το ΙΧ όχημά σας για μεγάλα ταξίδια; Αν ναι, πόσο συχνά; (Ως μεγάλα ταξίδια θεωρείστε διαδρομές άνω των 120 χλμ.)

- α. Όχι
- β. Ναι, περίπου 1-2 φορές το χρόνο
- γ. Ναι, περίπου 3-6 φορές το χρόνο
- δ. Ναι, περίπου 7- 10 φορές το χρόνο
- ε. Ναι, σχεδόν 1 φορά το μήνα
- στ. Ναι, σχεδόν 1 φορά την εβδομάδα
- ζ. Ναι, παραπάνω από 1 φορά την εβδομάδα

1.5 Με τι καύσιμο λειτουργεί το ΙΧ όχημά σας;

- α. Βενζίνη
- β. Πετρέλαιο
- γ. Υγραέριο
- δ. Φυσικό Αέριο

1.6 Τι είδους όχημα/-τα διαθέτετε στο νοικοκυριό σας;

- α. Δεν διαθέτω
- β. ΙΧ
- γ. Μοτοσυκλέτα/ Μηχανάκι
- δ. Ποδήλατο

1.7 Θεωρείτε το ποδήλατο ως όχημα κατάλληλο για τις μετακινήσεις σας στην πόλη σας; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

1.8 Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι αποτρεπτικοί ώστε να ΜΗΝ οδηγήσετε συμβατικό ποδήλατο στην πόλη σας; Βαθμολογείστε κατά πόσο συμφωνείτε από το 1 έως το 5 (1: ‘Διαφωνώ απόλυτα’, 2: ‘Διαφωνώ’, 3: ‘Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ’, 4: ‘Συμφωνώ’, 5: ‘Συμφωνώ απόλυτα’)

	1	2	3	4	5
Ανεπαρκείς υποδομές στο οδικό δίκτυο					
Κίνδυνος ατυχημάτων					
Καιρικές συνθήκες					

2ο Μέρος : Αντίληψη των χρηστών για τα ηλεκτρικά οχήματα και παράγοντες αποδοχής

2.1 Πόσο εξοικειωμένοι είστε με τον όρο ‘ηλεκτροκίνηση’; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αποτελούν την πλέον βιώσιμη επιλογή σε σύγκριση με εκείνα που λειτουργούν με πετρέλαιο, βενζίνη, υγραέριο ή φυσικό αέριο. Πόσο συμφωνείτε με την παραπάνω φράση; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Είναι το ίδιο’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

1	2	3	4	5
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.3 Είχατε οδηγική εμπειρία, τουλάχιστον μία φορά, με οχήματα που λειτουργούν με εναλλακτικές μορφές ενέργειας; (Μπορείτε να επιλέξετε έως 2 απαντήσεις)

- α. Όχι
- β. Ναι, με ΙΧ/Βιοντίζελ
- γ. Ναι, με ΙΧ/Υγραέριο
- δ. Ναι, με ΙΧ/Φυσικό αέριο
- ε. Ναι, με Ηλεκτρικό αυτοκίνητο
- στ. Ναι, με Ηλεκτρικό ποδήλατο/ηλεκτρικό πατίνι

2.4 Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι πιο σημαντικοί για εσάς ώστε να αγοράσετε ηλεκτρικό όχημα; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

	1	2	3	4	5
Το κόστος αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος					
Το λειτουργικό κόστος και το κόστος συντήρησης					
Η απόδοση του κινητήρα					
Ο χρόνος φόρτισης που απαιτείται για την πλήρη φόρτιση ενός ηλεκτρικού οχήματος					
Η επίδραση των ηλεκτρικών οχημάτων στο περιβάλλον					
Ευφυή συστήματα υποστήριξης οδηγού					
Επιρροή από το οικογενειακό/ φιλικό περιβάλλον					
Η αυτονομία οδήγησης του ηλεκτρικού οχήματος (τα χλμ. που μπορεί να καλύψει με μία πλήρη φόρτιση της μπαταρίας του)					

2.5 Γνωρίζατε για τη δράση του προγράμματος “ΚΙΝΟΥΜΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ” και αν ναι, από που ενημερωθήκατε;

- α. Όχι, δεν γνώριζα
- β. Internet (Μέσα κοινωνικής δικτύωσης, Ενημερωτικά site κτλ.)
- γ. Περιβάλλον εργασίας
- δ. Εμπορία αυτοκινήτων, αντιπροσωπείες
- ε. Κοινό γνωστό/-ή

2.6 Το πρόγραμμα επιδοτεί με ποσοστό 20% επί της αξίας λιανικής τιμής για αυτοκίνητα αξίας έως 30.000 ευρώ, με μέγιστο ποσό τις 6.000 ευρώ, με ποσοστό 20% επί της αξίας αγοράς για ηλεκτρικά δίκυκλα ή τρίκυκλα και με ποσοστό 40% επί της αξίας αγοράς για ηλεκτρικά ποδήλατα, με μέγιστο ποσό τα 800 ευρώ και στις 2 περιπτώσεις. Πόσο πρόθυμοι θα ήσασταν να αγοράσετε καθένα από τα παραπάνω σύμφωνα με τα οικολογικά bonus που προσφέρει το πρόγραμμα; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου πρόθυμος’, 2: ‘Λίγο πρόθυμος’, 3: ‘Μέτρια πρόθυμος’, 4: ‘Πολύ πρόθυμος’, 5: ‘Πάρα πολύ πρόθυμος’)

	1	2	3	4	5
Αγορά Ηλεκτρικού οχήματος					
Αγορά ηλεκτρικού δίκυκλου/ τρίκυκλου					
Αγορά ηλεκτρικού ποδηλάτου					

2.7 Πως θα χαρακτηρίζατε τα οικονομικά κίνητρα της κυβέρνησης για την αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος (αυτοκινήτου/δίκυκλου-τρίκυκλου) και ενός ηλεκτρικού ποδηλάτου; Επιλέξτε ένα από τα παρακάτω:

- α. Απαραίτητα: Μόνο με οικονομικά κίνητρα είναι πιθανό να πραγματοποιηθεί η αγορά τους
- β. Σημαντικά: Μπορούν να αυξήσουν την παραγωγή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην αγορά
- γ. Ουδέτερα: Δεν επηρεάζομαι από τα κίνητρα της κυβέρνησης
- δ. Μη απαραίτητα: Για την αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι πιο σημαντικά από την τιμή
- ε. Ανώφελα για την αγορά: Τα κίνητρα είναι ανεπαρκή για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα

2.8 Με ποια από τα παρακάτω κίνητρα θεωρείτε ότι μπορεί να ενισχυθεί η ένταξη των ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

	1	2	3	4	5
Δωρεάν φόρτιση του οχήματος σε σταθμούς που βρίσκονται σε πολυκαταστήματα/αγορές					
Δωρεάν φόρτιση σε σταθμό έξω από την κατοικία					
Υπαρξη σταθμών φόρτισης ανά 10-15 χλμ.					
Μειωμένη τιμή σε μηνιαία πακέτα φόρτισης					

Επιπλέον bonus με την απόσυρση του παλιού αυτοκινήτου					
---	--	--	--	--	--

2.9 Έστω ότι πρόκειται να αγοράσετε ένα αυτοκίνητο στο άμεσο μέλλον. Τι ποσοστό χρημάτων θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω για ένα ΙΧ με τις ίδιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό (βενζίνη, πετρέλαιο);

- α. <5%
- β. 6-10%
- γ. 11-15%
- δ. 16-20%
- ε. >20%

2.10 Τι ποσό θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε παραπάνω για μία ταχεία φόρτιση του ηλεκτρικού οχήματός σας (μέσα σε 50-60 λεπτά);

(Για παράδειγμα μια κανονική φόρτιση διαρκεί 7,5 ώρες και κοστίζει 3,8 ευρώ)

- α. 3-5 ευρώ
- β. 6-8 ευρώ
- γ. 9-11 ευρώ
- δ. 12-14 ευρώ

3ο Μέρος : Βιωσιμότητα

3.1 Με ποιες από τις παρακάτω δραστηριότητες είστε περισσότερο εξοικειωμένοι; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

	1	2	3	4	5
Χρησιμοποιώ συσκευές ενεργειακά αποδοτικότερες (με ειδική σήμανση)					
Χρησιμοποιώ λάμπες ενεργειακά αποδοτικότερες (LED,CFL)					
Χρησιμοποιώ σακούλες πολλαπλών χρήσεων στις αγορές μου					
Απορρίπτω τις συσκευασίες που δεν χρειάζομαι στον κάδο της ανακύκλωσης αν και εφόσον φέρουν την ειδική σήμανση					

3.2 Στα επόμενα 5 χρόνια θεωρείτε πως η τιμή της βενζίνης:

(Παρακαλώ επιλέξτε μία απάντηση)

- α. Θα αυξηθεί πολύ
- β. Θα αυξηθεί λίγο
- γ. Θα παραμείνει σταθερή
- δ. Θα μειωθεί πολύ
- ε. Θα μειωθεί λίγο
- στ. Δεν γνωρίζω

3.3 Ποιους από τους παρακάτω τύπους ηλεκτρικών οχημάτων θεωρείτε περισσότερο περιβαλλοντικά ωφέλιμους και ποιους λιγότερο; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου ωφέλιμο’, 2: ‘Λίγο ωφέλιμο’, 3: ‘Μέτρια ωφέλιμο’, 4: ‘Πολύ ωφέλιμο’, 5: ‘Πάρα πολύ ωφέλιμο’)

	1	2	3	4	5
Plug-in υβριδικό όχημα-PHEV (χρησιμοποιεί συμβατικό κινητήρα εσωτερικής καύσης και έναν ηλεκτροκινητήρα με μπαταρία δίνοντας τη δυνατότητα επαναφόρτισης της σε σταθμό φόρτισης)					
Ηλεκτρικό όχημα μπαταρίας-BEV (χρησιμοποιεί ηλεκτρικούς κινητήρες και ελεγκτές κινητήρων αντί για κινητήρες εσωτερικής καύσης)					
Υβριδικό ηλεκτρικό όχημα-HEV (χρησιμοποιεί συμβατικό κινητήρα εσωτερικής καύσης που ενεργοποιείται σε υψηλότερες ταχύτητες και έναν ηλεκτροκινητήρα για τις χαμηλότερες ταχύτητες)					
Ηλεκτρικά οχήματα με κυψέλες καυσίμου υδρογόνου -FCEV (κίνηση με ηλεκτρική ενέργεια που παράγεται στις μονάδες κυψελών καυσίμου που υπάρχουν στο όχημα και αποθηκεύεται στους συσσωρευτές)					

3.4 Πόσο φιλικούς προς το περιβάλλον θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους μετακίνησης; Βαθμολογείστε με βάση την κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: Καθόλου φιλικό, 2: Λίγο φιλικό, 3: Μέτρια φιλικό 4: Πολύ φιλικό, 5: Πάρα πολύ φιλικό)

	1	2	3	4	5
Αυτοκίνητο (Συμβατικό)					
Λεωφορείο					
Πόδια					
Ποδήλατο					
Αεροπλάνο					
Ηλεκτρικό πατίνι/ποδήλατο					
Τρένο					
Μετρό					
Ηλεκτρικό αυτοκίνητο					

4ο Μέρος: Δημογραφικά Στοιχεία

4.1 Φύλο

- α. Γυναίκα
- β. Άνδρας

4.2 Ηλικία

- α. 18-24
- β. 25-34
- γ. 35-44
- δ. 45-54
- ε. 55-64
- στ. 65+

4.3 Επίπεδο Εκπαίδευσης

- α. Απόφοιτος/-η Γυμνασίου
- β. Απόφοιτος/-η Λυκείου
- γ. Απόφοιτος/-η ΙΕΚ
- δ. Ανώτατη εκπαίδευση (ΑΕΙ,ΤΕΙ,ΑΣΠΑΙΤΕ)
- ε. Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό

4.4. Ετήσιο Οικογενειακό Εισόδημα

- α. 0-5.000 Ευρώ
- β. 5.000-10.000 Ευρώ
- γ. 10.000-20.000 Ευρώ
- δ. 20.000-30.000 Ευρώ
- ε. 30.000-40.000 Ευρώ
- στ. 40.000-50.000 Ευρώ
- ζ. > 50.000 Ευρώ

4.5 Επάγγελμα

- α. Δημόσιος Υπάλληλος
- β. Ιδιωτικός Υπάλληλος
- γ. Ελεύθερος Επαγγελματίας
- δ. Οικιακά
- ε. Συνταξιούχος
- στ. Φοιτητής/-τρια
- ζ. Άνεργος/-η

4.6 Οικογενειακή κατάσταση

- α. Παντρεμένος/-η
- β. Ανύπαντρος/-η

4.7 Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας;

- α.1
- β.2
- γ.3
- δ.4
- ε. ≥ 5

4.8 Επιλέξτε που κατοικείτε:

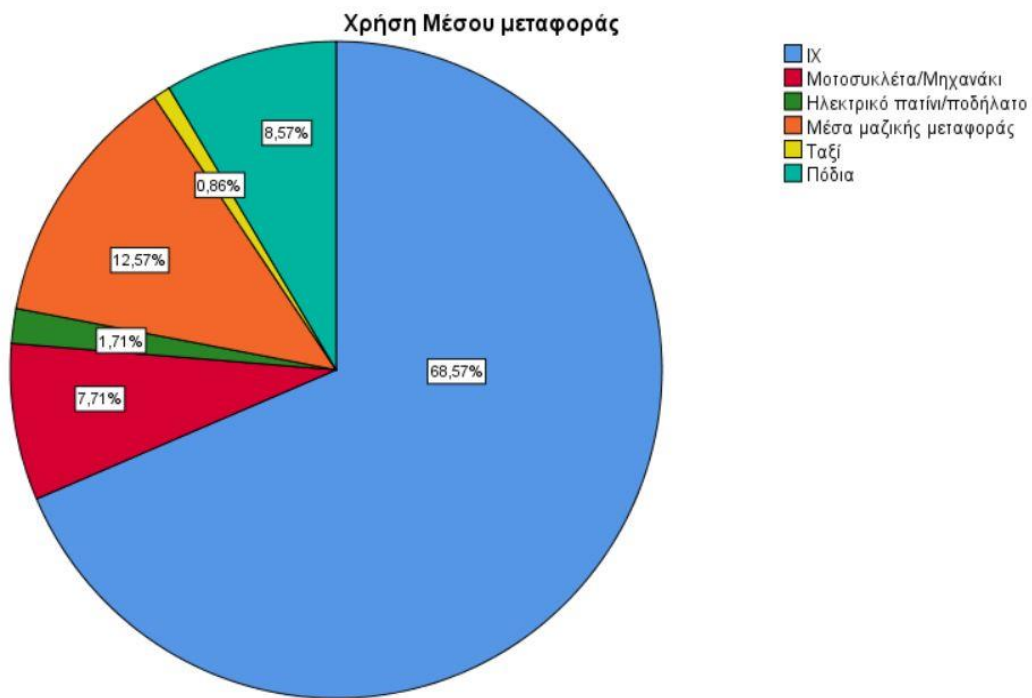
- α. Πόλη
- β. Κωμόπολη
- γ. Χωριό
- δ. Νησί

Παράρτημα Β (Περιγραφικά Χαρακτηριστικά του δείγματος)

1.1 Με ποιο μεταφορικό μέσο προτιμάτε να μετακινήσετε συνήθως ;

Χρήση Μέσου μεταφοράς

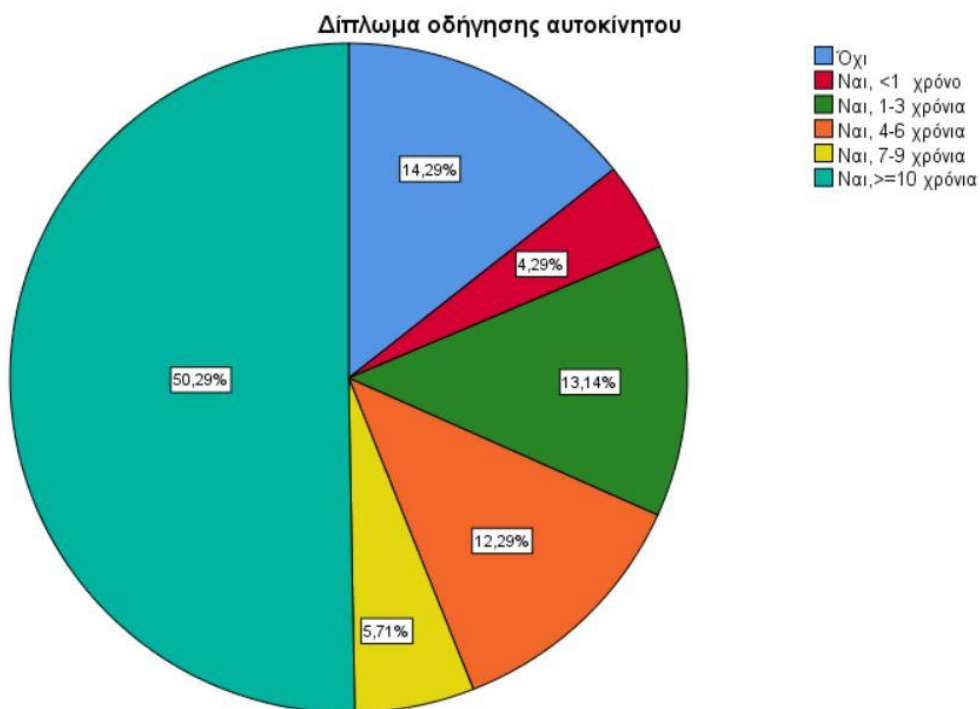
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΙΧ	240	68,6	68,6	68,6
	Μοτοσυκλέτα/Μηχανάκι	27	7,7	7,7	76,3
	Ηλεκτρικό πατίνι/ποδήλατο	6	1,7	1,7	78,0
	Μέσα μαζικής μεταφοράς	44	12,6	12,6	90,6
	Ταξί	3	,9	,9	91,4
	Πόδια	30	8,6	8,6	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



1.2 Έχετε δίπλωμα οδήγησης ΙΧ ή/και δίκυκλο; Αν ναι, πόσα χρόνια οδηγείτε ; (Αν όχι, μεταβείτε στην ερώτηση 1.6)

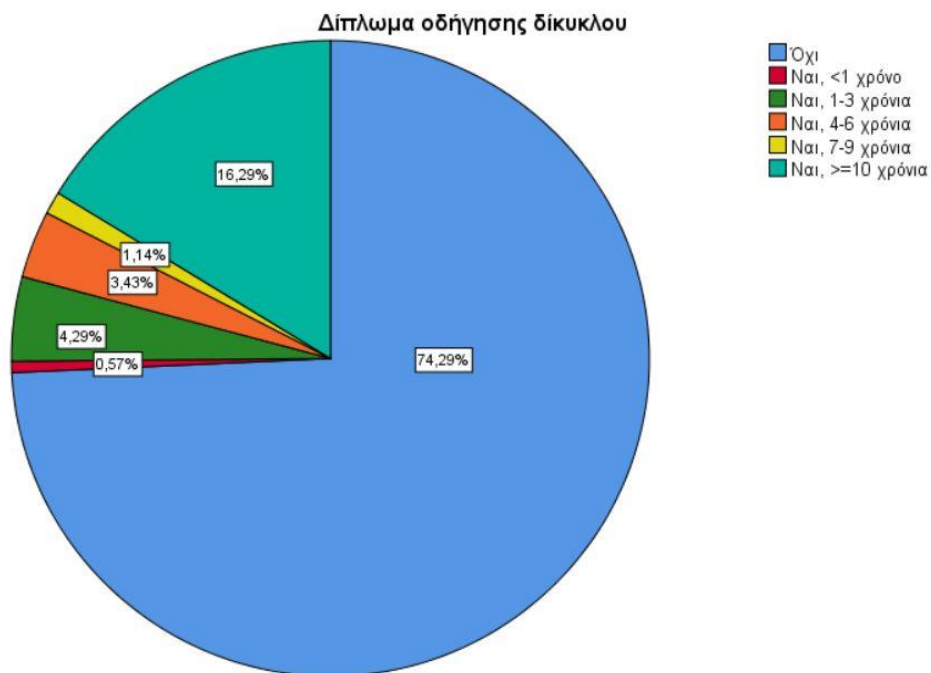
Δίπλωμα οδήγησης αυτοκίνητου

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	50	14,3	14,3	14,3
	Ναι, <1 χρόνο	15	4,3	4,3	18,6
	Ναι, 1-3 χρόνια	46	13,1	13,1	31,7
	Ναι, 4-6 χρόνια	43	12,3	12,3	44,0
	Ναι, 7-9 χρόνια	20	5,7	5,7	49,7
	Ναι, >=10 χρόνια	176	50,3	50,3	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



