ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

Επιβατικά οχήματα στην Ελλάδα. Στόλος κυκλοφορόντων και αποδοχή του κοινού στις επικείμενες αλλαγές, λόγω εκπομπών ρύπων.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Εισηγητής: Κωνσταντίνος Κυριακάκης ΤΜ6203

Επιβλέπων: Ευάγγελος Τζιράκης, Επίκουρος Καθηγητής

©
<2025>

HELLENIC MEDITERRANEAN UNIVERSITY

DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

Passenger vehicles in Greece. Fleet in circulation and public acceptance of upcoming changes due to emissions.

DIPLOMA THESIS

Student: Konstantinos Kyriakakis TM6203

Supervisor: Evangelos Tzirakis, Assistant Professor

©
<2025>

<u>Υπεύθυνη Δήλωση</u> *: Βεβαιώνω ότι είμαι συγγραφέας αυτής της πτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην πτυχιακή εργασία. Επίσης έχω αναφέρει τις όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε αυτές αναφέρονται ακριβώς είτε παραφρασμένες. Επίσης βεβαιώνω ότι αυτή η πτυχιακή εργασία προετοιμάστηκε από εμένα προσωπικά ειδικά για τις απαιτήσεις του προγράμματος σπουδών του Τμήματος Μηχανολόγων Μηχανικών του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.*

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα μελέτη εξετάζει τις στάσεις και συμπεριφορές σχετικά με την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων (ΗΟ) στην ελληνική κοινωνία, εστιάζοντας σε διάφορα δημογραφικά, κοινωνικοοικονομικά και ψυχολογικά χαρακτηριστικά των καταναλωτών. Μέσω ανάλυσης δεδομένων από ένα ευρύ δείγμα, επιδιώκει να κατανοήσει τις προτεραιότητες, τις ανησυχίες και τα κίνητρα που καθορίζουν την πρόθεση αγοράς και αποδοχής των ΗΟ, προκειμένου να διαμορφώσει στρατηγικές και πολιτικές προκειμένου να προωθήσει την ηλεκτροκίνηση στη χώρα.

Η έρευνα διαπιστώνει ότι οι στάσεις απέναντι στα ηλεκτρικά οχήματα διαφέρουν σημαντικά ανάλογα με το εισοδηματικό επίπεδο, την ηλικία και άλλους παράγοντες. Οι υψηλότερες εισοδηματικές κατηγορίες (18,8% του δείγματος) δείχνουν έμφαση στις επιδόσεις, την καινοτομία, την περιβαλλοντική υπευθυνότητα, και προτιμούν την πρώιμη υιοθέτηση, ενώ ενδιαφέρονται και για οικονομικά κίνητρα, όπως επιδοτήσεις και φορολογικά οφέλη. Αντιθέτως, οι χαμηλότερες εισοδηματικές ομάδες (έως 1.500€) αντιμετωπίζουν το υψηλό κόστος αγοράς ως το κυριότερο εμπόδιο, επηρεάζοντας την άμεση πρόθεσή τους για αγορά. Οι μεγαλύτερες ηλικίες (55+ ετών) εμφανίζουν πιο συντηρητικές στάσεις, έχουν περιορισμένη τεχνολογική εξοικείωση και είναι πιο διστακτικοί στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών. Αντίθετα, οι νεότεροι συμμετέχοντες δείχνουν μεγαλύτερη περιβαλλοντική ευαισθησία και μεγαλύτερη προθυμία για τεχνολογική αποδοχή, ενώ η ανάπτυξη υποδομών φόρτισης και η βελτίωση της αυτονομίας των οχημάτων αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την ευρεία αποδοχή της ηλεκτροκίνησης. Συνολικά, η κατανόηση των διαφοροποιήσεων αυτών είναι ουσιαστικής σημασίας για τη διαμόρφωση στοχευμένων πολιτικών που θα ενισχύσουν την υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα.

Λέξεις κλειδιά: Ηλεκτρικά οχήματα, Περιβαλλοντική συνείδηση, Τεχνολογική αποδοχή, Οικονομικοί περιορισμοί, Υποδομές

ABSTRACT

This study examines attitudes and behaviours regarding the adoption of electric vehicles (EVs) in Greek society, focusing on various demographic, socio-economic and psychological characteristics of consumers. Through data analysis from a broad sample, it seeks to understand the priorities, concerns and motivations that determine the intention to purchase and accept EVs, in order to formulate strategies and policies to promote electric mobility in the country.

The research finds that attitudes towards electric vehicles vary significantly depending on income level, age and other factors. The highest income groups (18.8% of the sample) emphasise performance, innovation and environmental responsibility and prefer early adoption, while also being interested in financial incentives such as subsidies and tax benefits. In contrast, lower income groups (up to €1,500) see high purchase costs as the main barrier, affecting their immediate intention to buy. Older people (aged 55+) are more conservative, have limited technological familiarity and are more hesitant to adopt new technologies. In contrast, younger participants show greater environmental awareness and greater willingness to accept technology, while the development of charging infrastructure and improved vehicle autonomy are critical factors for the widespread acceptance of electric mobility. Overall, understanding these differences is essential for developing targeted policies that will boost the adoption of electric vehicles in Greece.

Keywords: Electric vehicles, Environmental awareness, Technological acceptance, Economic constraints, Infrastructure

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ ii

ABSTRACT iii

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ v

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ ix

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο 2

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ 2

1.1 Εκπομπές ρύπων από οχήματα και τεχνολογίες ελέγχου 2

1.1.1 Τύποι ρύπων από οχήματα 2

1.1.2 Όρια εκπομπών και έλεγχος 3

1.2 Οι επιπτώσεις της χρήσης των ορυκτών καυσίμων 3

1.2.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις 3

1.2.2 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία 4

1.2.3 Το φαινόμενο του θερμοκηπίου 5

1.2.4 Κλιματική αλλαγή και συνέπειες 6

1.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μεταφορών 7

1.4 Ευρωπαϊκό πλαίσιο για τη μετάβαση στην πράσινη κινητικότητα 8

1.5 Η ανάγκη για ανεξαρτησία από τα ορυκτά καύσιμα 10

1.6 Εναλλακτικές τεχνολογίες μεταφορών 12

Κεφάλαιο 2ο 15

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ 15

2.1 Διαχρονική εξέλιξη του στόλου επιβατικών οχημάτων 15

2.2 Σύγχρονη σύνθεση του ελληνικού στόλου 22

2.3 Συγκριτική ανάλυση με ευρωπαϊκά δεδομένα 27

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο 31

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ 31

3.1 Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις εκπομπές ρύπων 31

3.2 Εθνικό πλαίσιο προώθησης της ηλεκτροκίνησης 33

3.3 Υποδομές εναλλακτικών καυσίμων 35

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο 37

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΡΕΥΝΑΣ 37

Εισαγωγή 37
4.1 Θεωρητικό πλαίσιο αποδοχής νέων τεχνολογιών 37
4.1.1 Το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model - TAM) 37
4.1.2 Η Θεωρία Διάχυσης Καινοτομιών (Diffusion of Innovations Theory) 38
4.1.3 Το Ενοποιημένο Μοντέλο Αποδοχής και Χρήσης Τεχνολογίας (UTAUT) 39
4.1.4 Εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων στην αποδοχή της ηλεκτροκίνησης 39
4.2 Στόχοι και ερευνητικά ερωτήματα 40
4.3 Σχεδιασμός ερευνητικού εργαλείου 41
4.3.1 Δομή και περιεχόμενο ερωτηματολογίου 41
4.3.2 Κλίμακες μέτρησης 43
4.3.3 Πιλοτική εφαρμογή και τελική διαμόρφωση 43
4.4 Πλαίσιο δειγματοληψίας και συλλογής δεδομένων 44
4.4.1 Μέθοδος δειγματοληψίας 44
4.4.2 Μέσα συλλογής δεδομένων 44
4.4.3 Κανάλια διανομής ερωτηματολογίου 45
4.4.4 Χρονικό διάστημα συλλογής δεδομένων 45
4.4.5 Μέγεθος και χαρακτηριστικά δείγματος 45
4.4.6 Ζητήματα δεοντολογίας και προστασίας προσωπικών δεδομένων 46
4.4.7 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων 46
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο 47
ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΗΜΑΤΑ 47
5.1 Δημογραφικό προφίλ συμμετεχόντων 47
5.2 Αυτοκίνηση και Χρήση Οχημάτων 52
5.3 Επίπεδο γνώσης και ενημέρωσης για εναλλακτικές τεχνολογίες - Γνώση και Απόψεις για τις Εκπομπές Ρύπων και τις Επικείμενες Αλλαγές 58
5.4 Στάσεις και προθέσεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση - Στάσεις Απέναντι στην Ηλεκτροκίνηση 64
5.5 Καθοριστικοί παράγοντες αποδοχής 71
5.6 Διαφοροποιήσεις μεταξύ διαφορετικών ομάδων 78
5.7 Ανάλυση Περιεχομένου: Προτάσεις και Ανησυχίες των Συμμετεχόντων 84
Μεθοδολογία Ανάλυσης Περιεχομένου 84
ΣΥΜΠΕΡΑΜΑΤΑ 87
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 90

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1. Επιβατικά αυτοκίνητα σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles 16
Πίνακας 2.Ελαφρά επαγγελματικά οχήματα σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles 17
Πίνακας 3.Μεσαία και βαρέα επαγγελματικά οχήματα σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report 18
Πίνακας 4.Λεωφορεία σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles 19
Πίνακας 5.Σύνολο επαγγελματικών οχημάτων και λεωφορείων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles 20
Πίνακας 6.Σύνολο μηχανοκίνητων οχημάτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles 21
Πίνακας 7. Διαχρονική εξέλιξη του ελληνικού στόλου οχημάτων 2019-2023, Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", Ιανουάριος 2025. https://www.acea.auto/files/ACEA_Report_-_Vehicles_on_European_roads_2025.pdf 22
Πίνακας 8.Η ηλικία στόλου Επιβατικών αυτοκινήτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Reports 23
Πίνακας 9.Η ηλικία στόλου Ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Reports 24
Πίνακας 10.Η ηλικία στόλου Μεσαίων και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 25
Πίνακας 11.Η ηλικία στόλου λεωφορείων σε χρήση στην Ευρώπη 2012 - 2020 , πηγή ACEA Reports 26
Πίνακας 12. Ηλικιακή σύνθεση του ελληνικού στόλου οχημάτων (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025) 27
Πίνακας 13. Ποσοστιαία κατανομή οχημάτων άνω των 10 ετών (2023). Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025) 27
Πίνακας 14. Συγκριτική ανάλυση μέσης ηλικίας στόλου επιβατικών αυτοκινήτων (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025 27
Πίνακας 15. Πυκνότητα οχημάτων ανά 1.000 κατοίκους - Συγκριτική ανάλυση (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025 28
Πίνακας 16. Ενεργειακή σύνθεση στόλου επιβατικών αυτοκινήτων - Ελλάδα vs ΕΕ (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025 29
Πίνακας 17.Διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων (BEV) - Ευρωπαϊκή σύγκριση (2023). Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025 29
Πίνακας 18. Ρυθμός ανάπτυξης στόλου επιβατικών αυτοκινήτων (2022-2023). Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025 30
Πίνακας 19. Σύγκριση μέσης ηλικίας ανά κατηγορία οχημάτων - Ελλάδα vs ΕΕ (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025 30
Πίνακας 20. Κατανομή φύλλου συμμετεχόντων 48
Πίνακας 21. Ηλικιακή κατανομή δείγματος 48
Πίνακας 22. Επίπεδο εκπαίδευσης ερωτηθέντων 49
Πίνακας 23. Μηνιαίο Εισόδημα δείγματος 49
Πίνακας 24. Τόπος διαμονής ερωτηθέντων 50
Πίνακας 25. Επαγγελματική κατάσταση 50

Πίνακας 26. Κατοχή διπλώματος οδήγησης 52
Πίνακας 27. Συστηματική χρήση επιβατικού οχήματος 53
Πίνακας 28. Έτος κατασκευής κύριου οχήματος 54
Πίνακας 29. Τύπος καυσίμου οχήματος 54
Πίνακας 30. Χιλιομετρική κίνηση οχήματος ανά έτος 55
Πίνακας 31. Μέσο εβδομαδιαίο κόστος καυσίμων 56
Πίνακας 32. Μέσο ετήσιο κόστος συντήρησης οχήματος 56
Πίνακας 33. Εκπομπές ρύπων και οχήματα 58
Πίνακας 34. Επιπτώσεις εκπομπών ρύπων από τα οχήματα 59
Πίνακας 35. Ενημέρωση ερωτηθέντων ως προς τις ευρωπαϊκές οδηγίες περιορισμού εκπομπών ρύπων 60
Πίνακας 36. Γνώση σχετικά με τον στόχο της ΕΕ ως προς την κατάργηση νέων αυτοκινήτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης έως το 2035 60
Πίνακας 37. Άποψη αναγκαιότητας για μετάβαση σε πιο φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα 61
Πίνακας 38. Άποψη σχετικά με την σημαντικότητα συμβολής των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή 62
Πίνακας 39. Άποψη σχετικά με την ετοιμότητα της Ελλάδας στην μετάβαση φιλικότερων προς το περιβάλλον οχημάτων 62
Πίνακας 40. Ανησυχία σχετικά με το μέλλον της αυτοκίνησης λόγω επικείμενων αλλαγών 63
Πίνακας 41. Γνώση λειτουργίας ηλεκτρικού οχήματος 65
Πίνακας 42. Ενημέρωση σχετικά με διαθέσιμα μοντέλα ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά 66
Πίνακας 43. Άποψη σχετικά με την αξιοπιστία των ηλεκτρικών οχημάτων 66
Πίνακας 44. Άποψη σχετικά με την επάρκεια αυτονομίας για τις καθημερινές μετακινήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων 67
Πίνακας 45. Ικανοποίηση ως προς τις υπάρχουσες υποδομές φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα 68
Πίνακας 46. Άποψη σχετικά με το κόστος αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος 68
Πίνακας 47. Άποψη σχετικά με το κόστος συντήρησης ηλεκτρικού οχήματος και σύγκριση με κόστος συντήρησης για ένα συμβατικό 69
Πίνακας 48. Φιλικότητα ηλεκτρικών οχημάτων ως προς το περιβάλλον συγκριτικά με τα συμβατικά 70
Πίνακας 49. Προβληματισμός τρόπου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων 70
Πίνακας 50. Μετάβαση σε πλήρως ηλεκτρικό όχημα 71
Πίνακας 51. Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος μελλοντικά 72
Πίνακας 33. Χρονικός ορίζοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 73
Πίνακας 53. Το κόστος ως εμπόδιο αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 73
Πίνακας 54. Αυτονομία ως εμπόδιο αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 74
Πίνακας 55. Έλλειψη υποδομών φόρτισης ως εμπόδιο για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος 75
Πίνακας 56. Κρατική επιδότηση ως παράγοντας παρακίνησης αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 75
Πίνακας 57. Τέλη κυκλοφορίας ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 76

Πίνακας 58. Κόστος χρήσης (καύσιμα/ενέργεια/συντήρηση) ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 77
Πίνακας 59. Ανάπτυξη υποδομών (σταθμών φόρτισης) ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 77
Πίνακας 60. Αύξηση αυτονομίας ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος 78
Πίνακας 61. Διαδικασία Ανάλυσης Περιεχομένου 84
Πίνακας 62. Συχνότητα Θεματικών Κατηγοριών 86

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Εκφράζω τις ευχαριστίες μου στον επιβλέποντα καθηγητή μου, κύριο Ευάγγελο Τζιράκη, για την ακαδημαϊκή καθοδήγηση και την επιστημονική υποστήριξη που μου προσέφερε. Ευχαριστώ επίσης την οικογένειά μου για την υποστήριξη και όλους όσους συνέβαλαν στην ολοκλήρωση της παρούσας εργασίας.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί μια επίκαιρη και σημαντική τάση στον χώρο της βιωσιμότητας και της διαμόρφωσης του μέλλοντος των μεταφορών. Η προώθηση των ηλεκτρικών οχημάτων προωθεί την περιβαλλοντική υπευθυνότητα και αναδεικνύει τη σημασία της τεχνολογικής καινοτομίας στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής. Ωστόσο, η υιοθέτησή τους επηρεάζεται σημαντικά από κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες, όπως το εισόδημα, η ηλικία και οι οικογενειακές ανάγκες. Η κατανόηση των διαφορετικών προτεραιοτήτων και αντιλήψεων των καταναλωτών είναι καθοριστική για τη διαμόρφωση αποδοτικών πολιτικών και στρατηγικών προσέγγισης στην αγορά ηλεκτροκίνησης. Μέσα από αυτή την πτυχιακή εργασία, θα διερευνήσουμε τις διαφοροποιήσεις στις στάσεις και τις κινήσεις των κοινωνικών ομάδων, προκειμένου να αναδείξουμε τις βασικές παραμέτρους που επηρεάζουν την περαιτέρω προώθηση των ηλεκτρικών οχημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο

ΣΥΓΧΡΟΝΕΣ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

1.1 Εκπομπές ρύπων από οχήματα και τεχνολογίες ελέγχου

1.1.1 Τύποι ρύπων από οχήματα

Οι εκπομπές των οχημάτων αποτελούνται από ένα σύνθετο μείγμα πρωτογενών ρύπων που εκπέμπονται απευθείας από τις διεργασίες καύσης και δευτερογενών ρύπων που σχηματίζονται μέσω ατμοσφαιρικών χημικών αντιδράσεων. Το μονοξείδιο του άνθρακα αποτελεί έναν από τους πιο άφθονους πρωτογενείς ρύπους από βενζινοκινητήρες, που προκύπτει από ατελή καύση σε συνθήκες περιορισμένου οξυγόνου. Αυτό το άχρωμο και άοσμο αέριο εγκυμονεί άμεσους κινδύνους για την υγεία σε υψηλές συγκεντρώσεις και συμβάλλει στον σχηματισμό του όζοντος σε επίπεδο εδάφους μέσω φωτοχημικών διεργασιών (Helveston et al., 2015). Τα οξείδια του αζώτου, συμπεριλαμβανομένου του μονοξειδίου του αζώτου και του διοξειδίου του αζώτου, αποτελούν μια άλλη σημαντική κατηγορία ρύπων με τις ενώσεις αυτές να σχηματίζονται μέσω διεργασιών καύσης σε υψηλές θερμοκρασίες και να συμβάλλουν τόσο στον σχηματισμό όζοντος σε επίπεδο εδάφους όσο και στη δημιουργία λεπτών σωματιδίων (Franco & Ravibabu Mandla, 2014). Οι κινητήρες ντίζελ παράγουν συνήθως υψηλότερα ποσοστά εκπομπών οξειδίων του αζώτου σε σύγκριση με τους βενζινοκινητήρες, γεγονός που αντανακλά τις διαφορές στη θερμοκρασία καύσης και τη χημεία του καυσίμου. Οι εκπομπές σωματιδίων από τα οχήματα περιλαμβάνουν τόσο τα πρωτογενή σωματίδια που εκπέμπονται απευθείας από τους σωλήνες εξάτμισης όσο και τα δευτερογενή σωματίδια που σχηματίζονται μέσω ατμοσφαιρικών διεργασιών. Τα σωματίδια αυτά ποικίλλουν σε μέγεθος από χονδροειδή σωματίδια μεγαλύτερα από 2,5 μικρόμετρα έως υπέρλεπτα σωματίδια μικρότερα από 0,1 μικρόμετρα, με τα μικρότερα σωματίδια να επιδεικνύουν μεγαλύτερες επιπτώσεις στην υγεία λόγω της ικανότητάς τους να διεισδύουν βαθιά στο

αναπνευστικό σύστημα. Οι σύγχρονοι κινητήρες ντίζελ που είναι εξοπλισμένοι με φίλτρα σωματιδίων έχουν μειώσει σημαντικά τις εκπομπές πρωτογενών σωματιδίων, αλλά ο σχηματισμός δευτερογενών σωματιδίων εξακολουθεί να αποτελεί πρόβλημα (Lim et al., 2021).

1.1.2 Όρια εκπομπών και έλεγχος

Τα κανονιστικά πλαίσια για τον έλεγχο των εκπομπών των οχημάτων έχουν εξελιχθεί σημαντικά από τη δεκαετία του 1970, με ολοένα και αυστηρότερα πρότυπα που οδηγούν σε τεχνολογικές καινοτομίες στον σχεδιασμό των κινητήρων και των συστημάτων επεξεργασίας των καυσαερίων. Τα πρότυπα εκπομπών Euro της Ευρωπαϊκής Ένωσης αποτελούν παράδειγμα ολοκληρωμένων ρυθμιστικών προσεγγίσεων που καθορίζουν όρια για πολλαπλούς ρύπους και απαιτούν περιοδική αυστηροποίηση των ορίων εκπομπών (The International Council on Clean Transportation, 2014).

Η τεχνολογία των καταλυτικών μετατροπέων αποτελεί μία από τις πιο επιτυχημένες καινοτομίες στον έλεγχο των εκπομπών, καθώς μειώνει τις εκπομπές μονοξειδίου του άνθρακα, οξειδίων του αζώτου και υδρογονανθράκων από βενζινοκίνητα οχήματα κατά περισσότερο από 95% σε σύγκριση με τα ανεξέλεγκτα επίπεδα. Οι καταλυτικοί μετατροπείς τριών κατευθύνσεων επιτυγχάνουν ταυτόχρονη μείωση πολλαπλών ρύπων μέσω προσεκτικά ελεγχόμενων χημικών αντιδράσεων που απαιτούν ακριβή διαχείριση της αναλογίας αέρα-καυσίμου. Οι προηγμένες συνθέσεις καταλυτών συνεχίζουν να βελτιώνουν τις επιδόσεις και την ανθεκτικότητα, μειώνοντας παράλληλα το κόστος και τις απαιτήσεις σε υλικά σπάνιων γαιών (Santos & Costa, 2008).

Οι τεχνολογίες ελέγχου των εκπομπών ντίζελ έχουν εξελιχθεί με ταχείς ρυθμούς ως απάντηση στα αυστηρά ρυθμιστικά πρότυπα, με τα συστήματα επιλεκτικής καταλυτικής μείωσης και τα φίλτρα σωματιδίων ντίζελ να επιτυγχάνουν σημαντική μείωση των εκπομπών. Αυτές οι τεχνολογίες απαιτούν εξελιγμένα συστήματα ελέγχου και καύσιμα υψηλής ποιότητας για να διατηρήσουν την αποτελεσματικότητά τους, δημιουργώντας απαιτήσεις υποδομής που

συμπληρώνουν τα ρυθμιστικά πρότυπα. Η παρακολούθηση των επιδόσεων εκπομπών σε πραγματικές συνθήκες καθίσταται όλο και πιο σημαντική για να διασφαλιστεί ότι οι εργαστηριακά δοκιμασμένες μειώσεις εκπομπών μεταφράζονται σε πραγματικά περιβαλλοντικά οφέλη (Kormos et al., 2019).

1.2 Οι επιπτώσεις της χρήσης των ορυκτών καυσίμων

1.2.1 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Η καύση ορυκτών καυσίμων στα συστήματα μεταφορών έχει αναδειχθεί σε πρωταρχικό παράγοντα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, μεταβάλλοντας θεμελιωδώς τη χημική σύνθεση της γήινης ατμόσφαιρας και δημιουργώντας εκτεταμένες περιβαλλοντικές συνέπειες. Οι δραστηριότητες μεταφορών παράγουν ένα σύνθετο μείγμα ρύπων που επηρεάζει άμεσα την ποιότητα του αέρα, την υγεία των οικοσυστημάτων και την παγκόσμια ατμοσφαιρική χημεία (Franco & Ravibabu Mandla, 2014). Η πρωτοφανής κλίμακα της παγκόσμιας αυτοκίνησης έχει εντείνει αυτές τις περιβαλλοντικές προκλήσεις, με τις εκπομπές των οχημάτων να αποτελούν πλέον μία από τις σημαντικότερες ανθρωπογενείς πηγές ατμοσφαιρικής ρύπανσης σε αστικά περιβάλλοντα.

Η περιβαλλοντική υποβάθμιση που συνδέεται με την καύση ορυκτών καυσίμων εκτείνεται πέρα από τις άμεσες ανησυχίες για την ποιότητα του αέρα και περιλαμβάνει ευρύτερες οικολογικές διαταραχές. Οι ατμοσφαιρικοί ρύποι από τις πηγές μεταφοράς συμβάλλουν στην όξινη κατακρήμνιση, η οποία βλάπτει τη βλάστηση, τη χημεία του εδάφους και τα υδάτινα οικοσυστήματα. Η απόθεση οξειδίων του αζώτου και ενώσεων του θείου μεταβάλλει τους κύκλους των θρεπτικών συστατικών σε χερσαία και θαλάσσια περιβάλλοντα, οδηγώντας σε ευτροφισμό των υδάτινων σωμάτων και μείωση των δασών σε ευαίσθητες περιοχές. Αυτά τα αλυσιδωτά αποτελέσματα καταδεικνύουν τη διασύνδεση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της υγείας των οικοσυστημάτων (Shaw et al., 2014).

Οι εκπομπές αιωρούμενων σωματιδίων από κινητήρες ντίζελ και βενζινοκίνητα οχήματα δημιουργούν πρόσθετες περιβαλλοντικές πιέσεις μέσω των επιπτώσεών τους στην ορατότητα, την κλιματική πίεση και τη λειτουργία των

οικοσυστημάτων. Τα λεπτά σωματίδια μπορούν να διανύσουν τεράστιες αποστάσεις στην ατμόσφαιρα, επηρεάζοντας περιοχές μακριά από τις πηγές εκπομπών και δημιουργώντας προκλήσεις διασυνοριακής ρύπανσης. Η παραμονή αυτών των ρύπων στο περιβάλλον επιτείνει τις οικολογικές τους επιπτώσεις, με ορισμένους ατμοσφαιρικούς ρύπους να παραμένουν ενεργοί για δεκαετίες μετά την αρχική τους απελευθέρωση (Levy et al., 2010).

1.2.2 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία

Οι επιπτώσεις της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από την καύση ορυκτών καυσίμων στην υγεία αποτελούν μια από τις πιο πιεστικές προκλήσεις της σύγχρονης εποχής για τη δημόσια υγεία. Η έκθεση στις εκπομπές των οχημάτων έχει συνδεθεί με ένα ευρύ φάσμα δυσμενών αποτελεσμάτων για την υγεία, από οξέα αναπνευστικά συμπτώματα έως χρόνιες καρδιαγγειακές παθήσεις και πρόωρη θνησιμότητα, με τον Παγκόσμιο Οργανισμό Υγείας να εκτιμά ότι η ατμοσφαιρική ρύπανση συμβάλλει σε εκατομμύρια πρόωρους θανάτους ετησίως, με τις εκπομπές που σχετίζονται με τις μεταφορές να αντιπροσωπεύουν σημαντικό μέρος αυτής της επιβάρυνσης (Nadrian et al., 2019).

Οι επιπτώσεις στην υγεία του αναπνευστικού αποτελούν τις πιο άμεσες και ορατές συνέπειες της έκθεσης στην ατμοσφαιρική ρύπανση που σχετίζεται με τις μεταφορές. Τα λεπτά σωματίδια και το διοξείδιο του αζώτου από τις εξατμίσεις των οχημάτων διεισδύουν βαθιά στον πνευμονικό ιστό, προκαλώντας φλεγμονώδεις αντιδράσεις που μπορούν να επιδεινώσουν το άσθμα, τη χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια και άλλες αναπνευστικές παθήσεις. Τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι επιδεικνύουν ιδιαίτερη ευπάθεια σε αυτές τις επιπτώσεις στην υγεία, με την έκθεση κατά τη διάρκεια κρίσιμων αναπτυξιακών περιόδων να μπορεί να προκαλέσει δια βίου βλάβες στην υγεία (Höhne et al. 2020).

Οι καρδιαγγειακές επιπτώσεις της έκθεσης στην ατμοσφαιρική ρύπανση στην υγεία έχουν κερδίσει ολοένα και περισσότερο έδαφος καθώς τα αιωρούμενα σωματίδια και οι αέριοι ρύποι μπορούν να προκαλέσουν καρδιαγγειακά

επεισόδια, να αυξήσουν την αρτηριακή πίεση και να συμβάλουν στην ανάπτυξη αθηροσκλήρωσης (Shaw et al., 2014). Η οικονομική επιβάρυνση από αυτές τις επιπτώσεις στην υγεία εκτείνεται πολύ πέρα από το άμεσο ιατρικό κόστος και περιλαμβάνει την απώλεια παραγωγικότητας, τη μειωμένη ποιότητα ζωής και την πρόωρη θνησιμότητα.

1.2.3 Το φαινόμενο του θερμοκηπίου

Το φαινόμενο του θερμοκηπίου αντιπροσωπεύει μια θεμελιώδη ατμοσφαιρική διεργασία που έχει ενταθεί δραματικά λόγω των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα και άλλων αερίων θερμοκηπίου από την καύση ορυκτών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών. Το διοξείδιο του άνθρακα, το κύριο αέριο του θερμοκηπίου που εκπέμπεται από τα οχήματα, συσσωρεύεται στην ατμόσφαιρα και ενισχύει το φυσικό φαινόμενο του θερμοκηπίου απορροφώντας και επανεκπέμποντας ακτινοβολία μεγάλου μήκους κύματος (Creutzig et al., 2015). Αυτό το ενισχυμένο φαινόμενο του θερμοκηπίου έχει καταστεί ο κυρίαρχος παράγοντας των παρατηρούμενων τάσεων υπερθέρμανσης του πλανήτη από τα μέσα του 20ου αιώνα.

Οι εκπομπές του τομέα των μεταφορών συμβάλλουν περίπου στο 14% των παγκόσμιων εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, με τις οδικές μεταφορές να αντιπροσωπεύουν το μεγαλύτερο μέρος αυτής της συνεισφοράς (Kim et al., 2023) . Η ραγδαία αύξηση της παγκόσμιας ιδιοκτησίας οχημάτων και της ζήτησης για ταξίδια έχει προκαλέσει αύξηση των εκπομπών από τις μεταφορές με ταχύτερο ρυθμό από ό,τι οι εκπομπές από άλλους οικονομικούς τομείς (Chen et al., 2025). Αυτή η αναπτυξιακή πορεία θέτει σημαντικές προκλήσεις για την επίτευξη των διεθνών στόχων σταθεροποίησης του κλίματος και απαιτεί θεμελιώδεις μετασχηματισμούς στην τεχνολογία και την πολιτική των μεταφορών.

Η ακτινοβολία που συνδέεται με τις εκπομπές των μεταφορών επεκτείνεται πέρα από το διοξείδιο του άνθρακα και περιλαμβάνει άλλα αέρια του θερμοκηπίου και παράγοντες που ενισχύουν το κλίμα. Οι εκπομπές οξειδίου του αζώτου από τα οχήματα συμβάλλουν σε πρόσθετο δυναμικό θέρμανσης,

ενώ ο μαύρος άνθρακας από τους κινητήρες ντίζελ ασκεί τόσο θερμαντικές όσο και ψυκτικές επιδράσεις ανάλογα με την ατμοσφαιρική του τύχη και τα πρότυπα εναπόθεσης (Sankaran & Wood, 2007; Coulombel & De Palma, 2014). Ο καθαρός κλιματικός αντίκτυπος των συστημάτων μεταφορών απαιτεί συνολική αξιολόγηση όλων των εκπομπών που ενισχύουν το κλίμα και των ατμοσφαιρικών αλληλεπιδράσεών τους (Byun et al. 2018).

1.2.4 Κλιματική αλλαγή και συνέπειες

Η κλιματική αλλαγή, η οποία οφείλεται στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου από τις μεταφορές και άλλους τομείς, εκδηλώνεται μέσα από παρατηρήσιμες μεταβολές στη θερμοκρασία του πλανήτη, στα πρότυπα βροχόπτωσης και στη συχνότητα εμφάνισης ακραίων καιρικών συνθηκών. Η συμβολή του τομέα των μεταφορών σε αυτές τις αλλαγές δημιουργεί βρόχους ανατροφοδότησης που μπορούν να εντείνουν περαιτέρω τις κλιματικές επιπτώσεις και να δημιουργήσουν αλυσιδωτές επιπτώσεις σε όλα τα φυσικά και ανθρώπινα συστήματα (Hohne et al., 2020). Η αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας που αποδίδεται στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου απειλεί τη σταθερότητα των οικοσυστημάτων, τη γεωργική παραγωγικότητα και τους ανθρώπινους οικισμούς σε ευάλωτες περιοχές.

Η άνοδος της στάθμης της θάλασσας λόγω της θερμικής διαστολής και το λίώσιμο των πάγων αποτελεί ιδιαίτερη απειλή για τις παράκτιες υποδομές μεταφορών και τις αστικές περιοχές. Λιμάνια, αεροδρόμια, δρόμοι και σιδηροδρομικά συστήματα σε παράκτιες περιοχές με χαμηλό υψόμετρο αντιμετωπίζουν αυξανόμενους κινδύνους από κύματα καταιγίδων, πλημμύρες και μόνιμη κατάκλιση. Το οικονομικό κόστος της προστασίας ή της μετεγκατάστασης των υποδομών μεταφορών αντιπροσωπεύει σημαντικές προκλήσεις προσαρμογής που επιτείνουν την επιτακτική ανάγκη μετριασμού για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (Costa et al., 2014).

Τα ακραία καιρικά φαινόμενα που ενισχύονται από την κλιματική αλλαγή δημιουργούν λειτουργικές διαταραχές και ζημιές στις υποδομές που αναδεικνύουν την ευπάθεια των συστημάτων μεταφορών στις κλιματικές

επιπτώσεις. Οι καύσωνες μπορούν να λυγίσουν τις σιδηροδρομικές γραμμές και να μειώσουν τις επιδόσεις των αεροσκαφών, ενώ οι καταιγίδες και οι πλημμύρες μπορούν να θέσουν εκτός λειτουργίας τα δίκτυα μεταφορών για παρατεταμένες περιόδους. Αυτές οι κλιματικές επιπτώσεις καταδεικνύουν τη διασυνδεδεμένη φύση των προκλήσεων μετριασμού και προσαρμογής στον τομέα των μεταφορών (Choi et al., 2018).

1.3 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις των μεταφορών

Εν μέσω της επιταχυνόμενης παγκόσμιας αστικοποίησης, η ταχεία αύξηση του αστικού πληθυσμού και η επέκταση των πόλεων έχουν γίνει μη αναστρέψιμες τάσεις με τον Οργανισμό Ηνωμένων Εθνών (ΟΗΕ) να προβλέπει ότι το μερίδιο του παγκόσμιου αστικού πληθυσμού θα αυξηθεί από 56% το 2021 σε 68% έως το 2050 (Chen et al., 2025). Ως αποτέλεσμα, η αύξηση του πληθυσμού παρουσιάζει προκλήσεις για τις αστικές μεταφορές, συμπεριλαμβανομένης της υψηλής κατανάλωσης ενέργειας, της σοβαρής κυκλοφοριακής συμφόρησης και των σημαντικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG) (Franco & Ravibabu Mandla, 2014).

Ο τομέας των μεταφορών έχει αναδειχθεί σε έναν από τους κυριότερους παράγοντες που επηρεάζουν την παγκόσμια περιβαλλοντική υποβάθμιση, παρουσιάζοντας πρωτοφανείς προκλήσεις για τους στόχους της βιώσιμης ανάπτυξης παγκοσμίως. Τα στατιστικά στοιχεία του ΟΗΕ φανερώνουν ότι οι μεταφορές ευθύνονται για περίπου το 23% των παγκόσμιων εκπομπών, ενώ αναμένεται να διπλασιαστούν έως το 2050, με τις χερσαίες μεταφορές (δηλαδή οι οδικές, πλωτές και σιδηροδρομικές) να αποτελούν το 72% αυτών των εκπομπών εντός του συγκεκριμένου τομέα (euroapa.eu). Αυτή η σημαντική συμβολή στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου υπογραμμίζει τον επείγοντα χαρακτήρα του μετασχηματισμού των συστημάτων μεταφορών ώστε να ευθυγραμμιστούν με τους στόχους μετριασμού του κλίματος (Creutzig et al., 2015). Πέρα όμως από τις εκπομπές αερίων οι δραστηριότητες των μεταφορών παράγουν αρνητικά αποτελέσματα που απειλούν το περιβάλλον αλλά και τη δημόσια υγεία (Levy et al., 2010- Nadrian et al., 2019) και ειδικότερα οι σωρευτικές

εκπομπές ρύπων από την κυκλοφορία αυξάνουν σημαντικά τη συχνότητα εμφάνισης αναπνευστικών και καρδιαγγειακών νοσημάτων. Επιπλέον, η κυκλοφοριακή συμφόρηση επιδεινώνει τις επιπτώσεις της αυξημένης κατανάλωσης καυσίμων και της αναποτελεσματικής εφοδιαστικής αλυσίδας, επιφέροντας εκτεταμένες αλυσιδωτές αντιδράσεις στην αστική οικονομία (Sankaran & Wood, 2007- Coulombel & De Palma, 2014).

Η κυριαρχία της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα στα συστήματα μεταφορών αποτελεί θεμελιώδη πρόκληση για την περιβαλλοντική βιωσιμότητα και μελέτες έχουν δείξει ότι η μακροχρόνια κυκλοφοριακή συμφόρηση όχι μόνο αυξάνει το χρονικό κόστος των μετακινήσεων των κατοίκων, αλλά οδηγεί επίσης σε σπατάλη πόρων και μειώνει τη συνολική οικονομική ζωτικότητα της πόλης (Babaei et al., 2023).

Τα επιβατικά οχήματα, ειδικότερα, αποτελούν σημαντικό μέρος των περιβαλλοντικών επιπτώσεων που σχετίζονται με τις μεταφορές εξαιτίας της εξάπλωσης της ιδιοκτησίας ιδιωτικών αυτοκινήτων έχουν ενταθεί οι ανησυχίες για την ποιότητα του αέρα, ενώ παράλληλα συμβάλλει σημαντικά στην περιφερειακή και παγκόσμια κλιματική αλλαγή. Αυτές οι εξωτερικές επιδράσεις στην υγεία συνεπάγονται σημαντικό κοινωνικό κόστος το οποίο οι παραδοσιακοί μηχανισμοί της αγοράς αδυνατούν να ενσωματώσουν, δημιουργώντας οικονομικές δικαιολογίες για πολιτική παρέμβαση (Shaw et al., 2014). Οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής στις μεταφορές εκτείνονται πέρα από τις άμεσες συνεισφορές στις εκπομπές και περιλαμβάνουν προκλήσεις προσαρμογής για την ανθεκτικότητα των υποδομών. Τα συστήματα μεταφορών πρέπει ταυτόχρονα να μειώσουν το περιβαλλοντικό τους αποτύπωμα και να προσαρμοστούν στις μεταβαλλόμενες κλιματικές συνθήκες που απειλούν τη συνέχιση της λειτουργίας και την ακεραιότητα των υποδομών (Hohne et al., 2020). Αναγνωρίζοντας αυτές τις πολύπλευρες επιπτώσεις, η καθιέρωση βιώσιμων συστημάτων μεταφορών είναι επιβεβλημένη ως βασικό στρατηγικό μέτρο για τη διαφύλαξη της ανθρώπινης υγείας, τον μετριασμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την προώθηση της βιώσιμης οικονομικής ανάπτυξης.

1.4 Ευρωπαϊκό πλαίσιο για τη μετάβαση στην πράσινη κινητικότητα

Η έννοια της βιώσιμης κινητικότητας και των βιώσιμων μεταφορών (ΒΚΜ) εισήχθη αρχικά από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή (ΕΚ) το 1992 στην Πράσινη Βίβλο για τον αντίκτυπο των μεταφορών στο περιβάλλον (European Commission, 1992). Στη συνέχεια, οι βιώσιμες μεταφορές ενσωματώθηκαν στον Στόχο Βιώσιμης Ανάπτυξης (ΣΒΑ) 11 "Βιώσιμες πόλεις και κοινότητες", υπογραμμίζοντας τον ρόλο τους στη βελτίωση της δημόσιας υγείας, την προώθηση της κοινωνικής ισότητας και την ενίσχυση της οικονομικής ολοκλήρωσης (United Nations, 2000).

Ευρωπαϊκή στρατηγική και μηχανισμοί πολιτικής

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει καθιερωθεί ως παγκόσμιος ηγέτης στην ανάπτυξη ολοκληρωμένων πλαισίων πολιτικής για την απαλλαγή των μεταφορών από τις εκπομπές άνθρακα. Η ρυθμιστική αρχιτεκτονική περιλαμβάνει πολλαπλά αλληλένδετα μέσα πολιτικής, με κεντρική θέση να κατέχει το πλαίσιο υποδομών εναλλακτικών καυσίμων, το οποίο επιβάλλει την ολοκληρωμένη ανάπτυξη υποδομών φόρτισης και ανεφοδιασμού σε όλα τα κράτη μέλη. Παράλληλα, η Πράσινη Συμφωνία και η δέσμη μέτρων Fit for 55 συνδυάζουν ρυθμιστικά πρότυπα, οικονομικά κίνητρα και επενδύσεις σε υποδομές για την προώθηση της απεξάρτησης από τον άνθρακα (European Commission, 2021).

Οι χρηματοδοτικοί μηχανισμοί διαδραματίζουν καίριο ρόλο, με το βιομηχανικό σχέδιο Green Deal να διαθέτει σημαντικούς πόρους για την ανάπτυξη καθαρών τεχνολογιών μεταφορών. Η ενσωμάτωση των ψηφιακών τεχνολογιών κατέχει επίσης εξέχουσα θέση, με τις πρωτοβουλίες για έξυπνες πόλεις και τα ευφυή συστήματα μεταφορών να αναγνωρίζουν τις δυνατότητες των τεχνολογιών πληροφοριών για τη βελτιστοποίηση της αποδοτικότητας και την υποστήριξη της μετάβασης σε πράσινες τεχνολογίες κίνησης (Chen et al., 2023).

