ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ

ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: Επιβατικά οχήματα στην Ελλάδα.

Στόλος κυκλοφορούντων και αποδοχή του κοινού στις επικείμενες αλλαγές λόγω εκπομπών ρύπων



ΒΑΡΔΑΚΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΤΜ 6348

ΝΙΡΑΚΗΣ ΜΙΧΑΛΗΣ ΤΜ 6827

Περίληψη

Η παρούσα έρευνα διερευνά την κατάσταση του στόλου των επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα και τις στάσεις των πολιτών απέναντι στην επερχόμενη μετάβαση προς την ηλεκτροκίνηση, υπό το πρίσμα των αυστηρότερων ευρωπαϊκών κανονισμών για την εκπομπή ρύπων. Σκοπός της μελέτης είναι να αποτυπώσει τον βαθμό αποδοχής των νέων τεχνολογιών και να αναδείξει τα κίνητρα και τα εμπόδια που επηρεάζουν την απόφαση των Ελλήνων καταναλωτών.

Η μεθοδολογία που ακολουθήθηκε βασίστηκε σε ποσοτική προσέγγιση με τη χρήση πρωτογενούς υλικού από δείγμα 103 συμμετεχόντων. Η ανάλυση των δεδομένων περιλαμβάνει δημογραφικά στοιχεία, αξιολόγηση της περιβαλλοντικής συνείδησης και διερεύνηση των αντιλήψεων για τα ηλεκτρικά οχήματα (EVs).

Τα ευρήματα καταδεικνύουν ότι, παρά την υψηλή περιβαλλοντική ευαισθησία των συμμετεχόντων (79%), επικρατεί σημαντικός σκεπτικισμός ως προς την άμεση υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης. Αν και οι ερωτώμενοι αναγνωρίζουν την ανάγκη περιορισμού των ρύπων, εντοπίζονται κρίσιμα εμπόδια που αφορούν το υψηλό κόστος απόκτησης και τις ελλείψεις στις υποδομές φόρτισης. Επιπλέον, η στατιστική ανάλυση (Cronbach’s alpha) αποκάλυψε χαμηλή εσωτερική συνέπεια στις κλίμακες μέτρησης στάσεων και κινήτρων, γεγονός που υποδηλώνει ότι οι απόψεις του κοινού είναι ακόμη πολυδιάστατες και μη αποκρυσταλλωμένες.

Συμπερασματικά, η έρευνα υπογραμμίζει ότι η επιτυχής μετάβαση σε έναν πιο «πράσινο» στόλο οχημάτων στην Ελλάδα απαιτεί όχι μόνο οικονομικά κίνητρα, αλλά και ενίσχυση της εμπιστοσύνης των πολιτών μέσω βελτίωσης των υποδομών και πληρέστερης ενημέρωσης. Η μελέτη λειτουργεί ως εξερευνητική βάση για περαιτέρω έρευνα στον τομέα της βιώσιμης κινητικότητας στην ελληνική αγορά.

Λέξεις-κλειδιά: Επιβατικά οχήματα, ηλεκτροκίνηση, εκπομπές ρύπων, περιβαλλοντική συνείδηση, εμπόδια υιοθέτησης, Ελλάδα.

Abstract

This paper investigates the state of the passenger vehicle fleet in Greece and citizens' attitudes towards the upcoming transition to electric mobility, in light of stricter European regulations on pollutant emissions. The aim of the study is to capture the degree of acceptance of new technologies and to highlight the motivations and obstacles that influence the decision of Greek consumers.

The methodology followed was based on a quantitative approach using primary material from a sample of 103 participants. The data analysis includes demographic data, assessment of environmental awareness and exploration of perceptions of electric vehicles (EVs).

The findings demonstrate that, despite the high environmental sensitivity of the participants (79%), there is significant skepticism regarding the immediate adoption of electric mobility. Although respondents acknowledge the need to reduce emissions, critical barriers are identified, such as high acquisition costs and lack of charging infrastructure. Furthermore, statistical analysis (Cronbach's alpha) revealed low internal consistency in the scales measuring attitudes and motivations, suggesting that public opinions are still multidimensional and not crystallised.

In conclusion, the research highlights that the successful transition to a greener vehicle fleet in Greece requires not only financial incentives, but also strengthening citizens' trust through improved infrastructure and better information. The study serves as an exploratory basis for further research in the field of sustainable mobility in the Greek market.

Keywords: Passenger vehicles, electric mobility, emissions, environmental awareness, barriers to adoption, Greece

Πίνακας Περιεχομένων

Περίληψη 2

Abstract 3

Κατάλογος Γραφημάτων 8

Κατάλογος Πινάκων 9

Πρόλογος 10

Εισαγωγή 12

Σκοπός της έρευνας 13

Σημασία και επίδραση των οχημάτων στο περιβάλλον 15

Σημασία των Οχημάτων στο Περιβάλλον 15

Κλιματική Αλλαγή 17

Ατμοσφαιρική ρύπανση και επιβατικά οχήματα 18

Κατανάλωση Φυσικών Πόρων και επιβατικά οχήματα 20

Μείωση Βιοποικιλότητας και επιβατικά οχήματα 21

Θεωρητικό Μέρος 23

Κεφάλαιο 1ο Στόλος Επιβατικών Οχημάτων στην Ελλάδα 24

1.1. Συνολικός αριθμός επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα 24

1.2. Κατηγορίες οχημάτων (βενζίνη, πετρέλαιο, υβριδικά, ηλεκτρικά κλπ.) 25

1.3. Τάσεις στην αγορά των οχημάτων στην Ελλάδα και στην Ευρώπη 34

Κεφάλαιο 2ο Εκπομπές Ρύπων από Επιβατικά Οχήματα 43

2.1. Εισαγωγή 43

2.2. Κανονισμοί εκπομπών 47

2.2.1. Τρέχοντα όρια εκπομπών 47

2.2.2. Σχόλια σχετικά με τους προτεινόμενους κανονισμούς Euro 7 51
2.3. Προκλήσεις και προβλήματα που προκαλούνται από τις εκπομπές....55
2.4. Συστάσεις και μελλοντικές κατευθύνσεις....57
Κεφάλαιο 3ο Επικείμενες Αλλαγές και Προκλήσεις....59
3.1. Νομοθετικές ρυθμίσεις σχετικά με τις εκπομπές ρύπων 59
3.2. Στόχοι μείωσης του CO_2 για επιβατικά αυτοκίνητα και φορτηγά....60
3.2.1. Επιβατικά οχήματα (οχήματα κατηγορίας M1)....61
3.3. Φορτηγά (Ελαφρά εμπορικά οχήματα, κατηγορίας N1) 62
3.4. Εξέταση συνθετικών καυσίμων ουδέτερων ως προς το CO_2 63
3.5. Κίνητρα για ηλεκτρικά οχήματα....64
3.6. Επανεξέταση των προτύπων του CO_2 ΤΟ 2026 66
Κεφάλαιο 4ο Παραδείγματα πρωτοβουλιών που έχουν ληφθεί από καταναλωτές....68
4.1. Επιλογή Υβριδικών και Ηλεκτρικών Οχημάτων:....68
4.2. Προωθητικές Τιμές για Περιβαλλοντικά Φιλικά Οχήματα: 69
4.3. Χρήση Εναλλακτικών Μέσων Μεταφοράς:....70
4.4. Εκστρατείες Ευαισθητοποίησης:....71
4.5. Ανακύκλωση Οχημάτων:....73
Ερευνητικό Μέρος....75
Κεφάλαιο 5ο Μεθοδολογία....76
5.1. Εισαγωγή και Ερευνητικά Ερωτήματα....76
5.2. Ερευνητική Προσέγγιση και Σχεδιασμός 76
5.3. Δευτερογενής Έρευνα....77
5.4. Πρωτογενής Έρευνα: Ποσοτική Μέθοδος....77
5.4.1. Δειγματοληψία....77
5.4.2. Διανομή του Ερωτηματολογίου....78

5.4.3. Δομή και Περιεχόμενο του Ερωτηματολογίου 78
5.5. Ανάλυση Δεδομένων 79
5.6. Ηθικές Πτυχές 80
Κεφάλαιο 6ο Ευρήματα 81
6.1. Περιγραφική Στατιστική - Κατηγορικές Μεταβλητές 81
6.1.1. Δημογραφικό Προφίλ του Δείγματος 81
6.1.2. Κατανομή Εισοδήματος 83
6.1.3. Τόπος διαμονής 85
6.1.4. Καθεστώς κατοχής και Τύπος Οχήματος 86
6.1.5. Γνώση Κανονισμών και Ρυθμιστικών Αλλαγών 89
6.1.6. Περιβαλλοντική Ενημερότητα και Συνειδητοποίηση 92
6.1.7. Προθέσεις Αγοράς Οχημάτων 93
6.1.8. Προτιμήσεις Μελλοντικού Καυσίμου / πηγής ενέργειας 94
6.1.9. Πιθανότητα Αγοράς Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV) 96
6.2. Στάσεις και Αντιλήψεις για Περιβάλλον και τα Ηλεκτρικά Οχήματα 98
6.2.1. Ανάλυση Ατομικών Ερωτήσεων 99
6.2.2. Συγκριτική Ανάλυση: Στάσεις έναντι Εμποδίων και Κινήτρων 103
6.2.3. Συνέπειες ευρημάτων των Στάσεων και Αντιλήψεων 103
6.3. Εσωτερική Συνέπεια και Εγκυρότητα των Μετρήσεων 104
6.3.1. Αποτελέσματα για την έρευνα 105
6.3.2. Συνέπειες 106
6.3.3. Συμπέρασμα 107
Κεφάλαιο 7ο Συμπεράσματα και περιορισμοί της έρευνας 108
7.1. Συμπεράσματα 108
7.2. Περιορισμοί της έρευνας 112

7.2.1. Μέγεθος και Αντιπροσωπευτικότητα Δείγματος 112
7.2.2. Χαμηλή Εσωτερική Συνέπεια των Κλιμάκων (Αξιοπιστία) 112
7.2.3. Μεθοδολογικοί Περιορισμοί στην Ανάλυση 113
7.2.4. Φύση της Έρευνας 113
Βιβλιογραφία 114
Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο 116
ΕΙΣΑΓΩΓΗ 116
Σημαντικές Επισημάνσεις 116
ΕΝΌΤΗΤΑ Α: ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ 117
Ευχαριστούμε! 125
Παράρτημα Β: Κατανομή Συχνοτήτων Απαντήσεων Likert (1-5) 126
Παράρτημα Γ: Αξιοπιστία Κλιμάκων (Cronbach's Alpha) 127
Στάσεις & Αντιλήψεις (E13-E22) 127
Εμπόδια Υιοθέτησης EV (E26a-E26h) 127
Κίνητρα Υιοθέτησης EV (E28a-E28h) 127
Παράρτημα Δ: Έλεγχοι Ανεξαρτησίας Chi-Square (X^2) 128
Παράρτημα Ε: Συσχετίσεις Spearman (ρ) 129
Κλίμακες Στάσεων (E13-E22) με Πιθανότητα Αγοράς EV 129
Εμπόδια (E26) με Πιθανότητα Αγοράς EV 129
Κίνητρα (E28) με Πιθανότητα Αγοράς EV 129
Πλήρης Πίνακας Συσχετίσεων Spearman (Στάσεις E13-E22) 130

Κατάλογος Γραφημάτων

Γράφημα 3-1: Περιφέρειες παγκοσμίως που έχουν δεσμευτικούς στόχους για 100% μηδενικό ή σχεδόν μηδενικό καυσαέριο εκπομπών CO2 σε στόλους ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων 59
Γράφημα 6-1: Ηλικιακή Ομάδα 82
Γράφημα 6-2: Φύλο 83
Γράφημα 6-3: Ετήσιο Εισόδημα 84
Γράφημα 6-4: Τόπος διαμονής 86
Γράφημα 6-5: Καθεστώς κατοχής οχήματος 87
Γράφημα 6-6: Τύπος καυσίμου / πηγής ενέργειας 88
Γράφημα 6-7: Γνώση Euro 7 89
Γράφημα 6-8:Γνώση απαγόρευσης ICE 2035 90
Γράφημα 6-9: Γνώση LEZ 91
Γράφημα 6-10: Ενημέρωση για Περιβάλλον 93
Γράφημα 6-11: Πρόθεση Αγοράς Οχήματος 94
Γράφημα 6-12: Μελλοντικό καύσιμο / πηγή ενέργειας 96
Γράφημα 6-13: Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος (EV) 97

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 6-1: Ηλικιακή Ομάδα 81
Πίνακας 6-2: Φύλο 82
Πίνακας 6-3: Ετήσιο Εισόδημα 84
Πίνακας 6-4: Τόπος διαμονής 85
Πίνακας 6-5: Καθεστώς κατοχής 87
Πίνακας 6-6: Καύσιμο / Πηγή Ενέργειας 88
Πίνακας 6-7:Γνώση Euro 7 89
Πίνακας 6-8: Γνώση απαγόρευσης ICE 2035 90
Πίνακας 6-9: Γνώση LEZ 91
Πίνακας 6-10:Ενημέρωση για το περιβάλλον 92
Πίνακας 6-11: Πρόθεση αγοράς οχήματος 94
Πίνακας 6-12: Μελλοντικό καύσιμο / πηγή ενέργειας 95
Πίνακας 6-13: Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος (EV) 97
Πίνακας 6-14: Στάσεις και Αντιλήψεις για το Περιβάλλον και τα Ηλεκτρικά Οχήματα 98
Πίνακας 6-15: Εμπόδια Υιοθέτησης Ηλεκτρικών Οχημάτων 100
Πίνακας 6-16: Κίνητρα Υιοθέτησης Ηλεκτρικών Οχημάτων 102

Πρόλογος

Στη σημερινή εποχή, η συζήτηση για τα επιβατικά οχήματα στην Ελλάδα έχει εκτοξευθεί στο επίκεντρο του περιβαλλοντικού διαλόγου και των προσπαθειών για βιώσιμη κινητικότητα. Με την αυξανόμενη ανάγκη για μεταφορικές λύσεις και την ταχεία εξέλιξη της τεχνολογίας, ο στόλος των κυκλοφορούντων οχημάτων προσφέρει ένα ευρύ φάσμα προκλήσεων και ευκαιριών.

Η παρούσα έρευνα επιδιώκει να εξερευνήσει τον κόσμο των επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα, εστιάζοντας ιδιαίτερα στον στόλο κυκλοφορούντων οχημάτων και την αποδοχή του κοινού έναντι των αναμενόμενων αλλαγών λόγω εκπομπών ρύπων. Καθώς πλησιάζουμε προς μια εποχή που η βιωσιμότητα και η περιβαλλοντική ευαισθησία καθίστανται κρίσιμες, η συζήτηση αυτή αναδύεται ως ζωτικής σημασίας για τη μελλοντική μας κινητικότητα.

Από την προσέγγιση αυτή, επιχειρούμε να κατανοήσουμε τις πτυχές που διαμορφώνουν τον στόλο των οχημάτων στην Ελλάδα και τον τρόπο με τον οποίο οι πολίτες αντιλαμβάνονται και αποδέχονται τις μελλοντικές αλλαγές που σχετίζονται με τις εκπομπές ρύπων.

Με την προοπτική αυτή, προσκαλούμε τον αναγνώστη να εξερευνήσει μαζί μας τον κόσμο των επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα, αναλύοντας τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προσφέρει αυτό το σημαντικό κομμάτι της κοινωνικοοικονομικής μας πραγματικότητας.

Στον σύγχρονο κόσμο, οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο τομέας των επιβατικών οχημάτων συνδέονται άρρηκτα με την ανάγκη για βιώσιμες μεταφορικές λύσεις. Η προώθηση περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων, η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών και η ευαισθητοποίηση του κοινού αποτελούν προτεραιότητες που καθορίζουν την πορεία της σύγχρονης κινητικότητας.

Η πτυχιακή αυτή εργασία επιδιώκει να εξερευνήσει και να αναλύσει το σύνολο των παραμέτρων που επηρεάζουν τα επιβατικά οχήματα στην Ελλάδα. Πέραν της καταγραφής του στόλου και των τεχνικών πτυχών, επικεντρωνόμαστε στην αντίληψη του κοινού και στην αποδοχή των επικείμενων αλλαγών λόγω εκπομπών ρύπων.

Η κοινωνία μας βρίσκεται σε μια σταυροδρόμι, όπου οι επιλογές που κάνουμε σήμερα θα διαμορφώσουν το αύριο. Αντιμετωπίζουμε προκλήσεις που αφορούν το περιβάλλον, την οικονομία και την ποιότητα ζωής. Σε αυτό το πλαίσιο, η συζήτηση για την κινητικότητα και τα επιβατικά οχήματα καθίσταται ουσιώδης.

Εξετάζοντας την ποικιλία των θεμάτων, από τις εκπομπές ρύπων μέχρι τις τεχνολογικές εξελίξεις και τη συμπεριφορά του κοινού, προσπαθούμε να προσφέρουμε μια ολοκληρωμένη εικόνα του παρόντος και του μέλλοντος των οχημάτων που κυκλοφορούν στους δρόμους μας.

Στη συνέχεια της εργασίας, καλούμαστε να εξερευνήσουμε βαθύτερα τη σχέση μεταξύ της κινητικότητας και του περιβάλλοντος, να αναλύσουμε τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που προκύπτουν, και να προτείνουμε πιθανές κατευθύνσεις για ένα πιο βιώσιμο μέλλον.

Εισαγωγή

Η ανάγκη για μετακίνηση αποτελεί ένα καθοριστικό κομμάτι της καθημερινότητάς μας, με τα επιβατικά οχήματα να αποτελούν κύριο μέσο μετακίνησης στην ελληνική κοινωνία. Ωστόσο, η αυξημένη χρήση αυτών των οχημάτων συνδέεται με προβλήματα περιβαλλοντικής φύσεως, καθώς οι εκπομπές ρύπων συνεισφέρουν σημαντικά στην αλλοίωση της ποιότητας του αέρα που αναπνέουμε.

Στο πλαίσιο αυτό, η παρούσα πτυχιακή εργασία επικεντρώνεται στα επιβατικά οχήματα στην Ελλάδα, εξετάζοντας τον υφιστάμενο στόλο κυκλοφορούντων οχημάτων και την αντίδραση του κοινού έναντι των επικείμενων αλλαγών λόγω εκπομπών ρύπων. Με την ευαισθησία προς τις περιβαλλοντικές προκλήσεις και την ανάγκη για βιώσιμες λύσεις, αναλύουμε τη σημερινή κατάσταση, επισημαίνοντας τις προκλήσεις και τις ευκαιρίες που αντιμετωπίζει η κοινωνία μας στον τομέα της κινητικότητας.

Με τη βοήθεια συγκεκριμένων δεδομένων, αναλύσεων και προοπτικών για το μέλλον, επιδιώκουμε να κατανοήσουμε τη σχέση μεταξύ του στόλου επιβατικών οχημάτων και της προσαρμογής του κοινού σε τεχνολογικές εξελίξεις που έχουν ως στόχο τη μείωση των εκπομπών ρύπων. Με την ελπίδα να προσφέρουμε ενδιαφέροντα ευρήματα και προτάσεις για μελλοντικές πρωτοβουλίες, η έρευνα μας αποσκοπεί στη συνεισφορά στη συζήτηση για τη βιώσιμη κινητικότητα και τη μετάβαση προς πιο περιβαλλοντικά φιλικές λύσεις στον τομέα των οχημάτων.

Στο πλαίσιο της παρούσας έρευνας, θα εξετάσουμε επίσης τις επικείμενες νομοθετικές ρυθμίσεις που αφορούν τις εκπομπές ρύπων από τα οχήματα, καθώς και τις πρωτοβουλίες που αναλαμβάνονται τόσο στο εθνικό όσο και στο κοινοτικό επίπεδο για την προώθηση της βιώσιμης κινητικότητας. Η κατανόηση της στάσης του κοινού απέναντι σε αυτές τις αλλαγές αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την αποδοχή και την επιτυχία των προτεινόμενων μέτρων.

Πέρα από την ποσότητα των οχημάτων, εστιάζουμε στην ποιότητα της κινητικότητας και στη συνειδητοποίηση της κοινωνίας ως προς την ανάγκη για αλλαγή. Αναλύουμε τις συναισθηματικές και πρακτικές αντιδράσεις του κοινού, καθώς και τις πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί από τους καταναλωτές προκειμένου να επιλέξουν πιο περιβαλλοντικά φιλικά οχήματα.

Με βάση τα παραπάνω, η έρευνά μας δεσμεύεται να παρέχει εμπεριστατωμένη ανάλυση του παρόντος και του μέλλοντος της κινητικότητας με εστίαση στην ελληνική πραγματικότητα. Αναμένουμε πως η εξέταση αυτών των θεμάτων θα προσφέρει πολύτιμες προτάσεις για την υιοθέτηση πιο βιώσιμων πρακτικών και για την ανάπτυξη του τομέα της κινητικότητας προς πιο περιβαλλοντικά αειφόρες κατευθύνσεις.

Τέλος, μέσα από την εκτεταμένη ανάλυση των επιπτώσεων, των προκλήσεων και των προοπτικών, επιδιώκουμε να συμβάλουμε στην καλύτερη κατανόηση της αναπτυσσόμενης σχέσης μεταξύ της κινητικότητας και της προστασίας του περιβάλλοντος, προσφέροντας προοπτικές για μια βιώσιμη μετακίνηση που θα εξυπηρετεί όχι μόνο τις ανάγκες του παρόντος, αλλά και τις απαιτήσεις των μελλοντικών γενεών.

Σκοπός της έρευνας

Ο σκοπός της παρούσας έρευνας είναι να εξετάσει εκτενώς την κατάσταση των επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα και να αναλύσει τον στόλο κυκλοφορούντων οχημάτων, εστιάζοντας ιδιαίτερα στην αντίδραση του κοινού έναντι των επικείμενων αλλαγών λόγω εκπομπών ρύπων. Ο στόχος είναι να αναδειχθούν οι τρέχουσες πρακτικές και τάσεις στη χρήση των οχημάτων, καθώς και οι προκλήσεις που αντιμετωπίζει η κοινωνία σε σχέση με τις εκπομπές ρύπων από τα οχήματα.

Ένας σημαντικός στόχος είναι η ανάλυση του στόλου επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα, με έμφαση στη συνθετότητα των κινητήρων (βενζίνη, πετρέλαιο, υβριδικά, ηλεκτρικά κ.ά.) και στις τάσεις αγοράς. Αυτή η ανάλυση παρέχει έναν εικονικό χάρτη του τρέχοντος καταστατικού του στόλου και καθιστά δυνατή την κατανόηση των προτιμήσεων των καταναλωτών σε σχέση με τα οχήματα που επιλέγουν να αποκτήσουν.

Επίσης, η έρευνα έχει ως στόχο να εξετάσει τις εκπομπές ρύπων από τα επιβατικά οχήματα και την επίδρασή τους στην ποιότητα του αέρα. Αναλύει τις προκλήσεις που προκύπτουν από αυτές τις εκπομπές και εξετάζει τις προσπάθειες που καταβάλλονται τόσο σε εθνικό όσο και σε κοινοτικό επίπεδο για τον έλεγχο και τη μείωσή τους.

Ένας σημαντικός στόχος είναι η διερεύνηση των επικείμενων αλλαγών που αναμένεται να επηρεάσουν τον κόσμο των επιβατικών οχημάτων λόγω των περιβαλλοντικών προκλήσεων.

Αναλύει τις νομοθετικές ρυθμίσεις, τις φορολογικές πολιτικές, και τις επιδοτήσεις που προωθούνται για την ενίσχυση περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων και εξετάζει πώς αυτές οι αλλαγές επηρεάζουν την αγορά και την αποδοχή τους από τους καταναλωτές.

Επιπλέον, ο σκοπός είναι να διερευνήσει τη στάση του κοινού έναντι αυτών των επικείμενων αλλαγών και να κατανοήσει τη συνειδητοποίηση της κοινωνίας ως προς την ανάγκη για περιβαλλοντικά φιλικές επιλογές. Αναλύει τις συναισθηματικές και πρακτικές αντιδράσεις των ανθρώπων απέναντι σε αυτές τις αλλαγές, εξετάζοντας επίσης τις πρωτοβουλίες που έχουν αναληφθεί από τους καταναλωτές για την υιοθέτηση πιο περιβαλλοντικών οχημάτων.

Τέλος, ο σκοπός είναι να παράσχει συγκεκριμένες προτάσεις για μελλοντικές ενέργειες και να συμβάλλει στη συζήτηση για τη βιώσιμη κινητικότητα και τη μετάβαση προς πιο περιβαλλοντικά φιλικές λύσεις στον τομέα των επιβατικών οχημάτων. Με βάση την εμπεριστατωμένη ανάλυση των επιπτώσεων, των προκλήσεων και των προοπτικών, επιδιώκεται να προσφέρει ερευνητικά δεδομένα και στοιχεία που θα ενημερώσουν τη λήψη αποφάσεων και θα ενθαρρύνουν την υιοθέτηση πολιτικών και πρακτικών που θα οδηγήσουν σε βιώσιμες πρακτικές κινητικότητας.

Σημασία και επίδραση των οχημάτων στο περιβάλλον

Η σημασία και η επίδραση των οχημάτων στο περιβάλλον αποτελούν κρίσιμα ζητήματα που απαιτούν σοβαρή ανάλυση και δράση. Τα οχήματα συνεισφέρουν σημαντικά στις περιβαλλοντικές προκλήσεις λόγω των εκπομπών ρύπων και της κατανάλωσης πόρων. Στο πλαίσιο αυτό, παρουσιάζουμε μια λεπτομερή ανάλυση της σημασίας και της επίδρασης των οχημάτων στο περιβάλλον.

Σημασία των Οχημάτων στο Περιβάλλον

Οι μετακινήσεις με οχήματα αποτελούν ουσιαστικό μέρος της καθημερινότητάς μας, παρέχοντάς μας την ευκολία και την ελευθερία να μετακινούμαστε από ένα σημείο σε ένα άλλο. Ωστόσο, η σημασία αυτή συνδέεται άρρηκτα με τις επιπτώσεις που έχουν τα οχήματα στο περιβάλλον.

1. **Κλιματική Αλλαγή:** Οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου, κυρίως διοξειδίου του άνθρακα (CO2) από την καύση καυσίμων, συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Η υπερθέρμανση του πλανήτη και οι ακραίες καιρικές συνθήκες είναι συνέπειες που απειλούν το παγκόσμιο οικοσύστημα.
2. **Ατμοσφαιρική Ρύπανση:** Οι εκπομπές από τα οχήματα προκαλούν ατμοσφαιρική ρύπανση, συμβάλλοντας στη δημιουργία σμόγκ, οζονοποιητικών όζων και άλλων επιβλαβών εκπομπών που επηρεάζουν την ποιότητα του αέρα και την υγεία του ανθρώπινου αναπνευστικού συστήματος.
3. **Κατανάλωση Φυσικών Πόρων:** Η κατασκευή, η συντήρηση και η λειτουργία των οχημάτων απαιτούν μεγάλη ποσότητα φυσικών πόρων, όπως πετρέλαιο, μεταλλεύματα και πλαστικά, συμβάλλοντας στην εξάντλησή τους.
4. **Μείωση Βιοποικιλότητας:** Η κατασκευή και η χρήση οχημάτων μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της βιοποικιλότητας λόγω της αποψίλωσης φυσικών περιοχών για τους δρόμους και τα οχήματα.

Επίδραση των Οχημάτων στο Περιβάλλον

1. **Κίνδυνος Υγείας:** Οι εκπομπές από τα οχήματα συνδέονται με αναπνευστικά προβλήματα, καρδιαγγειακές παθήσεις και άλλα προβλήματα υγείας. Ο υψηλός όγκος

κυκλοφορίας σε αστικές περιοχές επιδεινώνει την ποιότητα του αέρα που αναπνέουν οι κάτοικοι.

2. **Ανασφάλεια Ενέργειας:** Η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα για την κίνηση των οχημάτων συνδέεται με την ανασφάλεια στην προμήθεια ενέργειας, ενώ οι τιμές των καυσίμων επηρεάζουν την οικονομία.
3. **Απώλεια Χρόνου:** Η κυκλοφοριακή συμφόρηση λόγω του αυξανόμενου αριθμού οχημάτων επιφέρει απώλεια χρόνου για τους οδηγούς και αυξάνει τις εκπομπές ρύπων.

Προοπτικές Βελτίωσης

Για τη μείωση της επίδρασης των οχημάτων στο περιβάλλον, απαιτούνται ολοκληρωμένες προσεγγίσεις:

1. **Προώθηση Βιώσιμων Οχημάτων:** Η υιοθέτηση χαμηλών εκπομπών οχημάτων, όπως ηλεκτρικά και υβριδικά, είναι ουσιώδης. Η υποστήριξη για ανανεώσιμες πηγές ενέργειας στη φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων είναι κρίσιμη.
2. **Προαγωγή Μαζικής Μεταφοράς:** Η υποστήριξη των δημόσιων μέσων μαζικής μεταφοράς μειώνει τον αριθμό των ιδιωτικών οχημάτων στους δρόμους και βελτιώνει την κυκλοφοριακή ροή.
3. **Προώθηση Κοινού Κοινοτικού Σχεδιασμού:** Η δημιουργία περιοχών με χαμηλή ή μηδενική εκπομπή, περιπάτους και ποδηλατοδρόμους συνεισφέρει στη δημιουργία πιο βιώσιμων αστικών περιβαλλόντων.
4. **Ενίσχυση Εναλλακτικών Κινητήρων:** Η έρευνα και ανάπτυξη εναλλακτικών καυσίμων, όπως υδρογόνο και βιοκαύσιμα, μπορεί να μειώσει την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα.

Συνοψίζοντας, η αντίληψη της σημασίας και επίδρασης των οχημάτων στο περιβάλλον καλεί για δράση που θα ενσωματώνει την τεχνολογία, τις πολιτικές και τη συμμετοχή της κοινωνίας προς την κατεύθυνση μιας βιώσιμης κινητικότητας.

Κλιματική Αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή αποτελεί μια από τις πιο επίκαιρες και προβληματικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο πλανήτης μας σήμερα. Πρόκειται για τη μακροπρόθεσμη μεταβολή στο κλίμα της Γης, η οποία οφείλεται σε ανθρωπογενείς παράγοντες, κυρίως στις εκπομπές αερίων θερμοκηπίου που προκύπτουν από την καύση ορυκτών καυσίμων και άλλες βιομηχανικές δραστηριότητες.

Αίτια και Εκπομπές Θερμοκηπίου

1. **Διοξείδιο του Άνθρακα (CO2):** Η καύση ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή ενέργειας και τη λειτουργία οχημάτων απελευθερώνει μεγάλες ποσότητες CO2, που ενισχύει το φαινόμενο του θερμοκηπίου.
2. **Μεθάνιο (CH4):** Οι αγροτικές δραστηριότητες, η διαχείριση αποβλήτων και η εκτροφή ζώων είναι πηγές εκπομπής μεθανίου, ένα ακόμα ισχυρό αέριο θερμοκηπίου.

3. **Οζονοποιητικά Αέρια:** Ορισμένες χημικές ενώσεις, όπως οι χλωροφθοράνθρακες (CFCs), καταστρέφουν τον όζον στην ατμόσφαιρα, συμβάλλοντας στην αύξηση της ηλιακής ακτινοβολίας που φθάνει στη Γη.

Επιπτώσεις της Κλιματικής Αλλαγής

1. **Υψηλότερες Θερμοκρασίες:** Οι αυξανόμενες θερμοκρασίες προκαλούν έκρηξη θερμοκηπίου, επηρεάζοντας την κλιματική ισορροπία και την αλληλεπίδραση των φυσικών συστημάτων.
2. **Άνοδος Επιπέδων Θάλασσας:** Η τήξη των πάγων και των πάγων των πόλων οδηγεί σε άνοδο των επιπέδων της θάλασσας, με πιθανές επιπτώσεις στις παράκτιες περιοχές.
3. **Ακραία Καιρικά Φαινόμενα:** Η αύξηση της συχνότητας και έντασης ακραίων καιρικών φαινομένων, όπως καταιγίδες, πλημμύρες και θερμοκρασιακές ακρότητες.
4. **Απώλεια Βιοποικιλότητας:** Η αλλαγή του κλίματος επηρεάζει τα οικοσυστήματα, με αποτέλεσμα τη μείωση της βιοποικιλότητας και την εξαφάνιση ορισμένων ειδών.

