



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗ ΣΧΟΛΗ
ΤΜΗΜΑ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ



ΦΙΛΙΠΠΟΣ ΣΠΥΡΟΥ

Επιβλέπων καθηγητής:

Αθανάσιος Θεοφιλάτος

Επίκουρος Καθηγητής Τμήματος Πολιτικών Μηχανικών

Εγκρίθηκε από τα Μέλη της Τριμελούς Εξεταστικής Επιτροπής:

Πρώτος Εξεταστής

Δρ. Θεοφιλάτος Αθανάσιος

(Επιβλέπων)

Επίκουρος Καθηγητής στο Τμήμα
Πολιτικών Μηχανικών
του Πανεπιστημίου Θεσσαλίας

Δεύτερος Εξεταστής

Δρ. Κοπελιάς Παντελεήμων
Αναπληρωτής Καθηγητής

Τρίτος Εξεταστής

Ιωάννης Καρακικές

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Ο βασικός σκοπός της Διπλωματικής Εργασίας είναι η αποδοχή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων από τους καταναλωτές την σημερινή εποχή. Αφού αποσαφηνίζεται ο όρος και τα χαρακτηριστικά του ηλεκτρικού αυτοκινήτου μέσω βιβλιογραφικών στοιχείων, ακολουθεί η συλλογή απόψεων, μέσω προσωπικής έρευνας που διεξήχθη. Στην συνέχεια συλλέχτηκαν και επεξεργάστηκαν ποιοτικά και ποσοτικά δεδομένα μέσω ερωτηματολογίου, που συμπληρώθηκε από τυχαίο κοινό. Τέλος, οι απαντήσεις καταχωρήθηκαν και αναλύθηκαν μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS. Το πόρισμα από τα στατιστικά στοιχεία κάνει έκδηλο πως το καταναλωτικό κοινό είναι επιφυλακτικό ως προς την απόφαση απόκτησης των ηλεκτρικών οχημάτων, λόγω της πρόσφατης κυκλοφορίας αυτών.

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to explore the acceptance of electric vehicles by consumers in today's era. After clarifying the concept and characteristics of electric vehicles through bibliographic sources, the collection of opinions was carried out via a personal research study. Subsequently, qualitative and quantitative data were gathered and processed through a questionnaire, which was completed by a random sample of respondents. Finally, the responses were recorded and analyzed using the SPSS statistical program. The findings from the statistical analysis reveal that consumers remain cautious about purchasing electric vehicles, a sentiment attributed to their recent market introduction.

Περιεχόμενα

Κεφάλαιο 1 ^ο - Εισαγωγή	5
1.1 Εισαγωγή	5
1.2 Σκοπός διπλωματικής	5
1.3 Τρόπος διεξαγωγής της έρευνας	5
Κεφάλαιο 2 ^ο - Βιβλιογραφική ανασκόπηση	6
2.1 Ιστορική Αναδρομή στα Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα	6
2.2 Ο 21 ^{ος} αιώνας και ηλεκτρικά αυτοκίνητα	7
2.3 Τα Είδη των Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων	11
2.4 Πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων	11
2.5 Μειονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων	13
2.6 Ευρωπαϊκή ένωση	15
2.7 Νομοθετικό πλαίσιο Ελλάδας	16
2.8 Αποδοχή ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα	17
2.9 Έρευνες και αποτελέσματα	17
Κεφάλαιο 3 ^ο - Μεθοδολογία Έρευνας	18
3.1 Μεθοδολογία της Έρευνας	18
3.2 Πρόγραμμα SPSS	18
3.3 Ερωτηματολόγιο της Έρευνας	19
Κεφάλαιο 4 ^ο – Αποτελέσματα Έρευνας	19
4.1 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Έρευνας	19
4.2 Λογιστική Παλινδρόμηση	53
Επίλογος-Συμπεράσματα	57
Βιβλιογραφία	59
Ελληνική Βιβλιογραφία	59
Αγγλική Βιβλιογραφία	59

Κεφάλαιο 1^ο - Εισαγωγή

1.1 Εισαγωγή

Αντικείμενο της παρούσας Διπλωματικής εργασίας είναι η διερεύνηση των απόψεων και της αποδοχής των ηλεκτρικών οχημάτων. Μέσω δεδομένων που συλλέχθηκαν από ερωτηματολόγιο που διαμοιράστηκε ηλεκτρονικά, ερευνώνται οι αντιλήψεις των ερωτηθέντων για τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα. Στην συνέχεια αναλύονται τα συμπεράσματα της έρευνας, καταλήγοντας στο πόρισμα πως τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι ένα αμφιλεγόμενο αντικείμενο αλλά με θετικές βλέψεις αποδοχής.

1.2 Σκοπός διπλωματικής

Ο σκοπός της έρευνας στη συγκεκριμένη διπλωματική εργασία, είναι η συλλογή, επεξεργασία και ανάλυση βιβλιογραφικών ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων σχετικά με την αποδοχή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων από τους καταναλωτές στη σύγχρονη εποχή. Η εργασία στοχεύει να διερευνήσει τη στάση και τις απόψεις των καταναλωτών για τα ηλεκτρικά οχήματα ,να αναδείξει τους παράγοντες που επηρεάζουν την απόφαση αγοράς ηλεκτρικών αυτοκινήτων και να προσδιορίσει τα εμπόδια και τις ευκαιρίες που σχετίζονται με την ευρύτερη υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης.

1.3 Τρόπος διεξαγωγής της έρευνας

Η έρευνα της παρούσας διπλωματικής εργασίας επικεντρώνεται στη διερεύνηση της αποδοχής των ηλεκτρικών οχημάτων από τους καταναλωτές. Για την επίτευξη του σκοπού της ακολούθησε μια μεθοδολογική προσέγγιση που περιλάμβανε τη συλλογή και ανάλυση τόσο ποιοτικών όσο και ποσοτικών δεδομένων. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε βιβλιογραφική επισκόπηση, η οποία συνέβαλε στη θεωρητική θεμελίωση του θέματος. Μέσα από την ανάλυση επιστημονικών άρθρων, βιβλίων και άλλων πηγών, καταγράφηκαν οι τάσεις, οι προκλήσεις και τα βασικά χαρακτηριστικά των ηλεκτρικών οχημάτων, παρέχοντας το πλαίσιο για την εμπειρική έρευνα. Για τη συλλογή πρωτογενών δεδομένων, σχεδιάστηκε και χρησιμοποιήθηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο, το οποίο περιλάμβανε ερωτήσεις κλειστού και ανοιχτού τύπου. Το δείγμα της έρευνας αποτελούνταν από 106 άτομα, τα οποία επιλέχθηκαν με τυχαία δειγματοληψία. Οι συμμετέχοντες προέρχονταν από διαφορετικές ηλικιακές ομάδες και κοινωνικά στρώματα, ώστε να διασφαλιστεί η αντιπροσωπευτικότητα των δεδομένων. Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν από το ερωτηματολόγιο επεξεργάστηκαν και αναλύθηκαν μέσω του στατιστικού προγράμματος SPSS (statistical package for the social sciences) . Η ανάλυση περιλάμβανε τη χρήση στατιστικών τεχνικών για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με τις απόψεις των καταναλωτών για τα ηλεκτρικά οχήματα, καθώς και για τον εντοπισμό των παραγόντων που επηρεάζουν την απόφασή τους να τα υιοθετήσουν. Η έρευνα σχεδιάστηκε με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλιστεί η αξιοπιστία και η εγκυρότητα των αποτελεσμάτων, ενώ δόθηκε ιδιαίτερη έμφαση στη διαφύλαξη της ανωνυμίας και της ιδιωτικότητας των συμμετεχόντων. Τα ευρήματα της ανάλυσης παρουσιάστηκαν στο τέταρτο κεφάλαιο

της εργασίας, συνοδευόμενα από στατιστικούς πίνακες και γραφήματα για την καλύτερη κατανόηση και ερμηνεία τους.

Κεφάλαιο 2^ο - Βιβλιογραφική ανασκόπηση

2.1 Ιστορική Αναδρομή στα Ηλεκτρικά Αυτοκίνητα

Η ανάπτυξη των ηλεκτρικών οχημάτων ανάγεται στις αρχές του 19ου αιώνα, όταν η ιδέα της χρήσης ηλεκτρικής ενέργειας ως μέσου κίνησης άρχισε να αποκτά υπόσταση. Ο Σκωτσέζος εφευρέτης Robert Anderson κατασκεύασε ένα πρωτότυπο ηλεκτρικό όχημα μεταξύ 1832 και 1839, το οποίο, αν και καινοτόμο για την εποχή του, περιοριζόταν από την αδυναμία επαναφόρτισης των χρησιμοποιούμενων μπαταριών (Emadi, Lee, Rajasheer, 2018).



Εικόνα 1. Πρώτο ηλεκτρικό αυτοκίνητο

Το 1859, η εισαγωγή επαναφορτιζόμενων μπαταριών βελτίωσε σημαντικά τη λειτουργικότητα των ηλεκτρικών οχημάτων, ενώ η δεκαετία του 1880 σηματοδότησε την παραγωγή των πρώτων πρακτικών ηλεκτρικών αυτοκινήτων, καταδεικνύοντας τις δυνατότητες της τεχνολογίας. Στα τέλη του 19ου αιώνα, ο Τόμας Πάρκερ κατασκεύασε πρωτοποριακά ηλεκτρικά οχήματα στη Μεγάλη Βρετανία, ενώ αντίστοιχα εγχειρήματα στις Ηνωμένες Πολιτείες από εταιρείες όπως οι Anthony Electric και Baker συνέβαλαν στη διάδοση της ηλεκτροκίνησης. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα της εποχής κέρδισαν δημοτικότητα, καθώς διέθεταν σημαντικά πλεονεκτήματα σε σχέση με τα βενζινοκίνητα, όπως η αθόρυβη λειτουργία και η απλότητα στη χρήση. Ωστόσο, στις αρχές του 20ού αιώνα, η ανάπτυξη της μαζικής παραγωγής βενζινοκίνητων οχημάτων, σε συνδυασμό με την πτώση του κόστους παραγωγής τους, περιόρισε την απήχηση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Η εισαγωγή της γραμμής συναρμολόγησης από τη Ford το 1913, καθώς και η ευρεία διαθεσιμότητα βενζίνης λόγω των νέων κοιτασμάτων πετρελαίου, ενίσχυσαν την κυριαρχία των κινητήρων εσωτερικής καύσης. Η αναβίωση της ηλεκτροκίνησης

ξεκίνησε από τη δεκαετία του 1980, όταν η ανάγκη για μείωση της περιβαλλοντικής ρύπανσης και η αυξημένη συνειδητοποίηση των επιπτώσεων των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα ώθησαν τις κυβερνήσεις και τις αυτοκινητοβιομηχανίες σε νέες επενδύσεις. Το 2000, η εισαγωγή μπαταριών ιόντων λιθίου από εταιρείες όπως η Tesla Motors αποτέλεσε σημείο καμπής για την εξέλιξη των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, προσφέροντας αυξημένη αυτονομία και απόδοση. Σήμερα, τα ηλεκτρικά οχήματα έχουν καθιερωθεί ως μια βιώσιμη επιλογή μετακίνησης, με διαρκή βελτίωση της τεχνολογίας και αυξανόμενη υποστήριξη από κυβερνητικές πρωτοβουλίες και επιχειρηματικές επενδύσεις. Η εξέλιξη αυτή αντικατοπτρίζει τη μεταστροφή της παγκόσμιας αυτοκινητοβιομηχανίας προς πιο καθαρές και αποδοτικές μορφές μετακίνησης, εναρμονισμένες με τις ανάγκες της σύγχρονης κοινωνίας. (Jaura Buschhaus, Tamar, 2010)

2.2 Ο 21^{ος} αιώνας και ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν γνωρίσει σημαντική αύξηση στην αποδοχή τους παγκοσμίως κατά τα τελευταία 25 χρόνια, κυρίως λόγω της αυξανόμενης ανησυχίας για την κλιματική αλλαγή, της ανάπτυξης νέων τεχνολογιών και της ενίσχυσης των κυβερνητικών πολιτικών για την υποστήριξη της βιώσιμης κινητικότητας. Η αγορά των ηλεκτρικών οχημάτων τα τελευταία χρόνια παρουσιάζει εντυπωσιακή ανάπτυξη. Σύμφωνα με την Διεθνή Οργάνωση Ενέργειας (IEA), οι παγκόσμιες πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων υπερέβησαν τα 10 εκατομμύρια το 2022, με την Κίνα να αποτελεί τον κυριότερο αγοραστή (IEA, 2023). Το ποσοστό των EVs στις παγκόσμιες πωλήσεις οχημάτων έφτασε περίπου το 14% το 2022, ενώ η Ευρώπη και οι ΗΠΑ ακολουθούν με υψηλούς ρυθμούς ανάπτυξης (IEA, 2023). Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, ιδιαίτερα τα τελευταία 25 χρόνια, έχουν σημειώσει μια εντυπωσιακή πορεία από την αρχική τους υιοθέτηση μέχρι την ευρεία διάδοσή τους. Από τα πρώτα υβριδικά μοντέλα μέχρι την επικράτηση των πλήρως ηλεκτρικών οχημάτων, οι καταναλωτές σε όλο τον κόσμο δείχνουν αυξανόμενο ενδιαφέρον για βιώσιμες και περιβαλλοντικά φιλικές λύσεις μετακίνησης. Η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών, η υποστήριξη από τις κυβερνήσεις και η συνεχής βελτίωση της απόδοσης και των υποδομών φόρτισης διασφαλίζουν ότι η ηλεκτροκίνηση είναι το μέλλον του αυτοκινητισμού.

1. Toyota Prius (1997)

Το Toyota Prius, το οποίο κυκλοφόρησε το 1997 στην Ιαπωνία και το 2000 στις ΗΠΑ, ήταν το πρώτο μαζικά παραγωγικό υβριδικό όχημα και αποτέλεσε πρόδρομο για την ηλεκτροκίνηση. Παρόλο που δεν ήταν πλήρως ηλεκτρικό, η τεχνολογία υβριδικού κινητήρα (HEV) αποτέλεσε μια σημαντική καινοτομία που έβαλε τις βάσεις για την εξάπλωση της ηλεκτροκίνησης. Ο Prius σημείωσε πολύ υψηλές πωλήσεις, με περίπου 15 εκατομμύρια μονάδες να έχουν πωληθεί παγκοσμίως μέχρι το 2023 (Toyota, 2023).



Εικόνα 2- Toyota Prius

2. Tesla Roadster (2008)

Το Tesla Roadster, το πρώτο πλήρως ηλεκτρικό αυτοκίνητο της Tesla, σηματοδότησε την αρχή της επανάστασης στον τομέα των ηλεκτρικών οχημάτων. Παρά το υψηλό κόστος και τη μικρή παραγωγή, το Roadster ανέδειξε τις δυνατότητες των ηλεκτρικών οχημάτων, με αυτονομία πάνω από 300 χιλιόμετρα ανά φόρτιση, κάτι που ήταν ασυνήθιστο για την εποχή του. Από την κυκλοφορία του, η Tesla κατάφερε να επαναστατήσει την εικόνα των EVs και να επηρεάσει την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης παγκοσμίως (Sierzechula et al., 2014).



Εικόνα 3- Tesla Roadster

3. Nissan Leaf (2010)

Η Nissan Leaf είναι ένα από τα πιο γνωστά πλήρως ηλεκτρικά αυτοκίνητα της τελευταίας δεκαετίας, το οποίο κυκλοφόρησε το 2010. Με περισσότερες από 500.000 μονάδες πωλήσεων μέχρι το 2023 (Nissan, 2023), η Leaf αναγνωρίζεται ως το πιο πωληθέν πλήρως ηλεκτρικό όχημα στον κόσμο. Το αυτοκίνητο προσφέρει μια προσβάσιμη επιλογή για τους καταναλωτές με αυτονομία που κυμαίνεται γύρω από τα 250 χιλιόμετρα, ανάλογα με την έκδοση.



Εικόνα 4- Nissan Leaf

4. Tesla Model S (2012)

Με την κυκλοφορία του Tesla Model S το 2012, η Tesla επανέφερε τον κόσμο της αυτοκινητοβιομηχανίας στην έννοια των ηλεκτρικών οχημάτων υψηλών επιδόσεων. Το Model S κατέρριψε πολλούς μύθους σχετικά με την ηλεκτροκίνηση, προσφέροντας μεγάλα επίπεδα αυτονομίας, υψηλές επιδόσεις και εξαιρετικά χαρακτηριστικά τεχνολογίας. Με την ισχυρή απόδοσή του και την δυνατότητα φόρτισης για 400 χιλιόμετρα ή περισσότερα ανάλογα με την έκδοση, το Model S συνεχίζει να είναι ένα από τα πιο περιζήτητα μοντέλα EV (Tesla, 2023).



Εικόνα 5- Tesla Model S

5. Chevrolet Bolt EV (2016)

Το Chevrolet Bolt EV, που κυκλοφόρησε το 2016, ήταν το πρώτο πλήρως ηλεκτρικό αυτοκίνητο από μια αμερικανική εταιρεία που προσέφερε μεγάλη αυτονομία σε προσιτή τιμή. Το Bolt EV ήταν σχεδιασμένο για να ανταγωνίζεται το Nissan Leaf, προσφέροντας αυτονομία άνω των 400 χιλιομέτρων και αρκετά προσιτή τιμή σε σχέση με τα άλλα EVs στην αγορά (General Motors, 2023). Με την εισαγωγή του, η Chevrolet έδειξε την ικανότητά της να παράγει ηλεκτρικά οχήματα που είναι προσβάσιμα και πρακτικά για τον μέσο καταναλωτή.



Εικόνα 6- Chevrolet Bolt EV

6. Volkswagen ID.3 (2020)

Η Volkswagen εισήλθε δυναμικά στην αγορά των ηλεκτρικών οχημάτων το 2020 με το μοντέλο ID.3. Σχεδιασμένο ως ένας προσιτός και ευπροσάρμοστος ηλεκτρικός κόμπακτ, το ID.3 συνδυάζει τη γνώριμη γερμανική ποιότητα και την ηλεκτροκίνηση σε ένα από τα πιο δημοφιλή μοντέλα της γερμανικής αυτοκινητοβιομηχανίας. Με στόχο την επίτευξη μαζικής παραγωγής, το ID.3 έχει ήδη επιτύχει σημαντικές πωλήσεις, καθώς η Volkswagen επενδύει συνεχώς στην ανάπτυξη νέων EVs με διάφορα μοντέλα και εκδόσεις (Volkswagen, 2023).



Εικόνα 7- Volkswagen ID.3

2.3 Τα Είδη των Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων

Τα βασικά είδη ηλεκτρικών αυτοκινήτων διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες: τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα (BEVs), τα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (HEVs) και τα plug-in υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (PHEVs).

1. Αμιγώς Ηλεκτρικά Οχήματα (Battery Electric Vehicles - BEVs)

Τα BEVs λειτουργούν αποκλειστικά με ηλεκτρική ενέργεια και δεν διαθέτουν κινητήρα εσωτερικής καύσης. Χρησιμοποιούν μπαταρίες ιόντων λιθίου ή άλλες τεχνολογίες συσσωρευτών ενέργειας για την αποθήκευση ηλεκτρικού φορτίου, το οποίο τροφοδοτεί έναν ή περισσότερους ηλεκτροκινητήρες. Η αυτονομία τους εξαρτάται από τη χωρητικότητα της μπαταρίας, ενώ η φόρτιση πραγματοποιείται μέσω οικιακών ή δημόσιων σταθμών φόρτισης (Lombardi et al., 2021).

2. Υβριδικά Ηλεκτρικά Οχήματα (Hybrid Electric Vehicles - HEVs)

Τα HEVs συνδυάζουν έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης με έναν ή περισσότερους ηλεκτροκινητήρες. Η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται κυρίως μέσω της ανάκτησης κινητικής ενέργειας κατά την πέδηση, γεγονός που αυξάνει την αποδοτικότητα καυσίμου. Σε αυτά τα οχήματα, η ηλεκτρική μονάδα λειτουργεί επικουρικά, χωρίς τη δυνατότητα αυτόνομης ηλεκτρικής κίνησης για μεγάλες αποστάσεις (Chan, 2007).

3. Plug-in Υβριδικά Ηλεκτρικά Οχήματα (Plug-in Hybrid Electric Vehicles - PHEVs)

Τα PHEVs διαθέτουν τόσο έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης όσο και έναν ηλεκτροκινητήρα, με τη διαφορά ότι η μπαταρία τους μπορεί να φορτιστεί μέσω εξωτερικής πηγής ρεύματος. Αυτό τους επιτρέπει να λειτουργούν ως αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα για μικρές αποστάσεις και να χρησιμοποιούν τον κινητήρα εσωτερικής καύσης για μεγαλύτερες διαδρομές. Αυτή η τεχνολογία προσφέρει έναν συμβιβασμό μεταξύ της πλήρους ηλεκτροκίνησης και της αυτονομίας των συμβατικών οχημάτων (Markel et al., 2009).

2.4 Πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων

Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί έναν από τους σημαντικότερους πυλώνες της σύγχρονης βιώσιμης κινητικότητας. Τα ηλεκτρικά οχήματα συμβάλλουν στη μείωση των εκπομπών ρύπων, στη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης και στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Η τεχνολογική πρόοδος των τελευταίων ετών έχει επιτρέψει τη μαζική παραγωγή EVs, καθιστώντας τα πλέον ρεαλιστική εναλλακτική έναντι των συμβατικών οχημάτων εσωτερικής καύσης (International Energy Agency - IEA, 2022).