Διεθνείς συμφωνίες και παγκόσμια προσέγγιση

Η συμφωνία του Παρισιού αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο των διεθνών προσπαθειών για την αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, καθορίζοντας

εθνικά καθορισμένες συνεισφορές που απαιτούν σημαντικές μειώσεις των εκπομπών από όλους τους οικονομικούς τομείς. Ο στόχος για τον περιορισμό της υπερθέρμανσης του πλανήτη σε επίπεδα πολύ κάτω των 2°C καθιστά αναγκαία την ταχεία αποανθρακοποίηση των συστημάτων μεταφορών μέσω τεχνολογικής καινοτομίας και πολιτικής παρέμβασης.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, περισσότερες από 100 χώρες και περισσότερες από 800 πόλεις έχουν θέσει στόχους μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου για τον τομέα των μεταφορών, προωθώντας την ουδετερότητα του άνθρακα (Kim et al., 2023). Ωστόσο, οι τομείς της διεθνούς αεροπορίας και της ναυτιλίας παρουσιάζουν ιδιαίτερες προκλήσεις λόγω του διακρατικού τους χαρακτήρα. Παρά τις ειδικές τομεακές πολιτικές που έχουν αναπτύξει ο Διεθνής Οργανισμός Πολιτικής Αεροπορίας και ο Διεθνής Ναυτιλιακός Οργανισμός, ο ρυθμός των μειώσεων των εκπομπών παραμένει ανεπαρκής για τους παγκόσμιους κλιματικούς στόχους (ICO, 2023).

Αυτά τα πολιτικά πλαίσια, συστήματα και εργαλεία παρέχουν τη θεωρητική υποστήριξη και τα τεχνικά μέσα για την επίτευξη της βιώσιμης μορφής κινητικότητας (SMT), θεσπίζοντας πρότυπα επιδόσεων που προωθούν την καινοτομία και επιτρέπουν στις ανταγωνιστικές δυνάμεις να καθορίσουν τις βέλτιστες τεχνολογικές λύσεις σε διάφορες εφαρμογές (Pamucar et al., 2021).

1.5 Η ανάγκη για ανεξαρτησία από τα ορυκτά καύσιμα

Περιορισμένα αποθέματα ορυκτών καυσίμων

Η πεπερασμένη φύση των πόρων ορυκτών καυσίμων δημιουργεί μακροπρόθεσμες προκλήσεις ασφάλειας και βιωσιμότητας που εκτείνονται πολύ πέρα από τις περιβαλλοντικές ανησυχίες και περιλαμβάνουν την οικονομική σταθερότητα και τις γεωπολιτικές σχέσεις. Τα αποδεδειγμένα αποθέματα πετρελαίου, ενώ υπόκεινται σε τεχνολογικούς και οικονομικούς παράγοντες που επηρεάζουν τη σκοπιμότητα της εξόρυξης, αντιπροσωπεύουν μια περιορισμένη βάση πόρων που δεν μπορεί να υποστηρίξει την απεριόριστη αύξηση της κατανάλωσης καυσίμων μεταφοράς. Οι θεωρίες περί πετρελαϊκής αιχμής υποδηλώνουν ότι η συμβατική παραγωγή πετρελαίου μπορεί να έχει

ήδη φθάσει ή θα φθάσει σύντομα στα μέγιστα επίπεδα, καθιστώντας αναγκαία τη μετάβαση σε εναλλακτικές πηγές ενέργειας για τα συστήματα μεταφορών.

Οι διακυμάνσεις στην κατανομή των πόρων ορυκτών καυσίμων δημιουργούν τρωτά σημεία στην ασφάλεια του εφοδιασμού για τις οικονομίες που εξαρτώνται από τις εισαγωγές, με τα καύσιμα μεταφοράς να αποτελούν σημαντικό στοιχείο των εμπορικών ισοζυγίων και της οικονομικής σταθερότητας. Η αστάθεια των τιμών του πετρελαίου καταδεικνύει τους οικονομικούς κινδύνους που συνδέονται με την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, με το κόστος των μεταφορών να επηρεάζει άμεσα τη διακίνηση αγαθών, τα έξοδα μετακίνησης και τη βιομηχανική ανταγωνιστικότητα (Holden et al., 2020). Τα στρατηγικά αποθέματα πετρελαίου και τα πρότυπα αποδοτικότητας καυσίμων αποτελούν βραχυπρόθεσμες απαντήσεις στις ανησυχίες για την ασφάλεια του εφοδιασμού, αλλά η μακροπρόθεσμη ενεργειακή ανεξαρτησία απαιτεί θεμελιώδεις αλλαγές στις πηγές ενέργειας των μεταφορών.

Οι πόροι φυσικού αερίου έχουν επεκταθεί σημαντικά λόγω των μη συμβατικών τεχνολογιών εξόρυξης, αλλά οι πόροι αυτοί αντιμετωπίζουν επίσης μακροπρόθεσμους περιορισμούς εξάντλησης και περιβαλλοντικές ανησυχίες που σχετίζονται με τις διαδικασίες εξόρυξης. Η μετάβαση από το πετρέλαιο στο φυσικό αέριο για εφαρμογές μεταφορών προσφέρει μέτρια περιβαλλοντικά οφέλη, αλλά δεν αντιμετωπίζει τις θεμελιώδεις προκλήσεις βιωσιμότητας που συνδέονται με την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα. Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας προσφέρουν τη δυνατότητα για απεριόριστα βιώσιμες προμήθειες ενέργειας για τις μεταφορές που μπορούν να υποστηρίξουν μακροπρόθεσμους οικονομικούς και περιβαλλοντικούς στόχους.

Οικονομικές επιπτώσεις της εξάρτησης

Η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα δημιουργεί σημαντικό οικονομικό κόστος που εκτείνεται πέρα από τις δαπάνες για καύσιμα και περιλαμβάνει απαιτήσεις υποδομών, επιπτώσεις στην υγεία και μακροοικονομικά τρωτά σημεία. Το κόστος των καυσίμων μεταφοράς αντιπροσωπεύει σημαντικές δαπάνες των νοικοκυριών, με τα νοικοκυριά με χαμηλό εισόδημα να δαπανούν συνήθως υψηλότερο ποσοστό του εισοδήματός τους για ενέργεια μεταφοράς σε

σύγκριση με τα εύπορα νοικοκυριά. Οι αυξήσεις των τιμών των καυσίμων δημιουργούν οικονομικές επιπτώσεις που πλήττουν δυσανάλογα τους ευάλωτους πληθυσμούς και μπορούν να περιορίσουν την οικονομική κινητικότητα και την πρόσβαση σε ευκαιρίες.

Το κόστος της υγειονομικής περίθαλψης που συνδέεται με την ατμοσφαιρική ρύπανση από την καύση ορυκτών καυσίμων αποτελεί σημαντική οικονομική επιβάρυνση που συχνά δεν αντικατοπτρίζεται στις τιμές των καυσίμων μεταφοράς. Αυτές οι εξωτερικές δαπάνες περιλαμβάνουν άμεσες ιατρικές δαπάνες για τη θεραπεία ασθενειών που σχετίζονται με τη ρύπανση, απώλεια παραγωγικότητας λόγω ασθένειας και πρόωρης θνησιμότητας και μειωμένη ποιότητα ζωής (Shaw et al., 2014). Οι οικονομικές αναλύσεις δείχνουν ότι το πλήρες κοινωνικό κόστος της καύσης ορυκτών καυσίμων υπερβαίνει σημαντικά τις τιμές της αγοράς, υποδεικνύοντας σημαντικά οικονομικά οφέλη από τη μετάβαση σε καθαρότερες τεχνολογίες μεταφορών.

Το κόστος υποδομής για τα συστήματα εφοδιασμού με ορυκτά καύσιμα, συμπεριλαμβανομένων των διυλιστηρίων, των αγωγών και των δικτύων διανομής, αντιπροσωπεύει σημαντικές κεφαλαιακές επενδύσεις που δημιουργούν οικονομικά φαινόμενα δέσμευσης που ευνοούν τη συνέχιση της χρήσης ορυκτών καυσίμων. Η απόσβεση και η πιθανή ακινητοποίηση αυτών των περιουσιακών στοιχείων κατά τη διάρκεια της ενεργειακής μετάβασης δημιουργούν οικονομικές προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσω προσεκτικού σχεδιασμού πολιτικής και εμπλοκής των ενδιαφερομένων μερών. Τα οικονομικά κίνητρα για τις εναλλακτικές τεχνολογίες μεταφορών πρέπει να λαμβάνουν υπόψη αυτά τα μεταβατικά κόστη, εξασφαλίζοντας παράλληλα ανταγωνιστικές εναλλακτικές λύσεις έναντι των συστημάτων ορυκτών καυσίμων (Khan et al., 2020).

1.6 Εναλλακτικές τεχνολογίες μεταφορών

Η μετάβαση προς βιώσιμα συστήματα μεταφορών απαιτεί την ανάπτυξη και την εξάπλωση διαφόρων εναλλακτικών τεχνολογιών πρόωσης (όπως ηλεκτρικά, υβριδικά και οχήματα υδρογόνου), καθεμία από τις οποίες προσφέρει διακριτά

πλεονεκτήματα και αντιμετωπίζει συγκεκριμένες προκλήσεις εφαρμογής (Chen et al., 2025). Η κλιματική αλλαγή λόγω των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (GHG) έχει γίνει όλο και πιο σοβαρή, οδηγώντας τη διεθνή κοινότητα να υιοθετήσει διάφορα τεχνολογικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών στον τομέα των μεταφορών. Η Διακυβερνητική Επιτροπή για την Κλιματική Αλλαγή έχει προτείνει ότι έως το 2030, οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου θα πρέπει να μειωθούν κατά τουλάχιστον 45% σε σύγκριση με το 2010, ώστε να περιοριστεί η αύξηση της μέσης θερμοκρασίας και να επιτευχθεί ουδετερότητα του άνθρακα με τη μείωση των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα στο μηδέν έως το 2050 (Kim et al., 2023).

Το τεχνολογικό τοπίο για τον εξηλεκτρισμό των οχημάτων έχει εξελιχθεί ραγδαία, με τα ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρία να αναδεικνύονται ως η κυρίαρχη οδός για την απαλλαγή των επιβατικών αυτοκινήτων από τις ρυπογόνες εκπομπές άνθρακα. Σε μια ολοκληρωμένη ανάλυση έρευνας για τη βιώσιμη κινητικότητα και τις μεταφορές συμπερένεται ότι τα τελευταία 30 χρόνια, το ακαδημαϊκό οικοσύστημα ήταν ιδιαίτερα ενεργό, με τις δημοσιεύσεις να αυξάνονται εκθετικά, εμπλέκοντας περισσότερες από 100 χώρες σε ακαδημαϊκή συνεργασία που προώθησε στενά συνδεδεμένες ακαδημαϊκές κοινότητες και προηγμένες τεχνολογίες βιώσιμων μεταφορών (Chen et al., 2025). Οι κυβερνήσεις παγκοσμίως έχουν προτείνει διάφορα τεχνολογικά και πολιτικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών ενώ ορισμένες χώρες έχουν θεσπίσει κανονισμούς σχετικά με τις εκπομπές καυσαερίων των αυτοκινήτων, την οικονομία καυσίμου και την υποχρεωτική χρήση βιοκαυσίμων (The International Council on Clean Transportation, 2014- National Highway Traffic Safety Administration, 2021).

Η τεχνολογία των ηλεκτρικών οχημάτων με μπαταρία έχει επιτύχει σημαντική μείωση του κόστους και βελτίωση των επιδόσεων κατά την τελευταία δεκαετία, καθιερώνοντας την εμπορική βιωσιμότητα σε πολλαπλά τμήματα οχημάτων. Τα ηλεκτρικά οχήματα (EV) και τα FCEV θεωρούνται "φιλικά προς το περιβάλλον" επειδή δεν εκπέμπουν καυσαέρια κατά την οδήγηση. Ωστόσο, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι εκπομπές CO_2 που παράγονται κατά τη διαδικασία

παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και υδρογόνου, με αποτέλεσμα τα περιβαλλοντικά οφέλη να εξαρτώνται από την ένταση άνθρακα των υποστηρικτικών ενεργειακών συστημάτων (Shin et al., 2019; Kim et al., 2020).

Η τεχνολογία κυψελών καυσίμου υδρογόνου αντιπροσωπεύει μια εναλλακτική οδό για την ηλεκτροκίνηση οχημάτων, ιδιαίτερα κατάλληλη για εφαρμογές που απαιτούν μεγαλύτερη εμβέλεια ή δυνατότητες γρήγορου ανεφοδιασμού. Η ολοκληρωμένη ανάλυση των προτιμήσεων των καταναλωτών για φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα αποκαλύπτει ότι, ενώ οι καταναλωτές έχουν ετερογενείς προτιμήσεις για τα χαρακτηριστικά των οχημάτων, υπάρχουν σημαντικές διαφορές στην προθυμία πληρωμής για τα χαρακτηριστικά των αυτοκινήτων, όπως η αυτονομία και ο χρόνος επαναφόρτισης/εφοδιασμού (Kim et al., 2023).

Η κορεατική κυβέρνηση έχει εφαρμόσει διάφορες πολιτικές για την αύξηση της προσφοράς οικολογικών οχημάτων, σύμφωνα με τις Ηνωμένες Πολιτείες, τη Γερμανία και την Ιαπωνία. Πρόσφατα, οι κορεατικές αυτοκινητοβιομηχανίες ενθαρρύνθηκαν να επενδύσουν στην έρευνα και ανάπτυξη που σχετίζεται με τα ηλεκτρικά οχήματα κυψελών καυσίμου (FCEV) - τη βιομηχανία επόμενης γενιάς (Ministry of Trade, Industry and Energy, 2019a).

Οι συγκριτικές περιβαλλοντικές επιδόσεις των εναλλακτικών τεχνολογιών οχημάτων εξαρτώνται σημαντικά από την ένταση άνθρακα των υποστηρικτικών ενεργειακών συστημάτων. Τα τεχνολογικά και πολιτικά μέτρα για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών μπορεί να επηρεάσουν σημαντικά την αγορά αυτοκινήτων. Ειδικότερα, η απαγόρευση των πωλήσεων μηχανοκίνητων οχημάτων και το μείγμα παραγωγής ενέργειας ή υδρογόνου μπορεί να προκαλέσει σημαντικές αλλαγές στα συστήματα κινητικότητας (Shah et al., 2021).

Τα ζητήματα εμπορικής βιωσιμότητας παραμένουν υψίστης σημασίας για την υιοθέτηση τεχνολογιών εναλλακτικών οχημάτων, με τις αναλύσεις κόστους και κύκλου ζωής να αποκαλύπτουν επίμονες οικονομικές προκλήσεις. Παρά τα τεχνολογικά πλεονεκτήματα, τα οχήματα υδρογόνου αντιμετωπίζουν σημαντικά εμπόδια υποδομής και κόστους που περιορίζουν την τρέχουσα διείσδυση στην αγορά. Αυτές οι διαφορές κόστους αναδεικνύουν τη συνεχιζόμενη ανάγκη για

τεχνολογική ανάπτυξη και πολιτική υποστήριξη για την επίτευξη ανταγωνιστικότητας της αγοράς σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα (Cetinkaya et al., 2012).

Οι τεχνολογίες υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων καταλαμβάνουν μια ενδιάμεση θέση στο φάσμα των εναλλακτικών τρόπων κίνησης, προσφέροντας βελτιωμένη αποδοτικότητα καυσίμου, διατηρώντας παράλληλα τη λειτουργική ευελιξία. Κυβερνητικές πολιτικές έχουν επεκτείνει τις υποδομές, όπως οι σταθμοί ανεφοδιασμού υδρογόνου, και παρέχουν την δυνατότητα επιδότησης για την αγορά FCEV για να υποστηρίξει την ανάπτυξη των εναλλακτικών τεχνολογιών μεταφορών (Ministry of Trade, Industry and Energy. (2019b).

Οι απαιτήσεις υποδομής για τις εναλλακτικές τεχνολογίες οχημάτων ποικίλλουν σημαντικά, επηρεάζοντας τις στρατηγικές ανάπτυξης και την πορεία υιοθέτησης. Η υποδομή φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων έχει επιτύχει σημαντική επέκταση, ενώ η υποδομή ανεφοδιασμού υδρογόνου αντιμετωπίζει μεγαλύτερες προκλήσεις ανάπτυξης λόγω υψηλότερου κόστους κεφαλαίου και τεχνικής πολυπλοκότητας. Η συγκέντρωση της ανάπτυξης οχημάτων υδρογόνου σε συγκεκριμένες αγορές αντικατοπτρίζει τον εντατικό χαρακτήρα υποδομών αυτής της τεχνολογικής οδού (Helveston et al., 2015).

Οι τεχνολογίες εναλλακτικών καυσίμων πέραν της ηλεκτροκίνησης συνεχίζουν να τυγχάνουν προσοχής από την έρευνα και την ανάπτυξη, ιδίως για εφαρμογές όπου η ηλεκτροκίνηση αντιμετωπίζει τεχνικούς περιορισμούς. Ορισμένες κυβερνήσεις χρησιμοποιούν μέτρα πολιτικής, όπως οι κανονισμοί παραγωγής, πωλήσεων, λειτουργίας των κινητήρων εσωτερικής καύσης και η διανομή οικολογικών οχημάτων για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών (Ευρωπαϊκή Επιτροπή, 2021- HM Government, 2020).

Η ενσωμάτωση των εναλλακτικών τεχνολογιών οχημάτων με τα συστήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας προσφέρει δυνητικές συνέργειες για την τομεακή απαλλαγή από τις εκπομπές άνθρακα. Αυτή η ικανότητα ενσωμάτωσης τοποθετεί τις εναλλακτικές τεχνολογίες οχημάτων ως παράγοντες ευρύτερου μετασχηματισμού του ενεργειακού συστήματος πέραν

των μεταφορών ενώ παράλληλα η διαφοροποίηση των εναλλακτικών τεχνολογιών μεταφορών αντικατοπτρίζει την ετερογένεια των εφαρμογών μεταφορών και των απαιτήσεων της αγοράς, με τη συνεχή τεχνολογική ανάπτυξη να διευρύνει το διαθέσιμο τεχνολογικό χαρτοφυλάκιο για την απαλλαγή των μεταφορών από τον άνθρακα (Tanaka et al., 2014).

Κεφάλαιο 2ο

Η ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΩΝ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

2.1 Διαχρονική εξέλιξη του στόλου επιβατικών οχημάτων

Η ανάλυση της διαχρονικής εξέλιξης του ελληνικού στόλου μηχανοκίνητων οχημάτων κατά την περίοδο 2019-2023 αποκαλύπτει διαφοροποιημένες τάσεις ανάλογα με την κατηγορία οχημάτων, παρέχοντας μια ολοκληρωμένη εικόνα της κινητικότητας και των μεταφορικών αναγκών της χώρας.

I. Επιβατικά οχήματα

Ο στόλος των επιβατικών αυτοκινήτων αποτελεί τη μεγαλύτερη κατηγορία οχημάτων στην Ελλάδα και παρουσιάζει μια σταθερή ανοδική πορεία καθ' όλη την εξεταζόμενη περίοδο. Από 5.247.295 οχήματα το 2019, ο στόλος αυξήθηκε σταδιακά σε 5.315.875 οχήματα το 2020 (+1,3%), 5.408.149 οχήματα το 2021 (+1,7%), 5.495.927 οχήματα το 2022 (+1,6%) και τελικά έφτασε τα 5.613.164 οχήματα το 2023 (+2,1%). Η συνολική αύξηση για την πενταετία ανέρχεται σε 365.869 οχήματα, αντιστοιχώντας σε ποσοστιαία αύξηση 7,0%.

Πίνακας 1. Επιβατικά αυτοκίνητα σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles

	2019	2020	2021	2022	2023	% change 23/22
Austria	5,039,548	5,091,827	5,133,836	5,150,890	5,185,006	+0.7
Belgium	5,813,771	5,827,195	5,851,682	5,877,949	5,963,882	+1.5
Croatia	1,728,911	1,733,727	1,794,352	1,836,016	1,915,521	+4.3
Cyprus	572,501	578,158	592,156	601,131	625,625	+4.1
Czechia	5,989,538	6,129,874	6,293,125	6,425,417	6,597,838	+2.7
Denmark	2,650,241	2,720,285	2,781,871	2,794,059	2,819,583	+0.9
Estonia	794,926	808,689	825,936	849,294	660,737	-22.2
Finland	2,720,307	2,748,448	2,755,349	2,740,393	2,756,015	+0.6
France	38,422,428	38,468,861	38,817,350	38,970,771	39,258,632	+0.7
Germany	47,715,977	48,248,584	48,540,878	48,763,036	49,098,685	+0.7
Greece	5,247,295	5,315,875	5,408,149	5,495,927	5,613,164	+2.1
Hungary	3,809,670	3,918,923	4,017,574	4,091,975	4,164,241	+1.8
Ireland	2,172,098	2,215,127	2,266,479	2,292,748	2,362,055	+3.0
Italy	39,545,232	39,717,874	39,822,723	40,213,061	40,915,229	+1.7
Latvia	656,875	672,116	696,175	704,302	717,838	+1.9
Lithuania	1,264,084	1,285,743	1,326,246	1,347,548	1,364,490	+1.3
Luxembourg	429,008	435,989	443,301	448,133	457,435	+2.1
Netherlands	8,938,572	9,049,959	9,142,277	9,233,107	9,413,692	+2.0
Poland	18,302,443	18,593,945	19,160,878	19,516,152	20,031,723	+2.6
Portugal	5,205,000	5,300,000	5,410,000	5,560,000	5,750,000	+3.4
Romania	6,901,236	7,274,728	7,611,039	7,865,186	8,106,570	+3.1
Slovakia	2,391,355	2,444,478	2,645,785	2,721,252	2,803,356	+3.0
Slovenia	1,249,364	1,253,984	1,202,547	1,221,702	1,245,558	+2.0
Spain	24,966,922	25,129,152	25,344,776	25,644,367	26,020,504	+1.5
Sweden	4,887,904	4,944,067	4,986,750	4,980,543	4,977,163	-0.1
EUROPEAN UNION	**237,415,206**	**239,907,608**	**242,871,234**	**245,344,959**	**248,824,542**	**+1.4**
Iceland	223,999	219,628	227,801	236,824	246,631	+4.1
Norway	2,768,990	2,794,457	2,848,033	2,876,313	2,849,580	-0.9
Switzerland	4,572,188	4,728,444	4,779,304	4,768,843	4,805,660	+0.8
EFTA	**7,565,177**	**7,742,529**	**7,855,138**	**7,881,980**	**7,901,871**	**+0.3**
United Kingdom	35,168,259	36,454,665	36,728,649	37,050,775	37,754,481	+1.9
EU+EFTA+UK	**280,148,642**	**284,104,802**	**287,455,021**	**290,277,714**	**294,480,894**	**+1.4**

II.Ελαφρά επαγγελματικά οχήματα

Τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα (βάρους έως 3,5 τόνους) παρουσιάζουν επίσης θετική εξέλιξη, αν και με διακυμάνσεις. Από 906.798 οχήματα το 2019, ο στόλος αυξήθηκε σε 921.776 οχήματα το 2020 (+1,7%) και σε 944.308 οχήματα το 2021 (+2,4%). Το 2022 σημειώθηκε περαιτέρω αύξηση στα 955.997 οχήματα (+1,2%), ενώ το 2023 παρατηρήθηκε μια αξιοσημείωτη μείωση στα 879.487 οχήματα (-8,0%). Παρά τη σημαντική μείωση του τελευταίου έτους, η συνολική μεταβολή για την περίοδο παραμένει αρνητική κατά 27.311 οχήματα (-3,0%).

Πίνακας 2.Ελαφρά επαγγελματικά οχήματα σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles

	2019	2020	2021	2022	2023	% change 23/22
Austria	440,582	458,253	493,387	498,325	507,996	+1.9
Belgium	798,942	829,277	861,148	868,994	884,545	+1.8
Croatia	145,750	152,923	162,644	169,976	181,453	+6.8
Cyprus	101,528	102,951	104,216	107,070	109,936	+2.7
Czechia	587,186	596,481	610,405	620,192	635,007	+2.4
Denmark	379,985	376,228	373,258	364,644	355,933	-2.4
Estonia	91,266	95,246	99,094	103,037	86,472	-16.1
Finland	330,671	338,389	343,927	343,715	343,976	+0.1
France	6,269,065	6,260,586	6,386,753	6,428,321	6,481,734	+0.8
Germany	2,856,676	2,999,416	3,141,643	3,222,706	3,338,922	+3.6
Greece	906,798	921,776	944,308	955,997	879,487	-8.0
Hungary	470,454	485,582	501,553	510,754	521,387	+2.1
Ireland	395,379	397,702	404,521	409,453	421,721	+3.0
Italy	4,172,981	4,231,928	4,318,840	4,403,430	4,533,586	+3.0
Latvia	52,970	50,221	57,528	59,496	61,874	+4.0
Lithuania	50,628	52,799	56,012	58,518	59,681	+2.0
Luxembourg	37,333	39,130	40,971	42,413	43,944	+3.6
Netherlands	1,021,225	1,031,010	1,057,084	1,082,829	1,105,927	+2.1
Poland	2,215,288	2,222,729	2,292,229	2,328,979	2,381,057	+2.2
Portugal	1,135,000	1,140,000	1,150,000	1,163,000	1,177,000	+1.2
Romania	811,286	850,998	842,847	886,802	909,659	+2.6
Slovakia	263,913	268,000	285,860	292,116	299,235	+2.4
Slovenia	88,361	91,331	94,850	98,531	102,709	+4.2
Spain	3,752,052	3,828,504	3,898,195	3,955,908	4,042,499	+2.2
Sweden	585,091	595,580	605,668	608,871	614,916	+1.0
EUROPEAN UNION	**27,960,410**	**28,417,040**	**29,126,941**	**29,584,077**	**30,080,656**	**+1.7**
Iceland	22,995	22,800	23,794	24,862	26,535	+6.7
Norway	521,949	528,916	535,454	542,509	543,155	+0.1
Switzerland	391,490	417,517	426,290	435,604	443,551	+1.8
EFTA	**936,434**	**969,233**	**985,538**	**1,002,975**	**1,013,241**	**+1.0**
United Kingdom	4,527,724	5,141,909	5,323,255	5,453,639	5,624,434	+3.1
EU+EFTA+UK	**33,424,568**	**34,528,182**	**35,435,734**	**36,040,691**	**36,718,331**	**+1.9**

III. Μεσαία και βαρέα επαγγελματικά οχήματα

Ο στόλος των μεσαίων και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων (άνω των 3,5 τόνων) εμφανίζει μια πιο σύνθετη εικόνα εξέλιξης. Από 226.913 οχήματα το 2019, υπήρξε μικρή μείωση το 2020 σε 225.216 οχήματα (-0,7%), ακολουθούμενη από σταθεροποίηση το 2021 στα 225.571 οχήματα (+0,2%). Το 2022 σημειώθηκε περαιτέρω μικρή μείωση στα 224.719 οχήματα (-0,4%), ενώ το 2023

παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στα 194.892 οχήματα (-13,3%). Η συνολική μείωση για την πενταετία ανέρχεται σε 32.021 οχήματα, αντιστοιχώντας σε ποσοστιαία μείωση 14,1%.

Πίνακας 3.Μεσαία και βαρέα επαγγελματικά οχήματα σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report

	2019	2020	2021	2022	2023	% change 23/22
Austria	73,336	73,378	74,473	75,171	74,955	-0.3
Belgium	139,136	138,415	137,152	137,467	139,106	+1.2
Croatia	47,536	48,621	51,072	52,581	55,483	+5.5
Cyprus	13,016	13,329	13,710	13,825	14,356	+3.8
Czechia	186,881	185,602	186,905	187,035	188,370	+0.7
Denmark	42,582	42,263	43,225	43,489	43,449	-0.1
Estonia	39,848	40,106	41,014	41,156	26,880	-34.7
Finland	95,141	94,691	94,771	92,633	90,086	-2.7
France	611,569	608,576	617,181	621,614	624,938	+0.5
Germany	951,481	952,285	964,696	973,432	977,673	+0.4
Greece	226,913	225,216	225,571	224,719	194,892	-13.3
Hungary	96,109	94,306	95,964	96,272	96,580	+0.3
Ireland	48,311	47,273	48,158	48,875	49,892	+2.1
Italy	946,393	949,967	960,284	969,488	978,039	+0.9
Latvia	27,851	22,493	28,624	28,878	28,786	-0.3
Lithuania	67,111	69,780	73,019	80,424	83,666	+4.0
Luxembourg	13,095	13,459	13,837	14,290	14,479	+1.3
Netherlands	160,608	157,638	158,108	161,829	165,522	+2.3
Poland	749,484	741,097	773,171	799,261	832,294	+4.1
Portugal	132,500	134,000	135,000	135,800	138,800	+2.2
Romania	296,489	346,911	348,517	366,693	376,695	+2.7
Slovakia	81,083	78,959	83,341	82,867	83,110	+0.3
Slovenia	37,285	37,674	37,951	38,463	38,852	+1.0
Spain	558,090	566,362	571,927	581,892	596,581	+2.5
Sweden	84,153	84,333	85,554	86,060	85,431	-0.7
EUROPEAN UNION	**5,726,001**	**5,766,734**	**5,863,225**	**5,954,214**	**5,998,915**	**+0.8**
Iceland	7,954	8,011	8,254	8,502	8,762	+3.1
Norway	86,069	87,638	87,791	86,105	85,234	-1.0
Switzerland	59,634	61,231	61,410	60,207	62,116	+3.2
EFTA	**153,657**	**156,880**	**157,455**	**154,814**	**156,112**	**+0.8**
United Kingdom	607,998	727,913	740,568	758,841	780,919	+2.9
EU+EFTA+UK	**6,487,656**	**6,651,527**	**6,761,248**	**6,867,869**	**6,935,946**	**+1.0**

IV. Λεωφορεία

Η κατηγορία των λεωφορείων παρουσιάζει τη μικρότερη απόλυτη μεταβολή αλλά με ενδιαφέρουσες διακυμάνσεις. Από 27.988 λεωφορεία το 2019, υπήρξε

αύξηση σε 28.196 λεωφορεία το 2020 (+0,7%), ακολουθούμενη από περαιτέρω αύξηση σε 28.034 λεωφορεία το 2021 (-0,6%). Το 2022 σημειώθηκε μικρή μείωση στα 27.662 λεωφορεία (-1,3%), ενώ το 2023 η μείωση συνεχίστηκε με 27.410 λεωφορεία (-0,9%). Η συνολική μείωση για την περίοδο ανέρχεται σε 578 λεωφορεία, αντιστοιχώντας σε ποσοστιαία μείωση 2,1%.

Πίνακας 4.Λεωφορεία σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles

	2019	2020	2021	2022	2023	% change 23/22
Austria	10,148	10,064	10,136	10,373	10,632	+2.5
Belgium	16,390	16,451	16,606	16,383	16,467	+0.5
Croatia	6,110	4,827	5,136	5,703	5,977	+4.8
Cyprus	3,151	2,655	2,774	2,889	3,099	+7.3
Czechia	21,705	19,661	20,489	21,228	21,716	+2.3
Denmark	8,940	8,546	8,684	8,624	8,571	-0.6
Estonia	5,221	5,235	5,327	5,365	3,666	-31.7
Finland	12,481	12,577	9,955	11,115	11,000	-1.0
France	92,329	92,908	94,520	94,179	93,928	-0.3
Germany	81,364	75,548	80,225	82,932	84,628	+2.0
Greece	27,988	28,196	28,034	27,662	27,410	-0.9
Hungary	19,450	16,958	17,723	17,628	17,424	-1.2
Ireland	10,944	6,404	6,758	6,727	6,922	+2.9
Italy	100,149	99,883	100,199	100,014	100,078	+0.1
Latvia	3,979	3,496	3,443	3,548	3,507	-1.2
Lithuania	7,646	8,145	8,069	7,989	8,044	+0.7
Luxembourg	2,220	2,322	2,426	2,547	2,649	+4.0
Netherlands	10,032	9,774	9,316	9,023	9,079	+0.6
Poland	83,117	80,328	80,363	80,045	81,754	+2.1
Portugal	16,800	17,000	17,300	18,200	18,900	+3.8
Romania	52,729	54,170	54,351	54,713	55,994	+2.3
Slovakia	8,929	7,865	8,282	8,702	8,953	+2.9
Slovenia	2,905	2,382	2,502	2,122	2,201	+3.7
Spain	60,302	60,910	60,998	61,512	62,881	+2.2
Sweden	14,914	13,489	13,594	14,239	14,322	+0.6
EUROPEAN UNION	**679,943**	**659,794**	**667,210**	**673,462**	**679,802**	**+0.9**
Iceland	2,099	1,101	1,710	1,841	1,961	+6.5
Norway	15,644	15,876	15,558	15,445	15,303	-0.9
Switzerland	13,749	8,579	9,224	9,446	9,760	+3.3
EFTA	**31,492**	**25,556**	**26,492**	**26,732**	**27,024**	**+1.1**
United Kingdom	82,448	79,501	81,652	83,042	81,042	-2.4
EU+EFTA+UK	**793,883**	**764,851**	**775,354**	**783,236**	**787,868**	**+0.6**

VI. Σύνολο επαγγελματικών οχημάτων και λεωφορείων

Η συνολική εικόνα των επαγγελματικών οχημάτων και λεωφορείων αντανακλά τις μεικτές τάσεις των επιμέρους κατηγοριών. Από 1.161.699 οχήματα το 2019, υπήρξε αύξηση σε 1.175.188 οχήματα το 2020 (+1,2%) και σε 1.197.913 οχήματα το 2021 (+1,9%). Το 2022 σημειώθηκε περαιτέρω αύξηση στα 1.208.378 οχήματα (+0,9%), ενώ το 2023 παρατηρήθηκε σημαντική μείωση στα 1.101.789 οχήματα (-8,8%). Η συνολική μείωση για την πενταετία ανέρχεται σε 59.910 οχήματα, αντιστοιχώντας σε ποσοστιαία μείωση 5,2%.

Πίνακας 5.Σύνολο επαγγελματικών οχημάτων και λεωφορείων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles

	2019	2020	2021	2022	2023	% change 23/22
Austria	524,066	541,695	577,996	583,869	593,583	+1.7
Belgium	954,468	984,143	1,014,906	1,022,844	1,040,118	+1.7
Croatia	199,396	206,371	218,852	228,260	242,913	+6.4
Cyprus	117,695	118,935	120,700	123,784	127,391	+2.9
Czechia	795,772	801,744	817,799	828,455	845,093	+2.0
Denmark	431,507	427,037	425,167	416,757	407,953	-2.1
Estonia	136,335	140,587	145,435	149,558	117,018	-21.8
Finland	438,293	445,657	448,653	447,463	445,062	-0.5
France	6,972,963	6,962,070	7,098,454	7,144,114	7,200,601	+0.8
Germany	3,889,521	4,027,249	4,186,564	4,279,070	4,401,223	+2.9
Greece	1,161,699	1,175,188	1,197,913	1,208,378	1,101,789	-8.8
Hungary	586,013	596,846	615,240	624,654	635,391	+1.7
Ireland	454,634	451,379	459,437	465,055	478,535	+2.9
Italy	5,219,523	5,281,778	5,379,323	5,472,932	5,611,703	+2.5
Latvia	84,800	76,210	89,595	91,922	94,167	+2.4
Lithuania	125,385	130,724	137,100	146,931	151,391	+3.0
Luxembourg	52,648	54,911	57,234	59,250	61,072	+3.1
Netherlands	1,191,865	1,198,422	1,224,508	1,253,681	1,280,528	+2.1
Poland	3,047,889	3,044,154	3,145,763	3,208,285	3,295,105	+2.7
Portugal	1,284,300	1,291,000	1,302,300	1,317,000	1,334,700	+1.3
Romania	1,160,504	1,252,079	1,245,715	1,308,208	1,342,348	+2.6
Slovakia	353,925	354,824	377,483	383,685	391,298	+2.0
Slovenia	128,551	131,387	135,303	139,116	143,762	+3.3
Spain	4,370,444	4,455,776	4,531,120	4,599,312	4,701,961	+2.2
Sweden	684,158	693,402	704,816	709,170	714,669	+0.8
EUROPEAN UNION	**34,366,354**	**34,843,568**	**35,657,376**	**36,211,753**	**36,759,374**	**+1.5**
Iceland	33,048	31,912	33,758	35,205	37,258	+5.8
Norway	623,662	632,430	638,803	644,059	643,692	-0.1
Switzerland	464,873	487,327	496,924	505,257	515,427	+2.0
EFTA	**1,121,583**	**1,151,669**	**1,169,485**	**1,184,521**	**1,196,377**	**+1.0**
United Kingdom	5,218,170	5,949,323	6,145,475	6,295,522	6,486,395	+3.0
EU+EFTA+UK	**40,706,107**	**41,944,560**	**42,972,336**	**43,691,796**	**44,442,146**	**+1.7**

VII. Σύνολο μηχανοκίνητων οχημάτων

Το συνολικό μέγεθος του ελληνικού στόλου μηχανοκίνητων οχημάτων παρουσιάζει μια συνολικά θετική εξέλιξη, παρά τις αρνητικές τάσεις στις επαγγελματικές κατηγορίες. Από 6.408.994 οχήματα το 2019, ο συνολικός στόλος αυξήθηκε σε 6.491.063 οχήματα το 2020 (+1,3%), 6.606.062 οχήματα το 2021 (+1,8%), 6.704.305 οχήματα το 2022 (+1,5%) και τελικά έφτασε τα 6.714.953

οχήματα το 2023 (+0,2%). Η συνολική αύξηση για την πενταετία ανέρχεται σε 305.959 οχήματα, αντιστοιχώντας σε ποσοστιαία αύξηση 4,8%.

Πίνακας 6.Σύνολο μηχανοκίνητων οχημάτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Report Vehicles

	2019	2020	2021	2022	2023	% change 23/22
Austria	5,563,614	5,633,522	5,711,832	5,734,759	5,778,589	+0.8
Belgium	6,768,239	6,811,338	6,866,588	6,900,793	7,004,000	+1.5
Croatia	1,928,307	1,940,098	2,013,204	2,064,276	2,158,434	+4.6
Cyprus	690,196	697,093	712,856	724,915	753,016	+3.9
Czechia	6,785,310	6,931,618	7,110,924	7,253,872	7,442,931	+2.6
Denmark	3,081,748	3,147,322	3,207,038	3,210,816	3,227,536	+0.5
Estonia	931,261	949,276	971,371	998,852	777,755	-22.1
Finland	3,158,600	3,194,105	3,204,002	3,187,856	3,201,077	+0.4
France	45,395,391	45,430,931	45,915,804	46,114,885	46,459,233	+0.7
Germany	51,605,498	52,275,833	52,727,442	53,042,106	53,499,908	+0.9
Greece	6,408,994	6,491,063	6,606,062	6,704,305	6,714,953	+0.2
Hungary	4,395,683	4,515,769	4,632,814	4,716,629	4,799,632	+1.8
Ireland	2,626,732	2,666,506	2,725,916	2,757,803	2,840,590	+3.0
Italy	44,764,755	44,999,652	45,202,046	45,685,993	46,526,932	+1.8
Latvia	741,675	748,326	785,770	796,224	812,005	+2.0
Lithuania	1,389,469	1,416,467	1,463,346	1,494,479	1,515,881	+1.4
Luxembourg	481,656	490,900	500,535	507,383	518,507	+2.2
Netherlands	10,130,437	10,248,381	10,366,785	10,486,788	10,694,220	+2.0
Poland	21,350,332	21,638,099	22,306,641	22,724,437	23,326,828	+2.7
Portugal	6,489,300	6,591,000	6,712,300	6,877,001	7,084,700	+3.0
Romania	8,061,740	8,526,807	8,856,754	9,173,394	9,448,918	+3.0
Slovakia	2,745,280	2,799,302	3,023,268	3,104,937	3,194,654	+2.9
Slovenia	1,377,915	1,385,371	1,337,850	1,360,818	1,389,320	+2.1
Spain	29,337,366	29,584,928	29,875,896	30,243,679	30,722,465	+1.6
Sweden	5,572,062	5,637,469	5,691,566	5,689,713	5,691,832	+0.04
EUROPEAN UNION	**271,781,560**	**274,751,176**	**278,528,610**	**281,556,712**	**285,583,916**	**+1.4**
Iceland	257,047	251,540	261,559	272,029	283,889	+4.4
Norway	3,392,652	3,426,887	3,486,836	3,520,372	3,493,272	-0.8
Switzerland	5,037,061	5,215,771	5,276,228	5,274,100	5,321,087	+0.9
EFTA	**8,686,760**	**8,894,198**	**9,024,623**	**9,066,501**	**9,098,248**	**+0.4**
United Kingdom	40,386,429	42,403,988	42,874,124	43,346,297	44,240,876	+2.1
EU+EFTA+UK	**320,854,749**	**326,049,362**	**330,427,357**	**333,969,510**	**338,923,040**	**+1.5**

Η διαφοροποιημένη εξέλιξη των επιμέρους κατηγοριών οχημάτων αντανακλά τις μεταβαλλόμενες οικονομικές και κοινωνικές συνθήκες στην Ελλάδα κατά την εξεταζόμενη περίοδο. Ενώ η ζήτηση για επιβατικά οχήματα παραμένει σταθερά ανοδική, οι επαγγελματικές κατηγορίες εμφανίζουν σημάδια συρρίκνωσης,

ιδιαίτερα κατά το 2023, γεγονός που μπορεί να συνδέεται με οικονομικές πιέσεις, αλλαγές στις επιχειρηματικές δραστηριότητες ή τεχνολογικές μεταβάσεις στον τομέα των μεταφορών.

Πίνακας 7. Διαχρονική εξέλιξη του ελληνικού στόλου οχημάτων 2019-2023, Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", Ιανουάριος 2025. https://www.acea.auto/files/ACEA_Report_-_Vehicles_on_European_roads_2025.pdf

Κατηγορία Οχημάτων	2019	2020	2021	2022	2023	Μεταβολή 2019-2023
Επιβατικά αυτοκίνητα	5.247.295	5.315.875	5.408.149	5.495.927	5.613.164	+365.869 (+7,0%)
Ελαφρά επαγγελματικά	906.798	921.776	944.308	955.997	879.487	-27.311 (-3,0%)
Μεσαία/βαρέα επαγγελματικά	226.913	225.216	225.571	224.719	194.892	-32.021 (-14,1%)
Λεωφορεία	27.988	28.196	28.034	27.662	27.410	-578 (-2,1%)
Σύνολο επαγγελματικών & λεωφορείων	1.161.699	1.175.188	1.197.913	1.208.378	1.101.789	-59.910 (-5,2%)
Σύνολο οχημάτων	**6.408.994**	**6.491.063**	**6.606.062**	**6.704.305**	**6.714.953**	**+305.959 (+4,8%)**

2.2 Σύγχρονη σύνθεση του ελληνικού στόλου

Η ανάλυση της ηλικιακής σύνθεσης του ελληνικού στόλου οχημάτων αποκαλύπτει σημαντικές διαφοροποιήσεις μεταξύ των κατηγοριών και παρέχει κρίσιμες πληροφορίες για την κατάσταση και τις προοπτικές ανανέωσης του εθνικού στόλου. Τα δεδομένα του 2023 καταδεικνύουν ένα στόλο που χαρακτηρίζεται από σημαντική παλαιότητα σε όλες τις κατηγορίες, με διαφορετικούς ρυθμούς ανανέωσης ανάλογα με τον τύπο του οχήματος.