Δράση και Προστασία

1. **Μείωση Εκπομπών:** Η μείωση της εξάρτησης από ορυκτά καύσιμα και η προώθηση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας είναι ζωτικής σημασίας.
2. **Προσαρμογή στις Αλλαγές:** Η ανάπτυξη πολιτικών προσαρμογής για αντιμετώπιση των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής.
3. **Διατήρηση των Φυσικών Οικοσυστημάτων:** Η διατήρηση των δασών, των υδάτινων πόρων και άλλων φυσικών οικοσυστημάτων βοηθά στην αντίσταση στις επιπτώσεις.
4. **Διεθνής Συνεργασία:** Η συνεργασία μεταξύ χωρών είναι ουσιώδης για την αντιμετώπιση του παγκόσμιου χαρακτήρα της κλιματικής αλλαγής.

Η κλιματική αλλαγή απαιτεί ολοκληρωμένη προσέγγιση, συνδυάζοντας μείωση εκπομπών, προσαρμογή στις αλλαγές και προστασία των φυσικών πόρων. Η παγκόσμια κοινότητα πρέπει να συνεργαστεί για να διασφαλίσει ένα βιώσιμο μέλλον για τις επόμενες γενεές.

Ατμοσφαιρική ρύπανση και επιβατικά οχήματα

Η ατμοσφαιρική ρύπανση που προκαλείται από τα επιβατικά οχήματα αποτελεί ένα κρίσιμο περιβαλλοντικό και δημόσιο υγείας θέμα. Η κυκλοφορία των οχημάτων συνδέεται άρρηκτα με

την εκπομπή ρύπων, τα οποία επηρεάζουν την ατμόσφαιρα και την ποιότητα του αέρα. Αναλύουμε τα κύρια ζητήματα που αφορούν την ατμοσφαιρική ρύπανση από τα επιβατικά οχήματα και πιθανές λύσεις.

Κύρια Ρυπαντικά Συστατικά

1. **Οξείδια του Αζώτου (NOx):** Προκαλούνται κυρίως από την καύση καυσίμων στους κινητήρες και συνδέονται με τη δημιουργία σμόγκ και την επιδείνωση των αναπνευστικών προβλημάτων.
2. **Σωματίδια (PM):** Μικροσκοπικά σωματίδια που προκύπτουν από την καύση καυσίμων και μπορούν να εισπνευστούν, προκαλώντας προβλήματα υγείας.
3. **Διοξείδιο του Θείου (SO2):** Προκαλείται κυρίως από καύση ορυκτών καυσίμων και μπορεί να οδηγήσει σε οξίνιση του ατμοσφαιρικού νερού.

Επιπτώσεις στη Δημόσια Υγεία

1. **Αναπνευστικά Προβλήματα:** Οι εκπομπές από τα οχήματα συνδέονται με αναπνευστικά προβλήματα όπως άσθμα και χρόνια αποφρακτική πνευμονοπάθεια (ΧΑΠ).
2. **Καρδιαγγειακά Προβλήματα:** Η έκθεση σε ρυπαντικά στοιχεία αυξάνει τον κίνδυνο καρδιαγγειακών παθήσεων.
3. **Επιπτώσεις στα Παιδιά:** Τα παιδιά είναι ευαίσθητα στην ατμοσφαιρική ρύπανση, καθώς μπορεί να επηρεάσει την ανάπτυξη του νευρικού συστήματος.

Λύσεις και Προοπτικές

1. **Ηλεκτρικά Οχήματα:** Η μετάβαση σε ηλεκτρικά οχήματα μειώνει τις εκπομπές καυσαερίων και προωθεί τη βιώσιμη κινητικότητα.
2. **Βελτίωση Καυσίμων:** Η ανάπτυξη και η χρήση βελτιωμένων καυσίμων με χαμηλότερες εκπομπές μπορεί να μειώσει τα NOx και τα σωματίδια.
3. **Προαγωγή Δημόσιων Μέσων Μεταφοράς:** Η υποστήριξη των δημόσιων μέσων μεταφοράς μπορεί να μειώσει τον αριθμό των ιδιωτικών οχημάτων στους δρόμους.
4. **Περιορισμός Κυκλοφορίας:** Ο περιορισμός της κυκλοφορίας σε κεντρικές περιοχές με εναλλακτικές επιλογές μετακίνησης προάγει περιβαλλοντικά φιλικές λύσεις.

Η αντιμετώπιση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης από τα επιβατικά οχήματα απαιτεί συνεκτικές προσεγγίσεις που συνδυάζουν την τεχνολογία, τις πολιτικές μεταφορών και τη συνειδητοποίηση του κοινού. Μέσω της υιοθέτησης βιώσιμων πρακτικών μετακίνησης, μπορούμε να επιτύχουμε καλύτερη ποιότητα ζωής και προστασία του περιβάλλοντος.

Κατανάλωση Φυσικών Πόρων και επιβατικά οχήματα

Η κατανάλωση φυσικών πόρων από τα επιβατικά οχήματα αποτελεί ένα σημαντικό θέμα που επηρεάζει τη βιωσιμότητα του περιβάλλοντος και της οικονομίας. Η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και οι υψηλές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου προκαλούν ανησυχίες για την αειφορία του τρόπου μας ζωής. Ας εξετάσουμε τα βασικά ζητήματα σχετικά με την κατανάλωση φυσικών πόρων από τα επιβατικά οχήματα και πιθανές λύσεις.

Κύριοι Φυσικοί Πόροι

1. **Ορυκτά Καύσιμα (Πετρέλαιο, Βενζίνη, Πυρηνικά Καύσιμα):** Η κυρίαρχη πηγή ενέργειας για την κίνηση των επιβατικών οχημάτων, που προκαλεί ανεξέλεγκτες εκπομπές CO2.
2. **Μεταλλεία και Κατασκευή Οχημάτων:** Η παραγωγή των οχημάτων και οι πρώτες ύλες απαιτούν εκτεταμένη εξόρυξη μετάλλων και άλλων πόρων.
3. **Νερό και Υδάτινοι Πόροι:** Η κατασκευή και συντήρηση των οδικών υποδομών επηρεάζει τη διαχείριση του νερού και των υδάτινων πόρων.

Προκλήσεις

1. **Εξάρτηση από Ορυκτά Καύσιμα:** Η χρήση βενζίνης και πετρελαίου είναι η κύρια αιτία εκπομπών αερίων θερμοκηπίου και εξάντλησης των ορυκτών καυσίμων.
2. **Εκπομπές CO2 και Κλιματική Αλλαγή:** Οι εκπομπές αερίων που προκαλούν το φαινόμενο του θερμοκηπίου συνδέονται άμεσα με την αλλαγή του κλίματος.
3. **Εξάντληση Φυσικών Πόρων:** Η υψηλή ζήτηση για ορυκτά καύσιμα και μεταλλεία οδηγεί στην εξάντληση των φυσικών πόρων.

Λύσεις και Προοπτικές

1. **Ηλεκτροκίνηση:** Η μετάβαση σε ηλεκτρικά οχήματα μειώνει την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα και μειώνει τις εκπομπές CO2.

2. **Βελτίωση Απόδοσης Καυσίμων:** Η ανάπτυξη και χρήση καυσίμων υψηλής απόδοσης μειώνει την κατανάλωση και τις εκπομπές.
3. **Προώθηση Βιώσιμης Κινητικότητας:** Η χρήση μέσων μαζικής μεταφοράς, του ποδηλάτου, και των πεζών προωθεί τη βιώσιμη κινητικότητα.
4. **Κυκλική Οικονομία στην Αυτοκινητοβιομηχανία:** Η ανακύκλωση υλικών και η επέκταση της διάρκειας ζωής των οχημάτων μειώνουν τις ανάγκες για νέες πρώτες ύλες.

Η μείωση της κατανάλωσης φυσικών πόρων από τα επιβατικά οχήματα απαιτεί την υιοθέτηση ολοκληρωμένων προσεγγίσεων, περιλαμβανομένης της αλλαγής στις τεχνολογίες κίνησης, της ανακύκλωσης υλικών, και της προώθησης βιώσιμων τρόπων μετακίνησης. Η διατήρηση του περιβάλλοντος και η εξασφάλιση αειφορίας απαιτούν συλλογική προσπάθεια σε παγκόσμιο επίπεδο.

Μείωση Βιοποικιλότητας και επιβατικά οχήματα

Η επίδραση των επιβατικών οχημάτων στη βιοποικιλότητα αποτελεί σημαντικό περιβαλλοντικό ζήτημα. Η αυξανόμενη χρήση οχημάτων συνδέεται με πολλαπλά προβλήματα που επηρεάζουν την άγρια ζωή, τα οικοσυστήματα και τη βιοποικιλότητα. Ας εξετάσουμε πώς η κυκλοφορία των επιβατικών οχημάτων συμβάλλει στη μείωση της βιοποικιλότητας και πιθανές λύσεις.

Κύριες Επιπτώσεις στη Βιοποικιλότητα

1. **Καταστροφή Φυσικών Οικοσυστημάτων:** Η κατασκευή και συντήρηση οδικών υποδομών συχνά οδηγεί στην απώλεια φυσικών οικοσυστημάτων και οικολογικών περιοχών.
2. **Συγκοινωνιακός Διαχωρισμός:** Οι οδικές διελεύσεις και υποδομές μπορούν να διαχωρίζουν τις φυσικές περιοχές, διακόπτοντας την φυσική κυκλοφορία των ειδών.
3. **Ρύπανση και Θόρυβος:** Ο ρυπαντικός καπνός και ο θόρυβος από τα οχήματα επηρεάζουν τον τρόπο ζωής των ειδών και μπορεί να οδηγήσει σε μείωση των πληθυσμών.

Προοπτικές Λύσεις

1. **Προώθηση Κοινού Μεταφορών:** Η βελτίωση των δημόσιων μέσων μεταφοράς μειώνει την ανάγκη για ιδιωτικά οχήματα.

2. **Ηλεκτροκίνηση:** Η μετάβαση σε ηλεκτρικά οχήματα μειώνει τις εκπομπές και την εξάρτηση από ορυκτά καύσιμα.
3. **Σχεδιασμός Οδικών Έργων με Προσοχή στη Φύση:** Ο προσεκτικός σχεδιασμός οδικών έργων μπορεί να μειώσει τις επιπτώσεις στα φυσικά οικοσυστήματα.
4. **Ευαισθητοποίηση του Κοινού:** Η εκπαίδευση και ευαισθητοποίηση του κοινού για τη σημασία της βιοποικιλότητας και των περιβαλλοντικών ζητημάτων.
5. **Εφαρμογή Περιβαλλοντικών Κανονισμών:** Η συγκρότηση και εφαρμογή κανονισμών που προστατεύουν τη βιοποικιλότητα από τις επιπτώσεις των οχημάτων.

Η προστασία της βιοποικιλότητας απαιτεί συλλογική προσπάθεια για την ανάπτυξη βιώσιμων τρόπων μετακίνησης και τη διατήρηση των φυσικών οικοσυστημάτων. Η υιοθέτηση περιβαλλοντικών φιλικών πρακτικών στον τομέα των μεταφορών συμβάλλει στη διασφάλιση ενός ισορροπημένου περιβάλλοντος για τις επόμενες γενεές.

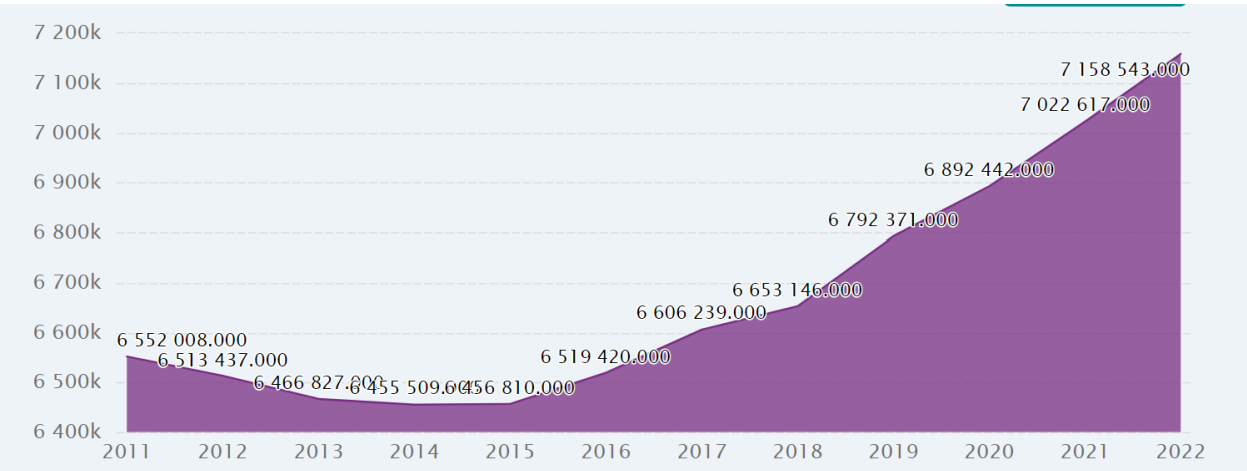
Θεωρητικό Μέρος

Κεφάλαιο 1ο Στόλος Επιβατικών Οχημάτων στην Ελλάδα

1.1.Συνολικός αριθμός επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα

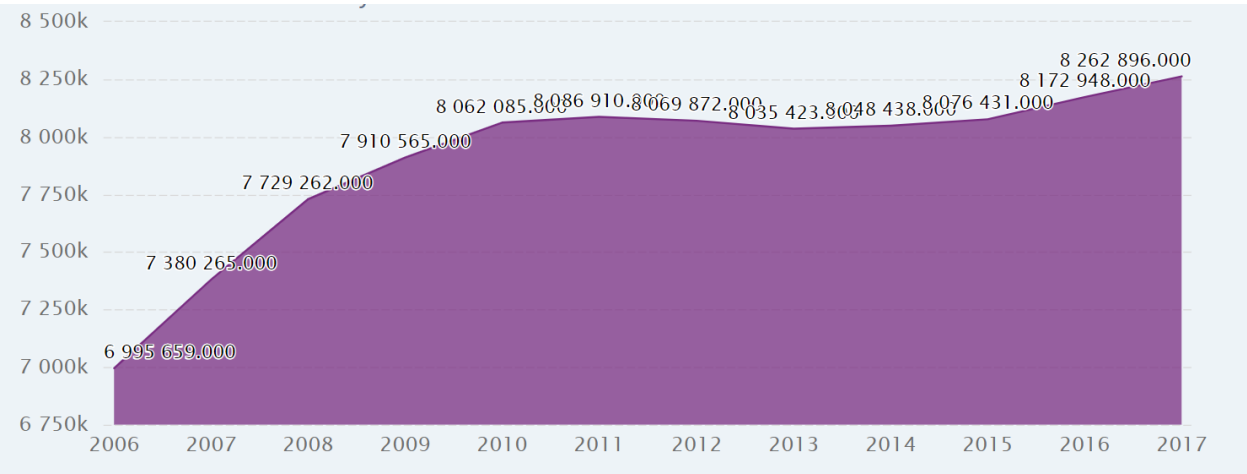
Ο συνολικός αριθμός των οχημάτων που είναι εγγεγραμμένα στην Ελλάδα κατέγραψε μια αύξηση, φτάνοντας τις 7.158.543 μονάδες κατά το Δεκέμβριο του 2022. Αυτό αντιπροσωπεύει μια αύξηση σε σχέση με τα προηγούμενα έτη, καθώς ο αντίστοιχος αριθμός για το Δεκέμβριο του 2021 ήταν 7.022.617 μονάδες. Τα στοιχεία αυτά συμπεριλαμβάνουν ενημερώσεις που λαμβάνονται ετησίως, και ο μέσος όρος των εγγεγραμμένων οχημάτων από το Δεκέμβριο του 1985 έως το 2022 ανέρχεται σε περίπου 5.128.572 μονάδες, βασιζόμενος σε 38 παρατηρήσεις.

Το 2022, ο αριθμός των εγγεγραμμένων οχημάτων σημείωσε ένα ιστορικά υψηλό, φτάνοντας τις 7.158.543 μονάδες, ενώ το 1985 καταγράφηκε το χαμηλό ρεκόρ των 1.874.330 μονάδων. Τα δεδομένα σχετικά με τον αριθμό των εγγεγραμμένων οχημάτων στην Ελλάδα διατηρούνται σε ενεργή κατάσταση στο CEIC και παρέχονται από το CEIC Data. Αυτά τα στοιχεία κατηγοριοποιούνται στο πλαίσιο της Παγκόσμιας Οικονομικής Παρακολούθησης της World Trend Plus - Πίνακας: Αριθμός εγγεγραμμένων οχημάτων: Ετήσια: Ευρώπη και Κεντρική Ασία.



Εικόνα 1:Αριθμός επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα

Πηγή: https://www.ceicdata.com/



Εικόνα 2: Αριθμός οχημάτων στην Ελλάδα μέχρι το 2017

Το 2017, ο αριθμός των μηχανοκίνητων οχημάτων στην Ελλάδα είχε ανέλθει σε 26.481.000 μονάδες σύμφωνα με τα δεδομένα, αντιπροσωπεύοντας μια μικρή μείωση σε σχέση με τον προηγούμενο αριθμό των 26.541.000 μονάδων το 2016. Ο αριθμός αυτός αφορά τη συνολική καταγραφή των μηχανοκίνητων οχημάτων, περιλαμβάνοντας διάφορες κατηγορίες, όπως αυτοκίνητα και μοτοσικλέτες.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά τα λεωφορεία, τα δεδομένα ενημερώνονται ετησίως, καταγράφοντας μια μέση τιμή περίπου 26.586.000 μονάδες από τον Δεκέμβριο του 1985 έως το 2017, με 33 παρατηρήσεις. Κατά τη διάρκεια αυτής της περιόδου, τα δεδομένα κατέγραψαν ένα ιστορικό υψηλό των 27.324.000 μονάδων το 2009, ενώ το χαμηλότερο επιτεύχθηκε το 1985 με 19.234.000 μονάδες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι αυτά τα στοιχεία για τα λεωφορεία παραμένουν ενεργά και ενημερώνονται από την Ελληνική Στατιστική Αρχή. Επίσης, τα δεδομένα αυτά κατηγοριοποιούνται στην Ελλάδα της Παγκόσμιας Βάσης Δεδομένων, ειδικότερα στον πίνακα GR.TA002: "Αριθμός Μηχανοκίνητων Οχημάτων".

1.2.Κατηγορίες οχημάτων (βενζίνη, πετρέλαιο, υβριδικά, ηλεκτρικά κλπ.)

Τα οχήματα κατηγοριοποιούνται συνήθως ανάλογα με τον τύπο του καυσίμου ή την τεχνολογία κίνησής τους. Ορισμένες κοινές κατηγορίες περιλαμβάνουν:

Βενζινοκίνητα Οχήματα:

Τεχνολογία και Τρόπος Λειτουργίας:

1. Κινητήρας Εσωτερικής Καύσης (ΚΕΚ):
    - Τα βενζινοκίνητα οχήματα χρησιμοποιούν κινητήρες εσωτερικής καύσης που λειτουργούν με βενζίνη. Αυτοί οι κινητήρες καίνε το καύσιμο εντός του κινητήρα για την παραγωγή κίνησης.
2. Σύστημα Εγχυτήρα-Καρμπυρατέρ:
    - Η βενζίνη εισέρχεται στον κινητήρα με τη βοήθεια ενός συστήματος εγχύσεων ή ενός καρμπυρατέρ, όπου αναμειγνύεται με αέρα και κατόπιν ανάφλεξης δημιουργείται η ενέργεια που κινεί το όχημα.
3. Σύστημα Ανάφλεξης:
    - Η καύση του καυσίμου ενεργοποιείται από το σύστημα ανάφλεξης που χρησιμοποιεί σπινθηριστήρα για τη δημιουργία φλόγας στον καύσιμο.

Προκλήσεις:

1. Ρύπανση Αέρα:
    - Οι εκπομπές αερίων από την καύση της βενζίνης, όπως το διοξείδιο του άνθρακα και τα οξείδια του αζώτου, συνεισφέρουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση.
2. Κατανάλωση Πετρελαίου:
    - Η εξάρτηση από το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας αποτελεί πρόκληση, καθώς πετρελαιοκίνητα οχήματα συχνά απαιτούν μεγάλη κατανάλωση καυσίμου.
3. Κλιματική Αλλαγή:
    - Οι εκπομπές από την καύση της βενζίνης συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή λόγω της εκπομπής αερίων του θερμοκηπίου.

Προοπτικές και Μελλοντικές Τεχνολογίες:

1. Ηλεκτρικά Υβριδικά Οχήματα (PHEVs):

- Συνδυάζουν βενζινοκίνητο κινητήρα με ηλεκτροκινητήρα και μπαταρία, προσφέροντας μείωση στην κατανάλωση καυσίμου.

2. Ηλεκτρικά Οχήματα (EVs):
    - Κινούνται αποκλειστικά με ηλεκτρική ενέργεια, προσφέροντας μηδενικές εκπομπές καυσαερίων κατά τη χρήση.
3. Βενζινοκίνητα Οχήματα με Υψηλή Απόδοση (HEVs):
    - Ενσωματώνουν προηγμένες τεχνολογίες για βελτιωμένη οικονομία καυσίμου.

Η βενζινοκίνηση παραμένει δημοφιλής, αλλά η βελτίωση της απόδοσης καυσίμου και η εισαγωγή βιώσιμων εναλλακτικών είναι κρίσιμες για τη μείωση της επίδρασής της στο περιβάλλον.

✓ Πετρελαιοκίνητα Οχήματα:

Τεχνολογία και Τρόπος Λειτουργίας:

1. Κινητήρας Εσωτερικής Καύσης (ΚΕΚ):
    - Τα πετρελαιοκίνητα οχήματα χρησιμοποιούν κινητήρες εσωτερικής καύσης που λειτουργούν με πετρέλαιο. Καίνε το πετρέλαιο εντός του κινητήρα για την παραγωγή ενέργειας που κινεί το όχημα.
2. Σύστημα Εγχυτήρα-Καρμπυρατέρ:
    - Το πετρέλαιο εισέρχεται στον κινητήρα μέσω συστήματος εγχύσεων, όπου αναμειγνύεται με αέρα και κατόπιν ανάφλεξης δημιουργείται η ενέργεια που κινεί το όχημα.
3. Σύστημα Ανάφλεξης:
    - Η ανάφλεξη του πετρελαίου είναι αναγκαία για την κίνηση του οχήματος, και αυτή συνήθως επιτυγχάνεται με τη χρήση σπινθηριστήρα.

Προκλήσεις:

1. Ρύπανση Αέρα:
    - Οι εκπομπές αερίων από την καύση του πετρελαίου προκαλούν ρύπανση του αέρα, συμβάλλοντας στον σχηματισμό σωματιδίων και όζοντος.
2. Εξάρτηση από Πετρέλαιο:

- Η εξάρτηση από το πετρέλαιο ως πηγή ενέργειας αντιμετωπίζει προκλήσεις, ειδικά με τις διακυμάνσεις στις τιμές του καυσίμου.

3. Κλιματική Αλλαγή:
    - Οι εκπομπές από την καύση του πετρελαίου συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή, εκλύοντας αέρια του θερμοκηπίου.

Προοπτικές και Μελλοντικές Τεχνολογίες:

1. Κινητήρες Υψηλής Απόδοσης:
    - Εξέλιξη των κινητήρων για βελτιωμένη οικονομία καυσίμου και μείωση εκπομπών.
2. Καθαρότερα Καύσιμα:
    - Εισαγωγή πιο καθαρών πετρελαϊκών προϊόντων για μείωση των εκπομπών.
3. Εξέλιξη προς Εναλλακτικά Καύσιμα:
    - Ερευνητικές προσπάθειες για την ανάπτυξη καινοτόμων καυσίμων, όπως τα βιοκαύσιμα και το υδρογόνο.
4. Ηλεκτρικά Υβριδικά Οχήματα (PHEVs):
    - Συνδυασμός πετρελαιοκίνητου κινητήρα με ηλεκτροκινητήρα και μπαταρία για βελτιωμένη απόδοση και εξοικονόμηση καυσίμου.

Η βελτίωση της απόδοσης και η μετάβαση σε πιο βιώσιμες τεχνολογίες αποτελούν στόχους για τη μείωση της επίδρασης των πετρελαιοκίνητών οχημάτων στο περιβάλλον.

✓ Υβριδικά Οχήματα:

Τεχνολογία και Τρόπος Λειτουργίας:

1. Κινητήρας Εσωτερικής Καύσης (ΚΕΚ):
    - Τα υβριδικά οχήματα συνδυάζουν έναν κινητήρα εσωτερικής καύσης (βενζίνης ή πετρελαίου) με έναν ηλεκτροκινητήρα.
2. Μπαταρία:
    - Διαθέτουν μπαταρία που αποθηκεύει ενέργεια και παρέχει τη δυνατότητα λειτουργίας μόνο με τον ηλεκτροκινητήρα για κάποια απόσταση.

3. Σύστημα Φρένων Ανακτητήρα Ενέργειας (Regenerative Braking):
    - Κατά το φρενάρισμα, η ενέργεια ανακτάται και αποθηκεύεται στην μπαταρία για μετέπειτα χρήση.
4. Σύστημα Ελέγχου:
    - Έξυπνα συστήματα ελέγχου διαχειρίζονται αυτόματα την μετάβαση ανάμεσα στον κινητήρα εσωτερικής καύσης και τον ηλεκτροκινητήρα για βέλτιστη απόδοση και αποδοτικότητα.

Προκλήσεις:

1. Κόστος Κατασκευής:
    - Οι υβριδικοί συστηματισμοί προσθέτουν στο κόστος κατασκευής του οχήματος, καθιστώντας τα αρχικά κόστη υψηλότερα.
2. Συντήρηση Και Επισκευές:
    - Η συντήρηση και επισκευές των υβριδικών οχημάτων μπορεί να απαιτεί εξειδικευμένες γνώσεις, μερικές φορές ακριβότερες από αυτές των συμβατικών οχημάτων.
3. Διάρκεια Ζωής της Μπαταρίας:
    - Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας είναι περιορισμένη και η αντικατάστασή της μπορεί να απαιτήσει υψηλό κόστος.

Προοπτικές και Μελλοντικές Τεχνολογίες:

1. Plug-in Υβριδικά Οχήματα (PHEVs):
    - Συνδυάζουν την ευελιξία των υβριδικών με τη δυνατότητα φόρτισης από το δίκτυο.
2. Υβριδικά Οχήματα με Φυσικό Αέριο:
    - Χρησιμοποιούνται ως εναλλακτική πηγή καυσίμου για τη βενζίνη, μειώνοντας τις εκπομπές αερίων.
3. Ανακτητής Ενέργειας από Άλλες Πηγές:
    - Αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών ενέργειας για τη φόρτιση των μπαταριών, όπως η ηλιακή ενέργεια.

4. Εξέλιξη της Τεχνολογίας Μπαταριών:
    - Επιδίωξη μεγαλύτερης αποθηκευτικής ικανότητας και μεγαλύτερης διάρκειας ζωής των μπαταριών.

Τα υβριδικά οχήματα αντιπροσωπεύουν ένα ενδιαφέρον μέσο για τη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπομπών, ενώ η τεχνολογία τους συνεχώς εξελίσσεται προς την κατεύθυνση της αειφορίας.

✓ Ηλεκτρικά Οχήματα:

Τεχνολογία και Τρόπος Λειτουργίας:

1. Ηλεκτροκινητήρας:
    - Τα ηλεκτρικά οχήματα κινούνται με ηλεκτροκινητήρες που λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια από ενσωματωμένες μπαταρίες.
2. Μπαταρία:
    - Οι μπαταρίες λιθίου ή άλλες τεχνολογίες αποθηκεύουν την ηλεκτρική ενέργεια, παρέχοντας τροφοδοσία στον ηλεκτροκινητήρα.
3. Φορτιστής:
    - Οι ηλεκτρικές σταθμοί φόρτισης μετατρέπουν ηλεκτρική ενέργεια από το δίκτυο σε ενέργεια που μπορεί να αποθηκευτεί στις μπαταρίες του οχήματος.
4. Σύστημα Ενεργειακής Ανάκτησης (Regenerative Braking):
    - Κατά το φρενάρισμα, η ενέργεια ανακτάται και επαναχρησιμοποιείται για τη φόρτιση των μπαταριών.

Προκλήσεις:

1. Διάρκεια Φόρτισης:
    - Η διάρκεια φόρτισης μπορεί να είναι υψηλή, αν και η τεχνολογία φόρτισης βελτιώνεται συνεχώς.
2. Υποδομή Φόρτισης:
    - Η ανεπαρκής υποδομή φόρτισης είναι ακόμη μια πρόκληση, αλλά η διεθνής επένδυση σε φορτιστές αυξάνεται.
3. Κόστος Μπαταριών:
    - Το υψηλό κόστος παραγωγής μπαταριών επηρεάζει την τιμή των ηλεκτρικών οχημάτων.
4. Περιορισμένη Αυτονομία:
    - Παρά τη βελτίωση, η αυτονομία των μπαταριών εξακολουθεί να είναι περιορισμένη σε σύγκριση με τα βενζινοκίνητα οχήματα.

Προοπτικές και Μελλοντικές Τεχνολογίες:

1. Βελτίωση Μπαταριών:

- Ερευνητικές προσπάθειες για ανάπτυξη μπαταριών με μεγαλύτερη αποθηκευτική ικανότητα και μικρότερο κόστος.

2. Επέκταση της Υποδομής Φόρτισης:
    - Επέκταση του δικτύου φόρτισης με περισσότερους φορτιστές σε δημόσιους χώρους.
3. Ανάπτυξη Υβριδικών και Ηλεκτρικών Φορτηγών:
    - Η εξέλιξη της τεχνολογίας στα φορτηγά αυξάνει τις επιλογές για βιώσιμες μεταφορές.
4. Ηλεκτρικά Μέσα Μαζικής Μεταφοράς:
    - Η υιοθέτηση της ηλεκτρικής τεχνολογίας σε μέσα μαζικής μεταφοράς βοηθάει στη μείωση της ρύπανσης στις πόλεις.

Τα ηλεκτρικά οχήματα αντιπροσωπεύουν μια κρίσιμη πτυχή της μελλοντικής μεταφοράς, προσφέροντας βιώσιμες λύσεις για τον τομέα των μεταφορών και συνεχίζοντας να εξελίσσονται προς την κατεύθυνση της αειφορίας.

✓ Υγραέριο (LPG/CNG) Οχήματα:

Τεχνολογία και Τρόπος Λειτουργίας:

1. Είδη Υγραερίου:
    - **LPG (Υγραέριο Πετρελαίου):** Αποτελείται από μείγμα βουτάνης και προπάνης.
    - **CNG (Συμπιεσμένο Φυσικό Αέριο):** Αποτελείται κυρίως από μεθάνιο.
2. Κινητήρας Διπλού Καυσίμου (Bi-Fuel):
    - Τα οχήματα μπορούν να λειτουργούν είτε με υγραέριο είτε με βενζίνη, με τη δυνατότητα εναλλαγής μεταξύ των δύο καυσίμων.
3. Προσαρμογέας Καυσίμου:
    - Εγκατάσταση προσαρμογέα καυσίμου στον κινητήρα για τη δυνατότητα χρήσης υγραερίου.
4. Υγραεριακοί Πίνακες Ελέγχου:
    - Συστήματα πίνακα ελέγχου επιτρέπουν την εύκολη μετάβαση ανάμεσα στη λειτουργία με υγραέριο και βενζίνη.