1 Μηδενικές Άμεσες Εκπομπές Ρύπων

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν εκπέμπουν ρύπους κατά τη λειτουργία τους, σε αντίθεση με τα οχήματα εσωτερικής καύσης που παράγουν διοξείδιο του άνθρακα (CO₂), οξείδια του αζώτου (NO_x) και αιωρούμενα σωματίδια (PM). Σύμφωνα με μελέτη της European Environment Agency (EEA, 2021), τα EVs εκπέμπουν κατά 60-70% λιγότερο CO₂ σε όλο τον κύκλο ζωής τους σε σύγκριση με τα οχήματα βενζίνης ή πετρελαίου. Μελέτες δείχνουν ότι, ακόμη και αν ληφθεί υπόψη η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας, τα EVs εξακολουθούν να είναι πιο φιλικά προς το περιβάλλον από τα συμβατικά οχήματα (Hawkins et al., 2013).

2 Υψηλή Ενεργειακή Απόδοση

Τα ηλεκτρικά οχήματα είναι σημαντικά πιο αποδοτικά σε σχέση με τα οχήματα εσωτερικής καύσης. Οι ηλεκτροκινητήρες έχουν απόδοση 85-95%, ενώ οι κινητήρες εσωτερικής καύσης αποδίδουν μόλις 25-30% λόγω των απωλειών ενέργειας υπό μορφή θερμότητας (Husain, 2011). Σύμφωνα με μελέτη του US Department of Energy (2020), το 77-82% της ηλεκτρικής ενέργειας που αποθηκεύεται σε μια μπαταρία μετατρέπεται σε κινητική ενέργεια, σε αντίθεση με το 12-30% στα βενζινοκίνητα οχήματα.

3 Μειωμένο Κόστος Καυσίμου και Συντήρησης

Τα ηλεκτρικά οχήματα παρουσιάζουν χαμηλότερο συνολικό κόστος ιδιοκτησίας, λόγω του μειωμένου κόστους καυσίμου και συντήρησης. Το κόστος ηλεκτρικής ενέργειας είναι σημαντικά χαμηλότερο από την τιμή των ορυκτών καυσίμων. Σε πολλές χώρες, το κόστος φόρτισης ενός EV είναι 50-70% μικρότερο από το κόστος καυσίμου για ένα βενζινοκίνητο όχημα (IEA, 2022). Επιπλέον τα EVs έχουν λιγότερα κινητά μέρη, με αποτέλεσμα μικρότερη φθορά και χαμηλότερα κόστη συντήρησης (Kontou et al., 2020).

4 Αθόρυβη και Άνετη Οδήγηση

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα προσφέρουν σημαντικά χαμηλότερα επίπεδα θορύβου και ομαλότερη οδηγική εμπειρία. Σύμφωνα με μετρήσεις του International Transport Forum (2021), τα EVs παράγουν 3-6 dB λιγότερο θόρυβο σε σύγκριση με τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα ή πετρελαιοκίνητα οχήματα. Ο χαμηλός θόρυβος μειώνει τη ρύπανση θορύβου στις πόλεις, βελτιώνοντας την ποιότητα ζωής των κατοίκων (Dulac, 2020).

5 Ανάπτυξη Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Ενεργειακή Αυτονομία

Τα EVs προάγουν τη χρήση καθαρής ενέργειας, καθώς μπορούν να φορτίζονται από ανανεώσιμες πηγές, όπως ηλιακή και αιολική ενέργεια. Σύμφωνα με τον IEA (2022), η αυξανόμενη ζήτηση για EVs έχει οδηγήσει σε αύξηση των επενδύσεων σε υποδομές ΑΠΕ, καθώς οι χώρες επιδιώκουν να μειώσουν τη χρήση άνθρακα στην παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας.

Η τεχνολογία Vehicle-to-Grid (V2G) επιτρέπει στα EVs να επιστρέφουν ενέργεια στο δίκτυο, αυξάνοντας τη σταθερότητα των ηλεκτρικών δικτύων (Kempton & Tomic, 2005).

"Εάν δεν ενεργούμε αποφασιστικά για να στραφούμε στην ηλεκτρική ενέργεια, είμαστε καταδικασμένοι σε ένα μέλλον όπου η γη μας θα υποφέρει όλο και περισσότερο από τις επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής." Elon Musk (CEO της Tesla), πρωτοπόρος στην ηλεκτροκίνηση

2.5 Μειονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων

Παρά τα σημαντικά πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων, εξακολουθούν να υπάρχουν προκλήσεις που σχετίζονται με την αυτονομία, το κόστος, τις πρώτες ύλες και τις υποδομές φόρτισης.

1 Περιορισμένη Αυτονομία και Χρόνος Φόρτισης

Παρά τις συνεχείς βελτιώσεις στη χωρητικότητα των μπαταριών, τα περισσότερα ηλεκτρικά οχήματα εξακολουθούν να έχουν μικρότερη αυτονομία σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα εσωτερικής καύσης. Η μέση αυτονομία των EVs κυμαίνεται μεταξύ 250-500 km, ενώ τα βενζινοκίνητα και πετρελαιοκίνητα οχήματα μπορούν να διανύσουν 600-1.000 km με ένα πλήρες ρεζερβουάρ (IEA, 2022). Η πλήρης φόρτιση σε οικιακό δίκτυο (AC) μπορεί να διαρκέσει 4-12 ώρες, ενώ η ταχυφόρτιση (DC) απαιτεί 30-60 λεπτά για 80% φόρτιση (Lombardo et al., 2021).

Τα EVs ενδέχεται να μην είναι κατάλληλα για μεγάλες αποστάσεις χωρίς την ύπαρξη εκτεταμένου δικτύου ταχυφορτιστών. Η απόδοση της μπαταρίας μειώνεται σε ακραίες θερμοκρασίες, επηρεάζοντας την αυτονομία κατά 20-30% (Kontou et al., 2020).

2. Υψηλό Αρχικό Κόστος Απόκτησης

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι ακριβότερα σε σχέση με τα αντίστοιχα βενζινοκίνητα ή πετρελαιοκίνητα μοντέλα, κυρίως λόγω του κόστους των μπαταριών. Παρά τη χαμηλότερη συντήρηση και το μειωμένο κόστος καυσίμου, το υψηλό αρχικό κόστος καθιστά τα EVs λιγότερο προσιτά για τον μέσο καταναλωτή. Η μέση τιμή ενός EV είναι περίπου 25-30% υψηλότερη από αυτήν ενός συμβατικού οχήματος ίδιας κατηγορίας (IEA, 2022). Το κόστος των μπαταριών, αν και μειώνεται, εξακολουθεί να είναι σημαντικό: το 2022, η μέση τιμή των μπαταριών ιόντων λιθίου ήταν 132 \$/kWh, ενώ το 2010 ήταν 1.200 \$/kWh (BloombergNEF, 2022).

3 Έλλειψη Υποδομών Φόρτισης

Η επαρκής ανάπτυξη υποδομών φόρτισης αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την ευρεία υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων. Ωστόσο, σε πολλές χώρες, το δίκτυο ταχυφορτιστών εξακολουθεί να είναι ανεπαρκές.

Στατιστικά και Μελέτες:

- Σε παγκόσμιο επίπεδο, το 2022 υπήρχαν περίπου 2,3 εκατομμύρια δημόσιοι φορτιστές, αριθμός που δεν επαρκεί για την αυξανόμενη ζήτηση (IEA, 2022).
- Οι αγροτικές περιοχές αντιμετωπίζουν σημαντικά μεγαλύτερα προβλήματα λόγω έλλειψης σταθμών φόρτισης, σε σύγκριση με τα αστικά κέντρα (Jochem et al., 2019).

Πρακτικά Προβλήματα:

- Η διαθεσιμότητα φορτιστών παραμένει περιορισμένη, ειδικά σε πολυκατοικίες ή ενοικιαζόμενα διαμερίσματα όπου δεν υπάρχουν ατομικές θέσεις στάθμευσης με φορτιστές.
- Οι χρήστες EVs συχνά αντιμετωπίζουν δυσκολίες στην εύρεση διαθέσιμου ταχυφορτιστή κατά τη διάρκεια μεγάλων ταξιδιών.



Εικόνα 8- Σημείο ηλεκτρικής φόρτωσης

4.Περιβαλλοντικό Αποτύπωμα Παραγωγής Μπαταριών

Παρόλο που τα ηλεκτρικά οχήματα δεν εκπέμπουν ρύπους κατά τη χρήση τους, η παραγωγή των μπαταριών έχει σημαντικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Περιβαλλοντικές Επιπτώσεις:

- Η εξόρυξη πρώτων υλών, όπως λίθιο, κοβάλτιο και νικέλιο, σχετίζεται με υψηλές εκπομπές CO₂, καταστροφή οικοσυστημάτων και ηθικά ζητήματα (Gaines, 2018).
- Σύμφωνα με μελέτη του Hawkins et al. (2013), η κατασκευή ενός EV παράγει κατά 50-60% περισσότερες εκπομπές CO₂ σε σύγκριση με ένα βενζινοκίνητο όχημα, λόγω της παραγωγής της μπαταρίας.

5 Διάρκεια Ζωής των Μπαταριών Ηλεκτρικών Οχημάτων

Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας ηλεκτρικών οχημάτων πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά τον υπολογισμό του αυξημένου κόστους ιδιοκτησίας και συντήρησης, καθώς όλες οι μπαταρίες τελικά φθείρονται και πρέπει να αντικατασταθούν (Nina, 2017). Η

συχνότητα με την οποία «τελειώνουν» αφορά τον τύπο της μπαταρίας και τον τρόπο χρήσης της (αρκετοί τύποι μπαταριών έχουν παρουσιάσει βλάβη διότι είχαν εξαντληθεί παραπάνω από όσο θα έπρεπε). Οι μπαταρίες ιόντων λιθίου ηλεκτρικών οχημάτων χρειάζονται αλλαγή νωρίτερα όταν αποθηκεύονται σε μεγάλες θερμοκρασίες και όταν η φόρτιση γίνεται γρήγορα και πλήρως. Έχει παρατηρηθεί από πολλούς κατόχους ότι φορτίζουν τα αυτοκίνητά τους μέχρι το 80% για τις καθημερινές μετακινήσεις τους, ποσοστό που είναι συνήθως ικανοποιητικό και εξασφαλίζει την υγεία της μπαταρίας. μόνο για μεγαλύτερες διαδρομές φορτίζουν στο 100% (Rusich, Danielis, 2013).

Μερικές φορές οι μπαταρίες μπορεί να σταματήσουν να λειτουργούν, αλλά είναι φτιαγμένες για να διαρκούν πολύ, όπως και το ίδιο το αυτοκίνητο. Πολύ λίγες από αυτές τις μπαταρίες, μόνο 3 στις 100.000 περίπου, έχουν προβλήματα. Επιπλέον, οι εταιρείες ηλεκτρικών αυτοκινήτων συχνά προσφέρουν ειδικές εγγυήσεις ότι οι μπαταρίες θα λειτουργούν για μεγάλο χρονικό διάστημα, ακόμα κι αν η οδήγηση διαρκέσει ώρα. Αρκετοί κατασκευαστές προσφέρουν μέχρι και 8 χρόνια και 100.000 μίλια εγγυήσεων μόνο για τις μπαταρίες (Edwards, Larive, Mahieu, Rouveiolles, 2008).

2.6 Ευρωπαϊκή ένωση

Η Ευρωπαϊκή Ένωση στα πλαίσια της προστασίας του περιβάλλοντος και της προώθησης της χρήση εναλλακτικών τρόπων κίνησης των οχημάτων έχει εισάγει διάφορα κίνητρα ώστε να παρακινηθούν οι χρήστες προς τη χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Ωστόσο η δυναμική παρακίνησης δεν είναι ίδια σε όλα τα κράτη-μέλη και για αυτό το λόγο υπάρχουν διαφορές ως προς τις πολιτικές και στρατηγικές που ακολουθούνται για την προώθηση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Παρόλο που σύσσωμη η Ε.Ε. θέλει να εντάξει στα μέλη της την χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, μεταξύ των χωρών έχει δημιουργηθεί μία διαβάθμιση ως προς την ανταπόκριση τους, η οποία ποσοτικοποιείται μέσα από τα ποσοστά αγοράς ηλεκτρικών αυτοκινήτων και τις υποδομές που έχει αναπτύξει η κάθε χώρα. Αυτή τη στιγμή τα πέντε κράτη μέλη με την χαμηλότερη ηλεκτροκίνηση, είναι με τη σειρά η Σλοβακία (3,7%), η Τσεχία (3,9%), η Βουλγαρία (4,0%), η Πολωνία (5,0%) και η Κροατία (5,0%). Ενώ στον αντίποδα βρίσκονται η Σουηδία (56,1%), η Δανία (38,6%), η Φιλανδία (37,6%), η Ολλανδία (34,5%) και η Γερμανία (31,4%). Τα πέντε τελευταία κράτη όπως φαίνεται και από τα ποσοστά κατέχουν την υψηλότερη διείσδυση στην ηλεκτροκίνηση, αλλά παράλληλα είναι και τα πλουσιότερα μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τώρα όσον αφορά το δεύτερο σκέλος της εμφανούς ανταπόκρισης που δείχνουν τα κράτη, αυτό που είναι άξιο αναφοράς είναι πως γενικότερα η ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης στον ευρωπαϊκό χώρο κινείται σε δύο ταχύτητες. Στη πρώτη κατατάσσονται χώρες όπως η Ολλανδία, η Γερμανία, η Γαλλία, η Ιταλία και η Ισπανία, οι οποίες κατέχουν τα πρωτεία στις υποδομές, ενώ στη δεύτερη, χώρες όπως η Λιθουανία, η Εσθονία, η Κύπρος και η Μάλτα που αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες προκλήσεις ως προς την διαθεσιμότητα των υποδομών. Η Ελλάδα εντάσσεται σε

αυτή τη κατηγορία καθότι μέχρι το 2021 είχαν κατασκευαστεί ελάχιστοι φορτιστές, μόλις 0,4 ανά 100 χιλιόμετρα του οδικού δικτύου, σύμφωνα πάντα με τα επίσημα στοιχεία της Ένωσης Ευρωπαϊκών Κατασκευαστών Αυτοκινήτων (ACEA)

2.7 Νομοθετικό πλαίσιο Ελλάδας

Στην Ελλάδα, το νομικό πλαίσιο που διέπει τα ηλεκτρικά οχήματα (Η/Ο) έχει διαμορφωθεί με σκοπό την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και την ανάπτυξη των απαραίτητων υποδομών. Κύριος άξονας αυτής της νομοθεσίας είναι ο Νόμος 4710/2020 (ΦΕΚ Α' 142/23.7.2020), με τίτλο "Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις"

.Ο Νόμος 4710/2020 περιλαμβάνει μεταξύ άλλων:

- Κίνητρα για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων: Παροχή οικονομικών ενισχύσεων και φορολογικών ελαφρύνσεων για την απόκτηση Η/Ο.
- Ανάπτυξη υποδομών φόρτισης: Καθορισμός των όρων και προϋποθέσεων για την εγκατάσταση σταθμών φόρτισης σε δημόσιους και ιδιωτικούς χώρους.
- Υποχρεώσεις φορέων: Επιβολή υποχρεώσεων σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορείς για τη διευκόλυνση της χρήσης Η/Ο, όπως η πρόβλεψη θέσεων στάθμευσης με δυνατότητα φόρτισης.

Επιπλέον, η Κοινή Υπουργική Απόφαση 132625/2024 (ΦΕΚ Β' 3076/3.6.2024) προκηρύσσει τη Δράση "ΚΙΝΟΥΜΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ - Γ' ΚΥΚΛΟΣ", η οποία αφορά την επιδότηση για την αγορά ή μίσθωση ηλεκτρικών οχημάτων και την εγκατάσταση σημείων φόρτισης.

Σημαντική είναι και η Υπουργική Απόφαση με αριθμό 101195 (ΦΕΚ Β' 4654/8.10.2021), η οποία καθορίζει τις γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, συμπεριλαμβανομένων των υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Τέλος, ο Νόμος 5167/2024 (ΦΕΚ Α' 207/20.12.2024) επέφερε τροποποιήσεις στον Νόμο 4710/2020, ενισχύοντας περαιτέρω το θεσμικό πλαίσιο για την ηλεκτροκίνηση.

Συνολικά, η ελληνική νομοθεσία στοχεύει στη δημιουργία ενός ευνοϊκού περιβάλλοντος για την ανάπτυξη και χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων, μέσω της θέσπισης κινήτρων, της ανάπτυξης υποδομών και της καθιέρωσης σαφών κανονιστικών πλαισίων.

2.8 Αποδοχή ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, η αγορά των ηλεκτρικών αυτοκινήτων παρουσιάζει σημαντική ανάπτυξη τα τελευταία χρόνια. Σύμφωνα με τα επίσημα στοιχεία του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), το 2024 οι πωλήσεις αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων (BEV) έφτασαν τις 8.707 μονάδες, σημειώνοντας αύξηση 36,5% σε σύγκριση με τις 6.379 μονάδες του 2023. Επιπλέον, το μερίδιο αγοράς των ηλεκτρικών αυτοκινήτων αυξήθηκε στο 6,42% το 2024, από 4,74% το 2023. Αξιοσημείωτο είναι ότι τον Οκτώβριο του 2024 καταγράφηκαν περίπου 920 ταξινομήσεις ηλεκτρικών οχημάτων, με αύξηση 120,67% σε σύγκριση με τον ίδιο μήνα του προηγούμενου έτους, ενώ το μερίδιο αγοράς έφτασε το 9,52%. Παρά την ανοδική αυτή πορεία, η διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά παραμένει χαμηλότερη σε σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες. Σύμφωνα με έρευνα, το μερίδιο αγοράς των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα είναι κάτω από 5%, γεγονός που αποδίδεται σε παράγοντες όπως η περιορισμένη ανάπτυξη υποδομών φόρτισης και το υψηλό κόστος απόκτησης. Συνολικά, ενώ η ελληνική αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων παρουσιάζει θετική δυναμική, απαιτούνται περαιτέρω προσπάθειες για την αντιμετώπιση των υφιστάμενων προκλήσεων και την ενίσχυση της υιοθέτησης της ηλεκτροκίνησης στη χώρα.

2.9 Έρευνες και αποτελέσματα

Οι διεθνείς μελέτες υποδεικνύουν ότι η αποδοχή και η εξάπλωση της ηλεκτροκίνησης εξαρτώνται από διάφορους παράγοντες, οι οποίοι περιλαμβάνουν την ενεργειακή πολιτική, τις οικονομικές ενισχύσεις, την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης και τις καταναλωτικές συνήθειες. Συγκεκριμένα, έρευνες που πραγματοποιήθηκαν στη Σκωτία (Mileva, Hastings, & Al-Habaibeh, 2019) καταδεικνύουν ότι, παρά την αύξηση των αναγκών σε ηλεκτρική ενέργεια λόγω της ταχείας υιοθέτησης ηλεκτρικών οχημάτων, τα οφέλη από τη μείωση των εκπομπών CO₂ είναι σημαντικά. Επιπλέον, στην πόλη Wrocław της Πολωνίας, η έρευνα των Bienias, Kowalska-Pyzalska και Ramsey (2019) δείχνει ότι οι κάτοικοι της περιοχής έχουν θετική στάση απέναντι στην ηλεκτροκίνηση, παρά τις οικονομικές δυσκολίες που συνδέονται με την αγορά τέτοιων οχημάτων.

Στην Ιταλία, παρά τα χαρακτηριστικά που ευνοούν την ανάπτυξη των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, η διείσδυση τους παραμένει περιορισμένη, με μόλις το 0,5% των ταξινομήσεων να αφορούν ηλεκτρικά οχήματα το 2018 (Mariangela Scorrano, Danielis, Giansoldati 2019). Ωστόσο, οι τελευταίες εξελίξεις, όπως η εγκατάσταση 5.000 νέων σταθμών φόρτισης από την ENEL Spa, ενδέχεται να συμβάλουν στη βελτίωση των υποδομών και στην ενίσχυση της αποδοχής των ηλεκτρικών οχημάτων.

Τέλος, η έρευνα των Sharma και Chandel (2020) στην Ινδία δείχνει ότι η πλήρης μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση θα μπορούσε να μειώσει τις εκπομπές ρύπων, υπό την προϋπόθεση ότι η ηλεκτρική ενέργεια θα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές, ενώ η χρήση ορυκτών καυσίμων θα είχε αρνητικό αντίκτυπο στις εκπομπές μικροσωματιδίων.

Με βάση αυτά τα δεδομένα, καθίσταται σαφές ότι, παρά τα πολλαπλά πλεονεκτήματα της ηλεκτροκίνησης, η επιτυχία της εξαρτάται από μια συντονισμένη πολιτική που θα ενισχύσει την οικονομική προσιτότητα, την ανάπτυξη υποδομών και την προώθηση της πράσινης ενέργειας.