<u>Ι.Επιβατικά αυτοκίνητα</u>

Ο στόλος των επιβατικών αυτοκινήτων παρουσιάζει τη μεγαλύτερη μέση ηλικία σε σύγκριση με όλες τις άλλες κατηγορίες οχημάτων, φτάνοντας τα 17,5 έτη το 2023. Αυτό το εύρημα καθιστά την Ελλάδα τη χώρα με τον παλαιότερο στόλο επιβατικών αυτοκινήτων σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση. Η κατανομή των οχημάτων ανά έτος κυκλοφορίας αποκαλύπτει μια ανησυχητική συγκέντρωση σε παλαιότερα μοντέλα.

Πίνακας 8.Η ηλικία στόλου Επιβατικών αυτοκινήτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Reports

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	>10 years	Total	Average age (in years)
Austria	216,719	201,801	226,522	242,152	319,388	335,689	350,904	326,268	297,573	279,561	2,388,429	5,185,006	9.3
Belgium	461,223	357,703	380,990	401,411	468,469	432,190	389,811	361,539	305,578	273,286	2,131,682	5,963,882	9.9
Croatia	45,034	52,085	41,715	40,192	65,393	74,430	78,739	82,028	80,598	79,347	1,275,960	1,915,521	13.4
Cyprus	14,080	12,326	12,704	15,386	24,021	2018 = 2014 →				133,199	413,909	625,625	–
Czechia	217,436	179,752	182,575	183,154	241,011	259,063	265,772	247,177	225,616	204,009	4,392,273	6,597,838	16.2
Denmark	152,069	130,475	173,679	173,579	182,626	188,375	199,276	193,757	183,737	164,847	1,077,163	2,819,583	9.6
Estonia	21,223	20,712	21,231	18,857	28,485	30,189	29,835	26,996	25,751	26,188	411,270	660,737	13.0
Finland	86,390	85,177	105,108	108,077	124,443	133,612	139,068	138,238	125,335	115,929	1,594,638	2,756,015	13.2
France	1,682,065	1,474,006	1,648,406	1,665,799	2,268,259	2,068,182	2,067,324	1,941,402	1,814,692	1,679,508	20,948,990	39,258,632	11.2
Germany	2,636,201	2,341,361	2,283,771	2,468,859	3,116,888	2,970,896	2,904,897	2,763,801	2,550,437	2,328,409	22,733,165	49,098,685	10.3
Greece	134,154	106,791	102,645	84,240	123,683	119,305	111,740	113,263	112,977	99,393	4,504,973	5,613,164	17.5
Hungary	89,791	85,212	88,140	101,232	135,098	128,090	121,598	111,559	108,295	105,241	3,089,985	4,164,241	15.0
Ireland	116,616	101,527	103,542	92,075	128,018	154,347	180,162	203,080	180,371	154,165	948,152	2,362,055	12.0
Italy	1,718,054	1,457,565	1,579,219	1,464,158	1,994,778	1,938,877	1,965,953	1,811,798	1,540,923	1,296,374	24,147,530	40,915,229	12.8
Latvia	18,509	16,089	13,723	12,833	18,480	19,220	21,157	19,929	20,474	21,591	535,833	717,838	14.4
Lithuania	26,695	24,226	24,662	22,893	32,867	36,359	40,833	40,405	42,984	42,102	1,030,464	1,364,490	14.7
Luxembourg	44,685	39,112	40,973	39,512	40,308	33,649	29,477	25,382	20,484	19,241	124,612	457,435	8.0
Netherlands	378,943	367,880	420,295	456,977	551,546	537,378	499,385	456,254	474,064	430,871	4,840,099	9,413,692	11.9
Poland	471,273	408,453	431,555	421,146	575,539	589,733	594,217	577,281	573,271	567,651	14,821,604	20,031,723	15.1
Portugal	188,483	162,130	157,508	157,851	245,407	268,312	279,741	267,673	257,324	212,264	3,553,307	5,750,000	13.6
Romania	2023 = 2022 →	265,642	2021 = 2019 →		428,668	2018 = 2014 →				866,003	6,546,257	8,106,570	15.4
Slovakia	86,292	74,436	70,268	75,828	108,937	111,452	114,200	109,837	101,393	95,341	1,855,372	2,803,356	15.1
Slovenia	43,024	38,795	38,741	41,719	64,819	71,630	75,040	73,073	67,689	58,306	672,722	1,245,558	11.5
Spain	938,989	791,710	801,380	792,401	1,135,766	1,212,091	1,148,272	1,073,849	970,372	800,676	16,354,998	26,020,504	14.2
Sweden	215,834	252,937	236,641	214,810	260,646	264,586	295,059	314,715	286,400	254,588	2,380,947	4,977,163	11.0
EUROPEAN UNION													12.5
Iceland	17,360	18,230	15,574	10,808	12,621	19,318	23,342	20,133	14,473	10,010	84,762	246,631	10.0
Norway	124,969	174,730	180,163	144,032	141,741	151,233	160,398	154,897	153,928	145,443	1,318,046	2,849,580	11.1
Switzerland	175,827	223,168	244,771	242,559	314,193	294,853	303,050	301,902	301,695	272,464	2,131,178	4,805,660	10.3
United Kingdom	2,020,137	1,626,487	1,630,066	1,565,428	2,233,617	2,260,627	2,391,210	2,518,424	2,438,630	2,256,415	16,813,440	37,754,481	10.6

Συγκεκριμένα, τα οχήματα που τέθηκαν σε κυκλοφορία το 2023 ανέρχονται σε 134.154 μονάδες, ενώ αυτά του 2022 σε 106.791 μονάδες. Τα οχήματα του 2021 αριθμούν 102.645 μονάδες, του 2020 84.240 μονάδες και του 2019 123.683 μονάδες. Η σχετικά χαμηλή συμμετοχή των οχημάτων των ετών 2020 και 2021 αντανακλά τις επιπτώσεις της πανδημίας στην αγορά αυτοκινήτου. Το πιο ανησυχητικό στοιχείο είναι ότι τα οχήματα ηλικίας άνω των 10 ετών αντιπροσωπεύουν το συντριπτικό ποσοστό του στόλου με 4.504.973 μονάδες, υπογραμμίζοντας την επιτακτική ανάγκη για ανανέωση.

II.Ελαφρά επαγγελματικά οχήματα

Τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα (vans) εμφανίζουν μια ελαφρώς καλύτερη εικόνα με μέση ηλικία 21,1 ετών, αν και παραμένουν σε υψηλά επίπεδα παλαιότητας. Η κατανομή των νέων οχημάτων δείχνει 10.070 μονάδες για το 2023, 9.720 μονάδες για το 2022, 10.279 μονάδες για το 2021, 7.143 μονάδες για το 2020 και 9.254 μονάδες για το 2019. Η σημαντική μείωση το 2020 αντανακλά τις οικονομικές επιπτώσεις της πανδημίας στις επιχειρηματικές δραστηριότητες.

Πίνακας 9.Η ηλικία στόλου Ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023 , πηγή ACEA Reports

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	>10 years	Total	Average age (in years)
Austria	28,986	21,272	58,407	35,824	42,131	41,410	36,855	32,259	28,207	25,584	157,061	507,996	7.0
Belgium	63,759	53,319	68,248	66,361	73,656	66,560	61,184	51,731	44,503	37,666	297,558	884,545	9.2
Croatia	5,513	6,130	6,199	6,882	8,994	9,758	10,085	10,617	9,740	8,324	99,211	181,453	11.6
Cyprus	2,046	2,018	1,949	1,693	2,460	2018 = 2014 →				14,043	85,727	109,936	–
Czechia	22,189	16,389	19,326	16,990	21,617	21,912	21,243	21,871	19,212	16,541	437,717	635,007	14.6
Denmark	25,137	26,543	30,350	29,397	29,120	27,257	26,599	25,480	20,942	17,157	97,951	355,933	8.1
Estonia	3,797	3,610	4,079	3,345	4,598	5,232	5,143	4,976	4,723	4,145	42,824	86,472	10.6
Finland	10,884	11,262	13,058	13,100	15,519	16,451	16,998	15,736	13,734	12,766	204,468	343,976	13.7
France	359,528	332,270	405,982	364,059	415,803	354,392	324,470	293,443	258,056	239,664	3,134,069	6,481,734	10.9
Germany	244,445	221,329	251,728	246,093	265,378	240,000	218,878	196,366	171,657	161,177	1,121,871	3,338,922	9.6
Greece	10,070	9,720	10,279	7,143	9,254	9,725	11,707	11,772	12,387	13,090	774,340	879,487	21.1
Hungary	17,343	14,891	18,502	17,701	23,008	20,584	20,141	22,623	20,917	19,671	326,006	521,387	13.2
Ireland	27,178	23,041	28,179	21,364	26,271	27,823	28,535	33,800	30,889	24,304	150,337	421,721	8.8
Italy	207,322	169,693	186,475	160,104	185,149	176,228	183,679	185,228	119,952	105,148	2,854,608	4,533,586	14.8
Latvia	2,635	2,274	2,395	2,021	2,808	2,588	2,804	2,910	3,121	3,137	35,181	61,874	11.4
Lithuania	2,776	3,038	3,003	2,465	3,252	3,221	3,332	3,094	2,919	2,668	29,913	59,681	13.5
Luxembourg	4,699	3,981	4,591	3,955	4,050	3,264	2,921	2,552	2,207	1,733	9,991	43,944	7.0
Netherlands	70,664	61,390	72,981	65,815	83,955	85,796	77,451	71,421	56,131	47,613	412,710	1,105,927	10.3
Poland	62,183	55,808	69,095	60,143	74,785	78,016	75,692	80,079	79,314	89,071	1,656,870	2,381,057	14.7
Portugal	25,998	23,798	29,130	27,809	39,360	2018 = 2014 →				175,067	855,838	1,177,000	16.0
Romania	8,499	15,188	8,208	8,962	20,399	19,734	19,913	25,117	21,973	19,134	742,532	909,659	16.3
Slovakia	9,056	7,494	8,250	6,579	8,866	9,302	8,779	9,158	8,539	7,081	216,341	299,445	13.7
Slovenia	6,203	5,491	6,063	5,412	7,335	7,872	7,777	6,669	5,464	4,434	39,989	102,709	10.4
Spain	143,958	116,690	146,092	150,704	204,745	206,123	192,726	166,758	149,563	109,059	2,456,081	4,042,499	14.4
Sweden	35,072	42,289	38,882	34,939	52,891	54,199	57,378	53,142	43,548	37,134	250,873	700,347	9.4
EUROPEAN UNION													12.7
Iceland	1,850	1,835	1,424	1,177	1,540	2,127	2,330	1,970	1,531	1,043	9,708	26,535	9.9
Norway	29,347	28,913	33,281	30,835	35,847	34,897	33,764	33,606	30,500	27,217	224,948	543,155	9.9
Switzerland	20,497	25,228	29,604	28,237	34,649	31,057	30,201	27,623	27,735	23,884	164,836	443,551	9.7
United Kingdom	362,073	288,585	359,078	290,829	358,370	343,300	339,635	344,277	332,283	276,965	2,329,039	5,624,434	9.8

Ιδιαίτερα ανησυχητικό είναι το γεγονός ότι τα οχήματα ηλικίας άνω των 10 ετών αντιπροσωπεύουν 774.340 μονάδες από τον συνολικό στόλο των 879.487 ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων, υποδηλώνοντας ότι περίπου το 88% του στόλου αποτελείται από οχήματα που έχουν ξεπεράσει τη δεκαετία. Αυτή η κατάσταση έχει σημαντικές επιπτώσεις τόσο στην περιβαλλοντική απόδοση όσο και στην οικονομική αποδοτικότητα των επιχειρήσεων που βασίζονται σε αυτά τα οχήματα.

<u>III.Μεσαία και βαρέα επαγγελματικά οχήματα</u>

Τα μεσαία και βαρέα επαγγελματικά οχήματα (trucks) παρουσιάζουν μέση ηλικία 22,6 ετών, καθιστώντας την Ελλάδα την κατηγορία με τον παλαιότερο στόλο φορτηγών στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Η κατανομή των νεότερων οχημάτων είναι ιδιαίτερα περιορισμένη: 894 μονάδες για το 2023, 725 μονάδες για το 2022, 604 μονάδες για το 2021, 579 μονάδες για το 2020 και 544 μονάδες για το 2019.

Πίνακας 10.Η ηλικία στόλου Μεσαίων και βαρέων επαγγελματικών οχημάτων σε χρήση στην Ευρώπη 2019-2023

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	>10 years	Total	Average age (in years)
Austria	6,643	5,520	5,661	5,075	6,846	6,474	5,910	5,307	4,216	3,874	19,429	74,955	6.8
Belgium	9,594	8,292	7,810	7,212	10,788	9,886	8,529	7,546	6,037	5,379	58,033	139,106	16.5
Croatia	1,686	1,687	1,409	1,003	1,805	2,112	2,422	2,694	2,486	2,204	35,975	55,483	14.5
Cyprus	165	96	80	92	118	[illegible]				1,017	12,788	14,356	–
Czechia	9,980	8,542	8,142	6,388	8,477	8,075	7,995	7,506	6,611	5,114	111,540	188,370	18.4
Denmark	4,451	4,301	3,810	3,276	4,203	3,743	3,182	2,782	2,038	1,363	10,300	43,449	8.4
Estonia	879	946	790	511	1,032	1,111	1,123	1,058	989	937	17,504	26,880	15.2
Finland	3,728	3,161	3,413	3,205	3,852	3,775	3,286	3,212	2,913	2,928	56,613	90,086	14.9
France	50,955	44,211	43,269	40,354	53,233	48,146	41,418	34,287	26,649	21,986	220,431	624,938	9.4
Germany	88,928	71,411	73,012	66,342	76,657	66,001	57,535	51,305	43,439	36,670	357,866	989,166	10.6
Greece	894	725	604	579	544	550	861	1,148	1,740	2,282	184,965	194,892	22.6
Hungary	6,267	5,581	4,344	2,628	4,458	4,663	4,342	3,863	4,002	3,262	53,170	96,580	12.4
Ireland	2,744	2,239	2,355	2,083	2,561	2,629	2,815	3,402	2,767	2,518	23,779	49,892	10.7
Italy	33,184	31,378	32,322	25,097	28,227	30,118	29,455	28,543	18,784	14,677	706,254	978,039	19.5
Latvia	1,811	1,474	906	533	945	1,330	1,349	1,514	1,097	995	16,832	28,786	13.4
Lithuania	10,563	9,323	6,619	2,623	4,734	4,558	4,415	4,125	3,052	2,396	31,258	83,666	9.5
Luxembourg	1,705	1,412	1,387	1,251	1,400	1,149	963	748	480	459	3,525	14,479	7.5
Netherlands	14,969	11,762	10,680	9,735	14,513	15,009	12,794	12,230	9,474	6,302	48,054	165,522	9.9
Poland	36,370	36,101	33,931	21,998	33,178	38,088	38,844	40,647	36,636	31,019	485,482	832,294	13.2
Portugal	6,320	4,912	4,651	4,242	5,369	[illegible]				26,627	86,679	138,800	15.5
Romania	3,542	6,483	3,551	3,734	7,922	8,236	8,748	11,067	9,649	8,344	305,419	376,695	16.2
Slovakia	4,369	3,617	3,109	2,080	3,362	4,150	3,916	3,752	3,232	2,378	50,321	84,286	15.9
Slovenia	2,569	2,378	2,053	1,522	2,638	3,011	2,961	2,882	2,513	2,092	14,233	38,852	10.0
Spain	27,534	22,806	20,803	18,401	23,056	22,878	24,480	24,574	22,191	16,129	373,729	596,581	14.9
Sweden							–						
EUROPEAN UNION													14.1
Iceland	480	345	354	307	408	553	598	428	287	266	4,736	8,762	14.2
Norway	6,352	5,491	5,708	5,528	6,645	5,742	4,732	4,127	3,257	2,961	34,691	85,234	12.4
Switzerland	3,495	3,773	3,923	3,891	4,478	4,485	4,579	4,014	3,785	3,654	22,039	62,116	10.0
United Kingdom	56,148	46,534	43,867	38,232	53,977	46,886	46,487	46,237	40,938	29,629	331,984	780,919	11.6

Η κυριαρχία των παλαιών οχημάτων είναι συντριπτική, με 184.965 μονάδες ηλικίας άνω των 10 ετών από συνολικό στόλο 194.892 οχημάτων, αντιστοιχώντας σε ποσοστό περίπου 95%. Αυτή η κατάσταση δημιουργεί σοβαρές ανησυχίες όσον αφορά την ασφάλεια των μεταφορών, την περιβαλλοντική επίδραση και την ανταγωνιστικότητα του ελληνικού μεταφορικού τομέα.

<u>IV.Λεωφορεία</u>

Ο στόλος των λεωφορείων εμφανίζει τη χαμηλότερη μέση ηλικία μεταξύ όλων των κατηγοριών με 17,6 έτη, παραμένοντας ωστόσο σε υψηλά επίπεδα σε σχέση με τα ευρωπαϊκά δεδομένα. Τα νεότερα λεωφορεία κατανέμονται ως εξής: 243 μονάδες για το 2023, 312 μονάδες για το 2022, 514 μονάδες για το 2021, 379 μονάδες για το 2020 και 502 μονάδες για το 2019.

Πίνακας 11.Η ηλικία στόλου λεωφορείων σε χρήση στην Ευρώπη 2012 - 2020 , πηγή ACEA Reports

	2023	2022	2021	2020	2019	2018	2017	2016	2015	2014	>10 years	Total	Average age (in years)
Austria	1,177	931	848	866	1,107	967	974	822	592	434	1,914	10,632	5.8
Belgium	724	601	952	813	1,325	1,044	871	764	990	1,138	7,245	16,467	11.6
Croatia	77	250	90	153	305	280	315	273	251	255	3,728	5,977	12.0
Cyprus	294	61	15	241	22					285	2,181	3,099	–
Czechia	1,073	1,166	988	1,363	1,244	1,247	795	807	1,181	913	10,939	21,716	15.0
Denmark	505	667	648	273	569	589	865	740	575	452	2,688	8,571	8.4
Estonia	151	307	267	230	229	167	215	159	179	152	1,610	3,666	9.8
Finland	255	405	387	261	572	476	555	621	629	722	6,117	11,000	13.1
France	6,073	5,722	6,759	6,052	6,652	5,969	6,050	6,076	6,557	5,016	33,003	93,928	7.8
Germany	5,369	4,643	6,179	6,187	6,071	5,992	5,931	5,809	5,085	4,454	28,908	84,628	8.1
Greece	243	312	514	379	502	498	483	572	528	690	22,689	27,410	17.6
Hungary	801	811	1,143	718	855	800	824	602	693	650	9,527	17,424	11.3
Ireland	276	211	416	83	352	415	364	367	363	271	3,804	6,922	11.5
Italy	5,494	3,928	3,845	3,457	4,825	4,898	3,894	3,348	2,722	2,241	61,426	100,078	13.8
Latvia	139	274	247	83	101	118	182	153	213	148	1,849	3,507	10.9
Lithuania	201	56	81	174	265	294	121	59	59	134	1,693	3,137	12.8
Luxembourg	227	288	168	214	313	213	240	183	233	127	443	2,649	6.5
Netherlands	382	238	291	638	929	557	855	829	323	576	3,461	9,079	10.4
Poland	1,731	1,212	1,380	1,508	2,366	2,702	2,297	2,181	2,102	2,195	62,080	81,754	16.2
Portugal	805	1,544	682	474	746					2,792	11,857	18,900	13.9
Romania		2,715			3,612					7,997	41,670	55,994	17.5
Slovakia	771	384	543	278	283	336	414	361	344	389	3,464	7,567	10.9
Slovenia	94	117	73	36	137	127	167	160	138	192	960	2,201	10.0
Spain	3,759	2,473	1,961	2,187	3,544	3,762	3,977	3,681	2,915	2,085	32,537	62,881	11.7
Sweden	842	1,117	712	1,769	1,290	891	1,057	1,110	1,072	964	3,498	14,322	7.0
EUROPEAN UNION													12.2
Iceland	171	58	63	28	119	160	206	268	115	101	672	1,961	10.9
Norway	1,041	608	1,095	1,417	2,263	1,005	1,080	1,298	760	691	4,045	15,303	9.9
Switzerland	418	493	741	690	695	744	743	719	778	645	3,094	9,760	8.6
United Kingdom	2,916	2,026	1,715	1,606	2,704	3,050	3,593	4,238	4,136	3,673	51,385	81,042	16.0

Τα λεωφορεία ηλικίας άνω των 10 ετών αντιπροσωπεύουν 22.689 μονάδες από τον συνολικό στόλο των 27.410 λεωφορείων, αντιστοιχώντας σε ποσοστό περίπου 83%. Η σχετικά καλύτερη εικόνα των λεωφορείων μπορεί να αποδοθεί στις απαιτήσεις για πιο συχνές ανανεώσεις λόγω της εντατικής χρήσης και των κανονισμών ασφαλείας που διέπουν τη δημόσια συγκοινωνία.

<u>IV.Συγκριτική ανάλυση ηλικιακής σύνθεσης</u>

Η συγκριτική εξέταση των τεσσάρων κατηγοριών αναδεικνύει σημαντικές διαφοροποιήσεις στις τάσεις ανανέωσης. Ενώ όλες οι κατηγορίες παρουσιάζουν προβληματικά υψηλές μέσες ηλικίες, τα επιβατικά αυτοκίνητα και τα λεωφορεία εμφανίζουν τις καλύτερες σχετικά επιδόσεις, ενώ τα επαγγελματικά οχήματα, ιδιαίτερα τα μεσαία και βαρέα, αντιμετωπίζουν τις μεγαλύτερες προκλήσεις.

Η ανάλυση της κατανομής των οχημάτων που τέθηκαν σε κυκλοφορία κατά την περίοδο 2019-2023 αποκαλύπτει την επίδραση της πανδημίας στις πωλήσεις νέων οχημάτων, με το 2020 και 2021 να εμφανίζουν μειωμένα επίπεδα σε όλες τις κατηγορίες. Η σταδιακή ανάκαμψη που παρατηρείται το 2022 και 2023 υποδηλώνει μια αυξημένη δυναμική για ανανέωση του στόλου, αν και τα

επίπεδα παραμένουν ανεπαρκή για την αντιμετώπιση της συσσωρευμένης παλαιότητας.

Πίνακας 12. Ηλικιακή σύνθεση του ελληνικού στόλου οχημάτων (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025)

Κατηγορία	Μέση Ηλικία	2023	2022	2021	2020	2019	>10 ετών	Σύνολο
Επιβατικά αυτοκίνητα	17,5 έτη	134.154	106.791	102.645	84.240	123.683	4.504.973	5.613.164
Ελαφρά επαγγελματικά	21,1 έτη	10.070	9.720	10.279	7.143	9.254	774.340	879.487
Μεσαία/βαρέα επαγγελματικά	22,6 έτη	894	725	604	579	544	184.965	194.892
Λεωφορεία	17,6 έτη	243	312	514	379	502	22.689	27.410

Πίνακας 13. Ποσοστιαία κατανομή οχημάτων άνω των 10 ετών (2023). Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025)

Κατηγορία	Οχήματα >10 ετών	Συνολικός Στόλος	Ποσοστό (%)
Επιβατικά αυτοκίνητα	4.504.973	5.613.164	80,3%
Ελαφρά επαγγελματικά	774.340	879.487	88,0%
Μεσαία/βαρέα επαγγελματικά	184.965	194.892	94,9%
Λεωφορεία	22.689	27.410	82,8%

2.3 Συγκριτική ανάλυση με ευρωπαϊκά δεδομένα

Η συγκριτική εξέταση των ελληνικών δεδομένων με το ευρωπαϊκό τοπίο αναδεικνύει σημαντικές αποκλίσεις που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή από πολιτικής και στρατηγικής άποψης. Στον τομέα της ηλικιακής σύνθεσης, η Ελλάδα βρίσκεται στην πολύ δυσμενή θέση του πρωτοπόρου αρνητικά, με μέση ηλικία στόλου που υπερβαίνει κατά 5 ολόκληρα έτη τον ευρωπαϊκό μέσο όρο. Αυτή η απόκλιση γίνεται ακόμη πιο εντυπωσιακή όταν συγκρίνεται με χώρες όπως το Λουξεμβούργο, όπου η μέση ηλικία στόλου ανέρχεται σε μόλις 8 έτη.

Πίνακας 14. Συγκριτική ανάλυση μέσης ηλικίας στόλου επιβατικών αυτοκινήτων (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025

Χώρα	Μέση Ηλικία (έτη)	Κατάταξη
Ελλάδα	17,5	1η (παλαιότερος)
Ρουμανία	15,4	2η
Εσθονία	13,0	3η
Φινλανδία	13,2	4η
Κροατία	13,4	5η
Μέσος όρος ΕΕ	12,5	-
Ιταλία	12,8	-
Γερμανία	10,3	-
Δανία	9,6	-
Βέλγιο	9,9	-
Λουξεμβούργο	8,0	28η (νεότερος)

Η πυκνότητα οχημάτων ανά 1.000 κατοίκους παρουσιάζει μια πιο ισορροπημένη εικόνα, με την Ελλάδα να καταγράφει 539 οχήματα ανά 1.000 κατοίκους, ποσοστό που είναι ελαφρώς χαμηλότερο από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο των 563 οχημάτων. Αυτό το επίπεδο κυκλοφορίας υποδηλώνει ότι, παρά τις οικονομικές προκλήσεις, η Ελλάδα διατηρεί ένα σχετικά υψηλό επίπεδο κινητικότητας μέσω ιδιωτικών οχημάτων, αν και παραμένει κάτω από χώρες υψηλής κινητικότητας όπως η Ιταλία με 694 οχήματα ανά 1.000 κατοίκους.

Πίνακας 15. Πυκνότητα οχημάτων ανά 1.000 κατοίκους - Συγκριτική ανάλυση (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025

Χώρα	Επιβατικά αυτοκίνητα	Επαγγελματικά & Λεωφορεία	Σύνολο
Ιταλία	694	95	789
Λουξεμβούργο	692	92	784
Κύπρος	680	138	818
Μέσος όρος ΕΕ	563	83	646
Γερμανία	582	52	634
Γαλλία	576	106	682
Ελλάδα	539	106	645
Ισπανία	541	98	639
Πολωνία	545	90	635

Χώρα	Επιβατικά αυτοκίνητα	Επαγγελματικά & Λεωφορεία	Σύνολο
Σουηδία	473	68	541
Λετονία	381	50	431

Ωστόσο, η πιο ανησυχητική πτυχή της σύγκρισης αφορά τον τομέα της περιβαλλοντικής μετάβασης και της ηλεκτροκίνησης. Ενώ ο ευρωπαϊκός μέσος όρος για τα ηλεκτρικά οχήματα έχει φτάσει το 1,8% και χώρες όπως η Νορβηγία έχουν επιτύχει εντυπωσιακά ποσοστά της τάξης του 24,2%, η Ελλάδα παραμένει στο 0,2%, γεγονός που την κατατάσσει ανάμεσα στις χώρες με τη χαμηλότερη διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Πίνακας 16. Ενεργειακή σύνθεση στόλου επιβατικών αυτοκινήτων - Ελλάδα vs ΕΕ (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025

Τύπος Κίνησης	Ελλάδα (%)	Μέσος όρος ΕΕ (%)	Απόκλιση
Βενζίνη	88,4	50,0	+38,4
Diesel	8,9	39,5	-30,6
Ηλεκτρικά (BEV)	0,2	1,8	-1,6
Plug-in Hybrid	0,3	2,1	-1,8
Υβριδικά	1,9	3,2	-1,3
Φυσικό αέριο	0,1	0,6	-0,5
LPG	0,1	2,6	-2,5
Άλλα/Άγνωστα	0,2	0,3	-0,1

Παρόλα αυτά, υπάρχουν και θετικά στοιχεία στη σύγκριση, ιδιαίτερα όσον αφορά τον ρυθμό ανανέωσης του στόλου. Το 2023, η Ελλάδα κατέγραψε αύξηση του στόλου κατά 2,1%, υπερβαίνοντας τον ευρωπαϊκό μέσο όρο του 1,4%. Αυτή η υπεραπόδοση μπορεί να ερμηνευθεί ως ένδειξη αυξημένης δυναμικής στην εγχώρια αγορά, πιθανώς λόγω της οικονομικής ανάκαμψης και της συσσωρευμένης ζήτησης για αντικατάσταση παλαιών οχημάτων.

Πίνακας 17.Διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων (BEV) - Ευρωπαϊκή σύγκριση (2023). Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025

Χώρα	Ηλεκτρικά οχήματα (%)	Κατάταξη
Νορβηγία	24,2	1η
Ισλανδία	11,0	2η
Δανία	7,1	3η

Χώρα	Ηλεκτρικά οχήματα (%)	Κατάταξη
Σουηδία	5,9	4η
Ολλανδία	4,9	5η
Λουξεμβούργο	4,9	6η
Φινλανδία	3,0	-
Γερμανία	2,9	-
Μέσος όρος ΕΕ	**1,8**	**-**
Γαλλία	2,2	-
Αυστρία	3,0	-
Βέλγιο	3,0	-
Ιρλανδία	2,5	-
Ελλάδα	0,2	25η

Πίνακας 18. Ρυθμός ανάπτυξης στόλου επιβατικών αυτοκινήτων (2022-2023). Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025

Χώρα	Μεταβολή 2023 (%)	Κατάταξη
Κύπρος	+4,1	1η
Ισλανδία	+4,1	1η
Πορτογαλία	+3,4	3η
Ρουμανία	+3,1	4η
Ιρλανδία	+3,0	5η
Σλοβακία	+3,0	5η
Τσεχία	+2,7	7η
Πολωνία	+2,6	8η
Ελλάδα	+2,1	9η
Λουξεμβούργο	+2,1	9η
Μέσος όρος ΕΕ	+1,4	-
Ιταλία	+1,7	-
Γερμανία	+0,7	-
Γαλλία	+0,7	-
Σουηδία	-0,1	-
Εσθονία	-22,2	Τελευταία

Πίνακας 19. Σύγκριση μέσης ηλικίας ανά κατηγορία οχημάτων - Ελλάδα vs ΕΕ (2023), Πηγή: ACEA, "Vehicles on European Roads", January 2025

Κατηγορία	Ελλάδα (έτη)	Μέσος όρος ΕΕ (έτη)	Απόκλιση (έτη)
Επιβατικά αυτοκίνητα	17,5	12,5	+5,0
Ελαφρά επαγγελματικά	21,1	12,7	+8,4
Μεσαία/βαρέα επαγγελματικά	22,6	14,1	+8,5
Λεωφορεία	17,6	12,2	+5,4

Η συνολική εικόνα που προκύπτει από τη συγκριτική ανάλυση καταδεικνύει μια χώρα που βρίσκεται σε κρίσιμο σταυροδρόμι. Από τη μία πλευρά, ο υπερήλικας στόλος και η καθυστερημένη υιοθέτηση νέων τεχνολογιών δημιουργούν σημαντικές προκλήσεις από περιβαλλοντική, οικονομική και τεχνολογική άποψη. Από την άλλη, η αυξημένη δυναμική ανανέωσης που παρατηρείται τα τελευταία έτη και η σταδιακή βελτίωση των οικονομικών συνθηκών δημιουργούν ευκαιρίες για επιτάχυνση της μετάβασης προς έναν πιο σύγχρονο και περιβαλλοντικά φιλικό στόλο επιβατικών οχημάτων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο

ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΡΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ

3.1 Ευρωπαϊκή νομοθεσία για τις εκπομπές ρύπων

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει ένα ολοκληρωμένο νομοθετικό πλαίσιο για τη μείωση των εκπομπών ρύπων από τα επιβατικά οχήματα, το οποίο αποτελεί το θεμέλιο λίθο της ευρωπαϊκής στρατηγικής για την πράσινη μετάβαση στις μεταφορές. Το κεντρικό στοιχείο αυτού του πλαισίου είναι ο Κανονισμός (ΕΕ) 2019/631, ο οποίος θέτει πρότυπα επιδόσεων εκπομπών CO2 για νέα επιβατικά αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα (Κανονισμός 2019/631, 2019). Ο κανονισμός αυτός, που τέθηκε σε ισχύ την 1η Ιανουαρίου 2020, αντικαθιστά και καταργεί τους προηγούμενους κανονισμούς για αυτοκίνητα και φορτηγά ξεχωριστά. Καθορίζει νέους στόχους εκπομπών σε σχέση με τη βάση αναφοράς του 2021, με μείωση των μέσων εκπομπών CO2 από νέα αυτοκίνητα

κατά 15% το 2025 και κατά 37,5% το 2030. Για τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα, οι νέοι στόχοι είναι μείωση 15% για το 2025 και 31% για το 2030 (European Commission, 2025).

Οι νέοι στόχοι για την περίοδο 2025 και μετά βασίζονται στη διαδικασία δοκιμής WLTP (Worldwide harmonized Light vehicles Test Procedure) και καθορίστηκαν στην Εκτελεστική Απόφαση της Επιτροπής (ΕΕ) 2023/1623. Συγκεκριμένα, για τα αυτοκίνητα ο στόχος είναι 93,6 g CO2/km (2025-2029) και 49,5 g CO2/km (2030-2034), ενώ για τα φορτηγά 153,9 g CO2/km (2025-2029) και 90,6 g CO2/km (2030-2034) (Εκτελεστική Απόφαση 2023/1623, 2023).

Από το 2035 και μετά, ο στόχος εκπομπών CO2 σε επίπεδο ΕΕ τόσο για τα αυτοκίνητα όσο και για τα φορτηγά είναι 0 g CO2/km, που αντιστοιχεί σε μείωση 100%. Αυτό στην πράξη σημαίνει ότι από το 2035 όλα τα νέα οχήματα που πωλούνται στην ΕΕ θα πρέπει να είναι μηδενικών εκπομπών (Climate Scorecard, 2025).

Για την επίτευξη των στόχων αυτών, ο κανονισμός εισάγει ένα σύστημα κινήτρων για οχήματα μηδενικών και χαμηλών εκπομπών (ZLEV) από το 2025. Τα ZLEV ορίζονται ως οχήματα με εκπομπές μεταξύ 0 και 50 g CO2/km. Οι κατασκευαστές που ξεπερνούν τους στόχους πωλήσεων ZLEV θα ανταμείβονται με υψηλότερους στόχους εκπομπών CO2, αλλά η χαλάρωση του στόχου περιορίζεται σε μέγιστο 5% για τη διασφάλιση της ακεραιότητας του κανονισμού (ICCT, 2024). Το νομοθετικό πλαίσιο περιλαμβάνει επίσης τη δυνατότητα σχηματισμού "κοινοπραξιών" (pools) μεταξύ κατασκευαστών, οι οποίες τους επιτρέπουν να πληρούν τους στόχους στόλου ως ομάδα αντί να τους πληρούν μεμονωμένα. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, επιβάλλονται χρηματικά πρόστιμα ύψους 95 ευρώ για κάθε g/km υπέρβασης του στόχου, εφαρμοζόμενα σε κάθε νέο όχημα που καταχωρίζεται το εκάστοτε έτος.

Τον Απρίλιο του 2025, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή πρότεινε ένα μέτρο ευελιξίας που επιτρέπει στους κατασκευαστές αυτοκινήτων και φορτηγών να πληρούν τους στόχους CO2 2025-2027 με βάση τον τριετή μέσο όρο και όχι ετησίως. Αυτό το μέτρο αποτελεί μέρος του Σχεδίου Βιομηχανικής Δράσης για τον αυτοκινητιστικό κλάδο και στοχεύει στη στήριξη επενδύσεων στην καθαρή

μετάβαση διατηρώντας παράλληλα τη συνολική κλιματική φιλοδοξία (IIGCC, 2025).Σημαντικό κομμάτι της ευρωπαϊκής νομοθεσίας αποτελούν και τα πρότυπα εκπομπών Euro, τα οποία καθορίζουν τα όρια εκπομπών για διάφορους ρύπους όπως μονοξείδιο του άνθρακα, οξείδια του αζώτου και σωματίδια. Το τρέχον πρότυπο Euro 6, που εισήχθη το 2014, έχει τέσσερις διαφορετικές εκδόσεις, με την τελευταία ενημέρωση Euro 6d να καθίσταται υποχρεωτική από τον Ιανουάριο του 2021. Συμπληρωματικά, ο Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1242 θέτει για πρώτη φορά πρότυπα εκπομπών CO2 σε επίπεδο ΕΕ για βαρέα οχήματα, με στόχο μείωσης 15% μέχρι το 2025, 30% μέχρι το 2030 και 90% μέχρι το 2040. Αυτοί οι κανονισμοί ισχύουν για όλα τα βαρέα εμπορικά οχήματα άνω των 16 τόνων με τυπικές διαμορφώσεις αξόνων (Κανονισμός 2019/1242, 2019).

3.2 Εθνικό πλαίσιο προώθησης της ηλεκτροκίνησης

Η Ελλάδα έχει αναπτύξει ένα ολοκληρωμένο εθνικό πλαίσιο για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης, με κεντρικό άξονα τον Νόμο 4710/2020 "Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις", ο οποίος δημοσιεύθηκε στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως στις 23 Ιουλίου 2020 (Νόμος 4710/2020, 2020). Αυτός ο νόμος αποτελεί τον ακρογωνιαίο λίθο της ελληνικής στρατηγικής για τη μετάβαση σε καθαρή κινητικότητα και καθιερώνει ένα πλήρως αναπτυγμένο ρυθμιστικό πλαίσιο για την αγορά ηλεκτροκίνησης.

Ο πρωταρχικός στόχος του νόμου είναι η προώθηση της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων, η ανάπτυξη δημόσια προσβάσιμης υποδομής φόρτισης και η διαμόρφωση ενός ολοκληρωμένου ρυθμιστικού πλαισίου για την αγορά ηλεκτροκίνησης. Ο νόμος ενσωματώνει στην ελληνική νομοθεσία τόσο την Οδηγία (ΕΕ) 2014/94 για την ανάπτυξη υποδομής εναλλακτικών καυσίμων όσο και την Οδηγία (ΕΕ) 2019/1161 για την προώθηση καθαρών και ενεργειακά αποδοτικών οχημάτων οδικών μεταφορών.

Πριν από την ψήφιση του Νόμου 4710/2020, διάφορα νομοθετικά πλαίσια συνέβαλαν στην προώθηση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, αλλά με κατακερματισμένο τρόπο. Ο Νόμος 4233/2014 περιλάμβανε διατάξεις για την

εγκατάσταση σταθμών φόρτισης σε πρατήρια καυσίμων, γκαράζ και δημόσιους χώρους στάθμευσης (Νόμος 4233/2014, 2014). Ο Νόμος 4439/2016 υιοθέτησε κανόνες για την ανάπτυξη υποδομής εναλλακτικών καυσίμων σύμφωνα με την Οδηγία (ΕΕ) 2014/94 (Νόμος 4439/2016, 2016). Τέλος, ο Νόμος 4643/2019 όρισε τους όρους και προϋποθέσεις για τη λειτουργία των Παρόχων Υποδομής Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Νόμος 4643/2019, 2019).

Τα βασικά στοιχεία του νέου νομοθετικού πλαισίου περιλαμβάνουν ένα ευρύ φάσμα φορολογικών κινήτρων και απαλλαγών. Συγκεκριμένα, τα ηλεκτρικά οχήματα μηδενικών εκπομπών απαλλάσσονται πλήρως από τον φόρο ταξινόμησης, ενώ τα υβριδικά plug-in με εκπομπές ≤50 g CO2/km λαμβάνουν μείωση 75% και τα υβριδικά με εκπομπές >50 g CO2/km μείωση 50%. Οχήματα με εκπομπές <120 g CO2/km απαλλάσσονται επίσης από τον φόρο ταξινόμησης, υποστηρίζοντας έμμεσα τα ηλεκτρικά οχήματα.

Στο πλαίσιο των φορολογικών κινήτρων για επιχειρήσεις, προβλέπεται αυξημένη έκπτωση 50% από τα ακαθάριστα έσοδα για το κόστος αγοράς ελαφρών ηλεκτρικών επαγγελματικών οχημάτων (κατηγορίας N1 έως 3,5 τόνους μικτού βάρους) μηδενικών ρύπων. Η αντίστοιχη αυξημένη έκπτωση για το κόστος αγοράς οχημάτων χαμηλών εκπομπών έως 50 g CO2/km ανέρχεται σε 30%. Για την αγορά οχημάτων τύπου L, μοτοσικλετών, καθώς και κάθε άλλου μικρού οχήματος με τρεις ή τέσσερις τροχούς, με μηδενικές ή χαμηλές εκπομπές έως 50g CO2/km, οι επιχειρήσεις μπορούν να λάβουν αυξημένη έκπτωση 50% από τα ακαθάριστα έσοδα τους.

Επιπλέον, για το κόστος αγοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας δημόσια προσβάσιμων σημείων φόρτισης για οχήματα μηδενικών ή χαμηλών εκπομπών έως 50 g CO2/km, οι επιχειρήσεις δικαιούνται να εκπίπτουν τα εν λόγω κόστη από τα ακαθάριστα έσοδά τους, όπως ορίζονται από την ισχύουσα νομοθεσία, κατά τον χρόνο της πραγματοποίησής τους, αυξημένα κατά 50%. Σημαντικό κομμάτι του εθνικού πλαισίου αποτελούν τα προγράμματα επιδότησης, με το πιο πρόσφατο να είναι το "Κινούμαι Ηλεκτρικά 3", το οποίο προσφέρει εκτεταμένες επιδοτήσεις για ηλεκτρικά οχήματα, ισχύοντας αναδρομικά από την 1η Μαΐου 2024. Για ιδιώτες, η επιδότηση ανέρχεται σε 30% επί της καθαρής

λιανικής τιμής, έως 9.000 ευρώ, με επιπλέον μπόνους απόσυρσης 2.000 ευρώ για παλαιά οχήματα ≥10 ετών. Νέοι αγοραστές (≤29 ετών), πολύτεκνες οικογένειες και άτομα με αναπηρίες λαμβάνουν επιπλέον 1.000 ευρώ (European Alternative Fuels Observatory, 2025).