Δίπλωμα οδήγησης δίκυκλου

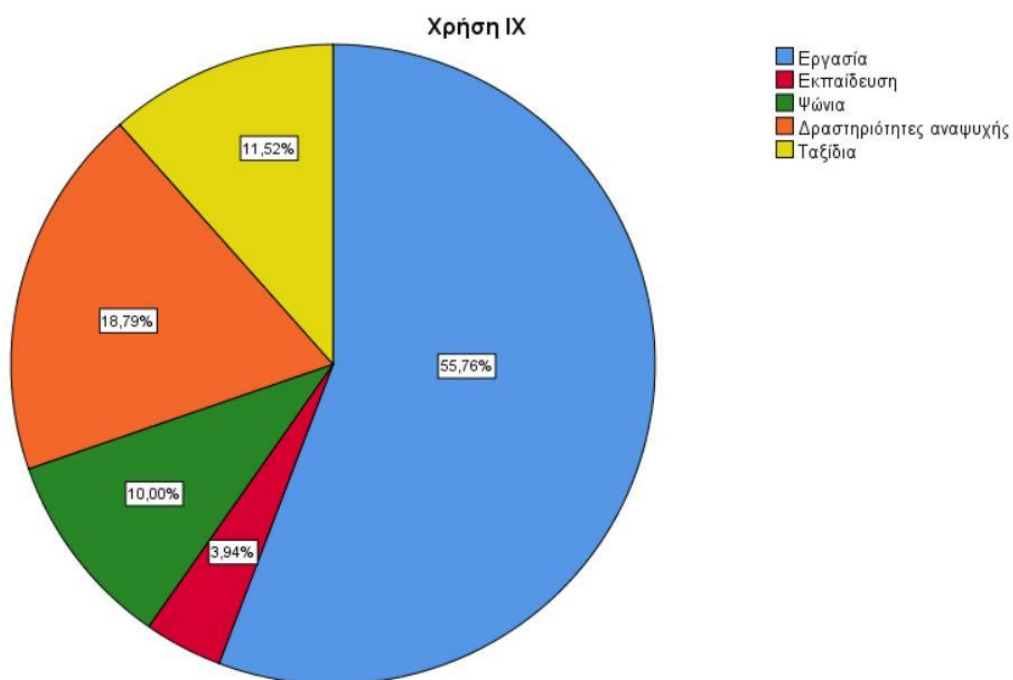
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	260	74,3	74,3	74,3
	Ναι, <1 χρόνο	2	,6	,6	74,9
	Ναι, 1-3 χρόνια	15	4,3	4,3	79,1
	Ναι, 4-6 χρόνια	12	3,4	3,4	82,6
	Ναι, 7-9 χρόνια	4	1,1	1,1	83,7
	Ναι, >=10 χρόνια	57	16,3	16,3	100,0
	Total		350	100,0	100,0



1.3 Για ποιο λόγο χρησιμοποιείτε το IX κυρίως στις μετακινήσεις σας;

Χρήση IX

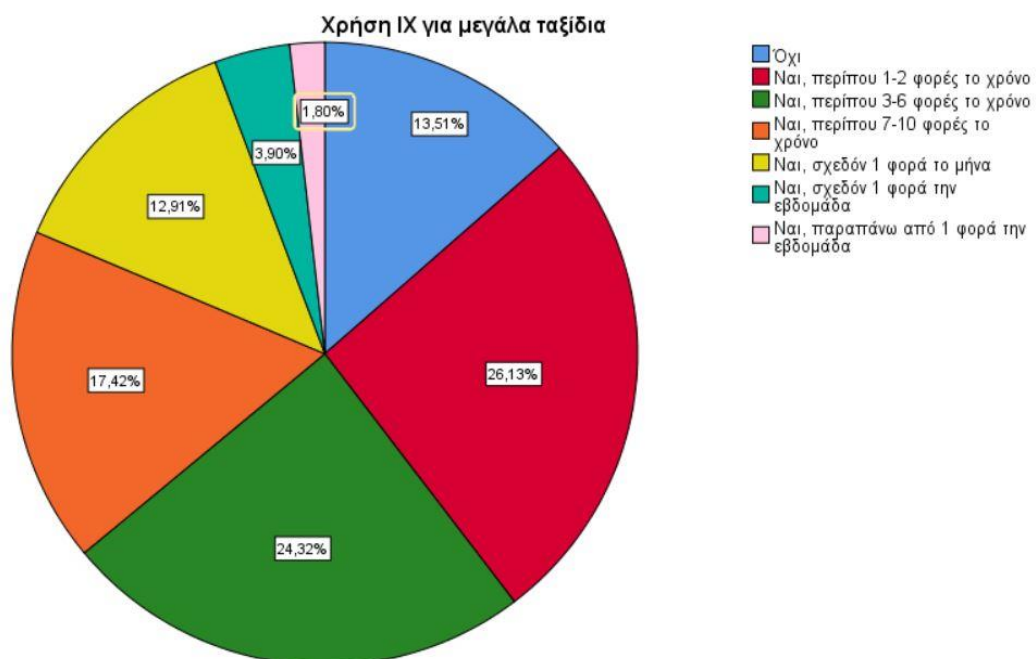
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Εργασία	184	52,6	55,8	55,8
	Εκπαίδευση	13	3,7	3,9	59,7
	Ψώνια	33	9,4	10,0	69,7
	Δραστηριότητες αναψυχής	62	17,7	18,8	88,5
	Ταξίδια	38	10,9	11,5	100,0
	Total		330	94,3	100,0
Missing	System	20	5,7		
Total		350	100,0		



1.4 Χρησιμοποιείτε το ΙΧ όχημά σας για μεγάλα ταξίδια; Αν ναι, πόσο συχνά; (Ως μεγάλα ταξίδια θεωρείστε διαδρομές άνω των 120 χλμ.)

Χρήση ΙΧ για μεγάλα ταξίδια

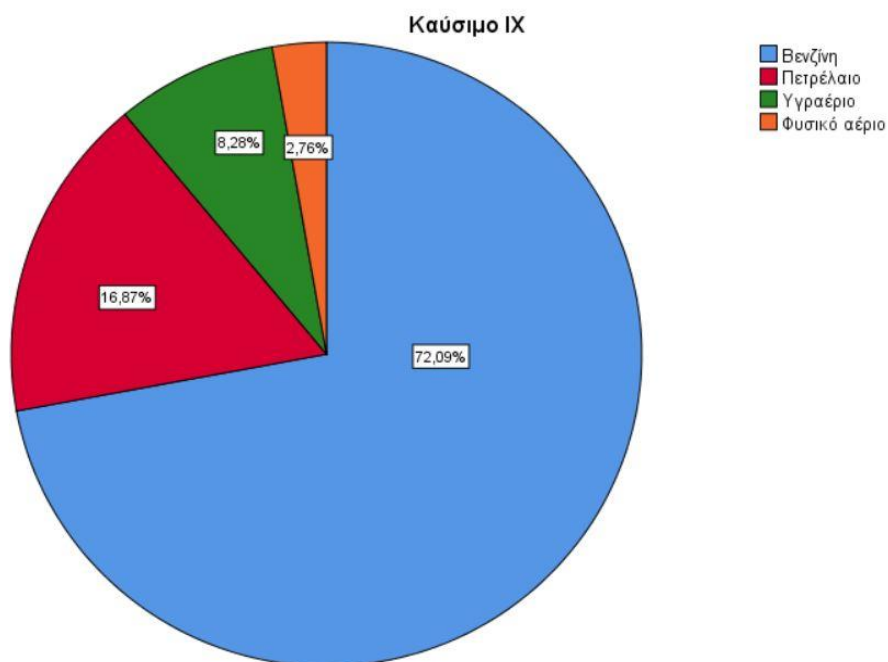
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	45	12,9	13,5	13,5
	Ναι, περίπου 1-2 φορές το χρόνο	87	24,9	26,1	39,6
	Ναι, περίπου 3-6 φορές το χρόνο	81	23,1	24,3	64,0
	Ναι, περίπου 7-10 φορές το χρόνο	58	16,6	17,4	81,4
	Ναι, σχεδόν 1 φορά το μήνα	43	12,3	12,9	94,3
	Ναι, σχεδόν 1 φορά την εβδομάδα	13	3,7	3,9	98,2
	Ναι, παραπάνω από 1 φορά την εβδομάδα	6	1,7	1,8	100,0
	Total	333	95,1	100,0	
Missing	System	17	4,9		
Total		350	100,0		



1.5 Με τι καύσιμο λειτουργεί το ΙΧ όχημά σας;

Καύσιμο ΙΧ

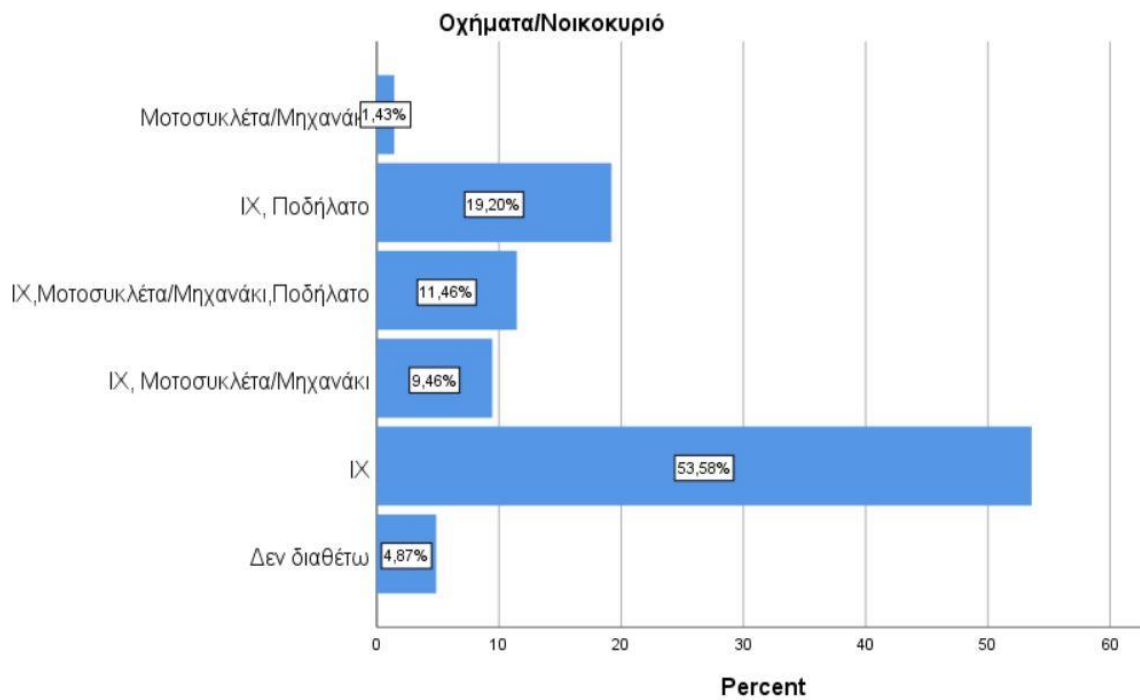
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Βενζίνη	235	67,1	72,1	72,1
	Πετρέλαιο	55	15,7	16,9	89,0
	Υγραέριο	27	7,7	8,3	97,2
	Φυσικό αέριο	9	2,6	2,8	100,0
	Total	326	93,1	100,0	
Missing	System	24	6,9		
Total		350	100,0		



1.6 Τι είδους όχημα/-τα διαθέτετε στο νοικοκυριό σας;

Οχήματα/Νοικοκυριό

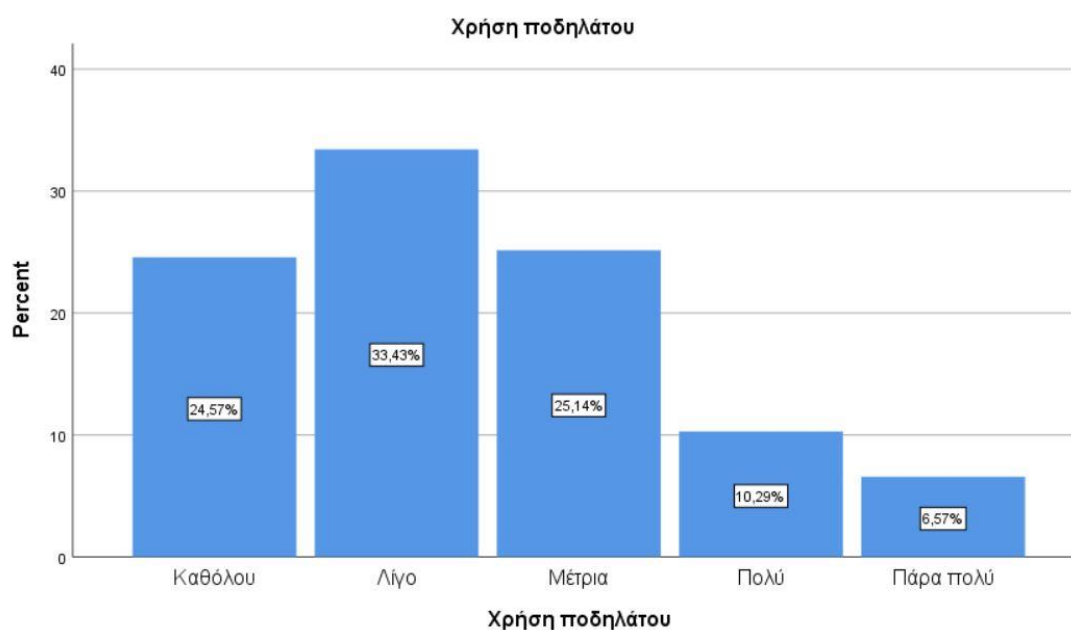
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δεν διαθέτω	17	4,9	4,9	4,9
	ΙΧ	187	53,6	53,6	58,5
	ΙΧ, Μοτοσυκλέτα/Μηχανάκι	33	9,5	9,5	67,9
	ΙΧ,Μοτοσυκλέτα/Μηχανάκι, Ποδήλατο	40	11,5	11,5	79,4
	ΙΧ, Ποδήλατο	67	19,2	19,2	98,6
	Μοτοσυκλέτα/Μηχανάκι	5	1,4	1,4	100,0
	Total	349	100,0	100,0	



1.7 Θεωρείτε το ποδήλατο ως όχημα κατάλληλο για τις μετακινήσεις σας στην πόλη σας; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

Χρήση ποδηλάτου

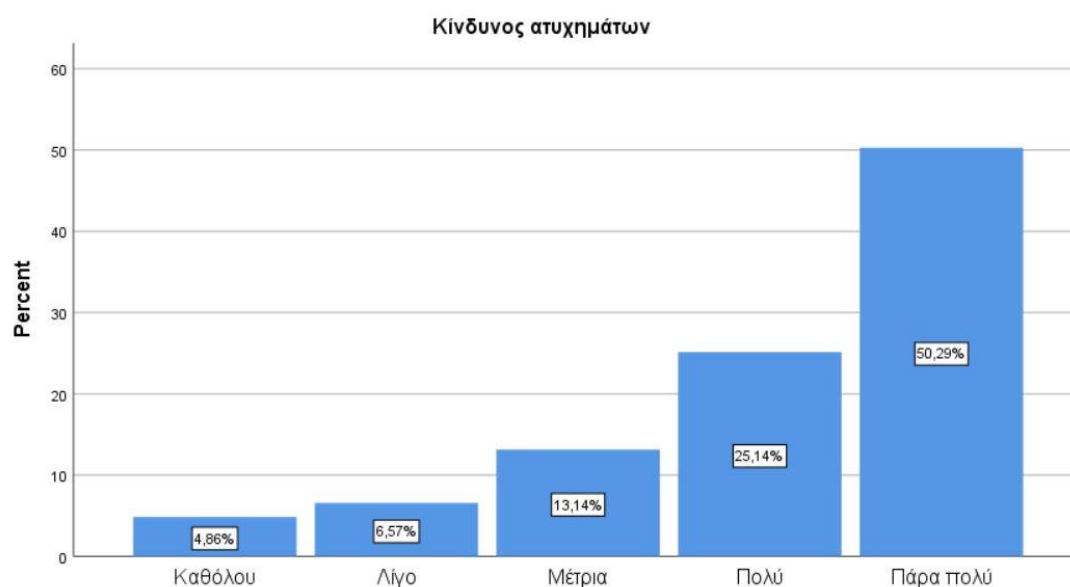
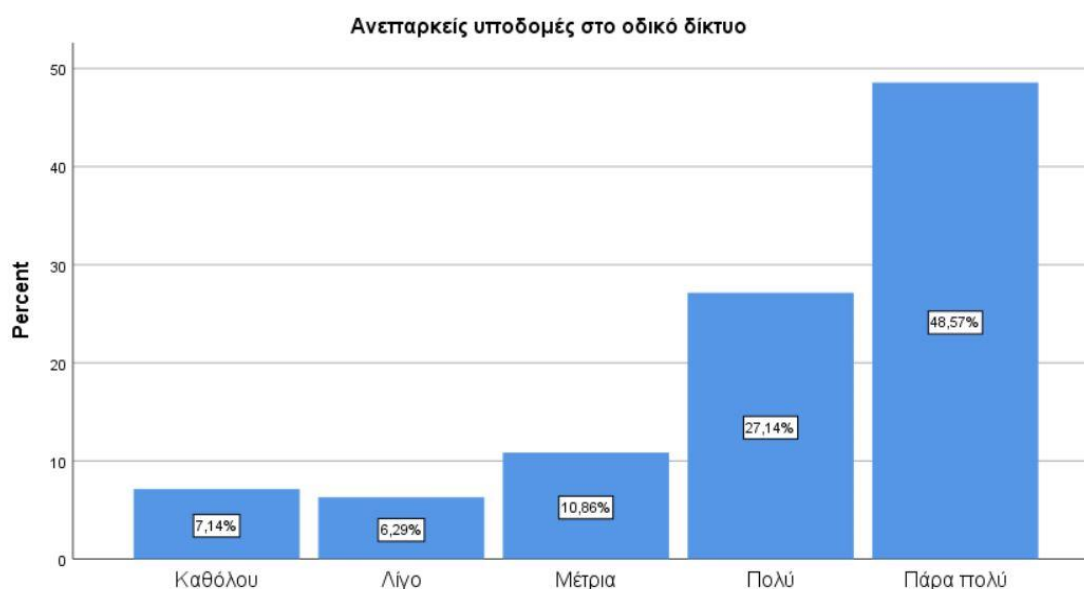
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	86	24,6	24,6	24,6
	Λίγο	117	33,4	33,4	58,0
	Μέτρια	88	25,1	25,1	83,1
	Πολύ	36	10,3	10,3	93,4
	Πάρα πολύ	23	6,6	6,6	100,0
	Total		350	100,0	100,0