Κεφάλαιο 3^ο - Μεθοδολογία Έρευνας

3.1 Μεθοδολογία της Έρευνας

Η ανάλυση στηρίχθηκε στη συλλογή δεδομένων που πραγματοποιήθηκε μέσω ερωτηματολογίου. Το ερωτηματολόγιο περιείχε ερωτήσεις «κλειστού τύπου» και διανεμήθηκε ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας Google Forms. Αφού ολοκληρώθηκε η διαδικασία συλλογής, ακολούθησε η ανάλυση των δεδομένων. Για την ανάλυση χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πρόγραμμα SPSS, έκδοση 24. Σε πρώτο στάδιο, τα δεδομένα περιγράφηκαν με τη βοήθεια βασικών στατιστικών μέτρων, όπως οι δείκτες κεντρικής τάσης, καθώς και οι ελάχιστες και μέγιστες τιμές. Ακολούθως, διατυπώθηκαν υποθέσεις προς εξέταση, οι οποίες επικεντρώνονταν, μεταξύ άλλων, στην αποδοχή ηλεκτρονικών αυτοκινήτων από τους καταναλωτές στη σύγχρονη αγορά οχημάτων. Μία από τις στατιστικές μεθόδους που εξετάστηκαν για την ανάλυση ήταν η Ανάλυση Διακύμανσης (ANOVA), η οποία χρησιμοποιείται για να ελεγχθεί αν ο μέσος όρος μιας μεταβλητής διαφέρει μεταξύ διαφορετικών ομάδων. Η εφαρμογή αυτής της μεθόδου προϋποθέτει την τήρηση ορισμένων στατιστικών παραδοχών, όπως η κανονικότητα και η ομοιογένεια των διακυμάνσεων. Επιπλέον, πραγματοποιήθηκε ανάλυση συσχέτισης με τη χρήση του συντελεστή Pearson, ώστε να εξεταστούν οι σχέσεις μεταξύ συγκεκριμένων μεταβλητών. Ο συντελεστής αυτός αξιολογεί τη γραμμική συσχέτιση ανάμεσα σε δύο μεταβλητές, με τις τιμές του να κυμαίνονται από -1 (ισχυρή αρνητική συσχέτιση) έως 1 (ισχυρή θετική συσχέτιση), ενώ τιμές κοντά στο μηδέν δηλώνουν απουσία γραμμικής σχέσης.

3.2 Πρόγραμμα SPSS

Το IBM SPSS Statistics είναι ένα από τα πλέον διαδεδομένα και ευρέως χρησιμοποιούμενα στατιστικά προγράμματα για την ανάλυση δεδομένων. Το λογισμικό παρέχει ένα ευρύ φάσμα εργαλείων στατιστικής ανάλυσης, συμπεριλαμβανομένων περιγραφικών στατιστικών, παλινδρομήσεων, ανάλυσης παραγοντικής δομής, πολυμεταβλητών αναλύσεων και μηχανικής μάθησης. Υποστηρίζει τη διαχείριση μεγάλων συνόλων δεδομένων και τη δημιουργία αναφορών και παρέχει αξιοπιστία και ακρίβεια.

3.3 Ερωτηματολόγιο της Έρευνας

Αναφορικά με το ερωτηματολόγιο της έρευνας, θα λέγαμε πως αυτό αποτελείται από τριάντα (30) βασικές και εννέα (9) δημογραφικές ερωτήσεις των συμμετεχόντων και ως προς τις απόψεις τους για την αποδοχή των ηλεκτρονικών αυτοκινήτων. Οι ερωτήσεις αυτές ωστόσο, προέκυψαν μέσα από την ανάγνωση της βιβλιογραφικής ανασκόπησης και της ανάγκης εξέτασης του εν λόγω θέματος.

Κεφάλαιο 4 ο – Αποτελέσματα Έρευνας

4.1 Παρουσίαση Αποτελεσμάτων Έρευνας

Μέρος πρώτο

Το σύνολο των συμμετεχόντων που συμφώνησαν να συμμετάσχουν στη παρούσα έρευνα ήταν 106 άτομα (ερώτηση 1).

Μέρος δεύτερο

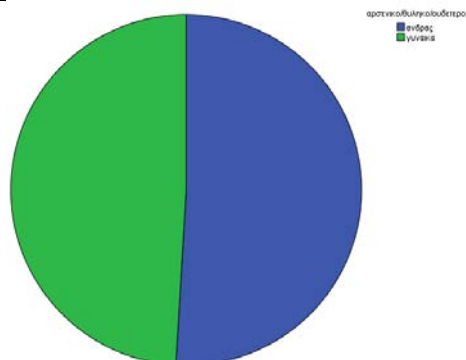
Προφίλ συμμετέχοντα

Ερώτηση 2

Το 50,9% των ερωτηθέντων ήταν άνδρες και το υπόλοιπο 49,1% ήταν γυναίκες.

2 ΦΥΛΛΟ

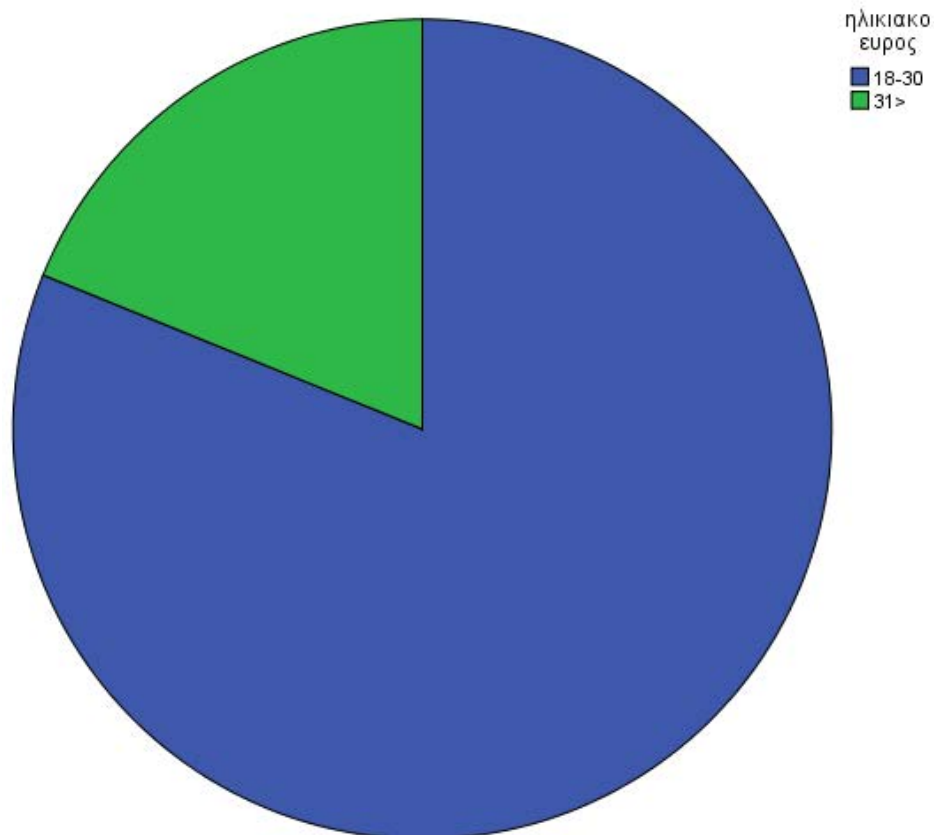
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Άνδρας	54	50,9	50,9	50,9
Γυναίκα	52	49,1	49,1	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 3

Το 81,1% των ερωτηθέντων ήταν από 18-30 ετών και το υπόλοιπο 18,9% ήταν άνω των 30 ετών.

Ηλικιακό εύρος				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
18-30	86	81,1	81,1	81,1
Valid 31>	20	18,9	18,9	100,0
Total	106	100,0	100,0	

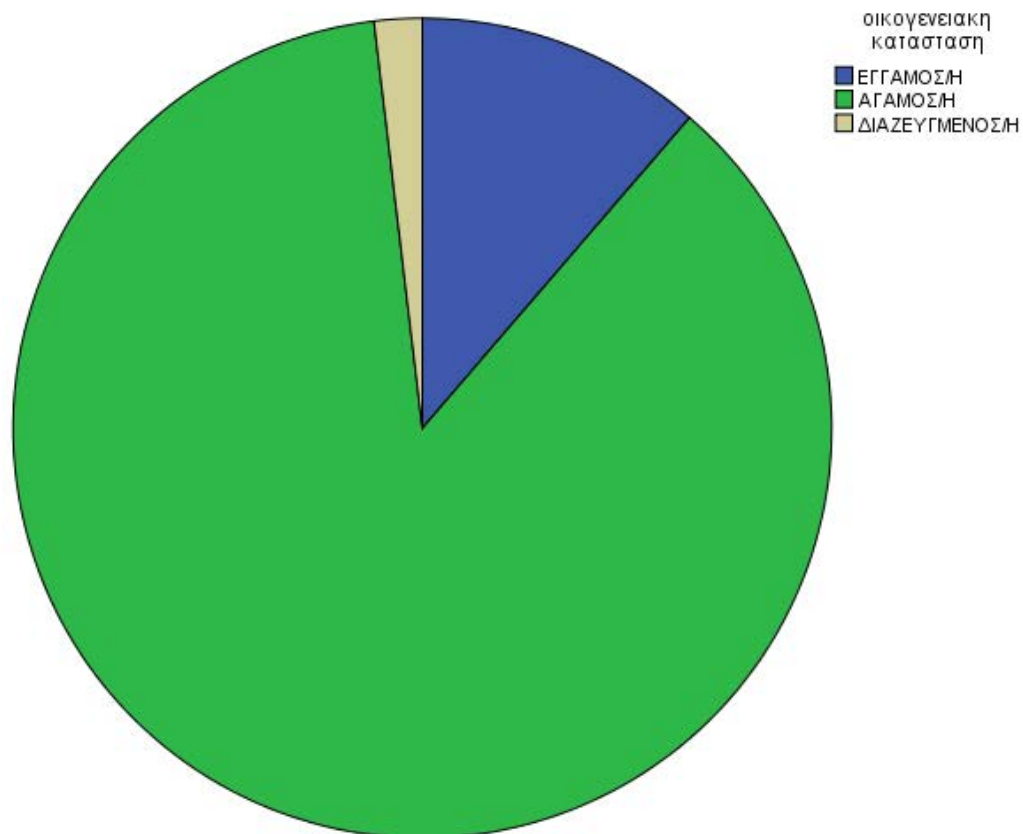


Ερώτηση 4

Το 86,8% των ερωτηθέντων ήταν άγαμοι, το 11,3% έγγαμοι και το υπόλοιπο 1,9% διαζευγμένοι.

Οικογενειακή κατάσταση

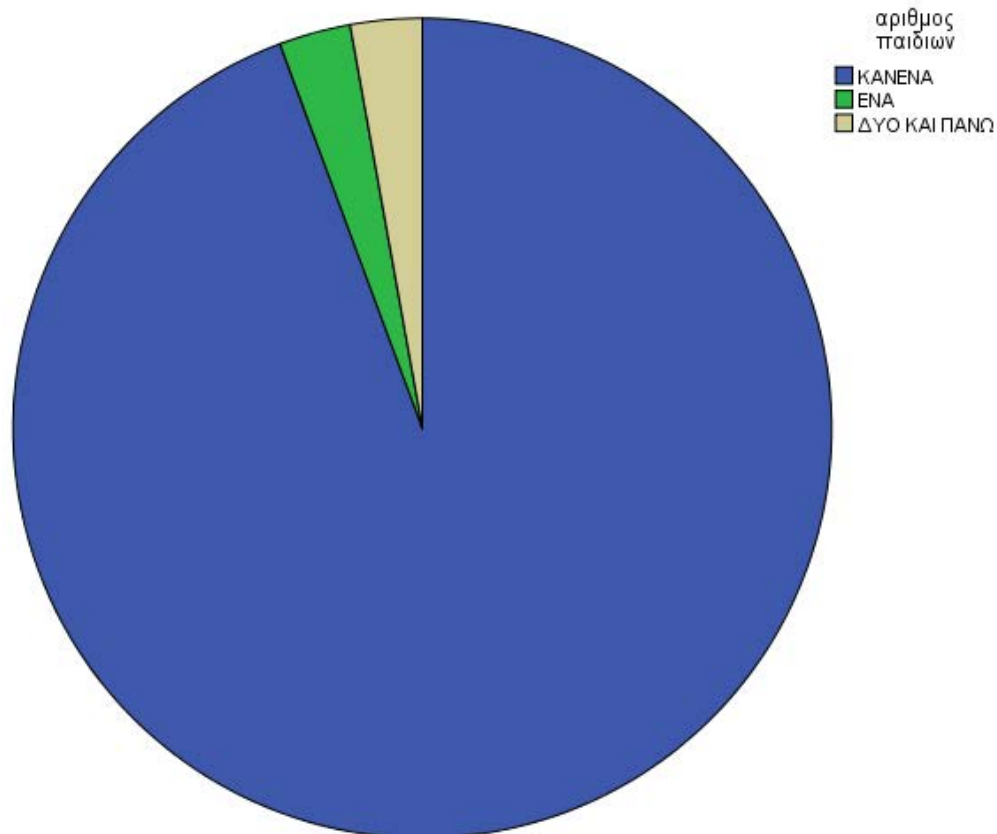
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΕΓΓΑΜΟΣ/Η	12	11,3	11,3	11,3
ΑΓΑΜΟΣ/Η	92	86,8	86,8	98,1
ΔΙΑΖΕΥΓΜΕΝΟΣ/Η	2	1,9	1,9	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 5

Το 94,3% των ερωτηθέντων δεν είχαν κανένα παιδί και το υπόλοιπο 5,6% είχαν παιδιά.

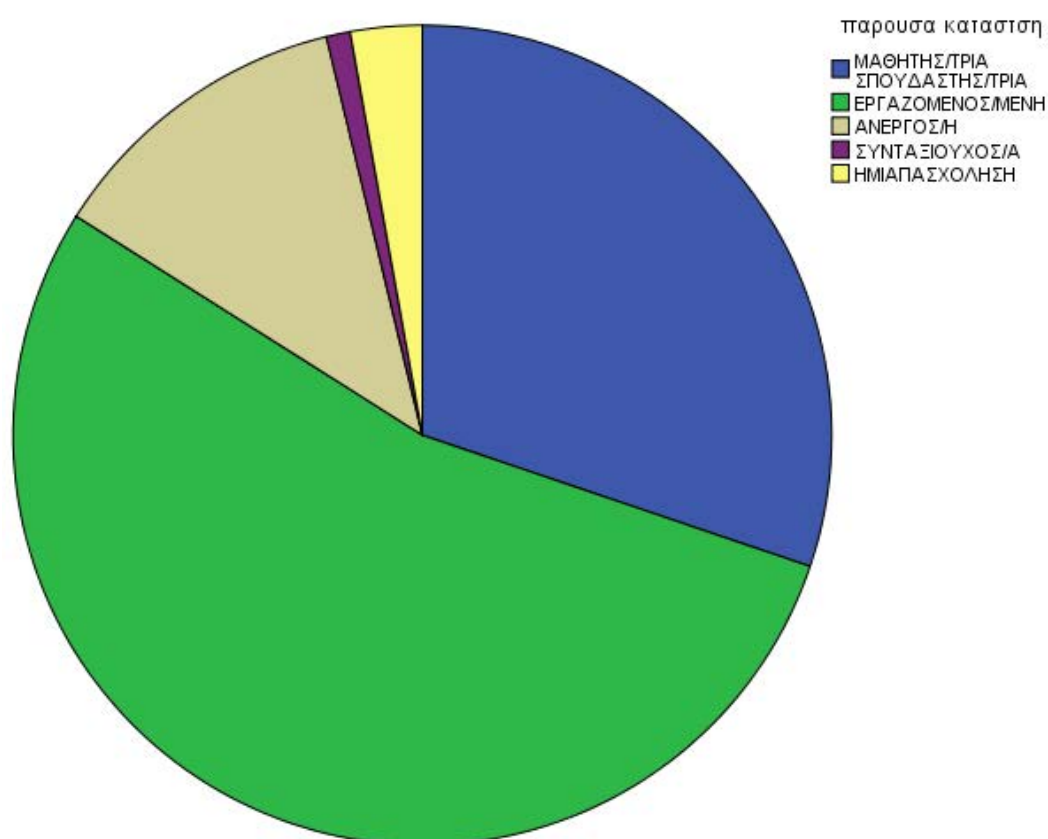
Αριθμός παιδιών				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΚΑΝΕΝΑ	100	94,3	94,3	94,3
ΕΝΑ	3	2,8	2,8	97,2
ΔΥΟ ΚΑΙ ΠΑΝΩ	3	2,8	2,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 6

Το 53,8% των ερωτηθέντων ήταν εργαζόμενοι, το 30,2% ήταν σπουδαστές, το 12,3% άνεργοι, το 2,8% ήταν ημιαπασχολούμενοι και το υπόλοιπο 0,9% συνταξιούχοι.

Παρούσα κατάσταση				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΜΑΘΗΤΗΣ/ΤΡΙΑ	32	30,2	30,2	30,2
ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ/ΤΡΙΑ				
ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΟΣ/MΕΝΗ	57	53,8	53,8	84,0
ΑΝΕΡΓΟΣ/Η	13	12,3	12,3	96,2
ΣΥΝΤΑΞΙΟΥΧΟΣ/Α	1	0,9	0,9	97,2
ΗΜΙΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗ	3	2,8	2,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	

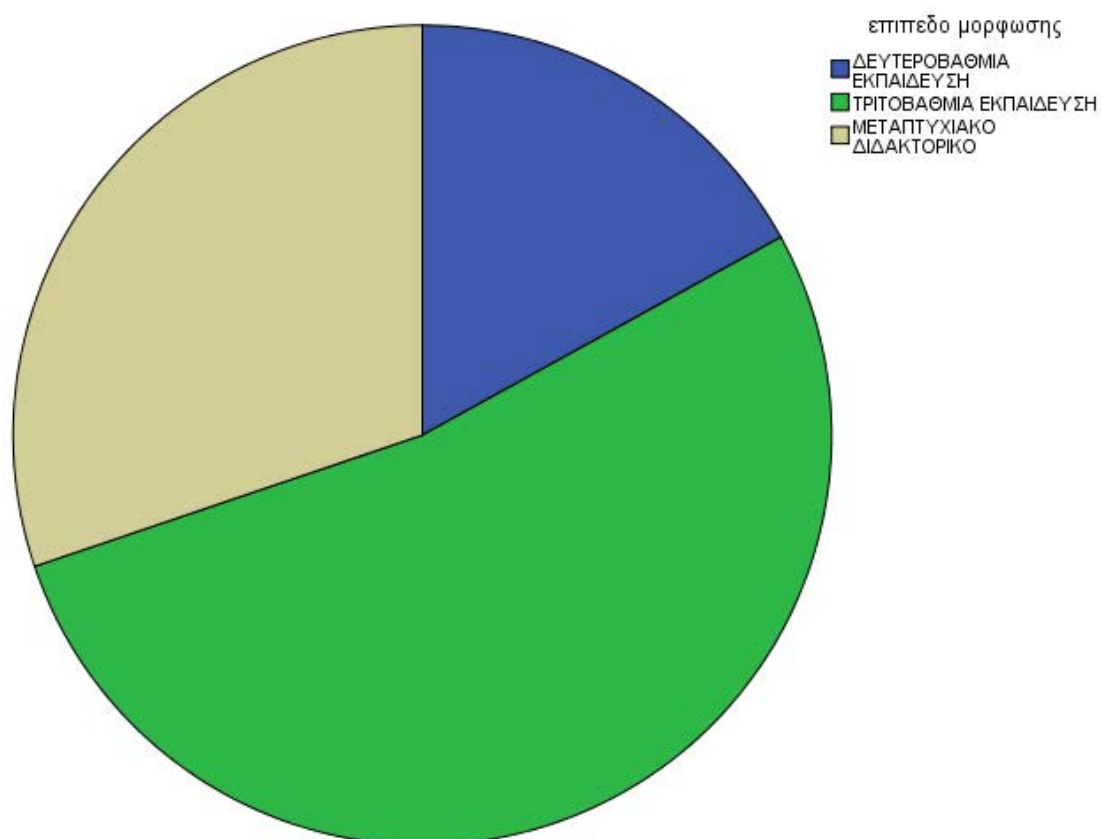


Ερώτηση 7

Το 52,8% των ερωτηθέντων ήταν απόφοιτοι Τριτοβάθμιας εκπαίδευσης, το 30,2% είχαν Μεταπτυχιακό και το υπόλοιπο 17% ήταν απόφοιτοι Δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

Επίπεδο μόρφωσης

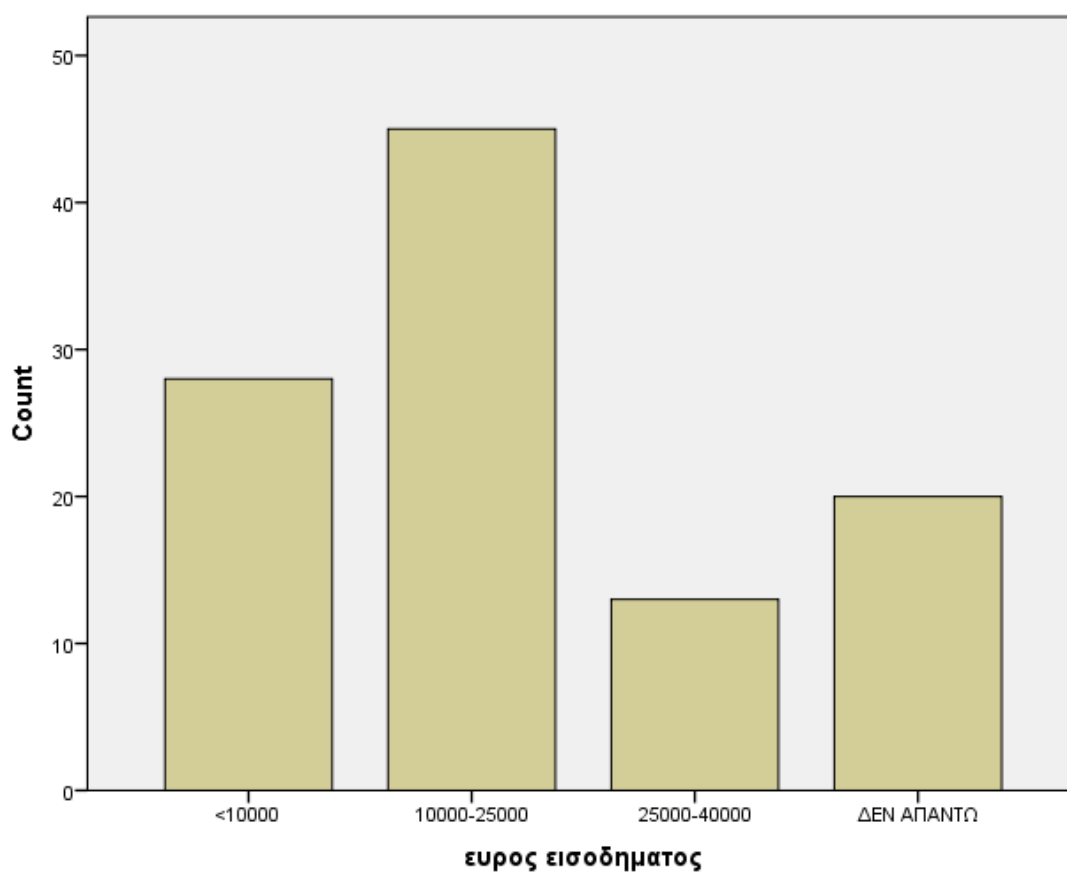
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	18	17,0	17,0	17,0
ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	56	52,8	52,8	69,8
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟ ΔΙΔΑΚΤΟΡΙΚΟ	32	30,2	30,2	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 8

Το 42,5% των ερωτηθέντων είχαν εύρος εισοδήματος από 10000-25000 ευρώ, το 26,4% λιγότερα από 10000 ευρώ, το 18,9% δεν θέλησαν να απαντήσουν και το υπόλοιπο 12,3% από 25000-40000 ευρώ.