Για τα ταξί, προβλέπεται επιδότηση 40% με μέγιστο 17.500 ευρώ συν υποχρεωτικό μπόνους απόσυρσης 5.000 ευρώ. Για επιχειρήσεις με στόλο άνω των 20 οχημάτων, η επιδότηση φτάνει το 20%, έως 6.000 ευρώ ανά όχημα, ενώ για τα ελληνικά νησιά προβλέπεται επιπλέον επιδότηση 4.000 ευρώ ανά όχημα.

Το συνολικό προϋπολογισμό του προγράμματος ανέρχεται σε 33 εκατομμύρια ευρώ και αναμένεται να εξαντληθεί πλήρως πριν από τις 30 Απριλίου 2025. Στο πλαίσιο της μακροπρόθεσμης στρατηγικής, η Ελλάδα στοχεύει ώστε ένα στα τρία νέα οχήματα να είναι ηλεκτρικό μέχρι το 2030, με συνεχή υποστήριξη των προγραμμάτων επιδότησης, επέκταση της υποδομής φόρτισης και προτιμησιακή φορολογική μεταχείριση (Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας, 2024). Επιπλέον απαλλαγές και κίνητρα περιλαμβάνουν τη δωρεάν χρήση ελεγχόμενων χώρων στάθμευσης για ηλεκτρικά οχήματα μηδενικών εκπομπών ή εκπομπών έως 50gr CO2/km για ολόκληρο το 2021, καθώς και απαλλαγή από περιορισμούς πρόσβασης στο κέντρο των πόλεων που επιβάλλονται για τη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

3.3 Υποδομές εναλλακτικών καυσίμων

Η ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχή μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση και τη χρήση άλλων καθαρών καυσίμων. Το ρυθμιστικό πλαίσιο για τις υποδομές αυτές διέπεται κυρίως από τον Κανονισμό (ΕΕ) 2023/1804 για την ανάπτυξη υποδομής εναλλακτικών καυσίμων, ο οποίος αντικαθιστά την Οδηγία 2014/94/ΕΕ και τέθηκε σε ισχύ στις 13 Απριλίου 2024 (Κανονισμός 2023/1804, 2023).

Ο νέος κανονισμός, που αποτελεί μέρος του πακέτου "Fit for 55", θέτει υποχρεωτικούς εθνικούς στόχους για την ανάπτυξη υποδομής εναλλακτικών καυσίμων στην ΕΕ, για οδικά οχήματα, πλοία και σταθερά αεροσκάφη. Στοχεύει στη διασφάλιση ελάχιστης υποδομής για την υποστήριξη της απαιτούμενης

υιοθέτησης οχημάτων εναλλακτικών καυσίμων σε όλες τις μεταφορικές συνδέσεις και σε όλα τα κράτη μέλη της ΕΕ για την επίτευξη των κλιματικών στόχων της ΕΕ.

Για τη δημόσια υποδομή ηλεκτρικής φόρτισης για ελαφρά οδικά οχήματα (αυτοκίνητα και φορτηγά), ο κανονισμός θέτει υποχρεωτικούς εθνικούς στόχους βασισμένους στον στόλο. Συγκεκριμένα, για κάθε ηλεκτρικό όχημα μπαταρίας ελαφρού τύπου πρέπει να παρέχεται συνολική ισχύς τουλάχιστον 1,3 kW μέσω δημόσια προσβάσιμων σταθμών φόρτισης, ενώ για τα υβριδικά plug-in η αναλογία είναι 0,8 kW (ChargePoint, 2024).

Ο κανονισμός καθορίζει επίσης στόχους βασισμένους στην απόσταση για ελαφρά και βαρέα οδικά οχήματα στο δίκτυο TEN-T (Trans-European Transport Network - Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών). Συγκεκριμένα, δημόσια προσβάσιμες δεξαμενές φόρτισης (ένας ή περισσότεροι σταθμοί φόρτισης) αφιερωμένες σε ελαφρά οχήματα πρέπει να αναπτύσσονται σε κάθε κατεύθυνση ταξιδιού με μέγιστη απόσταση 60 km μεταξύ τους μέχρι το 2025, ενώ για τα βαρέα οχήματα η αντίστοιχη προθεσμία είναι το 2030.Για το υδρογόνο, ο κανονισμός απαιτεί από τους δημόσια προσβάσιμους σταθμούς ανεφοδιασμού υδρογόνου να αναπτύσσονται με μέγιστη απόσταση 150 km μεταξύ τους κατά μήκος του βασικού δικτύου TEN-T και του ολοκληρωμένου δικτύου TEN-T, με τουλάχιστον έναν να είναι διαθέσιμος σε κάθε αστικό κέντρο μέχρι το 2028 (European Commission, 2021).

Όσον αφορά την ηλεκτροδότηση πλοίων και σταθερών αεροσκαφών, ο κανονισμός θέτει στόχους για την ανάπτυξη παροχής ηλεκτρικής ενέργειας από την ακτή για μεγαλύτερα εμπορευματοκιβώτια και επιβατικά πλοία σε λιμάνια και για πλοία εσωτερικής ναυσιπλοΐας, καθώς και για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας σε σταθερά αεροσκάφη σε αεροδρόμια του δικτύου TEN-T.

Στην Ελλάδα, η εφαρμογή του κανονισμού υποστηρίζεται από τον Νόμο 4710/2020, ο οποίος καθιερώνει ειδικούς χωροταξικούς κανονισμούς για την ανάπτυξη δημόσια προσβάσιμων σταθμών φόρτισης και πολεοδομικούς κανονισμούς για την εγκατάσταση σταθμών φόρτισης. Από τον Μάρτιο του 2021, όλοι οι δήμοι υποχρεούνται να διατηρούν σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών

οχημάτων στη δικαιοδοσία τους (Κυριακίδης Γεωργόπουλος, 2020). Ο νόμος επαναπροσδιορίζει τις υποχρεώσεις των Παρόχων Υποδομής Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, οι οποίοι πρέπει να λειτουργούν μέσω ηλεκτρονικών πλατφορμών με σκοπό την εποπτεία και τον έλεγχο των υποδομών φόρτισης και να υιοθετούν μηχανισμούς απομακρυσμένης παρακολούθησης για τη διαχείριση των σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Στο πλαίσιο της οικιακής φόρτισης, προβλέπεται επιδότηση 500 ευρώ για εγκαταστάσεις Wallbox από ιδιώτες, ενώ για εταιρική φόρτιση η επιδότηση ανέρχεται σε 400 ευρώ ανά Wallbox. Οι δήμοι μπορούν να διενεργούν ανοιχτούς διαγωνισμούς για την παραχώρηση των δικαιωμάτων εγκατάστασης και λειτουργίας των σταθμών φόρτισης. Το νομοθετικό πλαίσιο προβλέπει επίσης την απλοποίηση των διαδικασιών σχετικά με την αδειοδότηση για την εγκατάσταση σταθμών φόρτισης, κάτι που μπορεί να ενισχύσει την ανάπτυξη της αγοράς ηλεκτροκίνησης και να προσελκύσει επενδύσεις στον τομέα. Σημαντικό στοιχείο του κανονισμού είναι η έμφαση στη διαλειτουργικότητα και τη διαφάνεια. Από το 2024, όλοι οι σταθμοί φόρτισης πρέπει να επιτρέπουν την πληρωμή μέσω ανέπαφων μέσων ή αναγνωστών καρτών πληρωμής. Μέχρι το 2027, οι ίδιοι κανόνες θα ισχύουν για τους διαχειριστές υποδομής κατά μήκος των αυτοκινητοδρόμων και των χώρων ανάπαυσης.

Το νομοθετικό πλαίσιο περιλαμβάνει επίσης μέτρα για την υποστήριξη της οικονομικά αποδοτικής εφαρμογής των διατάξεων του, όπως πολυετή πιστώσεις και χρέη εκπομπών για την εξισορρόπηση της υπεραπόδοσης των στόχων σε ένα έτος με την υποαπόδοση σε άλλο έτος, λογιστικοποιώντας τα μετά από περίοδο τριών ετών.

Επιπλέον, ο κανονισμός προβλέπει μηχανισμό κινήτρων για οχήματα μηδενικών εκπομπών (ZEV) και οχήματα χαμηλών εκπομπών (LEV). Ένα σύστημα super-credits ξεκίνησε το 2019 για να ενθαρρύνει την υιοθέτηση ZLEV και να ανταμείψει την πρώιμη δράση από τους κατασκευαστές, ισχύοντας μέχρι το τέλος του 2024. Μεταξύ 2025 και 2029, το σύστημα super-credits θα αντικατασταθεί από ένα σύστημα πίστωσης βασισμένο σε δείκτες αναφοράς, με τον δείκτη να τίθεται στο 2%.

Το ελληνικό εθνικό πλαίσιο για τις υποδομές εναλλακτικών καυσίμων συμπληρώνεται από διατάξεις που αφορούν την ενσωμάτωση των σταθμών φόρτισης σε διεθνή συστήματα πληρωμής, καθώς και ζητήματα που σχετίζονται με την εφαρμογή των απαιτήσεων του σχετικού ενεργειακού δικαίου και του δικαίου της ενεργειακής διαπραγμάτευσης και ειδικότερα η δημιουργία 1.000 νέων σταθμών φόρτισης τα επόμενα χρόνια και 10.000 σημείων φόρτισης μεσοπρόθεσμα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΙ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΠΡΩΤΟΓΕΝΟΥΣ ΕΡΕΥΝΑΣ

Εισαγωγή

Η αποδοχή και η χρήση των τεχνολογιών μπορεί να αποφέρει άμεσα και μακροπρόθεσμα οφέλη σε οργανωτικό και ατομικό επίπεδο, όπως βελτιωμένη απόδοση, οικονομική και χρονική αποδοτικότητα και ευκολία και αποτελεί ένα πολυδιάστατο φαινόμενο που έχει μελετηθεί εκτενώς στη διεθνή βιβλιογραφία (Sharda, Barr & McDonnell, 1988). Προκειμένου κατανόησης και αντίληψης των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, είναι απαραίτητο να εξεταστούν τα βασικά θεωρητικά μοντέλα που ερμηνεύουν την αποδοχή των καινοτομιών και των νέων τεχνολογιών.

4.1 Θεωρητικό πλαίσιο αποδοχής νέων τεχνολογιών

4.1.1 Το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας (Technology Acceptance Model - TAM)

Το Μοντέλο Αποδοχής Τεχνολογίας που αναπτύχθηκε από τον Davis (1989) αποτελεί ένα από τα πιο διαδεδομένα θεωρητικά πλαίσια για την κατανόηση της υιοθέτησης νέων τεχνολογιών. Σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, δύο βασικοί παράγοντες επηρεάζουν την πρόθεση χρήσης μιας νέας τεχνολογίας:

1. Αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα (Perceived Usefulness): Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας θα βελτιώσει την απόδοσή του.
2. Αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης (Perceived Ease of Use): Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση της συγκεκριμένης τεχνολογίας θα είναι εύκολη και δεν θα απαιτεί ιδιαίτερη προσπάθεια.

Στην περίπτωση των ηλεκτρικών οχημάτων, η αντιλαμβανόμενη χρησιμότητα αφορά τα οφέλη που προσφέρουν σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα (π.χ. χαμηλότερο κόστος χρήσης, περιβαλλοντικά οφέλη), ενώ η αντιλαμβανόμενη ευκολία χρήσης αφορά την ευκολία προσαρμογής στον νέο τρόπο μετακίνησης (π.χ. διαδικασία φόρτισης, διαφορετικός τρόπος οδήγησης).

4.1.2 Η Θεωρία Διάχυσης Καινοτομιών (Diffusion of Innovations Theory)

Η Θεωρία Διάχυσης Καινοτομιών του Rogers (2003) εξηγεί πώς, γιατί και με ποιο ρυθμό διαδίδονται οι νέες ιδέες και τεχνολογίες σε μια κοινωνία. Σύμφωνα με τη θεωρία αυτή, η υιοθέτηση μιας καινοτομίας επηρεάζεται από πέντε βασικά χαρακτηριστικά:

1. Σχετικό πλεονέκτημα (Relative Advantage): Ο βαθμός στον οποίο μια καινοτομία θεωρείται καλύτερη από την ιδέα που αντικαθιστά.
2. Συμβατότητα (Compatibility): Ο βαθμός στον οποίο μια καινοτομία θεωρείται συμβατή με τις υπάρχουσες αξίες, εμπειρίες και ανάγκες των δυνητικών χρηστών.
3. Πολυπλοκότητα (Complexity): Ο βαθμός στον οποίο μια καινοτομία θεωρείται δύσκολη στην κατανόηση και τη χρήση.
4. Δομικμή (Trialability): Ο βαθμός στον οποίο μια καινοτομία μπορεί να δοκιμαστεί πριν την υιοθέτησή της.
5. Παρατηρησιμότητα (Observability): Ο βαθμός στον οποίο τα αποτελέσματα μιας καινοτομίας είναι ορατά στους άλλους.

Επιπλέον, η θεωρία κατηγοριοποιεί τους καταναλωτές με βάση το χρόνο υιοθέτησης μιας καινοτομίας σε πέντε ομάδες: καινοτόμοι (innovators), πρώιμοι

αποδέκτες (early adopters), πρώιμη πλειοψηφία (early majority), όψιμη πλειοψηφία (late majority) και βραδυπορούντες (laggards).

Στην περίπτωση των ηλεκτρικών οχημάτων, η κατανόηση της διαδικασίας διάχυσης της καινοτομίας και των παραγόντων που την επηρεάζουν είναι κρίσιμη για τη διαμόρφωση αποτελεσματικών στρατηγικών προώθησης και πολιτικών υποστήριξης.

4.1.3 Το Ενοποιημένο Μοντέλο Αποδοχής και Χρήσης Τεχνολογίας (UTAUT)

Το Ενοποιημένο Μοντέλο Αποδοχής και Χρήσης Τεχνολογίας (Unified Theory of Acceptance and Use of Technology - UTAUT) που αναπτύχθηκε από τους Venkatesh et al. (2003) συνδυάζει στοιχεία από οκτώ προηγούμενα μοντέλα αποδοχής τεχνολογίας. Το μοντέλο προσδιορίζει τέσσερις βασικούς παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση χρήσης και την πραγματική χρήση μιας τεχνολογίας:

1. Προσδοκία απόδοσης (Performance Expectancy): Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι η χρήση του συστήματος θα τον βοηθήσει να επιτύχει οφέλη στην απόδοσή του.
2. Προσδοκία προσπάθειας (Effort Expectancy): Ο βαθμός ευκολίας που σχετίζεται με τη χρήση του συστήματος.
3. Κοινωνική επιρροή (Social Influence): Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο αντιλαμβάνεται ότι σημαντικοί άλλοι πιστεύουν ότι θα πρέπει να χρησιμοποιήσει το νέο σύστημα.
4. Συνθήκες διευκόλυνσης (Facilitating Conditions): Ο βαθμός στον οποίο ένα άτομο πιστεύει ότι υπάρχει οργανωτική και τεχνική υποδομή για την υποστήριξη της χρήσης του συστήματος.

Αυτοί οι παράγοντες επηρεάζονται επίσης από τέσσερις μεταβλητές: φύλο, ηλικία, εμπειρία και εθελοντική χρήση.

Στο πλαίσιο της αποδοχής των ηλεκτρικών οχημάτων, το μοντέλο UTAUT μπορεί να παρέχει χρήσιμες πληροφορίες για τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς και χρήσης τους, συμπεριλαμβανομένων των κοινωνικών

επιρροών και των διευκολυντικών συνθηκών (π.χ. υποδομές φόρτισης, κρατικές επιδοτήσεις).

4.1.4 Εφαρμογή των θεωρητικών μοντέλων στην αποδοχή της ηλεκτροκίνησης

Τα προαναφερθέντα θεωρητικά μοντέλα παρέχουν ένα χρήσιμο πλαίσιο για την κατανόηση των παραγόντων που επηρεάζουν την αποδοχή και υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων. Ωστόσο, η περίπτωση της ηλεκτροκίνησης παρουσιάζει ορισμένες ιδιαιτερότητες που απαιτούν προσαρμογή και επέκταση των μοντέλων αυτών.

Συγκεκριμένα, η αποδοχή των ηλεκτρικών οχημάτων επηρεάζεται από ένα ευρύτερο φάσμα παραγόντων που περιλαμβάνουν:

1. Οικονομικούς παράγοντες: Κόστος αγοράς, κόστος λειτουργίας και συντήρησης, κρατικές επιδοτήσεις και φορολογικά κίνητρα.
2. Τεχνικούς παράγοντες: Αυτονομία, χρόνος φόρτισης, επιδόσεις, αξιοπιστία.
3. Περιβαλλοντικούς παράγοντες: Περιβαλλοντική συνείδηση, ανησυχία για την κλιματική αλλαγή, ενδιαφέρον για μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.
4. Υποδομές: Διαθεσιμότητα και προσβασιμότητα σταθμών φόρτισης, δυνατότητα οικιακής φόρτισης.
5. Κοινωνικούς παράγοντες: Κοινωνική επιρροή, τάσεις στην αγορά, κοινωνικό status που συνδέεται με την κατοχή ηλεκτρικού οχήματος.
6. Προσωπικούς παράγοντες: Τεχνολογική ετοιμότητα, προηγούμενη εμπειρία με εναλλακτικά οχήματα, προσωπικές αξίες και προτιμήσεις.

Η παρούσα έρευνα λαμβάνει υπόψη αυτούς τους παράγοντες και επιχειρεί να διερευνήσει τη σχετική τους σημασία στο πλαίσιο της ελληνικής πραγματικότητας.

4.2 Στόχοι και ερευνητικά ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα έχει ως βασικό σκοπό τη διερεύνηση των στάσεων και αντιλήψεων των Ελλήνων πολιτών απέναντι στις επικείμενες αλλαγές στον

τομέα των επιβατικών οχημάτων λόγω της ανάγκης μείωσης των εκπομπών ρύπων, με ιδιαίτερη έμφαση στην ηλεκτροκίνηση. Επιμέρους στόχοι της έρευνας είναι:

1. Να αποτυπώσει το επίπεδο ενημέρωσης και γνώσης των Ελλήνων πολιτών σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των συμβατικών οχημάτων και τις επικείμενες αλλαγές στον τομέα των μεταφορών.
2. Να διερευνήσει τις στάσεις και αντιλήψεις τους απέναντι στην ηλεκτροκίνηση και τις εναλλακτικές τεχνολογίες μετακίνησης.
3. Να προσδιορίσει τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων και τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές.
4. Να αναδείξει τα μέτρα πολιτικής και τις στρατηγικές που θα μπορούσαν να διευκολύνουν τη μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο μετακινήσεων.

Με βάση τους παραπάνω στόχους, διατυπώθηκαν τα ακόλουθα ερευνητικά ερωτήματα:

1. Ποιος είναι ο βαθμός ενημέρωσης των Ελλήνων πολιτών για τις επερχόμενες αλλαγές στον τομέα των επιβατικών οχημάτων λόγω περιβαλλοντικών περιορισμών και ποιοι παράγοντες επηρεάζουν το επίπεδο ενημέρωσής τους; Το ερώτημα αυτό επιχειρεί να διερευνήσει κατά πόσο οι Έλληνες πολίτες είναι ενημερωμένοι για τις επικείμενες αλλαγές στον τομέα των μεταφορών, όπως η σταδιακή κατάργηση των κινητήρων εσωτερικής καύσης και η μετάβαση σε πιο φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα. Επιπλέον, εξετάζει πώς δημογραφικοί παράγοντες όπως η ηλικία, το φύλο, το επίπεδο εκπαίδευσης και το εισόδημα επηρεάζουν το επίπεδο ενημέρωσης.
2. Ποιοι οικονομικοί, τεχνολογικοί και πρακτικοί παράγοντες επιδρούν καθοριστικά στην προθυμία των Ελλήνων καταναλωτών να υιοθετήσουν εναλλακτικές τεχνολογίες μετακίνησης, ιδιαίτερα την ηλεκτροκίνηση; Το ερώτημα αυτό στοχεύει στην αναγνώριση των παραγόντων που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων, όπως το

κόστος αγοράς, η αυτονομία, οι υποδομές φόρτισης, οι επιδοτήσεις και τα κίνητρα, καθώς και η περιβαλλοντική συνείδηση. Επιπλέον, διερευνά τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές και τις ανησυχίες τους σχετικά με την ηλεκτροκίνηση.

3. Ποια μέτρα πολιτικής και ποιες στρατηγικές επικοινωνίας θα μπορούσαν να διευκολύνουν την ομαλή μετάβαση της ελληνικής κοινωνίας προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο μετακινήσεων; Το ερώτημα αυτό εξετάζει τις προτάσεις των πολιτών για μέτρα και πολιτικές που θα μπορούσαν να ενισχύσουν την αποδοχή και υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης και άλλων εναλλακτικών τεχνολογιών μετακίνησης. Στοχεύει στη διαμόρφωση προτάσεων για ένα στρατηγικό πλαίσιο που θα διευκολύνει την ομαλή μετάβαση προς ένα πιο βιώσιμο μοντέλο μετακινήσεων, λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής πραγματικότητας.

4.3 Σχεδιασμός ερευνητικού εργαλείου

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας σχεδιάστηκε ένα δομημένο ερωτηματολόγιο, το οποίο περιλαμβάνει ερωτήσεις κλειστού και ανοικτού τύπου, οργανωμένες σε έξι θεματικές ενότητες. Το ερωτηματολόγιο αναπτύχθηκε με βάση την υπάρχουσα βιβλιογραφία και προσαρμόστηκε στις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας.

4.3.1 Δομή και περιεχόμενο ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο αποτελείται από 52 ερωτήσεις, οργανωμένες στις ακόλουθες έξι θεματικές ενότητες:

Ενότητα Α: Δημογραφικά στοιχεία

Περιλαμβάνει 6 ερωτήσεις σχετικά με τα δημογραφικά χαρακτηριστικά των συμμετεχόντων, όπως φύλο, ηλικία, επίπεδο εκπαίδευσης, οικογενειακό εισόδημα, τόπο διαμονής και επαγγελματική κατάσταση. Τα δημογραφικά στοιχεία είναι απαραίτητα για την ανάλυση των αποτελεσμάτων και τη διερεύνηση πιθανών συσχετίσεων με τις στάσεις και αντιλήψεις των συμμετεχόντων.

Ενότητα Β: Αυτοκίνηση και χρήση οχημάτων

Περιλαμβάνει 7 ερωτήσεις που αφορούν την κατοχή και χρήση οχημάτων από τους συμμετέχοντες, όπως την κατοχή διπλώματος οδήγησης, την ιδιοκτησία οχήματος, το έτος κατασκευής, τον τύπο καυσίμου, τα χιλιόμετρα που διανύουν ετησίως, καθώς και το κόστος καυσίμων και συντήρησης. Οι πληροφορίες αυτές είναι χρήσιμες για την κατανόηση των συνηθειών μετακίνησης των συμμετεχόντων και του οικονομικού κόστους που σχετίζεται με τη χρήση του οχήματός τους.

Ενότητα Γ: Γνώση και απόψεις για τις εκπομπές ρύπων και τις επικείμενες αλλαγές Περιλαμβάνει 8 ερωτήσεις που αξιολογούν το επίπεδο γνώσης και ενημέρωσης των συμμετεχόντων σχετικά με τις εκπομπές ρύπων από τα οχήματα, τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις, τις ευρωπαϊκές οδηγίες και τις επικείμενες αλλαγές στον τομέα των μεταφορών. Οι ερωτήσεις αυτές σχετίζονται άμεσα με το πρώτο ερευνητικό ερώτημα που αφορά το βαθμό ενημέρωσης των Ελλήνων πολιτών για τις επερχόμενες αλλαγές.

Ενότητα Δ: Στάσεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση

Περιλαμβάνει 10 ερωτήσεις που διερευνούν τις στάσεις και αντιλήψεις των συμμετεχόντων απέναντι στην ηλεκτροκίνηση, όπως τη γνώση τους για τη λειτουργία των ηλεκτρικών οχημάτων, την αξιοπιστία τους, την αυτονομία, τις υποδομές φόρτισης, το κόστος αγοράς και συντήρησης, καθώς και τα περιβαλλοντικά οφέλη. Οι ερωτήσεις αυτές συνδέονται με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα που αφορά τους παράγοντες που επηρεάζουν την προθυμία υιοθέτησης εναλλακτικών τεχνολογιών.

Ενότητα Ε: Πρόθεση αγοράς και παράγοντες επιρροής

Περιλαμβάνει 10 ερωτήσεις που αξιολογούν την πρόθεση των συμμετεχόντων να αγοράσουν ηλεκτρικό όχημα στο μέλλον, τα εμπόδια που αντιμετωπίζουν και τους παράγοντες που θα τους παρακινούσαν να προχωρήσουν σε μια τέτοια αγορά. Οι ερωτήσεις αυτές σχετίζονται επίσης με το δεύτερο ερευνητικό ερώτημα και βοηθούν στην κατανόηση των οικονομικών, τεχνολογικών και πρακτικών παραγόντων που επηρεάζουν την απόφαση αγοράς.

Ενότητα ΣΤ: Προτάσεις και σχόλια

Περιλαμβάνει 3 ερωτήσεις, εκ των οποίων οι δύο είναι πολλαπλής επιλογής και αφορούν τα μέτρα που θα βοηθούσαν στη μετάβαση προς την ηλεκτροκίνηση και τους παράγοντες που θα επηρεάσουν την απόφαση των συμμετεχόντων για μετάβαση σε ηλεκτρικό όχημα. Η τρίτη ερώτηση είναι ανοικτού τύπου και δίνει τη δυνατότητα στους συμμετέχοντες να μοιραστούν τις σκέψεις, προτάσεις ή ανησυχίες τους σχετικά με τις επικείμενες αλλαγές. Οι ερωτήσεις αυτές συνδέονται με το τρίτο ερευνητικό ερώτημα που αφορά τα μέτρα πολιτικής και τις στρατηγικές που θα διευκόλυναν την ομαλή μετάβαση.

4.3.2 Κλίμακες μέτρησης

Για τη μέτρηση των στάσεων και αντιλήψεων των συμμετεχόντων χρησιμοποιήθηκε η πεντάβαθμη κλίμακα Likert (1=Διαφωνώ απόλυτα, 2=Διαφωνώ, 3=Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ, 4=Συμφωνώ, 5=Συμφωνώ απόλυτα). Η κλίμακα Likert είναι ευρέως διαδεδομένη στις κοινωνικές επιστήμες για τη μέτρηση στάσεων και αντιλήψεων, καθώς επιτρέπει τη στατιστική ανάλυση των αποτελεσμάτων και την εξαγωγή συμπερασμάτων για τις τάσεις και τα πρότυπα των απαντήσεων.

Συγκεκριμένα, η κλίμακα Likert χρησιμοποιήθηκε στις ενότητες Γ, Δ και Ε του ερωτηματολογίου, που αφορούν τη γνώση και τις απόψεις για τις εκπομπές ρύπων, τις στάσεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση και την πρόθεση αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων.

Στις ενότητες Α και Β, καθώς και στις ερωτήσεις πολλαπλής επιλογής της ενότητας ΣΤ, χρησιμοποιήθηκαν κατηγορικές και ονομαστικές κλίμακες μέτρησης. Αυτές οι κλίμακες επιτρέπουν την κατηγοριοποίηση των συμμετεχόντων με βάση δημογραφικά χαρακτηριστικά και συνήθειες χρήσης οχημάτων, καθώς και την καταγραφή των προτιμήσεών τους σχετικά με μέτρα πολιτικής και παράγοντες επιρροής.

Η τελευταία ερώτηση του ερωτηματολογίου είναι ανοικτού τύπου και επιτρέπει στους συμμετέχοντες να εκφράσουν ελεύθερα τις απόψεις και προτάσεις τους σχετικά με τις επικείμενες αλλαγές στον τομέα των επιβατικών οχημάτων. Οι

απαντήσεις σε αυτή την ερώτηση αναλύθηκαν ποιοτικά, με στόχο την ανάδειξη κοινών θεματικών και προτάσεων.

4.3.3 Πιλοτική εφαρμογή και τελική διαμόρφωση

Πριν από την καθολική διανομή του ερωτηματολογίου, πραγματοποιήθηκε πιλοτική εφαρμογή σε ένα μικρό δείγμα 15 ατόμων με διαφορετικά δημογραφικά χαρακτηριστικά. Σκοπός της πιλοτικής εφαρμογής ήταν ο έλεγχος της κατανόησης των ερωτήσεων, της σαφήνειας των διατυπώσεων, της ροής του ερωτηματολογίου, καθώς και ο εντοπισμός πιθανών προβλημάτων ή παραλείψεων.

Μετά την πιλοτική εφαρμογή, έγιναν οι απαραίτητες διορθώσεις και βελτιώσεις στη διατύπωση ορισμένων ερωτήσεων για μεγαλύτερη σαφήνεια, προστέθηκαν επεξηγηματικές οδηγίες όπου κρίθηκε απαραίτητο και αναπροσαρμόστηκε η σειρά ορισμένων ερωτήσεων για καλύτερη ροή. Επιπλέον, προστέθηκε η επιλογή "Προτιμώ να μην απαντήσω" σε ευαίσθητες ερωτήσεις όπως αυτές που αφορούν το φύλο και το εισόδημα, ώστε να διασφαλιστεί η άνεση των συμμετεχόντων και να μειωθεί το ποσοστό εγκατάλειψης της συμπλήρωσης του ερωτηματολογίου.

Η τελική έκδοση του ερωτηματολογίου ήταν σύντομη και περιεκτική, με εκτιμώμενο χρόνο συμπλήρωσης περίπου 10 λεπτά, ώστε να διασφαλιστεί η προθυμία των συμμετεχόντων να το συμπληρώσουν στο σύνολό του.

4.4 Πλαίσιο δειγματοληψίας και συλλογής δεδομένων

4.4.1 Μέθοδος δειγματοληψίας

Για τη συλλογή των δεδομένων της έρευνας χρησιμοποιήθηκε η μέθοδος της συμπτωματικής δειγματοληψίας (convenience sampling) και η μέθοδος της δειγματοληψίας χιονοστιβάδας (snowball sampling). Η συμπτωματική δειγματοληψία επιλέχθηκε λόγω της ευκολίας εφαρμογής της και του περιορισμένου χρόνου και πόρων για τη διεξαγωγή της έρευνας. Επιπλέον, η μέθοδος της δειγματοληψίας χιονοστιβάδας επέτρεψε την επέκταση του δείγματος μέσω των κοινωνικών δικτύων των αρχικών συμμετεχόντων.

Παρόλο που οι μέθοδοι αυτές δεν εξασφαλίζουν αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος, καταβλήθηκε προσπάθεια να επιτευχθεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ποικιλομορφία στο δείγμα, με στόχο την κάλυψη διαφορετικών ηλικιακών ομάδων, επιπέδων εκπαίδευσης, εισοδηματικών κατηγοριών και γεωγραφικών περιοχών.

4.4.2 Μέσα συλλογής δεδομένων

Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε ηλεκτρονικά μέσω της πλατφόρμας Google Forms, η οποία επιλέχθηκε λόγω της ευκολίας χρήσης της, της δυνατότητας παρακολούθησης των απαντήσεων σε πραγματικό χρόνο και της ευελιξίας στη διαμόρφωση του ερωτηματολογίου. Επιπλέον, η ηλεκτρονική διανομή επέτρεψε την εύκολη και γρήγορη συλλογή μεγάλου αριθμού απαντήσεων, με μηδενικό κόστος και με δυνατότητα αυτόματης εξαγωγής των δεδομένων σε μορφή κατάλληλη για στατιστική ανάλυση.

4.4.3 Κανάλια διανομής ερωτηματολογίου

Η διανομή του ερωτηματολογίου πραγματοποιήθηκε μέσω διαφόρων καναλιών, με στόχο την προσέγγιση ενός ευρέος φάσματος συμμετεχόντων:

1. Μέσα κοινωνικής δικτύωσης: Το ερωτηματολόγιο κοινοποιήθηκε σε διάφορες πλατφόρμες κοινωνικής δικτύωσης, όπως Facebook, Instagram, Twitter και LinkedIn. Ιδιαίτερη έμφαση δόθηκε σε ομάδες και σελίδες σχετικές με θέματα αυτοκινήτων, οδήγησης, περιβάλλοντος και τεχνολογίας.
2. Εξειδικευμένες ιστοσελίδες και φόρουμ: Το ερωτηματολόγιο αναρτήθηκε σε ιστοσελίδες και φόρουμ που ασχολούνται με θέματα αυτοκινήτων, νέες τεχνολογίες και περιβαλλοντικά ζητήματα, με στόχο την προσέγγιση ατόμων με ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τα θέματα αυτά.
3. Ηλεκτρονικό ταχυδρομείο: Το ερωτηματολόγιο εστάλη μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε προσωπικές επαφές, με την παράκληση να προωθηθεί και σε άλλα άτομα (τεχνική χιονοστιβάδας).

4. Εφαρμογές άμεσων μηνυμάτων: Το ερωτηματολόγιο κοινοποιήθηκε μέσω εφαρμογών άμεσων μηνυμάτων, όπως WhatsApp, Viber και Messenger, σε προσωπικές επαφές και ομάδες συζήτησης.

4.4.4 Χρονικό διάστημα συλλογής δεδομένων

Η συλλογή των δεδομένων πραγματοποιήθηκε κατά το χρονικό διάστημα από 15 Φεβρουαρίου έως 15 Μαρτίου 2025. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, γίνονταν τακτικοί έλεγχοι των εισερχόμενων απαντήσεων και, όταν παρατηρήθηκε μείωση του ρυθμού συμπλήρωσης, πραγματοποιήθηκαν εκ νέου κοινοποιήσεις του ερωτηματολογίου μέσω των διαφόρων καναλιών.

4.4.5 Μέγεθος και χαρακτηριστικά δείγματος

Συνολικά, συλλέχθηκαν 504 πλήρως συμπληρωμένα ερωτηματολόγια. Το μέγεθος αυτό του δείγματος θεωρείται ικανοποιητικό για τις ανάγκες της συγκεκριμένης έρευνας και επιτρέπει τη διεξαγωγή αξιόπιστων στατιστικών αναλύσεων και την εξαγωγή έγκυρων συμπερασμάτων.

Το δείγμα περιλαμβάνει άτομα διαφόρων ηλικιακών ομάδων, επιπέδων εκπαίδευσης, εισοδηματικών κατηγοριών και γεωγραφικών περιοχών. Λεπτομερής ανάλυση των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος παρουσιάζεται στο επόμενο κεφάλαιο.

4.4.6 Ζητήματα δεοντολογίας και προστασίας προσωπικών δεδομένων

Κατά τη διεξαγωγή της έρευνας, δόθηκε ιδιαίτερη προσοχή στα ζητήματα δεοντολογίας και προστασίας των προσωπικών δεδομένων των συμμετεχόντων. Συγκεκριμένα:

1. Ενημερωμένη συγκατάθεση: Στην αρχή του ερωτηματολογίου, οι συμμετέχοντες ενημερώνονταν για το σκοπό της έρευνας, τον εθελοντικό χαρακτήρα της συμμετοχής τους και τον τρόπο χρήσης των δεδομένων.
2. Ανωνυμία: Το ερωτηματολόγιο ήταν ανώνυμο και δεν συλλέγονταν προσωπικά στοιχεία που θα μπορούσαν να ταυτοποιήσουν τους συμμετέχοντες (όπως ονοματεπώνυμο, διεύθυνση, email, τηλέφωνο).

3. Εμπιστευτικότητα: Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν αντιμετωπίστηκαν με απόλυτη εχεμύθεια και χρησιμοποιήθηκαν αποκλειστικά για τους σκοπούς της συγκεκριμένης έρευνας.
4. Δικαίωμα μη απάντησης: Οι συμμετέχοντες είχαν τη δυνατότητα να μην απαντήσουν σε ερωτήσεις που τους έκαναν να νιώθουν άβολα, μέσω της επιλογής "Προτιμώ να μην απαντήσω" σε ευαίσθητες ερωτήσεις.
5. Δικαίωμα αποχώρησης: Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να διακόψουν τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου ανά πάσα στιγμή, αν το επιθυμούσαν.

4.4.7 Μέθοδοι ανάλυσης δεδομένων

Για την ανάλυση των δεδομένων που συλλέχθηκαν, χρησιμοποιήθηκαν διάφορες στατιστικές μέθοδοι και τεχνικές, ανάλογα με τον τύπο των δεδομένων και τα ερευνητικά ερωτήματα. Συγκεκριμένα:

1. Περιγραφική στατιστική: Χρησιμοποιήθηκε για την περιγραφή των βασικών χαρακτηριστικών του δείγματος και την παρουσίαση συνοπτικών πληροφοριών για τις απαντήσεις των συμμετεχόντων. Περιλαμβάνει μέτρα κεντρικής τάσης (μέσος όρος, διάμεσος) και μέτρα διασποράς (τυπική απόκλιση, εύρος), καθώς και συχνότητες και ποσοστά.
2. Ανάλυση περιεχομένου: Χρησιμοποιήθηκε για την ανάλυση των απαντήσεων στην ανοικτή ερώτηση της ενότητας ΣΤ, με στόχο την αναγνώριση κοινών θεματικών και προτάσεων.

Για την επεξεργασία και ανάλυση των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε το στατιστικό πακέτο Microsoft Excel για την αρχική οργάνωση των δεδομένων και τη δημιουργία γραφημάτων και πινάκων.

Τα αποτελέσματα της ανάλυσης των δεδομένων παρουσιάζονται αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο, όπου γίνεται λεπτομερής παρουσίαση των ευρημάτων της έρευνας και των απαντήσεων στα ερευνητικά ερωτήματα.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5ο

ΑΝΑΛΥΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΕΥΡΗΜΑΤΑ

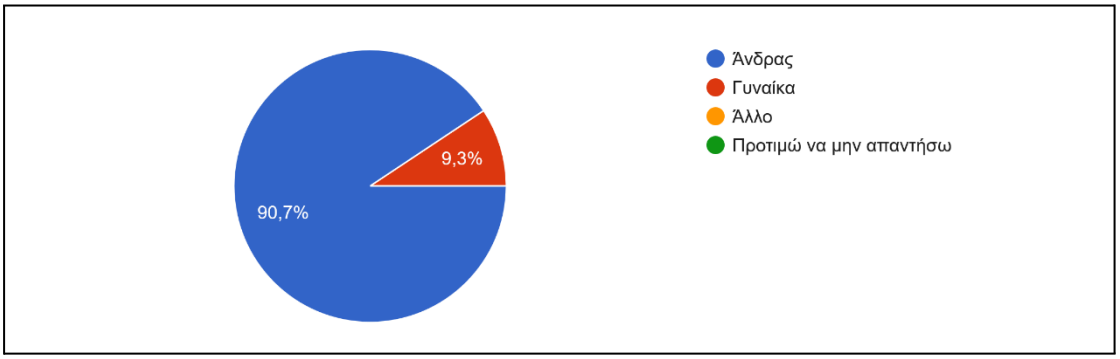
5.1 Δημογραφικό προφίλ συμμετεχόντων

Η ανάλυση των δημογραφικών χαρακτηριστικών του δείγματος αποτελεί θεμελιώδη παράγοντα για την κατανόηση του προφίλ των συμμετεχόντων στην έρευνα και την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων. Στην παρούσα ενότητα εξετάζονται έξι βασικά δημογραφικά χαρακτηριστικά: το φύλο, η ηλικία, το επίπεδο εκπαίδευσης, το μηνιαίο οικογενειακό εισόδημα, ο τόπος διαμονής και η επαγγελματική κατάσταση των 504 συμμετεχόντων.

Α1. Κατανομή κατά Φύλο

Η κατανομή των συμμετεχόντων κατά φύλο εμφανίζει σημαντική ασυμμετρία υπέρ των ανδρών. Συγκεκριμένα, το 90,7% του δείγματος (457 άτομα) αποτελείται από άνδρες, ενώ μόλις το 9,3% (47 άτομα) από γυναίκες. Αυτή η ανισοκατανομή μπορεί να αποδοθεί σε διάφορους παράγοντες, συμπεριλαμβανομένου του γεγονότος ότι τα θέματα αυτοκινήτων και τεχνολογίας παραδοσιακά προσελκύουν περισσότερο το ανδρικό κοινό. Ωστόσο, είναι σημαντικό να ληφθεί υπόψη αυτή η ανισορροπία κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων, καθώς οι απόψεις των γυναικών ενδέχεται να είναι υποεκπροσωπημένες.

Πίνακας 20. Κατανομή φύλλου συμμετεχόντων

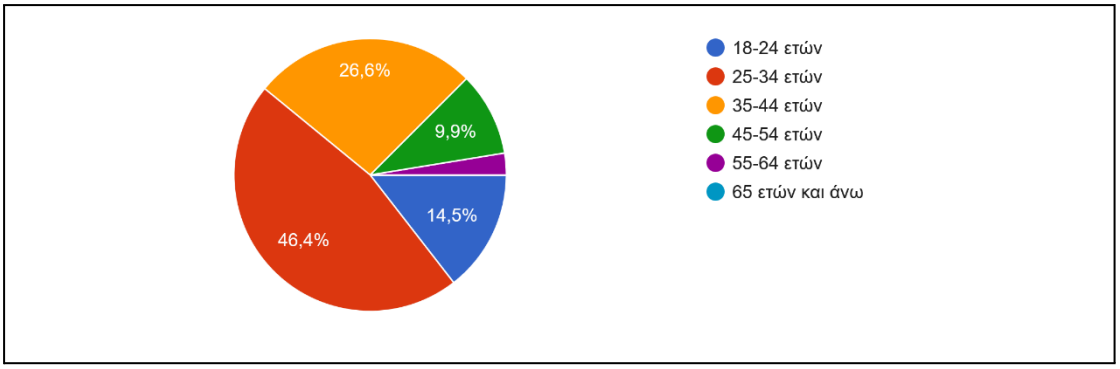


Α2. Ηλικιακή Κατανομή

Η ηλικιακή σύνθεση του δείγματος παρουσιάζει μια σχετικά ισορροπημένη κατανομή με έμφαση στις μεσαίες ηλικίες. Η μεγαλύτερη ομάδα αποτελείται από

άτομα ηλικίας 25-34 ετών (46,4%, 234 άτομα), ακολουθούμενη από την ομάδα 35-44 ετών (26,6%, 134 άτομα). Οι νεότεροι ενήλικες (18-24 ετών) αντιπροσωπεύουν το 14,5% του δείγματος (73 άτομα), ενώ η ομάδα 45-54 ετών το 9,9% (50 άτομα). Οι μεγαλύτερες ηλικίες εμφανίζουν χαμηλότερα ποσοστά συμμετοχής: 55-64 ετών (2,2%, 11 άτομα) και 65 ετών και άνω (0,4%, 2 άτομα).