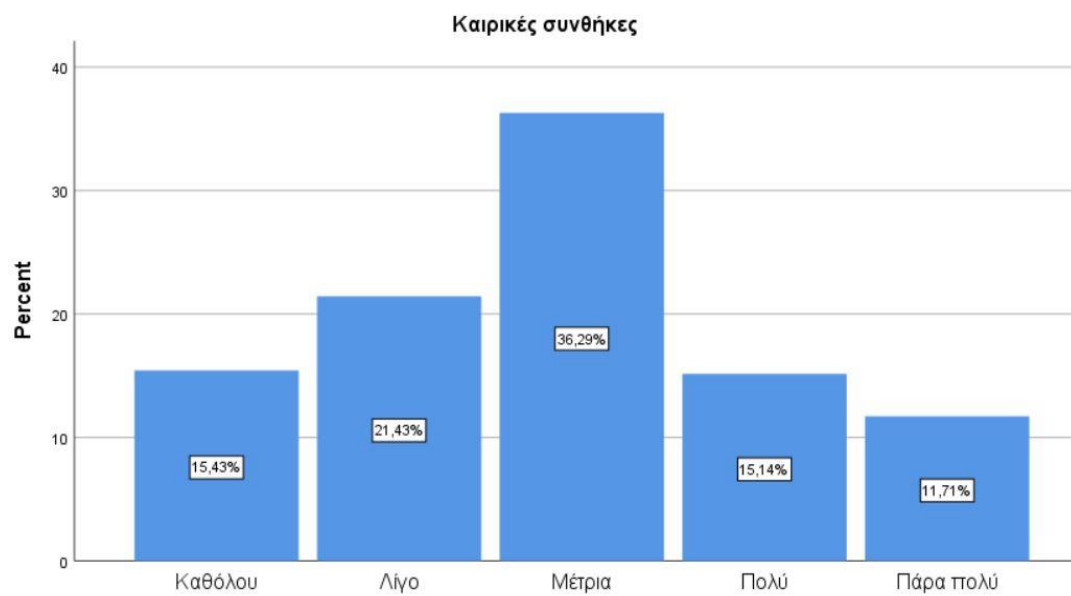


1.8 Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι αποτρεπτικοί ώστε να ΜΗΝ οδηγήσετε συμβατικό ποδήλατο στην πόλη σας; Βαθμολογείτε κατά πόσο συμφωνείτε από το 1 έως το 5 (1: ‘Διαφωνώ απόλυτα’, 2: ‘Διαφωνώ’, 3: ‘Ούτε συμφωνώ, ούτε διαφωνώ’, 4: ‘Συμφωνώ’, 5: ‘Συμφωνώ απόλυτα’)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Ανεπαρκείς υποδομές στο οδικό δίκτυο	350	1	5	4,04	1,221
Κίνδυνος ατυχημάτων	350	1	5	4,09	1,153
Καιρικές συνθήκες	350	1	5	2,86	1,199
Valid N (listwise)	350				

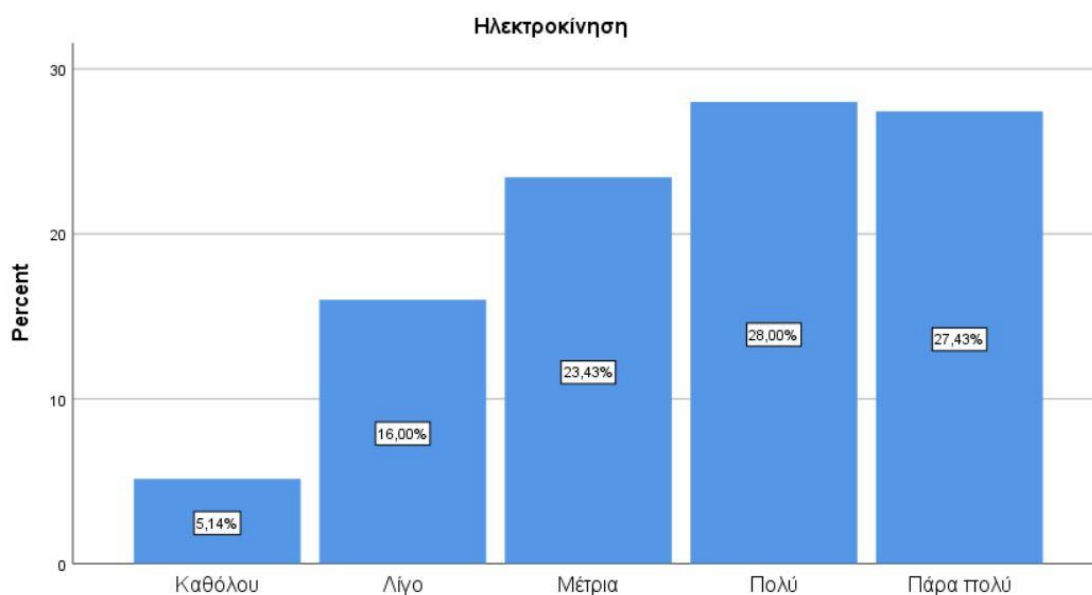




2.1 Πόσο εξοικειωμένοι είστε με τον όρο ‘ηλεκτροκίνηση’; Βαθμολογείτε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’).

Ηλεκτροκίνηση

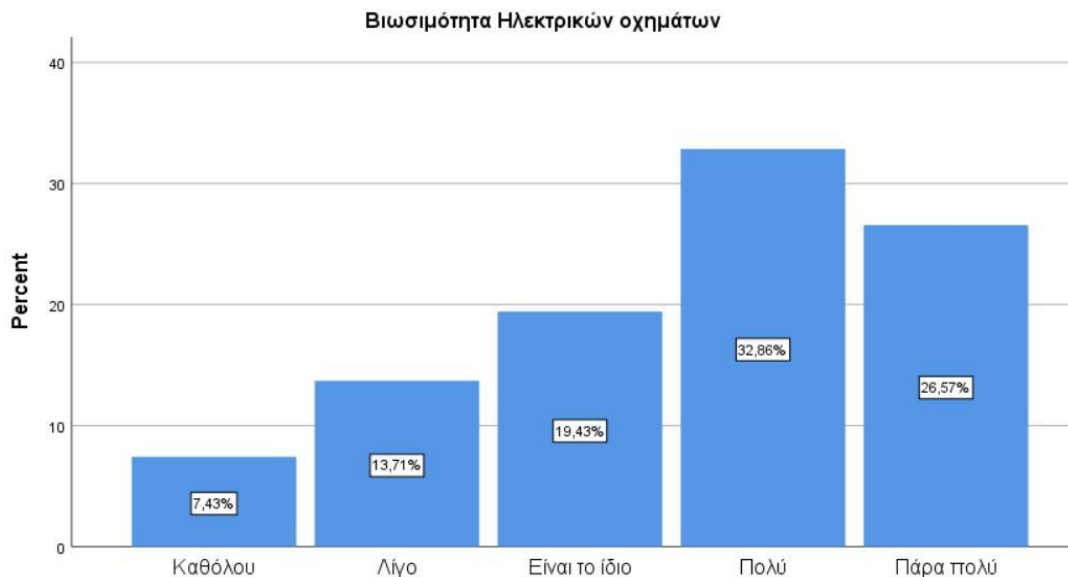
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	18	5,1	5,1	5,1
	Λίγο	56	16,0	16,0	21,1
	Μέτρια	82	23,4	23,4	44,6
	Πολύ	98	28,0	28,0	72,6
	Πάρα πολύ	96	27,4	27,4	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



2.2 Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αποτελούν την πλέον βιώσιμη επιλογή σε σύγκριση με εκείνα που λειτουργούν με πετρέλαιο, βενζίνη, υγραέριο ή φυσικό αέριο. Πόσο συμφωνείτε με την παραπάνω φράση; Βαθμολογίστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Είναι το ίδιο’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

Βιωσιμότητα Ηλεκτρικών οχημάτων

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Καθόλου	26	7,4	7,4	7,4
	Λίγο	48	13,7	13,7	21,1
	Είναι το ίδιο	68	19,4	19,4	40,6
	Πολύ	115	32,9	32,9	73,4
	Πάρα πολύ	93	26,6	26,6	100,0
	Total		350	100,0	100,0

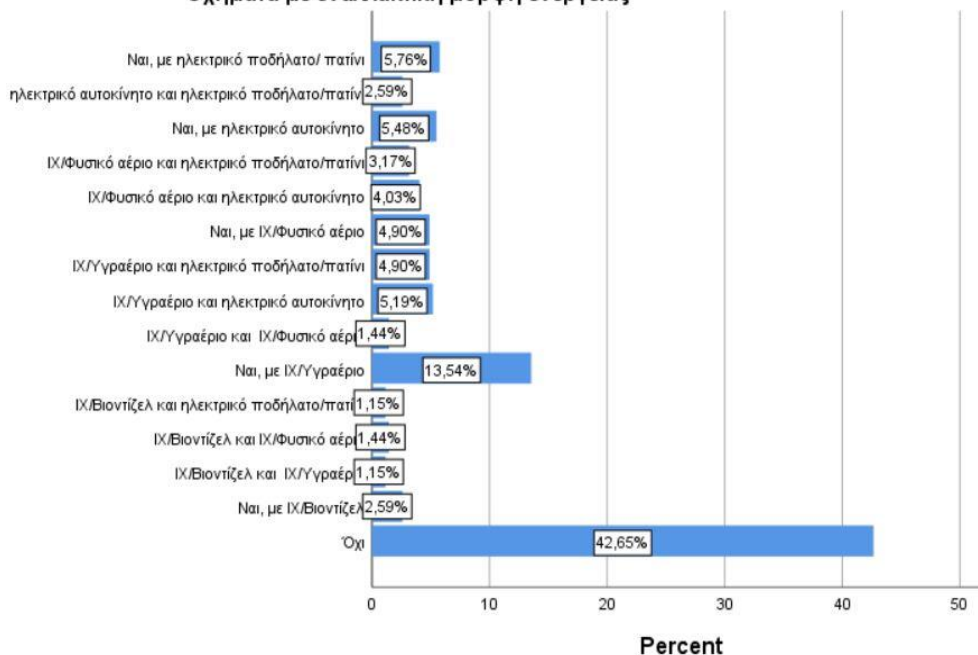


2.3 Είχατε οδηγική εμπειρία, τουλάχιστον μία φορά, με οχήματα που λειτουργούν με εναλλακτικές μορφές ενέργειας; (Μπορείτε να επιλέξετε έως 2 απαντήσεις)

Οχήματα με εναλλακτική μορφή ενέργειας

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι	148	42,7	42,7	42,7
	Ναι, με ΙΧ/Βιοντίζελ	9	2,6	2,6	45,2
	ΙΧ/Βιοντίζελ και ΙΧ/Υγραέριο	4	1,2	1,2	46,4
	ΙΧ/Βιοντίζελ και ΙΧ/Φυσικό αέριο	5	1,4	1,4	47,8
	ΙΧ/Βιοντίζελ και ηλεκτρικό ποδήλατο/πατίνι	4	1,2	1,2	49,0
	Ναι, με ΙΧ/Υγραέριο	47	13,5	13,5	62,5
	ΙΧ/Υγραέριο και ΙΧ/Φυσικό αέριο	5	1,4	1,4	64,0
	ΙΧ/Υγραέριο και ηλεκτρικό αυτοκίνητο	18	5,2	5,2	69,2
	ΙΧ/Υγραέριο και ηλεκτρικό ποδήλατο/πατίνι	17	4,9	4,9	74,1
	Ναι, με ΙΧ/Φυσικό αέριο	17	4,9	4,9	79,0
	ΙΧ/Φυσικό αέριο και ηλεκτρικό αυτοκίνητο	14	4,0	4,0	83,0
	ΙΧ/Φυσικό αέριο και ηλεκτρικό ποδήλατο/πατίνι	11	3,2	3,2	86,2
	Ναι, με ηλεκτρικό αυτοκίνητο	19	5,5	5,5	91,6
	ηλεκτρικό αυτοκίνητο και ηλεκτρικό ποδήλατο/πατίνι	9	2,6	2,6	94,2
	Ναι, με ηλεκτρικό ποδήλατο/πατίνι	20	5,8	5,8	100,0
Total		347	100,0	100,0	

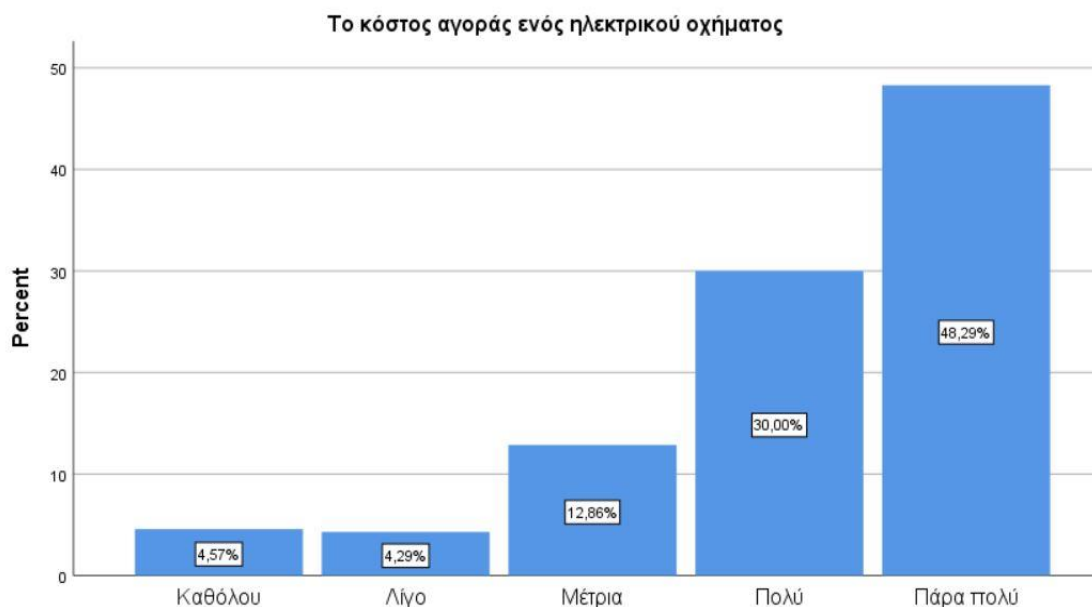
Οχήματα με εναλλακτική μορφή ενέργειας

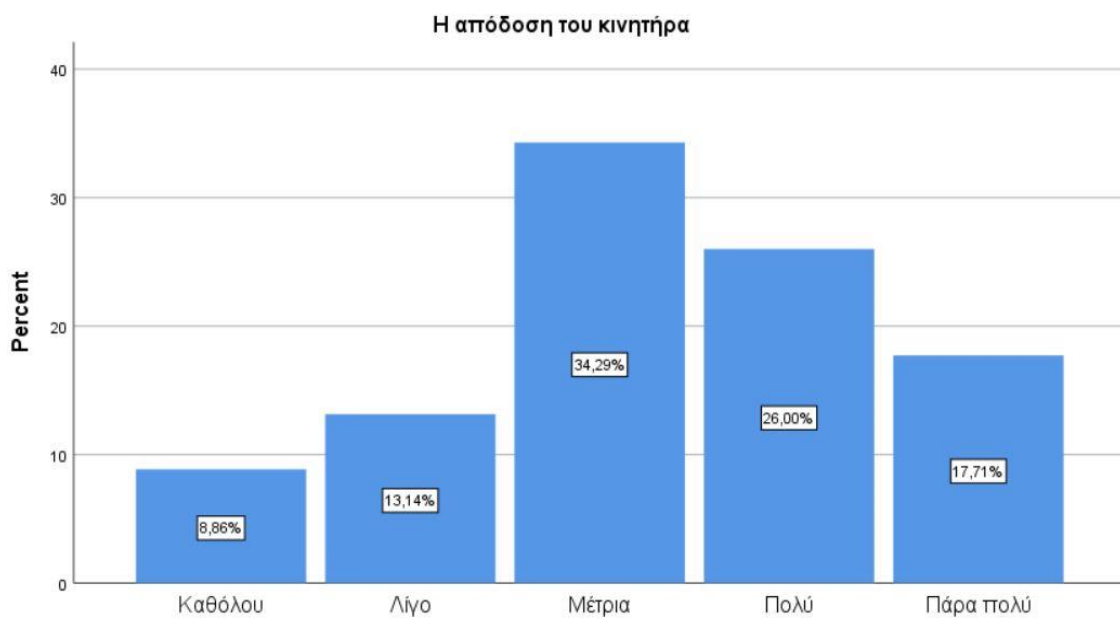
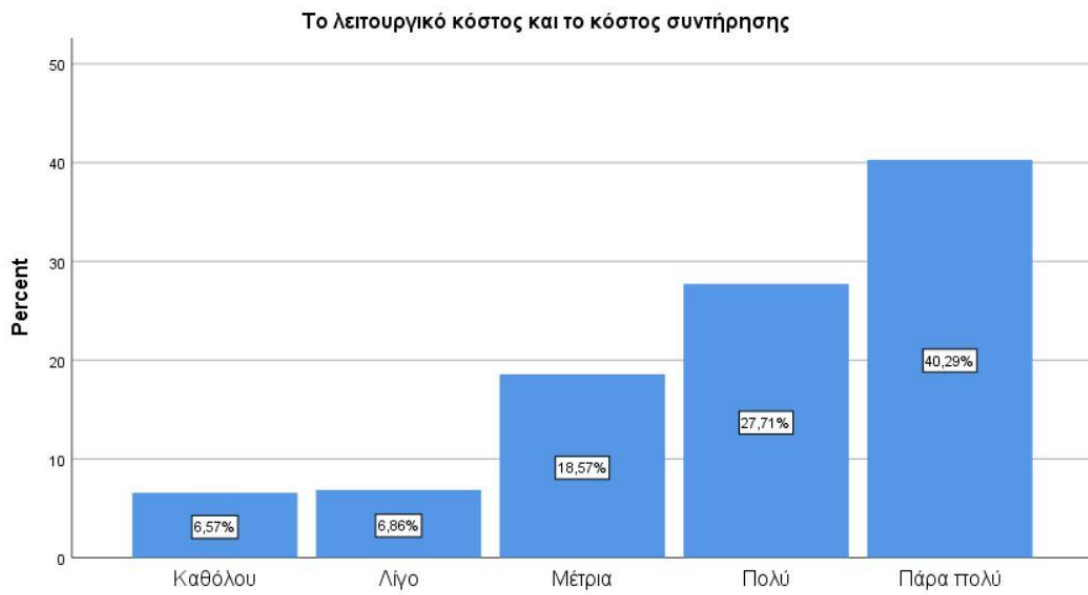