Προκλήσεις:

1. Υποδομή Φόρτισης:
    - Η διαθεσιμότητα υγραεριακών σταθμών φόρτισης παραμένει περιορισμένη σε σύγκριση με τα βενζινοκίνητα.
2. Κόστος Εγκατάστασης:
    - Η εγκατάσταση συστημάτων υγραερίου στα οχήματα μπορεί να απαιτήσει αρκετά έξοδα.
3. Περιορισμένη Αυτονομία:
    - Η αυτονομία των οχημάτων με υγραέριο είναι περιορισμένη σε σχέση με τα ηλεκτρικά οχήματα.

Προοπτικές και Μελλοντικές Τεχνολογίες:

1. Βελτίωση Υγραεριακής Υποδομής:
    - Επέκταση του δικτύου υγραεριακών σταθμών φόρτισης.
2. Ανάπτυξη Προηγμένων Συστημάτων Ελέγχου:
    - Εξέλιξη συστημάτων ελέγχου για βελτιστοποίηση της λειτουργίας με υγραέριο.
3. Εξέλιξη Υγραεριακών Κινητήρων:
    - Ανάπτυξη πιο αποδοτικών κινητήρων που χρησιμοποιούν υγραέριο.

Τα υγραέρια οχήματα αποτελούν μια ενδιαφέρουσα εναλλακτική λύση με χαμηλότερες εκπομπές ρύπων σε σχέση με τα βενζινοκίνητα, με προοπτικές βελτίωσης και εξέλιξης της τεχνολογίας τους.

1.3.Τάσεις στην αγορά των οχημάτων στην Ελλάδα και στην Ευρώπη

Οι ανοδικές τάσεις διατηρήθηκαν και τον Δεκέμβριο στην ελληνική αγορά νέων επιβατικών αυτοκινήτων, επιβεβαιώνοντας την σημαντική άνοδο του 2023 στις ταξινομήσεις, σε σύγκριση με την προηγούμενη χρονιά.

Τον Δεκέμβριο του 2023 ταξινομήθηκαν σε όλη την ελληνική επικράτεια 8.248 νέα επιβατικά αυτοκίνητα, αντί των 6.486 του αντίστοιχου μήνα του 2022. Αυτό μεταφράζεται σε άνοδο, της τάξης του 27,2%. Με βάση τα πρώτα στατιστικά στοιχεία, η χρονιά έκλεισε με αύξηση κατά 27,7% σε σχέση με το προηγούμενο έτος (Ιανουάριος- Δεκέμβριος 2023: 134.492 μονάδες, Ιανουάριος-Δεκέμβριος 2022: 105.283 μονάδες).

Μεγάλος κερδισμένος του 2023 είναι η κατηγορία των supermini μοντέλων, εδώ και πολλά χρόνια η πιο εμπορική στην Ελλάδα και όχι μόνο, αφού διεύρυνε το μερίδιό της επί του συνόλου της αγοράς (που είναι 51,6%) κατά 2,4%. Οι μεγαλύτερες απώλειες εντοπίζονται στη μικρομεσαία κατηγορία αυτοκινήτων, της οποίας το συνολικό μερίδιο μειώθηκε κατά 3,6%.

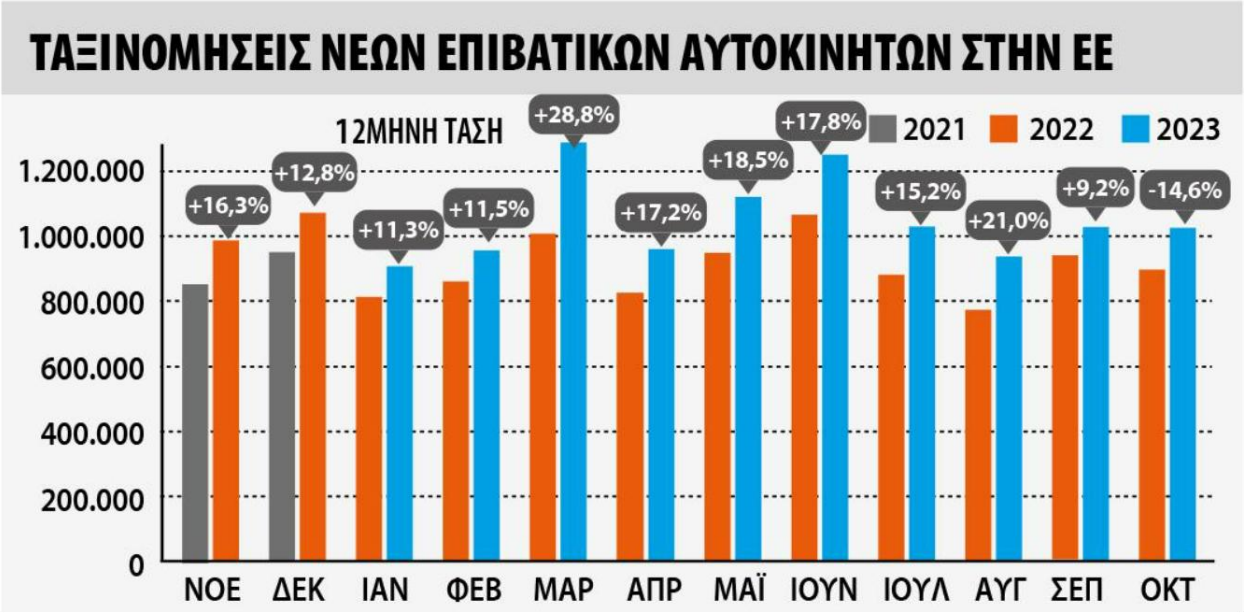
Από πλευράς επιλογής καυσίμου η βενζίνη είναι η πρώτη επιλογή στην αγορά, τα ήπια υβριδικά συστήματα σε συνδυασμό με βενζινοκινητήρα αυξάνονται, ενώ τα επαναφορτιζόμενα μοντέλα ανεβαίνουν σταθερά. Από το σύνολο των ταξινομήσεων της χρονιάς, το 41,9% χρησιμοποιούν ως καύσιμο τη βενζίνη. Στη δεύτερη θέση τοποθετούνται τα υβριδικά μοντέλα με ήπιο υβριδικό σύστημα και αυτά που συνδυάζουν βενζινοκινητήρα με ηλεκτροκινητήρα, με ποσοστό 30,9%.

Την πρώτη τριάδα κλείνουν τα μοντέλα με κινητήρα diesel και ποσοστό 13,1% (που ήταν 17,7% τον Αύγουστο του 2021, με τις διαθέσιμες στην αγορά εκδόσεις τους να μειώνονται σε σταθερή βάση). Στην τέταρτη θέση από πλευράς αγοραστικών επιλογών κατατάσσονται τα επαναφορτιζόμενα μοντέλα (BEV-PHEV) με μερίδιο 11,3% (διευρυμένο κατά 3,4% σε σύγκριση με το 2022, αλλά πάντως πολύ πιο κάτω από τον μέσο όρο των κρατών της ΕΕ, που είναι 21,9%). Κατά πάσα πιθανότητα και άνευ απροόπτων, το 2024 τα επαναφορτιζόμενα μοντέλα μάλλον θα ξεπεράσουν τα πετρελαιοκίνητα.

Τάσεις στην Ευρώπη

Τον Οκτώβριο του 2023, η αγορά νέων αυτοκινήτων της ΕΕ αναπτύχθηκε σημαντικά: οι ταξινομήσεις στην Ευρώπη αυξήθηκαν κατά 14,6% στις 855.484 μονάδες, σύμφωνα με τα στοιχεία της ACEA.

Αυτό σηματοδότησε τον 15ο συνεχόμενο μήνα ανάπτυξης, με αξιοσημείωτες διψήφιες ποσοστιαίες αυξήσεις σε τρεις από τις μεγαλύτερες αγορές: τη Γαλλία (+21,9%), την Ιταλία (+20%) και την Ισπανία (+18,1%). Ωστόσο, η γερμανική αγορά αυτοκινήτου κατέγραψε πιο μέτρια αύξηση (+4,9%). Μεγάλη αύξησε κατέγραψε η ελληνική αγορά (+44,8%).



Πηγή: ACEA

Το δεκάμηνο του 2023, οι ταξινομήσεις νέων αυτοκινήτων αυξήθηκαν κατά 16,7%, φτάνοντας συνολικά τις εννέα εκατομμύρια μονάδες περίπου. Όλες οι αγορές κατέγραψαν αύξηση κατά τη διάρκεια αυτού του δεκαμήνου εκτός από την Ουγγαρία. Συγκεκριμένα, οι τέσσερις μεγαλύτερες αγορές: Ιταλία (+20,4%), Ισπανία (+18,5%), Γαλλία (+16,5%) και Γερμανία (+13,5%) συνέβαλαν σε αυτή τη θετική τάση. Διψήφια και ακόμα μεγαλύτερη η αύξηση στη χώρα μας (+27,6%).

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΥΡΩΠΗ						
	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ		% ΜΕΤ	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ
	2023	2022	23/22	2023	2022	23/22
Αυστρία	18.867	16.058	+17,5	201.753	179.267	+12,5
Βέλγιο	38.560	30.451	+26,6	413.408	311.941	+32,5
Βουλγαρία	2.781	2.384	+16,7	30.147	24.359	+23,8
Κροατία	3.709	3.023	+22,7	49.354	37.588	+31,3
Κύπρος	1.165	824	+41,4	12.753	9.895	+28,9
Τσεχία	19.322	16.282	+18,7	186.884	160.123	+16,7
Δανία	13.233	10.846	+22,0	137.257	119.943	+14,4
Εσθονία	1.726	1.672	+3,2	19.180	17.853	+7,4
Φινλανδία	6.452	6.198	+4,1	75.029	69.116	+8,6
Γαλλία	152.383	124.981	+21,9	1.441.007	1.237.048	+16,5
Γερμανία	218.959	208.642	+4,9	2.357.025	2.076.527	+13,5
Ελλάδα	11.282	7.791	+44,8	115.792	90.727	+27,6
Ουγγαρία	8.429	8.258	+2,1	91.413	94.024	-2,8
Ιρλανδία	2.171	2.617	-17,0	120.484	104.204	+15,6
Ιταλία	139.045	115.857	+20,0	1.315.033	1.092.083	+20,4
Λετονία	1.434	1.411	+1,6	16.364	14.152	+15,6
Λιθουανία	2.088	1.711	+22,0	23.582	22.285	+5,8
Λουξεμβούργο	4.168	3.465	+20,3	42.165	35.538	+18,6
Μάλτα	583	479	+21,7	6.384	5.548	+15,1
Ολλανδία	28.362	28.802	-1,5	317.323	253.508	+25,2
Πολωνία	40.913	32.001	+27,8	391.230	348.681	+12,2
Πορτογαλία	13.863	12.629	+9,8	167.219	126.973	+31,7
Ρουμανία	11.393	10.541	+8,1	122.104	105.817	+15,4
Σλοβακία	7.807	7.528	+3,7	75.611	65.634	+15,2
Σλοβενία	3.881	3.433	+13,0	42.258	40.191	+5,1
Ισπανία	77.892	65.967	+18,1	789.272	666.250	+18,5
Σουηδία	25.016	22.383	+11,8	234.985	227.023	+3,5
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ	**855.484**	**746.234**	**+14,6**	**8.795.016**	**7.536.298**	**+16,7**
Ισλανδία	960	811	+18,4	14.792	13.932	+6,2
Νορβηγία	8.925	12.558	-28,9	104.424	115.316	-9,4
Ελβετία	20.355	17.185	+18,4	203.261	179.791	+13,1
ΕΖΕΣ	**30.240**	**30.554**	**-1,0**	**322.477**	**309.039**	**+4,3**
Ηνωμένο Βασίλειο	153.529	134.344	+14,3	1.605.437	1.342.712	+19,6
ΕΕ + ΕΖΕΣ + ΗΒ	**1.039.253**	**911.132**	**+14,1**	**10.722.930**	**9.188.049**	**+16,7**

Πηγή: ACEA

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΕΕ ΑΝΑ ΠΗΓΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Τον Οκτώβριο, το μερίδιο αγοράς των ηλεκτρικών αυτοκινήτων μπαταρίας (BEV) αυξήθηκε στο 14,2%, από 12% τον αντίστοιχο περσινό μήνα. Το μερίδιο των BEV στο έτος μέχρι σήμερα ανέρχεται πλέον σε 14%, ξεπερνώντας για πρώτη φορά το σωρευτικό μερίδιο του ντίζελ. Τα υβριδικά ηλεκτρικά αυτοκίνητα εξασφάλισαν τη δεύτερη θέση με μερίδιο αγοράς σχεδόν 29%, ενώ τα βενζινοκίνητα διατήρησαν το προβάδισμά τους, αν και μειώθηκαν στο 33,4% τον Οκτώβριο.



ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ/ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΕ + ΕΖΕΣ + ΗΒ									
	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΜΠΑΤΑΡΙΑΣ			PLUG-IN ΥΒΡΙΔΙΚΑ			ΥΒΡΙΔΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ[1]		
	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ
	2023	2022	23/22	2023	2022	23/22	2023	2022	23/22
Αυστρία	39.272	26.764	+46,7	14.597	10.501	+39,0	42.636	33.611	+26,9
Βέλγιο	77.324	29.325	+163,7	85.878	48.526	+77,0	31.326	23.792	+31,7
Βουλγαρία	1.423	623	+128,4	274	117	+134,2	561	332	+69,0
Κροατία	1.347	1.057	+27,4	1.114	761	+46,4	11.245	7.264	+54,8
Κύπρος	639	290	+120,3	403	182	+121,4	4.706	3.347	+40,6
Τσεχία	5.392	3.193	+68,9	4.415	2.690	+64,1	33.395	23.394	+42,8
Δανία	45.653	21.939	+108,1	14.279	20.779	-31,3	24.714	24.660	+0,2
Εσθονία	1.177	597	+97,2	482	386	+24,9	7.425	5.893	+26,0
Φινλανδία	25.118	11.103	+126,2	15.133	13.674	+10,7	19.441	22.191	-12,4
Γαλλία	230.089	157.711	+45,9	131.352	99.663	+31,8	344.111	266.877	+28,9
Γερμανία	424.623	308.254	+37,8	139.706	247.711	-43,6	548.430	381.171	+43,9
Ελλάδα	5.359	2.234	+139,9	7.164	4.512	+58,8	35.106	24.847	+41,3
Ουγγαρία	4.846	3.764	+28,7	4.693	3.993	+17,5	37.231	34.327	+8,5
Ιρλανδία	22.274	15.247	+46,1	10.246	7.610	+34,6	24.795	21.100	+17,5
Ιταλία	51.513	39.533	+30,3	58.779	53.145	+10,6	474.025	373.822	+26,8
Λετονία	1.469	813	+80,7	300	262	+14,5	4.686	3.642	+28,7
Λιθουανία	1.731	1.103	+56,9	0	0		9.858	8.458	+16,6
Λουξεμβούργο	9.383	5.121	+83,2	4.082	3.219	+26,8	8.051	6.716	+19,9
Μάλτα	1.009	833	+21,1	854	1.099	-22,3	1.372	991	+38,4
Ολλανδία	93.754	52.720	+77,8	41.348	29.647	+39,5	76.720	64.865	+18,3
Πολωνία	13.489	8.891	+51,7	10.619	8.688	+22,2	150.418	114.622	+31,2
Πορτογαλία	28.372	13.752	+106,3	21.703	12.807	+69,5	24.837	20.542	+20,9
Ρουμανία	12.886	8.511	+51,4	0	0		36.703	28.404	+29,2
Σλοβακία	1.914	1.111	+72,3	2.554	1.218	+109,7	20.518	14.161	+44,9
Σλοβενία	3.571	1.843	+93,8	895	509	+75,8	4.146	5.552	-25,3
Ισπανία	39.663	23.797	+66,7	50.109	38.337	+30,7	248.004	192.339	+28,9
Σουηδία	90.622	65.960	+37,4	48.653	52.705	-7,7	18.796	21.146	-11,1
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ	**1.233.912**	**806.089**	**+53,1**	**669.632**	**662.741**	**+1,0**	**2.243.256**	**1.728.066**	**+29,8**
Ισλανδία	6.484	3.933	+64,9	1.602	3.345	-52,1	2.770	2.655	+4,3
Νορβηγία	87.188	89.629	-2,7	7.278	11.441	-36,4	6.173	6.657	-7,3
Ελβετία	40.740	28.923	+40,9	18.274	14.978	+22,0	55.521	44.825	+23,9
ΕΖΕΣ	**134.412**	**122.485**	**+9,7**	**27.154**	**29.764**	**-8,8**	**64.464**	**54.137**	**+19,1**
Ηνωμένο Βασίλειο	262.484	195.547	+34,2	113.278	82.861	+36,7	509.476	408.142	+24,8
ΕΕ + ΕΖΕΣ + ΗΒ	1.630.808	1.124.121	+45,1	810.064	775.366	+4,5	2.817.196	2.190.345	+28,6

Πηγή: ACEA

Ηλεκτρικά αυτοκίνητα

Τον Οκτώβριο του 2023, οι ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην ΕΕ αυξήθηκαν σημαντικά, κατά 36,3% φτάνοντας τις 121.808 μονάδες. Αρκετές αγορές συνέβαλαν σε αυτή την ανάπτυξη με τριψήφιες ποσοστιαίες αυξήσεις, ιδιαίτερα το Βέλγιο (+147,3%) και η Δανία (+100,7%). Μετά από επιβράδυνση τον Σεπτέμβριο, η Γερμανία –η μεγαλύτερη αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων μπαταρίας – κατέγραψε μέτρια αύξηση (+4,3%) τον Οκτώβριο. Αυτό ανεβάζει τον όγκο του έτους μέχρι σήμερα σε 1,2 εκατομμύρια μονάδες, σημειώνοντας

αξιοσημείωτη μεταβολή 53,1% σε σύγκριση με πέρυσι και κατακτώντας μερίδιο 14% της αγοράς αυτοκινήτου στην ΕΕ κατά τη διάρκεια του δεκαμήνου.

Οι ταξινομήσεις νέων υβριδικών-ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην ΕΕ αυξήθηκαν κατά 38,6% τον Οκτώβριο, λόγω της σημαντικής ανάπτυξης στις τρεις κορυφαίες αγορές της περιοχής: Γερμανία (+57,9%), Γαλλία (+40,1%) και Ιταλία (+28%). Αυτό συνέβαλε σε σωρευτική αύξηση 29,8%, φτάνοντας συνολικά τις 2,2 εκατομμύρια μονάδες για το πρώτο δεκάμηνο, αντιπροσωπεύοντας πάνω από το ένα τέταρτο της αγοράς.

Οι πωλήσεις plug-in υβριδικών ηλεκτρικών αυτοκινήτων μειώθηκαν κατά 5% σε ετήσια βάση στις 72.002 μονάδες τον περασμένο μήνα. Παρά τις αξιοσημείωτες αυξήσεις στο Βέλγιο (+70,2%) και τη Γαλλία (+34,2%), αυτές ήταν ανεπαρκείς για να αντισταθμίσουν την πτώση της Γερμανίας (-49%), τη μεγαλύτερη αγορά για αυτά τα οχήματα. Ως αποτέλεσμα, το μερίδιο αγοράς των plug-in υβριδικών αυτοκινήτων μειώθηκε από 10,2% σε 8,4% τον Οκτώβριο.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΤΥΠΟ ΚΑΥΣΙΜΟΥ/ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΕΕ + ΕΖΕΣ + ΗΒ (ΣΥΝΕΧΕΙΑ)

	ΛΟΙΠΑ ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΚΑΥΣΙΜΩΝ[2]			ΒΕΝΖΙΝΗΣ			ΝΤΙΖΕΛ		
	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ	ΙΑΝ.-ΟΚΤ.		% ΜΕΤ
	2023	2022	23/22	2023	2022	23/22	2023	2022	23/22
Αυστρία	21	67	-68,7	65.595	67.568	-2,9	39.632	40.756	-2,8
Βέλγιο	3.086	2.560	+20,5	178.274	154.626	+15,3	37.520	53.112	-29,4
Βουλγαρία	1	0		20.739	17.403	+19,2	7.149	5.884	+21,5
Κροατία	1.465	1.590	-7,9	24.776	19.270	+28,6	9.407	7.646	+23,0
Κύπρος	0	1	-100,0	6.603	5.597	+18,0	402	478	-15,9
Τσεχία	3.205	4.034	-20,6	97.757	88.918	+9,9	42.720	37.894	+12,7
Δανία	1	6	-83,3	46.242	44.438	+4,1	6.368	8.121	-21,6
Εσθονία	52	271	-80,8	7.725	7.852	-1,6	2.319	2.854	-18,7
Φινλανδία	419	512	-18,2	11.366	16.958	-33,0	3.552	4.678	-24,1
Γαλλία	57.618	49.071	+17,4	536.077	464.572	+15,4	141.760	199.154	-28,8
Γερμανία	12.526	14.666	-14,6	822.032	726.257	+13,2	409.708	398.468	+2,8
Ελλάδα	3.113	3.092	+0,7	49.345	41.257	+19,6	15.705	14.785	+6,2
Ουγγαρία	492	751	-34,5	33.108	38.889	-14,9	11.043	12.300	-10,2
Ιρλανδία	0	140	-100,0	36.483	32.163	+13,4	26.686	27.944	-4,5
Ιταλία	119.791	104.266	+14,9	374.424	305.898	+22,4	236.501	215.419	+9,8
Λετονία	299	275	+8,7	7.013	6.853	+2,3	2.597	2.307	+12,6
Λιθουανία	0	0		9.164	10.220	-10,3	2.829	2.504	+13,0
Λουξεμβούργο	0	2	-100,0	14.217	12.467	+14,0	6.432	8.013	-19,7
Μάλτα	2	7	-71,4	2.577	2.308	+11,7	570	310	+83,9
Ολλανδία	1.791	1.823	-1,8	100.221	100.348	-0,1	3.489	4.105	-15,0
Πολωνία	10.103	9.995	+1,1	168.400	168.155	+0,1	38.201	38.330	-0,3
Πορτογαλία	8.815	3.905	+125,7	62.711	52.791	+18,8	20.781	23.176	-10,3
Ρουμανία	15.507	10.848	+42,9	43.342	44.414	-2,4	13.666	13.640	+0,2
Σλοβακία	1.539	1.380	+11,5	36.083	36.911	-2.243	13.003	10.853	+19,8
Σλοβενία	461	619	-25,5	25.416	23.927	+6,2	7.769	7.741	+0,4
Ισπανία	20.202	12.087	+67,1	329.885	282.998	+16,6	101.409	116.692	-13,1
Σουηδία	5.053	3.808	+32,7	51.849	54.920	-5,6	20.012	28.484	-29,7
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ	**265.562**	**225.776**	**+17,6**	**3.161.424**	**2.827.978**	**+11,8**	**1.221.230**	**1.285.648**	**-5,0**
Ισλανδία	3	0		1.785	1.826	-2,2	2.148	2.173	-1,2
Νορβηγία	2	25	-92,0	1.251	3.546	-64,7	2.532	4.018	-37,0
Ελβετία	65	170	-61,8	69.475	69.137	+0,5	19.186	21.758	-11,8
ΕΖΕΣ	**70**	**195**	**-64,1**	**72.511**	**74.509**	**-2,7**	**23.866**	**27.949**	**-14,6**
Ηνωμένο Βασίλειο	0	0		658.252	582.792	+12,9	61.947	73.370	-15,6
ΕΕ + ΕΖΕΣ + ΗΒ	**265.632**	**225.971**	**+17,6**	**3.892.187**	**3.485.279**	**+11,7**	**1.307.043**	**1.386.967**	**-5,8**

Πηγή: ACEA

Αυτοκίνητα βενζίνης και ντίζελ

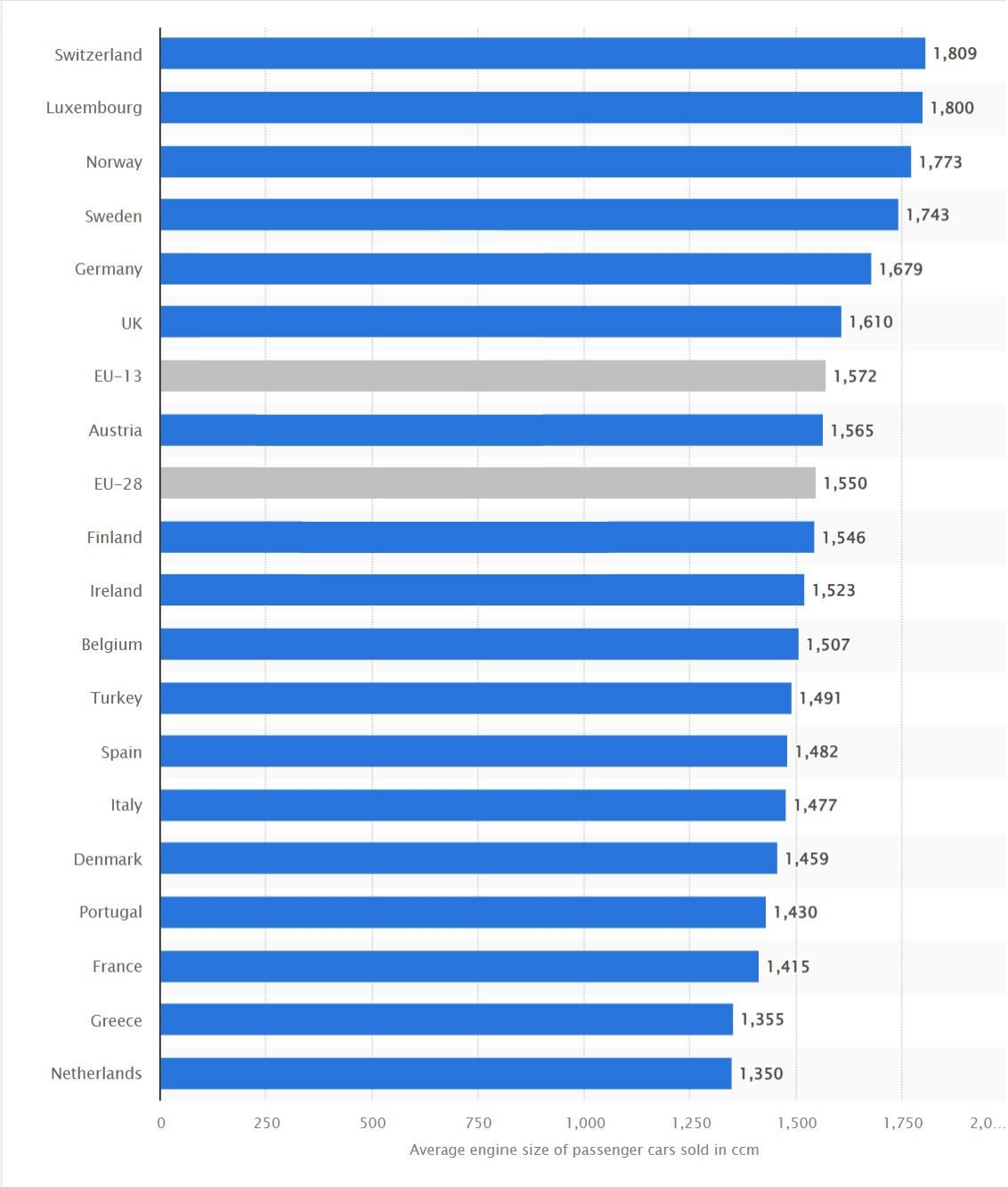
Τον Οκτώβριο του 2023, η αγορά βενζινοκίνητων αυτοκινήτων της ΕΕ αυξήθηκε κατά 8,1%, αν και το μερίδιο αγοράς τους μειώθηκε από 35,4% σε 33,4% σε σύγκριση με την ίδια περίοδο πέρυσι. Η σημαντική αύξηση πωλήσεων σε βασικές αγορές της περιοχής, συμπεριλαμβανομένης της Ιταλίας (+21%), της Γαλλίας (+17,4%), της Ισπανίας (+7,7%) και της Γερμανίας (+7,5%), συνέβαλε στην αύξηση αυτή.