Πίνακας 21. Ηλικιακή κατανομή δείγματος

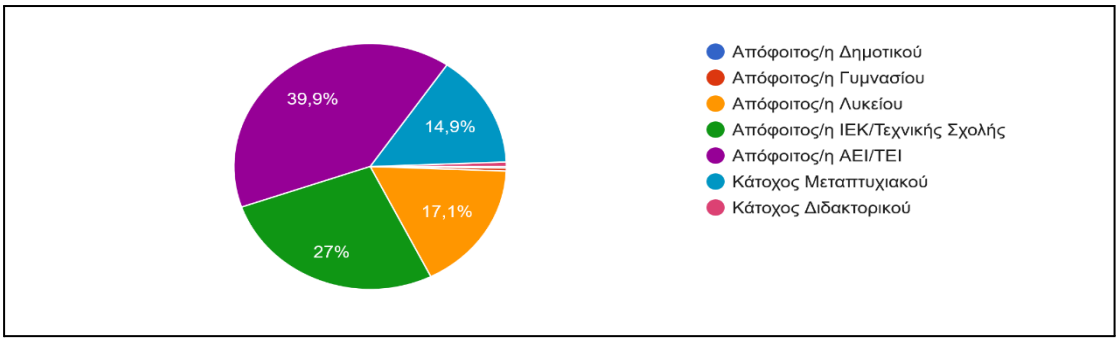


Αυτή η κατανομή φανερώνει ότι το δείγμα αποτελείται κυρίως από άτομα παραγωγικής ηλικίας, γεγονός που είναι θετικό για την έρευνα, καθώς αυτές οι ηλικιακές ομάδες αποτελούν τους πιθανότερους αγοραστές νέων οχημάτων και είναι περισσότερο δεκτικές σε νέες τεχνολογίες.

<u>Α3. Εκπαιδευτικό Επίπεδο</u>

Το εκπαιδευτικό επίπεδο των συμμετεχόντων χαρακτηρίζεται από υψηλά επίπεδα μόρφωσης. Το μεγαλύτερο ποσοστό κατέχουν απόφοιτοι ΑΕΙ/ΤΕΙ (39,9%, 201 άτομα), ακολουθούμενοι από αποφοίτους ΙΕΚ/Τεχνικής Σχολής (27%, 136 άτομα) και αποφοίτους Λυκείου (17,1%, 86 άτομα). Οι κάτοχοι μεταπτυχιακών και διδακτορικών τίτλων αντιπροσωπεύουν σημαντικό μέρος του δείγματος (14,9% και 1,2% αντίστοιχα), ενώ οι απόφοιτοι Γυμνασίου και Δημοτικού αποτελούν μόλις το 1% του συνόλου.

Πίνακας 22. Επίπεδο εκπαίδευσης ερωτηθέντων

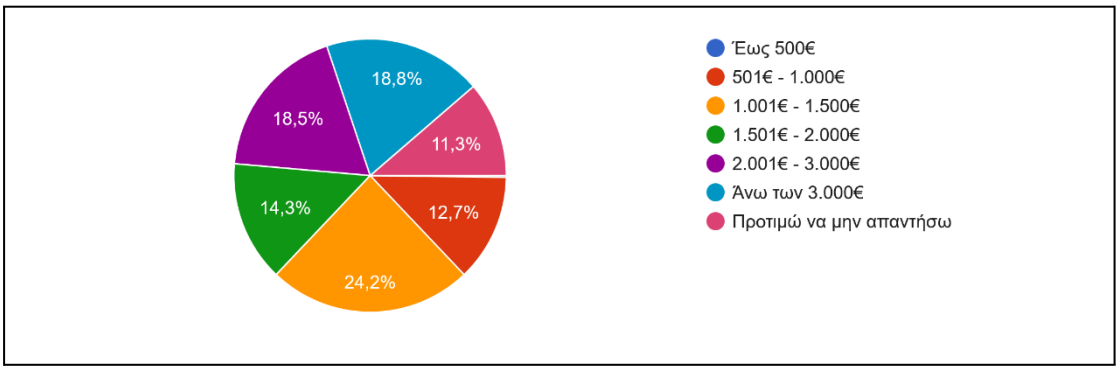


Το υψηλό εκπαιδευτικό υπόβαθρο του δείγματος αποτελεί σημαντικό χαρακτηριστικό, καθώς άτομα με υψηλότερο μορφωτικό επίπεδο τείνουν να είναι περισσότερο ενημερωμένα για περιβαλλοντικά ζητήματα και πιο δεκτικά σε καινοτόμες τεχνολογίες.

<u>Α4. Οικογενειακό Εισόδημα</u>

Η εισοδηματική κατανομή του δείγματος παρουσιάζει σχετικά ισορροπημένη εικόνα στις μεσαίες κατηγορίες. Η μεγαλύτερη ομάδα είναι αυτή με εισόδημα 1.001€-1.500€ (24,2%, 122 άτομα), ακολουθούμενη από τις κατηγορίες 2.001€-3.000€ (18,5%, 93 άτομα) και "άνω των 3.000€" (18,8%, 95 άτομα). Οι κατηγορίες χαμηλότερου εισοδήματος εμφανίζουν επίσης σημαντικά ποσοστά: "έως 500€" (12,7%, 64 άτομα), "501€-1.000€" (11,3%, 57 άτομα) και "1.501€-2.000€" (14,3%, 72 άτομα).

Πίνακας 23. Μηνιαίο Εισόδημα δείγματος

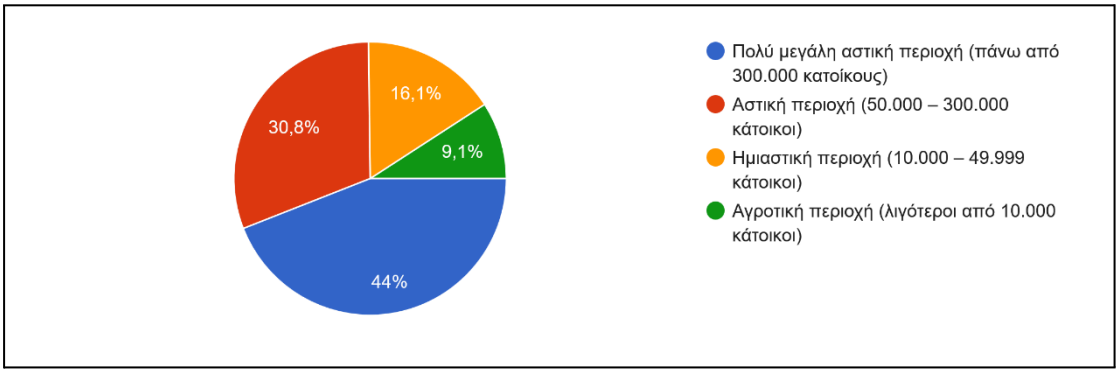


Από τις απαντήσεις φαίνεται ότι το δείγμα περιλαμβάνει άτομα από διαφορετικές εισοδηματικές κατηγορίες, γεγονός που είναι σημαντικό για την έρευνα, καθώς το εισόδημα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα στην απόφαση αγοράς ηλεκτρικού οχήματος.

Α5. Τόπος Διαμονής

Η γεωγραφική κατανομή των συμμετεχόντων εμφανίζει σαφή κυριαρχία των αστικών περιοχών. Το 44% (222 άτομα) διαμένει σε πόλη μεγάλη αστική περιοχή (πάνω από 300.000 κατοίκους), ενώ το 30,8% (155 άτομα) σε αστική περιοχή (50.000-300.000 κατοίκους). Οι ημιαστικές περιοχές (10.000-49.999 κατοίκους) αντιπροσωπεύουν το 15,1% (76 άτομα), ενώ οι αγροτικές περιοχές (λιγότερα από 10.000 κατοίκους) μόλις το 9,1% (46 άτομα).

Πίνακας 24. Τόπος διαμονής ερωτηθέντων

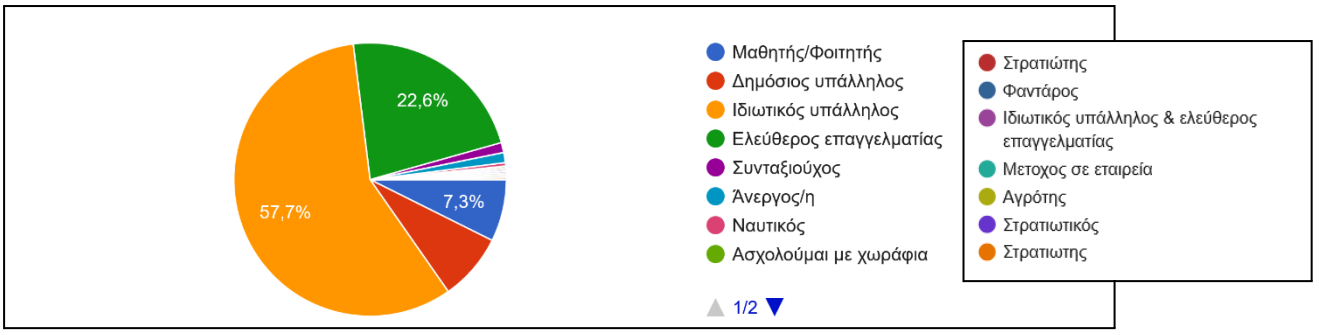


Αυτή η κατανομή αντικατοπτρίζει την πραγματικότητα της ελληνικής κοινωνίας, όπου το μεγαλύτερο μέρος του πληθυσμού συγκεντρώνεται σε αστικές περιοχές. Επιπλέον, είναι λογική η μεγαλύτερη συμμετοχή από αστικές περιοχές, καθώς εκεί υπάρχει μεγαλύτερη πρόσβαση σε τεχνολογία και υποδομές που σχετίζονται με την ηλεκτροκίνηση.

Α6. Επαγγελματική Κατάσταση

Η επαγγελματική κατάσταση των συμμετεχόντων χαρακτηρίζεται στην πλειοψηφία τους από ιδιωτικούς υπαλλήλους (57,7%, 291 άτομα), που αποτελούν σχεδόν τα δύο τρίτα του δείγματος. Οι ελεύθεροι επαγγελματίες ακολουθούν με 22,6% (114 άτομα), ενώ οι δημόσιοι υπάλληλοι αντιπροσωπεύουν το 12% (60 άτομα). Μικρότερα ποσοστά καταλαμβάνουν οι μαθητές/φοιτητές (7,3%, 37 άτομα), οι συνταξιούχοι (0,2%, 1 άτομο), οι άνεργοι (0,2%, 1 άτομο) και οι ασχολούμενοι με τη χωραφιά (0,0%).

Πίνακας 25. Επαγγελματική κατάσταση



Η κατανομή αυτή είναι ιδιαίτερα σημαντική, καθώς άτομα με σταθερή εργασία και τακτικό εισόδημα είναι πιθανότερο να εξετάσουν την αγορά νέου οχήματος, συμπεριλαμβανομένων των ηλεκτρικών.

Συνθετικά, το δημογραφικό προφίλ των συμμετεχόντων παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Φύλο: Σαφής υπερεκπροσώπηση ανδρών (90,7%)
- Ηλικία: Συγκέντρωση σε παραγωγικές ηλικίες 25-44 ετών (73%)
- Εκπαίδευση: Υψηλό μορφωτικό επίπεδο με κυριαρχία αποφοίτων τριτοβάθμιας εκπαίδευσης
- Εισόδημα: Κατανομή σε όλες τις εισοδηματικές κλίμακες με έμφαση στα μεσαία εισοδήματα
- Διαμονή: Κυριαρχία αστικών και ημιαστικών περιοχών (89,9%)
- Επάγγελμα: Κυριαρχία εργαζομένων στον ιδιωτικό τομέα

Το προφίλ του δείγματος παρουσιάζει τόσο δυνατά σημεία όσο και περιορισμούς για την παρούσα έρευνα:

Δυνατά σημεία:

- Υψηλό εκπαιδευτικό επίπεδο που υποδηλώνει ικανότητα κατανόησης περίπλοκων τεχνολογικών και περιβαλλοντικών θεμάτων
- Συγκέντρωση σε παραγωγικές ηλικίες που αποτελούν τον πυρήνα της αγοράς αυτοκινήτων
- Ποικιλομορφία εισοδηματικών κατηγοριών που επιτρέπει την εξέταση της επίδρασης του οικονομικού παράγοντα
- Κυριαρχία αστικών περιοχών όπου είναι πιθανότερη η ανάπτυξη υποδομών ηλεκτροκίνησης

Περιορισμοί:

- Υποεκπροσώπηση γυναικών που μπορεί να επηρεάσει τη γενικευσιμότητα των αποτελεσμάτων
- Περιορισμένη εκπροσώπηση μεγαλύτερων ηλικιών (άνω των 55 ετών)
- Χαμηλή συμμετοχή από αγροτικές περιοχές

Παρά τους περιορισμούς αυτούς, το δείγμα θεωρείται κατάλληλο για την εξέταση των ερευνητικών ερωτημάτων, καθώς αντιπροσωπεύει σε μεγάλο βαθμό την ομάδα-στόχο για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα.

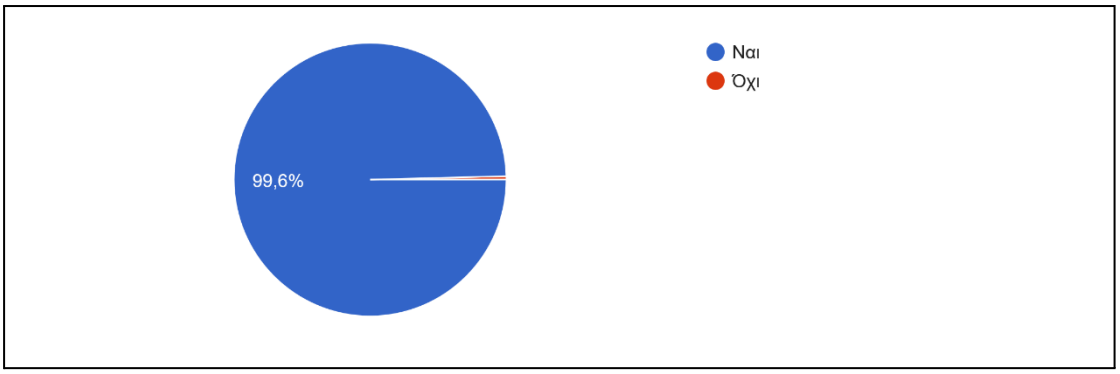
5.2 Αυτοκίνηση και Χρήση Οχημάτων

Η ενότητα Β της έρευνας εξετάζει τις συνήθειες και πρακτικές των συμμετεχόντων σχετικά με την αυτοκίνηση και τη χρήση οχημάτων. Η κατανόηση αυτών των χαρακτηριστικών είναι θεμελιώδης για την ανάλυση των στάσεων απέναντι στην ηλεκτροκίνηση, καθώς οι υπάρχουσες συνήθειες και εμπειρίες των καταναλωτών επηρεάζουν σημαντικά την προθυμία τους να υιοθετήσουν νέες τεχνολογίες. Η ενότητα περιλαμβάνει στοιχεία για την κατοχή διπλώματος οδήγησης, την ιδιοκτησία οχήματος, τα χαρακτηριστικά των οχημάτων που χρησιμοποιούν, καθώς και το κόστος χρήσης τους.

Β1. Κατοχή Διπλώματος Οδήγησης

Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων (99,6%, 502 άτομα) κατέχει δίπλωμα οδήγησης, ενώ μόλις το 0,4% (2 άτομα) δεν διαθέτει άδεια οδήγησης. Αυτό το εξαιρετικά υψηλό ποσοστό κατοχής διπλώματος υποδηλώνει ότι σχεδόν το σύνολο του δείγματος έχει την απαραίτητη νομική προϋπόθεση για την οδήγηση οχήματος και, συνεπώς, αποτελεί πιθανό καταναλωτή αυτοκινήτων.

Πίνακας 26. Κατοχή διπλώματος οδήγησης

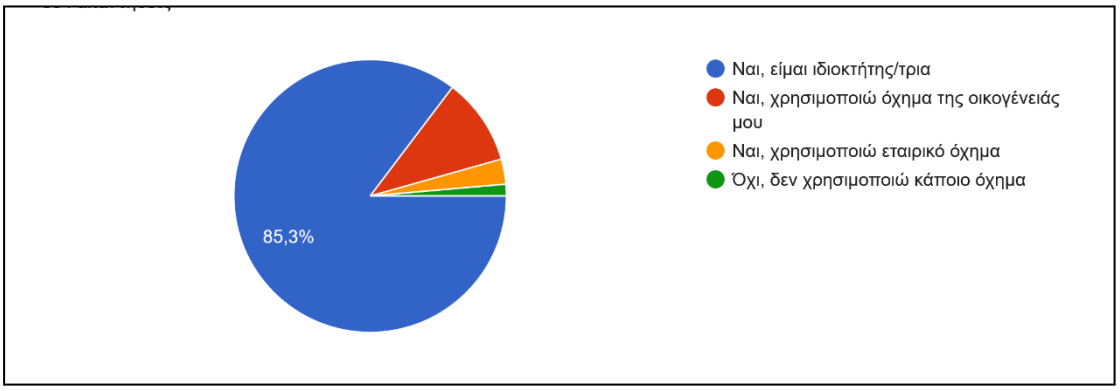


Το υψηλό ποσοστό κατοχής διπλώματος είναι συνεπές με το δημογραφικό προφίλ του δείγματος, που χαρακτηρίζεται από παραγωγικές ηλικίες και αστικό περιβάλλον διαμονής, όπου η κατοχή διπλώματος θεωρείται σχεδόν απαραίτητη για την καθημερινή μετακίνηση.

Β2. Κατοχή και Χρήση Επιβατικού Οχήματος

Σχετικά με την κατοχή επιβατικού οχήματος, το 85,3% των συμμετεχόντων (430 άτομα) δηλώνει ότι είναι ιδιοκτήτης/χρήστης κάποιου οχήματος της οικογένειάς του, ενώ το 8,5% (43 άτομα) χρησιμοποιεί εταιρικό όχημα. Συνολικά, το 93,8% του δείγματος έχει πρόσβαση σε επιβατικό όχημα, είτε ως ιδιοκτήτης είτε ως χρήστης. Μόλις το 6,2% (31 άτομα) δεν έχει πρόσβαση σε κάποιο όχημα.

Πίνακας 27. Συστηματική χρήση επιβατικού οχήματος



Αυτά τα στοιχεία καταδεικνύουν τον υψηλό βαθμό "εξοικείωσης" του δείγματος με την αυτοκίνηση, γεγονός που καθιστά τους συμμετέχοντες ιδιαίτερα κατάλληλους για την αξιολόγηση θεμάτων που αφορούν τα οχήματα και την ηλεκτροκίνηση. Η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων διαθέτει άμεση

εμπειρία με τη χρήση αυτοκινήτου, γεγονός που καθιστά τις απόψεις τους περισσότερο βάσιμες και ενημερωμένες.

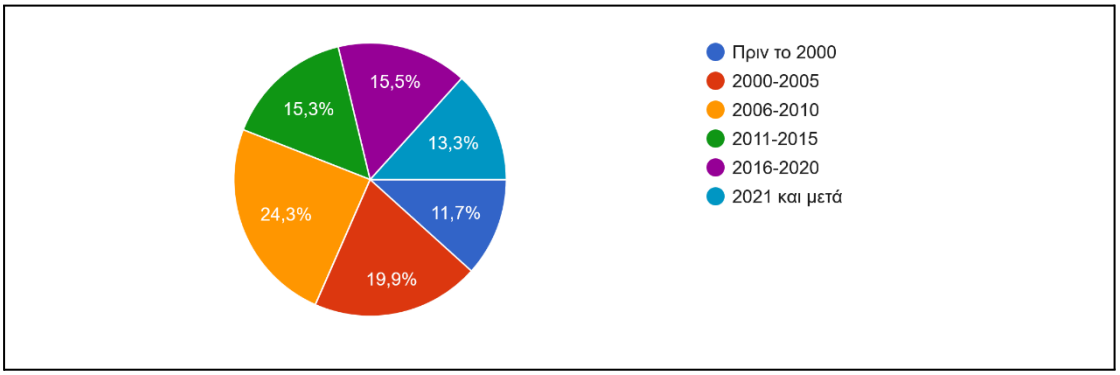
Οι επόμενες αναλύσεις αφορούν τα 497 άτομα που δήλωσαν ότι έχουν πρόσβαση σε επιβατικό όχημα.

Β3. Έτος Κατασκευής Οχημάτων

Η ηλικιακή κατανομή των οχημάτων που χρησιμοποιούν οι συμμετέχοντες εμφανίζει μια σχετικά ισορροπημένη εικόνα με έμφαση στα νεότερα μοντέλα. Τα οχήματα κατασκευής 2006-2010 κυριαρχούν με ποσοστό 24,3% (121 οχήματα), ακολουθούμενα από τα μοντέλα 2000-2005 με 19,9% (99 οχήματα). Τα νεότερα οχήματα (2021 και μετά) αντιπροσωπεύουν το 13,3% (66 οχήματα), ενώ τα μοντέλα 2016-2020 το 15,5% (77 οχήματα).

Ιδιαίτερο ενδιαφέρον παρουσιάζει το γεγονός ότι το 15,3% (76 οχήματα) είναι κατασκευής 2011-2015, ενώ τα παλαιότερα οχήματα (πριν το 2000) αντιπροσωπεύουν το 11,7% (58 οχήματα).

Πίνακας 28. Έτος κατασκευής κύριου οχήματος



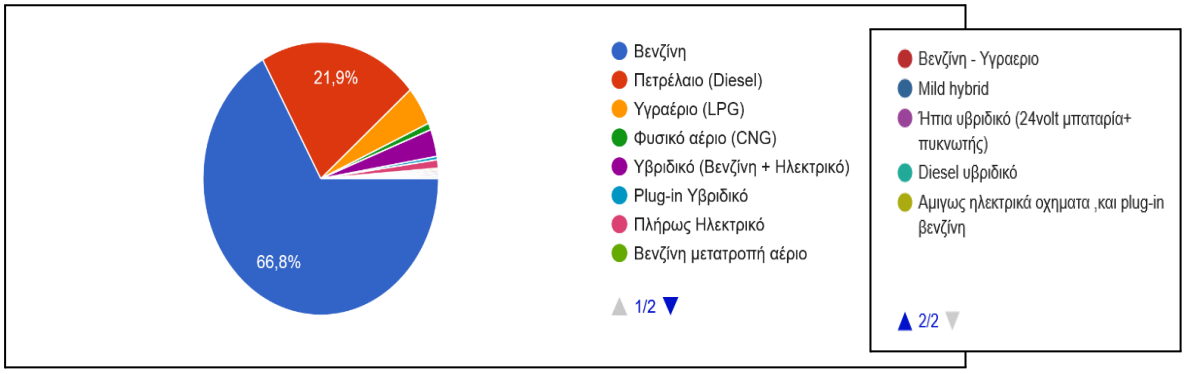
Αυτή η κατανομή αντικατοπτρίζει ότι σημαντικό μέρος του δείγματος χρησιμοποιεί σχετικά νέα οχήματα, γεγονός που μπορεί να επηρεάσει θετικά την προδιάθεσή τους για υιοθέτηση νέων τεχνολογιών όπως η ηλεκτροκίνηση.

Β4. Τύπος Καυσίμου

Η συντριπτική πλειοψηφία των οχημάτων στο δείγμα χρησιμοποιεί βενζίνη (66,8%, 332 οχήματα), ακολουθούμενη από τα πετρελαιοκίνητα οχήματα (21,9%, 109 οχήματα). Τα οχήματα με εναλλακτικά καύσιμα εμφανίζουν πολύ χαμηλά ποσοστά: υγραέριο/LPG (2,8%, 14 οχήματα), φυσικό αέριο/CNG (1,8%, 9

οχήματα), ενώ τα υβριδικά οχήματα (βενζίνη + ηλεκτρικό) αντιπροσωπεύουν το 2,6% (13 οχήματα).

Πίνακας 29. Τύπος καυσίμου οχήματος



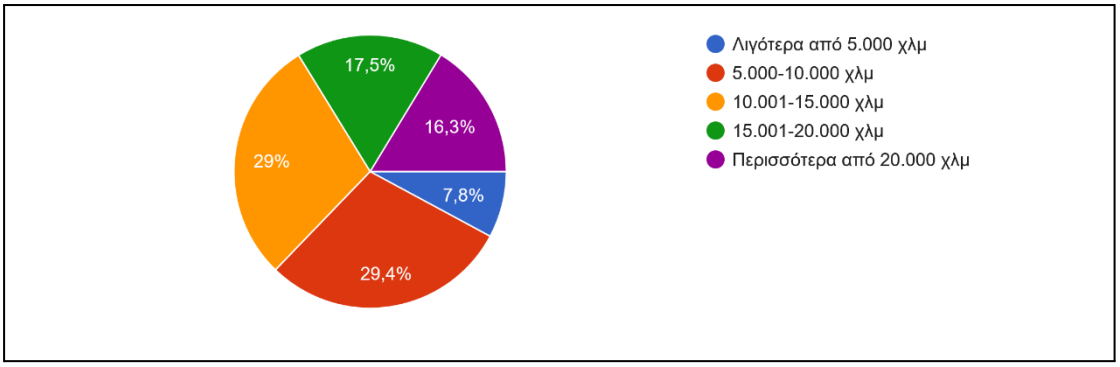
Ιδιαίτερα σημαντικό είναι το γεγονός ότι τα πλήρως ηλεκτρικά οχήματα αντιπροσωπεύουν μόλις το 1,8% του δείγματος (9 οχήματα), ενώ δεν υπάρχουν καθόλου plug-in υβριδικά οχήματα. Αυτά τα στοιχεία αντικατοπτρίζουν την τρέχουσα κατάσταση της ελληνικής αγοράς, όπου τα ηλεκτρικά οχήματα βρίσκονται ακόμα σε πρώιμο στάδιο διείσδυσης.

Η κυριαρχία των συμβατικών καυσίμων (βενζίνη και πετρέλαιο) που φτάνει το 88,7%, υποδηλώνει ότι η μεγάλη πλειοψηφία των συμμετεχόντων δεν έχει ακόμα άμεση εμπειρία με εναλλακτικές τεχνολογίες κίνησης, γεγονός που καθιστά ιδιαίτερα ενδιαφέρουσες τις απόψεις τους για την ηλεκτροκίνηση.

<u>Β5. Ετήσια Διανυόμενα Χιλιόμετρα</u>

Η ανάλυση των ετήσιων διανυόμενων χιλιομέτρων αποκαλύπτει τα πρότυπα χρήσης των οχημάτων από τους συμμετέχοντες. Η κατηγορία "5.000-10.000 χλμ" κυριαρχεί με ποσοστό 29,4% (146 οχήματα), ακολουθούμενη από την κατηγορία "10.001-15.000 χλμ" με 29% (144 οχήματα). Συνολικά, το 58,4% των συμμετεχόντων διανύει μεταξύ 5.000 και 15.000 χιλιόμετρα ετησίως. Οι κατηγορίες υψηλότερης χρήσης εμφανίζουν χαμηλότερα ποσοστά: "15.001-20.000 χλμ" (17,5%, 87 οχήματα) και "περισσότερα από 20.000 χλμ" (16,3%, 81 οχήματα). Αντίστοιχα, η κατηγορία χαμηλότερης χρήσης "λιγότερα από 5.000 χλμ" αντιπροσωπεύει το 7,8% (39 οχήματα).

Πίνακας 30. Χιλιομετρική κίνηση οχήματος ανά έτος

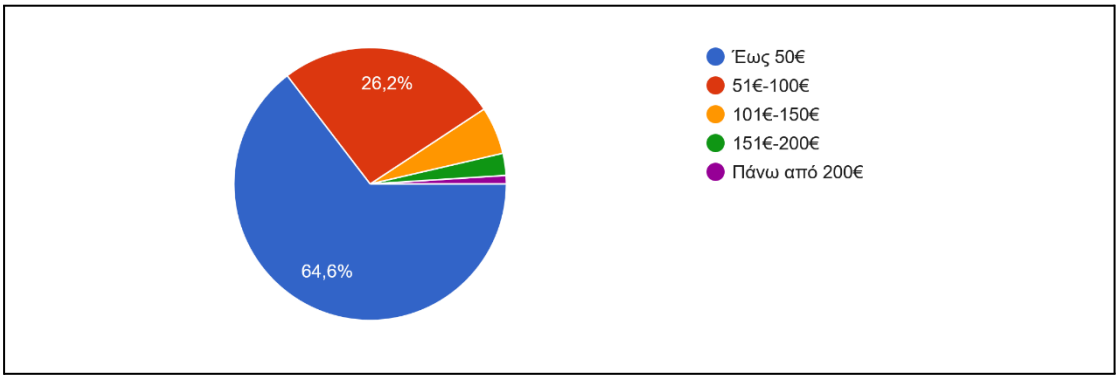


Αυτή η κατανομή είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αξιολόγηση της καταλληλότητας των ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς οι περισσότεροι χρήστες (58,4%) κινούνται σε εύρος που καλύπτεται άνετα από τα σύγχρονα ηλεκτρικά οχήματα χωρίς ιδιαίτερους περιορισμούς αυτονομίας.

Β6. Κόστος Καυσίμων και Συντήρησης

Το μηνιαίο κόστος καυσίμων και συντήρησης αποτελεί σημαντικό παράγοντα που επηρεάζει τις αποφάσεις των καταναλωτών. Η μεγαλύτερη ομάδα (64,6%, 321 άτομα) δαπανά "έως 50€" μηνιαίως, γεγονός που υποδηλώνει σχετικά χαμηλή χρήση ή αποτελεσματικά οχήματα. Η κατηγορία "51€-100€" ακολουθεί με 26,2% (130 άτομα), ενώ οι υψηλότερες κατηγορίες εμφανίζουν σημαντικά χαμηλότερα ποσοστά: "101€-150€" (5,6%, 28 άτομα), "151€-200€" (2,6%, 13 άτομα) και "πάνω από 200€" (1% του δείγματος).

Πίνακας 31. Μέσο εβδομαδιαίο κόστος καυσίμων



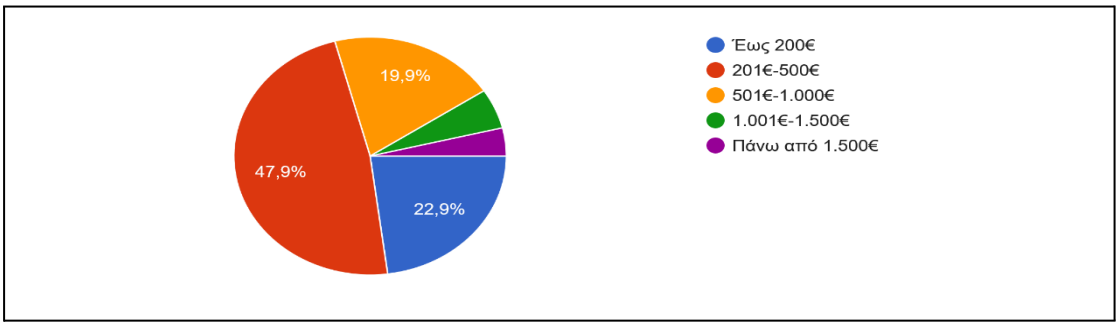
Το γεγονός ότι το 90,8% των συμμετεχόντων δαπανά μέχρι 100€ μηνιαίως για καύσιμα και συντήρηση, υποδηλώνει ότι για τη μεγάλη πλειοψηφία το κόστος χρήσης του οχήματος παραμένει σε λογικά επίπεδα. Ωστόσο, ακόμα και αυτό το

"χαμηλό" κόστος μπορεί να αποτελέσει κίνητρο για τη μετάβαση σε ηλεκτρικά οχήματα, τα οποία εμφανίζουν σημαντικά χαμηλότερο κόστος χρήσης.

B7. Εβδομαδιαίο Κόστος Καυσίμων

Η εξέταση του εβδομαδιαίου κόστους καυσίμων παρέχει πιο λεπτομερή εικόνα των δαπανών. Η μεγάλη πλειοψηφία (64,6%, 321 άτομα) δαπανά "έως 50€" εβδομαδιαίως για καύσιμα, ενώ το 26,2% (130 άτομα) δαπανά "51€-100€". Οι υψηλότερες κατηγορίες δαπανών εμφανίζουν πολύ χαμηλά ποσοστά, με τις κατηγορίες "101€-150€", "151€-200€" και "πάνω από 200€" να αντιπροσωπεύουν συνολικά μόλις το 9,2% του δείγματος.

Πίνακας 32. Μέσο ετήσιο κόστος συντήρησης οχήματος



Αυτή η κατανομή επιβεβαιώνει την εικόνα σχετικά χαμηλής χρήσης ή αποτελεσματικότητας των οχημάτων, και υποδηλώνει ότι οι περισσότεροι χρήστες δεν αντιμετωπίζουν δραματικό οικονομικό βάρος από τη χρήση του οχήματός τους. Παράλληλα όμως, η προοπτική περαιτέρω μείωσης του κόστους μέσω της ηλεκτροκίνησης μπορεί να αποτελέσει ελκυστικό κίνητρο.

Η συνολική εικόνα που προκύπτει από την ανάλυση των συνηθειών αυτοκίνησης παρουσιάζει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Υψηλή Διείσδυση Αυτοκίνησης: Σχεδόν το σύνολο του δείγματος (99,6%) διαθέτει δίπλωμα οδήγησης και το 93,8% έχει πρόσβαση σε όχημα, υποδηλώνοντας πολύ υψηλό βαθμό "αυτοκινητοποίησης".
- Κυριαρχία Συμβατικών Τεχνολογιών: Το 88,7% των οχημάτων χρησιμοποιεί συμβατικά καύσιμα (βενζίνη/πετρέλαιο), ενώ οι εναλλακτικές τεχνολογίες παραμένουν περιθωριακές.
- Μέτρια Ετήσια Χρήση: Η πλειοψηφία (58,4%) διανύει 5.000-15.000 χλμ ετησίως, εύρος που καλύπτεται άνετα από ηλεκτρικά οχήματα.

- Σχετικά Νέος Στόλος: Το 53% των οχημάτων είναι κατασκευής μετά το 2006, υποδηλώνοντας σχετικά νέο στόλο.
- Χαμηλό Κόστος Χρήσης: Το 90,8% δαπανά μέχρι 100€ μηνιαίως για καύσιμα και συντήρηση.

Τα ευρήματα της ενότητας Β έχουν σημαντικές επιπτώσεις για την κατανόηση της δεκτικότητας απέναντι στην ηλεκτροκίνηση:

Θετικοί Παράγοντες:

- Υψηλή εξοικείωση με την αυτοκίνηση που διευκολύνει την αποδοχή νέων τεχνολογιών οχημάτων
- Πρότυπα χρήσης (κυρίως 5.000-15.000 χλμ ετησίως) που είναι συμβατά με τις δυνατότητες ηλεκτρικών οχημάτων
- Σχετικά νέος στόλος που υποδηλώνει προθυμία ανανέωσης οχημάτων
- Χαμηλό τρέχον κόστος χρήσης που μπορεί να μειωθεί περαιτέρω με ηλεκτρικά οχήματα

Προκλήσεις:

- Πολύ χαμηλή τρέχουσα διείσδυση εναλλακτικών τεχνολογιών (5,2% συνολικά)
- Περιορισμένη άμεση εμπειρία με ηλεκτροκίνηση (μόλις 1,8% έχει ηλεκτρικό όχημα)
- Ικανοποίηση από τρέχουσες λύσεις λόγω χαμηλού κόστους

Συνολικά, το προφίλ αυτοκίνησης των συμμετεχόντων παρουσιάζει θετικές προοπτικές για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς οι τρέχουσες συνήθειες χρήσης είναι συμβατές με τις δυνατότητες της ηλεκτροκίνησης, ενώ η έλλειψη εμπειρίας με εναλλακτικές τεχνολογίες καθιστά ιδιαίτερα σημαντική την ενημέρωση και την άρση των εμποδίων υιοθέτησης.

5.3 Επίπεδο γνώσης και ενημέρωσης για εναλλακτικές τεχνολογίες - Γνώση και Απόψεις για τις Εκπομπές Ρύπων και τις Επικείμενες Αλλαγές

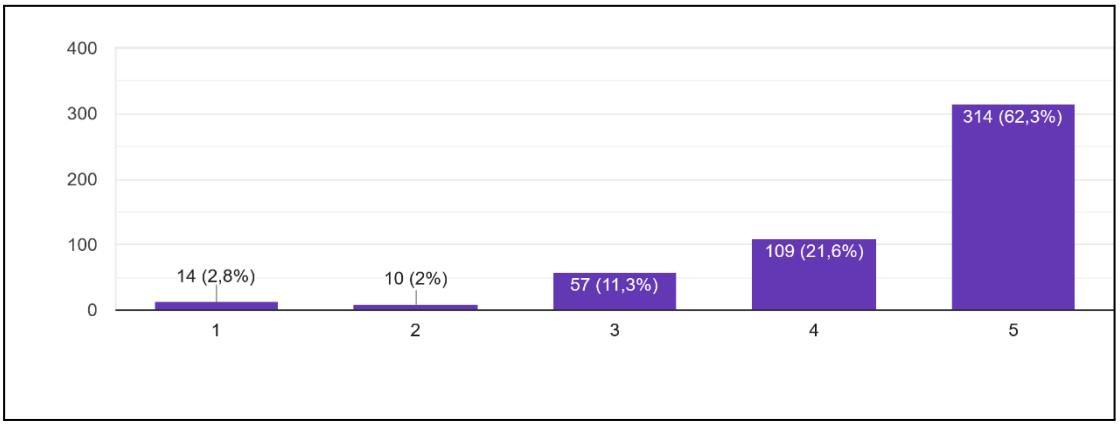
Η ανάλυση της γνώσης και των απόψεων των συμμετεχόντων σχετικά με τις εκπομπές ρύπων από τα οχήματα και τις επικείμενες αλλαγές στον τομέα των

μεταφορών αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την κατανόηση του επιπέδου ενημέρωσης του κοινού και την αξιολόγηση της ετοιμότητάς του για τη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση. Στην παρούσα ενότητα εξετάζονται οκτώ βασικές διαστάσεις που καλύπτουν την αντίληψη των πολιτών για τα περιβαλλοντικά και πολιτικά ζητήματα που σχετίζονται με την αυτοκίνηση.

Γ1. Γνώση των Εκπομπών Ρύπων από τα Οχήματα

Η αξιολόγηση του επιπέδου γνώσης των συμμετεχόντων σχετικά με τις εκπομπές ρύπων από τα οχήματα αποκαλύπτει ένα ιδιαίτερα θετικό πρότυπο. Το 62,3% των ερωτηθέντων (314 άτομα) δηλώνει ότι γνωρίζει πολύ καλά τι είναι οι εκπομπές ρύπων και πώς συνδέονται με τα οχήματα, ενώ επιπλέον 21,6% (109 άτομα) εκφράζει καλή γνώση του θέματος. Συνολικά, το 83,9% του δείγματος επιδεικνύει υψηλό επίπεδο γνώσης (βαθμολογίες 4 και 5), γεγονός που φανερώνει την ευρεία ενημέρωση του κοινού για αυτό το κρίσιμο περιβαλλοντικό ζήτημα. Αντιθέτως, μόλις το 11,3% (57 άτομα) δηλώνει μέτρια γνώση, ενώ ακόμη χαμηλότερα είναι τα ποσοστά εκείνων που παραδέχονται περιορισμένη ή καθόλου γνώση του θέματος (2,8% και 2% αντίστοιχα).

Πίνακας 33. Εκπομπές ρύπων και οχήματα



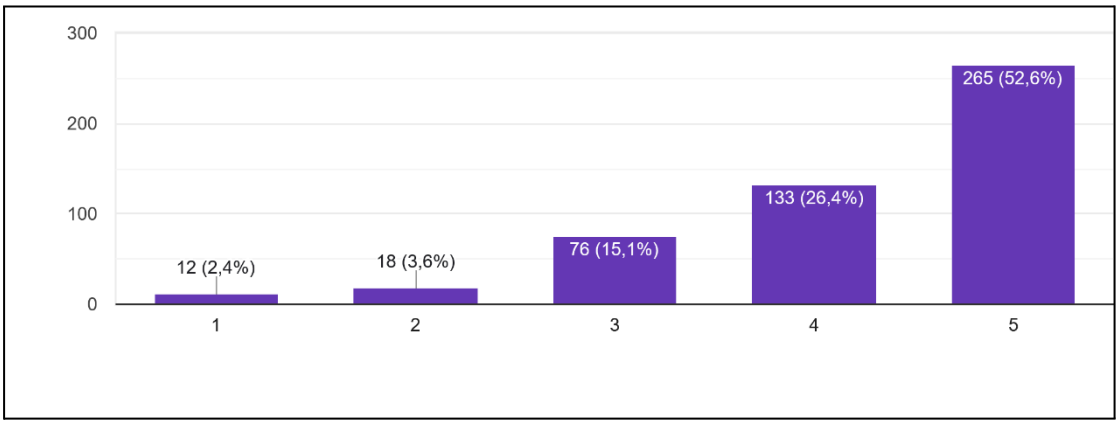
Η εν λόγω κατανομή αποτελεί θετική προϋπόθεση για την αποδοχή πολιτικών μεταβάσεων προς την ηλεκτροκίνηση, καθώς ένα ενημερωμένο κοινό είναι πιθανότερο να κατανοήσει την αναγκαιότητα των αλλαγών.

Γ2. Αντίληψη των Επιπτώσεων των Εκπομπών στο Περιβάλλον

Η εκτίμηση των επιπτώσεων των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα στο περιβάλλον παρουσιάζει ακόμη πιο έντονη συναίσθηση της σοβαρότητας του

προβλήματος. Το 52,6% των συμμετεχόντων (265 άτομα) θεωρεί ότι οι επιπτώσεις είναι πολύ σοβαρές, ενώ επιπλέον 26,4% (133 άτομα) τις χαρακτηρίζει σοβαρές. Συνολικά, το 79% του δείγματος αναγνωρίζει υψηλό βαθμό επικινδυνότητας των εκπομπών για το περιβάλλον.