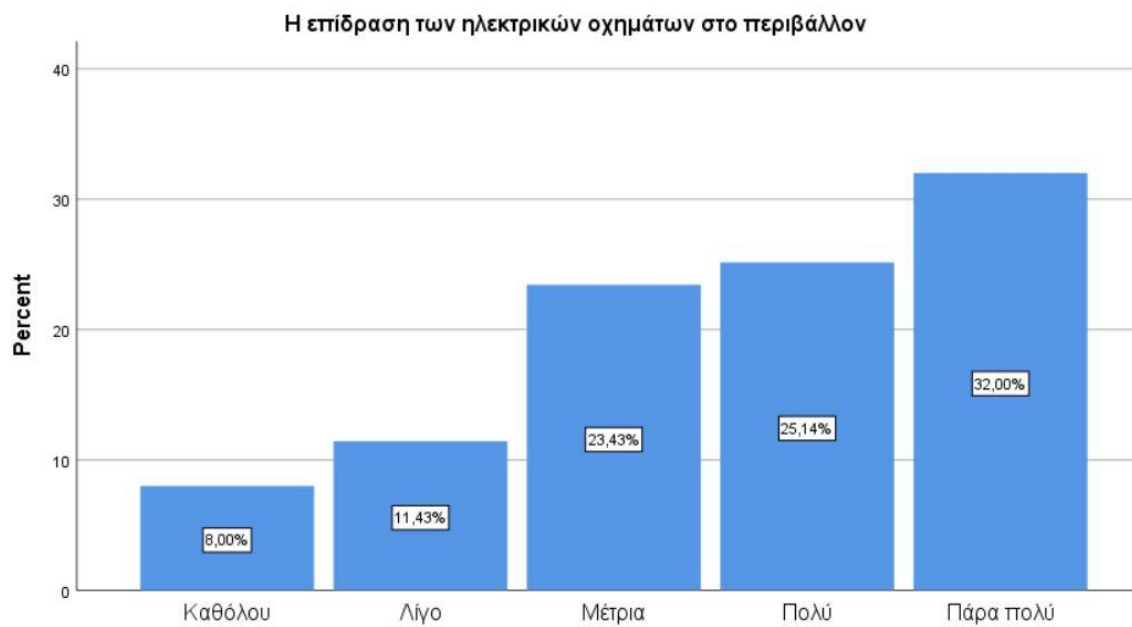
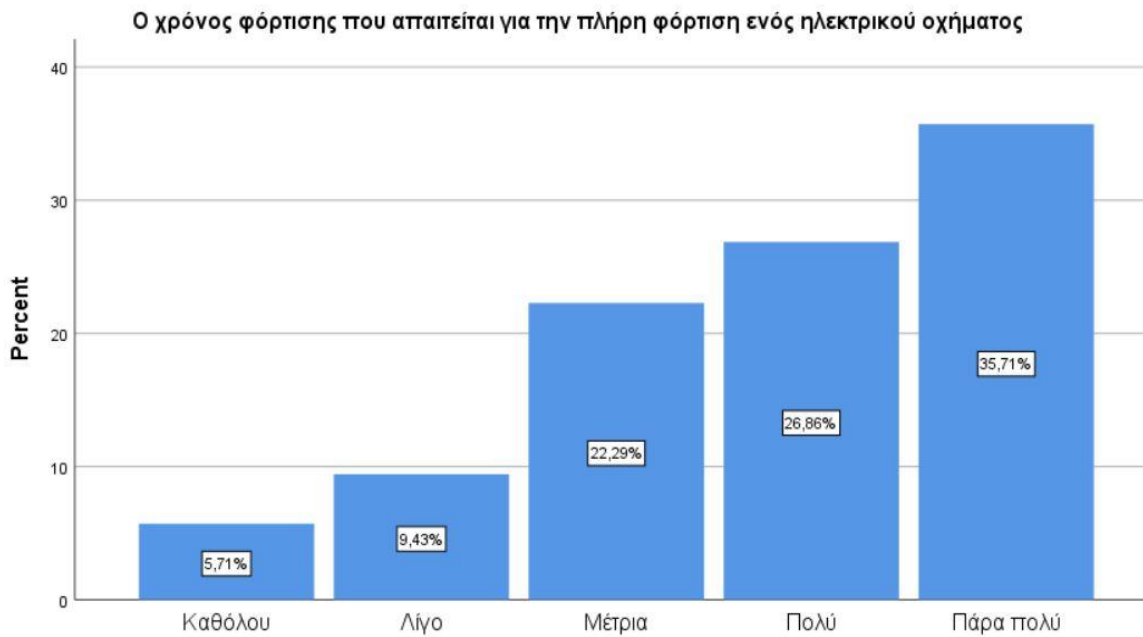
2.4 Ποιοι από τους παρακάτω παράγοντες είναι πιο σημαντικοί για εσάς ώστε να αγοράσετε ηλεκτρικό όχημα; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

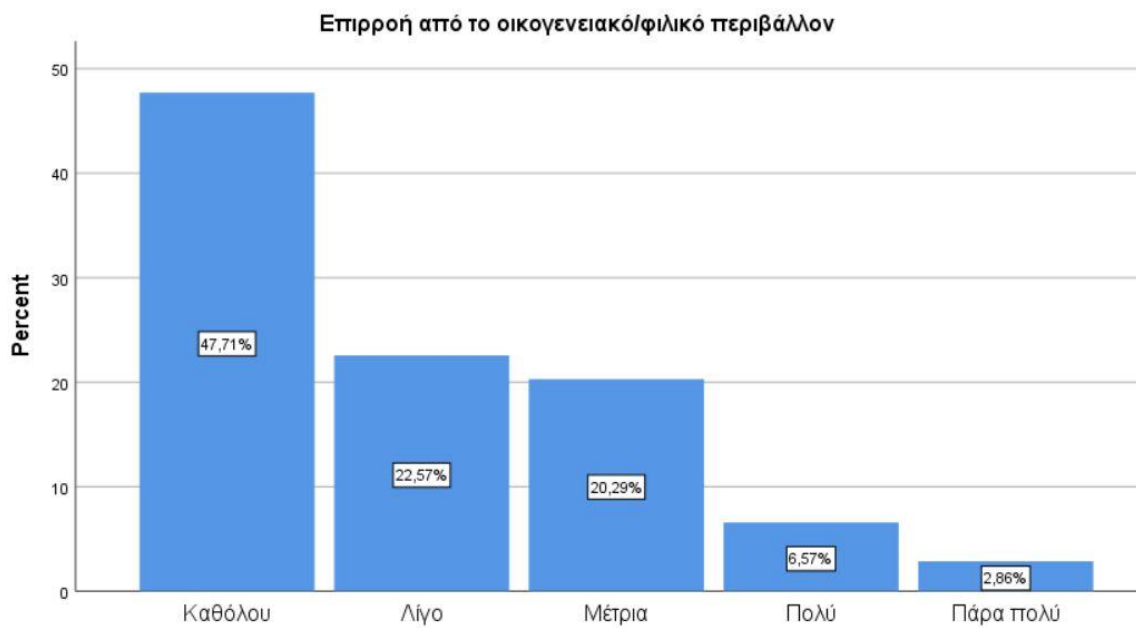
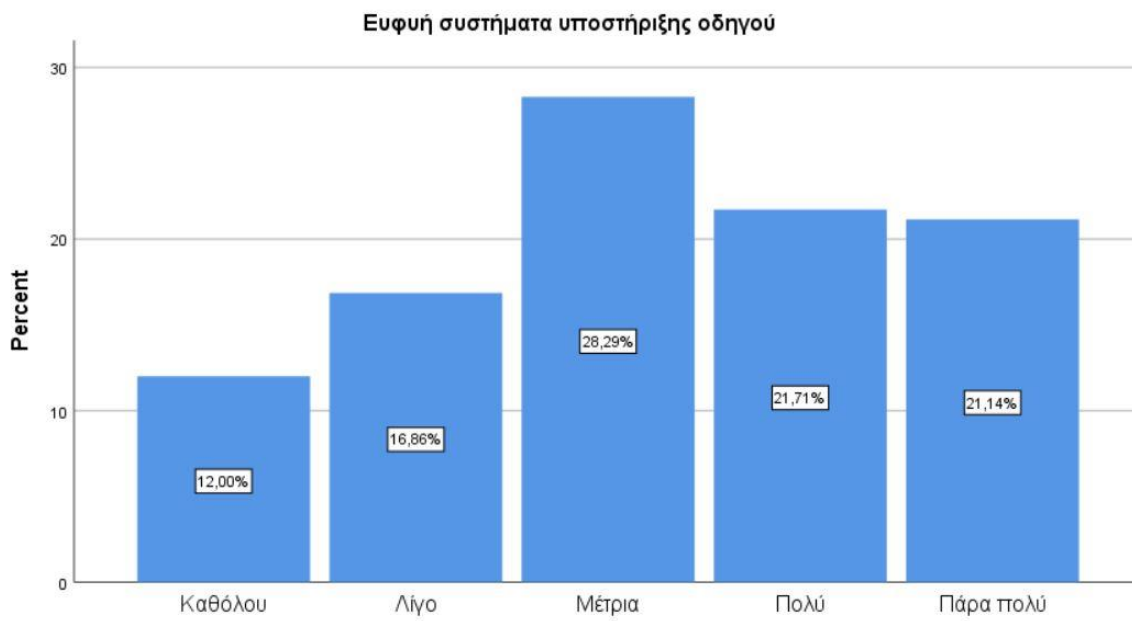
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Το κόστος αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος	350	1	5	4,13	1,086
Το λειτουργικό κόστος και το κόστος συντήρησης	350	1	5	3,88	1,202
Η απόδοση του κινητήρα	350	1	5	3,31	1,168
Ο χρόνος φόρτισης που απαιτείται για την πλήρη φόρτιση ενός ηλεκτρικού οχήματος	350	1	5	3,77	1,194
Η επίδραση των ηλεκτρικών οχημάτων στο περιβάλλον	350	1	5	3,62	1,261
Ευφυή συστήματα υποστήριξης οδηγού	350	1	5	3,23	1,289
Επιρροή από το οικογενειακό/φιλικό περιβάλλον	350	1	5	1,94	1,096
Η αυτονομία οδήγησης του ηλεκτρικού οχήματος (τα km που μπορεί να καλύψει με μία πλήρη φόρτιση της μπαταρίας του)	350	1	5	4,13	1,139
Valid N (listwise)	350				

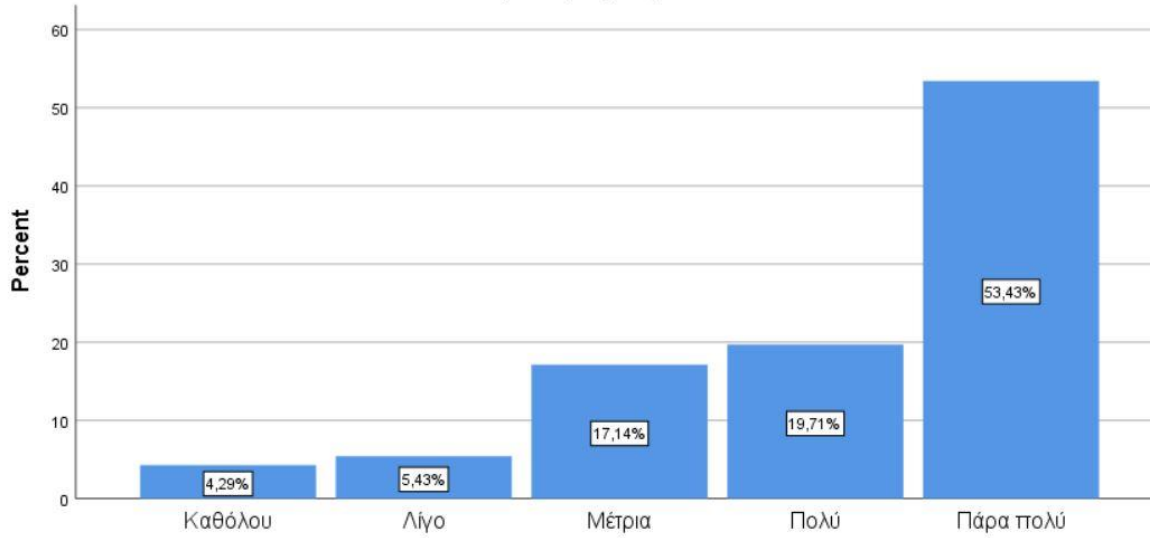








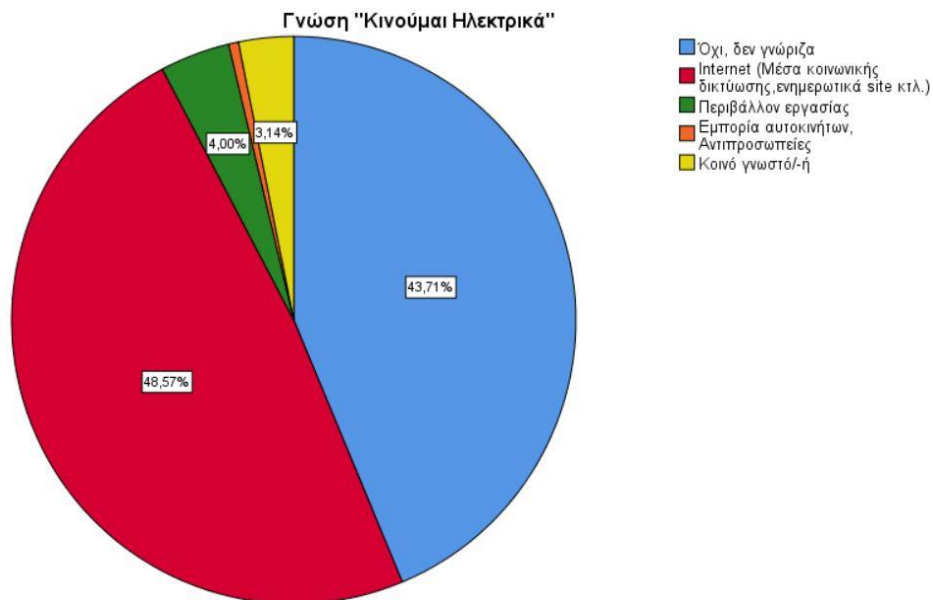
Η αυτονομία οδήγησης του ηλεκτρικού οχήματος (τα km που μπορεί να καλύψει με μία πλήρη φόρτιση της μπαταρίας του)



2.5 Γνωρίζετε για τη δράση του προγράμματος “**ΚΙΝΟΥΜΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ**” και αν ναι, από πού ενημερωθήκατε;

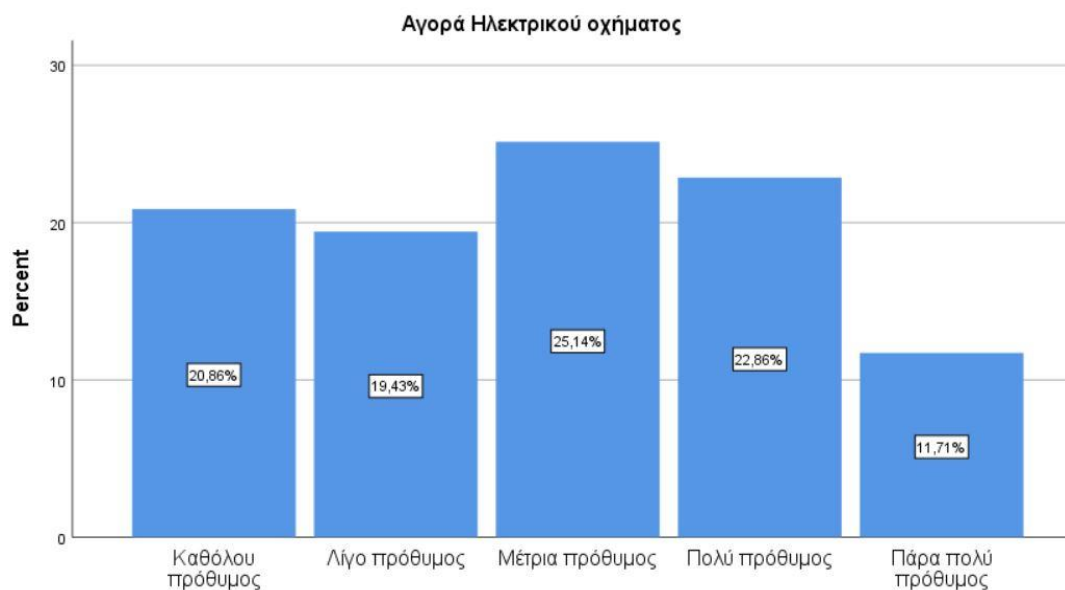
Γνώση “Κινούμαι Ηλεκτρικά”

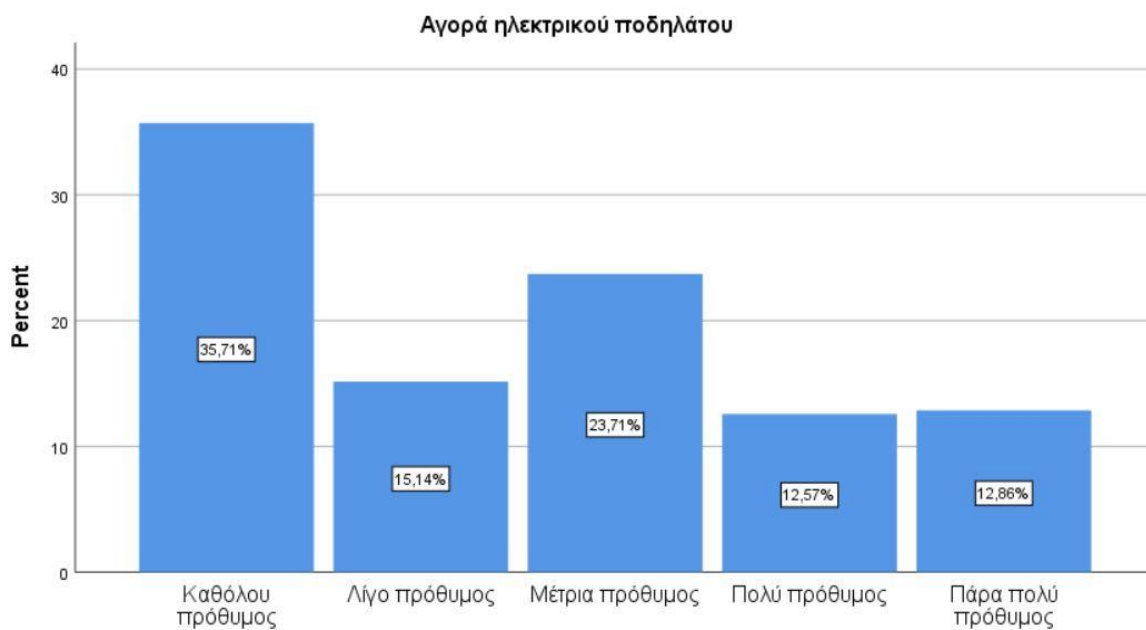
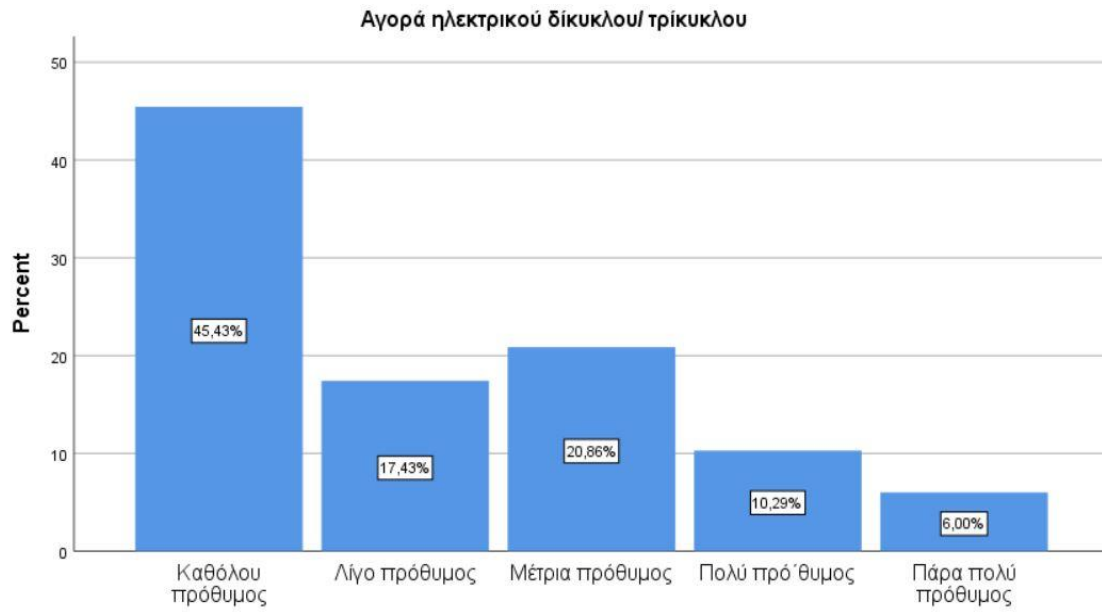
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Όχι, δεν γνώριζα	153	43,7	43,7	43,7
	Internet (Μέσα κοινωνικής δικτύωσης, ενημερωτικά site κτλ.)	170	48,6	48,6	92,3
	Περιβάλλον εργασίας	14	4,0	4,0	96,3
	Εμπορία αυτοκινήτων, Αντιπροσωπείες	2	,6	,6	96,9
	Κοινό γνωστό/-ή	11	3,1	3,1	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



2.6 Το πρόγραμμα επιδοτεί με ποσοστό 20% επί της αξίας λιανικής τιμής για αυτοκίνητα αξίας έως 30.000 ευρώ, με μέγιστο ποσό τις 6.000 ευρώ, με ποσοστό 20% επί της αξίας αγοράς για ηλεκτρικά δίκυκλα ή τρίκυκλα και με ποσοστό 40% επί της αξίας αγοράς για ηλεκτρικά ποδήλατα, με μέγιστο ποσό τα 800 ευρώ και στις 2 περιπτώσεις. Πόσο πρόθυμοι θα ήσασταν να αγοράσετε καθένα από τα παραπάνω σύμφωνα με τα οικολογικά bonus που προσφέρει το πρόγραμμα; Βαθμολογείτε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου πρόθυμος’, 2: ‘Λίγο πρόθυμος’, 3: ‘Μέτρια πρόθυμος’, 4: ‘Πολύ πρόθυμος’, 5: ‘Πάρα πολύ πρόθυμος’)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Αγορά Ηλεκτρικού οχήματος	350	1	5	2,85	1,307
Αγορά ηλεκτρικού δίκυκλου/ τρίκυκλου	350	1	5	2,14	1,265
Αγορά ηλεκτρικού ποδηλάτου	350	1	5	2,52	1,412
Valid N (listwise)	350				



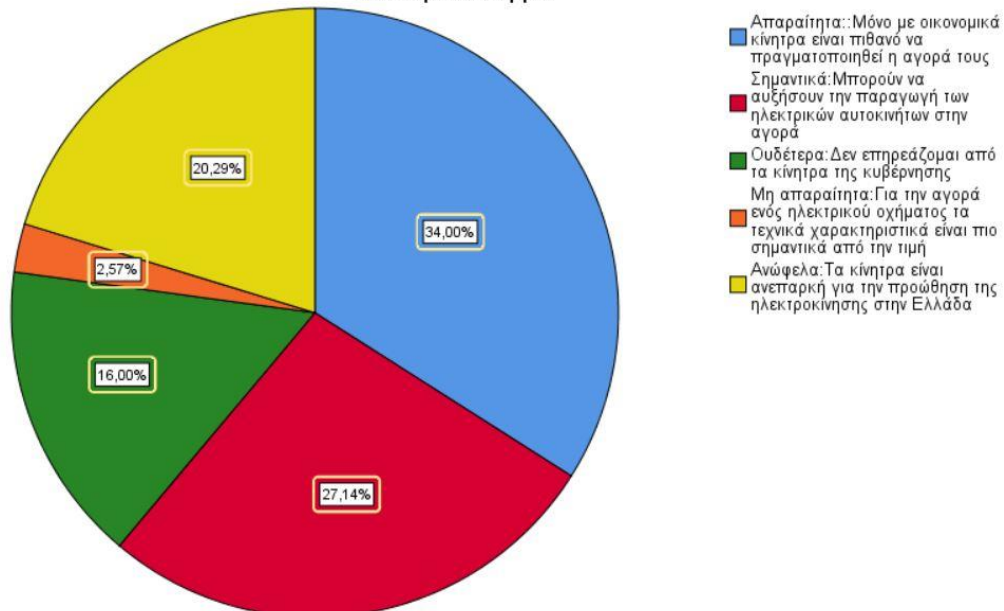


2.7 Πως θα χαρακτηρίζατε τα οικονομικά κίνητρα της κυβέρνησης για την αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος (αυτοκινήτου/δίκυκλου-τρίκυκλου) και ενός ηλεκτρικού ποδηλάτου; Επιλέξτε ένα από τα παρακάτω.