Από την άλλη πλευρά, η αγορά αυτοκινήτων ντίζελ της ΕΕ συνέχισε την πτώση της τον Οκτώβριο, κατά 13,2%. Αυτή η πτώση ήταν εμφανής στις περισσότερες αγορές της περιοχής, συμπεριλαμβανομένων των τεσσάρων μεγαλύτερων: Γαλλία (-29,4%), Ισπανία (-20,2%), Γερμανία (-4,6%) και Ιταλία (-3,7%). Τα ντιζελοκίνητα αυτοκίνητα έχουν πλέον μερίδιο αγοράς 12%, από 15,9% τον Οκτώβριο του περασμένου έτους.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΝΕΩΝ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΩΝ ΑΝΑ ΜΑΡΚΑ / ΕΕ + ΕΖΕΣ + ΗΒ

	ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ					ΙΑΝΟΥΑΡΙΟΣ-ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ				
	% Μερίδιο[1]		Μονάδες		% ΜΕΤ	% Μερίδιο[1]		Μονάδες		% ΜΕΤ
	2023	2022	2023	2022	23/22	2023	2022	2023	2022	23/22
Volkswagen Group	24,8	25,6	257.526	233.343	+10,4	25,8	24,8	2.769.887	2.275.491	+21,7
Volkswagen	9,3	11,3	97.132	102.519	-5,3	10,5	10,6	1.128.251	974.586	+15,8
Audi	6,0	5,8	62.754	52.635	+19,2	5,7	5,4	615.232	493.546	+24,7
Skoda	5,2	5,0	53.850	45.317	+18,8	5,2	4,9	562.576	445.944	+26,2
Seat	1,5	1,5	15.989	13.534	+18,1	1,9	1,9	207.747	173.445	+19,8
Cupra	1,7	1,4	17.613	12.400	+42,0	1,5	1,2	163.803	113.373	+44,5
Porsche	0,9	0,7	9.624	6.285	+53,1	0,8	0,7	84.628	67.289	+25,8
Λοιπές[2]	0,1	0,1	566	653	-13,4	0,1	0,1	7.651	7.308	+4,7
Stellantis	17,4	17,9	180.327	162.815	+10,8	17,1	18,8	1.831.653	1.727.781	+6,0
Peugeot	5,0	5,4	52.017	49.408	+5,3	5,2	5,7	555.343	524.485	+5,9
Opel/Vauxhall	3,5	3,5	36.516	31.986	+14,2	3,7	3,9	392.276	362.640	+8,2
Fiat[3]	3,3	3,4	34.105	30.919	+10,3	3,0	3,6	326.982	330.409	-1,0
Citroen	3,2	3,4	33.193	30.692	+8,1	3,0	3,5	319.738	321.460	-0,5
Jeep	1,2	0,8	12.075	7.595	+59,0	1,0	0,9	106.663	82.679	+29,0
DS	0,3	0,5	3.310	4.333	-23,6	0,4	0,4	42.788	40.425	+5,8
Alfa Romeo	0,4	0,4	4.232	3.428	+23,5	0,4	0,3	42.214	25.341	+66,6
Lancia/Chrysler	0,4	0,4	4.228	3.671	+15,2	0,4	0,4	37.789	34.869	+8,4
Λοιπές[4]	0,1	0,1	651	783	-16,9	0,1	0,1	7.860	5.473	+43,6
Renault Group	9,9	9,1	103.153	82.940	+24,4	9,6	9,3	1.028.869	850.182	+21,0
Renault	5,4	5,3	56.629	48.080	+17,8	5,2	5,1	561.012	464.031	+20,9
Dacia	4,4	3,8	46.222	34.625	+33,5	4,3	4,2	464.902	383.631	+21,2
Alpine	0,0	0,0	302	235	+28,5	0,0	0,0	2.955	2.520	+17,3
Hyundai Group	8,6	9,0	89.551	81.953	+9,3	8,8	9,8	940.543	903.992	+4,0
Kia	4,5	4,7	46.328	42.436	+9,2	4,6	5,1	494.207	468.659	+5,5
Hyundai	4,2	4,3	43.223	39.517	+9,4	4,2	4,7	446.336	435.333	+2,5
Toyota Group	7,2	7,5	74.964	68.165	+10,0	6,9	7,2	742.072	663.601	+11,8
Toyota	6,7	7,1	70.026	65.067	+7,6	6,5	6,9	692.702	633.306	+9,4
Lexus	0,5	0,3	4.938	3.098	+59,4	0,5	0,3	49.370	30.295	+63,0
BMW Group	7,3	7,1	75.979	64.925	+17,0	6,9	7,1	736.058	654.892	+12,4
BMW	5,9	5,6	60.920	51.297	+18,8	5,5	5,7	586.526	519.300	+12,9
Mini	1,4	1,5	15.059	13.628	+10,5	1,4	1,5	149.532	135.592	+10,3
Mercedes-Benz	5,4	5,5	56.377	50.430	+11,8	5,4	5,8	577.955	528.608	+9,3
Mercedes	5,2	5,4	53.872	49.014	+9,9	5,2	5,6	555.712	512.408	+8,5
Smart	0,2	0,2	2.505	1.416	+76,9	0,2	0,2	22.243	16.200	+37,3
Ford	4,0	5,2	41.263	46.997	-12,2	4,1	4,7	443.979	429.200	+3,4
Tesla	1,7	0,6	18.023	5.815	+209,9	2,7	1,6	291.012	145.537	+100,0
Nissan	2,1	2,1	22.100	19.503	+13,3	2,3	2,1	241.337	192.463	+25,4
Volvo Cars	2,4	2,4	24.742	22.258	+11,2	2,1	2,0	230.062	187.637	+22,6
Suzuki	1,6	1,1	16.162	9.607	+68,2	1,5	1,2	156.183	107.487	+45,3
Mazda	1,4	1,4	14.207	13.207	+7,6	1,4	1,2	152.903	113.842	+34,3
Jaguar Land Rover Group	1,2	0,9	12.250	8.463	+44,7	1,1	1,1	121.077	101.886	+18,8
Land Rover	1,0	0,8	9.928	7.241	+37,1	0,9	0,9	100.260	80.282	+24,9
Jaguar	0,2	0,1	2.322	1.222	+90,0	0,2	0,2	20.817	21.604	-3,6
Honda	0,6	0,4	5.829	3.386	+72,2	0,5	0,6	50.656	58.525	-13,4
Mitsubishi	0,4	0,4	3.740	4.017	-6,9	0,3	0,5	33.769	45.509	-25,8

Πηγή: ACEA

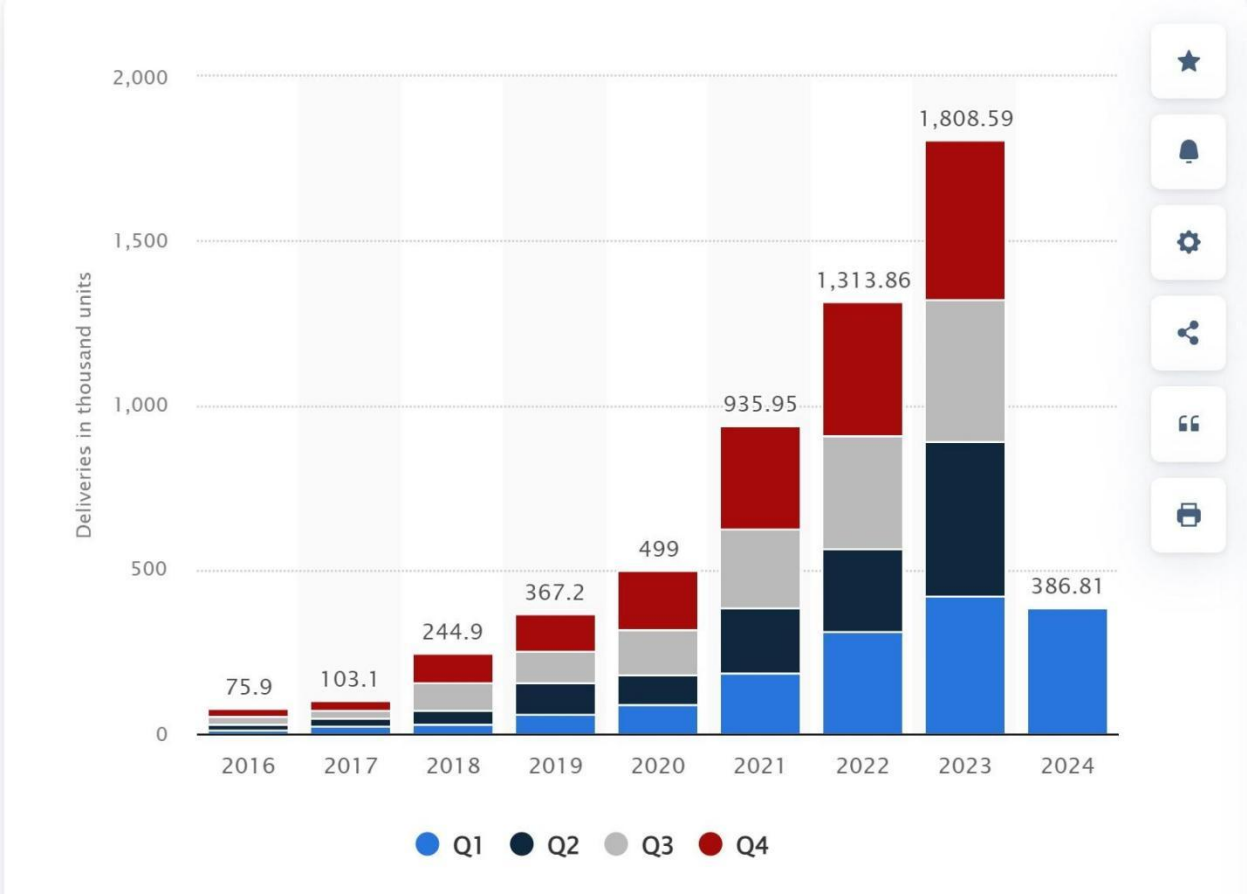


Μέσο μέγεθος κινητήρα νέων επιβατικών αυτοκινήτων που πωλήθηκαν στην Ευρώπη το 2018, ανά χώρα (σε κ.ε)

ΜΑΡΚΕΣ

Η **Tesla** εξακολουθεί να καλπάζει στην ευρωπαϊκή αγορά. Τον Οκτώβριο πέτυχε 209,9% αύξηση σε σχέση με τον αντίστοιχο περσινό μήνα και το δεκάμηνο του 2023 διπλασίασε τις πωλήσεις της

σε σχέση με το περσινό. Το 73% των συνολικών πωλήσεων της μάρκας στην Ευρωπαϊκή Ένωση την ΕΖΕΣ και το Ηνωμένο Βασίλειο καταλαμβάνει το Model Y.



Αριθμός οχημάτων Tesla που παραδόθηκαν παγκοσμίως από το 1ο τρίμηνο του 2016 έως το 1ο τρίμηνο του 2024(ανά 1000 μονάδες)

Αναλυτικά, από πλευράς μαρκών στην πρώτη δεκάδα του δεκαμήνου ηγείται η **Volkswagen** με 10,5% της αγοράς (9,3% τον Οκτώβριο) και 1.128.251 μονάδες (+15,8%). Δεύτερη η **Toyota** με 6,5% (6,7%) και 692.702 μονάδες (+9,4%) και τρίτη η **Audi** με 5,7% (6%) και 615.232 μονάδες (+24,7%). Τέταρτη η **BMW** με 5,5% (5,9% τον Οκτώβριο) και 586.526 μονάδες (+12,9%) και πέμπτη η **Skoda** (5,2%) με 562.576 μονάδες (+26,2%). Στην έκτη θέση η **Mercedes** με 5,2% και 555.712 μονάδες (+8,5%), έβδομη η **Renault** με 5,2% (5,4% τον Οκτώβριο) με 561.012 μονάδες (+20,9%) και όγδοη η **Peugeot** με 5,2% (5% τον Οκτώβριο) και 555.343 μονάδες (+5,9%). Ένατη η **Kia** με 4,6% της αγοράς (4,5% τον Οκτώβριο) και 494.207 μονάδες (+5,5%) και η πρώτη δεκάδα κλείνει με την **Dacia** με 4,3% (4,4%) και 464.902 μονάδες το δεκάμηνο (+21,2%).

Στη δεύτερη δεκάδα προηγείται η **Hyundai** με 4,2% της αγοράς και 446.336 μονάδες (+2,5%). Ακολουθούν η **Ford** με 4,1% (5,2% τον Οκτώβριο) και 443.979 μονάδες (+3,4%), η **Opel** με 3,7% (3,5%) και 392.276 μονάδες (+8,2%), η **Fiat**/**Abarth** με 3% (3,3% τον Οκτώβριο) και 326.982 μονάδες (-1%), η **Citroen** με 3% (3,2%) και 319.738 μονάδες (-0,5%), η **Tesla** με 2,7% (1,7% της αγοράς τον Οκτώβριο) και 291.012 μονάδες (+100%), η **Nissan** με 2,3% (2,1%) και 241.337 μονάδες (+25,4%), η **Volvo** με 2,1% (2,4% τον Οκτώβριο) και 230.062 μονάδες (+22,6%), η **Seat** με 1,9% (1,5%) και 207.747 μονάδες (+19,8%) και την εικοσάδα κλείνει η **Cupra** με 1,5% και 163.803 μονάδες (+44,5%).

Κεφάλαιο 2ο Εκπομπές Ρύπων από Επιβατικά Οχήματα

2.1.Εισαγωγή

Το ζήτημα της ποιότητας του αστικού αέρα είναι πολύ περίπλοκο και παραδοσιακά συνδέεται με εκπομπές από την καύση . Οι εκπομπές αυτές μπορεί να περιλαμβάνουν τόσο αέριους ρύπους όσο και σωματίδια που μπορούν να επηρεάσουν αρνητικά την ποιότητα του αέρα, την κλιματική αλλαγή και την ανθρώπινη υγεία.

Οι εκπομπές των οχημάτων, ιδίως από την καύση, έχουν επηρεάσει σημαντικά την ποιότητα του αέρα . Τα τελευταία 50 χρόνια, οι εκπομπές από τα οδικά οχήματα έχουν μειωθεί σημαντικά λόγω της εισαγωγή ολοένα και αυστηρότερων προτύπων εκπομπών και την ευρεία υιοθέτηση καθαρότερων τεχνολογιών μείωσης των εκπομπών, όπως ο καταλυτικός μετατροπέας τριών κατευθύνσεων και οι υβριδικά οχήματα. Οι πρωταρχικοί ρύποι που προκαλούν ανησυχία, οι οποίοι ρυθμίζονται από τις κυβερνήσεις

σε όλο τον κόσμο, είναι τα οξείδια του αζώτου (NOx), οι υδρογονάνθρακες (HC), τα σωματίδια (PM) και το μονοξείδιο του άνθρακα (CO). Επιπλέον, η χρήση καταλυτικών μετατροπέων, οι οποίοι μετατρέπουν τους επιβλαβείς ρύπους σε λιγότερο τοξικές ουσίες πριν απελευθερωθούν στον

ατμόσφαιρα, έχει διαδοθεί ευρέως. Διαφορετικά πρότυπα εκπομπών χρησιμοποιούνται σε όλες τις παγκοσμίως για τη ρύθμιση των εκπομπών των μηχανοκίνητων οχημάτων. Τα ευρωπαϊκά πρότυπα εκπομπών είναι κανονισμοί που τίθενται

που θεσπίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (ΕΕ) για τον περιορισμό της ποσότητας των ρύπων που μπορούν να εκλυθούν στην ατμόσφαιρα από τα οδικά οχήματα. Τα πρότυπα ονομάζονται "Euro" και αριθμούνται από το 1 έως το

6, με κάθε νέο πρότυπο να γίνεται πιο αυστηρό όσον αφορά τα όρια των εκπομπών. Euro 6d είναι η πιο πρόσφατη και αυστηρή δέσμη κανονισμών της ΕΕ για τον περιορισμό των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα . Εισήχθη τον Ιανουάριο του 2021 και ισχύει για όλα τα νέα οχήματα

(MY2021) που πωλούνται στην ΕΕ. Στις Ηνωμένες Πολιτείες, η Υπηρεσία Προστασίας του Περιβάλλοντος (EPA) είναι υπεύθυνη για τον καθορισμό και την επιβολή των προτύπων

εκπομπών για τα οχήματα. Τα πρότυπα αυτά ισχύουν για τα αυτοκίνητα, τα φορτηγά και άλλα οχήματα με κινητήρες.

Η EPA έχει θεσπίσει μια σειρά προτύπων εκπομπών για τα οχήματα, γνωστό ως σύστημα βαθμίδων. Τα πρότυπα των βαθμίδων είναι παρόμοια με τα πρότυπα εκπομπών του ευρώ και έχουν σχεδιαστεί για να περιορίσουν την ποσότητα των ρύπων που τα οχήματα μπορούν να απελευθερώνουν στην ατμόσφαιρα . Τα πιο πρόσφατα και αυστηρά σειρά προτύπων (Tier 3, που εισήχθη το 2017) έχει χαμηλότερα όρια για όλους τους ρύπους, ιδίως

NOx και PM, και εισήγαγε δοκιμές εκπομπών σε πραγματικές συνθήκες . Στην πολιτεία της Καλιφόρνιας, ωστόσο, το Συμβούλιο Εναέριων Πόρων της Καλιφόρνιας (CARB) καθιέρωσε τα ξεχωριστά του πρότυπα χαμηλών εκπομπών πρόγραμμα οχημάτων (LEV), το οποίο είναι ένα σύνολο κανονισμών με στόχο τη μείωση των εκπομπών των οχημάτων

και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στην πολιτεία. Το πρόγραμμα LEV καθορίζει πρότυπα για την ποσότητα ρύπων που μπορούν να εκπέμπουν τα οχήματα στην ατμόσφαιρα, συμπεριλαμβανομένων των CO, HC, NOx και PM.

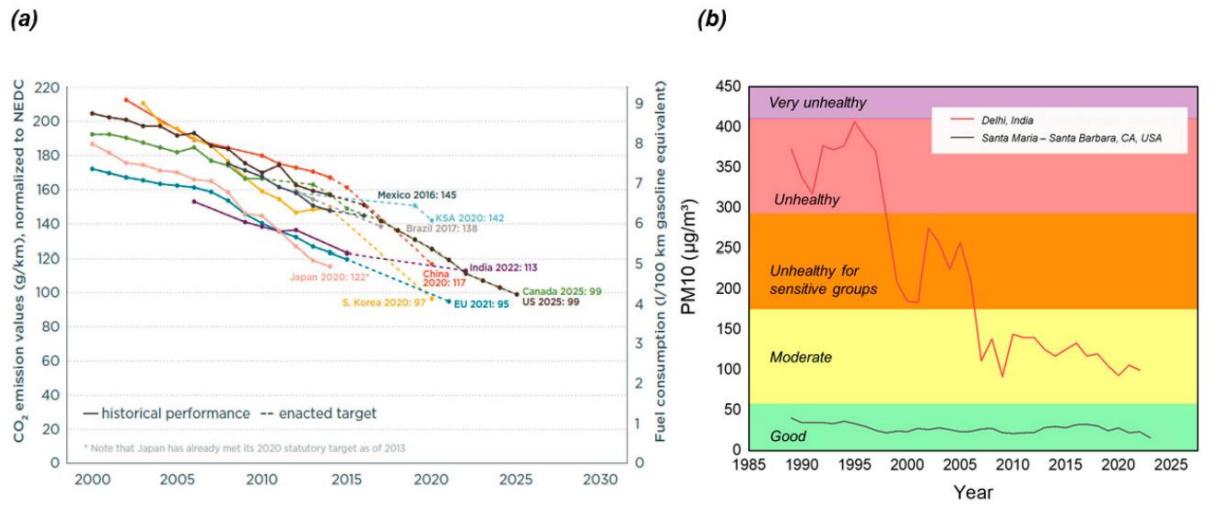
Το πρόγραμμα LEV έχει επιτύχει τη μείωση των εκπομπών από τα οχήματα και τη βελτίωση της ποιότητα του αέρα στην Καλιφόρνια. Έχει επίσης χρησιμεύσει ως πρότυπο για άλλες πολιτείες και χώρες που που επιθυμούν να εφαρμόσουν παρόμοια προγράμματα. Στόχος του προγράμματος LEV είναι η προστασία δημόσια υγεία και το περιβάλλον με τη μείωση των εκπομπών από τα οχήματα και την προώθηση της τη χρήση καθαρών και αποδοτικών επιλογών μεταφοράς .

Μέσα σε λίγο περισσότερο από μια δεκαετία, υπήρξε έχει σημειωθεί σημαντική πρόοδος στη θέσπιση παγκόσμιων προτύπων για τα αέρια του θερμοκηπίου (GHG) εκπομπών και της οικονομίας καυσίμου για τα ελαφρά οχήματα (LDV). Αναλύοντας τα χαρακτηριστικά των στόλων οχημάτων σε μεγάλες αγορές και τον αντίκτυπο της πολιτικής των προτύπων οικονομίας καυσίμου στις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στις μεταφορές παγκοσμίως, είναι προφανές ότι η αυξανόμενη ανισότητα μεταξύ των πραγματικών και των επίσημων τιμών οικονομίας καυσίμου/εκπομπών CO_2 αποτελεί επιτακτική ανησυχία. Το χάσμα αυτό υπονομεύει τη νομιμότητα και τα πραγματικά οφέλη των προτύπων .

Η άμεση Η συσχέτιση μεταξύ των εκπομπών CO2 και της κατανάλωσης καυσίμου είναι αποτέλεσμα της έντασης άνθρακα του καυσίμου- αν και υπάρχει δυνατότητα περαιτέρω μείωσης

των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου καθώς να στραφούμε σε καύσιμα χωρίς άνθρακα, το παρόν έγγραφο θα ασχοληθεί μόνο με τον αντίκτυπο των κριτηρίων εκπομπών στην ποιότητα του αέρα. Συγκρίνοντας την περίπτωση της Σάντα Μαρία-Σάντα Μπάρμπαρα στην Καλιφόρνια που έχει είχε έναν "καλό" δείκτη ποιότητας του αέρα από το 1980 με εκείνη του Δελχί (βλ. εικόνα 3β) μας δίνει ως κατανόηση των τάσεων της ποιότητας του αέρα στις αναπτυγμένες και αναπτυσσόμενες οικονομίες .

Ενώ το η συνολική συγκέντρωση PM10 στην ατμόσφαιρα δεν μπορεί να αποδοθεί μόνο στις μεταφορές, φαίνεται ότι έχει καλή σχέση με τη συνολική ποιότητα του αέρα. Ενώ οι συγκεντρώσεις PM10 στο Δελχί φαίνεται να έχουν μειωθεί με την πάροδο των ετών [18], χάρη σε διάφορα μέτρα όπως το σύστημα κατανομής της κυκλοφορίας σε περιττές περιπτώσεις, η προώθηση της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων και η χρήση CNG στις δημόσιες μεταφορές, το ζήτημα της ποιότητας του αέρα εξακολουθεί να υφίσταται λόγω της συνεχιζόμενης εξάρτηση του παλαιού στόλου από τους ορυκτούς πόρους και αυτό είναι πιθανό να αποτελέσει τεράστιο πρόβλημα στις περισσότερες των αναπτυσσόμενων οικονομιών που απαιτεί δράση για τη διαχείριση των υφιστάμενων υποδομών για να για την τήρηση των σημερινών προτύπων εκπομπών.



Εικόνα 3: (α) Ιστορικές επιδόσεις εκπομπών CO_2 του στόλου και ισχύοντα πρότυπα (g CO_2/km κανονικοποιημένα σε NEDC) για τα επιβατικά αυτοκίνητα. Αναπαραγωγή από [16]. (β) Σύγκριση περιπτώσεων της ποιότητας του αέρα σεPM10

Λόγω αυτών των ολοένα και αυστηρότερων κανόνων εκπομπών, οι συνολικές εκπομπές από τις οδικές οχημάτων έχουν μειωθεί, με αποτέλεσμα τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και τη μείωση των επιπτώσεων στην υγεία. Παρά το αυτή την πρόοδο, η ατμοσφαιρική ρύπανση από τα οχήματα παραμένει μείζον ζήτημα σε πολλές αστικές περιοχές και συνεχίζονται οι προσπάθειες για την περαιτέρω μείωση των εκπομπών και την προώθηση των βιώσιμων μεταφορών επιλογές. Οι τάσεις της ποιότητας του αέρα έχουν ποικίλλει ανάλογα με την περιοχή και τους συγκεκριμένους ρύπους

που εξετάζονται. Σε πολλές ανεπτυγμένες χώρες, η ποιότητα του αέρα έχει γενικά βελτιωθεί σε σχέση με τις τελευταίες δεκαετίες λόγω των αυξημένων κανονισμών και των προσπαθειών για τη μείωση των εκπομπών από βιομηχανία και τους σταθμούς παραγωγής ενέργειας, καθώς και από τις μεταφορές [23,24]. Αυτό έχει οδηγήσει σε μειώσεις ρύπων όπως ο μόλυβδος, το διοξείδιο του θείου και τα σωματίδια PM που διαφορετικά θα μπορούσαν να επηρεάζουν αρνητικά την υγεία [25-27]. Ωστόσο, σε ορισμένες περιοχές, η ποιότητα του αέρα παραμένει ένα σημαντικό

ανησυχία. Οι χώρες με ταχεία εκβιομηχάνιση, όπως η Κίνα και η Ινδία, εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν σημαντικά προβλήματα ατμοσφαιρικής ρύπανσης λόγω της ταχείας ανάπτυξης των οικονομιών τους και της τη συνακόλουθη αύξηση των εκπομπών από τη βιομηχανία και τις μεταφορές. Επιπλέον, οι εκπομπές από πηγές όπως οι πυρκαγιές και οι γεωργικές πρακτικές μπορούν επίσης να έχουν σημαντική αντίκτυπο στην ποιότητα του αέρα, γεγονός που τις καθιστά κρίσιμο περιβαλλοντικό ζήτημα και ζήτημα δημόσιας υγείας, και απαιτούνται συνεχείς προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών και τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα για τους σημερινούς και μελλοντικές γενιές.

Ωστόσο, σε αυτό το άρθρο ανασκόπησης, εξετάζουμε μόνο τις εκπομπές από τις μεταφορές (κυρίως NOx, HCs και CO) και την επίδρασή τους στη συνολική ποιότητα του αέρα. Το άρθρο αυτό ασκεί κριτική εξετάζει ορισμένες από τις νέες έννοιες, όπως οι τριπλοί καταλυτικοί μετατροπείς, το downsizing, ο άμεσος ψεκασμός για τους βενζινοκινητήρες, η τεχνολογία stop-start του κινητήρα και η υβριδοποίηση του συστήματος μετάδοσης κίνησης, οι οποίες έχουν μειώσει τις εκπομπές τα τελευταία χρόνια και σημειώνει ότι οι σύγχρονοι κινητήρες εσωτερικής καύσης (ΜΕΚ) έχουν συνήθως χαμηλότερες εκπομπές καυσαερίων από τις εκπομπές των ηλεκτρικών οχημάτων με μπαταρία που βρίσκονται στο ανάντη ρεύμα εκπομπές οι οποίες, παρά τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, δεν βοηθούν απαραίτητα στη βελτίωση των της παγκόσμιας

ποιότητας του αέρα. Ωστόσο, αυτό θα εξαρτηθεί σε μεγάλο βαθμό από το μείγμα ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτό το άρθρο

εξετάζει επίσης ορισμένα από τα προτεινόμενα πρότυπα για την εφαρμογή των εκπομπών Euro κανονισμούς και προτείνει μελλοντικές δράσεις για τη βελτίωση της συνολικής παγκόσμιας ποιότητας του αέρα.

2.2. Κανονισμοί εκπομπών

Επί του παρόντος, οι κανονισμοί για τις εκπομπές των μεταφορών επικεντρώνονται κυρίως στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (εκτός από τις εκπομπές βάσει κριτηρίων), όπως το διοξείδιο του άνθρακα, που συμβάλλουν στην κλιματική αλλαγή. Σε πολλές χώρες, συμπεριλαμβανομένων των Ηνωμένων Πολιτειών.

και την Ευρωπαϊκή Ένωση, οι κατασκευαστές οχημάτων υποχρεούνται να πληρούν συγκεκριμένες εκπομπές πρότυπα για τα οχήματά τους. Οι κανονισμοί μπορεί επίσης να περιλαμβάνουν απαιτήσεις για τη χρήση καθαρότερων καυσίμων, όπως βενζίνη ή ντίζελ χαμηλής περιεκτικότητας σε θείο, και μπορεί να περιλαμβάνουν κίνητρα για

ανάπτυξη και παραγωγή ηλεκτρικών ή υβριδικών οχημάτων. Συνολικά, οι μεταφορές οι κανονισμοί για τις εκπομπές ρύπων διαδραματίζουν καθοριστικό ρόλο στη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στον μετριασμό των επιπτώσεων της κλιματικής αλλαγής. Συμβάλλουν στην προώθηση της χρήσης καθαρότερων, αποδοτικότερων τεχνολογιών και ενθαρρύνουν την ανάπτυξη νέων, πιο βιώσιμων μορφών μεταφορών.

2.2.1. Τρέχοντα όρια εκπομπών

Τα ευρωπαϊκά πρότυπα εκπομπών εισήχθησαν το έτος 1992 και με την πάροδο των ετών βελτιώνονται συνεχώς με τη συνεχή μείωση των ορίων για τις διάφορες εκπομπές κριτηρίων.

Τα όρια εκπομπών για καθέναν από αυτούς τους ρύπους παρατίθενται στον Πίνακα 1. Στην Ευρώπη, το πιο πρόσφατο πρότυπο εκπομπών που ισχύει είναι το Euro 6d, το οποίο είναι ένα σύνολο προτύπων εκπομπών για τα οχήματα που εισήχθη από την Ευρωπαϊκή Ένωση τον Ιανουάριο του 2021. Ως εκ τούτου, το έτος μοντέλου (MY) για

οχήματα που συμμορφώνονται με το Euro 6d είναι το 2021 και μετά για τα επιβατικά αυτοκίνητα και τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα που πωλούνται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Θέτει όρια για τους HCs, το CO, τα NOx, το PN και τα PM που μπορούν να απελευθερωθούν στον αέρα από την εξάτμιση. Για να πληρούν το πρότυπο Euro 6d, τα οχήματα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με προηγμένα συστήματα μετεπεξεργασίας καυσαερίων, όπως η επιλεκτική καταλυτική αναγωγή (SCR) [39-41] και οι φίλτρο σωματιδίων σωματιδίων [42,43], καθώς και με συστήματα διάγνωσης επί του οχήματος που παρακολουθούν συνεχώς την απόδοση των συστημάτων ελέγχου των εκπομπών. Το πρότυπο Euro 6d αποτελεί μέρος μιας ευρύτερης προσπάθειας για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα στην ΕΕ και τη μείωση των επιπτώσεων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης στην υγεία, η οποία συμβάλλει σημαντικά στην πρόκληση αναπνευστικών και καρδιακών παθήσεων και πρόωρων θανάτων. Τα διάφορα στάδια των κανονισμών Euro 6 παρουσιάζονται στον πίνακα 2. Κάθε νέο πρότυπο, που αντιπροσωπεύεται από ένα στάδιο Euro, βασίζεται στο προηγούμενο, εισάγοντας αυστηρότερες απαιτήσεις για διάφορες ρύπους.

Το τελευταίο πρότυπο Euro 6e-bis περιλαμβάνει ακόμη αυστηρότερα όρια εκπομπών, με εκτεταμένες συνθήκες περιβάλλοντος για τη συμμόρφωση με τις εκπομπές ρύπων σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης (RDE), επικαιροποιημένο συντελεστή χρησιμότητας και παρακολούθηση της κατανάλωσης καυσίμου/ηλεκτρικής ενέργειας επί του οχήματος (FCM) για ορισμένες κατηγορίες οχημάτων. Οι δοκιμές RDE αποτελούν βασικό στοιχείο των προτύπων Euro, με στόχο να διασφαλιστεί ότι τα οχήματα πληρούν όρια εκπομπών όχι μόνο στο εργαστήριο αλλά και στο δρόμο. Η δοκιμή RDE περιλαμβάνει τη μέτρηση εκπομπών σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης, χρησιμοποιώντας ένα φορητό σύστημα μέτρησης εκπομπών (PEMS) που εγκαθίσταται στο όχημα. Το PEMS μετρά τα επίπεδα ρύπων όπως οξείδια του αζώτου (NOx), PM και PN που εκπέμπονται από την εξάτμιση του οχήματος. Η δοκιμή RDE παρέχει μια λιγότερο επαναλαμβανόμενη αλλά πιο ρεαλιστική αξιολόγηση των επιδόσεων εκπομπής ενός οχήματος, καθώς λαμβάνει υπόψη παράγοντες όπως ο τρόπος οδήγησης, οι οδικές συνθήκες και η θερμοκρασία που μπορεί να επηρεάζουν τις εκπομπές. Το πρότυπο Euro 6d εισήγαγε τη δοκιμή RDE με βάση "τελικούς" συντελεστές συμμόρφωσης, με μειωμένα όρια για τις εκπομπές NOx και PM, και αναθεώρησε τη δοκιμή εκπομπών εξάτμισης διαδικασία. Ορισμένοι από αυτούς τους κανονισμούς είναι επίσης συγκεκριμένοι για το μέγεθος και τον σχεδιασμό του οχήματος. Στο πλαίσιο των προτύπων εκπομπών Euro, οι κατηγορίες M1 και N1 είναι κατηγορίες οχημάτων με βάση το βάρος τους και το σχεδιασμό τους. Η κατηγορία M1 αναφέρεται σε οχήματα με όχι

περισσότερες από οκτώ θέσεις επιβατών και μέγιστο βάρος μικρότερο από 3500 kg και περιλαμβάνει επιβατικά αυτοκίνητα, μίνι βαν και SUV. Η κατηγορία N1 αναφέρεται σε οχήματα με μέγιστο βάρος χαμηλότερο από 3500 kg που έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί για την μεταφορά εμπορευμάτων και περιλαμβάνει τα φορτηγά και τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα.

Stage	Year	CO g/km	HCs g/km	HCs + NOx g/km	NOx g/km	PM g/km	PN #/km
Positive Ignition (Gasoline)							
Euro 1	1992	2.72	-	0.97	-	-	-
Euro 2	1996	2.2	-	0.5	-	-	-
Euro 3	2000	2.3	0.2	-	0.15	-	-
Euro 4	2005	1	0.1	-	0.08	-	-
Euro 5	2009	1	0.1	-	0.06	0.005	-
Euro 6	2014	1	0.1	-	0.06	0.005	6.0×10^{11}
Compression Ignition (Diesel)							
Euro 1	1992	2.72	-	0.97	-	0.14	-
Euro 2, IDI	1996	1	-	0.7	-	0.08	-
Euro 2, DI	1996	1	-	0.9	-	0.1	-
Euro 3	2000	0.64	-	0.56	0.5	0.05	-
Euro 4	2005	0.5	-	0.3	0.25	0.025	-
Euro 5a	2009	0.5	-	0.23	0.18	0.005	-
Euro 5b	2011	0.5	-	0.23	0.18	0.005	6.0×10^{11}
Euro 6	2014	0.5	-	0.17	0.08	0.005	6.0×10^{11}

Πίνακας 1: Πρότυπα εκπομπών της ΕΕ για επιβατικά αυτοκίνητα

Euro Stage	Requirements
Euro 6a	Excludes PMP measurement procedure for PM, PN standard and flex fuel vehicle low temperature emission testing with biofuel (this stage applicable to vehicles that meet Euro 6 standards ahead of regulatory deadlines).
Euro 6b	Euro 6 emission requirements including PMP measurement procedure for PM; PN standards (preliminary values for PI vehicles); and flex fuel vehicle low temperature emission testing with biofuels (E10 and B7).
Euro 6c	Euro 6b requirements plus final PN standards for PI vehicles; RDE NOx testing for monitoring only; OBD Euro 6-2; use of E10 and B7 reference fuels.
Euro 6c-EVAP	Euro 6c requirements plus revised evaporative emissions test procedure.
Euro 6d-TEMP	Euro 6c requirements plus RDE type approval testing against 'temporary' conformity factors (NOx = 2.1, PN = 1.5).
Euro 6d-TEMP-EVAP	Euro 6d-TEMP requirements plus revised evaporative emissions test procedure.
Euro 6d-TEMP-ISC	Euro 6d-TEMP requirements plus new ISC procedure, including RDE ISC, type 4 and type 6 tests.
Euro 6d	RDE testing against 'final' conformity factors (NOx = 1.43, PM = 1.5) plus revised evaporative emissions test procedure.
Euro 6d-ISC	Euro 6d requirements plus 48 h evaporative emissions test procedure and new ISC procedure.
Euro 6d-ISC-FCM	Euro 6d-ISC requirements plus on-board fuel/electric energy consumption monitoring (OBFCM or just FCM) requirements for M1 and N1 ICE-only, hybrid and plug-in hybrid vehicles. End of series flexibilities by member states allowed vehicles meeting earlier sub-stages to still be sold after Euro 6d-ISC-FCM requirements became effective to offset the impacts of the COVID-19 pandemic on the auto industry.
Euro 6e	Euro 6d-ISC requirements plus RDE compliance considering updated PEMS error margins (NOx margin of 0.10, i.e., CF = 1.10; PN margin of 0.34, i.e., CF = 1.34); on-board FCM for category N2 vehicles.
Euro 6e-bis	Euro 6e requirements plus increased extended ambient conditions for RDE compliance (the upper RDE temperature limit for moderate temperature changes to 35 °C from 30 °C and the upper limit for extended temperature to 38 °C from 35 °C), Auxiliary Emission System (AES) flag and updated utility factor for vehicles with off-vehicle charging using updated assumptions.
Euro 6e-bis-FCM	Euro 6e-bis requirements plus updated utility factor for vehicles with off-vehicle charging using FCM data.