Πίνακας 34. Επιπτώσεις εκπομπών ρύπων από τα οχήματα

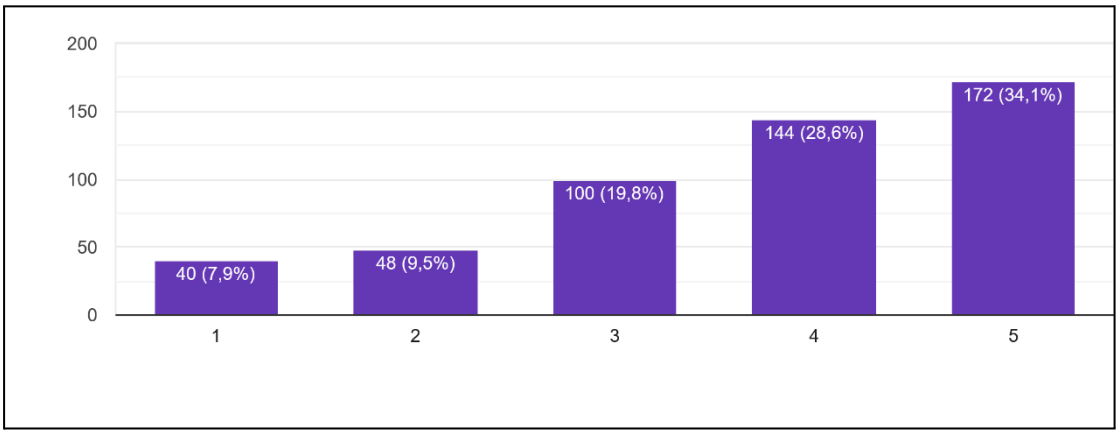


Η κατανομή αυτή είναι ιδιαιτέρως χρήσιμη, καθώς δείχνει ότι η γνώση για τις εκπομπές συνδυάζεται με βαθιά περιβαλλοντική συνείδηση. Μόλις το 15,1% θεωρεί τις επιπτώσεις μέτριες, ενώ πολύ λίγοι (7,2%) υποτιμούν τη σοβαρότητα του προβλήματος. Αυτή η ισχυρή περιβαλλοντική ευαισθησία αποτελεί σημαντικό κίνητρο για την υιοθέτηση φιλικότερων προς το περιβάλλον τεχνολογιών στις μεταφορές.

Γ3. Ενημέρωση για τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες

Σχετικά με την ενημέρωση για τις ευρωπαϊκές οδηγίες περιορισμού των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα, η κατανομή εμφανίζεται πιο ισορροπημένη με τάση προς την καλή ενημέρωση. Το 34,1% (172 άτομα) δηλώνει πολύ καλή ενημέρωση, ενώ το 28,6% (144 άτομα) καλή ενημέρωση. Συνολικά, το 62,7% του δείγματος θεωρεί ότι είναι καλά ενημερωμένο για τις ευρωπαϊκές πολιτικές. Ωστόσο, υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό (19,8%, 100 άτομα) που δηλώνει μέτρια ενημέρωση, ενώ το 17,5% έχει περιορισμένη ή καθόλου γνώση των ευρωπαϊκών οδηγιών.

Πίνακας 35. Ενημέρωση ερωτηθέντων ως προς τις ευρωπαϊκές οδηγίες περιορισμού εκπομπών ρύπων

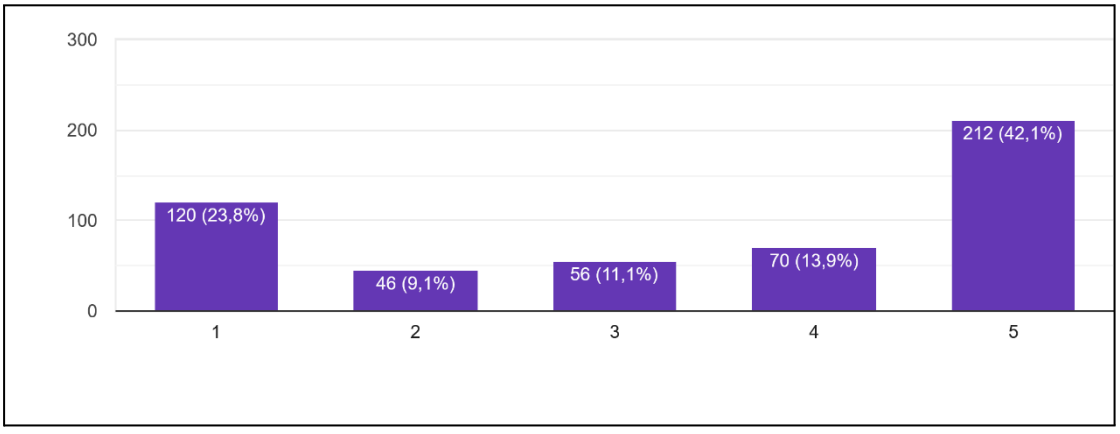


Αυτό αντικατοπτρίζει ότι, παρά τη γενική περιβαλλοντική συνείδηση, υπάρχουν κενά στην ενημέρωση για τις συγκεκριμένες πολιτικές και κανονισμούς που διαμορφώνουν το μέλλον της αυτοκίνησης.

Γ4. Αντίληψη των Στόχων της ΕΕ για το 2035

Η γνώση για τον στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης να θέσει στόχο την κατάργηση πώλησης νέων αυτοκινήτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης μέχρι το 2035 παρουσιάζει μικτή εικόνα. Το 42,1% των συμμετεχόντων (212 άτομα) εκφράζει πλήρη συμφωνία με την πολιτική αυτή, ενώ επιπλέον 13,9% (70 άτομα) δηλώνει μέτρια συμφωνία. Συνολικά, το 56% του δείγματος υποστηρίζει σε κάποιο βαθμό τον στόχο της ΕΕ. Υπάρχει όμως και μια αντίθετη ισχυρή άποψη, καθώς το 23,8% (120 άτομα) εκφράζει πλήρη διαφωνία με την πολιτική αυτή, το 11,1% να δηλώνει μέτρια διαφωνία, ενώ το 9,1% να παραμένει ουδέτερο.

Πίνακας 36. Γνώση σχετικά με τον στόχο της ΕΕ ως προς την κατάργηση νέων αυτοκινήτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης έως το 2035



Αυτή η κατανομή αποκαλύπτει ότι, παρά την περιβαλλοντική συνείδηση,

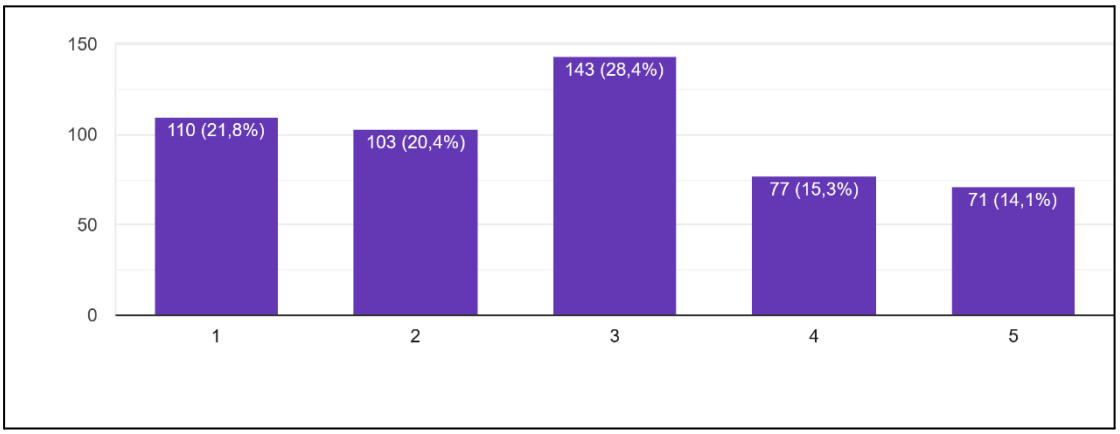
υπάρχει διχασμός στις απόψεις για τα συγκεκριμένα μέτρα πολιτικής και τους χρονικούς στόχους.

Γ5. Στάση Απέναντι στη Μετάβαση σε Φιλικό προς το Περιβάλλον Όχημα

Η πρόθεση των συμμετεχόντων για μετάβαση σε πιο φιλικό προς το περιβάλλον όχημα εμφανίζει σχετικά ισορροπημένη κατανομή με ελαφρά τάση προς τη θετική στάση. Συγκεκριμένα το 28,4% (143 άτομα) δηλώνει ότι πιστεύει πολύ στην αναγκαιότητα μετάβασης, ενώ το 21,8% και 20,4% εκφράζουν θετική και μέτρια στάση αντίστοιχα.

Στο σύνολο του το δείγμα με ποσοστό 70,6% εμφανίζει θετική έως πολύ θετική στάση (βαθμολογίες 3-5), γεγονός που αποτελεί ενθαρρυντικό σημάδι για την αποδοχή εναλλακτικών τεχνολογιών. Το 15,3% παραμένει ουδέτερο, ενώ μόλις το 14,1% εκφράζει αρνητική στάση απέναντι στη μετάβαση.

Πίνακας 37. Άποψη αναγκαιότητας για μετάβαση σε πιο φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα



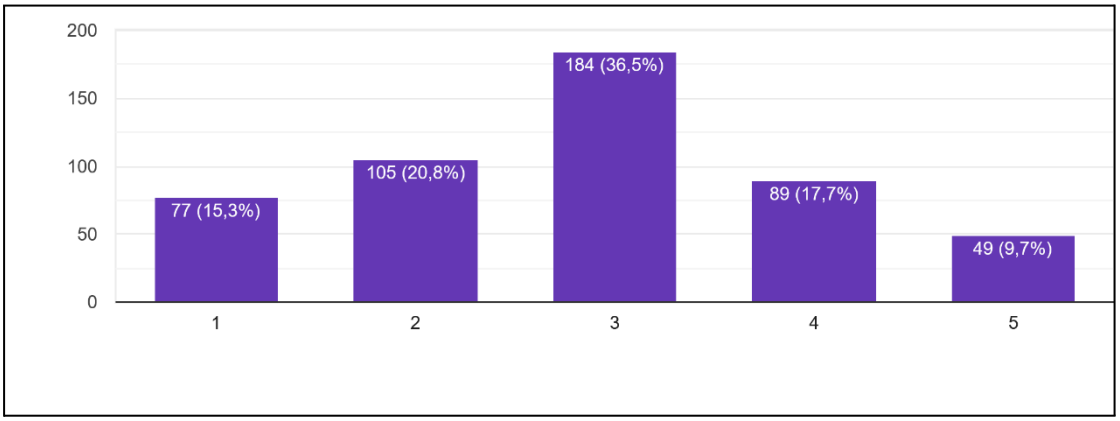
Αυτή η κατανομή εκδηλώνει ότι η θεωρητική αποδοχή της ανάγκης για περιβαλλοντικά φιλικότερες επιλογές είναι ευρέως διαδεδομένη.

Γ6. Αξιολόγηση των Ορυκτών Καυσίμων και της Κλιματικής Αλλαγής

Η αντίληψη για τη συμβολή των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή παρουσιάζει εντυπωσιακή συναίνεση με το 36,5% των ερωτηθέντων (184 άτομα) να θεωρεί ότι τα ορυκτά καύσιμα συμβάλλουν πολύ σημαντικά στην κλιματική αλλαγή, ενώ επιπλέον το 20,8% (105 άτομα) να αναγνωρίζει σημαντική συμβολή. Αθροιστικά σε σύνολο 57,3% του δείγματος αναγνωρίζει τον υψηλό βαθμό συμβολής των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή. Ακόμη και αν συμπεριληφθούν και εκείνοι που θεωρούν τη συμβολή μέτρια (17,7%, 89 άτομα),

το συνολικό ποσοστό που αναγνωρίζει κάποια συμβολή ανέρχεται στο 75%, ενώ μόλις το 25% θεωρεί ότι η συμβολή είναι μικρή ή ανύπαρκτη.

Πίνακας 38. Άποψη σχετικά με την σημαντικότητα συμβολής των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή

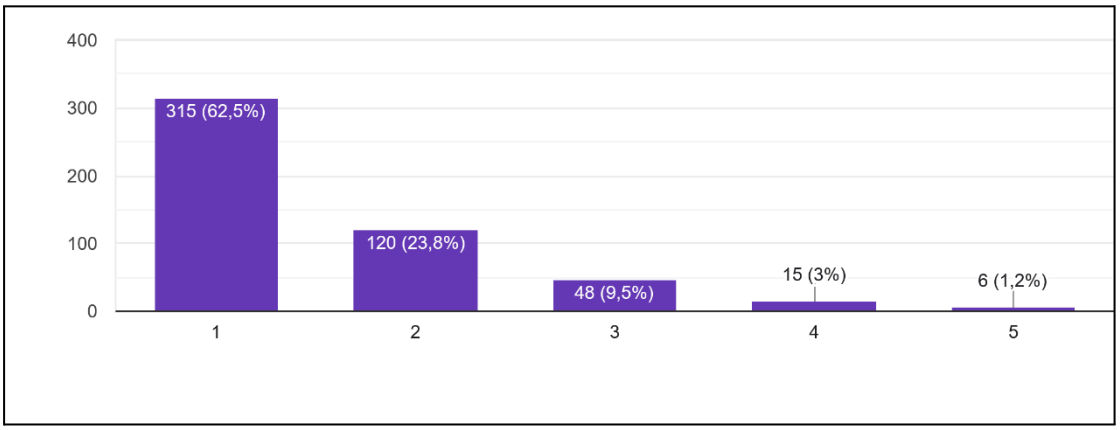


Αυτή η ισχυρή συναίσθηση της περιβαλλοντικής επίδρασης των ορυκτών καυσίμων δημιουργεί ευνοϊκό έδαφος για την αποδοχή εναλλακτικών ενεργειακών λύσεων.

Γ7. Αξιολόγηση της Ετοιμότητας της Ελλάδας για τη Μετάβαση

Η αντίληψη των συμμετεχόντων για την ετοιμότητα της Ελλάδας να μεταβεί σε πιο φιλικό προς το περιβάλλον όχημα εμφανίζει σαφώς αρνητική εικόνα με το 62,5% των ερωτηθέντων (315 άτομα) να πιστεύει ότι η Ελλάδα δεν είναι καθόλου έτοιμη για μια τέτοια μετάβαση, ενώ επιπλέον το 23,8% (120 άτομα) να θεωρεί ότι είναι ελάχιστα έτοιμη με το 86,3% του συνόλου του δείγματος να εκφράζει σκεπτικισμό ή απαισιοδοξία για την ετοιμότητα της χώρας. Από την άλλη μόλις το 9,5% (48 άτομα) θεωρεί ότι η Ελλάδα είναι μέτρια έτοιμη, ενώ οι θετικές απόψεις είναι εξαιρετικά περιορισμένες (4,2% συνολικά).

Πίνακας 39. Άποψη σχετικά με την ετοιμότητα της Ελλάδας στην μετάβαση φιλικότερων προς το περιβάλλον οχημάτων

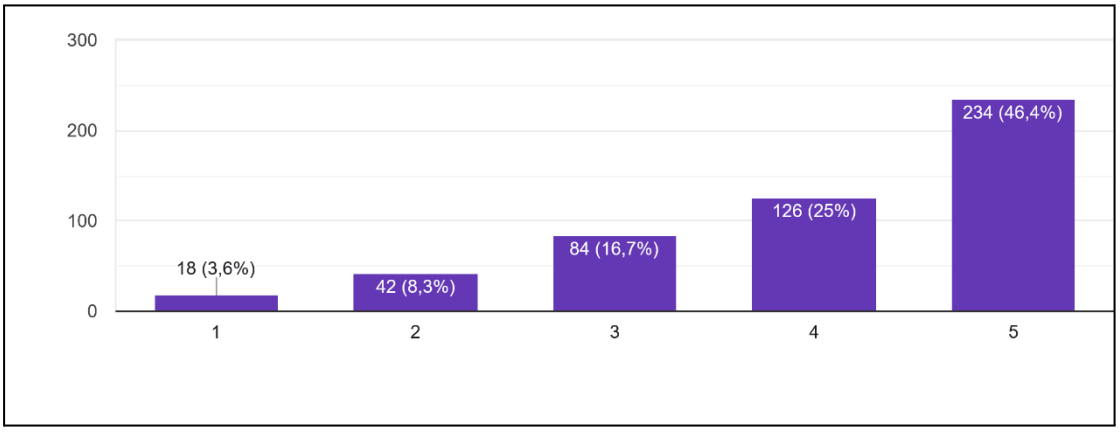


Αυτή η κατανομή φανερώνει ένα σημαντικό πρόβλημα εμπιστοσύνης προς τις εθνικές ικανότητες υποδομής και πολιτικής για την υποστήριξη της μετάβασης στην ηλεκτροκίνηση, όπου η αντίληψη αυτή μπορεί να αποτελέσει σημαντικό εμπόδιο στην ατομική απόφαση για μετάβαση σε ηλεκτρικό όχημα.

Γ8. Ανησυχία για το Μέλλον της Αυτοκίνησης

Τέλος, το επίπεδο ανησυχίας των συμμετεχόντων για το μέλλον της αυτοκίνησης λόγω των επικείμενων αλλαγών παρουσιάζει υψηλά επίπεδα με το 46,4% των ερωτηθέντων (234 άτομα) να εκφράζει πολύ υψηλή ανησυχία, ενώ ένα επιπλέον ποσοστό της τάξεως του 25% (126 άτομα) δηλώνει υψηλή ανησυχία. Από εκεί και έπειτα το 16,7% (84 άτομα) εκφράζει μέτρια ανησυχία, ενώ μόλις το 11,9% δηλώνει χαμηλή ή καθόλου ανησυχία.

Πίνακας 40. Ανησυχία σχετικά με το μέλλον της αυτοκίνησης λόγω επικείμενων αλλαγών



Αυτή η εκτεταμένη ανησυχία συνδέεται πιθανότατα με την αντίληψη για την

έλλειψη ετοιμότητας της χώρας, αλλά και με τις αβεβαιότητες που συνοδεύουν οποιαδήποτε μεγάλη τεχνολογική και κοινωνική αλλαγή.

Η ανάλυση της ενότητας αυτής αποκαλύπτει ένα σύνθετο προφίλ γνώσης και απόψεων των συμμετεχόντων που χαρακτηρίζεται από τα εξής:

Θετικά στοιχεία:

- Υψηλό επίπεδο γνώσης για τις εκπομπές ρύπων (83,9% καλή έως πολύ καλή γνώση)
- Ισχυρή περιβαλλοντική συνείδηση (79% αναγνωρίζει σοβαρές επιπτώσεις των εκπομπών)
- Γενική αποδοχή της ανάγκης για μετάβαση σε φιλικότερα προς το περιβάλλον οχήματα (70,6%)
- Αναγνώριση της συμβολής των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή (75%)

Προβληματικά στοιχεία:

- Σκεπτικισμός για την ετοιμότητα της Ελλάδας (86,3% θεωρεί τη χώρα μη έτοιμη)
- Υψηλά επίπεδα ανησυχίας για το μέλλον της αυτοκίνησης (71,4%)
- Διχασμός στις απόψεις για τους στόχους της ΕΕ για το 2035
- Κενά στην ενημέρωση για συγκεκριμένες πολιτικές (37,3% περιορισμένη γνώση ευρωπαϊκών οδηγιών)

Τα αποτελέσματα αυτής της ενότητας έχουν σημαντικές επιπτώσεις για την κατανόηση της δυναμικής μετάβασης στην ηλεκτροκίνηση με τις ευκαιρίες και προκλήσεις να συνοψίζονται ως ακολούθως:

Ευκαιρίες:

- Η υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση δημιουργεί ευνοϊκό έδαφος για την προώθηση των ηλεκτρικών οχημάτων
- Η γνώση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων μπορεί να αξιοποιηθεί σε ενημερωτικές καμπάνιες
- Η γενική αποδοχή της ανάγκης για αλλαγή αποτελεί θετική βάση για πολιτικές παρεμβάσεις

Προκλήσεις:

- Η έλλειψη εμπιστοσύνης στην εθνική ετοιμότητα απαιτεί άμεσες παρεμβάσεις σε υποδομές και πολιτικές
- Η υψηλή ανησυχία για το μέλλον της αυτοκίνησης πρέπει να αντιμετωπιστεί με διαφάνεια και ολοκληρωμένο σχέδιο μετάβασης
- Οι διχασμένες απόψεις για τους ευρωπαϊκούς στόχους απαιτούν καλύτερη επικοινωνία και διάλογο

Συμπερασματικά, τα δεδομένα υποδηλώνουν ότι υπάρχει ισχυρή περιβαλλοντική συνείδηση που μπορεί να υποστηρίξει τη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση, αλλά απαιτούνται στοχευμένες παρεμβάσεις για την αντιμετώπιση των ανησυχιών και την ενίσχυση της εμπιστοσύνης προς τις εθνικές δυνατότητες.

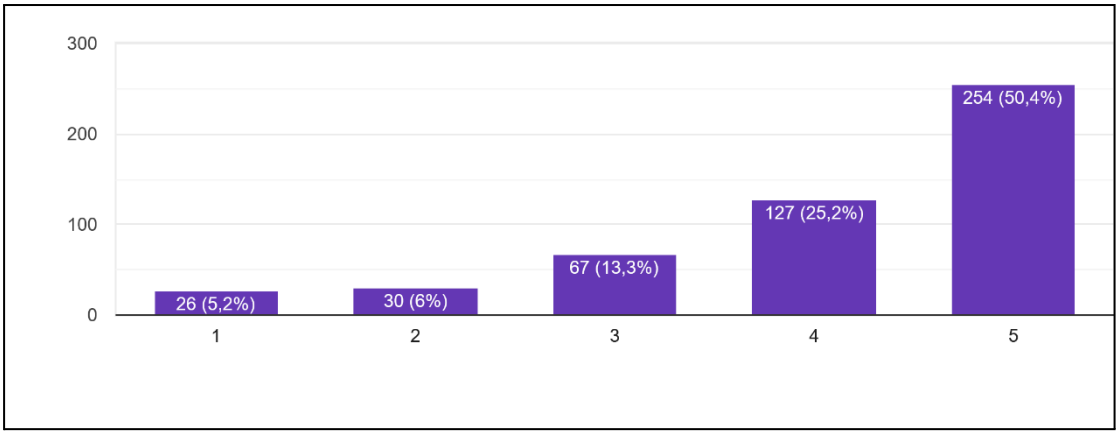
5.4 Στάσεις και προθέσεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση - Στάσεις Απέναντι στην Ηλεκτροκίνηση

Η ανάλυση των στάσεων των συμμετεχόντων απέναντι στην ηλεκτροκίνηση αποτελεί κεντρικό στοιχείο της παρούσας έρευνας, καθώς αποκαλύπτει τις πραγματικές διαθέσεις του κοινού για μετάβαση σε ηλεκτρικά οχήματα. Στην ενότητα αυτή εξετάζονται εννέα βασικές διαστάσεις που καλύπτουν από τη γενική λειτουργικότητα των ηλεκτρικών οχημάτων έως τις συγκεκριμένες προθέσεις αγοράς και τους παράγοντες που επηρεάζουν τις αποφάσεις των καταναλωτών. Η ανάλυση των 504 συμμετεχόντων παρέχει σημαντικές πληροφορίες για το επίπεδο αποδοχής της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική κοινωνία.

Δ1. Αξιολόγηση της Λειτουργικότητας των Ηλεκτρικών Οχημάτων

Η αντίληψη των συμμετεχόντων για τη λειτουργικότητα των ηλεκτρικών οχημάτων παρουσιάζει εντυπωσιακά θετική εικόνα. Το 50,4% των ερωτηθέντων (254 άτομα) πιστεύει ότι τα ηλεκτρικά οχήματα λειτουργούν πολύ καλά, ενώ επιπλέον 25,2% (127 άτομα) θεωρεί ότι λειτουργούν καλά. Μόλις το 13,3% (67 άτομα) εκφράζει μέτρια αξιολόγηση, ενώ πολύ χαμηλό είναι το ποσοστό εκείνων που θεωρούν ότι τα ηλεκτρικά οχήματα δεν λειτουργούν καλά (5,2% δηλώνει κακή λειτουργία και 6% πολύ κακή).

Πίνακας 41. Γνώση λειτουργίας ηλεκτρικού οχήματος

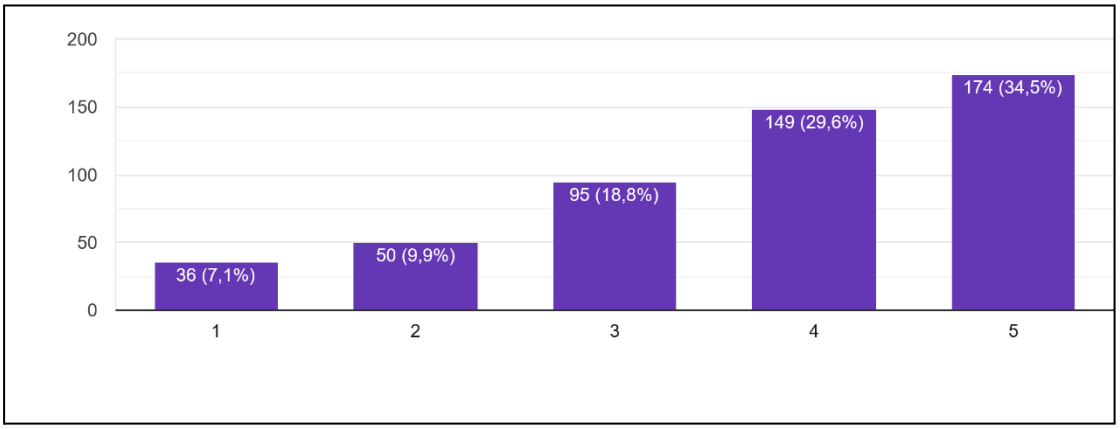


Αυτή η ποσοστιαία κατανομή δείχνει ότι η τεχνολογική αξιοπιστία των ηλεκτρικών οχημάτων έχει γίνει ευρέως αποδεκτή, γεγονός που αποτελεί θετική προϋπόθεση για την ευρύτερη υιοθέτησή τους.

Δ2. Διαθεσιμότητα Μοντέλων Ηλεκτρικών Οχημάτων στην Ελλάδα

Σχετικά με τη διαθεσιμότητα μοντέλων ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά, οι απόψεις είναι πιο διχασμένες αλλά με επικρατούσα μια θετική τάση. Το 34,5% των συμμετεχόντων (174 άτομα) θεωρεί ότι υπάρχει πολύ καλή διαθεσιμότητα, ενώ το 29,6% (149 άτομα) εκτιμά ότι η διαθεσιμότητα είναι καλή. Ωστόσο, υπάρχει ένα σημαντικό ποσοστό (18,8%, 95 άτομα) που θεωρεί τη διαθεσιμότητα μέτρια, ενώ το 17,1% εκφράζει αρνητική άποψη.

Πίνακας 42. Ενημέρωση σχετικά με διαθέσιμα μοντέλα ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά

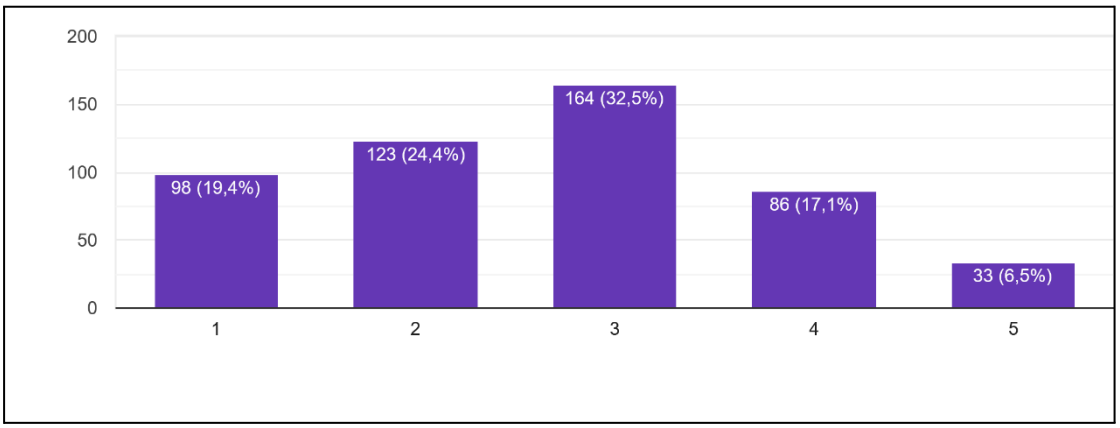


Από τον ανωτέρω πίνακα και αποτελέσματα διακρίνεται ότι παρά τη βελτίωση της αγοράς, υπάρχουν ακόμη περιθώρια για επέκταση της ποικιλίας και διαθεσιμότητας των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα.

Δ3. Αξιοπιστία των Ηλεκτρικών Οχημάτων

Η αντίληψη για την αξιοπιστία των ηλεκτρικών οχημάτων εμφανίζει θετική αλλά πιο συγκρατημένη εικόνα σε σχέση με τη λειτουργικότητα και ειδικότερα το 32,5% των ερωτηθέντων (164 άτομα) θεωρεί τα ηλεκτρικά οχήματα πολύ αξιόπιστα, ενώ επιπλέον 24,4% (123 άτομα) τα θεωρεί αξιόπιστα. Αξιοσημείωτο είναι ότι το 19,4% των ερωτηθέντων (98 άτομα) εκφράζει μια μέτρια εκτίμηση, ενώ το 23,7% δηλώνει χαμηλή ή πολύ χαμηλή εμπιστοσύνη στην αξιοπιστία.

Πίνακας 43. Άποψη σχετικά με την αξιοπιστία των ηλεκτρικών οχημάτων

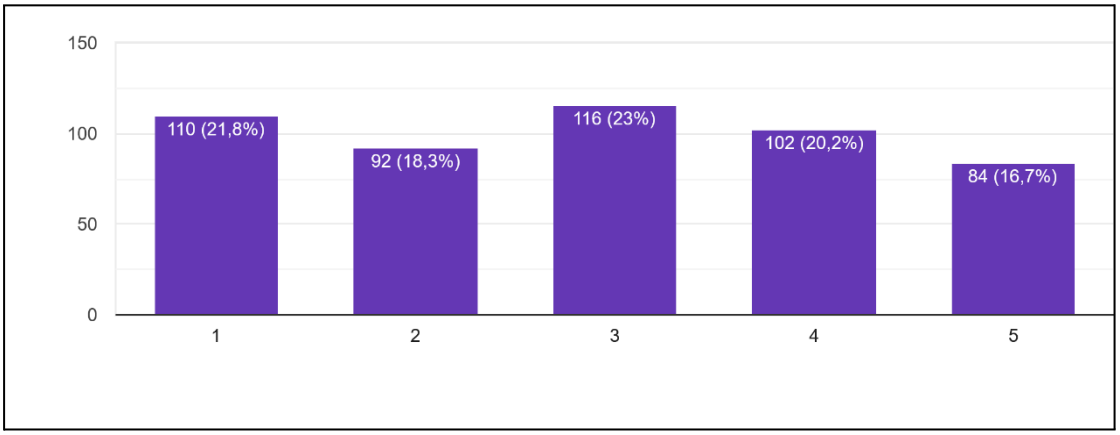


Αυτό που μπορεί να ερμηνευτεί μέσα από τα αποτελέσματα είναι ότι παρά την αναγνώριση της καλής λειτουργικότητας, υπάρχουν ακόμη επιφυλάξεις σχετικά με τη μακροπρόθεσμη αξιοπιστία της τεχνολογίας, γεγονός που μπορεί να συνδέεται με την έλλειψη μακροχρόνιας εμπειρίας και παραδειγμάτων στην ελληνική αγορά.

Δ4. Επάρκεια Αυτονομίας για Καθημερινές Μετακινήσεις

Η αξιολόγηση της επάρκειας της αυτονομίας των ηλεκτρικών οχημάτων για τις καθημερινές μετακινήσεις παρουσιάζει σχετικά ισορροπημένη κατανομή με ποσοστό στο 23% των συμμετεχόντων (116 άτομα) να πιστεύει ότι η αυτονομία είναι πολύ επαρκής, ενώ το 20,2% (102 άτομα) τη θεωρεί επαρκή. Αντιθέτως, ένα σημαντικό ποσοστό (21,8%, 110 άτομα) θεωρεί την αυτονομία μέτρια επαρκή, ενώ ένα συνολικό ποσοστό της τάξεως του 35% εκφράζει ανησυχίες (18,3% τη θεωρεί ανεπαρκή και 16,7% πολύ ανεπαρκή).

Πίνακας 44. Άποψη σχετικά με την επάρκεια αυτονομίας για τις καθημερινές μετακινήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων

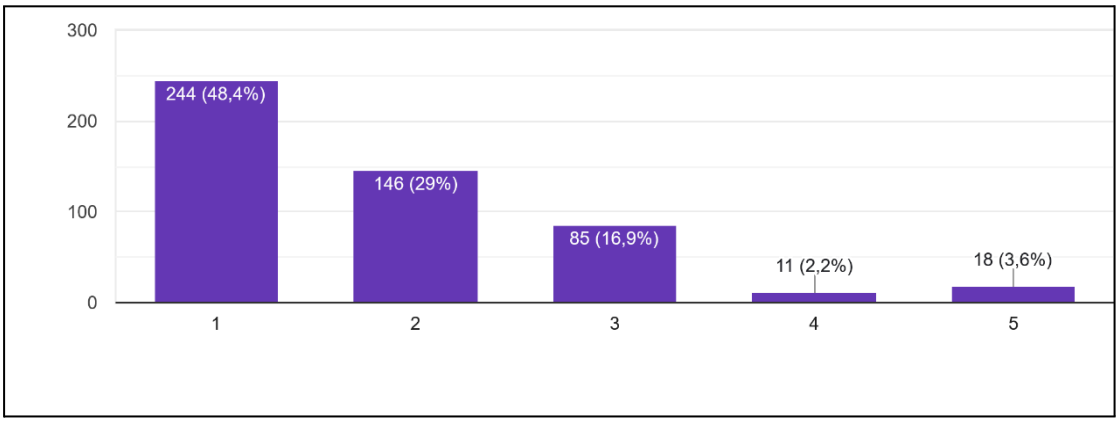


Από τα αποτελέσματα αυτά προκύπτει ότι το ζήτημα της αυτονομίας παραμένει ένας από τους κύριους παράγοντες δισταγμού για πολλούς πιθανούς αγοραστές, παρά τις σημαντικές βελτιώσεις που έχουν επιτευχθεί στην τεχνολογία των μπαταριών.

Δ5. Ικανοποίηση από τις Υπάρχουσες Υποδομές Φόρτισης

Η εκτίμηση για τις υπάρχουσες υποδομές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα εμφανίζει έντονα αρνητική εικόνα με το 48,4% των ερωτηθέντων (244 άτομα) να δηλώνει πλήρη δυσαρέσκεια από τις υποδομές, ενώ ένα επιπλέον ποσοστό του 29% (146 άτομα) να εκφράζει δυσαρέσκεια. Συνολικά, το 77,4% του δείγματος θεωρεί ανεπαρκείς τις υπάρχουσες υποδομές φόρτισης. Μόλις το 16,9% (85 άτομα) δηλώνει μέτρια ικανοποίηση, ενώ πολύ χαμηλό είναι το ποσοστό εκείνων που εκφράζουν ικανοποίηση (5,7% συνολικά).

Πίνακας 45. Ικανοποίηση ως προς τις υπάρχουσες υποδομές φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα



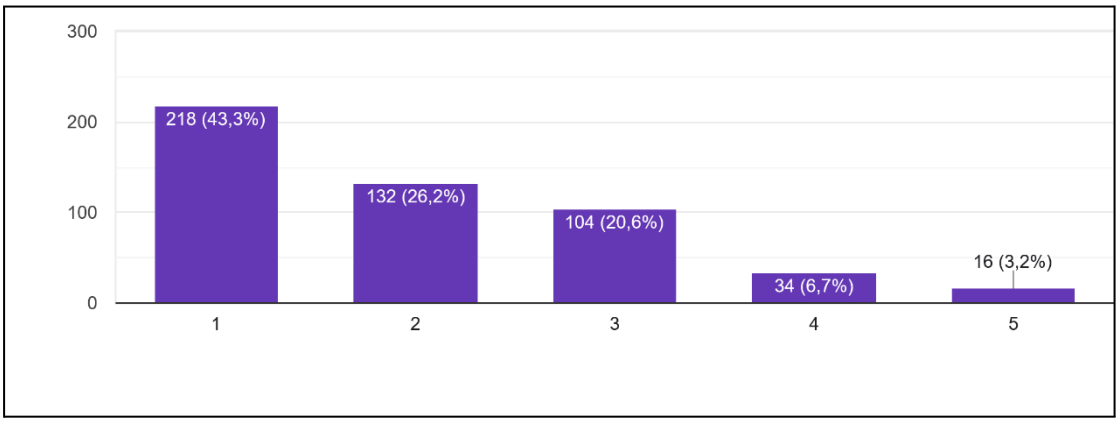
Αυτό το εύρημα αποτελεί ίσως το σημαντικότερο εμπόδιο για τη μαζική

υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα και υπογραμμίζει την επείγουσα ανάγκη για επενδύσεις σε υποδομές φόρτισης.

Δ6. Προσιτότητα Κόστους Αγοράς Ηλεκτρικού Οχήματος

Το κόστος αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος θεωρείται από τη συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων μη προσιτό και παρατηρώντας κανείς τον ακόλουθο Πίνακα διαπιστώνει ότι το 43,3% (218 άτομα) θεωρεί το κόστος απολύτως μη προσιτό, ενώ ένα επιπλέον 26,2% (132 άτομα) το θεωρεί μη προσιτό. Το 20,6% (104 άτομα) θεωρεί το κόστος μέτρια προσιτό, ενώ μόλις το 9,9% το αξιολογεί ως προσιτό ή πολύ προσιτό.

Πίνακας 46. Άποψη σχετικά με το κόστος αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος

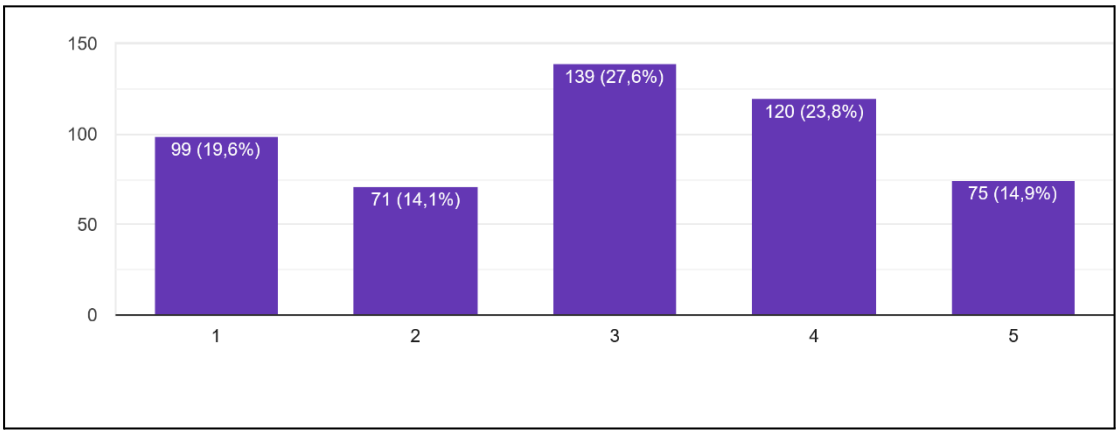


Εκείνο που διαπιστώνει κάποιος από τις απαντήσεις στο συγκεκριμένο ερώτημα είναι η ανάδειξη του κόστους αγοράς ως εμποδίου και έναν από τους κυριότερους παράγοντες που περιορίζουν τη μετάβαση στην αγορά των ηλεκτρικών οχημάτων, παρά τη συνεχή μείωση των τιμών και την αύξηση των επιδοτήσεων.

Δ7. Σύγκριση Κόστους Συντήρησης με Συμβατικά Οχήματα

Η αντίληψη για το κόστος συντήρησης των ηλεκτρικών οχημάτων σε σύγκριση με τα συμβατικά παρουσιάζει μικτή εικόνα με τάση προς μια θετική αξιολόγηση, όπου το 27,6% των συμμετεχόντων (139 άτομα) πιστεύει πως το κόστος συντήρησης είναι σημαντικά χαμηλότερο, ενώ το 23,8% (120 άτομα) το θεωρεί απλώς χαμηλότερο κάτι που αναγνωρίζει το οικονομικό πλεονέκτημα στη συντήρηση των ηλεκτρικών οχημάτων. Από εκεί και πέρα σε ποσοστό 14,1% (71 άτομο) θεωρεί το κόστος παρόμοιο, ενώ το 34,5% εκφράζει αρνητική άποψη για το κόστος συντήρησης.

Πίνακας 47. Άποψη σχετικά με το κόστος συντήρησης ηλεκτρικού οχήματος και σύγκριση με κόστος συντήρησης για ένα συμβατικό

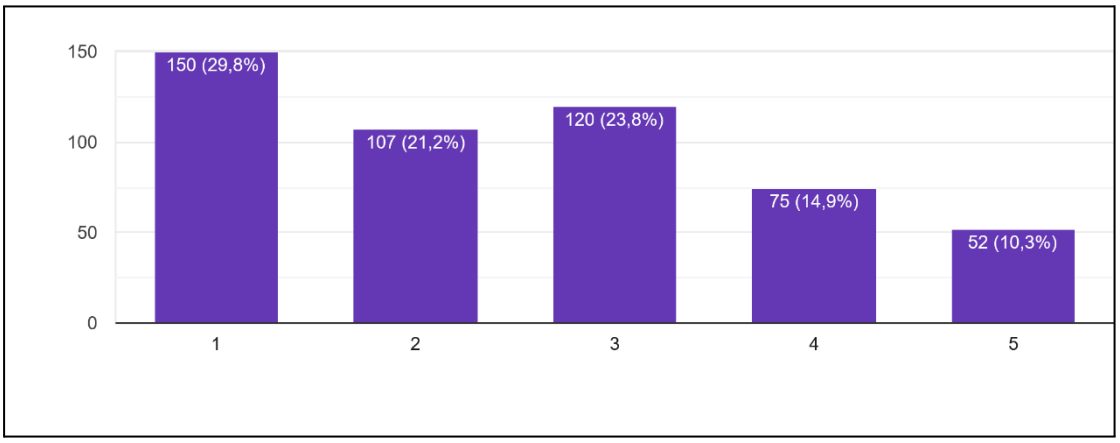


Τα αποτελέσματα αυτά αντικατοπτρίζουν ότι, παρά τα αντικειμενικά πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων σε θέματα συντήρησης (λιγότερα κινούμενα μέρη, έλλειψη αλλαγών λαδιών κ.λπ.), υπάρχει ακόμη σημαντική άγνοια ή παρανόηση σχετικά με το πραγματικό κόστος λειτουργίας.