Οικονομικά κίνητρα

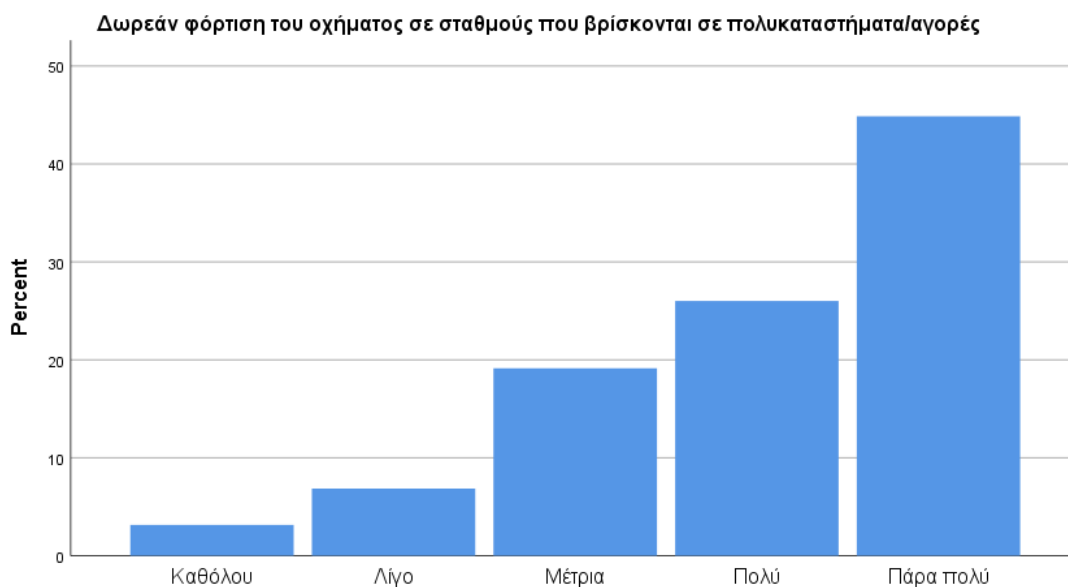
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Απαραίτητα: Μόνο με οικονομικά κίνητρα είναι πιθανό να πραγματοποιηθεί η αγορά τους	119	34,0	34,0	34,0
	Σημαντικά: Μπορούν να αυξήσουν την παραγωγή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην αγορά	95	27,1	27,1	61,1
	Ουδέτερα: Δεν επηρεάζομαι από τα κίνητρα της κυβέρνησης	56	16,0	16,0	77,1
	Μη απαραίτητα: Για την αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι πιο σημαντικά από την τιμή	9	2,6	2,6	79,7
	Ανώφελα: Τα κίνητρα είναι ανεπαρκή για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα	71	20,3	20,3	100,0
Total		350	100,0	100,0	

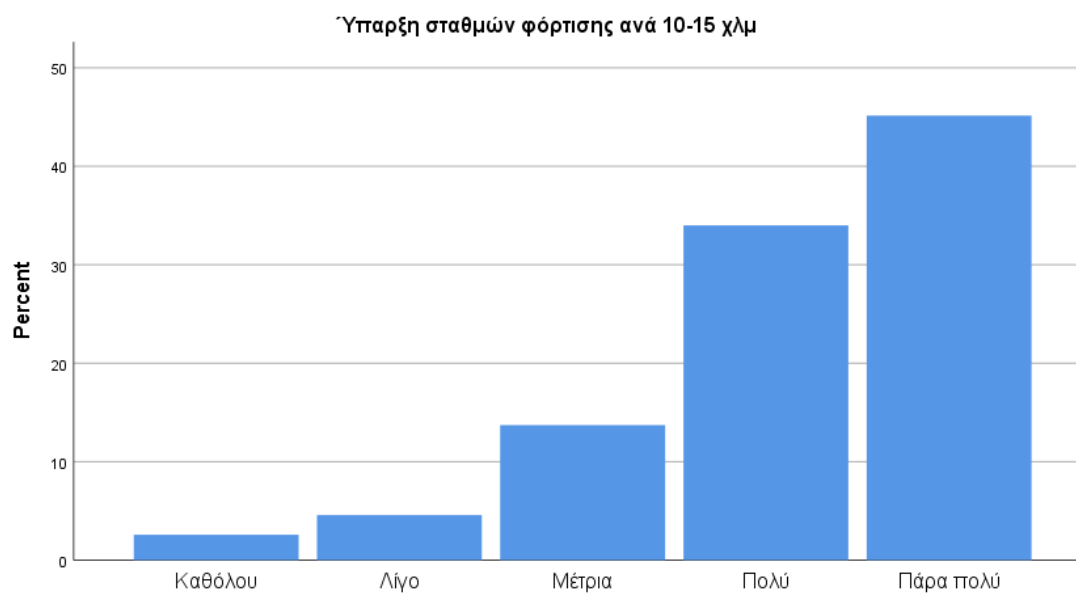
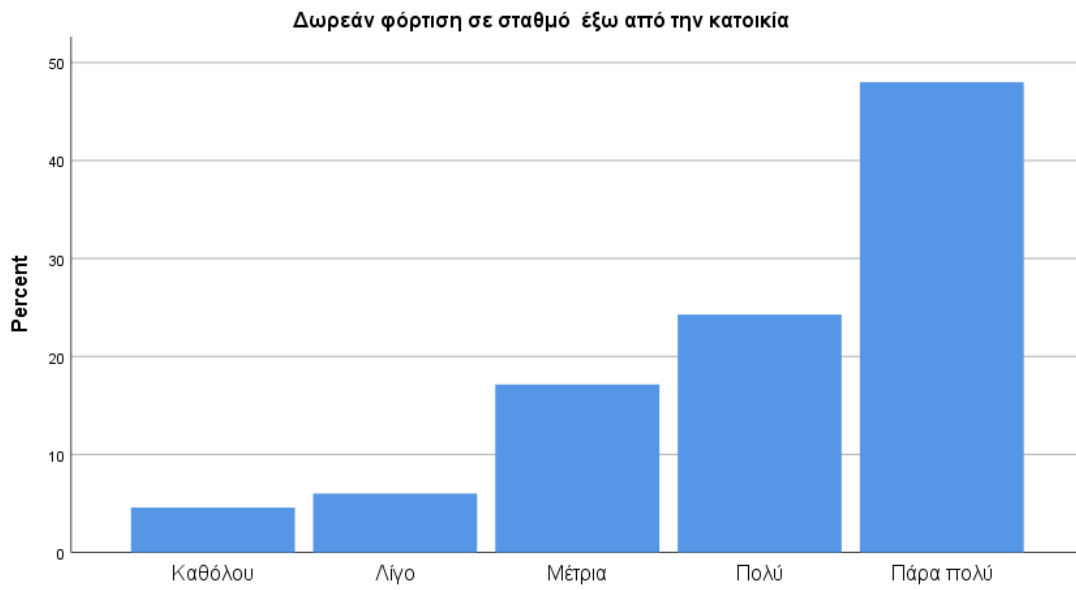
Οικονομικά κίνητρα

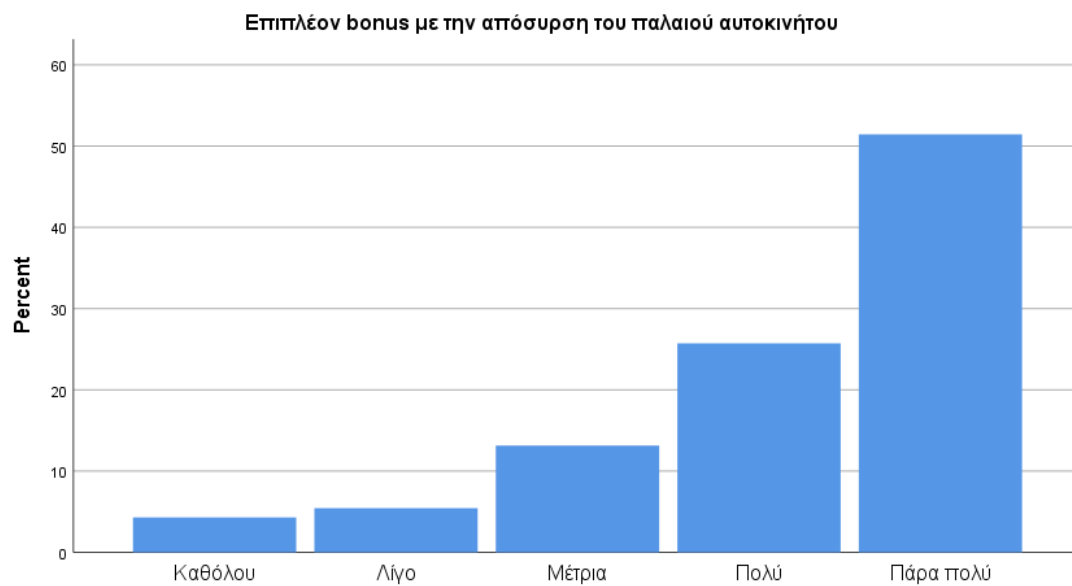
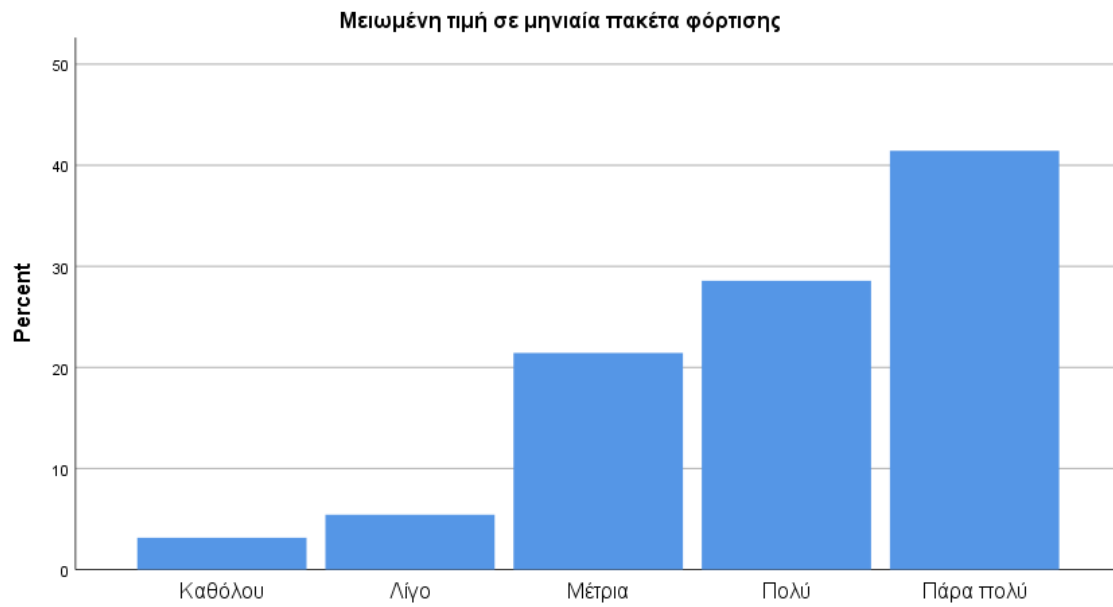


2.8 Με ποια από τα παρακάτω κίνητρα θεωρείτε ότι μπορεί να ενισχυθεί η ένταξη των ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά; Βαθμολογίστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Δωρεάν φόρτιση του οχήματος σε σταθμούς που βρίσκονται σε πολυκαταστήματα/αγορές	350	1	5	4.03	1.095
Δωρεάν φόρτιση σε σταθμό έξω από την κατοικία	350	1	5	4.05	1.142
Ύπαρξη σταθμών φόρτισης ανά 10-15 χλμ	350	1	5	4.15	.992
Μειωμένη τιμή σε μηνιαία πακέτα φόρτισης	350	1	5	4.00	1.064
Επιπλέον bonus με την απόσυρση του παλαιού αυτοκινήτου	350	1	5	4.15	1.109
Valid N (listwise)	350				



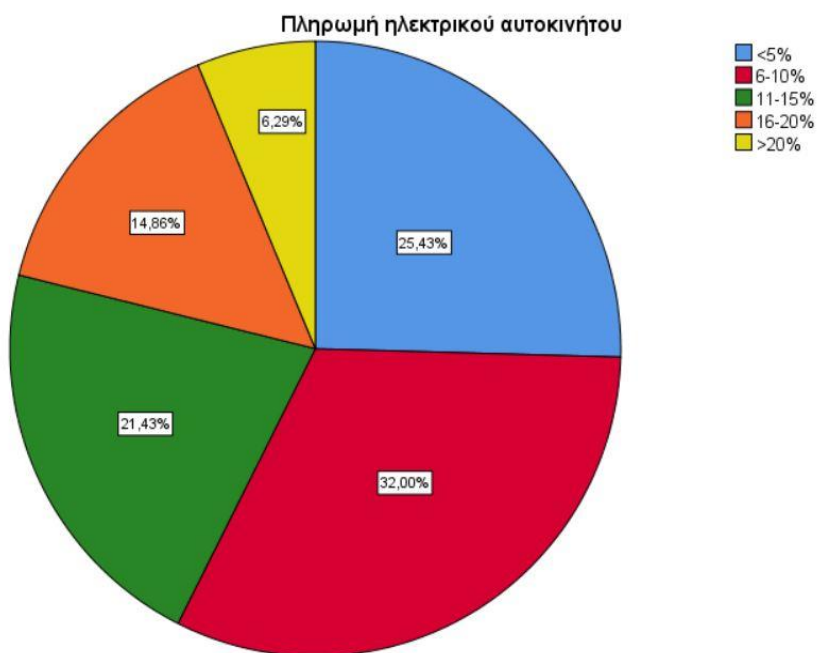




2.9 Έστω ότι πρόκειται να αγοράσετε ένα αυτοκίνητο στο άμεσο μέλλον. Τι ποσοστό χρημάτων θα ήσασταν διατεθειμένοι να πληρώσετε παραπάνω για ένα ΙΧ με τις ίδιες λειτουργίες και χαρακτηριστικά με ένα συμβατικό (βενζίνη, πετρέλαιο);

Πληρωμή ηλεκτρικού αυτοκινήτου

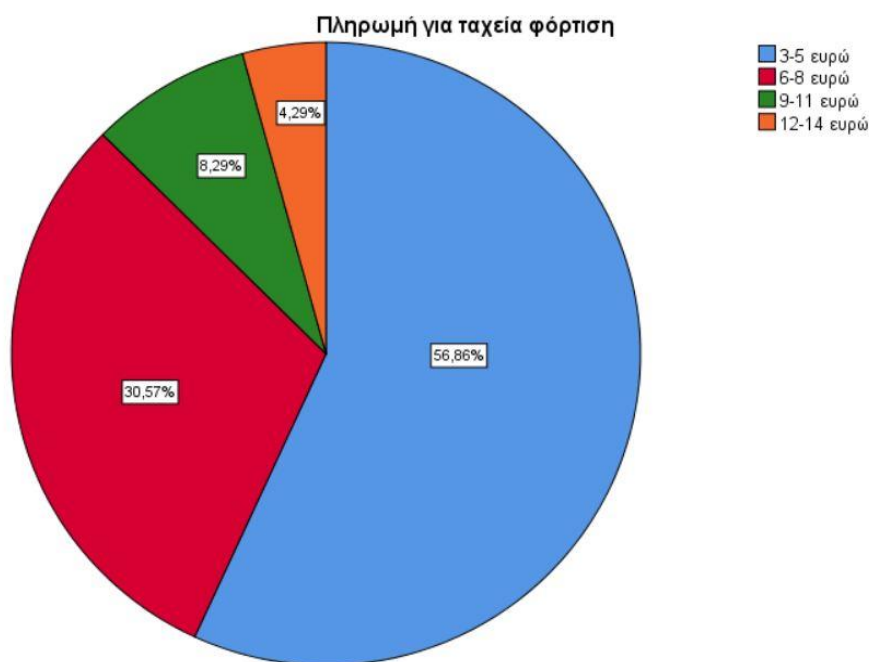
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	<5%	89	25,4	25,4	25,4
	6-10%	112	32,0	32,0	57,4
	11-15%	75	21,4	21,4	78,9
	16-20%	52	14,9	14,9	93,7
	>20%	22	6,3	6,3	100,0
Total		350	100,0	100,0	



2.10 Τι ποσό θα ήσασταν πρόθυμοι να πληρώσετε παραπάνω για μία ταχεία φόρτιση του ηλεκτρικού οχήματός σας (μέσα σε 50-60 λεπτά);
(Για παράδειγμα μια κανονική φόρτιση διαρκεί 7,5 ώρες και κοστίζει 3,8 ευρώ)