Πίνακας 2: Διαφορετικά στάδια εφαρμογής των κανονισμών Euro 6

Η βαθμίδα S για τα οχήματα είναι η βαθμίδα 3. Τα πρότυπα της βαθμίδας 3 οριστικοποιήθηκαν από την Περιβαλλοντική Protection Agency (EPA) το 2014 και ισχύουν για τα ελαφρά οχήματα και ορισμένα μεσαία οχήματα επιβατικά οχήματα. Τα όρια εκπομπών για καθέναν από τους ρύπους-κριτήρια σε αυτό το σύστημα είναι παρατίθενται στον πίνακα 3. Το ρυθμιστικό συμβούλιο της Καλιφόρνια (CARB) θέσπισε τα δικά του πρότυπα μέσω του προγράμματος οχημάτων χαμηλών εκπομπών (LEV), το οποίο έχει το δικό του σύνολο ορίων για τους εκπομπές από τα

οχήματα που πωλούνταν στην Καλιφόρνια. Τα όρια αυτά συνοψίζονται στους πίνακες 4 και 5. Έτσι, συνοπτικά, οι κανονισμοί Tier 3, Euro 6e-bis-FCM και LEV IV, όλοι αποσκοπούν στη μείωση των εκπομπών επιβλαβών ρύπων από τα οχήματα, αλλά διαφέρουν ως προς τις συγκεκριμένες απαιτήσεις και πρότυπα.

Οι κανονισμοί της βαθμίδας 3 περιλαμβάνουν επίσης απαιτήσεις για συστήματα διάγνωσης επί του οχήματος, τα οποία βοηθούν στον εντοπισμό και την αντιμετώπιση προβλημάτων που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις εκπομπές απόδοση. Ο κανονισμός Euro 6e-bis-FCM, ο οποίος ισχύει για τα οχήματα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, θέτει ακόμη αυστηρότερα όρια για τις εκπομπές NOx και σωματιδίων σε σύγκριση με τους τους προηγούμενους κανονισμούς Euro 6. Περιλαμβάνει επίσης απαιτήσεις για έναν επικαιροποιημένο συντελεστή χρησιμότητας για οχήματα με φόρτιση εκτός οχήματος με χρήση δεδομένων FCM. Οι κανονισμοί LEV IV περιλαμβάνουν επίσης απαιτήσεις για διαγνωστικά συστήματα επί του οχήματος και θέτουν επίσης πρότυπα για μηδενικές εκπομπές οχημάτων (ZEV) σε ορισμένες πολιτείες.

Συνολικά, το κοινό στοιχείο μεταξύ αυτών των κανονισμών είναι η εστίαση στη μείωση των εκπομπών επιβλαβών ρύπων από τα οχήματα για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και της ανθρώπινης υγείας.

Συνολικά, το κοινό στοιχείο μεταξύ αυτών των κανονισμών είναι η εστίαση στη μείωση των εκπομπών επιβλαβών ρύπων από τα οχήματα για τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και της ανθρώπινης υγείας.

Όλοι περιλαμβάνουν επίσης απαιτήσεις για συστήματα διάγνωσης επί του οχήματος, ώστε να διασφαλίζεται ότι τα οχήματα εξακολουθούν να πληρούν τα πρότυπα εκπομπών κατά τη διάρκεια της ζωής τους. Ωστόσο, υπάρχουν διαφορές ως προς τους συγκεκριμένους ρύπους που στοχεύουν και τα πρότυπα που τίθενται, καθώς και ως προς τις πρόσθετες απαιτήσεις, όπως η παρακολούθηση της κατανάλωσης καυσίμου/ηλεκτρικής ενέργειας επί του οχήματος και οι στόχοι πωλήσεων ZEV.

Stage	Year	CO g/km	THC g/km	NOx (Diesel) g/km	NOx (Gasoline) g/km	PM g/km	NMHC g/km
Tier 1 (50,000 miles/5 years)	1991	2.11	0.25	0.62	0.25	0.05 *	0.16
Tier 1 (100,000 miles/10 years)	1991	2.61	-	0.78	0.37	0.06	0.19
Tier 2	1999	1.3	0.06	0.04	0.04	0.01	0.06
Tier 3	2014	0.62	0.0342	0.018	0.018	0.003	0.024

Πίνακας 3: Πρότυπα εκπομπών PA για επιβατικά αυτοκίνητα Tier 1-Tier 3

Stage	Category	50,000 m/5 Years NMOGa g/mi	CO g/mi	NOx g/mi	PM g/mi	HCHO mg/mi	100,000 m/10 Years NMOGa g/mi	CO g/mi	NOx g/mi	PM g/mi	HCHO mg/mi
LEV I	Tier 1	0.25	3.4	0.4	0.08	-	0.31	4.2	0.6	-	-
	TLEV	0.125	3.4	0.4	-	0.015	0.156	4.2	0.6	0.08	0.018
	LEV	0.075	3.4	0.2	-	0.015	0.09	4.2	0.3	0.08	0.018
	ULEV	0.04	1.7	0.2	-	0.008	0.055	2.1	0.3	0.04	0.011
LEV II	LEV	0.075	3.4	0.05	-	0.015	0.09	4.2	0.07	0.01	0.018
	ULEV	0.04	1.7	0.05	-	0.008	0.055	2.1	0.07	0.01	0.011
	SULEV	-	-	-	-	-	0.01	1	0.02	0.01	0.004

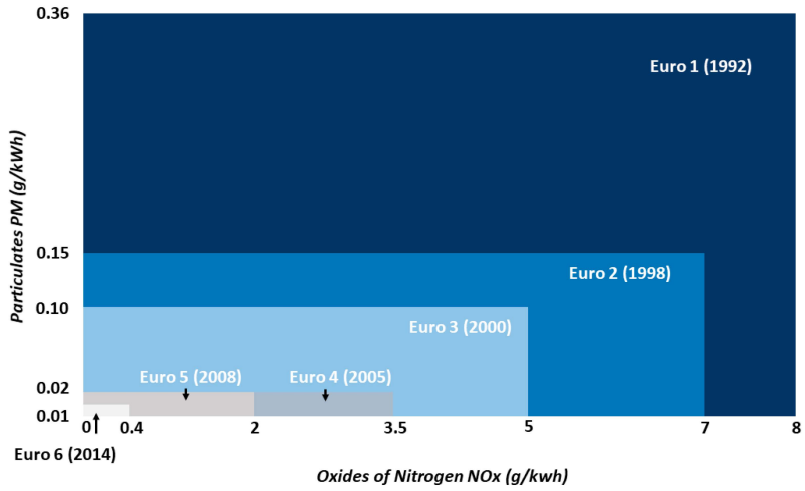
Πίνακας 4: Πρότυπα CARB LEV I και II για επιβατικά αυτοκίνητα

2.2.2. Σχόλια σχετικά με τους προτεινόμενους κανονισμούς Euro 7

Το πρότυπο εκπομπών Euro 7 είναι το επόμενο στάδιο των ευρωπαϊκών προτύπων εκπομπών για τα οχήματα, που στοχεύει στη μείωση των ρύπων από τις εξατμίσεις των αυτοκινήτων και άλλων οχημάτων. Αναπτύσσεται επί του παρόντος και αναμένεται να εισαχθεί στην Ευρωπαϊκή Ένωση το 2025. Ενώ οι ακριβείς απαιτήσεις του Euro 7 δεν έχουν ακόμη οριστικοποιηθεί, αναμένεται να είναι πιο αυστηρό από τους προκατόχους του και θα περιλαμβάνει:

1. Αυστηρότερα Όρια Εκπομπών: Περαιτέρω μείωση των επιτρεπόμενων εκπομπών για τους ρύπους CO, NOx, HC και PM.
2. Καλύτερος Έλεγχος Εκπομπών σε Πραγματικές Συνθήκες Οδήγησης (RDE): Οι δοκιμές εκπομπών θα γίνονται σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης, όχι μόνο σε εργαστηριακές συνθήκες, για να αντικατοπτρίζουν καλύτερα τις πραγματικές εκπομπές.
3. Αυστηρότερες Δοκιμές για τη Διάρκεια Ζωής των Οχημάτων: Θα απαιτείται οι οριακές τιμές εκπομπών να τηρούνται για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα και χιλιόμετρα χρήσης του οχήματος.
4. Περιορισμοί για Νέες Τεχνολογίες: Οι νέες τεχνολογίες, όπως τα υβριδικά και τα ηλεκτρικά οχήματα, θα πρέπει να πληρούν τα ίδια πρότυπα εκπομπών για τα παραγόμενα " απόβλητα " (π.χ. μικροσωματίδια από τα φρένα και τα ελαστικά).

Πιο συγκεκριμένα, οι εκπομπές σωματιδίων θα μειωθούν κατά 13% για τα αυτοκίνητα και κατά 39% για τα λεωφορεία και τα φορτηγά, ενώ τα σωματίδια από τα φρένα των αυτοκινήτων θα μειωθούν κατά 27%. Στην Εικόνα 4 φαίνεται η διαφορά των εκπομπών PM και NOx μεταξύ των διαφορετικών κανονισμών Euro. Καθώς κινούμαστε προς το Euro 7 [54], θα πλησιάσουμε περισσότερο προς την αφετηρία όπως παρουσιάζεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 4: Πρότυπα εκπομπών Euro 1-6 για σωματίδια και NOx από βαρέα οχήματα.

2.2.2.1. Στόχοι και Επιπτώσεις

Οι κύριοι στόχοι του Euro 7 είναι:

- Βελτίωση της Δημόσιας Υγείας και Αντιμετώπιση της Ατμοσφαιρικής Ρύπανσης

Η ατμοσφαιρική ρύπανση από οχήματα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την επιδείνωση της ποιότητας του αέρα στις αστικές περιοχές. Το Euro 7 στοχεύει στη μείωση των εκπομπών ρύπων όπως τα οξείδια του αζώτου (NOx), τα σωματίδια (PM), το μονοξείδιο του άνθρακα (CO) και οι υδρογονάνθρακες (HC). Αυτοί οι ρύποι συνδέονται άμεσα με προβλήματα υγείας, όπως αναπνευστικά προβλήματα, καρδιαγγειακές παθήσεις και πρόωρο θάνατο. Η μείωση αυτών των εκπομπών θα συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και, συνεπώς, στη βελτίωση της δημόσιας υγείας.

- Αντιμετώπιση της Κλιματικής Αλλαγής

Παρόλο που τα πρότυπα Euro εστιάζουν κυρίως στους ρύπους που επηρεάζουν την ποιότητα του αέρα, οι εξελίξεις στον τομέα των καθαρών τεχνολογιών συμβάλλουν επίσης στη μείωση των

εκπομπών CO2. Το Euro 7 θα ενθαρρύνει την υιοθέτηση τεχνολογιών που είναι πιο αποδοτικές σε ό,τι αφορά την κατανάλωση καυσίμου, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου.

- Προώθηση της Καινοτομίας και Ανάπτυξη Νέων Τεχνολογιών

Η εισαγωγή αυστηρότερων προτύπων εκπομπών θα ωθήσει τους κατασκευαστές οχημάτων να αναπτύξουν νέες τεχνολογίες για τη μείωση των ρύπων. Αυτό περιλαμβάνει την ανάπτυξη προηγμένων συστημάτων καθαρισμού καυσαερίων, όπως καταλύτες και φίλτρα σωματιδίων, καθώς και την υιοθέτηση υβριδικών και ηλεκτρικών κινητήρων. Παράλληλα, οι κατασκευαστές θα πρέπει να βελτιώσουν την ενεργειακή απόδοση των οχημάτων τους για να πληρούν τα νέα πρότυπα εκπομπών. Αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε καινοτομίες στον σχεδιασμό κινητήρων, στη μείωση του βάρους των οχημάτων και στη βελτίωση της αεροδυναμικής τους.

Επιπτώσεις του Euro 7:

- Επιπτώσεις στους Κατασκευαστές Οχημάτων

Η συμμόρφωση με τα πρότυπα Euro 7 θα απαιτήσει από τους κατασκευαστές να επενδύσουν σε νέες τεχνολογίες και να αναθεωρήσουν τις διαδικασίες παραγωγής τους (Αυξημένο Κόστος Έρευνας και Ανάπτυξης (R&D)) . Αυτό θα μπορούσε να αυξήσει το κόστος παραγωγής των οχημάτων, το οποίο ενδέχεται να μετακυλιστεί στους καταναλωτές μέσω υψηλότερων τιμών πώλησης.

- Επιπτώσεις στην Αγορά Οχημάτων

Η αύξηση του κόστους των νέων οχημάτων μπορεί να επηρεάσει τις πωλήσεις τους, οδηγώντας σε αύξηση της ζήτησης για μεταχειρισμένα οχήματα. Ωστόσο, τα παλαιότερα οχήματα ενδέχεται να υπόκεινται σε αυστηρότερους κανονισμούς και περιορισμούς, ιδίως στις αστικές περιοχές, προκειμένου να μειωθεί η ατμοσφαιρική ρύπανση.

- Επιπτώσεις στις Υποδομές και τη Βιομηχανία Υπηρεσιών

Η αύξηση της χρήσης ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων θα απαιτήσει την ανάπτυξη και αναβάθμιση των υποδομών φόρτισης. Οι κυβερνήσεις και οι ιδιωτικές επιχειρήσεις θα πρέπει να επενδύσουν στη δημιουργία περισσότερων σταθμών φόρτισης, ώστε να υποστηριχθεί η μετάβαση προς τα καθαρότερα οχήματα.

- Τεχνικές Δυσκολίες και Πρακτική Εφαρμογή

Τα πρότυπα Euro 7 απαιτούν τα οχήματα να πληρούν τις προδιαγραφές εκπομπών όχι μόνο σε εργαστηριακές συνθήκες αλλά και σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης. Αυτό είναι δύσκολο να επιτευχθεί, καθώς οι πραγματικές συνθήκες ποικίλλουν σημαντικά ανάλογα με τον τρόπο οδήγησης, τις καιρικές συνθήκες και την ποιότητα των καυσίμων. (Πρόκληση Πραγματικής Συμμόρφωσης σε Πραγματικές Συνθήκες Οδήγησης (RDE))

Συμπεράσματα

Το Euro 7 αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό βήμα προς τη μείωση των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα και την προστασία της δημόσιας υγείας και του περιβάλλοντος. Παρόλα αυτά, η εφαρμογή του αντιμετωπίζει σημαντικές προκλήσεις και έχει δεχθεί κριτική από διάφορους τομείς.

Από τη μία πλευρά, οι αυστηρές απαιτήσεις του Euro 7 μπορούν να οδηγήσουν σε σημαντική μείωση των εκπομπών ρύπων, συμβάλλοντας στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα και την προστασία της δημόσιας υγείας. Η προώθηση της καινοτομίας και η ανάπτυξη νέων τεχνολογιών μπορούν επίσης να προσφέρουν ανταγωνιστικά πλεονεκτήματα στους κατασκευαστές και να προάγουν την πρόοδο στον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας.

Από την άλλη πλευρά, οι αυξημένες δαπάνες για έρευνα και ανάπτυξη, η ανάγκη για αναβάθμιση των γραμμών παραγωγής και οι τεχνικές προκλήσεις για την επίτευξη των απαιτήσεων του Euro 7 σε πραγματικές συνθήκες οδήγησης αποτελούν σημαντικά εμπόδια. Η αύξηση των τιμών των νέων οχημάτων και οι επιπτώσεις στις υποδομές και τις υπηρεσίες επίσης δημιουργούν ανησυχίες για την οικονομική και κοινωνική βιωσιμότητα των νέων προτύπων.

Η επιτυχής εφαρμογή του Euro 7 θα απαιτήσει συνεργασία και συντονισμό μεταξύ των κυβερνήσεων, των κατασκευαστών, των καταναλωτών και των φορέων υποδομών. Η εξισορρόπηση μεταξύ των περιβαλλοντικών στόχων και των οικονομικών επιπτώσεων θα είναι κρίσιμη για την επίτευξη ενός βιώσιμου και αποτελεσματικού πλαισίου για τη μείωση των εκπομπών από τα οχήματα.

2.3.Προκλήσεις και προβλήματα που προκαλούνται από τις εκπομπές

Οι εκπομπές από τα επιβατικά αυτοκίνητα αντιπροσωπεύουν ένα αναπόφευκτο πρόβλημα που αντιμετωπίζει ο σύγχρονος κόσμος, με τις επιπτώσεις τους να επιδρούν σε διάφορους τομείς της κοινωνίας και του περιβάλλοντος. Οι προκλήσεις και τα προβλήματα που προκύπτουν από αυτές τις εκπομπές είναι πολυποίκιλα και απαιτούν σοβαρή προσοχή και αντιμετώπιση.

Ένα από τα βασικά προβλήματα που προκύπτουν είναι η αυξανόμενη ρύπανση του αέρα. Οι εκπομπές αερίων όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO2), το οξείδιο του αζώτου (NOx) και τα υδρογονάνθρακες συμβάλλουν στον θερμοκηπιακό αέριο και την αύξηση του φαινομένου του θερμοκηπίου, με αρνητικές επιπτώσεις στο κλίμα. Η αυξανόμενη κυκλοφορία των επιβατικών οχημάτων επιδεινώνει αυτό το πρόβλημα, με επιπτώσεις στην ποιότητα του αέρα που αναπνέουμε.

Επιπλέον, οι εκπομπές αυτοκινήτων συμβάλλουν στον σχηματισμό του καπνού, που αποτελείται από σωματίδια και χημικές ουσίες. Αυτός ο συνδυασμός είναι επικίνδυνος για την υγεία, καθώς οι καπνοί καταλήγουν αναπνευστικά προβλήματα και επιδεινώνουν υπάρχοντα προβλήματα υγείας, ιδίως σε ευαίσθητες ομάδες όπως τα παιδιά και οι ηλικιωμένοι.

Ένα άλλο πρόβλημα που προκύπτει είναι η κατανάλωση φυσικών πόρων. Τα επιβατικά αυτοκίνητα, κυρίως τα καυσίμου πετρελαίου, εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την πετρελαϊκή βιομηχανία. Η εξόρυξη και η χρήση πετρελαίου έχουν καταστροφικές επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως η μόλυνση του νερού και η απώλεια βιοποικιλότητας. Επιπλέον, η εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα δημιουργεί γεωπολιτικούς κινδύνους και ενισχύει την οικονομική εξάρτηση των χωρών.

Ακόμη μία πρόκληση είναι η επιδείνωση της κυκλοφοριακής συμφόρησης. Η αυξανόμενη αριθμός των επιβατικών οχημάτων σε αστικές περιοχές οδηγεί σε αυξημένο χρόνο κυκλοφορίας και σε υπερβολική κατανάλωση καυσίμων. Αυτό επιδεινώνει την περιβαλλοντική επίδραση, προκαλεί άσχημες εκπομπές και επηρεάζει την ποιότητα ζωής των πολιτών.

Ωστόσο, οι προκλήσεις αυτές δεν παραμένουν αναπάντητες. Συνεχείς επενδύσεις σε τεχνολογίες με χαμηλότερες εκπομπές, όπως τα ηλεκτρικά και υβριδικά οχήματα, αναμένεται να μειώσουν σταδιακά την επίδραση των εκπομπών από τα επιβατικά αυτοκίνητα. Επιπλέον, η ανάπτυξη δημόσιων μέσων μαζικής μεταφοράς και η υποδομή για βιώσιμες μετακινήσεις είναι ουσιώδεις για τη δημιουργία μιας πιο βιώσιμης και υγιούς πόλης.

Συνολικά, η αντιμετώπιση των προκλήσεων που προκύπτουν από τις εκπομπές των επιβατικών αυτοκινήτων απαιτεί ολοκληρωμένες και πολυποίκιλες λύσεις. Η συνεργασία των κυβερνήσεων, της βιομηχανίας και της κοινωνίας είναι ουσιώδης για τη δημιουργία ενός βιώσιμου και υγιούς περιβάλλοντος για τις μελλοντικές γενιές.

2.4.Συστάσεις και μελλοντικές κατευθύνσεις

Όσον αφορά τη διαχείριση των εκπομπών των αυτοκινήτων, η συνέργεια τόσο των τεχνολογικών εξελίξεων όσο και των κανονισμών πολιτικής έχουν μειώσει σε μεγάλο βαθμό όλες τις εκπομπές. Αυτό σημαίνει ότι οι κανονισμοί και οι τεχνολογίες μείωσαν από κοινού τις εκπομπές κριτηρίων

βελτιώνοντας έτσι την ποιότητα του αέρα και, κατ' επέκταση, την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, θα πρέπει να σημειωθεί ότι το γράφημα αυτό δεν μας δίνει μια πλήρη εικόνα των εκπομπών από τα σύγχρονα οχήματα. Σήμερα, με την αυξανόμενη έμφαση στην υπερθέρμανση του πλανήτη και την κλιματική αλλαγή, είμαστε επίσης επιδιώκουμε να περιορίσουμε τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου, οι οποίες γίνονται όλο και περισσότερο μέρος των κανονισμών για τις εκπομπές των οχημάτων.

Σε παγκόσμιο επίπεδο, οι μεταφορές εξακολουθούν να έχουν τις υψηλότερες εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, σε σύγκριση με οποιονδήποτε άλλο τομέα και αντιστοιχούν σχεδόν στο 37% των εκπομπών CO_2 το 2021. Παρόλο που υπήρξε μείωση των επιπέδων CO_2 κατά τη διάρκεια των της πανδημίας COVID-19 , καθώς η δραστηριότητα ανέκαμψε, οι παγκόσμιες εκπομπές CO_2 από τις τομέα των μεταφορών αυξήθηκαν κατά 8% σε σχέση με το προηγούμενο έτος (δηλαδή σχεδόν 7,7 Gt CO2). Α καθαρό μηδενικό σενάριο θα απαιτούσε οι εκπομπές των μεταφορών να μειωθούν κατά περίπου 20% (δηλαδή σε λιγότερο από 6 Gt έως το 2030). Αυτό απαιτεί την εισαγωγή νέων μέτρων, όπως η αναδιαμόρφωση

των καυσίμων, η αύξηση της ηλεκτροκίνησης και της υβριδοποίησης και ο εξυπνότερος σχεδιασμός των μεταφορών, ενώ η ενθάρρυνση της χρήσης των δημόσιων συγκοινωνιών, του ποδηλάτου και του περπατήματος μπορεί να μειώσει τον αριθμό

των οχημάτων εσωτερικής καύσης στους δρόμους και να προωθήσει καθαρότερο αέρα. Ενώ πρέπει να διερευνηθούν αυστηρότεροι κανόνες και τρόποι βελτίωσης με

σκοπό τη βελτίωση της ποιότητας του αέρα, πρέπει να σημειωθεί ότι οι εκπομπές των οδικών μεταφορών έχουν πράγματι μειωθεί με την πάροδο των ετών. Αν και οι εκπομπές NH3 από τις οδικές μεταφορές έχουν αυξηθεί, αντιπροσωπεύουν ένα μικρό ποσοστό των συνολικών εκπομπών NH3 [112]. Σε σύγκριση με το 1990 επίπεδα, οι εκπομπές NOx από τις διεθνείς αερομεταφορές έχουν υπερδιπλασιαστεί (αύξηση 171%), ενώ οι εκπομπές NOx, CO2 και NMVOC από τη διεθνή ναυτιλία έχουν αυξήθηκαν κατά περίπου 26%, 25% και 20%, αντίστοιχα. Καθώς οι εκπομπές NOx και SOx από χερσαίες πηγές μειώνονται, υπάρχει μια αυξανόμενη αναγνώριση των ναυτιλιακών και αεροπορικών τομέα στην ποιότητα του αέρα της Ευρώπης, με τους τομείς αυτούς να αντιπροσωπεύουν πλέον για το 23% και το 12% του συνόλου των εκπομπών NOx και SOx [113]. Αυτό απαιτεί αυξημένες προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών από αυτά τα τμήματα του τομέα των μεταφορών, και συνεπώς για την επίτευξη ουσιαστική αλλαγή όσον αφορά την παγκόσμια ποιότητα του αέρα.

Κεφάλαιο 3ο Επικείμενες Αλλαγές και Προκλήσεις

3.1.Νομοθετικές ρυθμίσεις σχετικά με τις εκπομπές ρύπων

Στις 28 Μαρτίου 2023, η Ευρωπαϊκή Ένωση υιοθέτησε μια πρωτοποριακή τροποποίηση της των προτύπων CO2 της ΕΕ για τα ελαφρά οχήματα (LDV). Με την τροποποίηση αυτή, η ΕΕ θα η πρώτη μεγάλη περιοχή παγκοσμίως που θα εισάγει μείωση των εκπομπών CO2 κατά 100%. για όλα τα αυτοκίνητα και τα φορτηγά που θα ταξινομούνται από το 2035 και μετά (Σχήμα 1). Στο

Επιπλέον, ο τρέχων στόχος μείωσης του CO2 για το 2030 ενισχύθηκε σε -55% για αυτοκίνητα και -50% για τα φορτηγά, σε σύγκριση με το 2021 ως βάση. Όπως και ο ισχύων κανονισμός, θα θα εφαρμόζεται στα κράτη μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου (ΕΟΧ), τα οποία περιλαμβάνει τα 27 κράτη μέλη της ΕΕ και, εν αναμονή της έγκρισης από τον Κοινό Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο, στα κράτη της Ευρωπαϊκής Ζώνης Ελεύθερων Συναλλαγών (ΕΖΕΣ).



Γράφημα 3-1: Περιφέρειες παγκοσμίως που έχουν δεσμευτικούς στόχους για 100% μηδενικό ή σχεδόν μηδενικό καυσαέριο εκπομπών CO2 σε στόλους ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων

Η εγκριθείσα τροποποίηση, εφεξής αναφερόμενη ως νέος κανονισμός, αποτελεί μέρος της δέσμης μέτρων της Ευρωπαϊκής Επιτροπής "Fit-for-55", μιας σειράς κανονισμών που αποσκοπούν στη μείωση των τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στην ΕΕ κατά τουλάχιστον 55% το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990. Αυτό γίνεται για να διασφαλιστεί ότι η ΕΕ βρίσκεται στην πορεία της για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050, όπως απαιτείται από τον ευρωπαϊκό νόμο για το κλίμα.

Τα υφιστάμενα πρότυπα επιδόσεων για τις εκπομπές CO2 των ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων, (ΕΕ) 2019/631, εφεξής αναφερόμενος ως ο ισχύων κανονισμός, θέτει δεσμευτικούς

στόχους μείωσης των εκπομπών CO2 για 2025 και 2030. Η πρόταση αναθεώρησης και τροποποίησης του ισχύοντος κανονισμού ήταν υποβλήθηκε από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή στις 14 Ιουλίου 2021.2 Τον Ιούνιο του 2022, η Ευρωπαϊκή Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης ολοκλήρωσαν τη σύνταξη τροπολογιών στην πρόταση για τις επακόλουθες διαπραγματεύσεις Κοινοβουλίου-Συμβουλίου, γνωστές και ως τριμερής διάλογος.

Στις 27 Οκτωβρίου επιτεύχθηκε συμφωνία μεταξύ των δύο νομοθετικών οργάνων, 2022, και στη συνέχεια εστάλη επιστολή επιβεβαίωσης από το Συμβούλιο προς το Κοινοβούλιο στις 16 Νοεμβρίου 2022. Σε αυτή τη βάση, το κείμενο του κανονισμού εγκρίθηκε επίσημα από το Κοινοβούλιο στις 14 Φεβρουαρίου 2023. Η ψηφοφορία από το Συμβούλιο, το τελικό στάδιο της νομοθετικής διαδικασίας, είχε προγραμματιστεί για τις 7 Μαρτίου 2023, θα έπρεπε να είχε γίνει μόνο ένα τυπική διαδικασία.

Ωστόσο, λίγο πριν από την προγραμματισμένη ψηφοφορία, η Γερμανία, το μεγαλύτερο κράτος μέλος της ΕΕ, απείλησε να απορρίψει τον κανονισμό, παρά το γεγονός ότι είχε υπογράψει τον τριμερή διάλογο συμφωνία. Ο σκοπός της απόσυρσης της Γερμανίας ήταν να αναγκάσει την Επιτροπή να αναλάβει δράση για μια μη δεσμευτική αιτιολογική σκέψη σχετικά με τη χρήση καυσίμων ουδέτερων ως προς το CO_2 σε οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης μετά το 2035.

Για να αποφευχθεί η απόρριψη της πρότασης και, ως εκ τούτου, η εκ νέου έναρξη του φακέλου, το Συμβούλιο προεδρία ακύρωσε την προγραμματισμένη ψηφοφορία. Αφού η Επιτροπή δεσμεύτηκε να αναπτύξει μια λύση για να καταστεί δυνατή η ταξινόμηση οχημάτων που κινούνται με οχήματα ουδέτερα ως προς το CO_2 καυσίμων, ο νέος κανονισμός εγκρίθηκε από το Συμβούλιο στις 28 Μαρτίου 2023. Το παρόν ενημερωτικό έγγραφο αναλύει και συνοψίζει τα νέα στοιχεία και τις αλλαγές που εισήχθησαν από τον κανονισμό για τα πρότυπα CO_2 Fit-for-55 για τα αυτοκίνητα και τα φορτηγά.

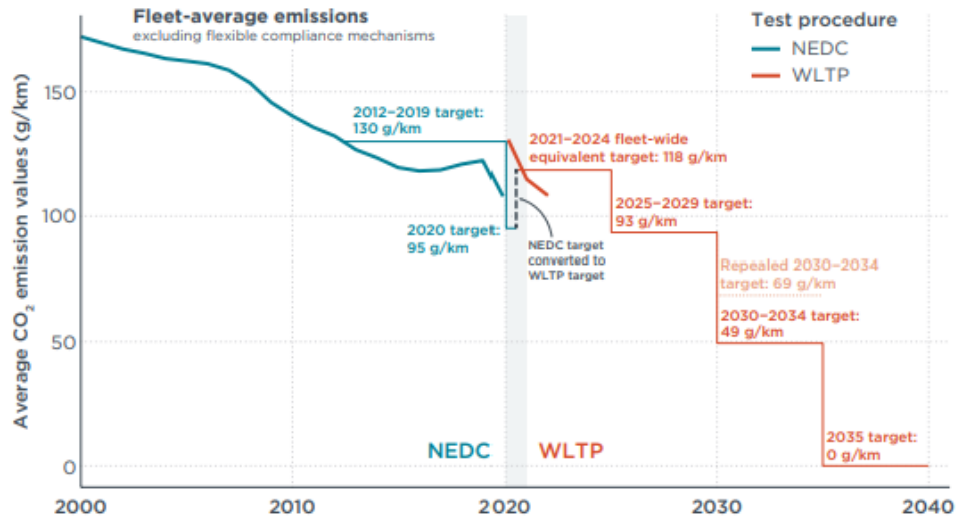
3.2.Στόχοι μείωσης του CO_2 για επιβατικά αυτοκίνητα και φορτηγά

Ο νέος κανονισμός θέτει πιο φιλόδοξους στόχους για τις μέσες εκπομπές CO2 του στόλου για τα νέα επιβατικών αυτοκινήτων και φορτηγών για το 2030 και απαιτεί μηδενικές εκπομπές CO2 από τα καυσαέρια μέχρι το 2035.