<u>Δ8.Φιλικά προς το Περιβάλλον σε Σύγκριση με Συμβατικά Οχήματα</u>

Η αντίληψη για το πόσο φιλικά είναι τα ηλεκτρικά οχήματα προς το περιβάλλον σε σύγκριση με τα συμβατικά εμφανίζει ισχυρά θετική εικόνα. Το 29,8% των ερωτηθέντων (150 άτομα) θεωρεί τα ηλεκτρικά οχήματα πολύ πιο φιλικά προς το περιβάλλον, ενώ επιπλέον 23,8% (120 άτομα) τα θεωρεί πιο φιλικά. Το 21,2% (107 άτομα) θεωρεί ότι υπάρχει μέτρια διαφορά, ενώ το 25,2% εκφράζει σκεπτικισμό ή αρνητική άποψη για τα περιβαλλοντικά οφέλη.

Πίνακας 48. Φιλικότητα ηλεκτρικών οχημάτων ως προς το περιβάλλον συγκριτικά με τα συμβατικά



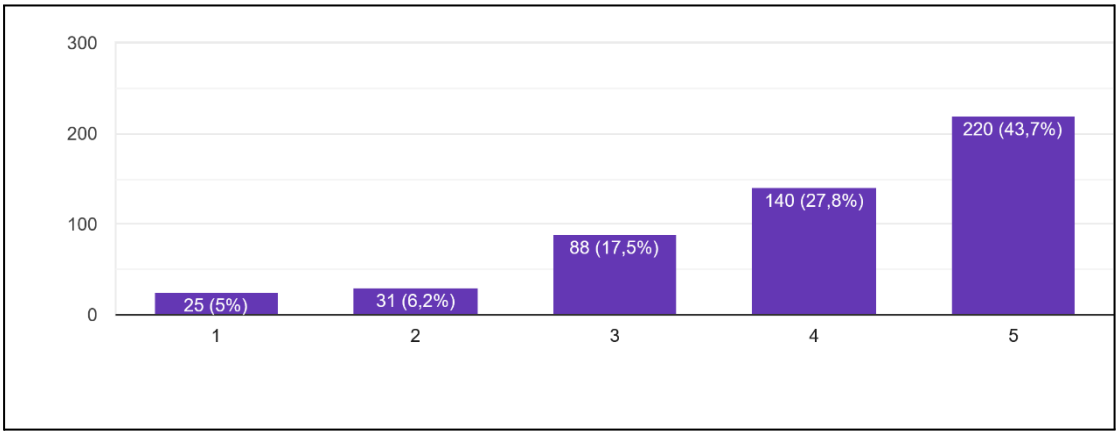
Αυτή η εικόνα είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρουσα, καθώς δείχνει ότι, παρά την ευρεία περιβαλλοντική συνείδηση που καταγράφηκε στην προηγούμενη ενότητα,

υπάρχει σημαντικός σκεπτικισμός για τα πραγματικά περιβαλλοντικά οφέλη των ηλεκτρικών οχημάτων.

Δ9. Παραγωγή Ηλεκτρικής Ενέργειας για Φόρτιση

Ο προβληματισμός γύρω από τρόπους παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για τη φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων παρουσιάζει υψηλά επίπεδα ανησυχίας με το 43,7% των συμμετεχόντων (220 άτομα) να εκφράζει πολύ υψηλή ανησυχία για το θέμα, ενώ επιπλέον 27,8% (140 άτομα) δηλώνει υψηλή ανησυχία, δηλαδή το 71,5% του δείγματος προβληματίζεται σημαντικά για την προέλευση της ηλεκτρικής ενέργειας. Το 17,5% (88 άτομα) εκφράζει μέτρια ανησυχία, ενώ μόλις το 11% δηλώνει χαμηλή ή καθόλου ανησυχία.

Πίνακας 49. Προβληματισμός τρόπου παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας προκειμένου φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων

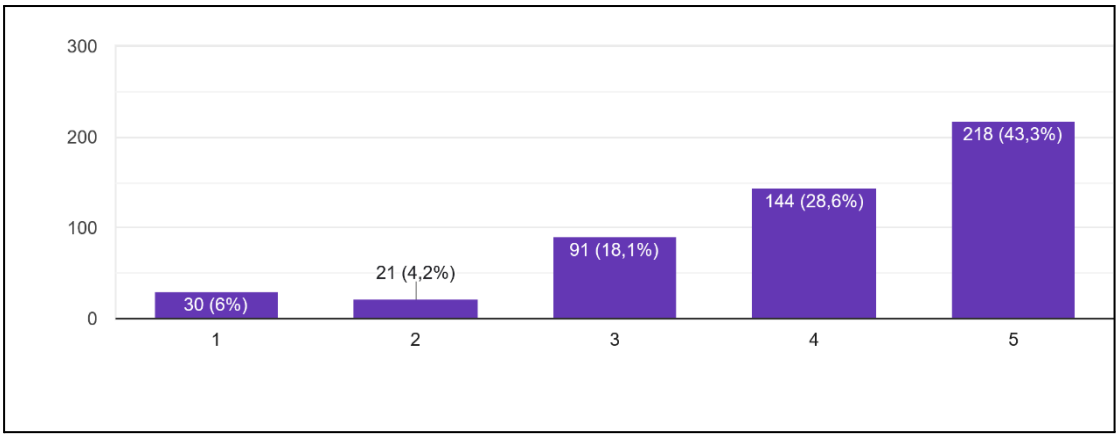


Αυτό το εύρημα αποκαλύπτει μια σημαντική διάσταση της περιβαλλοντικής συνείδησης των Ελλήνων πολιτών, οι οποίοι αναγνωρίζουν ότι τα περιβαλλοντικά οφέλη των ηλεκτρικών οχημάτων εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από τον τρόπο παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Δ10. Πρόθεση Μετάβασης σε Πλήρως Ηλεκτρικό Όχημα

Η πρόθεση για μετάβαση σε πλήρως ηλεκτρικό όχημα πριν από τη μετάβαση σε υβριδικό παρουσιάζει μια θετική στάση μιας και το 43,3% των συμμετεχόντων (218 άτομα) δηλώνει πολύ υψηλή πρόθεση για άμεση μετάβαση σε ηλεκτρικό όχημα, ενώ επιπλέον 28,6% (144 άτομα) εκφράζει υψηλή πρόθεση. Ουδετερότητα από το 18,1% (91 άτομο) που εκφράζει μέτρια πρόθεση, ενώ μόλις το 10% δηλώνει χαμηλή ή καθόλου πρόθεση.

Πίνακας 50. Μετάβαση σε πλήρως ηλεκτρικό όχημα



Η αποτύπωση αυτή των ποσοστών είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντική και δείχνει ότι οι καταναλωτές είναι διατεθειμένοι να προσπεράσουν την ενδιάμεση τεχνολογία των υβριδικών οχημάτων και να μεταβούν απευθείας στην πλήρη ηλεκτροκίνηση.

5.5 Καθοριστικοί παράγοντες αποδοχής

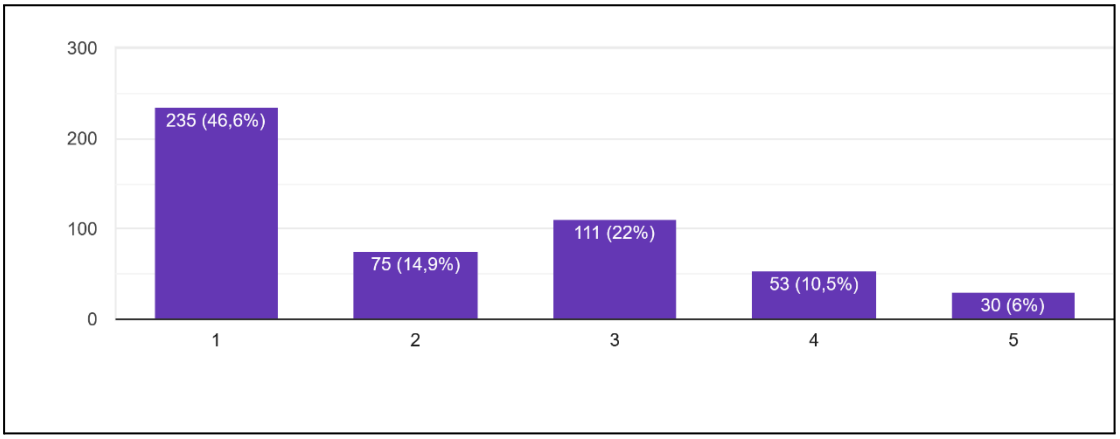
Η ενότητα Ε αποτελεί κρίσιμο σημείο της έρευνας, καθώς εξετάζει τους παράγοντες που επηρεάζουν την πρόθεση αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων και τα κίνητρα που θα μπορούσαν να διευκολύνουν τη μετάβαση των καταναλωτών σε αυτή την τεχνολογία. Μέσω δέκα στοχευμένων ερωτήσεων που αξιολογούνται σε πεντάβαθμη κλίμακα Likert, διερευνώνται οι προθέσεις αγοράς, τα οικονομικά κίνητρα, οι τεχνολογικές ανησυχίες, η κοινωνική επιρροή και οι πολιτικές παρεμβάσεις που θα επηρέαζαν την απόφαση των καταναλωτών. Η κατανόηση αυτών των παραγόντων είναι καθοριστική για τη διαμόρφωση αποτελεσματικών στρατηγικών προώθησης της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα.

Ε1. Σκέψεις για Αγορά Ηλεκτρικού Οχήματος στο Μέλλον

Η αξιολόγηση της πρόθεσης αγοράς ηλεκτρικού οχήματος αποκαλύπτει μια θετική κατεύθυνση με σημαντικές επιφυλάξεις, όπου το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (46,6%, 235 άτομα) εκφράζει ισχυρή πρόθεση αγοράς (βαθμός 5), ενώ επιπλέον 14,9% (75 άτομα) εκφράζει αρκετά θετική πρόθεση (βαθμός 4). Από την αντίθετη πλευρά, ένα σημαντικό ποσοστό εκφράζει επιφυλάξεις ή αντίθεση: 10,5% (53 άτομα) δεν έχει σκεφτεί καθόλου την αγορά

(βαθμός 1), 22% (111 άτομα) έχει σκεφτεί αλλά με επιφυλάξεις (βαθμός 2), και 6% (30 άτομα) παραμένει αβέβαιο (βαθμός 3).

Πίνακας 51. Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος μελλοντικά

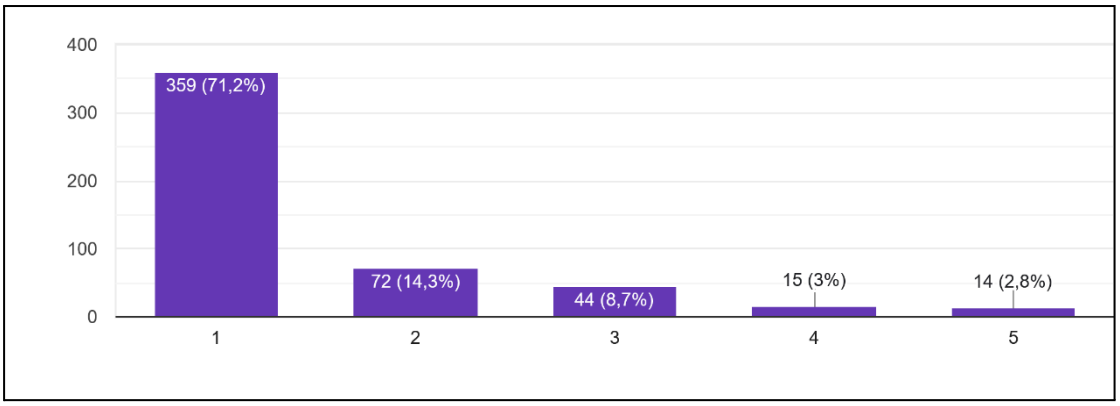


Τα συγκεντρωτικά αποτελέσματα φανερώνουν ότι παρά τη θετική σκέψη για μελλοντική αογρά ηλεκτρικού οχήματος, υπάρχει ακόμα ένα σημαντικό τμήμα του πληθυσμού που χρειάζεται πειθώ ή καλύτερες συνθήκες για να προχωρήσει στην αγορά.

Ε2. Χρονικός Ορίζοντας Αγοράς

Ο χρονικός ορίζοντας για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος παρουσιάζει μια σχετικά μακροπρόθεσμη προοπτική με την μεγαλύτερη ομάδα των συμμετεχόντων (71,2%, 359 άτομα) να δηλώνει ότι θα σκεπτόταν την αγορά μετά από 2-3 χρόνια ή περισσότερο, υποδηλώνοντας προσεκτική στάση και ανάγκη για μεγαλύτερη ωρίμανση της τεχνολογίας ή βελτίωση των συνθηκών αγοράς. Μικρότερα ποσοστά εκφράζουν πιο άμεσες προθέσεις: το 14,3% (72 άτομα) θα σκεπτόταν αγορά σε 1-2 χρόνια (βαθμός 2), το 8,7% (44 άτομα) εντός του επόμενου έτους (βαθμός 3), και μόλις το 3% (15 άτομα) θα προχωρούσε σε άμεση αγορά (βαθμός 4). Επιπλέον, το 2,8% (14 άτομα) δηλώνει ότι δεν θα αγόραζε ποτέ ηλεκτρικό όχημα.

Πίνακας 52. Χρονικός ορίζοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος

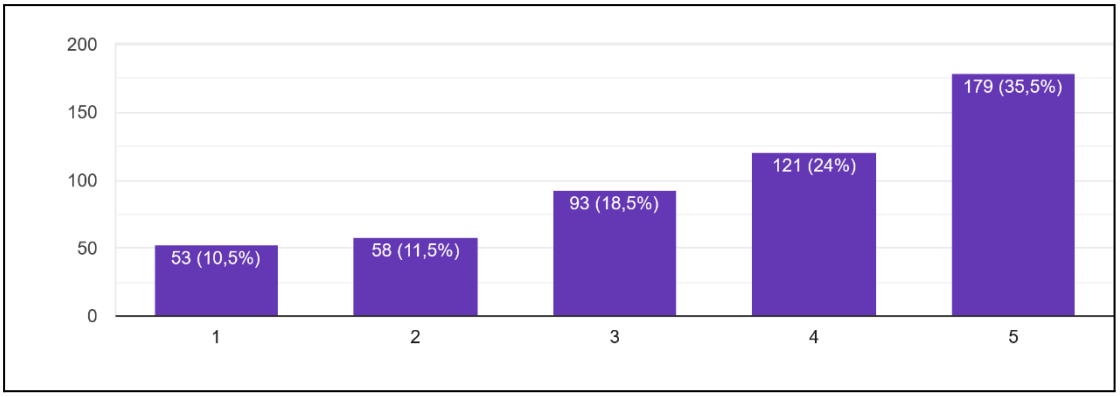


Αυτή η κατανομή αντικατοπτρίζει την ανάγκη για σταδιακή μετάβαση και βελτίωση των συνθηκών αγοράς.

Ε3. Σημασία του Υψηλού Κόστους Αγοράς

Το υψηλό κόστος αγοράς αναδεικνύεται ως εμπόδιο μείζονος σημασίας για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων με το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (35,5%, 179 άτομα) να θεωρεί το υψηλό κόστος εξαιρετικά σημαντικό εμπόδιο (βαθμός 5), ενώ επιπλέον το 24% (121 άτομα) το θεωρεί πολύ σημαντικό (βαθμός 4). Μικρότερα ποσοστά εκφράζουν πιο μετριασμένες απόψεις: 18,5% (93 άτομα) θεωρεί το κόστος μετρίως σημαντικό εμπόδιο (βαθμός 3), 11,5% (58 άτομα) όχι ιδιαίτερα σημαντικό (βαθμός 2), και 10,5% (53 άτομα) καθόλου σημαντικό (βαθμός 1).

Πίνακας 53. Το κόστος ως εμπόδιο αγοράς ηλεκτρικού οχήματος

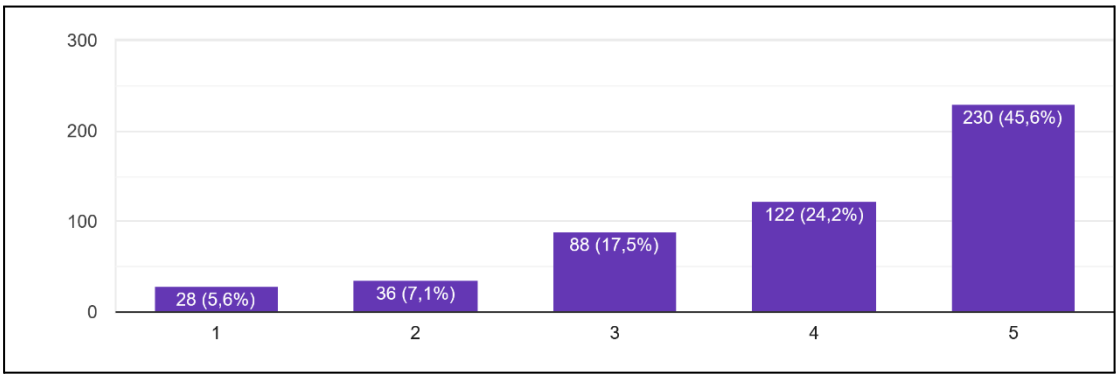


Αυτή η κατανομή επιβεβαιώνει ότι η οικονομική προσιτότητα αποτελεί κεντρικό ζήτημα για την ευρεία αποδοχή των ηλεκτρικών οχημάτων.

Ε4. Σημασία της Περιορισμένης Αυτονομίας

Οι ανησυχίες για την περιορισμένη αυτονομία των ηλεκτρικών οχημάτων παρουσιάζουν παρόμοια αλλά ελαφρώς μικρότερη ένταση με το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων (45,6%, 230 άτομα) να θεωρεί την περιορισμένη αυτονομία εξαιρετικά σημαντικό εμπόδιο (βαθμός 5), ενώ επιπλέον ένα 24,2% (122 άτομα) να τη θεωρεί πολύ σημαντική (βαθμός 4). Από την άλλη μέτριες ανησυχίες εκφράζει ένα ποσοστό της τάξεως του 17,5% (88 άτομα) να θεωρεί την αυτονομία μετρίως προβληματική (βαθμός 3), ενώ το 7,1% (36 άτομα) όχι ιδιαίτερα προβληματική (βαθμός 2), και το 5,6% (28 άτομα) καθόλου προβληματική (βαθμός 1).

Πίνακας 54. Αυτονομία ως εμπόδιο αγοράς ηλεκτρικού οχήματος



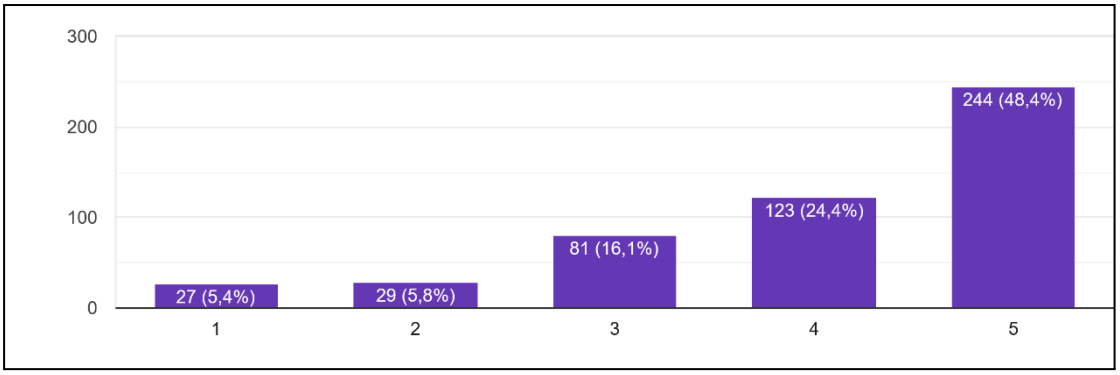
Το γεγονός ότι σχεδόν 7 στους 10 συμμετέχοντες εκφράζει ανησυχίες για την αυτονομία καταδεικνύει την ανάγκη για καλύτερη ενημέρωση σχετικά με τις πραγματικές δυνατότητες των σύγχρονων ηλεκτρικών οχημάτων.

Ε5. Σημασία της Έλλειψης Υποδομών Φόρτισης

Η έλλειψη υποδομών φόρτισης αναδεικνύεται ως το σημαντικότερο εμπόδιο για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων σε συντριπτικό ποσοστό των συμμετεχόντων (48,4%, 244 άτομα) να θεωρεί την έλλειψη υποδομών εξαιρετικά κρίσιμο εμπόδιο (βαθμός 5), ενώ επιπλέον 24,4% (123 άτομα) το θεωρεί πολύ σημαντικό (βαθμός 4) με το ποσοστό αυτό αθροιστικά να φτάνει το 72,8% αναγνωρίζοντας τις υποδομές ως κρίσιμο ζήτημα.

Μόλις το 16,1% (81 άτομο) εκφράζει μέτρια ανησυχία (βαθμός 3), ενώ ελάχιστα ποσοστά θεωρούν το θέμα μη σημαντικό και συγκεκριμένα το 5,8% (29 άτομα) με βαθμό 2 και 5,4% (27 άτομα) για βαθμό 1.

Πίνακας 55. Έλλειψη υποδομών φόρτισης ως εμπόδιο για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος

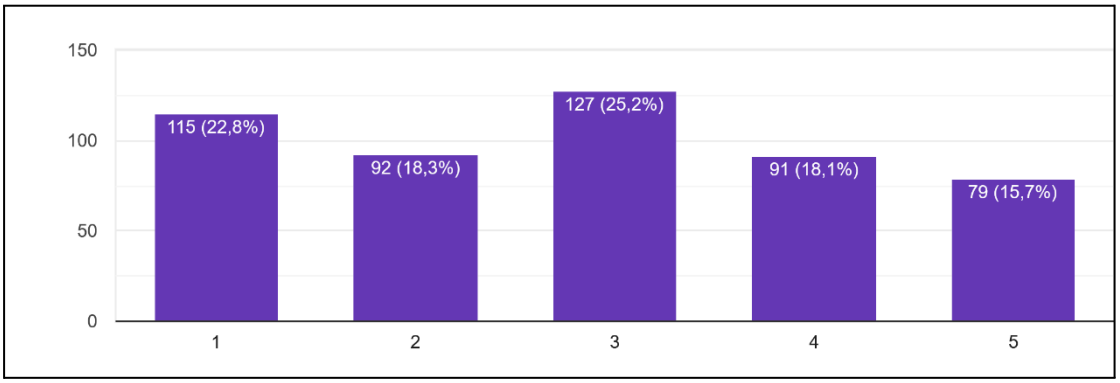


Αυτή η κατανομή φανερώνει ότι η ανάπτυξη δικτύου φόρτισης αποτελεί την απόλυτη προτεραιότητα για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα.

Ε6. Επίδραση Κρατικών Επιδοτήσεων

Οι κρατικές επιδοτήσεις αναδεικνύονται ως ισχυρό κίνητρο για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων. Όσον αφορά με την παρακίνηση αγοράς ηλεκτρικού οχήματος μέσω επιδοτήσεων το μεγαλύτερο ποσοστό των συμμετεχόντων (25,2%, 127 άτομα) τις θεωρεί εξαιρετικά παρακινητικές (βαθμός 5), ενώ επιπλέον το 18,1% (91 άτομο) τις θεωρεί πολύ παρακινητικές (βαθμός 4). Ωστόσο, ένα σημαντικό ποσοστό εκφράζει πιο συγκρατημένες απόψεις και πιο αναλυτικά το 22,8% (115 άτομα) να θεωρεί τις επιδοτήσεις μετρίως παρακινητικές (βαθμός 3), το 18,3% (92 άτομα) όχι ιδιαίτερα παρακινητικές (βαθμός 2), και 15,7% (79 άτομα) καθόλου παρακινητικές (βαθμός 1).

Πίνακας 56. Κρατική επιδότηση ως παράγοντας παρακίνησης αγοράς ηλεκτρικού οχήματος



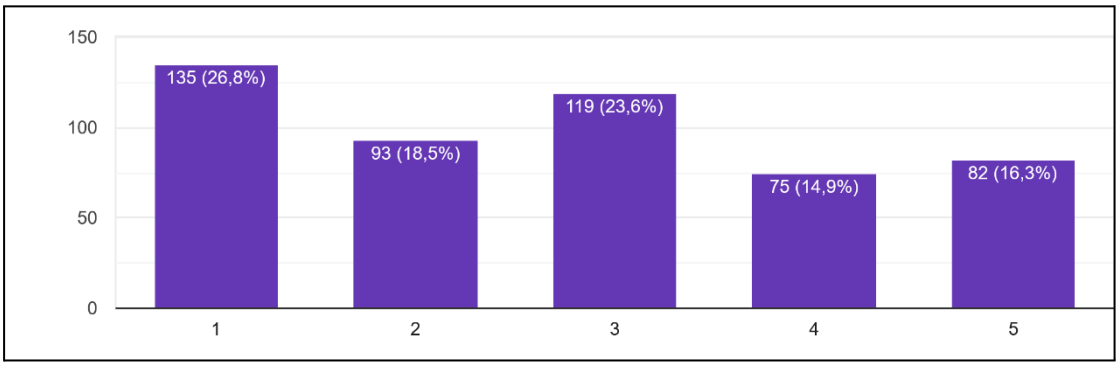
Αυτό που αποτυπώνεται από τις απαντήσεις των ερωτηθέντων στο συγκεκριμένο ερώτημα είναι ότι παρά τη θετική στάση έναντι των επιδοτήσεων

ενός σημαντικού μέρους του πληθυσμού, οι επιδοτήσεις από μόνες τους δεν επαρκούν για την ευρεία υιοθέτηση της συγκεκριμένης τεχνολογίας οχημάτων.

Ε7. Επίδραση Μείωσης των Τελών Κυκλοφορίας

Η μείωση των τελών κυκλοφορίας παρουσιάζει παρόμοια αλλά ελαφρώς λιγότερο ενθουσιώδη αντίδραση με το μεγαλύτερο ποσοστό (26,8%, 135 άτομα) στο ερώτημα αν τα τέλη κυκλοφορίας αποτελεί παρακινητικό παράγοντα να θεωρεί τη μείωση των τελών εξαιρετικά παρακινητική (βαθμός 5), ενώ επιπλέον το 23,6% (119 άτομα) να την θεωρεί πολύ παρακινητική (βαθμός 4) με το 50,4%, δηλαδή ένας στους δύο ερωτηθέντες να εκφράζει θετική άποψη. Από την άλλη πλευρά, το 16,5% (83 άτομα) εκφράζει μέτρια άποψη (βαθμός 3), 18,5% (93 άτομα) θεωρεί το μέτρο όχι ιδιαίτερα παρακινητικό (βαθμός 2), και 14,9% (75 άτομα) καθόλου παρακινητικό (βαθμός 1).

Πίνακας 57. Τέλη κυκλοφορίας ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος

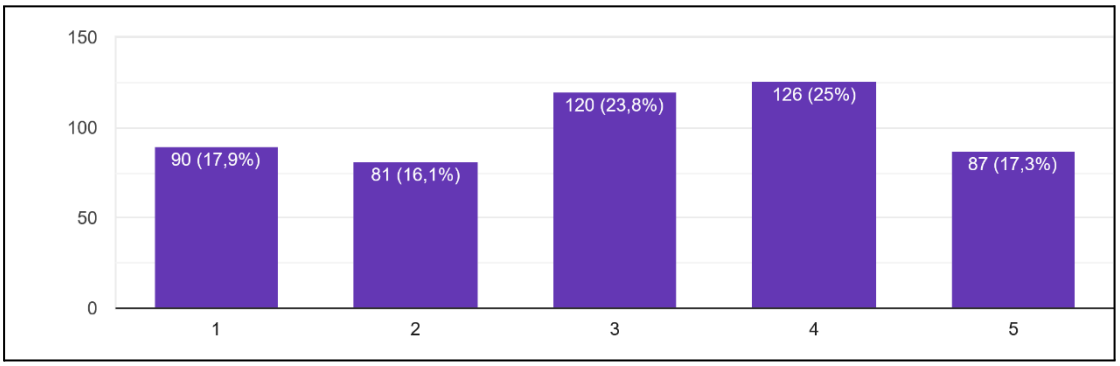


Αυτή η κατανομή δείχνει ότι τα φορολογικά κίνητρα μπορούν να παίξουν σημαντικό ρόλο σε ένα μεγάλο ποσοστό αλλά δεν αποτελούν πρωτεύοντα παρακίνηση για όλους τους καταναλωτές.

Ε8. Επίδραση Μείωσης του Κόστους Χρήσης

Η μείωση του κόστους χρήσης (καύσιμα/ενέργεια, συντήρηση) εμφανίζει μια ισορροπημένη κατανομή στάσεων. Συγκεκριμένα το μεγαλύτερο ποσοστό (25%, 126 άτομα) θεωρεί τη μείωση κόστους εξαιρετικά παρακινητική (βαθμός 5), ενώ επιπλέον 23,8% (120 άτομα) την θεωρεί πολύ παρακινητική (βαθμός 4). Παράλληλα, το 16,1% (81 άτομο) εκφράζει μέτρια άποψη (βαθμός 3), 17,9% (90 άτομα) θεωρεί το κίνητρο όχι ιδιαίτερα ελκυστικό (βαθμός 2), και 17,3% (87 άτομα) καθόλου ελκυστικό (βαθμός 1).

Πίνακας 58. Κόστος χρήσης (καύσιμα/ενέργεια/συντήρηση) ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος

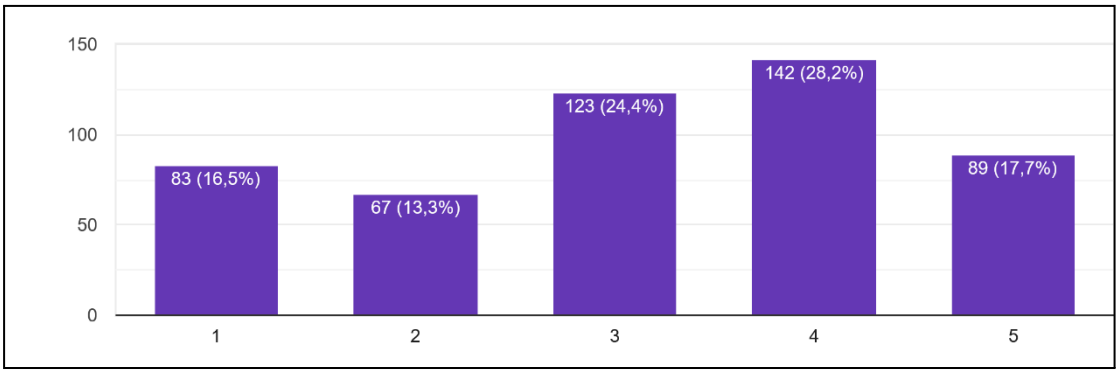


Αυτή η κατανομή μπορεί να αντικατοπτρίζει το γεγονός ότι οι περισσότεροι συμμετέχοντες ήδη διατηρούν σχετικά χαμηλό κόστος χρήσης των υπαρχόντων οχημάτων τους.

Ε9. Επίδραση Ανάπτυξης Περισσότερων Σταθμών Φόρτισης

Η ανάπτυξη περισσότερων σταθμών φόρτισης αναδεικνύεται ως το πιο ισχυρό κίνητρο για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων και σε συντριπτικό ποσοστό των συμμετεχόντων (28,2%, 142 άτομα) να θεωρεί την ανάπτυξη υποδομών εξαιρετικά παρακινητική (βαθμός 5), ενώ επιπλέον ένα 24,4% (123 άτομα) να την θεωρεί πολύ παρακινητική (βαθμός 4) και συνολικά το 52,6% των ερωτηθέντων να εκφράζει ισχυρή θετική άποψη. Επιπλέον, το 13,3% (67 άτομα) εκφράζει μέτρια θετική άποψη (βαθμός 3), ενώ μόλις το 13,3% (67 άτομα) θεωρεί το μέτρο όχι ιδιαίτερα παρακινητικό (βαθμός 2) και το 17,7% (89 άτομα) καθόλου παρακινητικό (βαθμός 1).

Πίνακας 59. Ανάπτυξη υποδομών (σταθμών φόρτισης) ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος



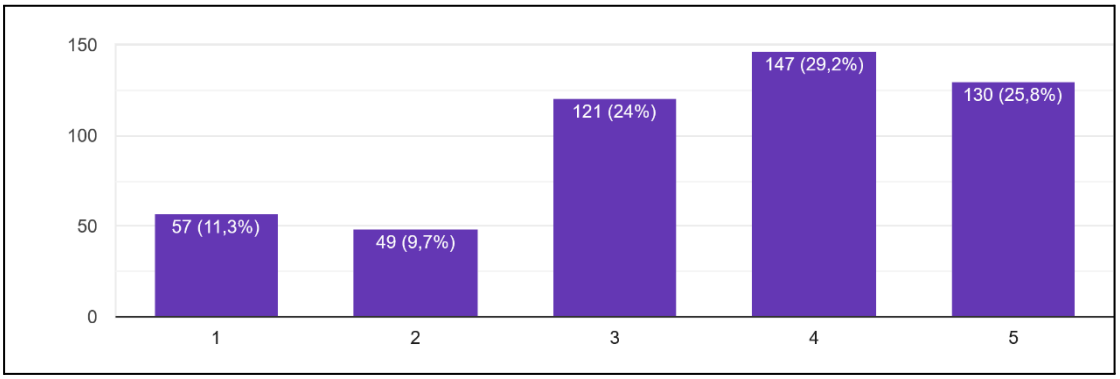
Τα αποτελέσματα αυτής της ερώτησης επιβεβαιώνουν ότι η υποδομή φόρτισης

αποτελεί τον κρισιμότερο παράγοντα για την ευρεία αποδοχή των ηλεκτρικών οχημάτων.

Ε10. Επίδραση Αύξησης της Αυτονομίας των Ηλεκτρικών Οχημάτων

Η αύξηση της αυτονομίας των ηλεκτρικών οχημάτων παρουσιάζει μια ισορροπημένη αλλά θετική κατανομή στάσεων. Αναλύοντας τα ποσοστά διακρίνουμε ότι το μεγαλύτερο ποσοστό (25,8%, 130 άτομα) θεωρεί την αύξηση αυτονομίας εξαιρετικά παρακινητική (βαθμός 5), ενώ επιπλέον 29,2% (147 άτομα) την θεωρεί πολύ παρακινητική (βαθμός 4). Από εκεί και έπειτα ένα ποσοστό της τάξεως του 24% (121 άτομα) εκφράζει μέτρια άποψη (βαθμός 3), ενώ μικρότερα ποσοστά εκφράζουν αρνητικές απόψεις: 9,7% (49 άτομα) για βαθμό 2 και 11,3% (57 άτομα) για βαθμό 1.

Πίνακας 60. Αύξηση αυτονομίας ως παράγοντας αγοράς ηλεκτρικού οχήματος



Από τα παραπάνω φαίνεται ότι η βελτίωση της αυτονομίας αποτελεί σημαντικό παράγοντα, αλλά όχι τόσο κρίσιμο όσο η ανάπτυξη υποδομών.

5.6 Διαφοροποιήσεις μεταξύ διαφορετικών ομάδων

Η κατανόηση των διαφοροποιήσεων στις στάσεις και αντιλήψεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση μεταξύ διαφορετικών δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών ομάδων αποτελεί σημαντικό στοιχείο για τη διαμόρφωση στοχευμένων στρατηγικών προώθησης. Οι διαφορές αυτές μπορούν να επηρεάσουν την ταχύτητα υιοθέτησης, τις προτιμήσεις κινήτρων και τα εμπόδια που αντιμετωπίζει κάθε ομάδα και στην συγκεκριμένη ενότητα εξετάζονται οι διαφοροποιήσεις με βάση την ηλικία, το εισόδημα, το εκπαιδευτικό επίπεδο, τον τόπο διαμονής και την επαγγελματική κατάσταση.

5.6.1 Διαφοροποιήσεις ανά Ηλικιακές Ομάδες

Η ανάλυση των αποτελεσμάτων της έρευνας αναδεικνύει σημαντικές διαφοροποιήσεις στις στάσεις και συμπεριφορές σχετικά με την ηλεκτροκίνηση ανάμεσα στις διάφορες ηλικιακές ομάδες. Αυτές οι διαφορές αντανακλούν διαφορετικές προτεραιότητες, οικονομικές δυνατότητες και επίπεδα εξοικείωσης με τη νέα τεχνολογία, παρέχοντας σημαντικές πληροφορίες για την ανάπτυξη στοχευμένων πολιτικών προώθησης της ηλεκτρικής κινητικότητας.

Νεότερες Ηλικίες (18-34 ετών)

Οι νεότερες ηλικιακές ομάδες (18-24 και 25-34 ετών), που αντιπροσωπεύουν το 60,9% του δείγματος, εμφανίζουν διακριτά χαρακτηριστικά στη στάση τους απέναντι στην ηλεκτροκίνηση και συγκεκριμένα ως προς:

- Περιβαλλοντική Συνείδηση: Οι νεότεροι συμμετέχοντες τείνουν να εκφράζουν υψηλότερη περιβαλλοντική συνείδηση και να αναγνωρίζουν πιο έντονα τη συμβολή των ορυκτών καυσίμων στην κλιματική αλλαγή το οποίο αποτυπώνεται στο υψηλό ποσοστό συμφωνίας (54,2%) με τη σπουδαιότητα του περιβαλλοντικού προβλήματος.
- Τεχνολογική Αποδοχή: Λόγω της μεγαλύτερης εξοικείωσης με τις νέες τεχνολογίες, οι νεότερες ηλικίες εμφανίζουν μεγαλύτερη ετοιμότητα να δοκιμάσουν και να υιοθετήσουν καινοτόμες λύσεις όπως τα ηλεκτρικά οχήματα.
- Οικονομικοί Περιορισμοί: Παρά την θετική στάση, οι νεότεροι αντιμετωπίζουν συχνά οικονομικούς περιορισμούς που καθιστούν το υψηλό κόστος αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων ιδιαίτερα απαγορευτικό με το 24,2% του δείγματος να έχει εισόδημα έως 1.500€, γεγονός που επηρεάζει την πρόθεση άμεσης αγοράς.

Μεσαίες Ηλικίες (35-54 ετών)

Οι μεσαίες ηλικιακές ομάδες (36,5% του δείγματος) παρουσιάζουν διαφορετικό προφίλ και ειδικότερα ως προς:

- Πρακτικές Ανησυχίες: Εστιάζουν περισσότερο σε πρακτικά ζητήματα όπως η αξιοπιστία, η αυτονομία και η διαθεσιμότητα υποδομών φόρτισης, με το 69,8% των συμμετεχόντων να εκφράζει ανησυχίες για την

αυτονομία, με τις μεσαίες ηλικίες να εμφανίζουν ιδιαίτερη ευαισθησία σε αυτό το θέμα.

- Οικονομική Σταθερότητα: Διαθέτουν συνήθως μεγαλύτερη οικονομική σταθερότητα (το 33,1% έχει εισόδημα άνω των 2.000€) αλλά είναι πιο συντηρητικοί στις επενδυτικές αποφάσεις, προτιμώντας καθιερωμένες τεχνολογίες.
- Οικογενειακές Ανάγκες: Λόγω οικογενειακών υποχρεώσεων, εστιάζουν σε πρακτικά χαρακτηριστικά όπως χώρος, ασφάλεια και αξιοπιστία, παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν την αποδοχή ηλεκτρικών οχημάτων.

Μεγαλύτερες Ηλικίες (55+ ετών)

Παρά τη μικρή εκπροσώπηση στο δείγμα (2,6%), οι μεγαλύτερες ηλικίες εμφανίζουν διακριτά χαρακτηριστικά:

- Συντηρητική Στάση: Τείνουν να είναι πιο διστακτικοί απέναντι σε νέες τεχνολογίες και να προτιμούν τις δοκιμασμένες λύσεις.
- Περιορισμένη Τεχνολογική Εξοικείωση: Μπορεί να αντιμετωπίζουν μεγαλύτερες δυσκολίες στην κατανόηση και χρήση νέων τεχνολογιών φόρτισης και διαχείρισης ηλεκτρικών οχημάτων.

5.6.2 Διαφοροποιήσεις ανά Εισοδηματικές Κατηγορίες

Το εισοδηματικό επίπεδο αποτελεί έναν από τους πιο καθοριστικούς παράγοντες στη διαμόρφωση των στάσεων και συμπεριφορών σχετικά με την ηλεκτροκίνηση. Η ανάλυση των αποτελεσμάτων ανά εισοδηματικές κατηγορίες αποκαλύπτει διαφορετικές προτεραιότητες, ανησυχίες και κίνητρα που επηρεάζουν την πρόθεση υιοθέτησης ηλεκτρικών οχημάτων, γεγονός που υπογραμμίζει την ανάγκη για διαφοροποιημένες πολιτικές προσεγγίσεις.

Χαμηλό Εισόδημα (έως 1.500€)

Οι χαμηλότερες εισοδηματικές κατηγορίες (48,2% του δείγματος) αντιμετωπίζουν συγκεκριμένες προκλήσεις, όπως:

- Κόστος: Το υψηλό κόστος αγοράς (που το 59,5% θεωρεί σημαντικό εμπόδιο) αποτελεί απαγορευτικό παράγοντα για αυτή την ομάδα.

- Οικονομικά Κίνητρα: Εκφράζουν μεγαλύτερο ενδιαφέρον για κρατικές επιδοτήσεις και φορολογικά κίνητρα ως παράγοντες που θα επηρέαζαν την απόφασή τους στην αγορά ηλεκτροκίνητου οχήματος.
- Μακροπρόθεσμη Οπτική: Λόγω των οικονομικών περιορισμών, τείνουν να εξετάζουν την αγορά ηλεκτρικού οχήματος σε μακροπρόθεσμο ορίζοντα (2+ έτη), περιμένοντας μείωση των τιμών.