Πληρωμή για ταχεία φόρτιση

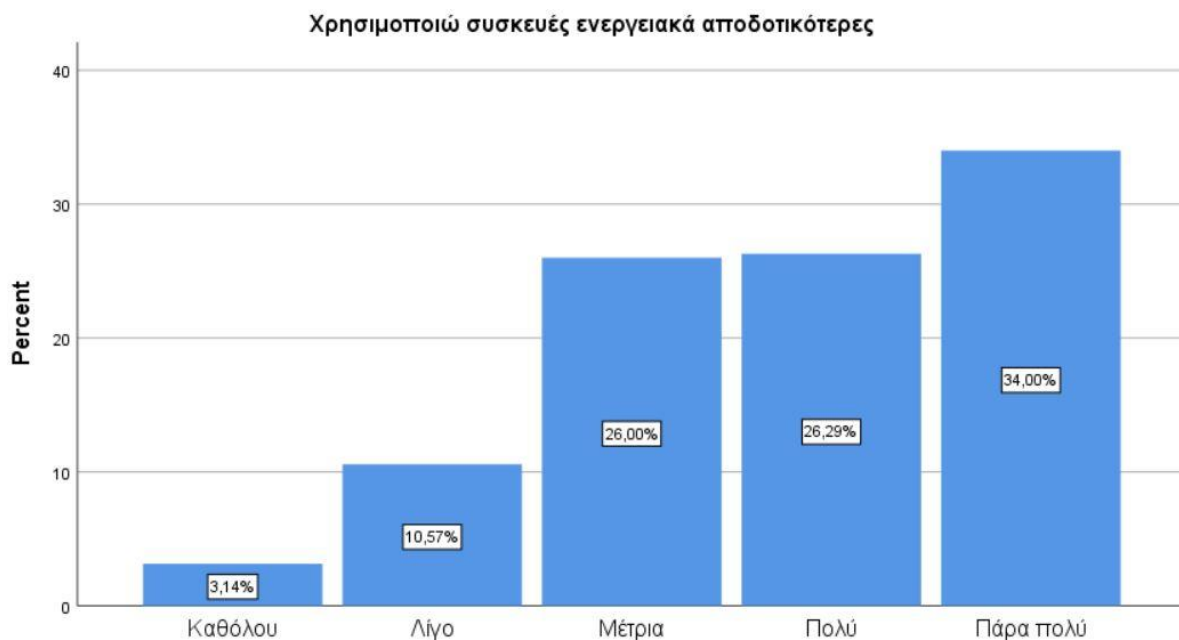
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	3-5 ευρώ	199	56,9	56,9	56,9
	6-8 ευρώ	107	30,6	30,6	87,4
	9-11 ευρώ	29	8,3	8,3	95,7
	12-14 ευρώ	15	4,3	4,3	100,0
Total		350	100,0	100,0	

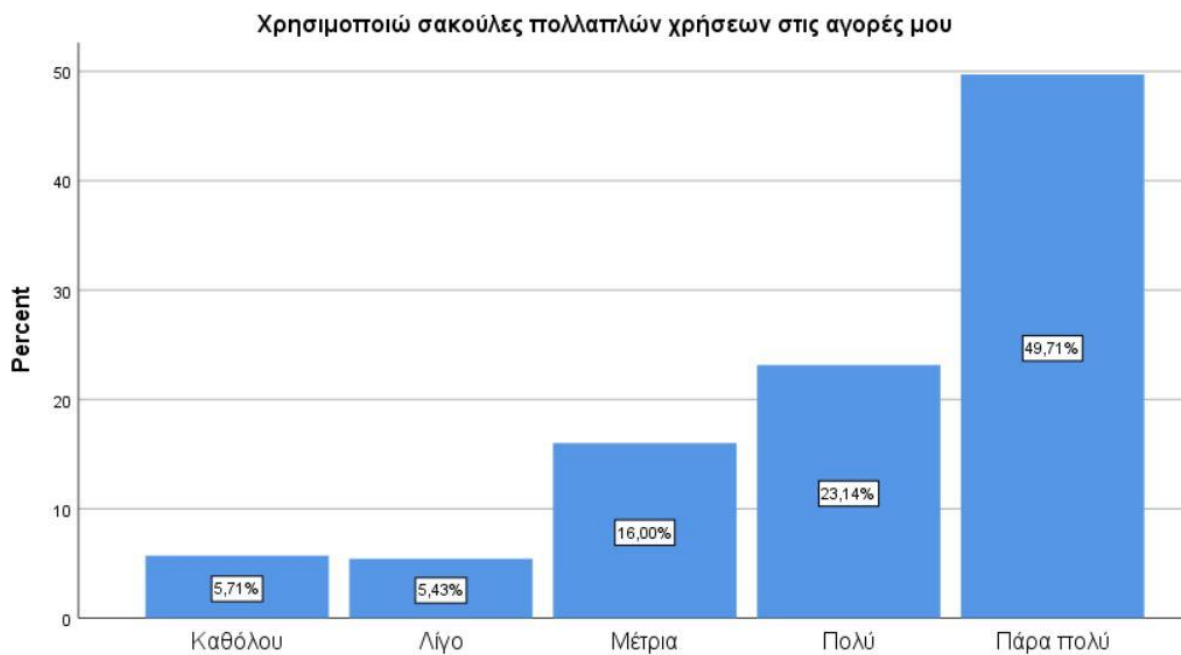
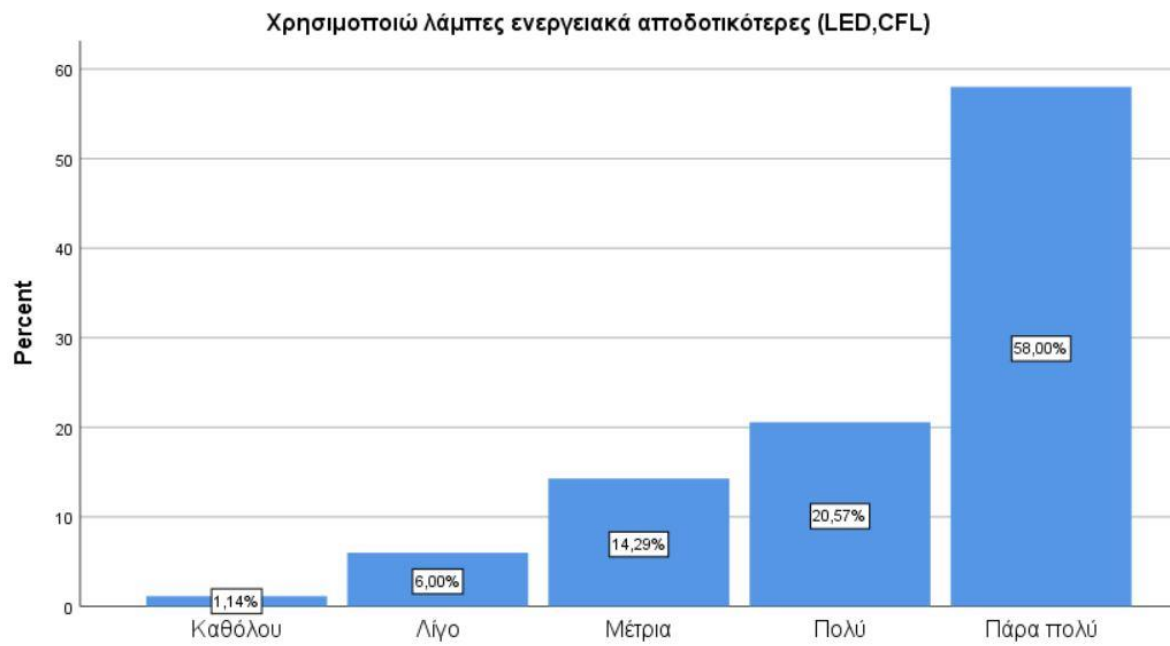


3.1 Με ποιες από τις παρακάτω δραστηριότητες είστε περισσότερο εξοικειωμένοι; Βαθμολογείστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου’, 2: ‘Λίγο’, 3: ‘Μέτρια’, 4: ‘Πολύ’, 5: ‘Πάρα πολύ’)

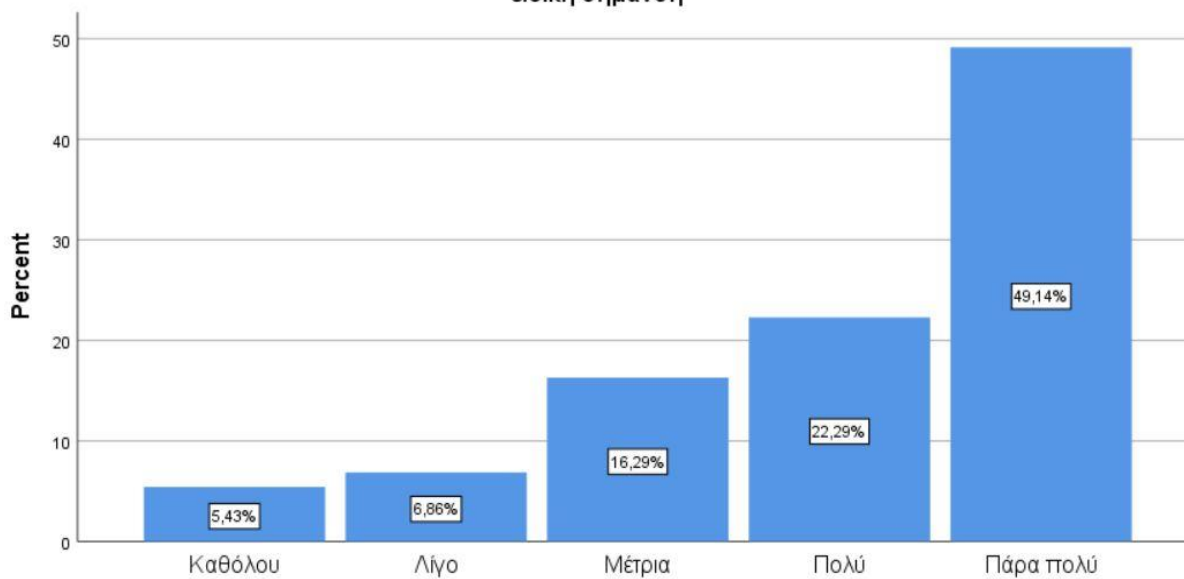
Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Χρησιμοποιώ συσκευές ενεργειακά αποδοτικότερες	350	1	5	3,77	1,122
Χρησιμοποιώ λάμπες ενεργειακά αποδοτικότερες (LED, CFL)	350	1	5	4,28	,994
Χρησιμοποιώ σακούλες πολλαπλών χρήσεων στις αγορές μου	350	1	5	4,06	1,179
Απορρίπτω τις συσκευασίες που δεν χρειάζομαι στον κάδο της ανακύκλωσης αν και εφόσον φέρουν την ειδική σήμανση	350	1	5	4,03	1,192
Valid N (listwise)	350				





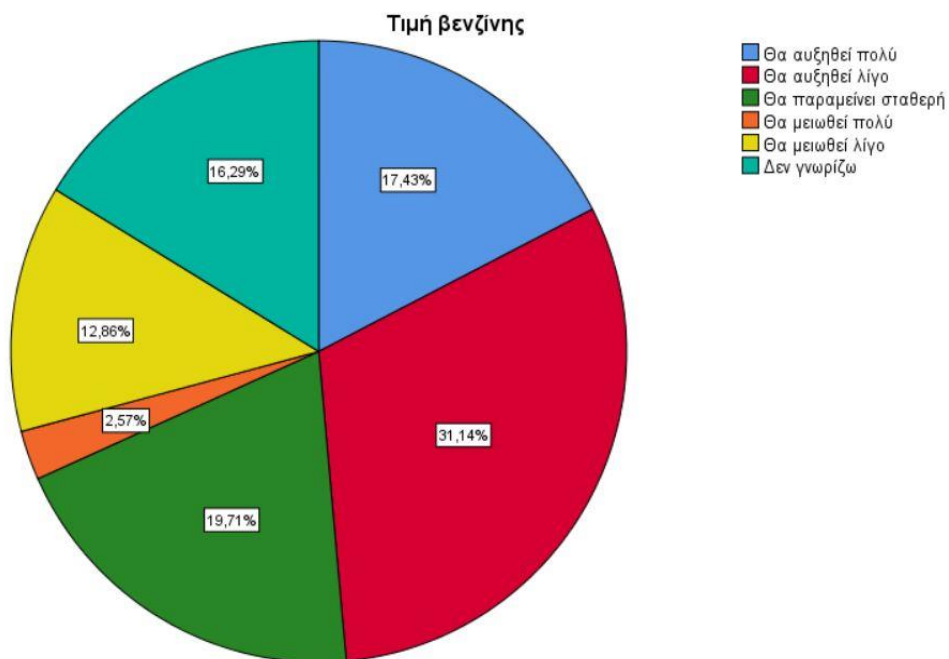
Απορρίπτω τις συσκευασίες που δεν χρειάζομαι στον κάδο της ανακύκλωσης αν και εφόσον φέρουν την ειδική σήμανση



3.2 Στα επόμενα 5 χρόνια θεωρείτε πως η τιμή της βενζίνης:

Τιμή βενζίνης

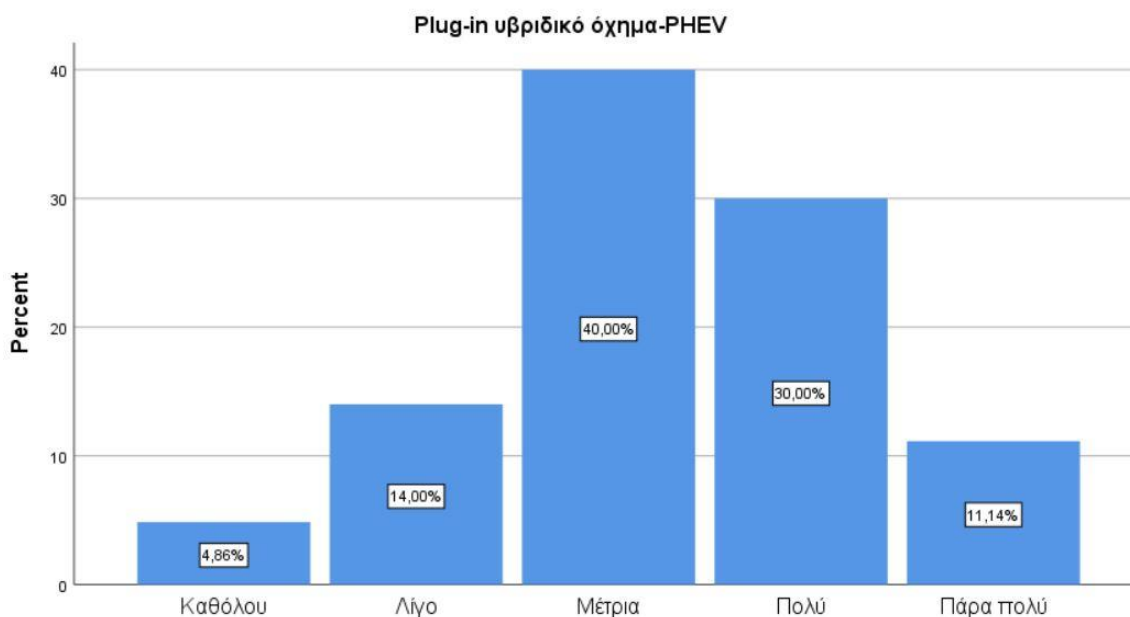
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Θα αυξηθεί πολύ	61	17,4	17,4	17,4
	Θα αυξηθεί λίγο	109	31,1	31,1	48,6
	Θα παραμείνει σταθερή	69	19,7	19,7	68,3
	Θα μειωθεί πολύ	9	2,6	2,6	70,9
	Θα μειωθεί λίγο	45	12,9	12,9	83,7
	Δεν γνωρίζω	57	16,3	16,3	100,0
Total		350	100,0	100,0	

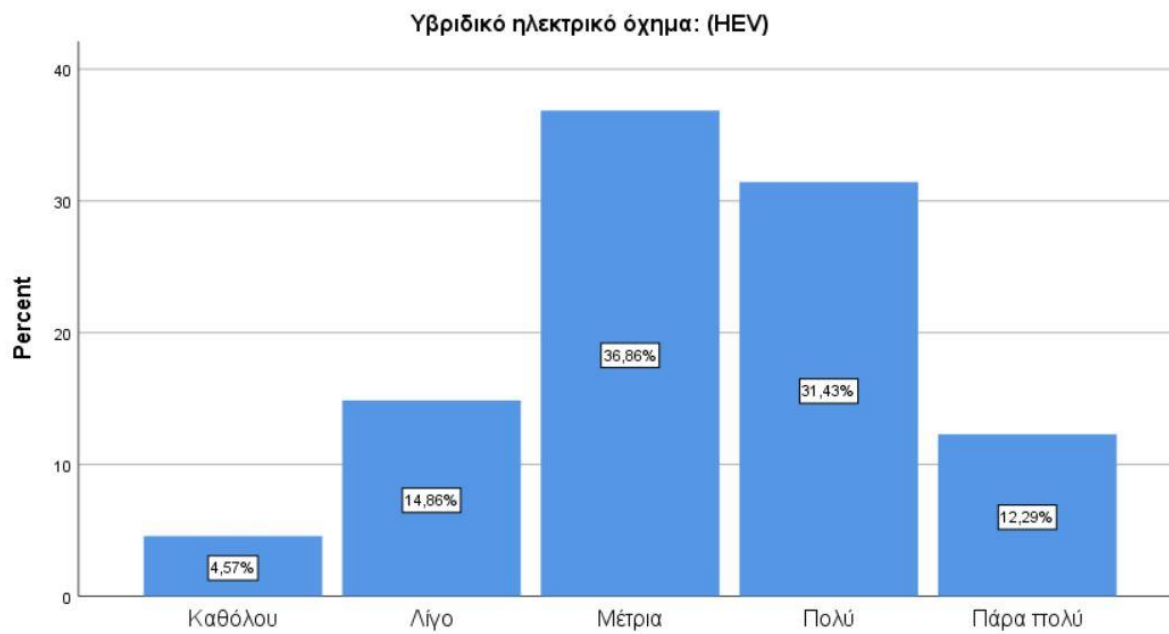
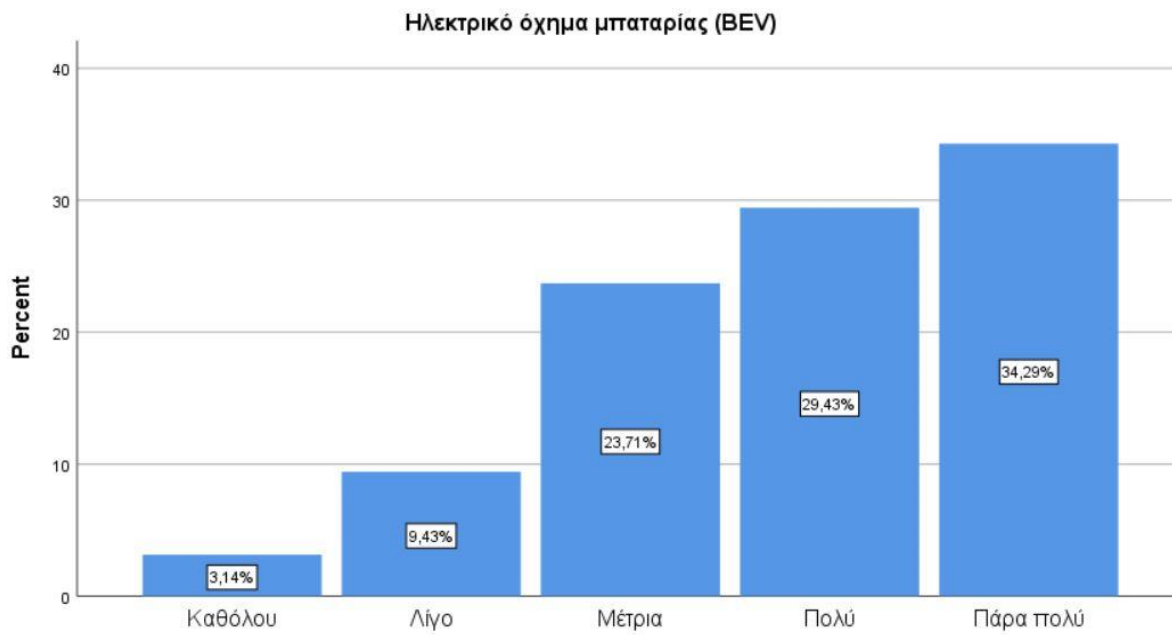