εύρος εισοδήματος				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<10000	28	26,4	26,4	26,4
10000-25000	45	42,5	42,5	68,9
Valid 25000-40000	13	12,3	12,3	81,1
ΔΕΝ ΑΠΑΝΤΩ	20	18,9	18,9	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 9

Το 33% των ερωτηθέντων διαμένουν στην Αθήνα και το 17% στη Θεσσαλονίκη.

τόπος διαμονής

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Αθήνα	35	33,0	33,0	33,0
Θες/κη	18	17,0	17,0	50,0
Βόλος	7	6,6	6,6	56,6
Αλεξ/λη	6	5,7	5,7	62,3
Ξάνθη	7	6,6	6,6	68,9
Σητεία	4	3,8	3,8	72,6
εξωτερικό	3	2,8	2,8	75,5
Κοζάνη	2	1,9	1,9	77,4
Καστοριά	1	0,9	0,9	78,3
Βέροια	1	0,9	0,9	79,2
Λεπτοκαρυά	1	0,9	0,9	80,2
Χανιά	1	0,9	0,9	81,1
Καρδίτσα	2	1,9	1,9	83,0
Ιωάννινα	3	2,8	2,8	85,8
Σκιάθος	1	0,9	0,9	86,8
Αγρίνιο	1	0,9	0,9	87,7
Ρόδος	3	2,8	2,8	90,6
Δράμα	1	0,9	0,9	91,5
Γιαννιτσά	1	0,9	0,9	92,5
Ικαρία	1	0,9	0,9	93,4
Κως	1	0,9	0,9	94,3
Ηράκλειο	1	0,9	0,9	95,3
Λευκωσία	1	0,9	0,9	96,2
Λαμία	2	1,9	1,9	98,1
Κατερίνη	1	0,9	0,9	99,1
Κιλκίς	1	0,9	0,9	100,0
Total	106	100,0	100,0	

Μέρος τρίτο

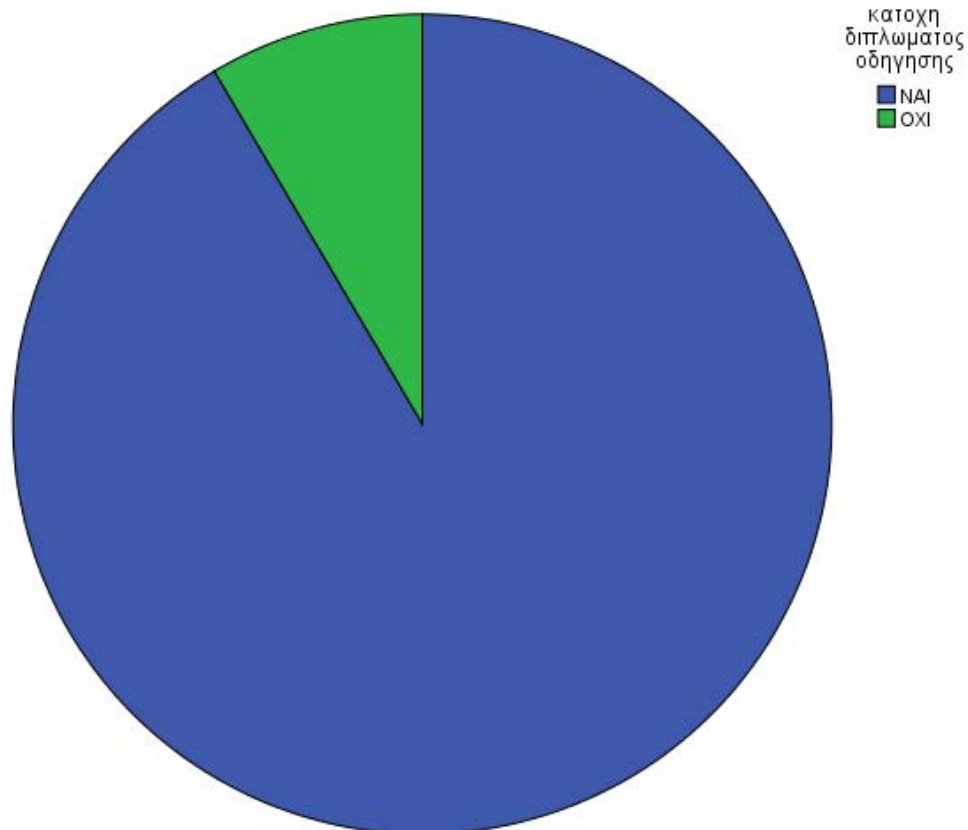
Προφίλ οδήγησης-οχήματος

Ερώτηση 10

Η πλειονηφία του δείγματος έχει δίπλωμα οδήγησης (91,5%) ενώ το υπόλοιπο 8,5% δεν έχει.

Κατοχή διπλώματος οδήγησης

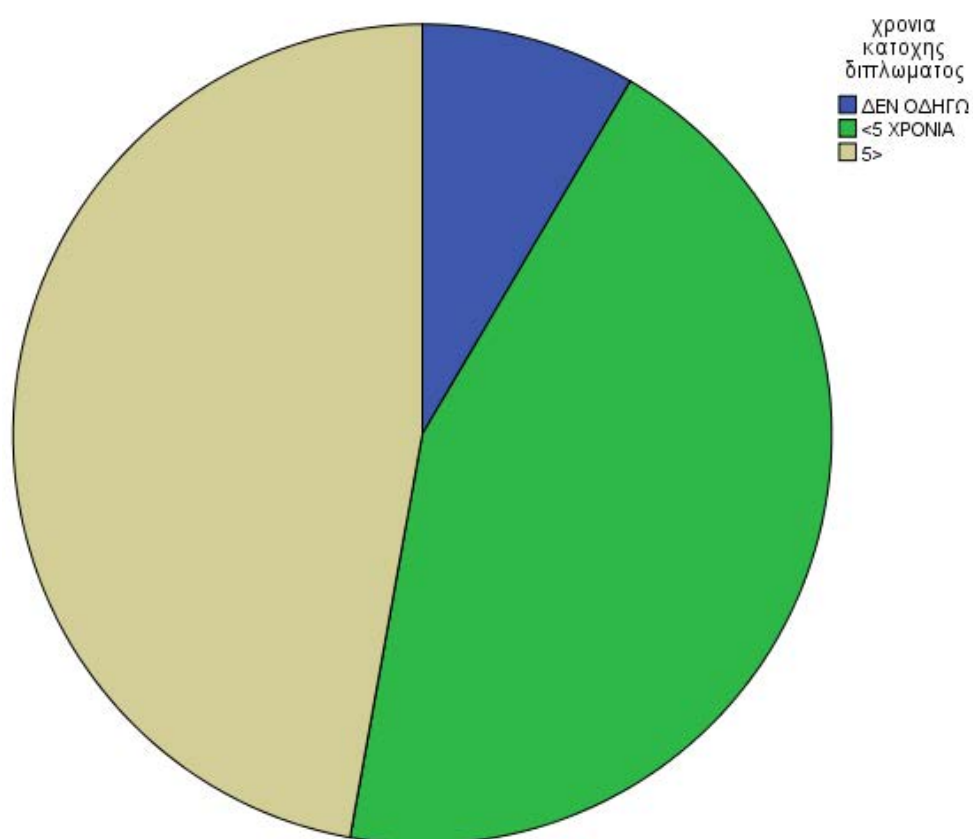
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	97	91,5	91,5	91,5
OXI	9	8,5	8,5	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 11

Το 47,2% των ερωτηθέντων κατέχουν το δίπλωμα οδήγησης για πάνω από 5 χρόνια, το 44,3% για λιγότερο από 5 χρόνια ενώ το υπόλοιπο 8,5% δεν οδηγεί.

χρόνια κατοχής διπλώματος				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΔΕΝ ΟΔΗΓΩ	9	8,5	8,5	8,5
<5 ΧΡΟΝΙΑ	47	44,3	44,3	52,8
5>	50	47,2	47,2	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 12

Το σύνολο του δείγματος κατέχει ΙΧ.

Κατοχή ΙΧ

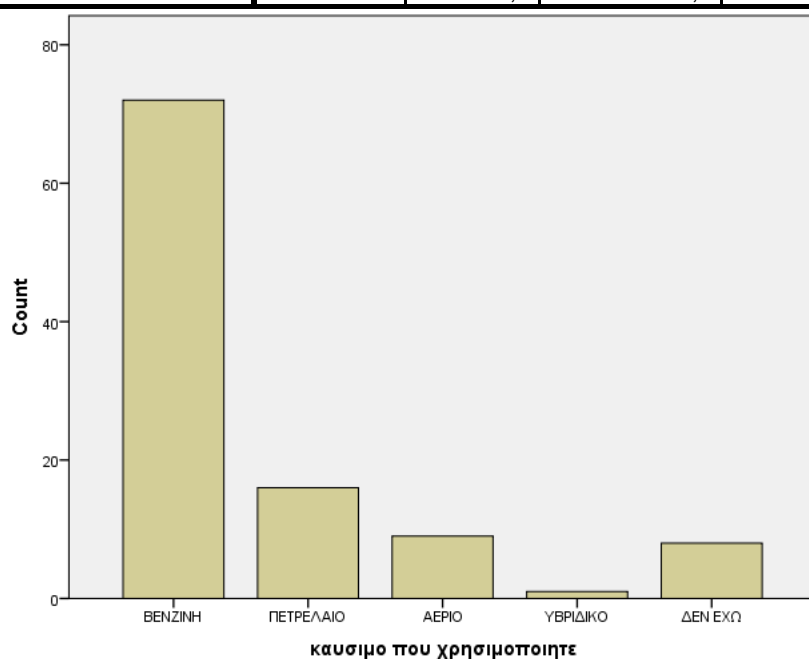
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	106	100,0	100,0	100,0

Ερώτηση 13

Το 67,9% των ερωτηθέντων χρησιμοποιούν βενζίνη για το αυτοκίνητο τους, το 15,1% πετρέλαιο, το 8,5% αέριο, το 0,9% έχει υβριδικό αυτοκίνητο και το υπόλοιπο 7,5% δεν οδηγεί.

Καύσιμο που χρησιμοποιείται

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid BENZINH	72	67,9	67,9	67,9
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ	16	15,1	15,1	83,0
ΑΕΡΙΟ	9	8,5	8,5	91,5
ΥΒΡΙΔΙΚΟ	1	,9	,9	92,5
ΔΕΝ ΕΧΩ	8	7,5	7,5	100,0
Total	106	100,0	100,0	



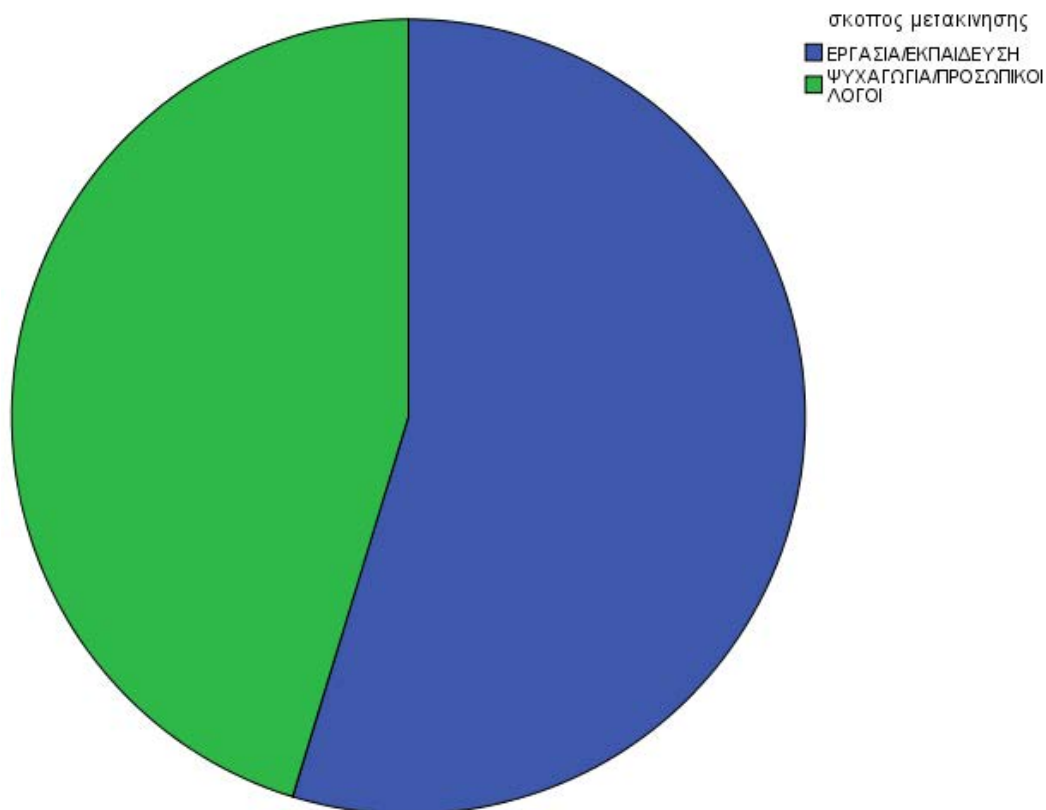
Ερώτηση 14

Το 23,6% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως το αυτοκίνητο τους έχει σύστημα υποβοήθησης Park assistant, το 22,6% έχει Cruise Control, το 15,1% έχει Emergency braking, το 8,5% έχει Adaptive Cruise control και το 3,8% έχει Blind spot detection. Το 44,3% έχει άλλο σύστημα υποβοήθησης και το υπόλοιπο 15,1% δεν έχει ΙΧ.

Ερώτηση 15

Το 54,7% των ερωτηθέντων μετακινούνται για λόγους εργασίας/εκπαίδευσης και το υπόλοιπο 45,3% για ψυχαγωγικούς/προσωπικούς λόγους.

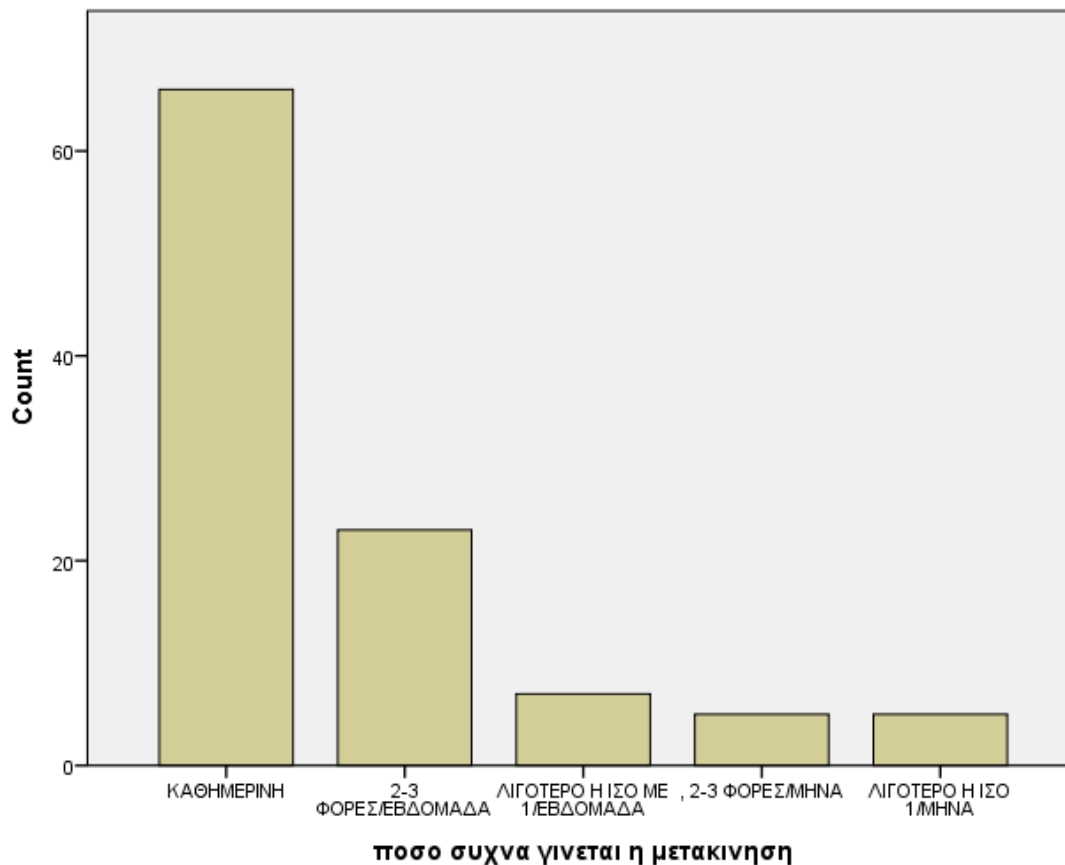
Σκοπός μετακίνησης		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	ΕΡΓΑΣΙΑ/ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	58	54,7	54,7	54,7
	ΨΥΧΑΓΩΓΙΑ/ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΙ ΛΟΓΟΙ	48	45,3	45,3	100,0
	Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 16

Το 62,3% των ερωτηθέντων μετακινούνται καθημερινά, το 21,7% 2-3 φορές/βδομάδα, το 6,6% λιγότερο ή ίσο με μια φορά τη βδομάδα, το 4,7% από 2-3 φορές το μήνα και το υπόλοιπο 4,75 λιγότερο ή ίσο με μια φορά το μήνα.