3.2.1. Επιβατικά οχήματα (οχήματα κατηγορίας M1)

Σε σύγκριση με τον ισχύοντα κανονισμό, ο στόχος μείωσης για το 2030 για τα νέα αυτοκίνητα ήταν ενισχυθεί από -37,5% σε -55%, σε σχέση με το επίπεδο βάσης του 2021. Για το 2035, το 100% εισήχθη ο στόχος μείωσης κατά 100%. Ο στόχος του 2025 στον ισχύοντα κανονισμό του -15% δεν ενισχύθηκε περαιτέρω, και δεν υπάρχουν ετήσιοι ή ενδιάμεσοι στόχοι μεταξύ 2025 και το 2030.

Η διαδικασία για τη μετατροπή των στόχων ποσοστιαίας μείωσης σε απόλυτες τιμές στόχου για τον στόλο παραμένει αμετάβλητη. Η μετάβαση από την παλαιά διαδικασία έγκρισης τύπου με βάση τον Νέο Ευρωπαϊκό Κύκλο Οδήγησης (NEDC) στην Παγκόσμια Εναρμονισμένη Διαδικασία Δοκιμών Ελαφρών Οχημάτων (WLTP) απαιτούσε τη μετάφραση του στόχου NEDC CO2 για το 2020 (95 g/ km σε ισοδύναμο στόχο WLTP για το 2021. Η μετατροπή βασίστηκε στην αναλογία των μετρούμενων εκπομπών CO2 WLTP προς τις δηλωθείσες εκπομπές CO2 NEDC το 2020, γεγονός που οδήγησε σε έναν στόχο για το 2021 βάση περίπου 110 g CO2/km, εν αναμονή της τελικής επαλήθευσης. 3 Εφαρμόζοντας το ποσοστό στόχων μείωσης οδηγεί επομένως σε απόλυτους στόχους CO2 για τα επιβατικά αυτοκίνητα ύψους περίπου 93 g/km το 2025 και 49 g/km το 2030, όπως φαίνεται στην εικόνα 6.

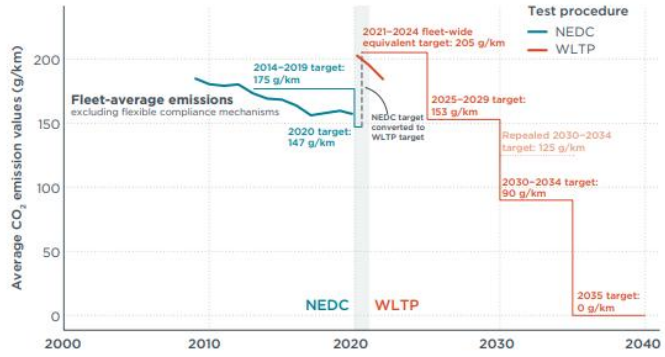


Εικόνα 6: Στόχοι CO_2 του στόλου και ιστορικές μέσες εκπομπές CO_2 του στόλου των νέων επιβατικών αυτοκινήτων (οχήματα κατηγορίας M1). Οι μέσες εκπομπές CO_2 του στόλου παρουσιάζονται χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι ευέλικτοι μηχανισμοί συμμόρφωσης που

μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι κατασκευαστές όταν ο στόλος τους υπερβαίνει την τιμή-στόχο. Ο ισοδύναμος στόχος για το σύνολο του στόλου για την περίοδο 2021-2024 βασίζεται στις δηλωθείσες και όχι στις μετρημένες εκπομπές CO_2 WLTP και, ως εκ τούτου, είναι, με 118 g/km, υψηλότερος από την τιμή βάσης του 2021 των 110 g/km.

3.3. Φορτηγά (Ελαφρά εμπορικά οχήματα, κατηγορίας N1)

Σε σύγκριση με τον ισχύοντα κανονισμό, ο στόχος μείωσης για το 2030 για τα φορτηγά ήταν ενισχυμένος από -31% σε -50%, σε σύγκριση με το 2021. Όπως και για τα αυτοκίνητα, ο εισήχθη στόχος μείωσης κατά 100% για το 2035. Ο στόχος μείωσης για το 2025 κατά -15%. παραμένει αμετάβλητος. Χρησιμοποιώντας την προκαταρκτική τιμή βάσης του 2021 περίπου 180 g/km, οι απόλυτοι στόχοι CO_2 ισοδυναμούν με περίπου 153 g/km το 2025 και 90 g/km το 2030, όπως φαίνεται στο Σχήμα 7.



Εικόνα 7: Στόχοι CO_2 του στόλου και ιστορικές μέσες εκπομπές CO_2 του στόλου των νέων φορτηγών (κατηγορία N1) οχήματα). Οι μέσες εκπομπές CO_2 του στόλου παρουσιάζονται χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η ευέλικτη συμμόρφωση. μηχανισμούς που μπορούν να χρησιμοποιήσουν οι κατασκευαστές όταν ο στόλος τους υπερβαίνει την τιμή-στόχο. Το ισοδύναμο 2021-2024 ευρύς στόχος στόλου για τα φορτηγά βασίζεται στις δηλωμένες και όχι στις μετρούμενες WLTP CO_2 εκπομπές και, ως εκ τούτου, είναι, με 205 g/km, υψηλότερος από την τιμή βάσης του 2021 των 180 g/km.

3.4.Εξέταση συνθετικών καυσίμων ουδέτερων ως προς το CO_2

Ο νέος κανονισμός περιέχει μια μη δεσμευτική αιτιολογική σκέψη, με την οποία ζητείται από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή να υποβάλει πρόταση για να επιτραπεί η ταξινόμηση οχημάτων μετά το 2035 τα οποία θα μπορούν να λειτουργούν αποκλειστικά με καύσιμα ουδέτερα ως προς το CO_2 και, επομένως, θα έχουν μη μηδενικό εκπεμπόμενο CO_2 εκπομπές. Η αιτιολογική σκέψη μπορεί να ερμηνευθεί ότι η χρήση ουδέτερων ως προς το CO_2 καυσίμων περιορίζεται σε οχήματα που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής των προτύπων CO_2, δηλαδή, οχήματα ειδικού σκοπού, όπως ασθενοφόρα και τεθωρακισμένα οχήματα.

Ωστόσο, μετά από πιέσεις της τελευταίας στιγμής, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει πλέον αναλάβει να δημιουργήσει μια νέα κατηγορία για οχήματα που κινούνται αποκλειστικά με συνθετικά παραγόμενα καύσιμα μη βιολογικής προέλευσης με ουδέτερο CO_2, τα οποία αναφέρονται επίσης ως ηλεκτροκαύσιμα ή ηλεκτρονικά καύσιμα, στον κανονισμό έγκρισης τύπου της ΕΕ. Αργότερα, το 2023, ο ευρωπαϊκός Επιτροπή καλείται να υποβάλει μια κατ' εξουσιοδότηση πράξη που θα επιτρέπει την ταξινόμηση των οχημάτων αυτής της κατηγορίας, παρά το γεγονός ότι έχουν μη μηδενικό CO_2 καυσαερίων εκπομπές. Για τον σκοπό αυτό, η κατ' εξουσιοδότηση πράξη θα μπορούσε να επιτρέψει τον συμψηφισμό των εκπομπών ρύπων από την καπνοδόχο CO_2 με το CO_2 που δεσμεύεται στο καύσιμο και έτσι να δηλώνεται το όχημα ως CO_2 ως μηδενική, εάν καμία άλλη πηγή δεν συμβάλλει στις εκπομπές CO_2 στην καπνοδόχο.

Εναλλακτικά, τα οχήματα αυτής της κατηγορίας θα μπορούσαν να εξαιρεθούν από την κάλυψη των προτύπων CO_2. Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και το Συμβούλιο της Ευρωπαϊκής Ένωσης εξακολουθούν να έχουν τη δυνατότητα να παρέμβουν και να απορρίψουν την κατ' εξουσιοδότηση πράξη. Προς το παρόν, δεν είναι επομένως σαφές εάν θα υπάρξει εξαίρεση για ορισμένα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης οχήματα στο πλαίσιο του στόχου μηδενικών εκπομπών CO_2 για το 2035.

Παρά τη δυνητική δυνατότητα ουδέτερης λειτουργίας των μηχανών εσωτερικής καύσης με CO2 οχημάτων, η δημιουργία μιας εξαίρεσης για τα οχήματα που λειτουργούν με ηλεκτρονικά καύσιμα συνεπάγεται πολλές μειονεκτήματα. Πρώτον, πρέπει να διασφαλιστεί ότι τα οχήματα αυτά δεν

μπορούν να λειτουργούν με ορυκτά καύσιμα, ή μείγματα αυτών, για να μην υπονομευθεί ο στόχος μείωσης του CO2 κατά 100% το 2035.

Ωστόσο, οι αισθητήρες επί του οχήματος για την ανίχνευση καθαρών ηλεκτρονικών καυσίμων δεν είναι ακόμη διαθέσιμοι και η ανάπτυξή τους θα αποτελέσει πρόκληση, δεδομένου ότι τα ηλεκτρονικά καύσιμα και τα ισοδύναμα ορυκτά τους έχουν πολύ παρόμοιες ιδιότητες εκ κατασκευής. Ταυτόχρονα, το κίνητρο για τους καταναλωτές να παραποιήσουν τους αισθητήρες και τους αλγορίθμους παρακίνησης θα είναι υψηλό, λαμβάνοντας υπόψη το σημαντικά υψηλότερο κόστος των συνθετικών καυσίμων. Επιπλέον, πάνω από τέσσερις φορές περισσότερα ηλεκτρικά ενέργεια απαιτείται ανά χιλιόμετρο που διανύεται κατά τη λειτουργία με ηλεκτρονικά καύσιμα αντί για τη χρήση την ενέργεια απευθείας σε ένα ηλεκτρικό όχημα με μπαταρία.4 Αυτό μειώνει την ποσότητα των ανανεώσιμων ηλεκτρικής ενέργειας που είναι διαθέσιμη για άλλους τομείς. Επιπλέον, εάν η παραγωγή ηλεκτρονικών καυσίμων είναι μεταφερθεί σε περιοχές εκτός Ευρώπης, για να μειωθεί το κόστος παραγωγής και η επιβάρυνση των τοπικών παραγωγής ενέργειας, δημιουργούνται νέες εξαρτήσεις από την εισαγωγή ενέργειας.

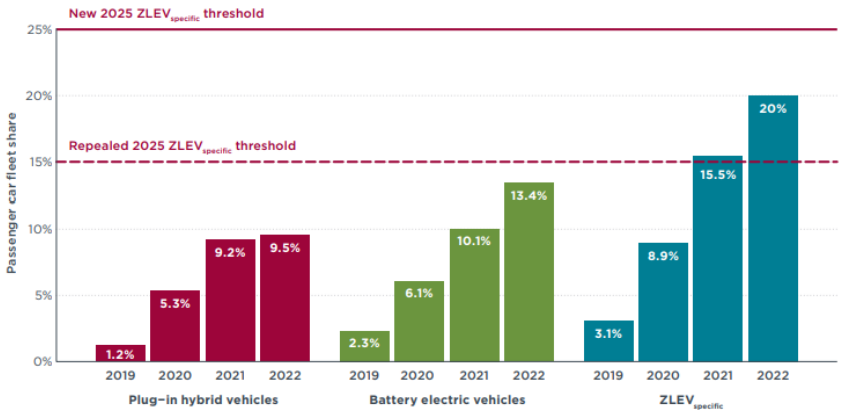
3.5. Κίνητρα για ηλεκτρικά οχήματα

Σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό, η πώληση νέων επιβατικών αυτοκινήτων με εκπομπές CO2 μικρότερες από κάτω από 50 g/km (NEDC) κατά την περίοδο 2020-2022, ενθαρρύνθηκε από τον ευέλικτο μηχανισμό συμμόρφωσης με υπερπιστώσεις. Ο μηχανισμός αυτός επέτρεψε στους κατασκευαστές να να εφαρμόζουν έναν πολλαπλασιαστή στον αριθμό των οχημάτων με εκπομπές CO2 κάτω από αυτό το όριο και έτσι να μειώσουν τις μέσες εκπομπές CO2 τους κατά συνολικά έως και 7,5 g CO2/km κατά τη διάρκεια του αυτά τα τρία έτη.

Από το 2025 και μετά, ο μηχανισμός συντελεστών για οχήματα με μηδενικές και χαμηλές εκπομπές ρύπων (ZLEV), που εισήχθη για πρώτη φορά στα ισχύοντα πρότυπα CO2 το 2019, θα τεθεί σε ισχύ για την προώθηση των τη διείσδυση στην αγορά οχημάτων με χαμηλές εκπομπές CO2. Τα ZLEV περιλαμβάνουν τα ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρία οχήματα και οχήματα με εκπομπές CO2 50 g/km (WLTP) ή λιγότερες. Τα ZLEV μηχανισμός ορίζει ένα κατώτατο όριο μεριδίου ZLEV. Σε κάθε έτος όπου το ποσοστό ZLEV ενός κατασκευαστή υπερβαίνει το

κατώτατο όριο, ο στόχος CO2 του κατασκευαστή αυξάνεται κατά το ίδιο αριθμό ποσοστιαίων μονάδων, με ανώτατο όριο το 5 %.

Στον νέο κανονισμό για τα πρότυπα CO2, το κατώτατο όριο ZLEV για την περίοδο 2025-2029 αυξήθηκε από 15% σε 25% για τα αυτοκίνητα και από 15% σε 17% για τα φορτηγά. Η προσαρμογή αυτή αποτελεί αντίδραση στο ταχέως αυξανόμενο μερίδιο των οχημάτων ειδικά για ZLEV,6 το οποίο αυξήθηκε για τα επιβατικά οχήματα κατά τουλάχιστον 4,5 ποσοστιαίες μονάδες ετησίως από το 2019 και ξεπέρασε το 20% το 2022, όπως φαίνεται στο διάγραμμα 4. Η δεύτερη φάση του μηχανισμού του συντελεστή ZLEV από το 2030 έως το 2034, που ορίζεται στα ισχύοντα πρότυπα CO2, καταργήθηκε από το νέο κανονισμό. Αυτό σημαίνει ότι, τα κίνητρα για τα ηλεκτρικά οχήματα στα πρότυπα CO2 της ΕΕ θα τερματιστεί το 2030.

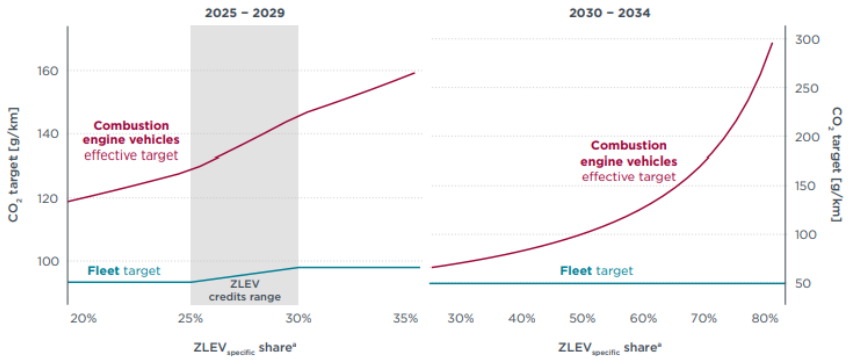


Εικόνα 8:

Λαμβάνοντας υπόψη την ταχεία αύξηση του ειδικού μεριδίου των ZLEV, το όριο του 25% για τα ZLEV είναι είναι απίθανο να επιταχύνει σημαντικά την υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά. Αντίθετα, το ποσοστό αυτό δεν θα μπορούσε να είναι υψηλότερο, πιθανότατα θα αποδυναμώσει μόνο τους στόχους μείωσης του CO_2, όπως φαίνεται στην εικόνα 9. Ενώ το μέσος στόχος CO_2 για τον στόλο των επιβατικών αυτοκινήτων για το 2025-2029 θα είναι περίπου 93 g/km, θα αυξάνεται σε περίπου 98 g/km όταν όλοι οι κατασκευαστές φτάσουν σε ποσοστό 30% για τα ZLEVspecifc.

Τα πρότυπα CO2 δεν περιορίζουν ούτε καθορίζουν ξεχωριστό στόχο για τις εκπομπές CO_2 των οχημάτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης. Ως εκ τούτου, οι μέγιστες μέσες εκπομπές CO_2 των

οχημάτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης για την επίτευξη του μέσου στόχου CO_2 του στόλου αυξάνονται εκθετικά με την αύξηση του μεριδίου των ηλεκτρικών οχημάτων, όπως φαίνεται στο Σχήμα 5 για το έτη 2025-2029 στα αριστερά και 2030-2034 στα δεξιά. Το αποτέλεσμα αυτό ενισχύεται από τις πιστώσεις ZLEV, οι οποίες επιτρέπουν στους κατασκευαστές να θέτουν τα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης σε στην αγορά με δυσανάλογα υψηλές εκπομπές CO_2.



Εικόνα 9: Η επίδραση του μεριδίου των ηλεκτρικών οχημάτων και των πιστώσεων για οχήματα μηδενικών και χαμηλών εκπομπών (ZLEV) στους στόχους CO_2 του στόλου των επιβατικών αυτοκινήτων και τον προκύπτοντα πραγματικό στόχο CO_2 για τα υπόλοιπα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης για τα έτη 2025-2029 και 2030-2034. Το μερίδιο των ηλεκτρικών οχημάτων εκφράζεται ως ZLEVspecific, με τα οχήματα μηδενικών εκπομπών CO_2 να υπολογίζονται ως ένα ZLEVspecifc και, με γραμμική κλιμάκωση προς τα κάτω με την αύξηση των τιμών εκπομπών CO_2 σε 0,3 ZLEVspecifc για οχήματα με 50 g CO_2/km.

3.6.Επανεξέταση των προτύπων του CO_2 ΤΟ 2026

Ο νέος κανονισμός απαιτεί επανεξέταση των προτύπων CO_2 το 2026 για να αναλυθεί η αποτελεσματικότητά τους. Η επανεξέταση θα βασίζεται σε εξαμηνιαία έκθεση της Επιτροπής που θα συνταχθεί για πρώτη φορά έως το τέλος του 2025 και θα αναλύει σε γενικές γραμμές την πρόοδο

που έχει σημειωθεί στη μετάβαση σε κλιματικά ουδέτερα επιβατικά αυτοκίνητα και φορτηγά. Η επανεξέταση θα λαμβάνει υπόψη την εξέλιξη της αγοράς των οχημάτων μηδενικών και χαμηλών εκπομπών όσον αφορά την ενεργειακή απόδοση, τις τεχνολογικές εξελίξεις και την οικονομική προσιτότητα τόσο για τα καινούργια όσο και για τα μεταχειρισμένα οχήματα. Η επανεξέταση θα

αξιολογήσει επίσης η πρόοδος που έχει σημειωθεί στη δημιουργία ιδιωτικών και δημόσιων υποδομών σταθμών φόρτισης. Επιπλέον, ως βασικό κριτήριο, η επανεξέταση θα αξιολογήσει πόσο δίκαιη είναι η μετάβαση πραγματοποιείται, πώς επηρεάζει την αγορά εργασίας και πώς μπορεί να υποστηριχθεί οικονομικά για την αντιμετώπιση δυσμενών εξελίξεων. Επιπλέον, η επίδραση των μέτρων για την απαλλαγής του αποθέματος οχημάτων από τον άνθρακα, στις εκπομπές του κύκλου ζωής των νέων οχημάτων και στην επιπτώσεις της μετάβασης στην ποιότητα του αέρα θα ληφθούν υπόψη. Με βάση την επανεξέταση, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή θα εκτιμήσει εάν η αναθεώρηση του 100% CO_2 για το 2035 είναι απαραίτητη και θα αξιολογήσει τον αντίκτυπο της εισαγωγής απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης για οχήματα μηδενικών εκπομπών.

Κεφάλαιο 4ο Παραδείγματα πρωτοβουλιών που έχουν ληφθεί από καταναλωτές

Οι καταναλωτές έχουν αναλάβει διάφορες πρωτοβουλίες για να στηρίξουν τη μείωση των εκπομπών από επιβατικά οχήματα και να προωθήσουν περιβαλλοντικά φιλικές επιλογές. Ορισμένα παραδείγματα πρωτοβουλιών περιλαμβάνουν:

4.1.Επιλογή Υβριδικών και Ηλεκτρικών Οχημάτων:

Η επιλογή υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων αποτελεί μια σημαντική πτυχή της σύγχρονης κινητικότητας, με πολλούς καταναλωτές να καταφεύγουν σε αυτές τις προηγμένες τεχνολογίες για να μειώσουν το αποτύπωμα αερίων του θερμοκηπίου και να συμβάλουν στη βιώσιμη μετακίνηση. Η αυξανόμενη ευαισθητοποίηση για τα περιβαλλοντικά ζητήματα, σε συνδυασμό με τη συνεχώς εξελισσόμενη τεχνολογία στον τομέα των ηλεκτρικών οχημάτων (ΗΟ), έχει καταστήσει αυτές τις εναλλακτικές επιλογές ιδιαιτέρως ελκυστικές.

Η ανάδυση των υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων αντανακλά την ανάγκη για καινοτόμες λύσεις στον τομέα της μεταφοράς που να σέβονται το περιβάλλον. Οι υβριδικοί κινητήρες συνδυάζουν την παραδοσιακή εσωτερική καύση με την ηλεκτροκίνηση, ενώ τα ηλεκτρικά οχήματα κινούνται αποκλειστικά με την ενέργεια που παρέχεται από μπαταρίες. Ας εξετάσουμε πιο αναλυτικά τα οφέλη, τις τεχνολογίες, και τις προκλήσεις που σχετίζονται με αυτήν τη μετάβαση στα φιλικά προς το περιβάλλον οχήματα.

Η επιλογή υβριδικών και ηλεκτρικών οχημάτων προσφέρει σημαντικά οφέλη στο περιβάλλον. Μία από τις κύριες προτεραιότητες είναι η μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα ΗΟ είναι σχεδιασμένα να λειτουργούν με χαμηλότερες ή και μηδενικές εκπομπές καυσαερίων, εξαλείφοντας το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και βελτιώνοντας την ποιότητα του αέρα.

Επιπλέον, τα ηλεκτρικά οχήματα προσφέρουν χαμηλούς θορύβους κατά την κίνησή τους, συμβάλλοντας στη μείωση του θορύβου της πόλης. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τη βελτίωση της ποιότητας ζωής στα αστικά περιβάλλοντα, όπου ο θόρυβος της κυκλοφορίας συχνά αποτελεί πρόκληση.

Ένα άλλο σημαντικό οφέλος της χρήσης ΗΟ είναι η εξοικονόμηση καυσίμων. Η ηλεκτροκίνηση είναι αποδοτικότερη από την εσωτερική καύση, προσφέροντας υψηλότερη απόδοση ενέργειας και μικρότερο κόστος λειτουργίας. Οι καταναλωτές που επιλέγουν υβριδικά οχήματα ή ΗΟ είναι συχνά σε θέση να μειώσουν το κόστος των καυσίμων και να εξοικονομήσουν χρήματα στο μακροπρόθεσμο.

Παρά τα πολλά οφέλη, υπάρχουν και προκλήσεις που αντιμετωπίζουν οι καταναλωτές όταν επιλέγουν υβριδικά ή ηλεκτρικά οχήματα. Η υποδομή φόρτισης αποτελεί σημαντικό περιοριστικό παράγοντα, καθώς η απουσία επαρκούς υποδομής μπορεί να καθιστά δύσκολη την καθημερινή χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων. Η ανησυχία για την αυτονομία της μπαταρίας, η ανάγκη για επενδύσεις σε νέες τεχνολογίες και το υψηλό κόστος αγοράς είναι επίσης παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή των καταναλωτών.

Συνολικά, παρατηρείται μια αυξημένη αποδοχή και προτίμηση για υβριδικά και ηλεκτρικά οχήματα στο πλαίσιο της ευαισθητοποίησης για το περιβάλλον και της συνεχούς εξέλιξης της τεχνολογίας. Οι καταναλωτές, μέσω της επιλογής αυτής, συνεισφέρουν στη μείωση των εκπομπών και στη δημιουργία ενός πιο βιώσιμου και καθαρού περιβάλλοντος για τις επόμενες γενιές.

4.2.Προωθητικές Τιμές για Περιβαλλοντικά Φιλικά Οχήματα:

Η υιοθέτηση περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων αποτελεί σημαντική εξέλιξη στον κόσμο των μεταφορών, και οι προωθητικές τιμές για αυτά τα οχήματα αποτελούν κρίσιμο παράγοντα που επηρεάζει την αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών. Καθώς οι καταναλωτές αντιλαμβάνονται όλο και περισσότερο την ανάγκη για βιώσιμες και περιβαλλοντικά υπεύθυνες επιλογές, οι προωθητικές τιμές καθίστανται σημαντικό μέσο για την ενίσχυση της υιοθέτησης των περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων.

Η προώθηση των περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων μέσω προωθητικών τιμών έχει διάφορες διαστάσεις και επιδράσεις στην αγορά. Πρώτον και κύριον, οι προωθητικές τιμές μειώνουν το οικονομικό εμπόδιο για την αγορά περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων, καθιστώντας τα πιο προσιτά για ένα ευρύτερο κοινό. Οι εκπτώσεις, τα χρηματοδοτικά προγράμματα και οι ειδικές

προσφορές μπορούν να αντισταθμίσουν το υψηλότερο κόστος αρχικής αγοράς περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων.

Οι προωθητικές τιμές διαδραματίζουν επίσης κρίσιμο ρόλο στη δημιουργία ευαισθητοποίησης στο κοινό. Η προοπτική να αποκτήσουν ένα οχηματικό προϊόν που συνδυάζει υψηλή απόδοση με φιλική στο περιβάλλον λειτουργία είναι ελκυστική, ιδίως όταν συνοδεύεται από ενδιαφέροντα οικονομικά κίνητρα. Οι καταναλωτές που αντιλαμβάνονται ότι μπορούν να εξοικονομήσουν χρήματα με την αγορά ενός περιβαλλοντικά φιλικού οχήματος είναι πιο πιθανό να υιοθετήσουν αυτήν την επιλογή.

Επιπλέον, η προώθηση των περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων μέσω προωθητικών τιμών επιταχύνει τη μετάβαση προς τη βιώσιμη μεταφορά. Η αυξημένη ζήτηση για οχήματα με χαμηλές ή μηδενικές εκπομπές ενθαρρύνει τους κατασκευαστές να επενδύουν περισσότερο σε τεχνολογίες καινοτομίας, προωθώντας παράλληλα την ανάπτυξη οχημάτων με περισσότερες επιλογές στην αγορά.

Πέραν από την άμεση οικονομική ανάπτυξη που προσφέρουν, οι προωθητικές τιμές για περιβαλλοντικά φιλικά οχήματα διαμορφώνουν και τις καταναλωτικές συνήθειες και τις προτεραιότητες της κοινωνίας. Στο πλαίσιο αυτό, είναι σημαντικό να εξετάσουμε τις πρωτοβουλίες που έχουν ληφθεί από τους καταναλωτές σχετικά με την υιοθέτηση των περιβαλλοντικά φιλικών οχημάτων και τον τρόπο με τον οποίο αυτές επηρεάζουν την αγορά και τις εταιρείες κατασκευής αυτοκινήτων.

4.3.Χρήση Εναλλακτικών Μέσων Μεταφοράς:

Η χρήση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς αποτελεί ένα κεντρικό θέμα στη συζήτηση για τη βιώσιμη κινητικότητα και την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών προκλήσεων στον τομέα των μεταφορών. Με την αύξηση της πόλωσης, της κυκλοφοριακής συμφόρησης και των εκπομπών ρύπων από τα συμβατικά οχήματα, οι πόλεις αναζητούν λύσεις για την ενίσχυση των εναλλακτικών τρόπων μετακίνησης.

Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την επιλογή των ανθρώπων για εναλλακτικά μέσα μεταφοράς είναι η επιθυμία για βιώσιμες και φιλικές προς το περιβάλλον μετακινήσεις. Εναλλακτικά μέσα μεταφοράς όπως τα ποδήλατα, τα ηλεκτρικά πατίνια, τα λεωφορεία και τα

τρένα προσφέρουν μια πιο βιώσιμη επιλογή σε σχέση με τα ατομικά αυτοκίνητα που λειτουργούν με συμβατικά καύσιμα.

Η ευρεία υιοθέτηση της χρήσης εναλλακτικών μέσων μεταφοράς είναι σημαντική για πολλούς λόγους. Πρώτον και κύριον, συμβάλλει στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, προάγοντας την περιβαλλοντική βιωσιμότητα. Δεύτερον, βοηθά στην αντιμετώπιση της κυκλοφοριακής συμφόρησης, δημιουργώντας ένα πιο αποδοτικό και γρήγορο σύστημα μεταφορών.

Τα ποδήλατα αποτελούν ένα από τα πιο δημοφιλή εναλλακτικά μέσα μεταφοράς. Η χρήση τους προσφέρει όχι μόνο μια αποτελεσματική μέθοδο μετακίνησης, αλλά και σημαντικά οφέλη για την υγεία του ατόμου και του περιβάλλοντος. Επιπλέον, τα ποδήλατα είναι οικονομικά και απαιτούν ελάχιστη συντήρηση, καθιστώντας τα προσιτά και πρακτικά για την καθημερινή χρήση.

Τα ηλεκτρικά πατίνια αποτελούν άλλη εναλλακτική λύση για τις μικρές αποστάσεις μετακίνησης στην πόλη. Είναι ελαφριά, φορητά και λειτουργούν με ηλεκτρική ενέργεια, μειώνοντας έτσι την εξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα και μειώνοντας τις εκπομπές ρύπων.

Τα λεωφορεία και τα τρένα αποτελούν ένα κύριο κομμάτι των δημόσιων συστημάτων μεταφορών. Η χρήση τους συμβάλλει στη μείωση του αριθμού των οχημάτων στους δρόμους και στη δημιουργία ενός πιο αποδοτικού και βιώσιμου συστήματος μετακομίσεων.

Πέρα από τα οφέλη για το περιβάλλον και την υγεία, η χρήση εναλλακτικών μέσων μεταφοράς συμβάλλει στη δημιουργία μιας πιο ενωμένης και κοινωνικής κοινότητας. Η διαμόρφωση υποδομών που υποστηρίζουν αυτά τα μέσα μεταφοράς, όπως ποδηλατοδρόμοι και λωρίδες λεωφορείων, δημιουργεί ένα περιβάλλον που ενθαρρύνει τη χρήση τους.

4.4.Εκστρατείες Ευαισθητοποίησης:

Οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης αποτελούν ένα σημαντικό μέσο για την ενημέρωση και την ενθάρρυνση του κοινού σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον, την υγεία, τα κοινωνικά ζητήματα και πολλά άλλα. Η σημασία των εκστρατειών αυτών έχει αυξηθεί στη σύγχρονη κοινωνία, καθώς προσφέρουν ένα πλαίσιο για την κατανόηση και τη συμμετοχή του κοινού σε θέματα που επηρεάζουν τη ζωή τους και το περιβάλλον τους.

Οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης καλύπτουν μια ευρεία γκάμα θεμάτων, από την προώθηση της περιβαλλοντικής βιωσιμότητας μέχρι την ενημέρωση για θέματα υγείας, ανθρώπινων δικαιωμάτων, εκπαίδευσης και πολιτισμικής ανοχής. Ο στόχος τους είναι να επιτύχουν μια θετική αλλαγή συμπεριφοράς και στάσης απέναντι σε αυτά τα ζητήματα.

Μια σημαντική κατηγορία εκστρατειών ευαισθητοποίησης αφορά τον τομέα του περιβάλλοντος. Σε αυτές περιλαμβάνονται εκστρατείες για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, τη διατήρηση της βιοποικιλότητας, την αειφόρο χρήση των φυσικών πόρων και άλλα περιβαλλοντικά ζητήματα. Στόχος είναι η ενημέρωση του κοινού για τις προκλήσεις που αντιμετωπίζει ο πλανήτης και η κοινωνία λόγω των ανθρωπογενών δραστηριοτήτων.

Επιπλέον, οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης σχετικά με τα κοινωνικά ζητήματα επιδιώκουν να προβάλλουν και να αντιμετωπίσουν ζητήματα όπως η φτώχεια, η ανισότητα, η διακριτική μεταχείριση και η προώθηση της κοινωνικής δικαιοσύνης. Με στόχο να επιτευχθεί η συναίνεση και η αλληλεγγύη, οι εκστρατείες αυτές καλούν το κοινό να σταθεί δίπλα σε ευάλωτες ομάδες και να ενεργήσει για τη βελτίωση των συνθηκών ζωής τους.

Στον τομέα της υγείας, οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης επικεντρώνονται σε θέματα όπως οι εξαρτήσεις, οι ασθένειες και οι προληπτικές πρακτικές. Σκοπός τους είναι να προαγάγουν μια υγιή τρόπο ζωή και να ευαισθητοποιήσουν το κοινό σχετικά με τους κινδύνους που ενέχουν ορισμένες συμπεριφορές και συνήθειες.

Στην εποχή των κοινωνικών δικτύων και της ψηφιακής επικοινωνίας, οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης έχουν επεκταθεί και στον διαδικτυακό χώρο. Η χρήση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης, των ιστοσελίδων και των ηλεκτρονικών πλατφορμών βοηθά στην αυξημένη επιρροή και εμπλοκή του κοινού στα εν λόγω ζητήματα. Οι εκστρατείες ευαισθητοποίησης αποτελούν, συνεπώς, ένα ισχυρό εργαλείο για τη μόνιμη αλλαγή και βελτίωση της κοινωνίας. Μέσω της ενημέρωσης, της προώθησης αξιών και της ενθάρρυνσης της συμμετοχής, αυξάνουν την ευαισθησία του κοινού σε ζητήματα που αφορούν όχι μόνο την ίδια την κοινωνία, αλλά και τον πλανήτη και τις μελλοντικές γενιές.

4.5.Ανακύκλωση Οχημάτων:

Η ανακύκλωση οχημάτων αντιπροσωπεύει ένα σημαντικό κομμάτι της προσπάθειας για τη δημιουργία βιώσιμων πρακτικών στον κλάδο των μεταφορών. Είναι ένα σύνθετο και πολυδιάστατο θέμα που περιλαμβάνει τη διαχείριση των αποβλήτων, την ανακύκλωση υλικών, την αντιμετώπιση των ρύπων, και την επαναχρησιμοποίηση στον τομέα των οχημάτων.

Η ανακύκλωση οχημάτων αντιπροσωπεύει μια σημαντική διαδικασία που συμβάλλει στη μείωση των αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων των αποβλήτων αυτοκινήτων. Η αυξανόμενη παραγωγή και απόρριψη των οχημάτων αποτελεί μια πρόκληση για την κοινωνία και τους παραγωγούς, καθώς επιδρά στην ποιότητα του περιβάλλοντος και στην αειφορία των πόρων.

Η ανακύκλωση οχημάτων δεν περιορίζεται απλώς στην απόρριψη των παλαιών οχημάτων. Συμπεριλαμβάνει έναν εκτεταμένο και πολύπλοκο κύκλο ζωής, ξεκινώντας από τη στιγμή της κατασκευής τους. Η περιβαλλοντική επίδραση ενός οχήματος ξεκινά με την εξόρυξη των πρώτων υλικών που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του. Κατά τη διάρκεια της ζωής του, το οχηματικό στόλο επηρεάζει το περιβάλλον μέσω των εκπομπών, της κατανάλωσης καυσίμων και της παραγωγής αποβλήτων.

Το πρώτο στάδιο της ανακύκλωσης οχημάτων περιλαμβάνει την αποσύνθεση και απομάκρυνση επικίνδυνων υλικών από τα οχήματα, όπως τα καύσιμα, τα λάδια, οι μπαταρίες και άλλα. Ακολουθεί η αποσύνθεση των διαφόρων εξαρτημάτων και υλικών του οχήματος. Κατά τη διαδικασία αυτή, τα υλικά όπως τα μέταλλα, τα πλαστικά και τα γυαλιά διαχωρίζονται για να υποστούν περαιτέρω επεξεργασία.

Το δεύτερο στάδιο περιλαμβάνει την επεξεργασία των υλικών για να γίνουν πρώτες ύλες και εν συνεχεία η κατεύθυνση αυτών προς τη βιομηχανία. Τα μέταλλα από το ατσάλι και το αλουμίνιο μπορούν να χρησιμοποιηθούν ξανά για την κατασκευή νέων αυτοκινήτων, ενώ τα πλαστικά μπορούν να ανακυκλωθούν για την παραγωγή άλλων πλαστικών προϊόντων.

Το τρίτο στάδιο στοχεύει στη μείωση των αποβλήτων και την επαναχρησιμοποίηση ορισμένων συστατικών που μπορούν να επισκευαστούν και να επαναχρησιμοποιηθούν σε άλλα οχήματα.

Το οικονομικό κίνητρο παίζει καίριο ρόλο στην ανακύκλωση οχημάτων. Η παγκόσμια αναγνώριση της ανάγκης για βιώσιμες πρακτικές έχει οδηγήσει στην ανάπτυξη προγραμμάτων και κινήτρων για τη συλλογή, την ανακύκλωση και την αειφορία στον τομέα των οχημάτων.

Συνοψίζοντας, η ανακύκλωση οχημάτων είναι ένα σημαντικό μέσο για την επίτευξη βιώσιμων πρακτικών στην αυτοκινητοβιομηχανία. Με τη διαχείριση αποβλήτων, την ανακύκλωση υλικών και την επαναχρησιμοποίηση συστατικών, επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και η δημιουργία μιας πιο βιώσιμης κυκλικής οικονομίας στον τομέα των μεταφορών.

Ερευνητικό Μέρος

Κεφάλαιο 5ο Μεθοδολογία

5.1.Εισαγωγή και Ερευνητικά Ερωτήματα

Η παρούσα έρευνα στοχεύει στην κατανόηση του ρόλου των επιβατικών οχημάτων στην ελληνική κοινωνία και στην εξέταση της αποδοχής του κοινού απέναντι στις επικείμενες αλλαγές που σχετίζονται με την περιβαλλοντική ρύπανση και τους κανονισμούς εκπομπών ρύπων. Η εξέταση του στόλου κυκλοφορούντων παρέχει ένα σημαντικό πλαίσιο για την κατανόηση των τρεχουσών τάσεων και των προκλήσεων που θα προκύψουν. Προκειμένου να καθοδηγήσουμε την έρευνα, έχουν ορισθεί τα ακόλουθα θεμελιώδη ερευνητικά ερωτήματα.

- Πρώτον, σε ποιο βαθμό διαθέτει το ελληνικό κοινό ενημέρωση και γνώση σχετικά με τις επερχόμενες αλλαγές, όπως οι νέοι κανονισμοί Euro 7 και η απαγόρευση της πώλησης καινούργιων αυτοκινήτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης (Internal Combustion Engine, ICE) από το 2035; Αυτό το ερώτημα είναι κρίσιμο καθώς η ενημέρωση θεωρείται αναγκαία προϋπόθεση για τη δημιουργία κατάλληλης αποδοχής των αλλαγών.
- Δεύτερον, ποια είναι η στάση και πόσο υψηλή είναι η αποδοχή του κοινού απέναντι στις αλλαγές αυτές; Κατά πόσον οι πολίτες θεωρούν τις αλλαγές ως θετικές για το περιβάλλον και την υγεία τους, και σε ποιο βαθμό είναι διατεθειμένοι να προσαρμοστούν σε νέα δεδομένα;
- Τρίτον, ποιοι είναι οι κύριοι παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή ή την απόρριψη των αλλαγών; Θα εξετάσουμε το ρόλο δημογραφικών χαρακτηριστικών (όπως ηλικία, φύλο και εισόδημα), γεωγραφικών παραγόντων (αστικό έναντι αγροτικού περιβάλλοντος), καθώς και ψυχολογικών και οικονομικών παραγόντων που μπορεί να επηρεάζουν τις αποφάσεις των ατόμων.

5.2.Ερευνητική Προσέγγιση και Σχεδιασμός

Η έρευνα ακολουθεί μια μικτή μεθοδολογική προσέγγιση, συνδυάζοντας δευτερογενή δεδομένα (secondary data) με πρωτογενή ποσοτική έρευνα (primary quantitative research). Αυτή η διττή προσέγγιση επιτρέπει την ολοκληρωμένη κατανόηση τόσο της αντικειμενικής κατάστασης του στόλου οχημάτων όσο και των υποκειμενικών στάσεων και αντιλήψεων του κοινού.

5.3.Δευτερογενής Έρευνα

Στο πρώτο στάδιο της έρευνας, συλλέχθηκαν και θα αναλύθηκαν υφιστάμενα δεδομένα σχετικά με τον στόλο επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα. Τα κύρια δεδομένα αντλήθηκαν από την Ελληνική Στατιστική Αρχή (ΕΛΣΤΑΤ), η οποία διατηρεί συνεπή καταγραφή του αριθμού εγγεγραμμένων οχημάτων, των κατηγοριών τους, και της ηλικίας του στόλου. Θα χρησιμοποιηθούν επίσης στατιστικά δεδομένα από την Ελληνική Αρχή Διαχείρισης Αποβλήτων και Διαχείρισης Κύκλου Ζωής Αυτοκινήτων (ΕΑΑΔΗΣΥ) και από το Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, τα οποία δημοσιεύουν στατιστικά στοιχεία για τις ετήσιες ταξινομήσεις νέων οχημάτων. Για τη σύγκριση με άλλες ευρωπαϊκές χώρες, χρησιμοποιήθηκαν δεδομένα από την Ευρωπαϊκή Ένωση Κατασκευαστών Αυτοκινήτων (ACEA) και από τη βάση δεδομένων Eurostat, η οποία περιέχει συγκριτικές πληροφορίες για τα επίπεδα εκπομπών CO2 ανά χώρα και τις τάσεις υιοθέτησης ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Επιπλέον, αναφορές από το Ινστιτούτο Ενέργειας της ΝΑ Ευρώπης πρόσφεραν στοιχεία σχετικά με τις τάσεις και τις προοπτικές υιοθέτησης ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά (Στόλος Επιβατικών Οχημάτων στην Ελλάδα).

5.4.Πρωτογενής Έρευνα: Ποσοτική Μέθοδος

Το δεύτερο στάδιο της έρευνας περιλαμβάνει τη δημοσκόπηση ενός δείγματος του ελληνικού κοινού με στόχο την εξέταση των στάσεων, των αντιλήψεων και της προθυμίας για αποδοχή των αλλαγών.

5.4.1. Δειγματοληψία

Το μέγεθος του δείγματος ορίστηκε σε 120 συμμετέχοντες, ένα μέγεθος που είναι αρκετό για ποιοτική ανάλυση των στάσεων και των κινήτρων. Η μέθοδος δειγματοληψίας είναι στρωματοποιημένη (stratified sampling), με σκοπό να εξασφαλιστεί ότι το δείγμα αντιπροσωπεύει την πολυμορφία του ελληνικού κοινού. Τα κριτήρια στρωματοποίησης περιλαμβάνουν την περιοχή κατοικίας (με έμφαση στη διαχωριστική γραμμή μεταξύ αστικών και αγροτικών περιοχών), ηλικιακές ομάδες, και φύλο. Ως κριτήριο εισόδου, επιλέχτηκαν άτομα που διαθέτουν επιβατικό όχημα ή που χρησιμοποιούν τακτικά επιβατικά οχήματα.

5.4.2. Διανομή του Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο διανεμήθηκε μέσω δύο κύριων διαύλων. Πρώτον, διανεμήθηκε ηλεκτρονικά μέσω πλατφορμών δημοσκόπησης όπως τα Google Forms, με αναφορές στα κοινωνικά μέσα δικτύωσης και σε διαδικτυακά φόρουμ αφιερωμένα στο θέμα των αυτοκινήτων. Δεύτερον, επιχειρήθηκε συνεργασία με δημόσια ή ιδιωτικά εκπαιδευτικά ιδρύματα (ΤΕΙ, ΑΕΙ) και με σωματεία αυτοκινητιστών, προκειμένου να επιτευχθεί καλύτερη αντιπροσώπευση του κοινού και να αυξηθεί το ποσοστό απόκρισης.

5.4.3. Δομή και Περιεχόμενο του Ερωτηματολογίου

Το ερωτηματολόγιο δομείται σε έξι διακριτές ενότητες, η καθεμία από τις οποίες στοχεύει στη συλλογή διαφορετικών κατηγοριών πληροφοριών. Είναι οι κάτωθι:

Στην πρώτη ενότητα (*Δημογραφικά Στοιχεία*) συλλέχθηκαν βασικές δημογραφικές πληροφορίες σχετικά με τους συμμετέχοντες, όπως ηλικία, φύλο, οικογενειακή κατάσταση, εισόδημα και τόπος διαμονής. Αυτά τα στοιχεία είναι απαραίτητα για τη στρωματοποίησή του δείγματος και για τη μεταγενέστερη ανάλυση των διαφορών μεταξύ διαφόρων ομάδων.

Η δεύτερη ενότητα (*Στοιχεία Οχήματος*) εστιάζει στα τεχνικά χαρακτηριστικά του κύριου οχήματος που κατέχει ή χρησιμοποιεί ο συμμετέχων, συμπεριλαμβανομένου του τύπου καυσίμου (βενζίνη, πετρέλαιο, υβριδικό, ηλεκτρικό, LPG), του έτους κατασκευής, και του τύπου χρήσης (ιδιωτική, επαγγελματική, μικτή).

Η τρίτη ενότητα (*Γνώση και Ενημέρωση*) εξετάζει το επίπεδο γνώσης των συμμετεχόντων σχετικά με τις επερχόμενες κανονιστικές αλλαγές και τα περιβαλλοντικά θέματα. Συγκεκριμένα, θα μετρηθεί κατά πόσον ο/η συμμετέχων/συμμετέχουσα είναι εξοικειωμένοι με την σημασία του κανονισμού Euro 7 επίσης αν είναι ενήμεροι με την απαγόρευση εκδόσεων νέων αυτοκινήτων με κινητήρες ICE από το 2035, καθώς και της ύπαρξης ζωνών χαμηλών εκπομπών (Low Emission Zones) στην ελληνική επικράτεια.

Η τέταρτη ενότητα (*Στάσεις και Αντιλήψεις*) χρησιμοποιεί πενταβάθμιες κλίμακες τύπου Likert (1-5), προκειμένου να μετρηθούν οι γνώμες των συμμετεχόντων σχετικά με περιβαλλοντικές ανησυχίες, την ευθύνη των αυτοκινήτων για τις εκπομπές ρύπων, και την αναγκαιότητα κανονιστικών αλλαγών. Επιπλέον, ενσωματώθηκαν σταθμισμένες κλίμακες όπως το Technology Acceptance Model (TAM) για τη μέτρηση της αποδοχής ηλεκτροκίνητων οχημάτων, και η New Ecological Paradigm (NEP) Scale για τη μέτρηση των περιβαλλοντικών στάσεων.

Η πέμπτη ενότητα (*Πρόθεση Αγοράς*) εξετάζει τις μελλοντικές προθέσεις των συμμετεχόντων σχετικά με την αγορά νέου οχήματος, συμπεριλαμβανομένου του τύπου καυσίμου (ηλεκτρικό, υβριδικό, ή παραμονή στα συμβατικά καύσιμα).

Τέλος, η έκτη ενότητα (*Εμπόδια και Κίνητρα*) αναγνωρίζει τις ιδιαιτερότητες της ελληνικής αγοράς που αποτελούν εμπόδιο στη μετάβαση σε ηλεκτροκίνητα οχήματα, όπως το κόστος αγοράς (υψηλή επιβάρυνση λόγω υψηλής φορολογίας), η διαθεσιμότητα υποδομής φόρτισης, η εμβέλεια ηλεκτρικών οχημάτων, και η ανεπαρκής ενημέρωση. Επίσης καταγράφηκαν τα κίνητρα που θα μπορούσαν να ενθαρρύνουν τη μετάβαση, όπως τα κρατικά κίνητρα, η μείωση του κόστους, και η βελτίωση της υποδομής.

5.5. Ανάλυση Δεδομένων

Τα δεδομένα που συλλέχθηκαν, υποβλήθηκαν σε πολυστρωματική στατιστική ανάλυση. Αρχικά, πραγματοποιήθηκε περιγραφική στατιστική ανάλυση, η οποία συνόψισε τα κύρια χαρακτηριστικά του δείγματος και του στόλου, και ανέδειξε τις συχνότητες και τα ποσοστά των απαντήσεων. Αυτή η προκαταρκτική ανάλυση υλοποιήθηκε χρησιμοποιώντας το λογισμικό SPSS ή R, ή εναλλακτικά με εργαλεία όπως το Excel.

Στη συνέχεια, πραγματοποιήθηκε ανάλυση συσχέτισης (correlation analysis) με τη χρήση δεικτών Pearson ή Spearman, προκειμένου να εξεταστούν οι σχέσεις μεταξύ των διαφόρων μεταβλητών (π.χ., ηλικία και αποδοχή νέας τεχνολογίας, εισόδημα και πρόθεση αγοράς EV). Αυτή η ανάλυση βοήθησε στον εντοπισμό των σημαντικών συσχετίσεων και παρείχε πρόσθετες ενδείξεις για τους παράγοντες που επηρεάζουν την αποδοχή των αλλαγών.

Τέλος, επιπλέον, εφαρμόστηκε ανάλυση παλινδρόμησης (regression analysis), προκειμένου να ταυτοποιηθούν οι κύριοι προγνωστικοί παράγοντες της αποδοχής των αλλαγών. Μέσω της

πολλαπλής παλινδρόμησης, κατασκευάστηκε ένα μοντέλο που ανέδειξε ποιες δημογραφικές, οικονομικές και ψυχολογικές μεταβλητές έχουν την ισχυρότερη επίδραση στις αποφάσεις του κοινού σχετικά με τη μετάβαση σε ηλεκτροκίνητα οχήματα ή την αποδοχή των κανονιστικών αλλαγών.

5.6.Ηθικές Πτυχές

Η έρευνα διεξήχθη σύμφωνα με τα υψηλότερα ηθικά πρότυπα, τηρώντας τις αρχές της ανωνυμίας, της ενημερωμένης συγκατάθεσης και της προστασίας των δεδομένων. Όλοι οι συμμετέχοντες ενημερώθηκαν σχετικά με τους σκοπούς της έρευνας και τη χρήση των δεδομένων, και ζητήθηκε η γραπτή συγκατάθεσή τους πριν από την αρχή του ερωτηματολογίου. Έγινε διαχείριση των προσωπικών δεδομένων σύμφωνα με τον Γενικό Κανονισμό για την Προστασία Δεδομένων (GDPR), και διατηρήθηκαν από τον ερευνητή σε ασφαλή και κρυπτογραφημένη μορφή. Οι συμμετέχοντες μπορούσαν να αποσυρθούν από την έρευνα ανά πάσα στιγμή, χωρίς περαιτέρω υποχρεώσεις.

Κεφάλαιο 6ο Ευρήματα

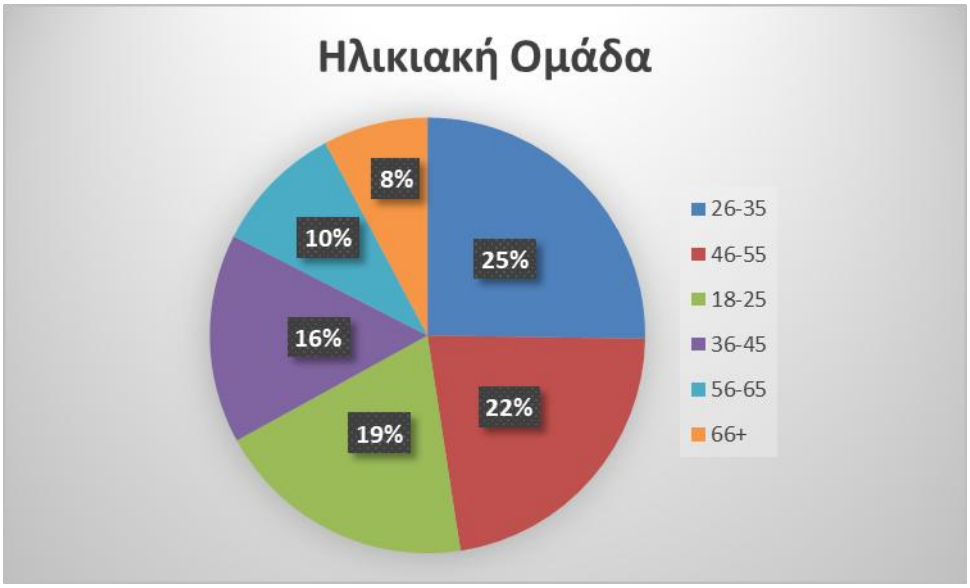
6.1.Περιγραφική Στατιστική - Κατηγορικές Μεταβλητές

6.1.1. Δημογραφικό Προφίλ του Δείγματος

Το δείγμα αποτελείται από 103 συμμετέχοντες και παρουσιάζει μια σχετικά ισορροπημένη κατανομή ως προς τα δημογραφικά χαρακτηριστικά. Η πλειονότητα των συμμετεχόντων ανήκει στην ηλικιακή ομάδα 26–35 ετών (25,2%, n=26), ακολουθούμενη από την ομάδα 46–55 ετών (22,3%, n=23) και 18–25 ετών (19,4%, n=20). Οι πρεσβύτεροι συμμετέχοντες (56–65 ετών και 66+ ετών) αποτελούν το 17,5% του δείγματος, γεγονός που υποδηλώνει έναν σχετικά νεανικό πληθυσμό, αν και υπάρχει αρκετή εκπροσώπηση των ενηλίκων ηλικίες εργατικής δύναμης (Πίνακας 6-1, Γράφημα 6-1).

Πίνακας 6-1: Ηλικιακή Ομάδα

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
26-35	26	25,2	25,2
46-55	23	22,3	47,6
18-25	20	19,4	67
36-45	16	15,5	82,5
56-65	10	9,7	92,2
66+	8	7,8	100
Σύνολο	**103**	**100**	

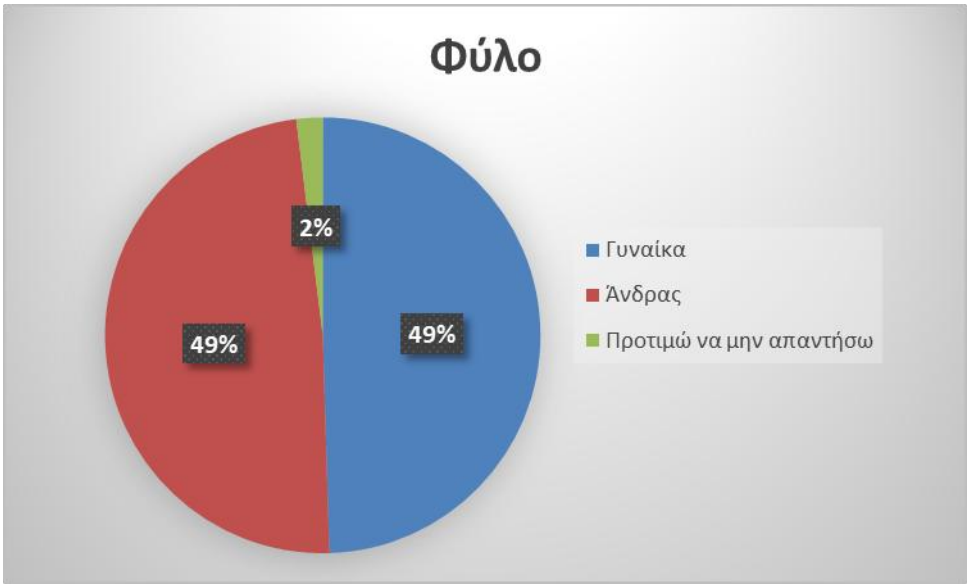


Γράφημα 6-1: Ηλικιακή Ομάδα

Αναφορικά με το φύλο, το δείγμα είναι σχεδόν τέλεια ισοδύναμο: 49,5% γυναίκες (n=51) και 48,5% άνδρες (n=50), με μόλις 1,9% (n=2) που προτίμησαν να μην απαντήσουν. Αυτή η σχεδόν ίση κατανομή φύλου ενισχύει την αντιπροσωπευτικότητα του δείγματος και επιτρέπει σταθερές συγκρίσεις μεταξύ ανδρών και γυναικών (Πίνακας 6-2: Φύλο, Γράφημα 6-2).

Πίνακας 6-2: Φύλο

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Γυναίκα	51	49,5	49,5
Άνδρας	50	48,5	98,1
Προτιμώ να μην απαντήσω	2	1,9	100
Σύνολο	**103**	**100**	



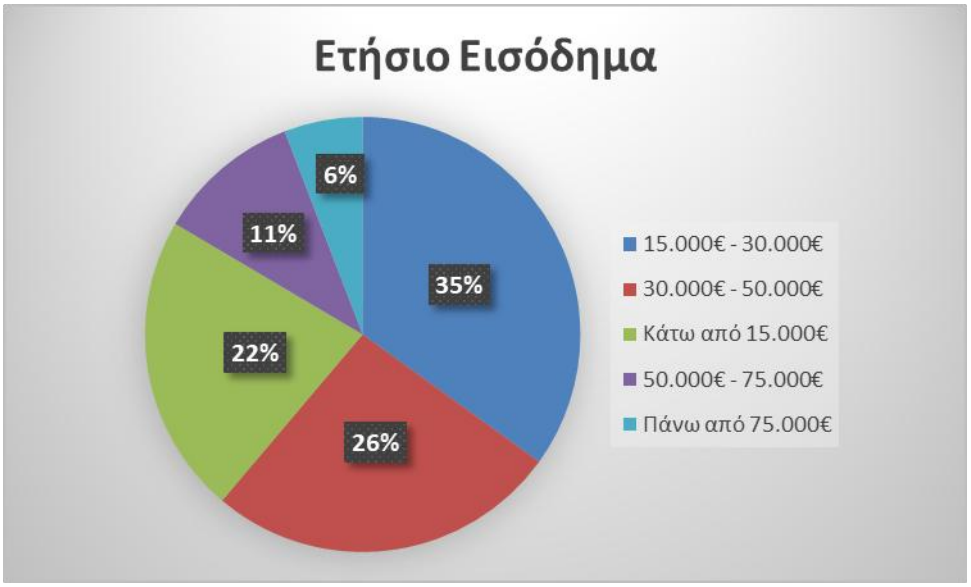
Γράφημα 6-2: Φύλο

6.1.2. Κατανομή Εισοδήματος

Το εισόδημα παρουσιάζει μια κατανομή που τείνει προς τα χαμηλότερα-μεσαία κλίμακας. Το μεγαλύτερο ποσοστό συμμετεχόντων (35,0%, n=36) δηλώνει ετήσιο εισόδημα στο εύρος 15.000–30.000€, ενώ το 26,2% (n=27) κερδίζει 30.000–50.000€. Συνολικά, το 61,2% του δείγματος έχει ετήσιο εισόδημα που δεν υπερβαίνει τα 50.000€. Το 22,3% (n=23) δηλώνει εισόδημα κάτω από 15.000€, ενώ μόλις το 16,5% (n=17) κερδίζει περισσότερα από 50.000€. Αυτή η κατανομή ανακλά την ευρύτερη ελληνική κοινωνική-οικονομική πραγματικότητα και δείχνει ότι το δείγμα εκπροσωπεί κυρίως μεσοαστικές και χαμηλότερες μεσοαστικές ομάδες, το οποίο είναι σημαντικό για την ερμηνεία απόψεων σχετικά με τις δαπάνες αγοράς ΕV (Πίνακας 6-3, Γράφημα 6-3).

Πίνακας 6-3: Ετήσιο Εισόδημα

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
15.000€ - 30.000€	36	35	35
30.000€ - 50.000€	27	26,2	61,2
Κάτω από 15.000€	23	22,3	83,5
50.000€ - 75.000€	11	10,7	94,2
Πάνω από 75.000€	6	5,8	100
Σύνολο	**103**	**100**	



Γράφημα 6-3: Ετήσιο Εισόδημα

6.1.3. Τόπος διαμονής

Οι περισσότεροι συμμετέχοντες (41,7%, n=43) κατοικούν σε αστικά κέντρα, γεγονός που ανταποκρίνεται στο γεγονός ότι τα αστικά περιβάλλοντα συχνά παρουσιάζουν μεγαλύτερη συμμετοχή σε έρευνες και συγκέντρωση πληθυσμού. Το 20,4% (n=21) διαμένει σε μικρές πόλεις, το 16,5% (n=17) σε περιαστικές περιοχές και το 13,6% (n=14) σε αγροτικές περιοχές. Μόλις το 7,8% (n=8) κατοικεί σε νησιωτικές περιοχές. Αυτή η κατανομή είναι σημαντική γιατί η διαθεσιμότητα υποδομών φόρτισης EV τείνει να είναι υψηλότερη στα αστικά κέντρα, επηρεάζοντας έτσι τις απόψεις για την εγκυρότητα των ηλεκτρικών οχημάτων (Πίνακας 6-4, Γράφημα 6-4).

Πίνακας 6-4: Τόπος διαμονής

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Αστικό κέντρο	43	41,7	41,7
Μικρή πόλη	21	20,4	62,1
Περιαστικές περιοχές	17	16,5	78,6
Αγροτική περιοχή	14	13,6	92,2
Νησιωτική περιοχή	8	7,8	100
Σύνολο	**103**	**100**	



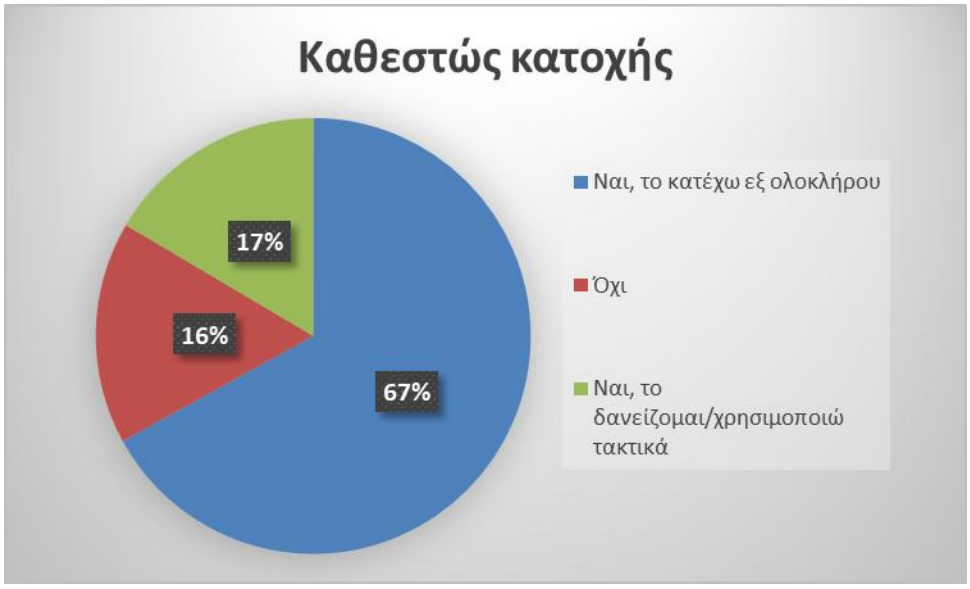
Γράφημα 6-4: Τόπος διαμονής

6.1.4. Καθεστώς κατοχής και Τύπος Οχήματος

Σημαντικό ποσοστό του δείγματος (67,0%, n=69) δηλώνει ότι κατέχει δικό του όχημα. Αντιθέτως, το 16,5% (n=17) δεν κατέχει όχημα και ένα ίδιο ποσοστό (16,5%, n=17) το δανείζεται ή το χρησιμοποιεί τακτικά. Η υψηλή ποσοστιαία κατοχής είναι κρίσιμη για την έρευνα αυτή, καθώς οι κάτοχοι οχημάτων έχουν άμεση εμπειρία και ενδιαφέρον για τα ζητήματα των σχετιζόμενων με την κυκλοφορία κανονισμών και τεχνολογιών (Πίνακας 6-5, Γράφημα 6-5).