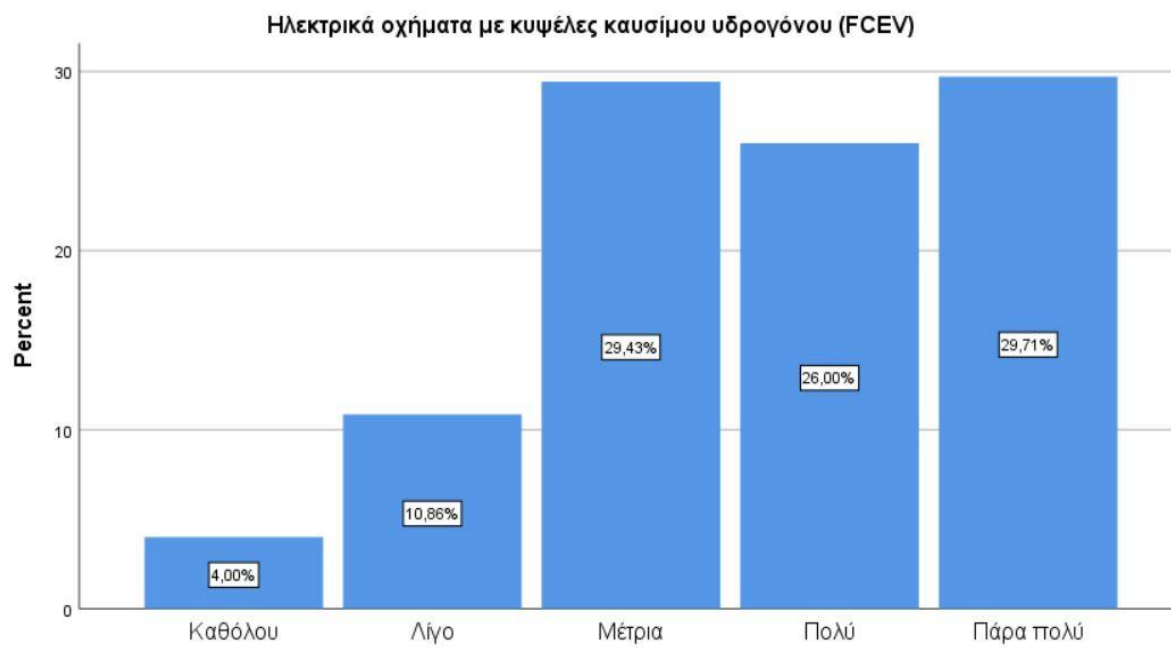
3.3 Ποιους από τους παρακάτω τύπους ηλεκτρικών οχημάτων θεωρείτε περισσότερο περιβαλλοντικά ωφέλιμους και ποιους λιγότερο; Βαθμολογίστε με βάση τη κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: ‘Καθόλου ωφέλιμο’, 2: ‘Λίγο ωφέλιμο’, 3: ‘Μέτρια ωφέλιμο’, 4: ‘Πολύ ωφέλιμο’, 5: ‘Πάρα πολύ ωφέλιμο’)

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Plug-in υβριδικό όχημα-PHEV	350	1	5	3,29	1,001
Ηλεκτρικό όχημα μπαταρίας (BEV)	350	1	5	3,82	1,101
Υβριδικό ηλεκτρικό όχημα: (HEV)	350	1	5	3,32	1,019
Ηλεκτρικά οχήματα με κυψέλες καυσίμου υδρογόνου (FCEV)	350	1	5	3,67	1,130
Valid N (listwise)	350				



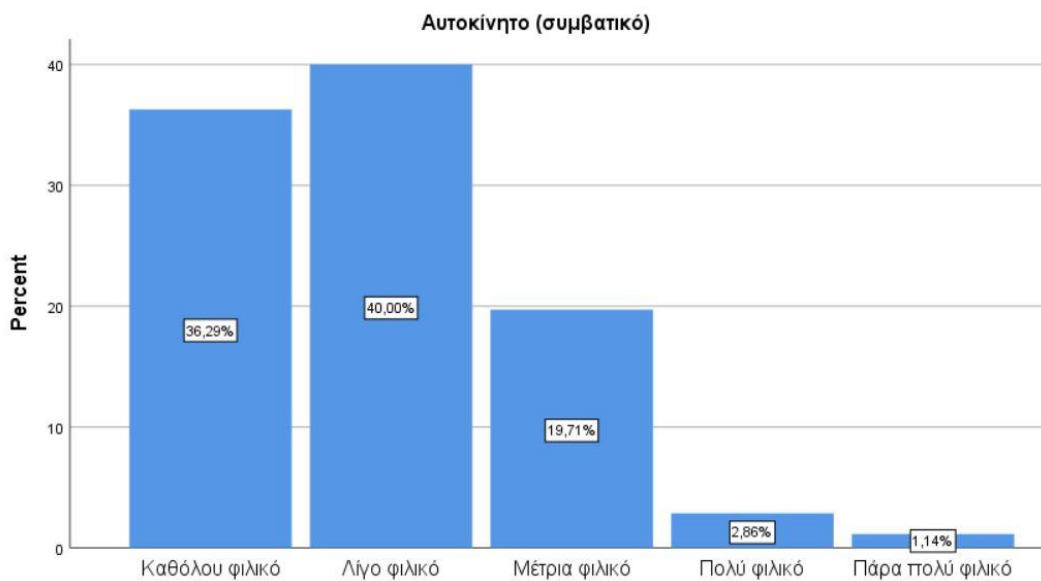


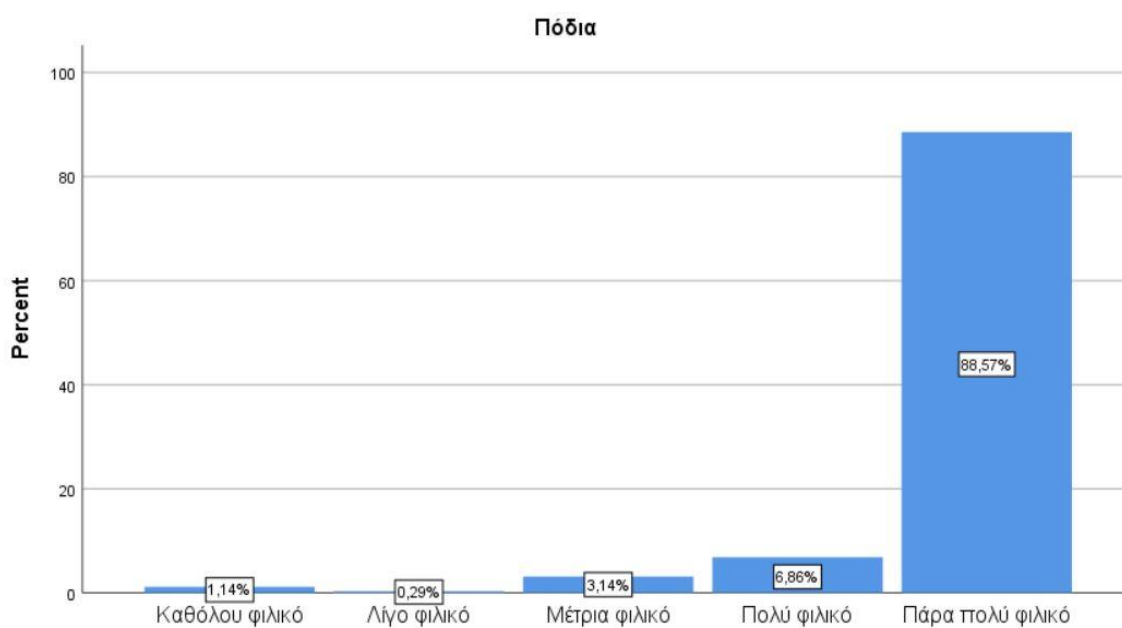
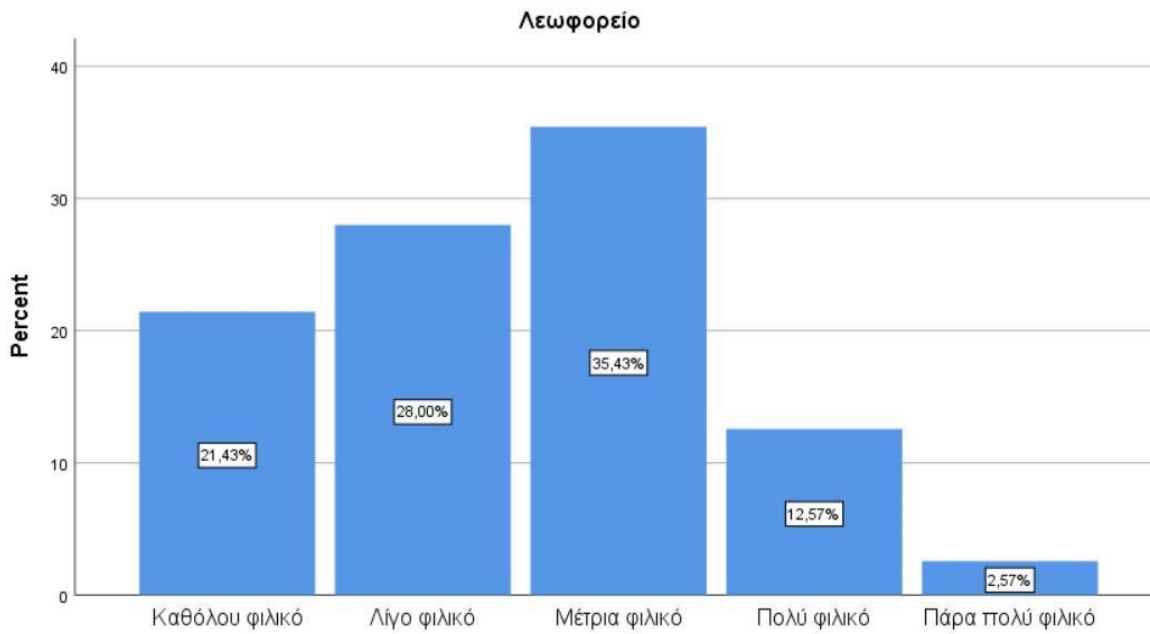


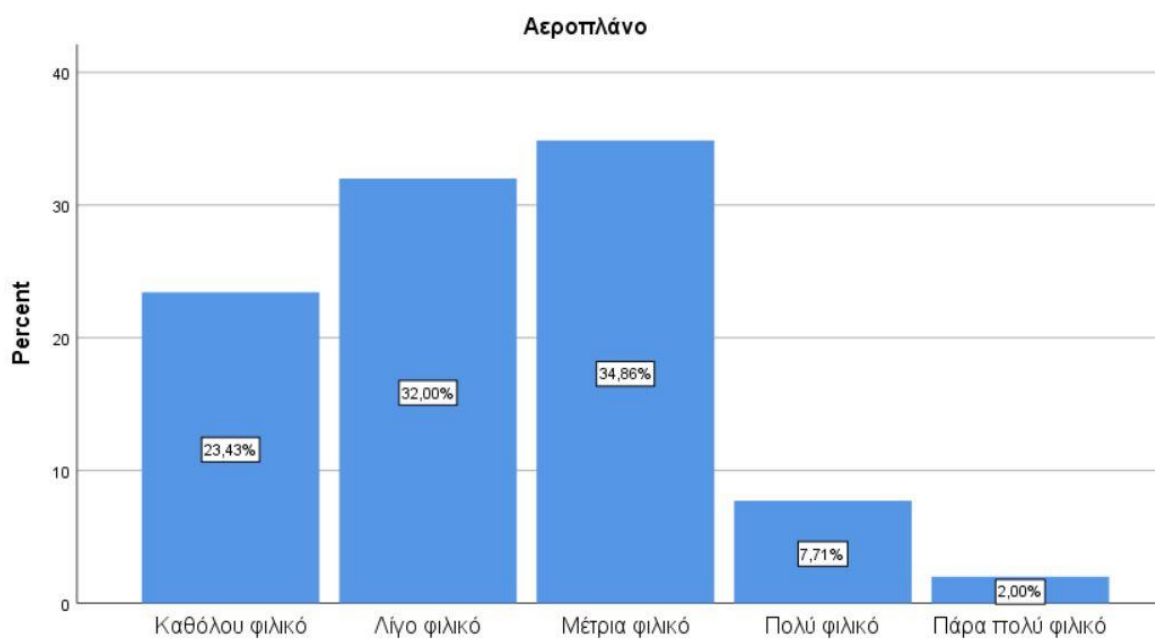
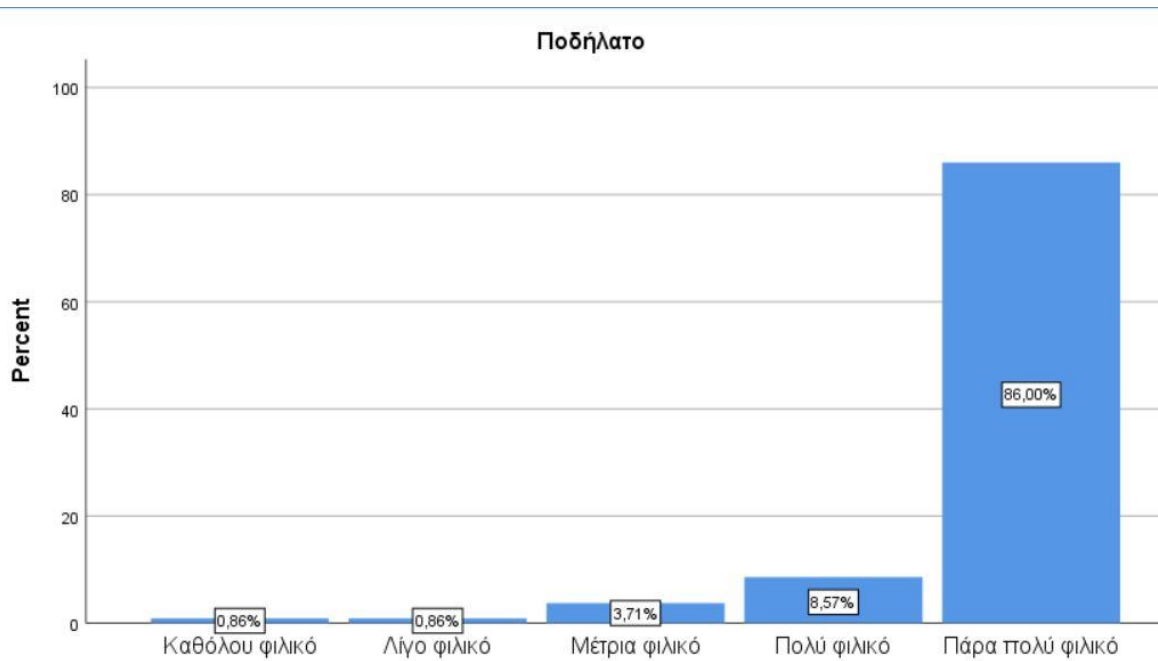
3.4 Πόσο φιλικός προς το περιβάλλον θεωρείτε τους παρακάτω τρόπους μετακίνησης; Βαθμολογείστε με βάση την κλίμακα από το 1 έως το 5 (1: Καθόλου φιλικό, 2: Λίγο φιλικό, 3: Μέτρια φιλικό 4: Πολύ φιλικό, 5: Πάρα πολύ φιλικό)

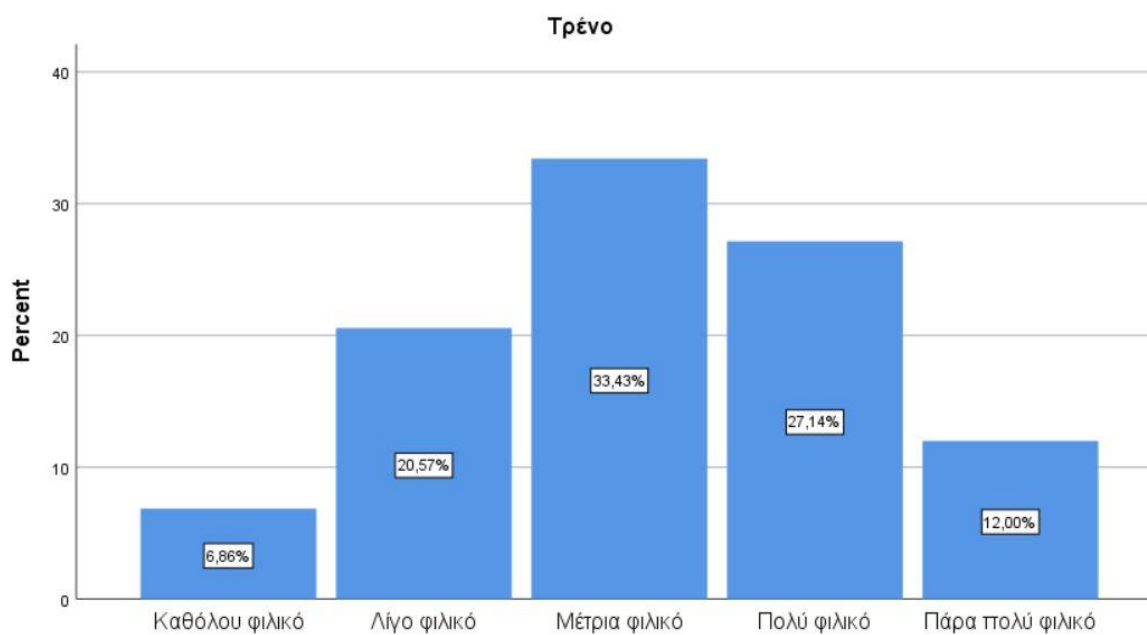
Descriptive Statistics

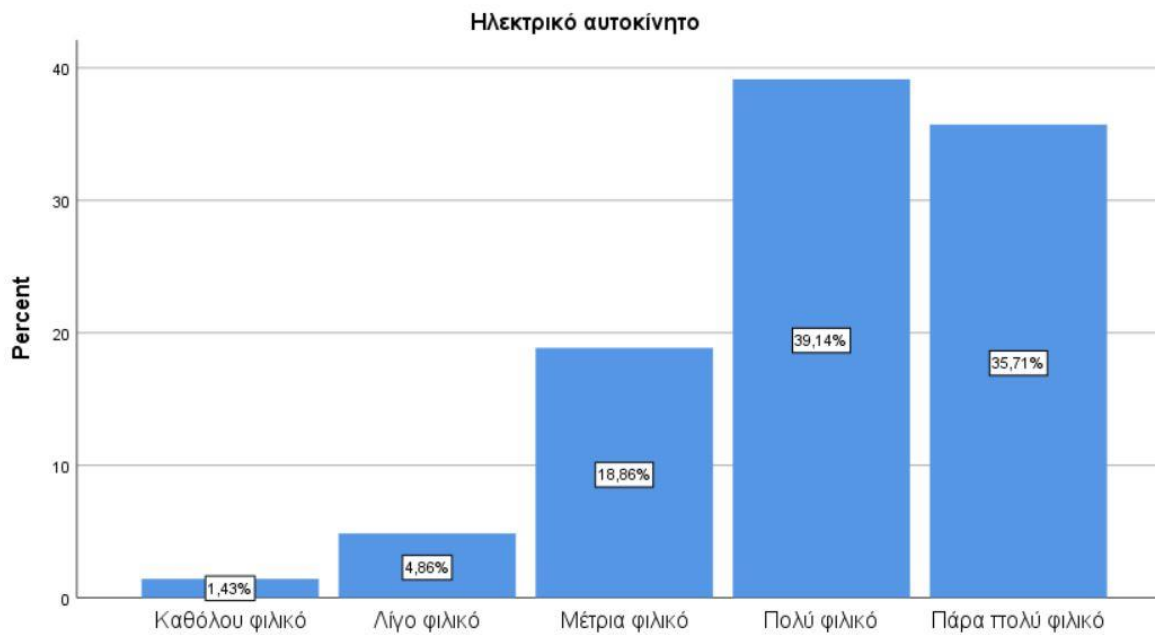
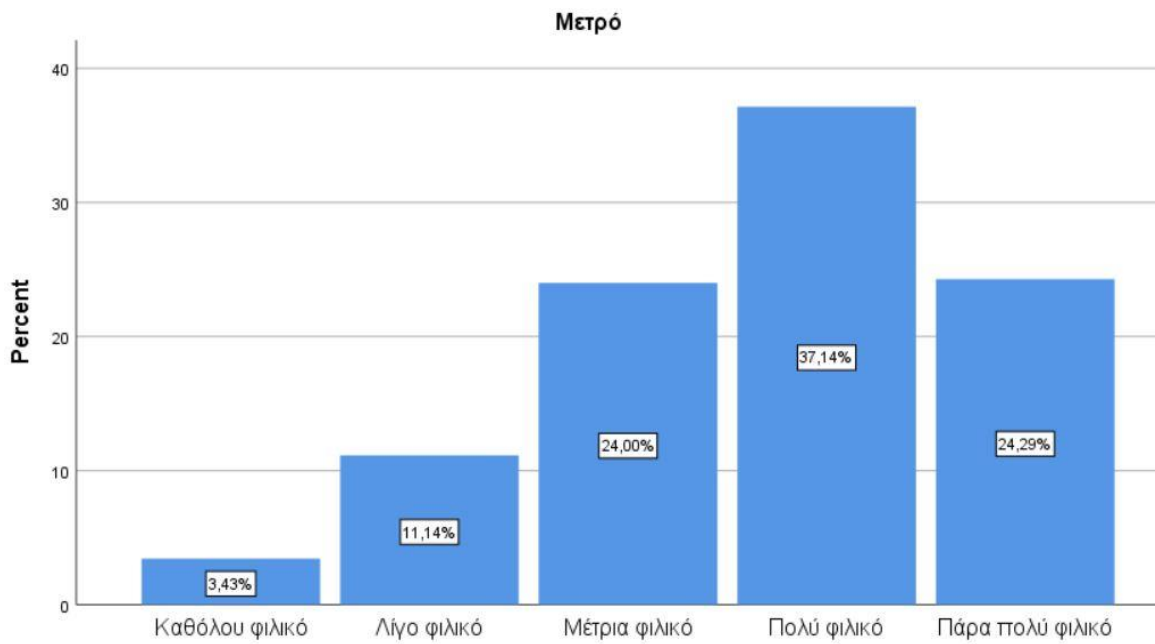
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Αυτοκίνητο (συμβατικό)	350	1	5	1,93	,880
Λεωφορείο	350	1	5	2,47	1,042
Πόδια	350	1	5	4,81	,608
Ποδήλατο	350	1	5	4,78	,633
Αεροπλάνο	350	1	5	2,33	,983
Ηλεκτρικό πατίνι/ποδήλατο	350	1	5	4,19	,964
Τρένο	350	1	5	3,17	1,098
Μετρό	350	1	5	3,68	1,066
Ηλεκτρικό αυτοκίνητο	350	1	5	4,03	,933
Valid N (listwise)	350				