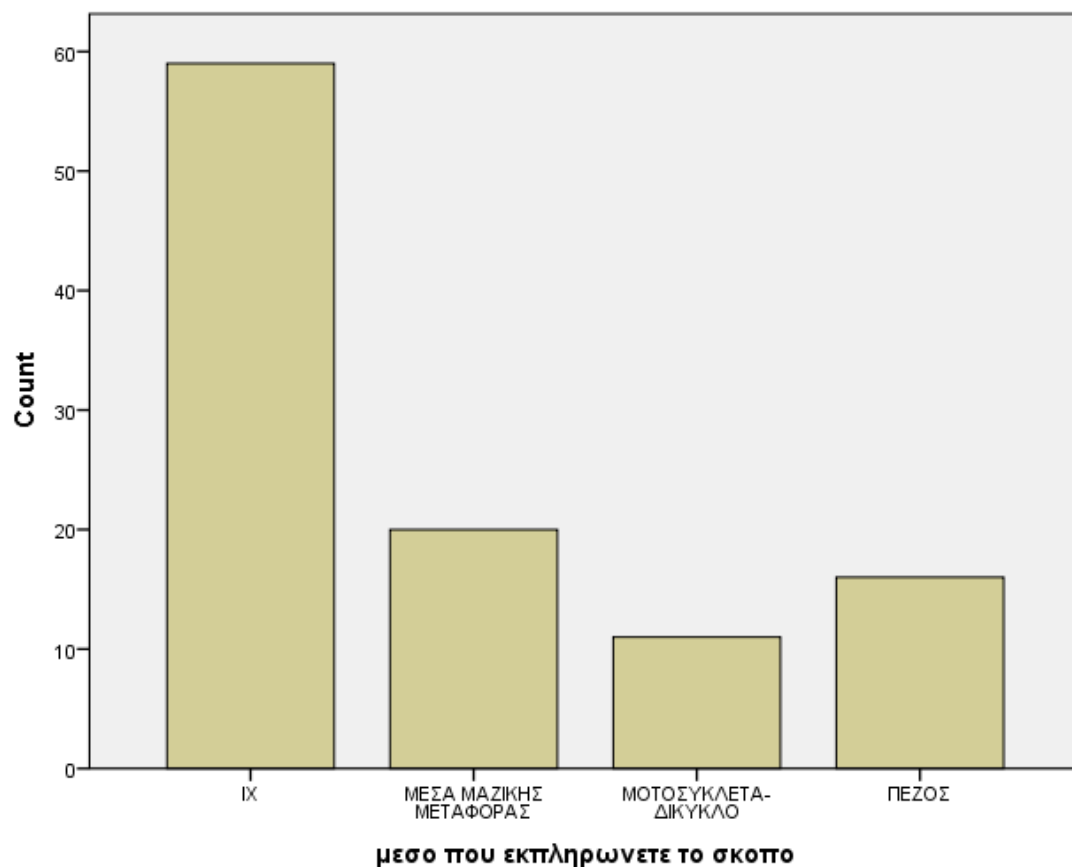
πόσο συχνά γίνεται η μετακίνηση				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ	66	62,3	62,3	62,3
2-3 ΦΟΡΕΣ/ΕΒΔΟΜΑΔΑ	23	21,7	21,7	84,0
ΛΙΓΟΤΕΡΟ Η ΙΣΟ ΜΕ	7	6,6	6,6	90,6
Valid 1/ΕΒΔΟΜΑΔΑ				
, 2-3 ΦΟΡΕΣ/ΜΗΝΑ	5	4,7	4,7	95,3
ΛΙΓΟΤΕΡΟ Η ΙΣΟ 1/ΜΗΝΑ	5	4,7	4,7	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 17

Το 55,7% των ερωτηθέντων κινούνται από το ΙΧ τους, το 18,9% με ΜΜΜ, το 15,1% με τα πόδια και το υπόλοιπο 10,4% με μοτοσυκλέτα/δίκυκλο.

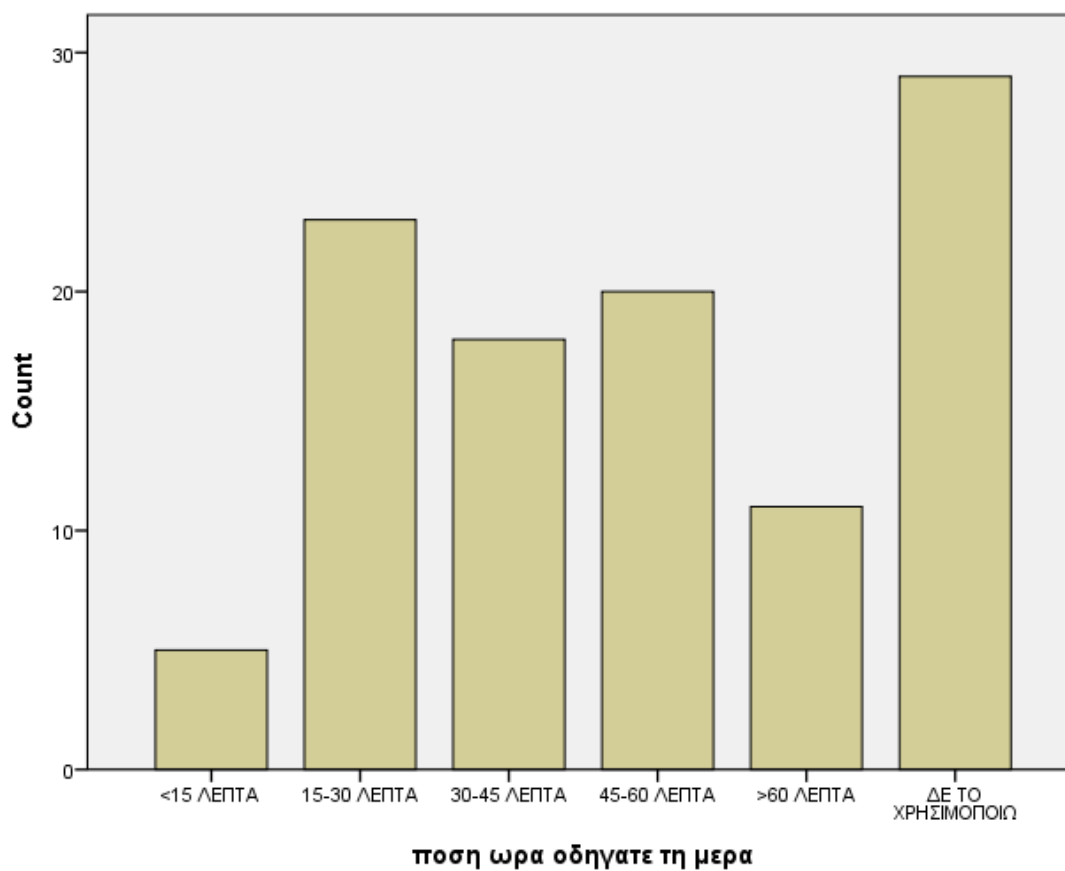
μέσο που εκπληρώνετε το σκοπό				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΙΧ	59	55,7	55,7	55,7
ΜΕΣΑ ΜΑΖΙΚΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	20	18,9	18,9	74,5
ΜΟΤΟΣΥΚΛΕΤΑ-ΔΙΚΥΚΛΟ	11	10,4	10,4	84,9
ΠΕΖΟΣ	16	15,1	15,1	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 18

Το 21,7% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως οδηγούν κατά μέσο όρο 15-30', το 18,9% από 45-60', το 17% από 30-45', το 10,4% πάνω από 60' και το υπόλοιπο 4,7% λιγότερο από 15'.

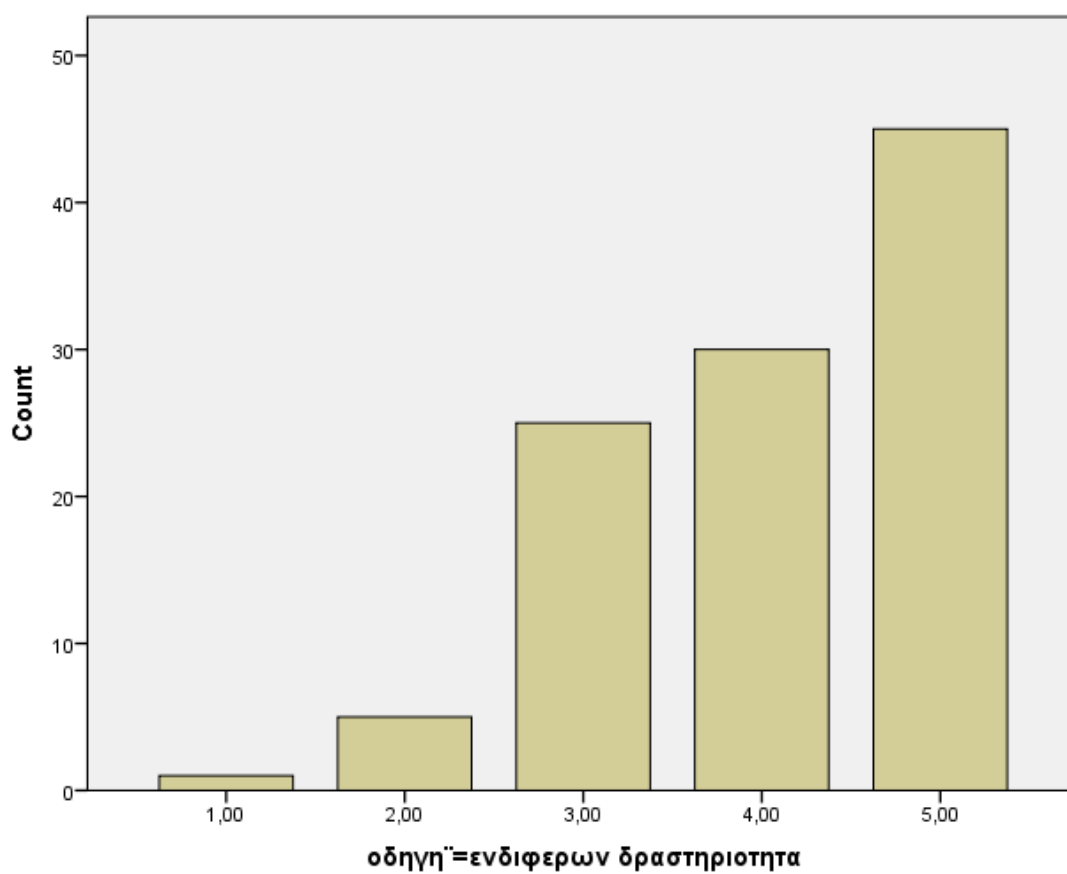
πόση ώρα οδηγάτε τη μέρα				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
<15 ΛΕΠΤΑ	5	4,7	4,7	4,7
15-30 ΛΕΠΤΑ	23	21,7	21,7	26,4
30-45 ΛΕΠΤΑ	18	17,0	17,0	43,4
Valid 45-60 ΛΕΠΤΑ	20	18,9	18,9	62,3
>60 ΛΕΠΤΑ	11	10,4	10,4	72,6
ΔΕ ΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΩ	29	27,4	27,4	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 19

Το 42,5% των ερωτηθέντων θεωρούν την οδήγηση πάρα πολύ ενδιαφέρουσα δραστηριότητα, το 28,3% πολύ ενδιαφέρουσα και το 23,6% διατηρούν ουδέτερη στάση.

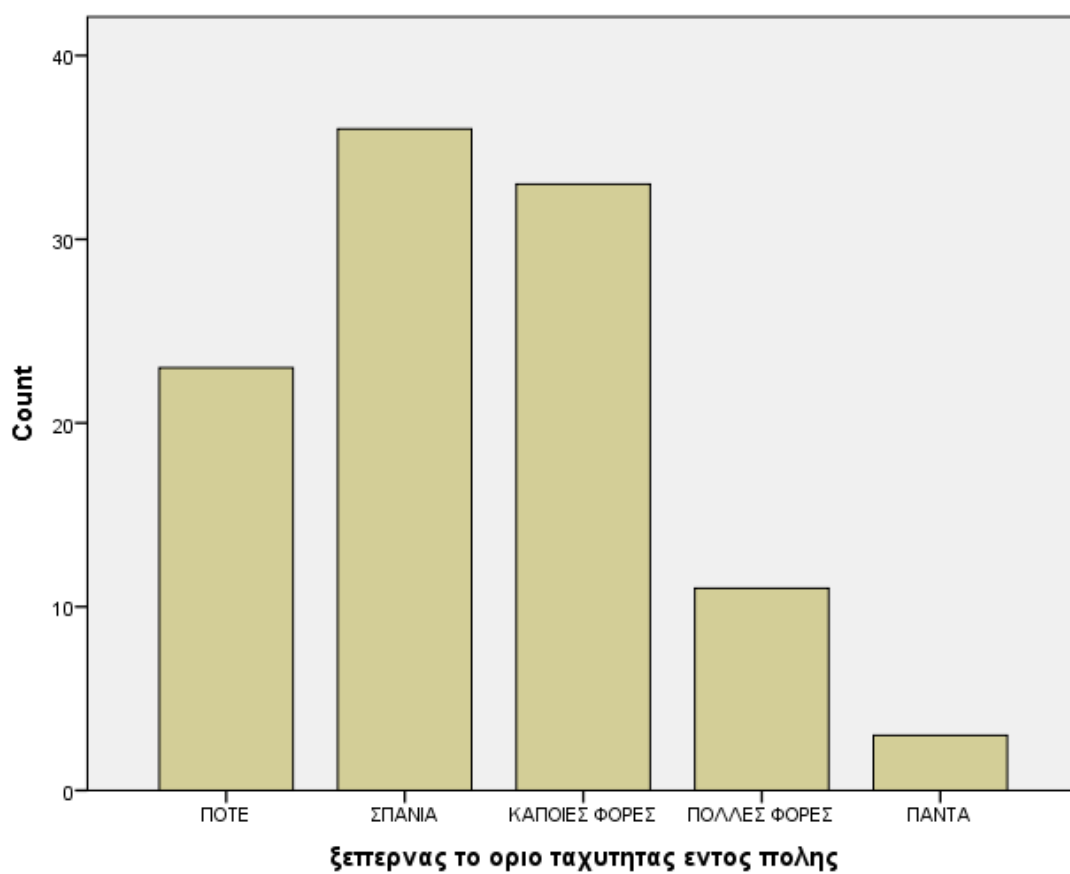
οδήγηση=ενδιαφέρων δραστηριότητα				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
1,00	1	,9	,9	,9
2,00	5	4,7	4,7	5,7
3,00	25	23,6	23,6	29,2
4,00	30	28,3	28,3	57,5
5,00	45	42,5	42,5	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 20

Το 34% των ερωτηθέντων ξεπερνούν σπάνια τα όρια ταχύτητας εντός πόλης, το 31,1% κάποιες φορές, το 21,7% ποτέ ενώ το 10,4% πολλές φορές και το υπόλοιπο 2,8% πάντα.

Ξεπερνάς το όριο ταχύτητας εντός πόλης				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΠΟΤΕ	23	21,7	21,7	21,7
ΣΠΑΝΙΑ	36	34,0	34,0	55,7
ΚΑΠΟΙΕΣ ΦΟΡΕΣ	33	31,1	31,1	86,8
ΠΟΛΛΕΣ ΦΟΡΕΣ	11	10,4	10,4	97,2
ΠΑΝΤΑ	3	2,8	2,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	

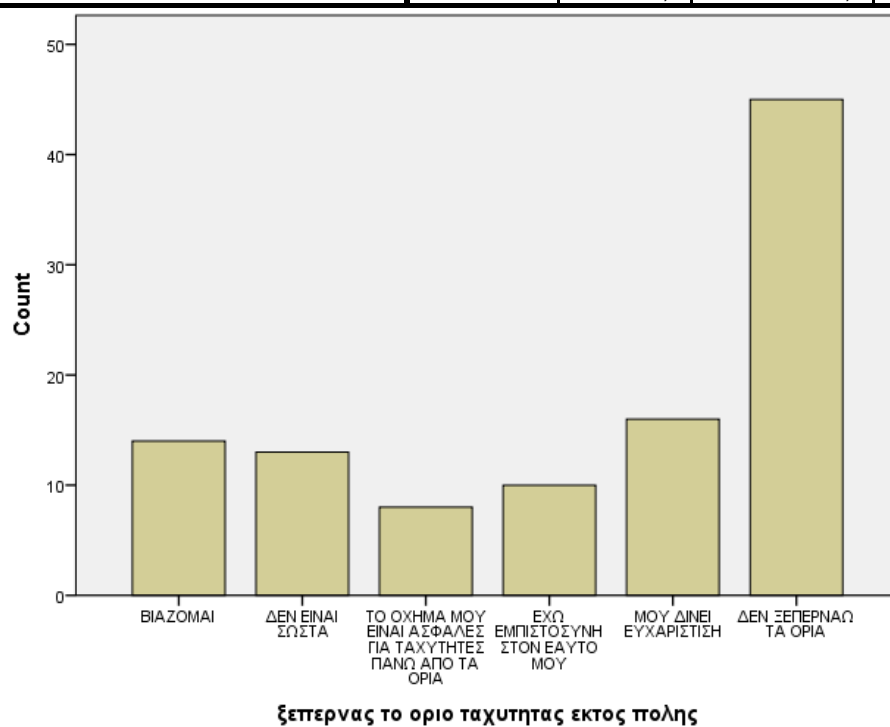


Ερώτηση 21

Το 42,5% των ερωτηθέντων δεν ξεπερνούν τα όρια όταν οδηγούν εκτός πόλης, το 15,1% δήλωσαν πως ξεπερνούν τα όρια γιατί τους προσφέρει ευχαρίστηση, το 13,2% επειδή βιάζονται, το 12,3% γιατί δεν είναι σωστά, το 9,4% έχουν εμπιστοσύνη στον εαυτό τους και το υπόλοιπο 7,5% επειδή το όχημα τους είναι ασφαλές για ταχύτητες πάνω από τα όρια.

ξεπερνάς το όριο ταχύτητας εκτός πόλης

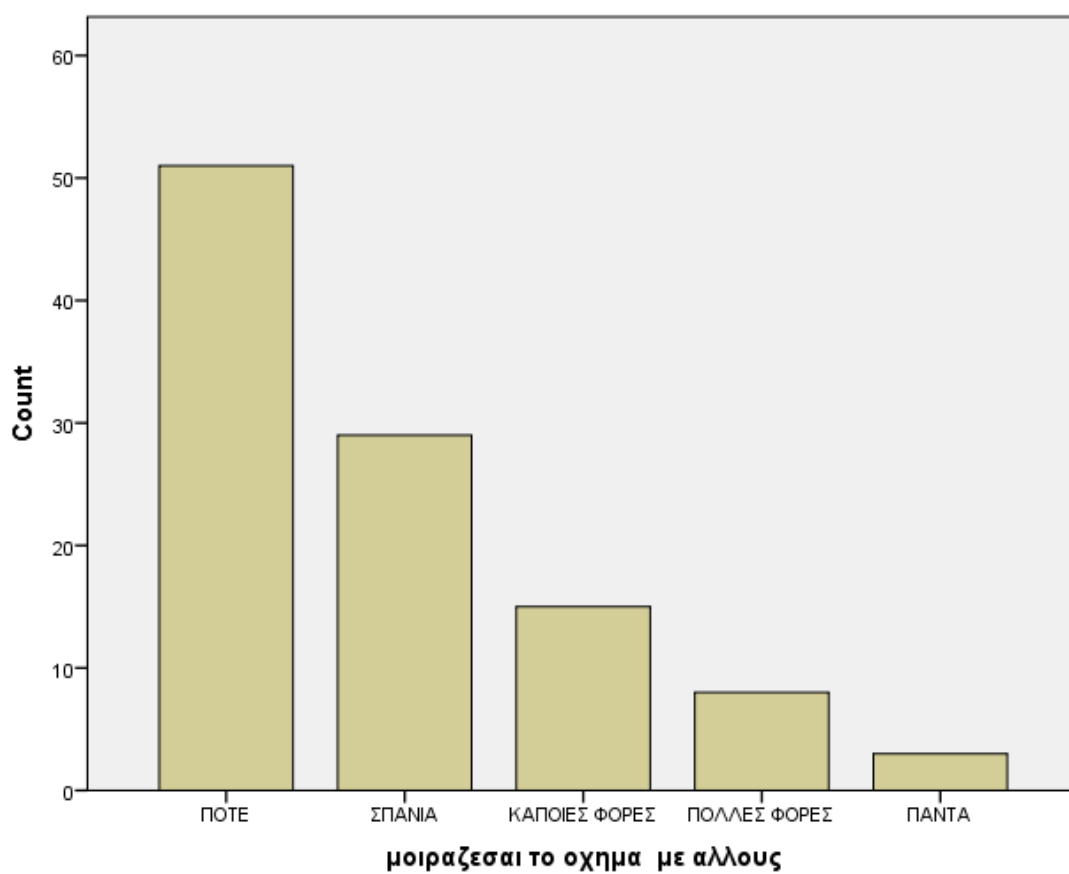
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΒΙΑΖΟΜΑΙ	14	13,2	13,2	13,2
ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΣΩΣΤΑ	13	12,3	12,3	25,5
ΤΟ ΟΧΗΜΑ ΜΟΥ ΕΙΝΑΙ ΑΣΦΑΛΕΣ ΓΙΑ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ ΠΑΝΩ ΑΠΟ ΤΑ ΟΡΙΑ	8	7,5	7,5	33,0
ΕΧΩ ΕΜΠΙΣΤΟΣΥΝΗ ΣΤΟΝ ΕΑΥΤΟ ΜΟΥ	10	9,4	9,4	42,5
ΜΟΥ ΔΙΝΕΙ ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΣΗ	16	15,1	15,1	57,5
ΔΕΝ ΞΕΠΕΡΝΑΩ ΤΑ ΟΡΙΑ	45	42,5	42,5	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 22

Το 48,1% των ερωτηθέντων δεν μοιράζονται ποτέ το όχημα τους με άλλους, το 27,4% σπάνια, το 14,2% κάποιες φορές, το 7,5% πολλές φορές και το υπόλοιπο 2,8% πάντα.

μοιράζεσαι το όχημα με άλλους				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΠΟΤΕ	51	48,1	48,1	48,1
ΣΠΑΝΙΑ	29	27,4	27,4	75,5
ΚΑΠΟΙΕΣ ΦΟΡΕΣ	15	14,2	14,2	89,6
ΠΟΛΛΕΣ ΦΟΡΕΣ	8	7,5	7,5	97,2
ΠΑΝΤΑ	3	2,8	2,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Μέρος τέταρτο

Ηλεκτρικό αυτοκίνητο

Ερώτηση 23

Το σύνολο των ερωτηθέντων έχουν ακούσει για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα.