Μεσαίο Εισόδημα (1.501€-3.000€)

Η μεσαία εισοδηματική τάξη (32,8% του δείγματος) παρουσιάζει ισορροπημένες στάσεις και συγκεκριμένα υπάρχει:

- Ισορροπία Κόστους-Οφέλους: Εξετάζουν πιο προσεκτικά τη σχέση κόστους-οφέλους, συμπεριλαμβανομένου του κόστους συντήρησης και λειτουργίας.
- Ενδιαφέρον για Τεχνολογία: Εκφράζουν μέτριο έως υψηλό ενδιαφέρον για τεχνολογικές καινοτομίες, αλλά θέλουν εγγυήσεις για την αξιοπιστία.
- Ανησυχίες ως προς την υποδομή: Δίνουν ιδιαίτερη έμφαση στην ανάπτυξη υποδομών φόρτισης ως προϋπόθεση για την υιοθέτηση.

Υψηλό Εισόδημα (άνω των 3.000€)

Οι υψηλότερες εισοδηματικές κατηγορίες (18,8% του δείγματος) εμφανίζουν διαφορετικές προτεραιότητες οι οποίες συνοπτικά είναι:

- Έμφαση σε Επιδόσεις και Καινοτομία: Το κόστος δεν αποτελεί το κύριο εμπόδιο, αλλά εστιάζουν σε επιδόσεις, τεχνολογική υπεροχή και κύρους.
- Πρώιμη Υιοθέτηση: Μπορούν να αποτελέσουν πρωτοπόρους στην υιοθέτηση τους οδηγώντας την αγορά και βοηθώντας στη μείωση των τιμών μέσω οικονομιών κλίμακας.
- Περιβαλλοντική Υπευθυνότητα: Συχνά εκφράζουν υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση και προθυμία να επενδύσουν σε "πράσινες" τεχνολογίες.
- Διαφοροποιήσεις κατά Εκπαιδευτικό Επίπεδο

5.6.3 Υψηλό Εκπαιδευτικό Επίπεδο (Τριτοβάθμια - Μεταπτυχιακά)

Το εκπαιδευτικό επίπεδο διαδραματίζει σημαντικό ρόλο στη διαμόρφωση των στάσεων απέναντι στην ηλεκτροκίνηση, καθώς επηρεάζει το επίπεδο

ενημέρωσης, την περιβαλλοντική συνείδηση και την ικανότητα κατανόησης των τεχνολογικών πτυχών. Η ανάλυση των δεδομένων αναδεικνύει διαφορετικές προσεγγίσεις και προτεραιότητες μεταξύ των εκπαιδευτικών ομάδων, γεγονός που υποδηλώνει την ανάγκη για διαφοροποιημένες στρατηγικές επικοινωνίας και ενημέρωσης.

Οι κάτοχοι τριτοβάθμιας και μεταπτυχιακής εκπαίδευσης (55,8% του δείγματος) παρουσιάζουν:

- Υψηλή Περιβαλλοντική Συνείδηση: Αναγνωρίζουν πιο έντονα τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των συμβατικών οχημάτων και τη σημασία της μετάβασης σε καθαρές τεχνολογίες.
- Ενημέρωση για Πολιτικές: Είναι καλύτερα ενημερωμένοι για τις ευρωπαϊκές οδηγίες και πολιτικές (62,7% δηλώνει καλή ενημέρωση).
- Κριτική Αξιολόγηση: Εκφράζουν υψηλό προβληματισμό (71,5%) για τον τρόπο παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας, καταδεικνύοντας βαθύτερη κατανόηση των περιβαλλοντικών πτυχών.
- Τεχνολογική Δεκτικότητα: Εμφανίζουν μεγαλύτερη ετοιμότητα να υιοθετήσουν νέες τεχνολογίες και να κατανοήσουν τεχνικές λεπτομέρειες.

Οι απόφοιτοι δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης και ΙΕΚ (44,1% του δείγματος) εμφανίζουν:

- Πρακτική Προσέγγιση: Εστιάζουν περισσότερο σε πρακτικά οφέλη και λειτουργικότητα παρά σε περιβαλλοντικές ή τεχνολογικές πτυχές.
- Οικονομική Ευαισθησία: Δίνουν μεγαλύτερη έμφαση στο κόστος αγοράς και λειτουργίας ως καθοριστικούς παράγοντες.
- Ανάγκη για Απλούστερη Πληροφόρηση: Χρειάζονται πιο απλές και κατανοητές πληροφορίες για τα οφέλη και τη λειτουργία των ηλεκτρικών οχημάτων.

5.6.4 Διαφοροποιήσεις ως προς τον τόπο διαμονής

Η γεωγραφική θέση και ο τύπος της περιοχής διαμονής επηρεάζουν σημαντικά τις στάσεις και τις δυνατότητες υιοθέτησης ηλεκτρικών οχημάτων. Οι διαφορετικές συνθήκες που επικρατούν στα αστικά κέντρα σε σχέση με τις

αγροτικές περιοχές δημιουργούν διαφορετικές ανάγκες, προκλήσεις και ευκαιρίες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον σχεδιασμό πολιτικών για την προώθηση της ηλεκτρικής κινητικότητας.

Οι κάτοικοι μεγάλων αστικών κέντρων (44% του δείγματος) παρουσιάζουν:

- Υψηλότερη Αποδοχή: Λόγω της καλύτερης πρόσβασης σε υποδομές και υπηρεσίες, εκφράζουν μεγαλύτερη ετοιμότητα για υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων.
- Περιβαλλοντικές Ανησυχίες: Αντιμετωπίζουν άμεσα προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης, οπότε έχουν υψηλότερη περιβαλλοντική συνείδηση.
- Υποδομικές Προσδοκίες: Αναμένουν ταχύτερη ανάπτυξη υποδομών φόρτισης στις περιοχές τους.
- Κοντές Αποστάσεις: Τα πρότυπα μετακίνησής τους (συχνά κοντές αποστάσεις) ταιριάζουν καλύτερα με τις δυνατότητες των ηλεκτρικών οχημάτων.

Οι κάτοικοι μικρότερων πόλεων και αγροτικών περιοχών (56% του δείγματος) αντιμετωπίζουν διαφορετικές προκλήσεις:

- Περιορισμοί ως προς την υποδομή: Εκφράζουν μεγαλύτερες ανησυχίες για την έλλειψη υποδομών φόρτισης, καθώς η ανάπτυξη δικτύου συνήθως ξεκινά από τα αστικά κέντρα.
- Μεγαλύτερες Αποστάσεις: Τα πρότυπα μετακίνησής τους (μεγαλύτερες αποστάσεις, μεταφορά αγροτικών προϊόντων) μπορεί να απαιτούν μεγαλύτερη αυτονομία.
- Συντηρητικότερη Στάση: Τείνουν να είναι πιο προσεκτικοί στην υιοθέτηση νέων τεχνολογιών, προτιμώντας αποδεδειγμένες λύσεις.
- Ανάγκη για Διαφορετικά Κίνητρα: Μπορεί να χρειάζονται διαφορετικά ή ισχυρότερα κίνητρα για να υπερκεράσουν τα πρακτικά εμπόδια.

5.6.5 Διαφοροποιήσεις κατά Επαγγελματική Κατάσταση

Η επαγγελματική κατάσταση και ο τύπος απασχόλησης επηρεάζουν τόσο την οικονομική δυνατότητα όσο και τις ανάγκες χρήσης οχήματος, διαμορφώνοντας διαφορετικές στάσεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση. Η κατανόηση αυτών των

διαφορών είναι κρίσιμη για τη στόχευση των κατάλληλων πολιτικών κινήτρων και την ανάπτυξη προϊόντων που ανταποκρίνονται στις ειδικές ανάγκες κάθε επαγγελματικής ομάδας.

Οι ιδιωτικοί υπάλληλοι (57,7% του δείγματος) εμφανίζουν:

- Μέτρια Οικονομική Δυνατότητα: Έχουν σταθερό εισόδημα αλλά περιορισμένη οικονομική ευελιξία για μεγάλες επενδύσεις.
- Ανησυχίες για Αξιοπιστία: Λόγω της εξάρτησης από το όχημα για την καθημερινή μετάβαση στη δουλειά, εστιάζουν στην αξιοπιστία και τη διαθεσιμότητα υποδομών.
- Ενδιαφέρον για Κόστος Λειτουργίας: Εκτιμούν τη δυνατότητα μείωσης του καθημερινού κόστους μετακίνησης.

Οι ελεύθεροι επαγγελματίες (22,6% του δείγματος) παρουσιάζουν:

- Μεγαλύτερη Οικονομική Ευελιξία: Μπορούν να επενδύσουν πιο εύκολα σε νέες τεχνολογίες, ειδικά αν αυτές προσφέρουν φορολογικά οφέλη.
- Επαγγελματική Εικόνα: Μπορεί να θεωρούν τα ηλεκτρικά οχήματα ως μέσο προβολής περιβαλλοντικής υπευθυνότητας.
- Ευελιξία στη Χρήση: Έχουν περισσότερη ευελιξία στον προγραμματισμό φόρτισης και χρήσης του οχήματος.

Οι δημόσιοι υπάλληλοι (12% του δείγματος) εμφανίζουν:

- Σταθερότητα Εισοδήματος: Η σταθερότητα της εργασίας τους επιτρέπει μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και επένδυση.
- Ενημέρωση για Πολιτικές: Είναι συχνά καλύτερα ενημερωμένοι για κυβερνητικές πολιτικές και κίνητρα.
- Κοινωνική Υπευθυνότητα: Μπορεί να νιώθουν μεγαλύτερη υποχρέωση να υποστηρίξουν περιβαλλοντικές πολιτικές.

5.7 Ανάλυση Περιεχομένου: Προτάσεις και Ανησυχίες των Συμμετεχόντων

Μεθοδολογία Ανάλυσης Περιεχομένου

Για την ανάλυση των ανοικτών απαντήσεων από την ενότητα ΣΤ του ερωτηματολογίου, εφαρμόστηκε η μέθοδος της ποιοτικής ανάλυσης

περιεχομένου (Content Analysis). Συνολικά αναλύθηκαν 99 απαντήσεις από την ερώτηση ΣΤ3, οι οποίες κωδικοποιήθηκαν και κατηγοριοποιήθηκαν σε θεματικές ενότητες.

Πίνακας 61. Διαδικασία Ανάλυσης Περιεχομένου

Στάδιο	**Περιγραφή**	**Αποτέλεσμα**
1. Αρχική Ανάγνωση	Ολιστική εξέταση όλων των απαντήσεων	Γενική εκτίμηση θεματικών
2. Κωδικοποίηση	Αναγνώριση βασικών κωδικών	47 αρχικοί κωδικοί
3. Θεματική Ομαδοποίηση	Συγκέντρωση σχετικών κωδικών	8 κύριες θεματικές κατηγορίες
4. Αναθεώρηση	Επαναξιολόγηση και τελειοποίηση	6 τελικές θεματικές κατηγορίες

Κατηγορία 1: Ανησυχίες για Υποδομές και Πρακτικότητα (28.3% των απαντήσεων)

Η μεγαλύτερη κατηγορία ανησυχιών αφορά τις πρακτικές πτυχές της ηλεκτροκίνησης:

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα:

- *"Θεωρώ πως θα είναι μεγάλη ταλαιπωρία με την φόρτιση! Αν σου μείνει από βενζίνη θα πάει κάποιος να σου φέρει με ένα μπιτόνι ή θα πας ο ίδιος με τα πόδια! Αν σου μείνει ένα ηλεκτρικό τι γίνεται;"*
- *"Ανεπάρκεια σταθμών, μειωμένη αυτονομία και στο τέλος ισόποσο κόστος ηλεκτρικού και βενζινοκίνητου"*
- *"Που θα φορτιστούν και πόσοι μετασχηματιστές της ΔΕΗ θα καούν αν ολόκληρα οικοδομικά τετράγωνα φορτίζουν"*

Κατηγορία 2: Οικονομικές Ανησυχίες (24.2% των απαντήσεων)

Οι οικονομικοί προβληματισμοί επικεντρώνονται στο κόστος αγοράς και συντήρησης:

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα:

- *"Μεγάλο κόστος στην αντικατάσταση μπαταριών! Ο μέσος Έλληνας δεν έχει την οικονομική δυνατότητα να αλλάζει όχημα κάθε 5-10 χρόνια"*
- *"Το κόστος αντικατάστασης μπαταρίας είναι υπέρογκο, θεωρώ ότι είναι ο κυριότερος αποτρεπτικός παράγοντας"*
- *"Δυστυχώς στην Ελλάδα δεν μπορούμε οικονομικά να αντεπεξέλθουν όλοι οι πολίτες σε τέτοιες αλλαγές"*

Κατηγορία 3: Περιβαλλοντικός Σκεπτικισμός (19.2% των απαντήσεων)

Σημαντικό μέρος των συμμετεχόντων εκφράζει αμφιβολίες για τα περιβαλλοντικά οφέλη:

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα:

- *"Η μεγαλύτερη φούσκα του αιώνα. Τεράστια ζημιά στο περιβάλλον η εξόρυξη μιας μπαταρίας είναι θάνατος για το περιβάλλον"*
- *"Οι εκπομπές ρύπων στην ατμόσφαιρα από τα αυτοκίνητα με κινητήρες εσωτερικής καύσης, είναι τόσο μικρές ποσοστιαία σε σχέση με τη συνολική μόλυνση"*
- *"Για παράδειγμα στην Ελλάδα το μεγαλύτερο μέρος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας χρησιμοποιεί λιγνίτη"*

Κατηγορία 4: Τεχνικές και Τεχνολογικές Ανησυχίες (15.1% των απαντήσεων)

Οι συμμετέχοντες εκφράζουν ανησυχίες για την τεχνική υποστήριξη και αξιοπιστία:

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα:

- *"Θεωρώ πως δεν υπάρχει αρκετό εργατικό προσωπικό εκπαιδευμένο και εξειδικευμένο στη συντήρηση και επισκευή ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα"*
- *"Δεν υπάρχει τεχνογνωσία για την συντήρηση επισκευή, η επίλυση προβλημάτων τόσο από τις επίσημες αντιπροσωπείες πόσο μάλλον από ανεξάρτητα συνεργεία"*
- *"Μη συμμετοχική οδήγηση των ηλεκτρικών, μεγάλο βάρος, περιβαλλοντικό αποτύπωμα μπαταριών"*

Κατηγορία 5: Ψυχολογικές και Κοινωνικές Αντιστάσεις (8.1% των απαντήσεων)

Μια μικρότερη αλλά σημαντική ομάδα εκφράζει συναισθηματική προσκόλληση στα συμβατικά οχήματα:

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα:

- *"Η ηλεκτροκίνηση κατ'εμέ είναι απρόσωπη και ψυχρή, δεν έχει ζωή. Όταν έχεις μάθει αλλιώς δεν μπορείς να το δεχτείς αυτό"*
- *"Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν έχουν χαρακτήρα. Θα χαθεί εντελώς η σύνδεση οδηγού - οχήματος"*
- *"Η καταστροφή της αυτοκίνησης και των εταιριών με ιστορία"*

Κατηγορία 6: Προτάσεις για Εναλλακτικές Λύσεις (5.1% των απαντήσεων)

Μικρό μέρος των συμμετεχόντων προτείνει εναλλακτικές προσεγγίσεις:

Αντιπροσωπευτικά παραδείγματα:

- *"Η ηλεκτροκίνηση δεν είναι το μέλλον και δεν θα είναι ποτέ όσο και αν θέλει η ευρωπαϊκή ένωση. Το μέλλον της αυτοκίνησης είναι η υβριδική τεχνολογία και τα βιοκαύσιμα"*
- *"Συνδυασμός ηλεκτροκινητήρα με παραγωγή ρεύματος από Κυψέλη υδρογόνου"*
- *"Θεωρώ ότι η ιδανική λύση είναι το ενδιάμεσο (plug in hybrid). Ηλεκτρική κίνηση εντός πόλης, χωρίς ρύπους-θόρυβο, και βενζίνη για μακρινές διαδρομές"*

Ποσοτική Ανάλυση Συχνότητας Θεμάτων

Πίνακας 62. Συχνότητα Θεματικών Κατηγοριών

Θεματική Κατηγορία	Συχνότητα Αναφοράς	Ποσοστό
Υποδομές και Πρακτικότητα	28	28.3%
Οικονομικές Ανησυχίες	24	24.2%
Περιβαλλοντικός Σκεπτικισμός	19	19.2%
Τεχνικές Ανησυχίες	15	15.1%
Ψυχολογικές Αντιστάσεις	8	8.1%
Εναλλακτικές Λύσεις	5	5.1%

ΣΥΜΠΕΡΑΜΑΤΑ

Βασικά Ευρήματα της Έρευνας

Η παρούσα μελέτη αποκαλύπτει ένα σύνθετο τοπίο στάσεων και συμπεριφορών σχετικά με την ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα. Τα αποτελέσματα καταδεικνύουν μια κατάσταση όπου, παρά το ισχυρό ενδιαφέρον για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων, υπάρχουν σημαντικές ανησυχίες και εμπόδια που επιβραδύνουν τη μετάβαση.

Η έρευνα αναδεικνύει αρκετά ενθαρρυντικά στοιχεία που υποδηλώνουν ευνοϊκό έδαφος για την ανάπτυξη της ηλεκτρικής κινητικότητας. Συγκεκριμένα, το 75,6% των συμμετεχόντων εκτιμά θετικά τη λειτουργικότητα των ηλεκτρικών οχημάτων, ενώ το 71,9% εκφράζει θετική πρόθεση για μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση. Παράλληλα, το 68,6% αναγνωρίζει την αναγκαιότητα της μετάβασης και το 53,6% αναγνωρίζει τα περιβαλλοντικά οφέλη των ηλεκτρικών οχημάτων.

Παρά τη θετική διάθεση, εντοπίζονται σημαντικά εμπόδια που εμποδίζουν την ευρεία υιοθέτηση. Τα κρισιμότερα προβλήματα σχετίζονται με τις υποδομές, καθώς το 77,4% των συμμετεχόντων εκφράζει δυσαρέσκεια από τις ανεπαρκείς υποδομές φόρτισης, ενώ το 69,8% θεωρεί τις ανησυχίες για την αυτονομία ως σημαντικό παράγοντα. Οικονομικά εμπόδια αποτελούν επίσης σημαντική πρόκληση, με το 69,5% να θεωρεί το κόστος αγοράς μη προσιτό και το 59,9% να το αναφέρει ως παράγοντα επιρροής στην απόφασή του. Αξιοσημείωτος είναι και ο περιβαλλοντικός σκεπτικισμός, καθώς το 71,5% εκφράζει ανησυχία για τον τρόπο παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας.

Η ανάλυση αποκαλύπτει ένα χαρακτηριστικό προφίλ που μπορούμε να ονομάσουμε "προσεκτική αποδοχή". Αν και το 61,5% εκφράζει θετική πρόθεση αγοράς, το 71,2% δηλώνει ότι θα σκεπτόταν αγορά μετά από δύο ή περισσότερα χρόνια, ενώ μόλις το 11,7% θα προχωρούσε σε αγορά εντός των επόμενων δύο ετών. Αυτό το προφίλ υποδηλώνει ότι οι καταναλωτές αναμένουν βελτίωση των συνθηκών αγοράς και περαιτέρω ωρίμανση της τεχνολογίας πριν προχωρήσουν σε υιοθέτηση.

Η ανάλυση των δημογραφικών και κοινωνικοοικονομικών χαρακτηριστικών αποκαλύπτει σημαντικές διαφοροποιήσεις. Οι νεότερες, υψηλότερα μορφωμένες και αστικές ομάδες αποτελούν τον πυρήνα της πρώιμης αποδοχής, χαρακτηριζόμενες από υψηλή περιβαλλοντική συνείδηση, τεχνολογική δεκτικότητα και καλύτερη ενημέρωση για τις σχετικές πολιτικές. Αντίθετα, οι μεσαίες ηλικίες με μέσο εισόδημα αντιπροσωπεύουν την "πλειοψηφία της αγοράς" που χρειάζεται στοχευμένα κίνητρα, αντιμετώπιση πρακτικών ανησυχιών και ισορροπημένη προσέγγιση κόστους-οφέλους.

Οι χαμηλότερες εισοδηματικές κατηγορίες αποτελούν μια ευάλωτη ομάδα που απαιτεί ισχυρή οικονομική υποστήριξη, βελτίωση της προσιτότητας και μακροπρόθεσμα κίνητρα. Παράλληλα, οι κάτοικοι μη-αστικών περιοχών χρειάζονται ειδική προσέγγιση που να λαμβάνει υπόψη τις διαφορετικές ανάγκες μετακίνησης, την αντιμετώπιση των υποδομικών προκλήσεων και την ανάπτυξη προσαρμοσμένων κινήτρων.

Με βάση τα ευρήματα της έρευνας, προκύπτουν σαφείς προτεραιότητες για την ανάπτυξη αποτελεσματικής στρατηγικής προώθησης της ηλεκτροκίνησης. Η μαζική ανάπτυξη υποδομών φόρτισης αποτελεί την απόλυτη προτεραιότητα, καθώς αντιμετωπίζει το σημαντικότερο εμπόδιο που εντοπίστηκε. Παράλληλα, απαιτείται εντατική ενημέρωση για την αυτονομία των ηλεκτρικών οχημάτων, προκειμένου να διορθωθούν οι παρανοήσεις και οι μύθοι που επικρατούν. Η μείωση του κόστους αγοράς μέσω επιδοτήσεων και φορολογικών κινήτρων αποτελεί επίσης άμεση προτεραιότητα.

Σε μεσοπρόθεσμο ορίζοντα, η ανάπτυξη διαφοροποιημένων στρατηγικών επικοινωνίας που να προσαρμόζονται στις ανησυχίες και προτεραιότητες κάθε ομάδας καθίσταται αναγκαία. Παράλληλα, η εφαρμογή κλιμακωτών οικονομικών κινήτρων που λαμβάνουν υπόψη τις διαφορετικές οικονομικές δυνατότητες, η γεωγραφικά στοχευμένη ανάπτυξη υποδομών για την εξασφάλιση ισότιμης πρόσβασης και η ανάπτυξη επαγγελματικών κινήτρων που αξιοποιούν τις ιδιαιτερότητες κάθε ομάδας αποτελούν κρίσιμες παρεμβάσεις.

Η ανάλυση των ανοικτών απαντήσεων επιβεβαιώνει και εμπλουτίζει τα ποσοτικά ευρήματα, αναδεικνύοντας την κυριαρχία των πρακτικών ανησυχιών όπου οι υποδομές αποτελούν την κύρια ανησυχία των πολιτών. Οι οικονομικές προτεραιότητες παραμένουν βασικό εμπόδιο, ενώ εντοπίζεται σημαντική ανάγκη για τεχνική υποστήριξη λόγω της έλλειψης τεχνογνωσίας και εκπαίδευσης. Αξιοσημείωτη είναι η συναισθηματική διάσταση του προβλήματος, καθώς η προσκόλληση στα συμβατικά οχήματα δεν είναι μόνο πρακτική αλλά και συναισθηματική, γεγονός που απαιτεί ευαίσθητη προσέγγιση στην επικοινωνία.

Η παρούσα έρευνα καταδεικνύει ότι υπάρχει σημαντικό δυναμικό για την υιοθέτηση ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα, αλλά απαιτείται συντονισμένη και πολυεπίπεδη προσέγγιση. Η επιτυχής μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση προϋποθέτει την προτεραιακή αντιμετώπιση των υποδομικών εμποδίων, την ανάπτυξη στοχευμένων οικονομικών κινήτρων και τη διαμόρφωση διαφοροποιημένων στρατηγικών που ανταποκρίνονται στις ιδιαίτερες ανάγκες και προκλήσεις κάθε κοινωνικής ομάδας.

Η αναγνώριση και αντιμετώπιση των εντοπισμένων διαφοροποιήσεων είναι κρίσιμη για την επιτυχή και ισότιμη μετάβαση όλων των κοινωνικών ομάδων στην ηλεκτροκίνηση, συμβάλλοντας στην επίτευξη των εθνικών και ευρωπαϊκών στόχων για τη βιώσιμη κινητικότητα. Η συνολική εικόνα που προκύπτει είναι αυτή μιας κοινωνίας έτοιμης για τη μετάβαση, αλλά που αναμένει την κατάλληλη υποστήριξη και τις απαραίτητες προϋποθέσεις για να προχωρήσει με σιγουριά προς την ηλεκτρική κινητικότητα.

Προτάσεις για Μελλοντική Έρευνα

Η παρούσα μελέτη, παρότι παρέχει σημαντικές πληροφορίες για τις στάσεις απέναντι στην ηλεκτροκίνηση, ανοίγει ταυτόχρονα νέους ερευνητικούς ορίζοντες που θα μπορούσαν να εμβαθύνουν την κατανόησή μας. Μια διαχρονική μελέτη που θα παρακολουθεί την εξέλιξη των στάσεων καθώς η τεχνολογία ωριμάζει και οι υποδομές αναπτύσσονται θα προσέφερε πολύτιμες πληροφορίες για τη δυναμική της αλλαγής. Παράλληλα, η διερεύνηση των

πραγματικών συμπεριφορών υιοθέτησης, πέρα από τις δηλωμένες προθέσεις, θα αποκάλυπτε το χάσμα μεταξύ στάσεων και πράξεων.

Επιπλέον, η ανάλυση των περιφερειακών διαφοροποιήσεων σε μεγαλύτερη λεπτομέρεια θα βοηθούσε στην ανάπτυξη τοπικά προσαρμοσμένων πολιτικών, ενώ η μελέτη των επαγγελματικών χρήσεων και των εμπορικών οχημάτων θα συμπλήρωνε την εικόνα της μετάβασης. Τέλος, η διερεύνηση του ρόλου των κοινωνικών δικτύων και των επιρροών του περιβάλλοντος στη διαμόρφωση των στάσεων θα μπορούσε να οδηγήσει σε πιο αποτελεσματικές στρατηγικές επικοινωνίας και προώθησης της ηλεκτροκίνητης μεταφοράς.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Κεφάλαιο 1ο

ACEA (2025) Διαθέσιμο στο https://www.acea.auto/files/ACEA_Report_-_Vehicles_on_European_roads_2025.pdf

Babaei, A., Khedmati, M., & Akbari Jokar, M. R. (2023). A new branch and efficiency algorithm for an optimal design of the supply chain network in view of resilience, inequity and traffic congestion. *Annals of Operations Research*, 321, 49-78. https://doi.org/10.1007/s10479-022-04525-5

Byun, H., Shin, J., & Lee, C. Y. (2018). Using a discrete choice experiment to predict the penetration possibility of environmentally friendly vehicles. *Energy*, 144, 312–321.

Cai, W., Wu, X., Zhou, M., Liang, Y., & Wang, Y. (2021). Review and development of electric motor systems and electric powertrains for new energy vehicles. *Automotive Innovation*, 4(3), 3-22. https://doi.org/10.1007/s42154-021-00139-z

Cetinkaya, E., Dincer, I., & Naterer, G. F. (2012). Life cycle assessment of various hydrogen production methods. *International Journal of Hydrogen Energy*, 37(3), 2071-2080. https://doi.org/10.1016/j.ijhydene.2011.10.064

ChargePoint (2024). "Navigating the new Alternative Fuels Infrastructure Regulation (AFIR)". Technical report on AFIR implementation.

Chen, Y., Li, C., Wang, W., Zhang, Y., Chen, X. M., & Gao, Z. (2025). The landscape, trends, challenges, and opportunities of sustainable mobility and transport. *npj Sustainable Mobility and Transport*, 2, 8. https://doi.org/10.1038/s44333-025-00026-8

Chen, Y., Li, C., Wang, W., Zhang, Y., Chen, X. M., & Gao, Z. (2025). The landscape, trends, challenges, and opportunities of sustainable mobility and transport. *npj Sustainable Mobility and Transport*, 2, 8. https://doi.org/10.1038/s44333-025-00026-8

Chen, Y., Wang, W., & Chen, X. M. (2023). Bibliometric methods in traffic flow prediction based on artificial intelligence. *Expert Systems with Applications*, 228, 120421. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120421

Choi, H., Shin, J., & Woo, J. (2018). Effect of electricity generation mix on battery electric vehicle adoption and its environmental impact. *Energy Policy*, 121, 13–24.

Climate Scorecard (2025). "EU Maintains Strict Emissions Standards and Plans to Phase Out New Combustion-Engine Car Sales by 2035". March 14, 2025.

Costa, S., Ferreira, J., Silveira, C., Costa, C., Lopes, D., Relvas, H., et al., (2014). Integrating health on air quality assessment—review report on health risks of two major European outdoor air pollutants: PM and NO2. Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B 17, 307–340

Coulombel, N., & De Palma, A. (2014). Variability of travel time, congestion, and the cost of travel. *Mathematical Population Studies*, 21(4), 220-242. https://doi.org/10.1080/08898480.2014.925334

Coulombel, N., & De Palma, A. (2014). Variability of travel time, congestion, and the cost of travel. *Mathematical Population Studies*, 21(4), 220-242. https://doi.org/10.1080/08898480.2014.925334

Creutzig, F., Jochem, P., Edelenbosch, O. Y., Mattauch, L., van Vuuren, D. P., McCollum, D., & Minx, J. (2015). Transport: A roadblock to climate change mitigation? *Science*, 350(6263), 911-912. https://doi.org/10.1126/science.aac8718

Creutzig, F., Jochem, P., Edelenbosch, O. Y., Mattauch, L., van Vuuren, D. P., McCollum, D., & Minx, J. (2015). Transport: A roadblock to climate change mitigation? *Science*, 350(6263), 911-912. https://doi.org/10.1126/science.aac8718

European Alternative Fuels Observatory (2025). "Incentives and Legislation - Greece". Διαθέσιμο στο: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/transport-mode/road/greece/incentives-legislations

European Commission (2021). "Report on EU-wide alternative fuels infrastructure deployment". Communication to the European Parliament and the Council, 8 March 2021.

European Commission (2025). "Light-duty vehicles - CO2 emission performance standards for cars and vans". Διαθέσιμο στο: https://climate.ec.europa.eu/eu-action/transport/road-transport-reducing-co2-emissions-vehicles/co2-emission-performance-standards-cars-and-vans_en

European Commission. (1992). GREEN PAPER on the impact of Transport on the Environment - A Community strategy for "sustainable mobility". Commission of the European Communities. Διαθέσιμο στο https://op.europa.eu/en/home

European Commission. (2021). Fit for 55—Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality. Διαθέσιμο στο https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

European Commission. (2021). Fit for 55—Delivering the EU's 2030 Climate Target on the Way to Climate Neutrality. Διαθέσιμο στο https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

Franco, S., & Ravibabu Mandla, V. (2014). Analysis of road transport energy consumption and emissions: A case study. *International Journal of Energy Sector Management*, 8(3), 341-355. https://doi.org/10.1108/IJESM-10-2013-0002

Franco, S., & Ravibabu Mandla, V. (2014). Analysis of road transport energy consumption and emissions: A case study. *International Journal of Energy Sector Management*, 8(3), 341-355. https://doi.org/10.1108/IJESM-10-2013-0002

Helveston, J. P., Liu, Y., Feit, E. M., Fuchs, E., Klampfl, E., & Michalek, J. J. (2015). Will subsidies drive electric vehicle adoption? Measuring consumer preferences in the US and China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 73, 96-112. https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.11.005

Helveston, J. P., Liu, Y., Feit, E. M., Fuchs, E., Klampfl, E., & Michalek, J. J. (2015). Will subsidies drive electric vehicle adoption? Measuring consumer preferences in the US and China. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 73, 96–112.

HM Government. (2020). The ten point plan for a green industrial revolution. Διαθέσιμο στο https://www.gov.uk/government/publications/the-ten-point-plan-for-a-green-industrial-revolution

Hohne, N., den Elzen, M., Rogelj, J., Metz, B., Fransen, T., Kuramochi, T., ... & Dubash, N. K. (2020). Emissions: world has four times the work or one-third of the time. *Nature*, 579(7797), 25-28. https://doi.org/10.1038/d41586-020-00571-x

Hohne, N., den Elzen, M., Rogelj, J., Metz, B., Fransen, T., Kuramochi, T., ... & Dubash, N. K. (2020). Emissions: world has four times the work or one-third of the time. *Nature*, 579(7797), 25-28. https://doi.org/10.1038/d41586-020-00571-x

Höhne, N., den Elzen, M., Rogelj, J., Metz, B., Fransen, T., Kuramochi, T., ... & Dubash, N. K. (2020). Emissions: world has four times the work or one-third of the time. *Nature*, 579(7797), 25–28.

Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101454

Holden, E., Banister, D., Gössling, S., Gilpin, G., & Linnerud, K. (2020). Grand narratives for sustainable mobility: A conceptual review. *Energy Research & Social Science*, 65, 101454. https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101454

https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/delivering-european-green-deal_en

https://unric.org/el/17-%CF%83%CF%84%CE%BF%CF%87%CE%BF%CE%B9-%CE%B2%CE%B9%CF%89%CF%83%CE%B9%CE%BC%CE%B7%CF%83-%CE%B1%CE%BD%CE%B1%CF%80%CF%84%CF%85%CE%BE%CE%B7%CF%83/

https://www.eea.europa.eu/en/topics/in-depth/transport-and-mobility

ICAO. (2023). Environmental protection: Climate change. International Civil Aviation Organization. Διαθέσιμο στο: https://www.icao.int/environmental-protection/pages/climate-change.aspx

ICCT (2024). "Within reach: The 2025 CO2 targets for new passenger cars in the European Union". International Council on Clean Transportation, November 2024.

IIGCC (2025). "Policy briefing: EU CO2 emission performance standards for new passenger cars and vans". Institutional Investors Group on Climate Change, April 2025.

International Transport Forum. (2021). Transport CO2 and the Paris Climate Agreement: Reviewing the contribution of the transport sector to Nationally Determined Contributions (NDCs). OECD Publishing.

Khan, U., Yamamoto, T., & Sato, H. (2020). Consumer preferences for hydrogen fuel cell vehicles in Japan. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 87, 102542.

Kim, I., Kim, J., & Lee, J. (2020). Dynamic analysis of well-to-wheel electric and hydrogen vehicles greenhouse gas emissions: Focusing on consumer preferences and power mix changes in South Korea. *Applied Energy*, 260, 114281. https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2019.114281

Kim, K., Moon, S., Lee, J., & Kim, J. (2023). Environmental impacts of transportation policy and vehicle market share predictions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 114, 103550. https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103550

Kim, K., Moon, S., Lee, J., & Kim, J. (2023). Environmental impacts of transportation policy and vehicle market share predictions. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 114, 103550. https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103550

Kormos, C., Axsen, J., Long, Z., & Goldberg, S. (2019). Latent demand for zero-emissions vehicles in Canada (Part 2): Insights from a stated choice experiment. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 67, 685–702.

Levy, J. I., Buonocore, J. J., & Von Stackelberg, K. (2010). Evaluation of the public health impacts of traffic congestion: A health risk assessment. *Environmental Health*, 9(1), 1-12. https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-65

Levy, J. I., Buonocore, J. J., & Von Stackelberg, K. (2010). Evaluation of the public health impacts of traffic congestion: A health risk assessment. *Environmental Health*, 9(1), 1-12. https://doi.org/10.1186/1476-069X-9-65

Ministry of Trade, Industry and Energy. (2019a). Hydrogen Economy Revitalization Roadmap. Republic of Korea. Διαθέσιμο στο https://www.motie.go.kr

Ministry of Trade, Industry and Energy. (2019a). *Hydrogen Economy Revitalization Roadmap*. 1-68.

Ministry of Trade, Industry and Energy. (2019b). *A plan to build hydrogen infrastructure and charging stations to revitalize the hydrogen economy*.

Ministry of Trade, Industry and Energy. (2021). *The 4th Basic Plan for Eco-friendly Vehicles*.

Nadrian, H., Taghdisi, M. H., Pouyesh, K., Khazaee-Pool, M., & Babazadeh, T. (2019). "I am sick and tired of this congestion": Perceptions of Sanandaj inhabitants on the family mental health impacts of urban traffic jam. *Journal of Transport & Health*, 14, 100587. https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100587

Nadrian, H., Taghdisi, M. H., Pouyesh, K., Khazaee-Pool, M., & Babazadeh, T. (2019). "I am sick and tired of this congestion": Perceptions of Sanandaj inhabitants on the family mental health impacts of urban traffic jam. *Journal of Transport & Health*, 14, 100587. https://doi.org/10.1016/j.jth.2019.100587

National Highway Traffic Safety Administration. (2021). Corporate Average Fuel Economy. U.S. Department of Transportation. Διαθέσιμο στο https://www.nhtsa.gov/laws-regulations/corporate-average-fuel-economy

Pamucar, D., Ecer, F., & Deveci, M. (2021). Assessment of alternative fuel vehicles for sustainable road transportation of United States using integrated fuzzy FUCOM and neutrosophic fuzzy MARCOS methodology. *Science of The Total Environment*, 788, 147763. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.147763

Raymand, F., Ahmadi, P., & Mashayekhi, S. (2021). Evaluating a light duty vehicle fleet against climate change mitigation targets under different scenarios up to 2050 on a national level. *Energy Policy*, 149, 111942. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2020.111942

References

Sankaran, J. K., & Wood, L. (2007). The relative impact of consignee behaviour and road traffic congestion on distribution costs. *Transportation Research Part B: Methodological*, 41(10), 1033-1049. https://doi.org/10.1016/j.trb.2007.04.008

Sankaran, J. K., & Wood, L. (2007). The relative impact of consignee behaviour and road traffic congestion on distribution costs. *Transportation Research Part B: Methodological*, 41(10), 1033-1049. https://doi.org/10.1016/j.trb.2007.04.008

Santos, H., & Costa, M. (2008). Evaluation of the conversion efficiency of ceramic and metallic three way catalytic converters. Energy Conversion and Management, 49(2), 291–300. https://doi.org/10.1016/j.enconman.2007.06.008

SEI (2023). "Charging forward: what does the Alternative Fuel Infrastructure Regulation bring?". Stockholm Environment Institute, June 26, 2023.

Shah, K. J., Pan, S. Y., Lee, I., Kim, H., You, Z., Zheng, J. M., & Chiang, P. C. (2021). Green transportation for sustainability: Review of current barriers, strategies, and innovative technologies. *Journal of Cleaner Production*, 326, 129392. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129392

Shaheen, S. A., Guzman, S., & Zhang, H. (2010). Bikesharing in Europe, the Americas, and Asia: Past, Present, and Future. *Transportation Research Record*, *2143*(1), 159-167. https://doi.org/10.3141/2143-20 (Original work published 2010)

Sharda, R., Barr, S.H. & McDonnell, J.C. (1988). Decision Support System Effectiveness: A Review and an Empirical Test. *Management Science*, 34 (2), 139-159.

Shaw, C., Hales, S., Howden-Chapman, P., & Edwards, R. (2014). Health co-benefits of climate change mitigation policies in the transport sector. *Nature Climate Change*, 4(6), 427-433. https://doi.org/10.1038/nclimate2220

Shaw, C., Hales, S., Howden-Chapman, P., & Edwards, R. (2014). Health co-benefits of climate change mitigation policies in the transport sector. *Nature Climate Change*, 4(6), 427-433. https://doi.org/10.1038/nclimate2220

Shin, J., Hwang, W. S., & Choi, H. (2019). Can hydrogen fuel vehicles be a sustainable alternative on vehicle market?: Comparison of electric and hydrogen fuel cell vehicles. *Technological Forecasting and Social Change*, 143, 239-248. https://doi.org/10.1016/j.techfore.2019.02.001

Tanaka, M., Ida, T., Murakami, K., & Friedman, L. (2014). Consumers' willingness to pay for alternative fuel vehicles: A comparative discrete choice analysis between the US and Japan. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 70, 194-209. https://doi.org/10.1016/j.tra.2014.10.019

The International Council on Clean Transportation. (2014). EU CO2 emission standards for passenger cars and light-commercial vehicles. Διαθέσιμο στο https://theicct.org

The International Council on Clean Transportation. (2014). EU CO2 emission standards for passenger cars and light-commercial vehicles. Διαθέσιμο στο https://theicct.org

United Nations. (2000). Sustainable Development Goals. Department of Economic and Social Affairs Sustainable Development. Διαθέσιμο στο https://sdgs.un.org/goals

Εκτελεστική Απόφαση της Επιτροπής (ΕΕ) 2023/1623 της 13ης Ιουλίου 2023 σχετικά με τον καθορισμό των τιμών αναφοράς για την εφαρμογή του κανονισμού (ΕΕ) 2019/631.

Εκτελεστικός Κανονισμός (ΕΕ) 2023/2767 της Επιτροπής σχετικά με τις διαδικασίες για την έγκριση και πιστοποίηση οικολογικών καινοτομιών.

Κανονισμός (ΕΕ) 2019/1242 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 20ής Ιουνίου 2019 σχετικά με τον καθορισμό προτύπων επιδόσεων εκπομπών CO2 για καινούργια βαρέα οχήματα.

Κανονισμός (ΕΕ) 2019/631 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Απριλίου 2019 σχετικά με τον καθορισμό προτύπων επιδόσεων εκπομπών CO2 για καινούργια επιβατικά αυτοκίνητα και για καινούργια ελαφρά επαγγελματικά οχήματα.

Κανονισμός (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 13ης Σεπτεμβρίου 2023 σχετικά με την ανάπτυξη υποδομής εναλλακτικών καυσίμων.

Κυριακίδης Γεωργόπουλος Νομική Εταιρεία (2020). "Νέα κίνητρα για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης υπό τον Νόμο 4710/2020".

Νόμος 4233/2014 "Εθνικό Σύστημα Ηλεκτρονικών Δημόσιων Συμβάσεων και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α΄ 36/11-2-2014).

Νόμος 4439/2016 "Επιτάχυνση και διαφάνεια υλοποίησης Στρατηγικών Επενδύσεων και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α΄ 224/22-12-2016).

Νόμος 4643/2019 "Περιβαλλοντική αδειοδότηση έργων και δραστηριοτήτων, εναρμόνιση με την Οδηγία 2014/52/ΕΕ και λοιπές διατάξεις" (ΦΕΚ Α΄ 190/31-12-2019).

Νόμος 4710/2020 "Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις" (ΦΕΚ Α΄ 142/23-7-2020).

Οδηγία 2014/94/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 22ας Οκτωβρίου 2014 σχετικά με την ανάπτυξη υποδομής εναλλακτικών καυσίμων.

Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας (2024). "Πρόγραμμα Κινούμαι Ηλεκτρικά 3" - Επίσημη ανακοίνωση και κατευθυντήριες οδηγίες.