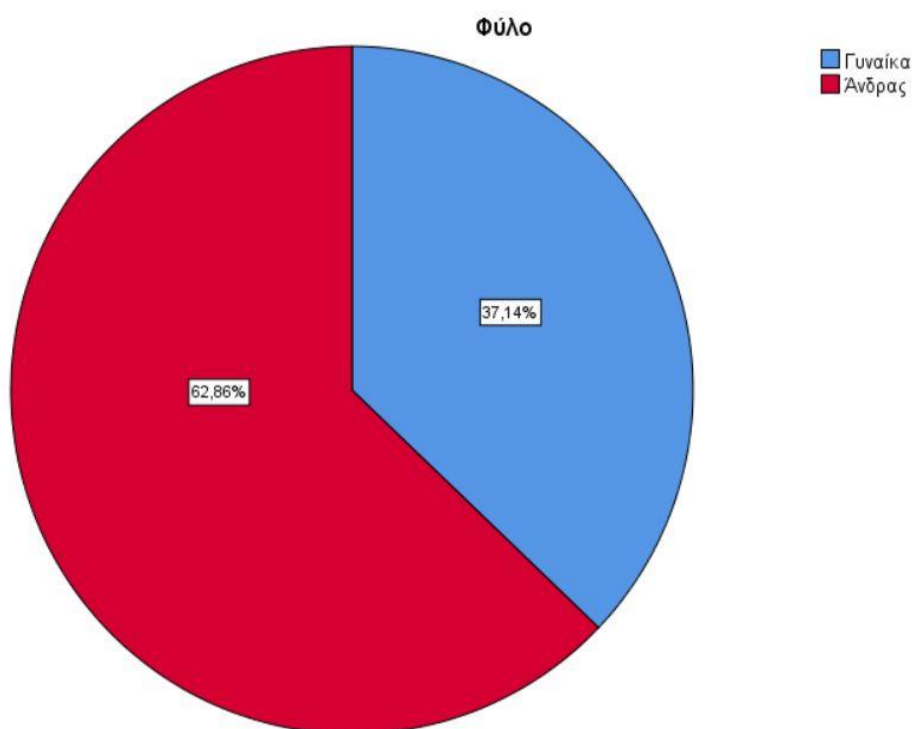






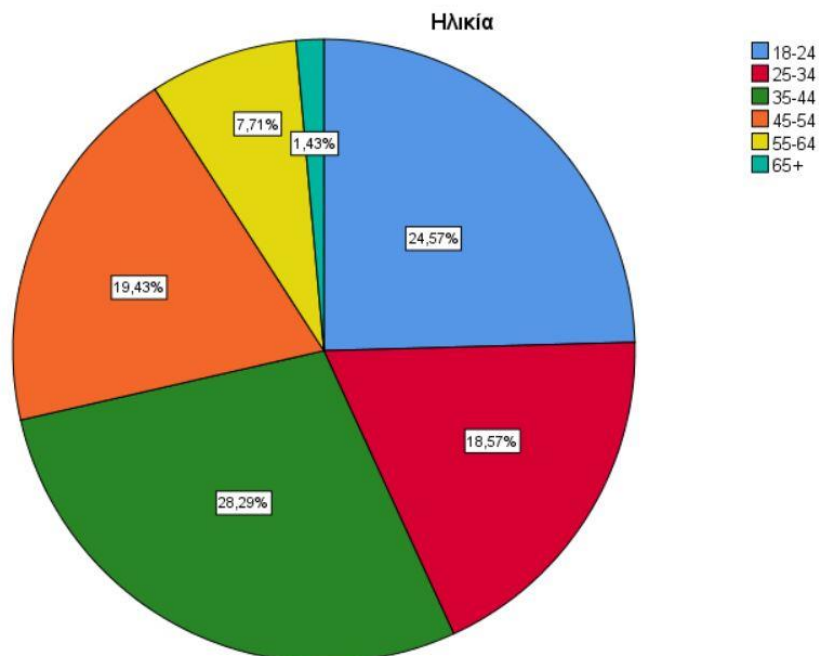
4.1 Φύλο

		Φύλο			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Γυναίκα	130	37,1	37,1	37,1
	Άνδρας	220	62,9	62,9	100,0
Total		350	100,0	100,0	



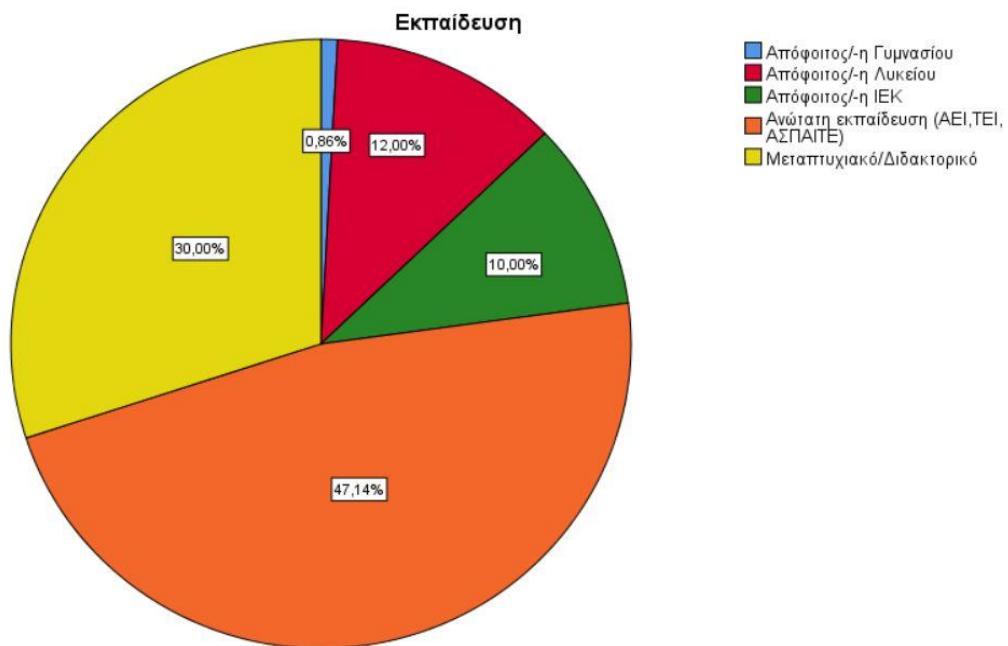
4.2 Ηλικία

Ηλικία					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	18-24	86	24,6	24,6	24,6
	25-34	65	18,6	18,6	43,1
	35-44	99	28,3	28,3	71,4
	45-54	68	19,4	19,4	90,9
	55-64	27	7,7	7,7	98,6
	65+	5	1,4	1,4	100,0
	Total		350	100,0	100,0



4.3 Επίπεδο Εκπαίδευσης

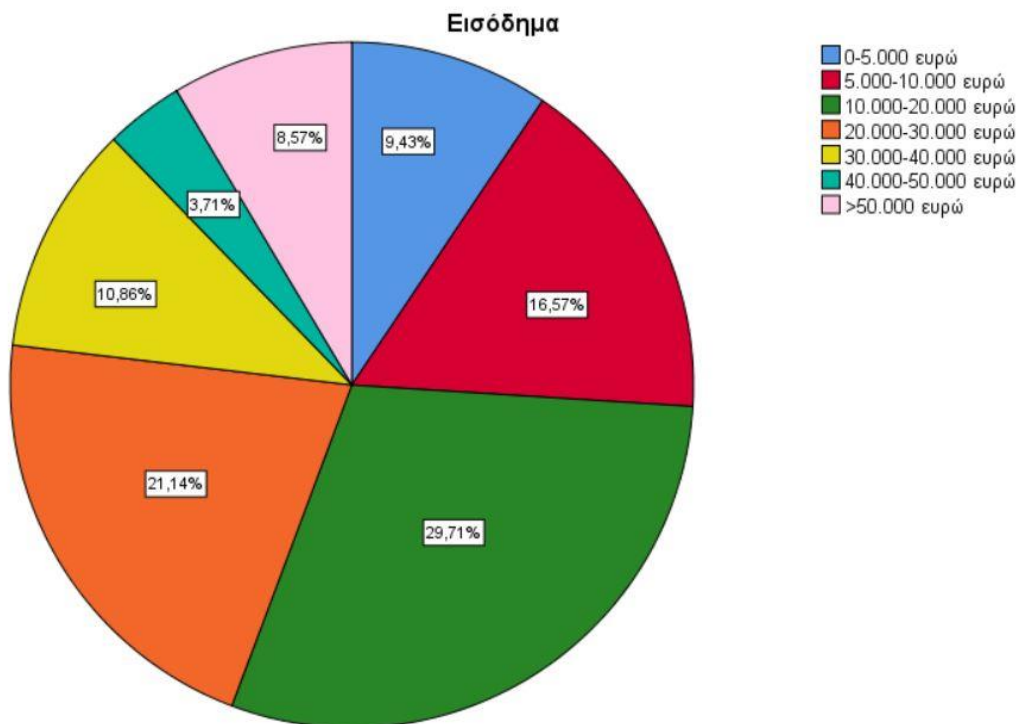
		Εκπαίδευση			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Απόφοιτος/-η Γυμνασίου	3	,9	,9	,9
	Απόφοιτος/-η Λυκείου	42	12,0	12,0	12,9
	Απόφοιτος/-η ΙΕΚ	35	10,0	10,0	22,9
	Ανώτατη εκπαίδευση (ΑΕΙ, ΤΕΙ, ΑΣΠΑΙΤΕ)	165	47,1	47,1	70,0
	Μεταπτυχιακό/Διδακτορικό	105	30,0	30,0	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



4.4 Εισόδημα

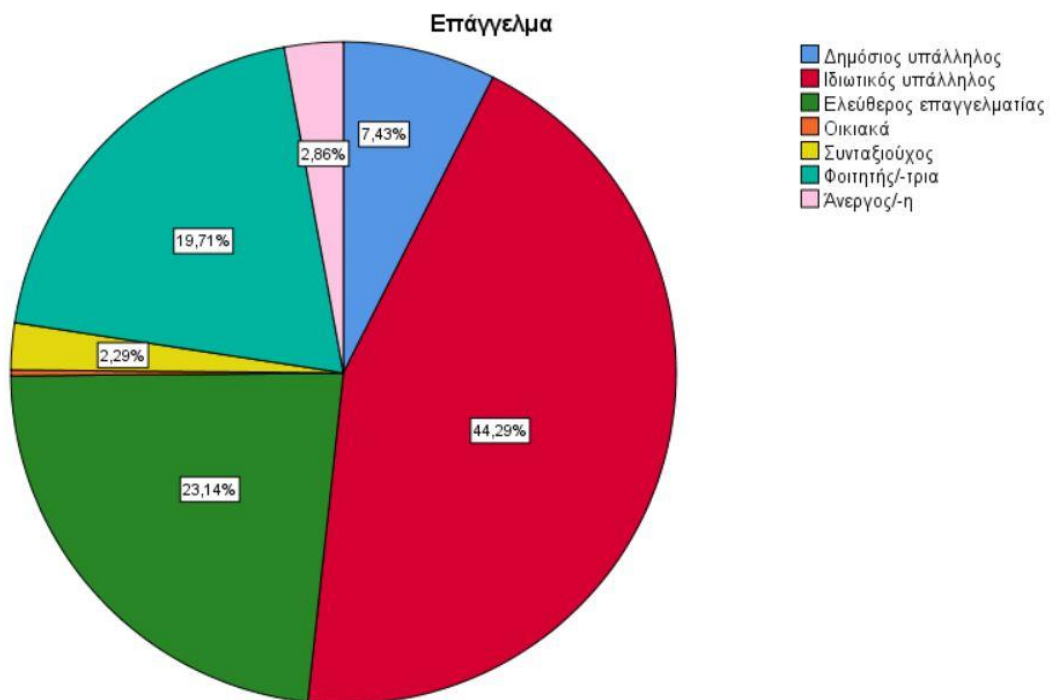
Εισόδημα

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	0-5.000 ευρώ	33	9,4	9,4	9,4
	5.000-10.000 ευρώ	58	16,6	16,6	26,0
	10.000-20.000 ευρώ	104	29,7	29,7	55,7
	20.000-30.000 ευρώ	74	21,1	21,1	76,9
	30.000-40.000 ευρώ	38	10,9	10,9	87,7
	40.000-50.000 ευρώ	13	3,7	3,7	91,4
	>50.000 ευρώ	30	8,6	8,6	100,0
Total		350	100,0	100,0	



4.5 Επάγγελμα

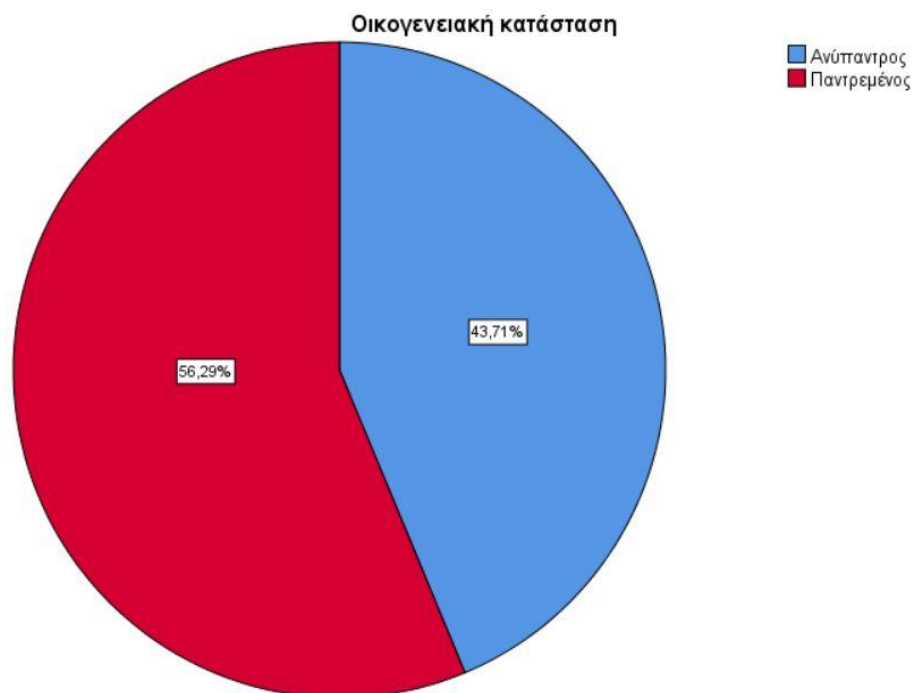
		Επάγγελμα			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Δημόσιος υπάλληλος	26	7,4	7,4	7,4
	Ιδιωτικός υπάλληλος	155	44,3	44,3	51,7
	Ελεύθερος επαγγελματίας	81	23,1	23,1	74,9
	Οικιακά	1	,3	,3	75,1
	Συνταξιούχος	8	2,3	2,3	77,4
	Φοιτητής/-τρια	69	19,7	19,7	97,1
	Άνεργος/-η	10	2,9	2,9	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



4.6 Οικογενειακή κατάσταση

Οικογενειακή κατάσταση

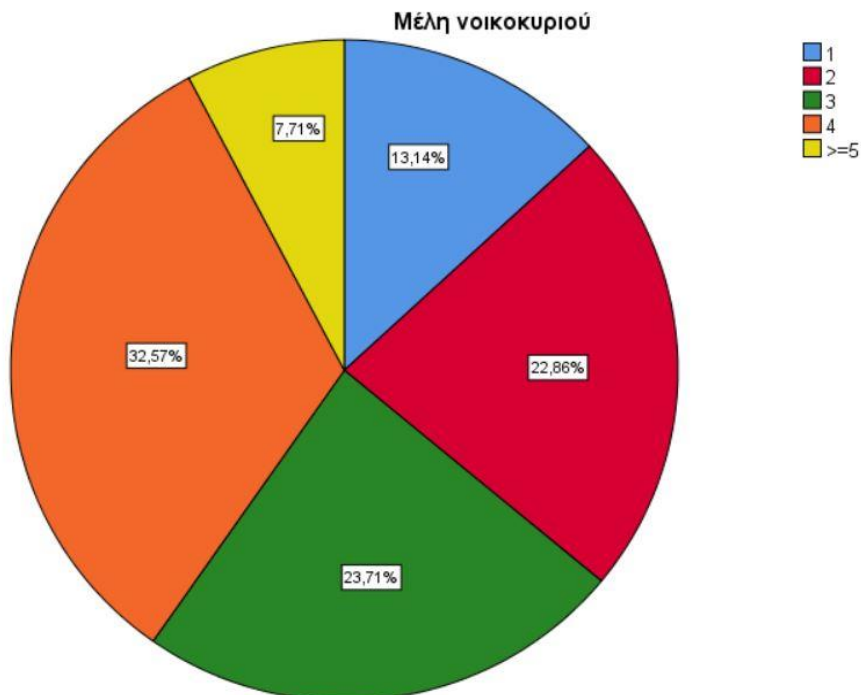
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Ανύπαντρος	153	43,7	43,7	43,7
	Παντρεμένος	197	56,3	56,3	100,0
	Total	350	100,0	100,0	



4.7 Από πόσα μέλη αποτελείται το νοικοκυριό σας;

Μέλη νοικοκυριού

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1	46	13,1	13,1	13,1
	2	80	22,9	22,9	36,0
	3	83	23,7	23,7	59,7
	4	114	32,6	32,6	92,3
	>=5	27	7,7	7,7	100,0
	Total		350	100,0	100,0



4.8 Επιλέξτε που κατοικείτε:

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Πόλη	304	86,9	86,9	86,9
	Κωμόπολη	25	7,1	7,1	94,0
	Χωριό	9	2,6	2,6	96,6
	Νησί	12	3,4	3,4	100,0
	Total	350	100,0	100,0	