έχετε ξανακούσει για ηλεκτρικά αυτοκίνητα

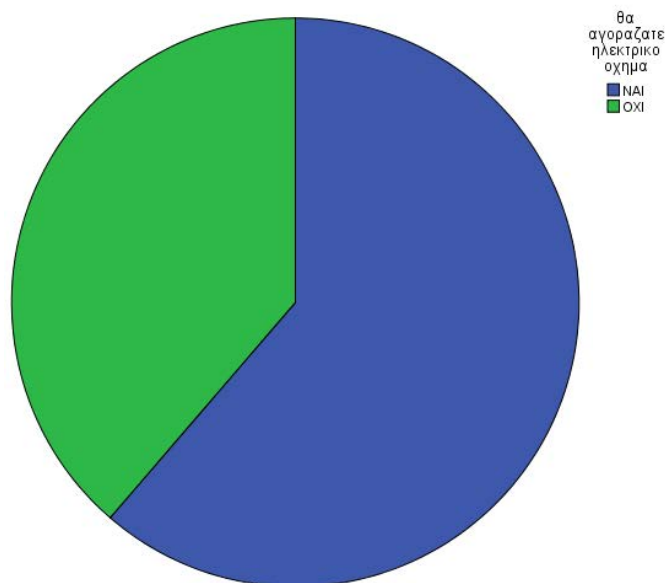
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	106	100,0	100,0	100,0

Ερώτηση 24

Το 61,3% των ερωτηθέντων θα αγόραζαν ηλεκτρικό όχημα ενώ το υπόλοιπο 38,7% δεν θα αγόραζαν.

θα αγοράζατε ηλεκτρικό όχημα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
NAI	65	61,3	61,3	61,3
Valid OXI	41	38,7	38,7	100,0
Total	106	100,0	100,0	

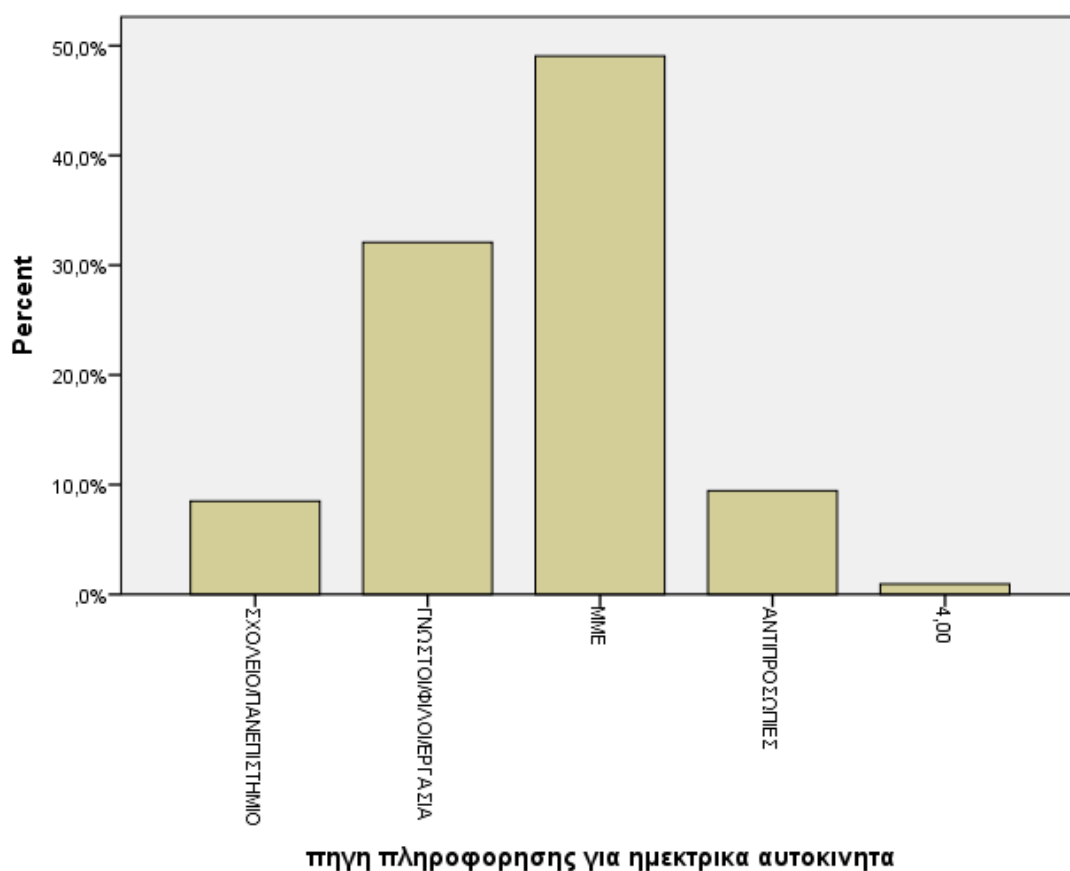


Ερώτηση 25

Το 49,1% των ερωτηθέντων πληροφορούνται για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα από τα ΜΜΕ, το 32,1% από γνωστούς/φίλους/εργασία τους, το 9,4% έχουν κάνει έρευνα αγοράς τελευταία για αυτοκίνητο και έχουν ενημερωθεί από αντιπροσωπίες και το 8,5% από το εκπαιδευτικό ίδρυμα στο οποίο σπουδάζουν.

πηγή πληροφόρησης για ηλεκτρικά αυτοκίνητα

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΣΧΟΛΕΙΟ/ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ	9	8,5	8,5	8,5
ΓΝΩΣΤΟΙ/ΦΙΛΟΙ/ΕΡΓΑΣΙΑ	34	32,1	32,1	40,6
ΜΜΕ	52	49,1	49,1	89,6
ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΙΕΣ	10	9,4	9,4	99,1
4,00	1	,9	,9	100,0
Total	106	100,0	100,0	

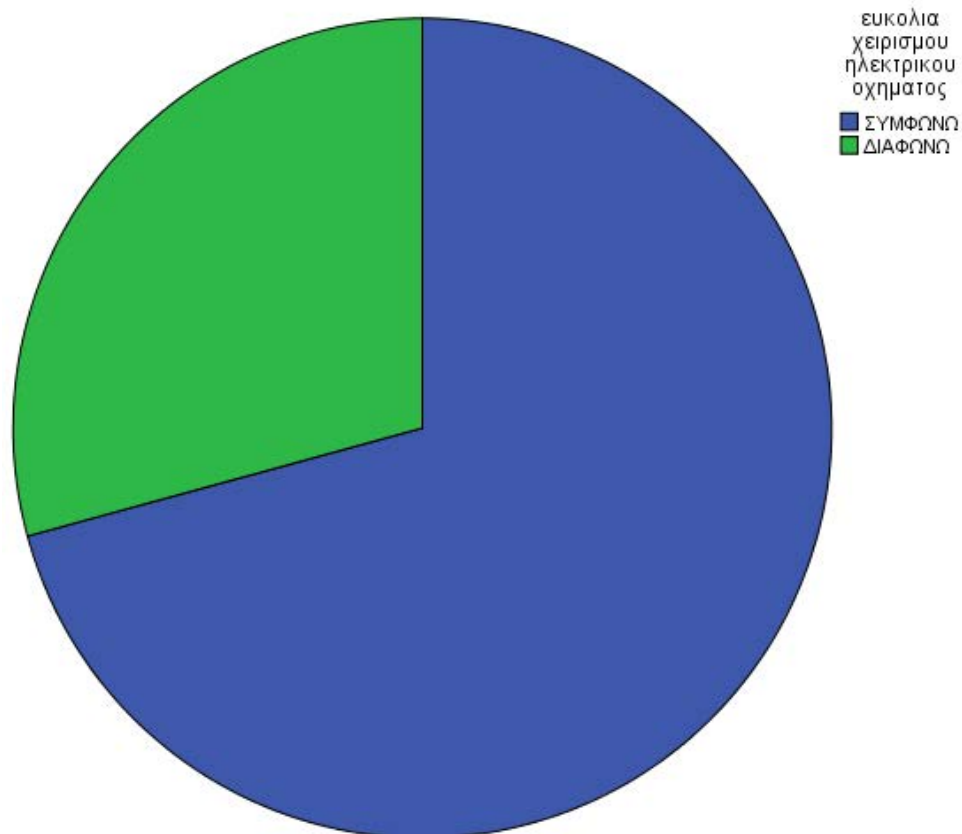


Ερώτηση 26

Το 70,8% των ερωτηθέντων συμφωνούν με την άποψη ότι τους είναι εύκολο να χειρίζονται ένα ηλεκτρικό όχημα ενώ το υπόλοιπο 29,2% διαφώνησαν.

ευκολία χειρισμού ηλεκτρικού οχήματος

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid ΣΥΜΦΩΝΩ	75	70,8	70,8	70,8
ΔΙΑΦΩΝΩ	31	29,2	29,2	100,0
Total	106	100,0	100,0	

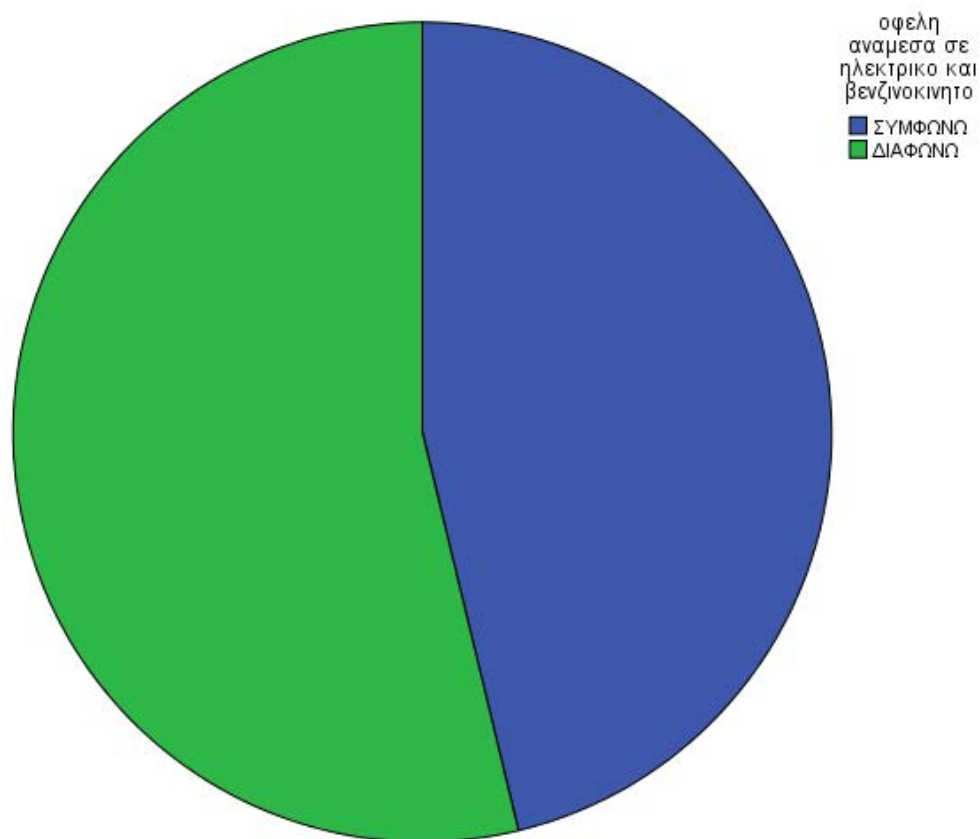


Ερώτηση 27

Το 53,8% των ερωτηθέντων διαφωνούν με την άποψη ότι το ηλεκτρικό όχημα έχει περισσότερα οφέλη σε σχέση με το βενζινοκίνητο ενώ το υπόλοιπο 46,2% συμφώνησαν.

οφέλη ανάμεσα σε ηλεκτρικό και βενζινοκίνητο

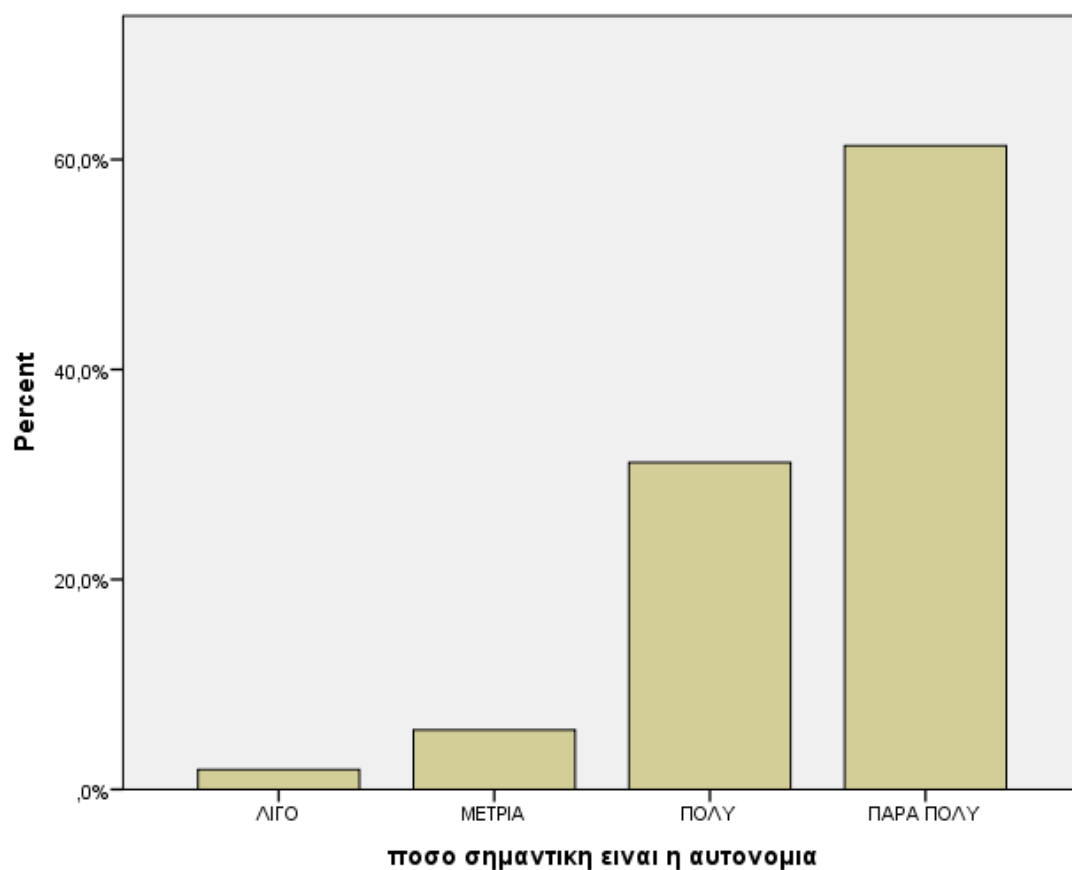
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΣΥΜΦΩΝΩ	49	46,2	46,2	46,2
Valid ΔΙΑΦΩΝΩ	57	53,8	53,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 28

Το 61,3% των ερωτηθέντων θεωρούν πάρα πολύ σημαντική την αυτονομία και το 31,1% πολύ σημαντική.

πόσο σημαντική είναι η αυτονομία				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΛΙΓΟ	2	1,9	1,9	1,9
ΜΕΤΡΙΑ	6	5,7	5,7	7,5
Valid ΠΟΛΥ	33	31,1	31,1	38,7
ΠΑΡΑ ΠΟΛΥ	65	61,3	61,3	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 29

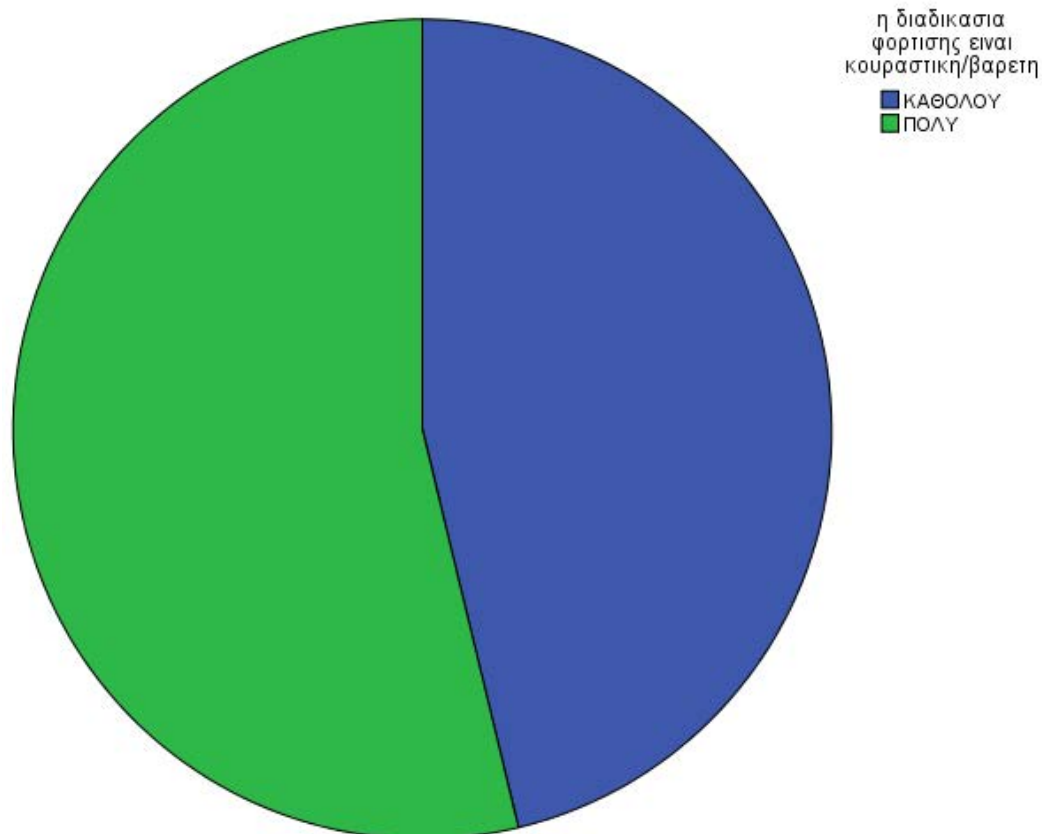
Ο μέσος όρος των χιλιομέτρων που θεωρούν ότι θα ήταν αρκετό ήταν περίπου τα 500 χιλιόμετρα. Οι απαντήσεις κυμάνθηκαν από 8-1000χλμ., με εξαίρεση μια ακραία τιμή που ανέφερε αυτονομία 800.000χλμ.

Ερώτηση 30

Το 53,8% των ερωτηθέντων θεωρούν τη διαδικασία φόρτισης πολύ κουραστική/βαρετή ενώ το υπόλοιπο 46,2% καθόλου κουραστική.

Η διαδικασία φόρτισης είναι κουραστική/βαρετή

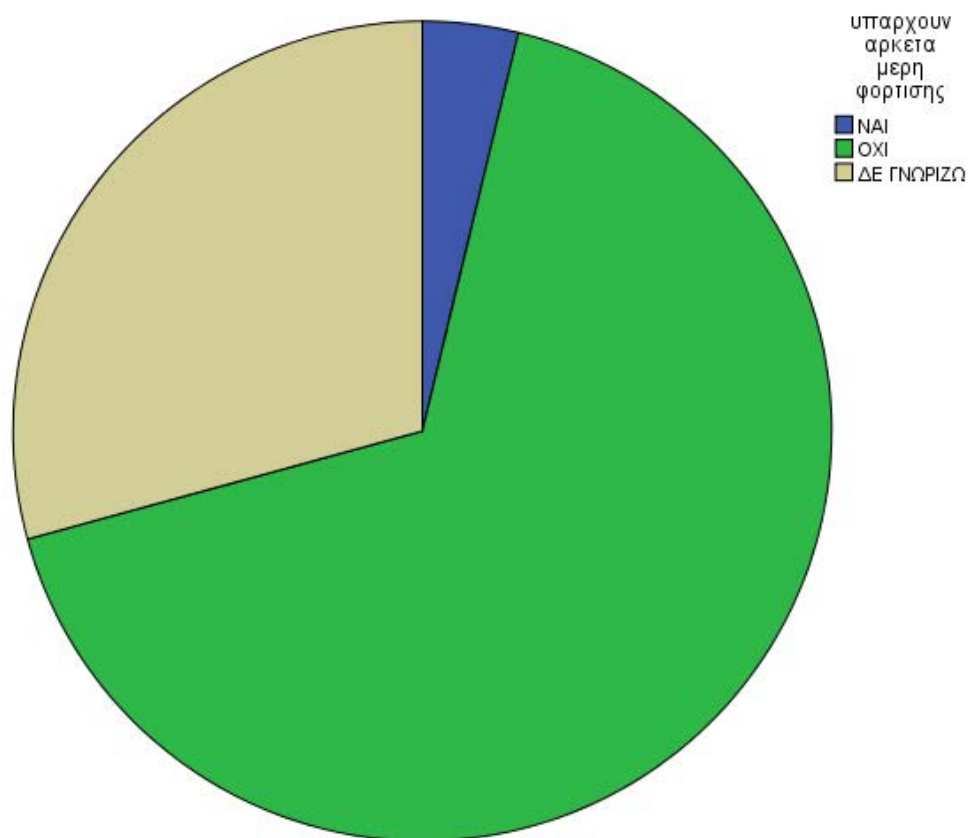
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
ΚΑΘΟΛΟΥ	49	46,2	46,2	46,2
Valid ΠΟΛΥ	57	53,8	53,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 31

Το 67% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν υπάρχουν αρκετά μέρη φόρτισης ενώ το 29,2% δεν γνωρίζουν.

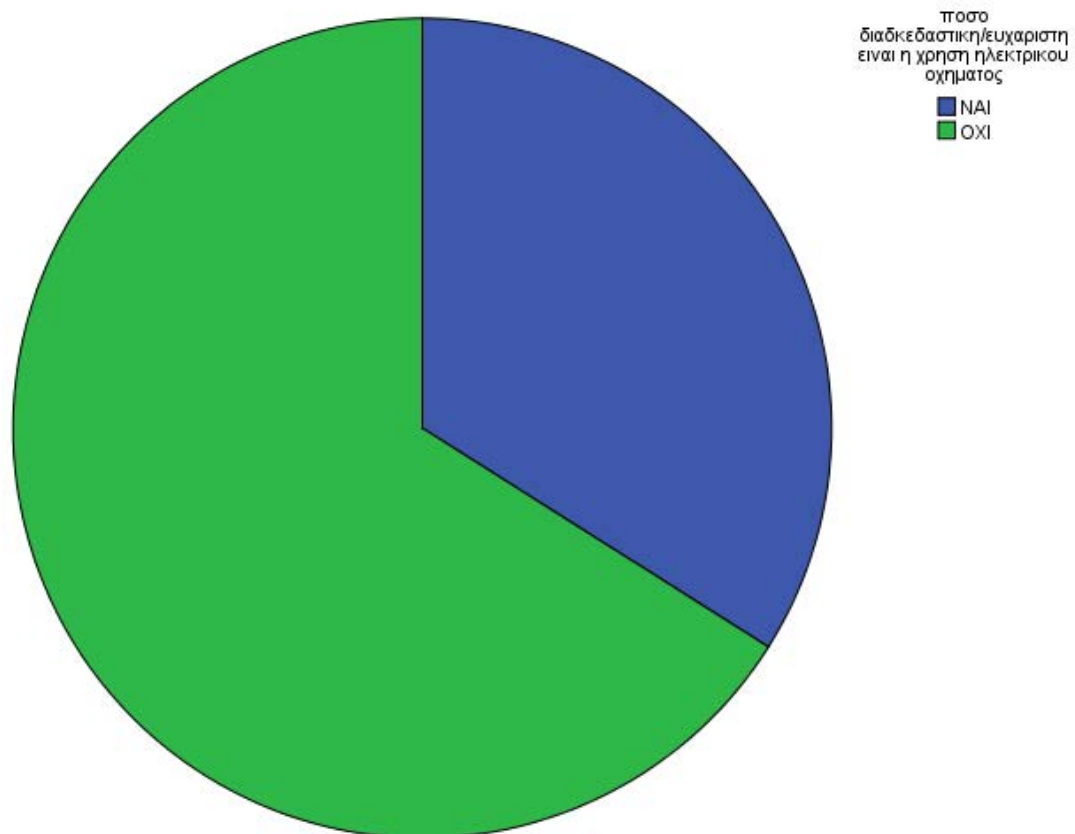
υπάρχουν αρκετά μέρη φόρτισης				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	4	3,8	3,8	3,8
OXI	71	67,0	67,0	70,8
ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	31	29,2	29,2	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 32

Το 66% των ερωτηθέντων δεν θεωρούν διασκεδαστική/ευχάριστη τη χρήση ηλεκτρικού οχήματος ενώ το υπόλοιπο 34% απάντησαν θετικά.

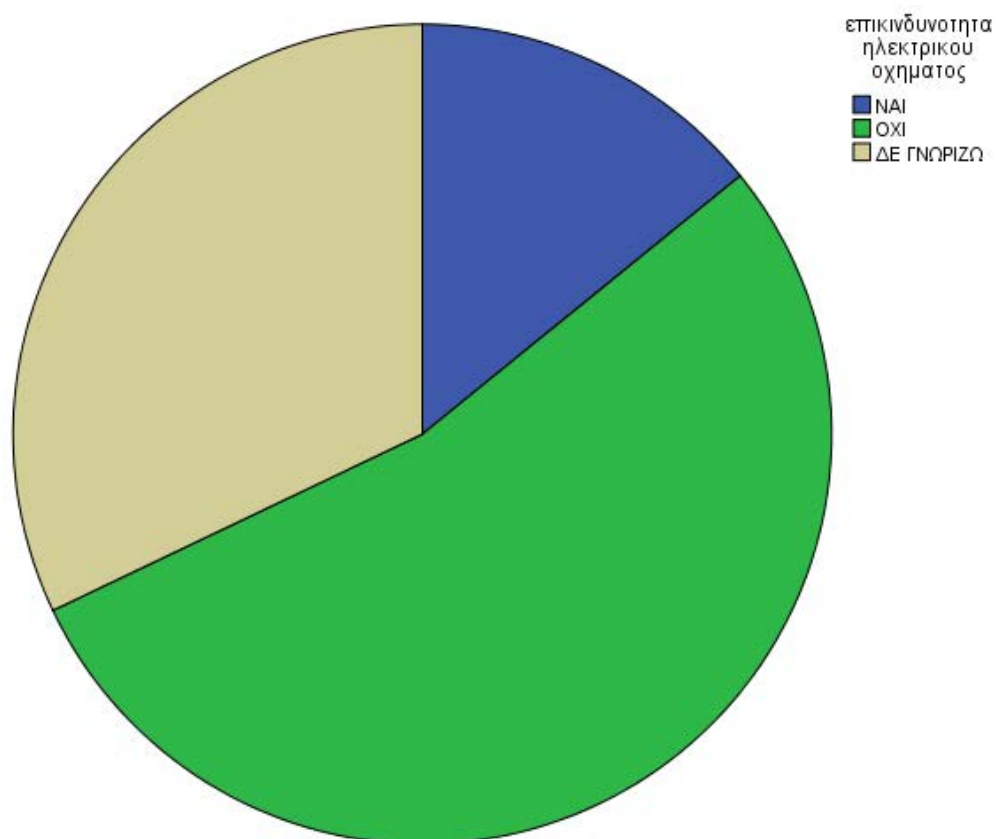
πόσο διασκεδαστική/ευχάριστη είναι η χρήση ηλεκτρικού οχήματος				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	36	34,0	34,0	34,0
OXI	70	66,0	66,0	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 33

Το 53,8% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν έχει επικινδυνότητα η χρήση ηλεκτρικού οχήματος, το 32,1% δεν γνωρίζουν ενώ το υπόλοιπο 14,2% πιστεύουν πως η χρήση ηλεκτρικού οχήματος έχει επικινδυνότητα.

επικινδυνότητα ηλεκτρικού οχήματος				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	15	14,2	14,2
	OXI	57	53,8	67,9
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	34	32,1	100,0
	Total	106	100,0	

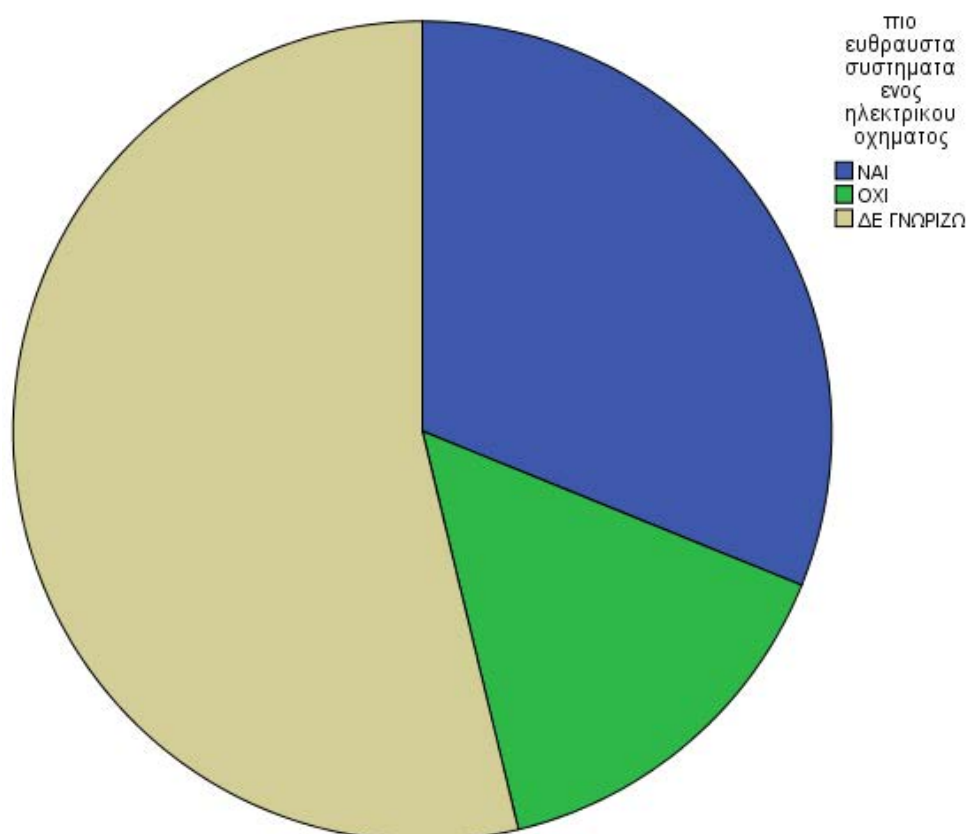


Ερώτηση 34

Το 53,8% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν αν τα συστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος είναι πιο εύθραστα από τα συμβατικά, το 31,1% πιστεύουν πως τα συστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος είναι πιο εύθραστα ενώ το υπόλοιπο 15,1% διαφώνησαν.

πιο εύθραυστα συστήματα ενός ηλεκτρικού οχήματος

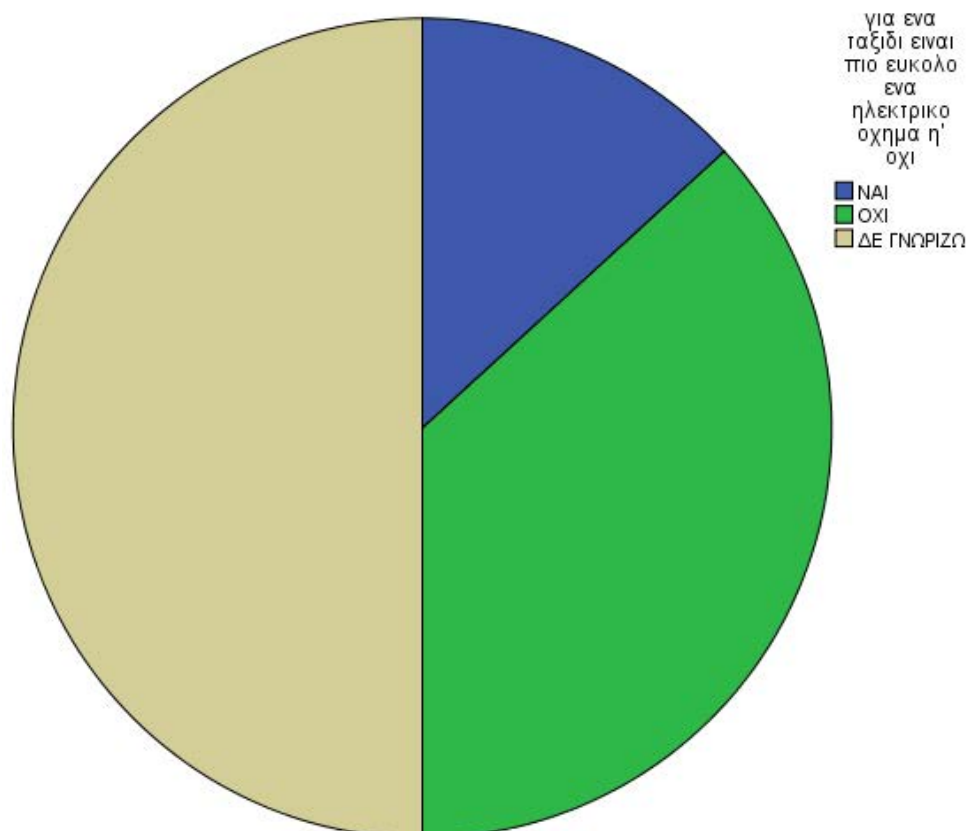
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	33	31,1	31,1	31,1
OXI	16	15,1	15,1	46,2
ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	57	53,8	53,8	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 35

Το 50% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν αν για ένα ταξίδι είναι πιο εύκολο ένα ηλεκτρικό όχημα, το 36,8% πιστεύουν πως δεν ισχύει η παραπάνω άποψη ενώ το υπόλοιπο 13,2% συμφώνησαν.

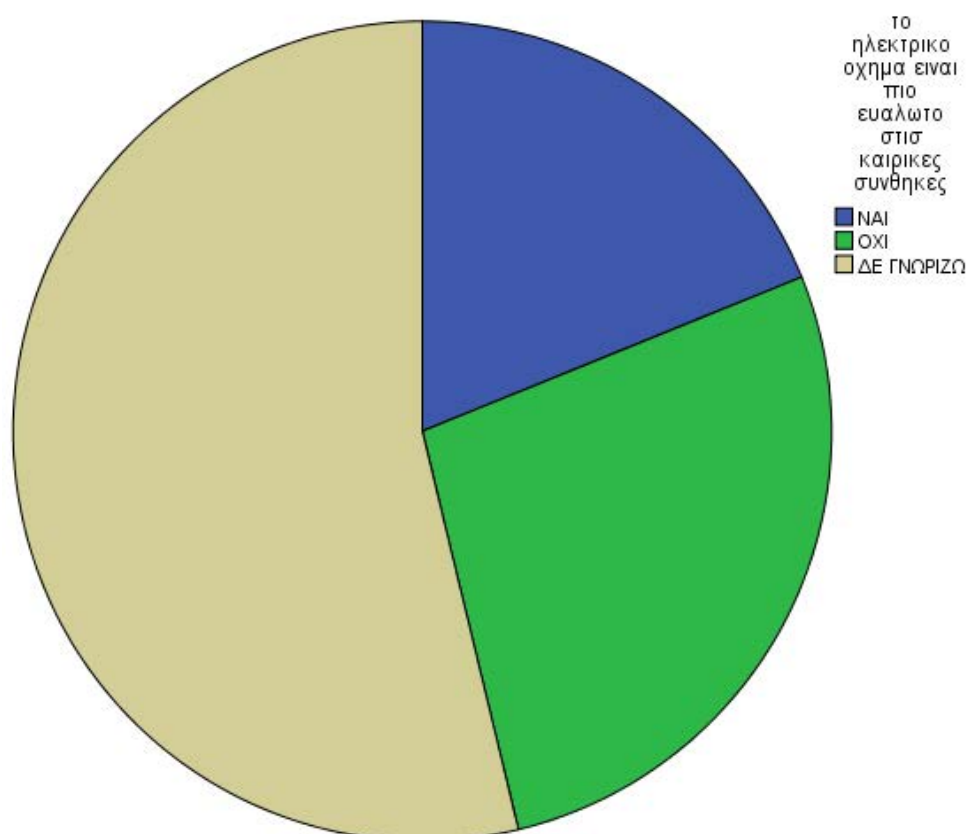
για ένα ταξίδι είναι πιο εύκολο ένα ηλεκτρικό όχημα η' όχι				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	14	13,2	13,2
	OXI	39	36,8	50,0
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	53	50,0	100,0
	Total	106	100,0	



Ερώτηση 36

Το 53,8% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν αν το ηλεκτρικό όχημα είναι πιο ευάλωτο στις καιρικές συνθήκες, το 27,4% πιστεύουν πως δεν ισχύει η παραπάνω άποψη ενώ το υπόλοιπο 18,9% συμφώνησαν.

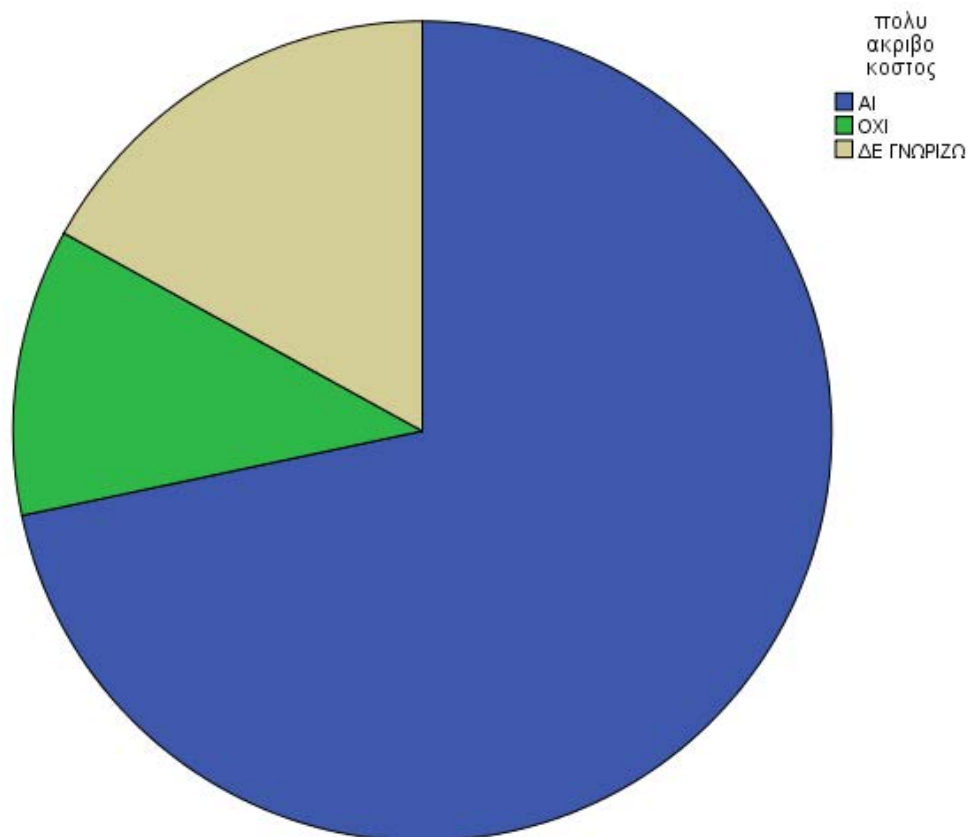
το ηλεκτρικό όχημα είναι πιο ευάλωτο στις καιρικές συνθήκες				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	20	18,9	18,9
	OXI	29	27,4	46,2
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	57	53,8	100,0
	Total	106	100,0	



Ερώτηση 37

Το 71,7% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως το κόστος αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος είναι πολύ ακριβό, το 17% δεν γνωρίζουν ενώ το υπόλοιπο 11,3% διαφώνησαν.

πολύ ακριβό κόστος				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	AI	76	71,7	71,7
	OXI	12	11,3	83,0
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	18	17,0	100,0
	Total	106	100,0	100,0

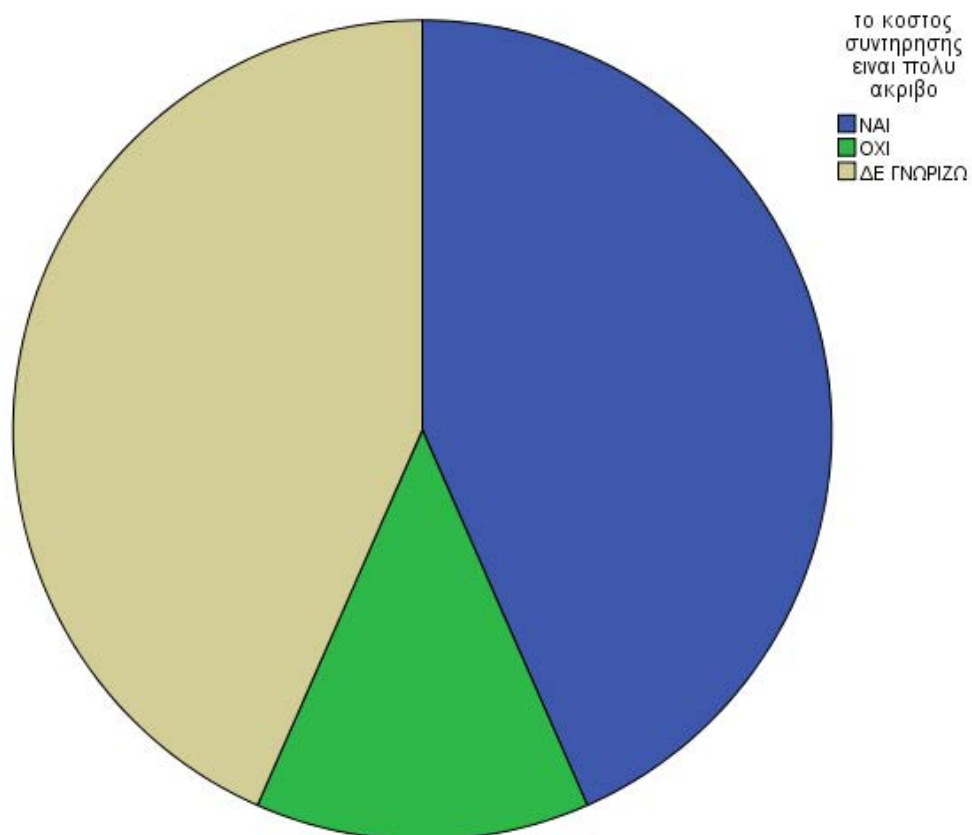


Ερώτηση 38

Το 43,4% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν αν το κόστος συντήρησης σε ένα ηλεκτρικό όχημα είναι πιο ακριβό σε σχέση με ένα άλλο ΙΧ, ενώ το ίδιο ποσοστό πιστεύουν πως ισχύει η παραπάνω άποψη ενώ το υπόλοιπο 13,2% διαφώνησαν.

το κόστος συντήρησης είναι πολύ ακριβό

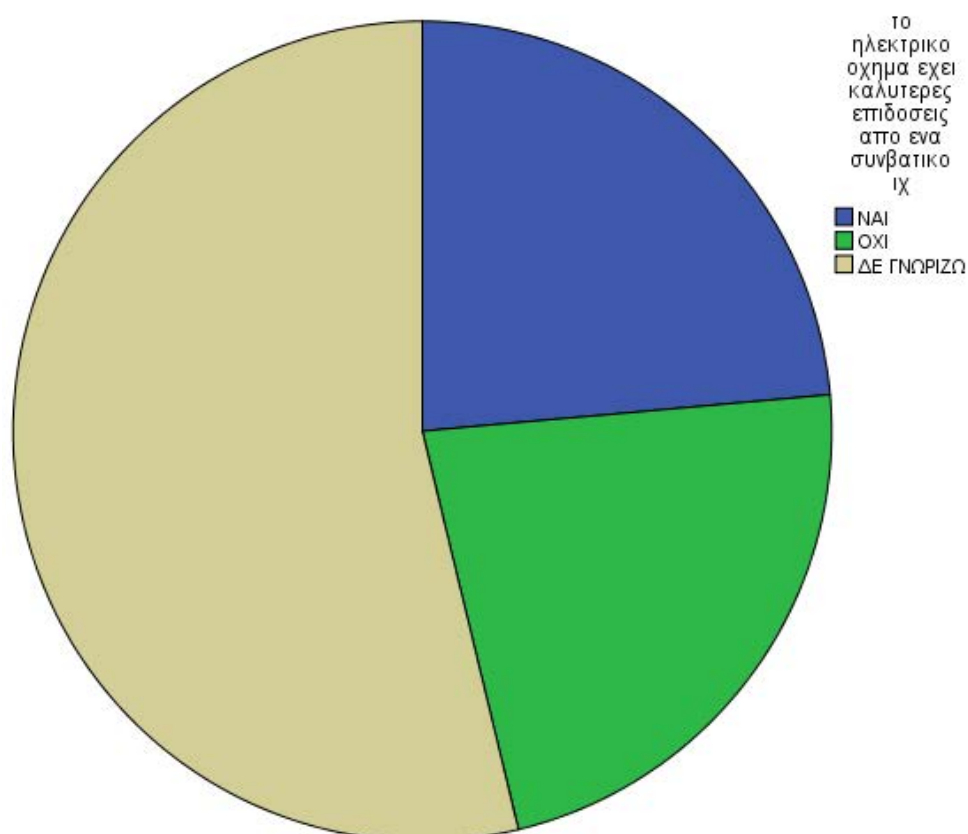
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid NAI	46	43,4	43,4	43,4
OXI	14	13,2	13,2	56,6
ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	46	43,4	43,4	100,0
Total	106	100,0	100,0	



Ερώτηση 39

Το 53,8% των ερωτηθέντων δήλωσαν πως δεν γνωρίζουν αν το ηλεκτρικό όχημα έχει καλύτερες επιδόσεις από ένα συμβατικό ΙΧ, ενώ το 23,6% πιστεύουν πως ισχύει η παραπάνω άποψη ενώ το υπόλοιπο 22,6% διαφώνησαν.

το ηλεκτρικό όχημα έχει καλύτερες επιδόσεις από να συμβατικό ιχ				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	NAI	25	23,6	23,6
	OXI	24	22,6	46,2
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	57	53,8	100,0
	Total	106	100,0	



4.2 Λογιστική Παλινδρόμηση

Για τη διερεύνηση της επίδρασης των ανεξάρτητων μεταβλητών Φύλο, Οφέλη, Επιδόσεις, Κόστος συντήρησης και Επικινδυνότητα του ηλεκτρικού αυτοκινήτου στην εξαρτημένη μας μεταβλητή «Θα αγοράζατε ηλεκτρικό αυτοκίνητο» θα ακολουθήσουμε την ανάλυση της λογιστικής παλινδρόμησης (logistic regression).

Στον πίνακα “Dependent Variables Encoding” αναγράφεται η κωδικογράφηση της εξαρτημένης μεταβλητής, που θα ισχύει μέχρι την ολοκλήρωση της εφαρμογής της Λογιστικής Παλινδρόμησης. Ο πίνακας αυτός είναι πολύ βασικός για τον προσδιορισμό της φύσης της σχέσης που θα συνδέει την κάθε μεταβλητή με την εξαρτημένη.

Dependent Variable Encoding	
Original Value	Internal Value
NAI	0
OXI	1

Ο πίνακας “Categorical Variables Coding” απεικονίζει τις ψευδομεταβλητές που δημιουργήθηκαν μέσω του menu “Categorical” για την εισαγωγή των κατηγορικών μεταβλητών στο μοντέλο. Όπως ο πίνακας Dependent Variables Encoding έτσι και ο πίνακας Categorical Variables Coding (κωδικογράφηση των ψευδομεταβλητών) είναι απαραίτητος για την ερμηνεία των αποτελεσμάτων των πινάκων που ακολουθούν.

Categorical Variables Codings				
		Frequency	Parameter coding	
			(1)	(2)
επικινδυνότητα ηλεκτρικού οχήματος	NAI	15	0,000	0,000
	OXI	57	1,000	0,000
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	34	0,000	1,000
το κόστος συντήρησης είναι πολύ ακριβό	NAI	46	0,000	0,000
	OXI	14	1,000	0,000
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	46	0,000	1,000
το ηλεκτρικό όχημα έχει καλύτερες επιδόσεις από ένα συμβατικό ΙΧ	NAI	25	0,000	0,000
	OXI	24	1,000	0,000
	ΔΕ ΓΝΩΡΙΖΩ	57	0,000	1,000
οφέλη ανάμεσα σε ηλεκτρικό και βενζινοκίνητο	ΣΥΜΦΩΝΩ	49	0,000	
	ΔΙΑΦΩΝΩ	57	1,000	
αρσενικό/θηλυκό/ουδέτερο	ανδρας	54	0,000	
	γυναικα	52	1,000	

Ο “Classification Table” είναι ένας πίνακας μέσω του οποίου μπορούμε να επιβεβαιώσουμε την σωστή πρόβλεψη των τιμών της εξαρτημένης μεταβλητής από την εξίσωση που δημιουργήθηκε βάση του αλγορίθμου της λογιστικής παλινδρόμησης. Στον πίνακα του μοντέλου που περιέχει μόνο τον σταθερό όρο “Step 0”, όλες οι τιμές της εξαρτημένης μεταβλητής κατατάσσονται στην κατηγορία με την μεγαλύτερη συχνότητα. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται βέλτιστη πρόβλεψη χωρίς τη συμμετοχή, στην ερμηνεία της εξαρτημένης μεταβλητής, ανεξάρτητων μεγεθών. Βλέπουμε ότι το ποσοστό σωστής πρόβλεψης χωρίς καμία ανεξάρτητη μεταβλητή ανέρχεται σε 61,3%.

Classification Table^{a,b}

	Observed	Predicted		
		θα αγοράζατε ηλεκτρικό οχήμα		Percentage
		NAI	OXI	Correct
Step 0	θα αγοράζατε ηλεκτρικό οχήμα NAI	65	0	100,0
	OXI	41	0	,0
Overall Percentage				61,3

a. Constant is included in the model.

b. The cut value is ,500

Ο πίνακας ‘Omnibus Tests of Model Coefficient απεικονίζει τις τιμές του ελέγχου Chi-Square για το μοντέλο μας. Ο έλεγχος αυτός είναι αντίστοιχος του ελέγχου της ANOVA στην γραμμική παλινδρόμηση και ελέγχει την υπόθεση ότι οι συντελεστές των ανεξάρτητων μεταβλητών είναι ταυτόχρονα μηδέν. Η τιμή του Sig. και για το τελικό μοντέλο είναι μικρότερη από την «ενδεικτική τιμή» $\alpha=0,05$ του επιπέδου στατιστικής σημαντικότητας και επομένως κρίνεται ότι είναι στατιστικά σημαντικά.

Omnibus Tests of Model Coefficients

	Chi-square	df	Sig.
Step	38,214	8	,000
Step 1 Block	38,214	8	,000
Model	38,214	8	,000

Ο πίνακας “Model Summary” αναγράφει κάποιους εναλλακτικούς δείκτες του R² της γραμμικής παλινδρόμησης. Οι δείκτες αυτοί μας δίνουν μία ένδειξη για το μέγεθος της διακύμανσης του δείγματος που τελικά ερμηνεύεται από την

παλινδρόμηση. Μεταξύ των δύο αυτών δεικτών αντιπροσωπευτικότερος είναι ο Nagelkerke R Square γιατί μπορεί να πάρει μέχρι και την τιμή 1. Με άλλα λόγια, στο τελικό μοντέλο έχουμε μια ερμηνεία περίπου στο 41% της συνολικής διακύμανσης που οφείλεται στις μεταβλητές που εισάγαμε στο μοντέλο.

Model Summary			
Step	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	103,252 ^a	,303	,411

a. Estimation terminated at iteration number 5 because parameter estimates changed by less than ,001.

Ο πίνακας “Classification Table” του “Step 1” δείχνει ότι η προσθήκη των ανεξάρτητων μεταβλητών αυξάνει το ποσοστό των περιπτώσεων της εξαρτημένης μεταβλητής που προβλέπονται σωστά βάση του μοντέλου. Δηλαδή οι ανεξάρτητες μεταβλητές βελτίωσαν το ποσοστό ορθής πρόβλεψης στα επίπεδα του 71,7%. Επιπλέον, έχουμε τους δείκτες Sensitivity (75,4%) και Specificity (65,9%).

Ο πίνακας “Variables in the Equation” είναι εκείνος στον οποίο περιγράφεται το τελικό μοντέλο της Λογιστικής Παλινδρόμησης. Δηλαδή, η στήλη B του πίνακα αναγράφει τις τιμές των συντελεστών των ανεξάρτητων μεταβλητών που συνδέονται στατιστικά σημαντικά με το εξαρτημένο μέγεθος. Η στήλη Wald αναγράφει τις τιμές της στατιστικής συνάρτησης Wald βάση της οποίας γίνεται ο έλεγχος στατιστικής σημαντικότητας των συντελεστών βάση της X^2 κατανομής. Η τιμή sig. αποδεικνύει την στατιστική σημαντικότητα των μεταβλητών που συμμετέχουν στον μοντέλο της παλινδρόμησης. Οι μεταβλητές με τιμές sig.<0,05. είναι στατιστικά σημαντικές. Η στήλη “exp(B)” αναφέρει το odds ratio (OR) για κάθε μεταβλητή καθώς και το αντίστοιχο διάστημα εμπιστοσύνης.

Συγκεκριμένα, βλέπουμε ότι το φύλο, τα οφέλη και η επικινδυνότητα του ηλεκτρικού αυτοκινήτου εμφανίζουν στατιστική σημαντικότητα καθώς $p < 0,05$ και συνεπώς επηρεάζουν τους υποψήφιους αγοραστές ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Ειδικότερα, οι γυναίκες είναι 3,5 φορές πιο πιθανό να επιλέξουν ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Επίσης, οι υποψήφιοι αγοραστές που πιστεύουν πως το ηλεκτροκίνητο έχει περισσότερα οφέλη από το βενζινοκίνητο, είναι 6,5 φορές πιο πιθανό να επιλέξουν ηλεκτρικό αυτοκίνητο και τέλος, οι υποψήφιοι αγοραστές που δεν πιστεύουν πως το ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι επικίνδυνο, είναι 0,2 φορές λιγότερο πιθανό να επιλέξουν ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Η τελική εξίσωση θα έχει τη μορφή:

$$\text{Ln(odds)} = -0,895 + 1,280 * \text{Φύλο} + 1,864 * \text{Οφέλη(1)} - 1,587 * \text{Κίνδυνος(1)}$$

Classification Table^a

Classification Table					
	Observed		Predicted		
			θα αγοράζατε ηλεκτρικό οχημα		Percentage Correct
			NAI	OXI	
Step 1	θα αγοράζατε ηλεκτρικό οχημα	NAI	49	16	75,4
		OXI	14	27	65,9
	Overall Percentage				71,7

Variables in the Equation

		Variables in the Equation					
		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Step 1 ^a	ΦΥΛΛΟ(1)	1,280	,609	4,423	1	,035	3,596
	ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ			4,460	2	,108	
	ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ(1)	1,429	,789	3,282	1	,070	4,176
	ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ(2)	,234	,764	,094	1	,759	1,264
	ΟΦΕΛΗ(1)	1,864	,544	11,744	1	,001	6,446
	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ			3,379	2	,185	
	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ(1)	-1,583	,930	2,898	1	,089	,205
	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ(2)	-,696	,574	1,470	1	,225	,498
	ΚΙΝΔΥΝΟΣ			4,165	2	,125	
	ΚΙΝΔΥΝΟΣ(1)	-1,587	,798	3,957	1	,047	,205
	ΚΙΝΔΥΝΟΣ(2)	-1,546	,846	3,342	1	,068	,213
	Constant	-,895	,903	,983	1	,322	,409

a. Variable(s) entered on step 1: ΦΥΛΛΟ, ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ, ΟΦΕΛΗ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ, ΚΙΝΔΥΝΟΣ

Επίλογος-Συμπεράσματα

Η έρευνα ανέδειξε σημαντικά στοιχεία σχετικά με την αποδοχή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων από τους συμμετέχοντες. Παρόλο που το σύνολο των ερωτηθέντων δήλωσε ότι έχει ακούσει για τα ηλεκτρικά οχήματα, μόλις το 61,3% εξέφρασε θετική πρόθεση αγοράς, ενώ το 38,7% δεν θα προχωρούσε στην απόκτηση ενός τέτοιου οχήματος.

Η πληροφόρηση για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα προέρχεται κυρίως από τα μέσα μαζικής ενημέρωσης (49,1%), το κοινωνικό και επαγγελματικό περιβάλλον (32,1%) και, σε μικρότερο βαθμό, από αντιπροσωπείες αυτοκινήτων (9,4%) και εκπαιδευτικά ιδρύματα (8,5%). Το στοιχείο αυτό καταδεικνύει ότι η ενημέρωση σχετικά με την ηλεκτροκίνηση δεν είναι πλήρως εδραιωμένη μέσω επίσημων ή θεσμικών καναλιών, αλλά επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις γενικότερες τάσεις της αγοράς και τις διαπροσωπικές εμπειρίες.

Ενδιαφέρον παρουσιάζει η αντίληψη των ερωτηθέντων ως προς τη λειτουργικότητα των ηλεκτρικών οχημάτων. Το 70,8% δήλωσε ότι τους είναι εύκολο να χειρίζονται ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, στοιχείο που υποδηλώνει θετική εξοικείωση με τις νέες τεχνολογίες. Ωστόσο, η γενικότερη σύγκριση με τα βενζινοκίνητα οχήματα αποτυπώνει μια πιο επιφυλακτική στάση, καθώς το 53,8% των ερωτηθέντων διαφωνεί με την άποψη ότι τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν περισσότερα οφέλη από τα συμβατικά, ενώ το 46,2% συμφωνεί.

Η αυτονομία του οχήματος αναδείχθηκε ως ο πλέον καθοριστικός παράγοντας για την απόφαση αγοράς, με το 61,3% να τη χαρακτηρίζει "πάρα πολύ σημαντική" και το 31,1% "πολύ σημαντική". Αυτό καταδεικνύει ότι η τεχνολογική εξέλιξη των μπαταριών και η ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης θα διαδραματίσουν καθοριστικό ρόλο στην ευρύτερη αποδοχή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων.

Συμπερασματικά, η έρευνα αποκαλύπτει ένα μοιρασμένο καταναλωτικό κοινό, όπου, παρά την αυξημένη ενημέρωση και εξοικείωση με την ηλεκτροκίνηση, εξακολουθούν να υφίστανται επιφυλάξεις σχετικά με την υπεροχή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων έναντι των συμβατικών. Η διεύρυνση των κινήτρων αγοράς, η ενίσχυση της ενημέρωσης και η βελτίωση των τεχνικών χαρακτηριστικών των ηλεκτρικών οχημάτων αναμένεται να ενισχύσουν τη μελλοντική αποδοχή τους.

Η αποδοχή των ηλεκτρικών αυτοκινήτων από το αγοραστικό κοινό εξακολουθεί να αποτελεί μια σύνθετη πρόκληση, παρά τις τεχνολογικές εξελίξεις και τις πολιτικές ενίσχυσης της ηλεκτροκίνησης. Οι έρευνες καταδεικνύουν ότι η περιορισμένη γνώση των καταναλωτών σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τα πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων, σε συνδυασμό με την ανησυχία για την αυτονομία και την υποδομή φόρτισης, αποτελούν βασικά εμπόδια στην ευρεία αποδοχή τους. Ωστόσο, οι μελέτες δείχνουν ότι η πραγματική χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων καλύπτει ένα σημαντικό ποσοστό των καθημερινών μετακινήσεων, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι επιφυλάξεις των καταναλωτών συχνά βασίζονται σε εσφαλμένες αντιλήψεις.

Η ενημέρωση του κοινού, η βελτίωση της τεχνολογίας μπαταριών και η ενίσχυση της υποδομής φόρτισης είναι κρίσιμοι παράγοντες για την περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης. Επιπλέον, η νεότερη γενιά, όντας περισσότερο εξοικειωμένη με τις νέες τεχνολογίες και την περιβαλλοντική βιωσιμότητα, ενδέχεται να διαδραματίσει καταλυτικό ρόλο στην αλλαγή των καταναλωτικών προτιμήσεων. Συνεπώς, η προσαρμογή των κυβερνητικών πολιτικών και των στρατηγικών μάρκετινγκ στις ανάγκες και τις αντιλήψεις των καταναλωτών θα είναι καθοριστική για την ευρύτερη υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων στο μέλλον.

Βιβλιογραφία

Ελληνική Βιβλιογραφία

Ηλεκτρικές Μηχανές AC-DC, Εκδόσεις Τζιόλα STEPHEN J. CHAPMAN 3η Έκδοση“

Εργαστηριακές Ασκήσεις Ηλεκτρικών Μηχανών με συνοπτική θεωρία, Εκδόσεις

Τζιόλα Πέτρος Γ. Βερνάρδος, Ηρακλής Αθ. Βυλλιώτης, Παντελής Β. Μαλατέστας”
Ηλεκτρική Κίνηση Εκδόσεις Τζιόλα 3η Έκδοση Παντελής Μαλατέστας

Car & Motor Team,(16.04.2023). "Με δύο «ταχύτητες» η ηλεκτροκίνηση στην Ευρώπη – Οι χώρες πρωταθλητές”, Car & Motor. Ανακτήθηκε από: <https://www.carandmotor.gr/>

Αγγλική Βιβλιογραφία

Toyota. (2023). Global Toyota Prius Sales.

Tesla. (2023). Tesla Model S and Roadster Overview.

Nissan. (2023). Nissan Leaf Sales and Performance.

General Motors. (2023). Chevrolet Bolt EV Specifications.

Volkswagen. (2023). Volkswagen ID.3 Overview.

International Energy Agency (IEA). (2023). Global EV Outlook 2023.

Sierzychula, W., Bakker, S., Maat, K., & van Wee, B. (2014). The influence of financial incentives and other socio-economic factors on electric vehicle adoption. *Energy Policy*, 68, 183-194.

Emadi A, Lee YJ, Rajashekar K. (2018). Power electronics and motor drives in electric hybrid electric and plug-in hybrid electric vehicles”. *IEEE Trans Ind Electron*;55(June (6)).

Jaura AK, Buschhaus W, Tamor MA. (2010). Systems approach in achieving higher fuel economy in hybrid vehicles”. *SAE Paper No. 01-1585*.

Nina, M. (2017). Introduction of Electric Vehicles in Portugal: A Cost-benefit Analysis. Master thesis on Engenharia Mecânica. Instituto Superior Técnico, Universidade Técnica de Lisboa, Lisbon

Rusich, A. & Danielis, R. (2013). The private and social monetary costs and the energy consumption of a car. An estimate for seven cars with different vehicles technologies on sale in Italy. Department of Economics, Business, Mathematics and Statistics, University of Trieste. Trieste.

Edwards, R., Larivé, F., Mahieu, V., & Rouveiolles, P. (2008). Well-to-Wheels Analysis of Future Automotive Fuels and Powertrains in the European Context. V.3. European Council for Automotive R&D. Bruxelles

Jaura AK, Buschhaus W, Tamor MA. (2010). Systems approach in achieving higher fuel economy in hybrid vehicles”. *SAE Paper No. 01-1585*.

George Milev, Astley Hastings, Amin Al-Habaibeh 2020. The environmental and financial implications of expanding the use of electric cars - A Case study of Scotland

Mariangela Scorrano, Romeo Danielis, Marco Giansoldati 2019. Dissecting the total cost of ownership of fully electric cars in Italy: The impact of annual distance travelled, home charging and urban driving.

European Commission (2014). Electricity prices for domestic consumers, from 2007 onwards - bi-annual data. [Database]. April 2014. Bruxelles,

Lombordi ,D.,Shipley, T.F. et al.(2021).The curious Construct of Active Learning

Chan (2007) Pervasive, lifestyle intergrated mobile learning for distance learners

Markel, (2009),ethical fairness and human rights

Hawkins (2013), comparative life cycle assessment of conventional and electric vehicles

Hussain (2011), problem based learning

Kempton, W and Tomic, J.(2005) vehicle to grid power implementation

Consumer reports

A.C.E.A.

Bloomberg NEF (2022) new energy outlook

Ishant Sharma, Munish Kumar Chandel 2020. Will electric vehicles (EVs) be less polluting than conventional automobiles under Indian city conditions

Bienias*, A. Kowalska-Pyzalska, D. Ramsey (2019) What do people think about electric vehicles? An initial study of the opinions of car purchasers in Poland .