Πίνακας 6-5: Καθεστώς κατοχής

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Ναι, το κατέχω εξ ολοκλήρου	69	67	67
Όχι	17	16,5	83,5
Ναι, το δανείζομαι/χρησιμοποιώ τακτικά	17	16,5	100
Σύνολο	**103**	**100**	

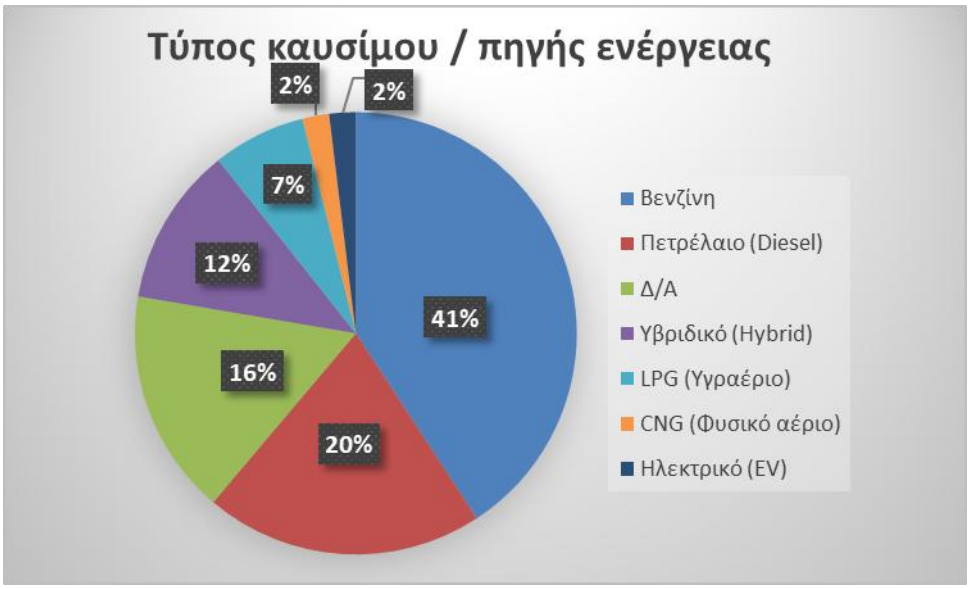


Γράφημα 6-5: Καθεστώς κατοχής οχήματος

Όσον αφορά τον τύπο καυσίμου, η κατανομή ακολουθεί ιστορικές τάσεις της Ελλάδας. Η βενζίνη κυριαρχεί με 40,8% (n=42), ακολουθούμενη από το πετρέλαιο/diesel με 20,4% (n=21). Το 16,5% (n=17) δεν έχει εφαρμόσιμο καύσιμο (άτομα χωρίς όχημα ή διαταγή Δ/Α). Τα υβριδικά αποτελούν το 11,7% (n=12), ενώ τα εναλλακτικά καύσιμα (LPG, CNG) αποτελούν μόλις το 8,7% του δείγματος. Ιδιαίτερα ενδιαφέρον είναι το γεγονός ότι τα ηλεκτρικά οχήματα (EV) αποτελούν μόλις το 1,9% (n=2), υποδηλώνοντας μια πολύ χαμηλή τρέχουσα διείσδυση στο ελληνικό δείγμα. Αυτό καθιστά τη μελέτη της προθέσεις αγοράς EV απαραίτητη και αναγκαία (Πίνακας 6-6, Γράφημα 6-6).

Πίνακας 6-6: Καύσιμο / Πηγή Ενέργειας

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Βενζίνη	42	40,8	40,8
Πετρέλαιο (Diesel)	21	20,4	61,2
Δ/Α	17	16,5	77,7
Υβριδικό (Hybrid)	12	11,7	89,3
LPG (Υγραέριο)	7	6,8	96,1
CNG (Φυσικό αέριο)	2	1,9	98,1
Ηλεκτρικό (EV)	2	1,9	100
Σύνολο	**103**	**100**	



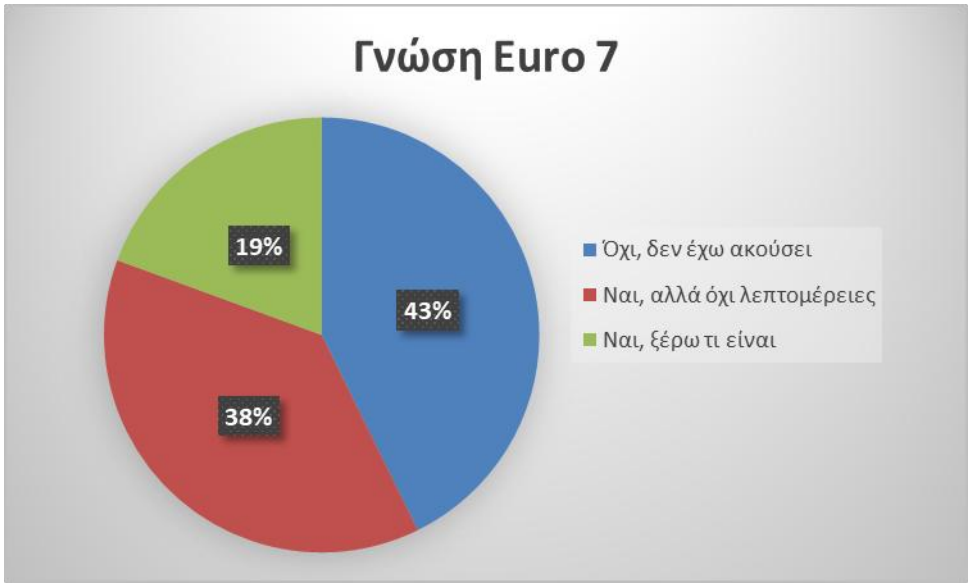
Γράφημα 6-6: Τύπος καυσίμου / πηγής ενέργειας

6.1.5. Γνώση Κανονισμών και Ρυθμιστικών Αλλαγών

Ένας κρίσιμος δείκτης της μελέτης είναι ο βαθμός γνώσης των κανονισμών επιπέδου ΕΕ. Σχετικά με το Euro 7, το 42,7% (n=44) δηλώνει ότι δεν έχει ακούσει τίποτα σχετικά με τον κανονισμό, το 37,9% (n=39) έχει μερική γνώση («αλλά όχι λεπτομέρειες»), και μόλις το 19,4% (n=20) δηλώνει ότι γνωρίζει τι είναι το Euro 7. Αυτό δείχνει σημαντικό διάστημα ενημέρωσης για ένα τόσο σημαντικό κανονισμό που επηρεάζει τα πρότυπα εκπομπών (Πίνακας 6-7, Γράφημα 6-7).

Πίνακας 6-7:Γνώση Euro 7

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Όχι, δεν έχω ακούσει	44	42,7	42,7
Ναι, αλλά όχι λεπτομέρειες	39	37,9	80,6
Ναι, ξέρω τι είναι	20	19,4	100
Σύνολο	**103**	**100**	

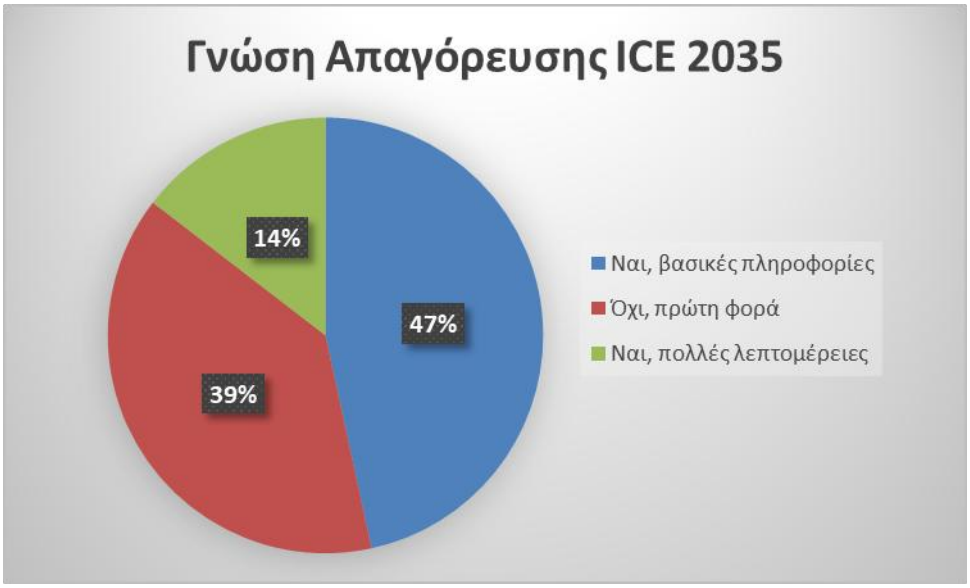


Γράφημα 6-7: Γνώση Euro 7

Η γνώση σχετικά με την απαγόρευση των κινητήρων ICE το 2035 είναι σχετικά καλύτερη. Το 46,6% (n=48) δηλώνει βασικές πληροφορίες, το 38,8% (n=40) δεν το ήξερε ή το ακούει για πρώτη φορά, και το 14,6% (n=15) έχει λεπτομερή γνώση. Συνολικά, σχεδόν το 61% έχει κάποια γνώση για αυτό το κρίσιμο ορόσημο, το οποίο υποδηλώνει ότι η είδηση έχει φτάσει στο ευρύτερο κοινό, αν και με ποικίλη βάθος κατανόησης (Πίνακας 6-8, Γράφημα 6-8).

Πίνακας 6-8: Γνώση απαγόρευσης ICE 2035

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Ναι, βασικές πληροφορίες	48	46,6	46,6
Όχι, πρώτη φορά	40	38,8	85,4
Ναι, πολλές λεπτομέρειες	15	14,6	100
Σύνολο	**103**	**100**	

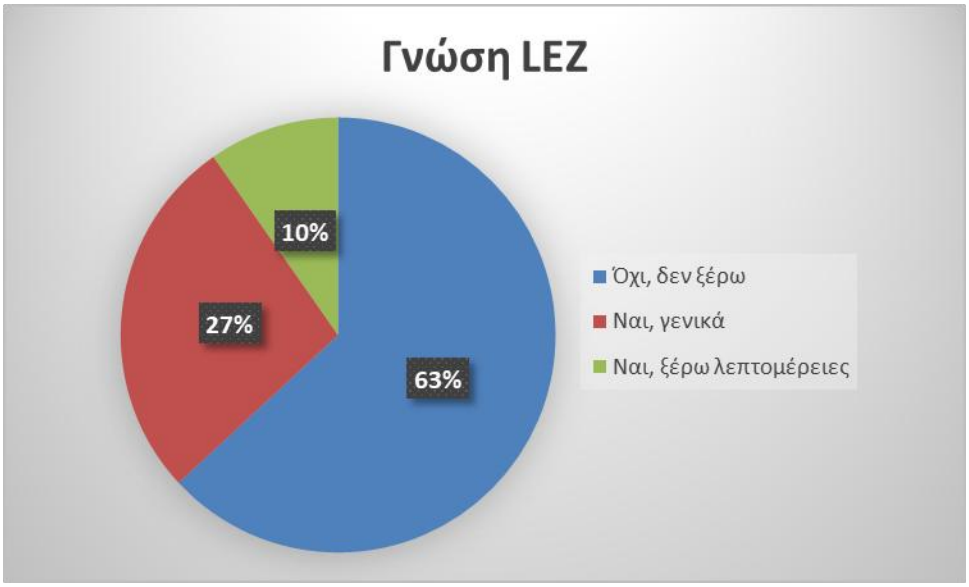


Γράφημα 6-8:Γνώση απαγόρευσης ICE 2035

Η γνώση των Ζωνών Περιορισμένης Κυκλοφορίας (Low Emission Zones - LEZ) είναι αισθητά χαμηλότερη. Το 63,1% (n=65) δηλώνει ότι δεν γνωρίζει ή ξέρει ελάχιστα, το 27,2% (n=28) έχει γενική γνώση, και μόλις το 9,7% (n=10) γνωρίζει λεπτομέρειες. Αυτό είναι αναμενόμενο, καθώς οι LEZ είναι σχετικά πρόσφατη πολιτική εξέλιξη και δεν έχει ακόμα εφαρμοστεί ευρέως σε όλες τις ελληνικές πόλεις (Πίνακας 6-9, Γράφημα 6-9).

Πίνακας 6-9: Γνώση LEZ

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Όχι, δεν ξέρω	65	63,1	63,1
Ναι, γενικά	28	27,2	90,3
Ναι, ξέρω λεπτομέρειες	10	9,7	100
Σύνολο	**103**	**100**	



Γράφημα 6-9: Γνώση LEZ

6.1.6. Περιβαλλοντική Ενημερότητα και Συνειδητοποίηση

Σχετικά με την προσωπική περιβαλλοντική ενημέρωση, το δείγμα παρουσιάζει μια πολύ διαφορετική εικόνα από τις ειδικές γνώσεις κανονισμών. Το 31,1% (n=32) αναφέρει ότι είναι «λίγο ενημερωμένος/η», το 28,2% (n=29) δηλώνει ότι είναι «αρκετά ενημερωμένος/η», και το 27,2% (n=28) αναφέρει μια ουδέτερη στάση. Μόλις το 9,7% (n=10) δηλώνει ότι είναι «καθόλου ενημερωμένος/η» και μόνο το 3,9% (n=4) χαρακτηρίζεται ως «πολύ ενημερωμένος/η». Συνολικά, το 59,3% (ήτοι 61 άτομα) δηλώνει τουλάχιστον κάποια περιβαλλοντική ενημέρωση, γεγονός που δείχνει ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα έχουν διεισδύσει στο ευρύ κοινό, αν και σε μη-εξειδικευμένο επίπεδο (Πίνακας 6-10, Γράφημα 6-10).

Πίνακας 6-10:Ενημέρωση για το περιβάλλον

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Λίγο ενημερωμένος/η	32	31,1	31,1
Αρκετά ενημερωμένος/η	29	28,2	59,2
Ούτε ενημερωμένος ούτε ανενημέρωτος	28	27,2	86,4
Καθόλου ενημερωμένος/η	10	9,7	96,1
Πολύ ενημερωμένος/η	4	3,9	100
Σύνολο	**103**	**100**	



Γράφημα 6-10: Ενημέρωση για Περιβάλλον

6.1.7. Προθέσεις Αγοράς Οχημάτων

Ένα από τα κύρια κρίσιμα ερωτήματα της έρευνας αφορά τις προθέσεις αγοράς. Το 35,9% (n=37) δηλώνει ότι δεν σκοπεύει να αγοράσει νέο όχημα, το 32,0% (n=33) δεν έχει ακόμα αποφασίσει, το 19,4% (n=20) σχεδιάζει αγορά σε 2–5 χρόνια και το 12,6% (n=13) σχεδιάζει αγορά σε 1–2 χρόνια. Συνολικά, μόλις το 32% αναμένει να αγοράσει όχημα στο άμεσο ή κοντινό μέλλον (1–5 χρόνια). Η υψηλή ποσοστιαία των «όχι» και «δεν ξέρω» (τρία τέταρτα του δείγματος) υποδηλώνει απροθυμία ή αβεβαιότητα σχετικά με την αγορά νέων οχημάτων, ίσως λόγω οικονομικών περιορισμών ή ικανοποίησης με το τρέχον όχημα (Πίνακας 6-11, Γράφημα 6-11).

Πίνακας 6-11: Πρόθεση αγοράς οχήματος

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Όχι, δεν σκοπεύω	37	35,9	35,9
Δεν ξέρω ακόμα	33	32	68
Ναι, 2-5 χρόνια	20	19,4	87,4
Ναι, 1-2 χρόνια	13	12,6	100
Σύνολο	**103**	**100**	



Γράφημα 6-11: Πρόθεση Αγοράς Οχήματος

6.1.8. Προτιμήσεις Μελλοντικού Καυσίμου / πηγής ενέργειας

Όσον αφορά τον τύπο καυσίμου που θα προτιμούσαν στο μέλλον, τα αποτελέσματα παρουσιάζουν ενδιαφέρουσες τάσεις. Το 35,9% (n=37) απάντησε «Δ/Α», δηλαδή είτε δεν σχεδιάζει αγορά είτε δεν ήθελε να δεσμευτεί σε μία απάντηση. Από αυτούς που έδωσαν προφανή απάντηση, το 17,5%

(n=18) προτιμά τα υβριδικά (Hybrid), ακολουθούμενο από το 13,6% (n=14) που προτιμά την παραδοσιακή βενζίνη και το 12,6% (n=13) που ενδιαφέρεται για ηλεκτρικά (EV). Το 15,5% (n=16) δηλώνει ότι δεν γνωρίζει ακόμα. Το ότι τα υβριδικά προηγούνται των ηλεκτρικών καταγράφει μια συνήθη μεταβατική προτίμηση: οι καταναλωτές φαίνεται να βλέπουν τα υβριδικά ως έναν ασφαλέστερο, ενδιάμεσο δρόμο αντί του πλήρως ηλεκτρικού συστήματος. Μόλις το 4,9% (n=5) προτιμά το πετρέλαιο, ένα σημείωμα ότι οι απόψεις απέναντι στο diesel αρχίζουν να αλλάζουν στην Ελλάδα (Πίνακας 6-12, Γράφημα 6-12).

Πίνακας 6-12: Μελλοντικό καύσιμο / πηγή ενέργειας

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Δ/Α	37	35,9	35,9
Υβριδικό (Hybrid)	18	17,5	53,4
Δεν ξέρω ακόμα	16	15,5	68,9
Βενζίνη	14	13,6	82,5
Ηλεκτρικό (EV)	13	12,6	95,1
Πετρέλαιο (Diesel)	5	4,9	100
Σύνολο	**103**	**100**	



Γράφημα 6-12: Μελλοντικό καύσιμο / πηγή ενέργειας

6.1.9. Πιθανότητα Αγοράς Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV)

Ο κύριος στόχος της έρευνας εστιάζεται στη δυνατότητα υιοθέτησης των EV. Σχετικά με τη δήλωση πιθανότητας αγοράς EV, τα αποτελέσματα είναι κατά συρροήν σημαντικά. Το 33,0% (n=34) δηλώνει μια ουδέτερη στάση («ούτε πιθανό ούτε απίθανο»), το 26,2% (n=27) λέει «απίθανο», το 13,6% (n=14) δηλώνει «πολύ απίθανο», ενώ θετική άποψη εκφράζουν το 15,5% (n=16) που δηλώνει «αρκετά πιθανό» και το 11,7% (n=12) που δηλώνει «πολύ πιθανό». Συνολικά, περισσότερο από έξι στο δέκα συμμετέχοντες (60%) κατατάσσονται ως ουδέτεροι ή αρνητικοί σχετικά με την πιθανότητα αγοράς EV, ενώ μόλις το 27,2% εκφράζει θετική διάθεση. Αυτό υποδηλώνει ότι ενώ τα EV δεν θεωρούνται εκ των προτέρων απαγορευμένα, η πλειονότητα παραμένει κριτική ή αναποφάσιστη σχετικά με τη μετάβαση σε αυτά (Πίνακας 6-13, Γράφημα 6-13).

Πίνακας 6-13: Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος (EV)

Κατηγορία	Συχνότητα (n)	Ποσοστό (%)	Σωρευτικό %
Ούτε πιθανό ούτε απίθανο	34	33	33
Απίθανο	27	26,2	59,2
Αρκετά πιθανό	16	15,5	74,8
Πολύ απίθανο	14	13,6	88,3
Πολύ πιθανό	12	11,7	100
Σύνολο	**103**	**100**	



Γράφημα 6-13: Πιθανότητα αγοράς ηλεκτρικού οχήματος (EV)

Συνολικά, ολοκληρώνοντας την περιγραφική ανάλυση, το δείγμα παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Το δείγμα είναι σχετικά νεανικό (μέσο ηλικία στις 30-40), αστικοκεντρικό (42% στα αστικά κέντρα), χαμηλού-μεσαίου εισόδηματος (61% κάτω από 50.000€) και ισόρροπο φυλετικά. Αυτό υποδηλώνει ένα δείγμα που αποτελείται κυρίως από αστικούς, μεσοαστικούς ενήλικες που ενδιαφέρονται για περιβαλλοντικά ζητήματα.

Η γνώση των κανονισμών είναι ανομοιόμορφη: δύο τρίτα δεν γνωρίζουν επαρκώς το Euro 7, ενώ περισσότερο από το μισό δεν είναι σε θέση να περιγράψει λεπτομέρειες σχετικά με τις LEZ. Ωστόσο, σχεδόν 61% γνωρίζει τουλάχιστον κάποιες στοιχειώδεις πληροφορίες σχετικά με την απαγόρευση ICE 2035.

Περιβαλλοντική συνειδητοποίηση υπάρχει σε υψηλό επίπεδο (59% δηλώνει κάποια ενημέρωση), αλλά δεν μεταφράζεται αναγκαστικά σε ενεργητική υποστήριξη για τα EV.

Οι προθέσεις αγοράς είναι συντηρητικές: μόλις το 32% πρόκειται να αγοράσει όχημα στα επόμενα πέντε χρόνια. Αμέσως πριν από αυτό, περισσότεροι προτιμούν το ενδιάμεσο υβριδικό μοντέλο από τα πλήρως ηλεκτρικά, υποδηλώνοντας προληπτική στάση απέναντι στη μετάβαση. Σχετικά με τα EV ειδικότερα, περισσότερο από το μισό του δείγματος παραμένει αρνητικό ή ουδέτερο (60%), ενώ μόλις το 27% δηλώνει θετική διάθεση. Αυτό υποδηλώνει σημαντικές εμπόδια που πρέπει να αντιμετωπιστούν μέσω ενημέρωσης και πολιτικών κινήτρων.

6.2.Στάσεις και Αντιλήψεις για Περιβάλλον και τα Ηλεκτρικά Οχήματα

Οι ερωτήσεις σχετικά με τις στάσεις, τα εμπόδια και τα κίνητρα αξιολογούνται χρησιμοποιώντας μια πενταβάθμια κλίμακα Likert, όπου τα αριθμητικά αντιστοιχούν ως εξής: 1 = "Διαφωνώ απόλυτα", 2 = "Διαφωνώ", 3 = "Ουδέτερος/η", 4 = "Συμφωνώ", και 5 = "Συμφωνώ απόλυτα". Η ανάλυση περιλαμβάνει τον μέσο όρο (Μ.Ο.), την τυπική απόκλιση (Τ.Α.), τη διάμεσο και την επικρατούσα τιμή (mode) για κάθε ερώτηση. Γενικά, μέσος όρος πάνω από 3,5 υποδηλώνει συμφωνία, ενώ κάτω από 2,5 υποδηλώνει διαφωνία.

Οι στάσεις αναφορικά με το περιβάλλον και τα ηλεκτρικά οχήματα παρουσιάζουν ένα ενδιαφέρον μείγμα έντονης ανησυχίας σχετικά με περιβαλλοντικές ζητήματα, αλλά σκεπτικισμό σχετικά με τα ηλεκτρικά οχήματα ως λύση. Ο συνολικός μέσος όρος της κατηγορίας "Στάσεις" είναι 3,31,

Πίνακας 6-14: Στάσεις και Αντιλήψεις για το Περιβάλλον και τα Ηλεκτρικά Οχήματα

Ερώτηση	N	Μ.Ο.	Τ.Α.	Διάμεσος	Mode	Min	Max	Ασυμμετρία	Κύρτωση
Αυτοκίνητα = πηγή ρύπανσης	103	3,83	0,81	4	4	2	5	-0,234	-0,452
Περιβάλλον χρειάζεται προστασία	103	4,07	0,83	4	4	2	5	-0,546	-0,359
Euro7/ICE αναγκαίοι περιορισμοί	103	3,27	1,21	3	4	1	5	-0,2	-0,93
Κοινωνική ευθύνη αλλαγής	103	2,92	1,09	3	3	1	5	0,064	-0,622
Ηλεκτροκίνηση = καλύτερος δρόμος	103	3,14	1,11	3	3	1	5	0,119	-0,824
EV εύκολα στη χρήση	103	3,17	1,12	3	3	1	5	-0,094	-0,698
EV χρήσιμα καθημερινά	103	2,83	1,04	3	3	1	5	0,285	-0,239
EV θετική επίδραση	103	3,37	1,08	3	4	1	5	-0,454	-0,297
Πρόθεση αγοράς αν τιμή ΟΚ	103	3,45	1,15	4	4	1	5	-0,475	-0,404
EV κανονική επιλογή σύντομα	103	3,09	1,17	3	3	1	5	0,014	-0,835

δηλαδή λίγο πάνω από το ουδέτερο σημείο, υποδηλώνοντας ότι υπάρχει κάποια συμφωνία, αλλά όχι ισχυρή σε όλες τις ερωτήσεις.

6.2.1. Ανάλυση Ατομικών Ερωτήσεων

Η ισχυρότερη συμφωνία εμφανίζεται στο ερώτημα σχετικά με τη περιβαλλοντική προστασία (E14: M.O. = 4,07, T.A. = 0,83), όπου ο κύριος όγκος του δείγματος συμφωνεί ότι ο περιβάλλον χρειάζεται προστασία. Συγκεκριμένα, το 79% (44 + 35 = 79 άτομα) δηλώνει συμφωνία (σκορ 4 ή 5), ενώ μόνο το 4% διαφωνεί. Αυτό αποτελεί ένα πολύ σαφές σήμα ότι το δείγμα διαθέτει περιβαλλοντική συνείδηση.

Παρομοίως, η δήλωση ότι τα αυτοκίνητα είναι πηγή ρύπανσης (E13: M.O. = 3,83, T.A. = 0,81) λαμβάνει επίσης υψηλή συμφωνία: το 73% (48 + 21 = 69 άτομα) συμφωνεί. Ωστόσο, υπάρχει μια μικρή αλλά αξιόλογη ομάδα (29% στη θέση 3, ουδέτερη) που δεν είναι πεπεισμένη για τη σύνδεση αυτοκινήτων-ρύπανσης ή δεν έχει σχηματίσει ισχυρή άποψη.

Αντιθέτως, οι απόψεις σχετικά με τη σχετική νομοθεσία (Euro 7 και απαγόρευση ICE 2035) είναι πολύ πιο μικτές. Το ερώτημα περί αναγκαιότητας κανονισμών Euro7/ICE (E15: M.O. = 3,27, T.A. = 1,21) έχει υψηλότερη τυπική απόκλιση, υποδηλώνοντας μεγαλύτερη ποικιλία απόψεων. Το 48% συμφωνεί (30 + 18 = 48 άτομα), το 25% δεν ισχύει (έχει ουδέτερη στάση), και το 30% διαφωνεί (8 + 22 = 30 άτομα). Αυτό υποδηλώνει σημαντικό διάστημα ενημέρωσης και δισταγμό σχετικά με την αποτελεσματικότητα ή την αναγκαιότητα τέτοιων κανονιστικών παρεμβάσεων.

Σχετικά με την κοινωνική ευθύνη στην αλλαγή (E16: M.O. = 2,92, T.A. = 1,09), οι απόψεις είναι ακόμη πιο αποφασιστικά ουδέτερες-αρνητικές. Μόλις το 31% συμφωνεί (23 + 8 = 31 άτομα), ενώ το 37% διαφωνεί (10 + 27 = 37 άτομα) και το 34% έχει ουδέτερη στάση. Αυτό υποδηλώνει μια σημαντική αποχή προσωπικής ευθύνης για τη μετάβαση στην εποχή ηλεκτρικών οχημάτων. Πολλοί φαίνεται να πιστεύουν ότι η αλλαγή θα πρέπει να οδηγηθεί από τις κυβερνήσεις ή τις εταιρείες, όχι από μεμονωμένες δράσεις των καταναλωτών.

Τα ερωτήματα σχετικά με τα ηλεκτρικά οχήματα παρουσιάζουν γενικά χαμηλότερες τιμές και υψηλότερη διασπορά. Η ηλεκτροκίνηση ως «καλύτερος δρόμος» (E17: M.O. = 3,14, T.A. = 1,11) έχει αρκετή συμφωνία (38 άτομα, 37%), αλλά και αισθητή διαφωνία (33 άτομα, 32%). Η εύκολη χρήση των EV (E18: M.O. = 3,17, T.A. = 1,12) παρουσιάζει παρόμοιο μοτίβο, με το δείγμα σχεδόν διχασμένο ανάμεσα σε όσους πιστεύουν ότι είναι εύκολα στη χρήση και όσους είναι σκεπτικοί.

Ιδιαίτερα αξιοσημείωτο είναι η χαμηλή μέση αποδοχή που αφορά στη χρησιμότητα των EV στην καθημερινή ζωή (E19: M.O. = 2,83, T.A. = 1,04), που ακολουθείται από κοινωνική ευθύνη και

είναι το δεύτερο χαμηλότερο σκορ στην κατηγορία "Στάσεις". Μόλις το 23% συμφωνεί ότι τα EV είναι χρήσιμα για καθημερινή χρήση, ενώ το 39% διαφωνεί και το 40% είναι ουδέτερο. Αυτό προτείνει ότι πολλοί δεν θεωρούν τα EV ως πρακτική λύση για τις τρέχουσες απαιτήσεις τους, πιθανώς λόγω της περιορισμένης εμβέλειας, του χρόνου φόρτισης ή του κόστους.

Η δήλωση πρόθεσης αγοράς EV αν η τιμή ήταν κατάλληλη (E21: M.O. = 3,45, T.A. = 1,15) λαμβάνει σχετικά υψηλό σκορ, με το 53% να συμφωνεί ότι θα αγόραζε EV αν αυτά ήταν περισσότερο προσιτά. Αυτό υποδηλώνει ότι το κόστος αγοράς είναι κύριο εμπόδιο, παρά μια εγγενής αποστροφή απέναντι στα EV. Τέλος, η προσδοκία ότι τα EV θα γίνουν «κανονική επιλογή» σύντομα (E22: M.O. = 3,09, T.A. = 1,17) παραμένει ουδέτερη, υποδηλώνοντας σκεπτικισμό σχετικά με τη ταχύτητα εξάπλωσης των EV.

6.2.1.1. Εμπόδια Υιοθέτησης Ηλεκτρικών Οχημάτων

Πίνακας 6-15: Εμπόδια Υιοθέτησης Ηλεκτρικών Οχημάτων

Ερώτηση	N	M.O.	T.A.	Διάμεσος	Mode	Min	Max	Ασυμμετρία	Κύρτωση
Κόστος αγοράς	103	4,13	0,74	4	4	2	5	-0,354	-0,59
Υποδομή φόρτισης	103	4,18	0,85	4	5	2	5	-0,659	-0,534
Εμβέλεια	103	3,8	0,97	4	4	2	5	-0,357	-0,849
Range Anxiety	103	3,5	1,11	4	4	1	5	-0,495	-0,342
Χρόνος φόρτισης	103	3,73	0,9	4	4	2	5	-0,093	-0,834
Έλλειψη ενημέρωσης	103	3,44	1,07	4	4	1	5	-0,368	-0,402
Κόστος συντήρησης	103	3,24	1,09	3	3	1	5	-0,128	-0,576
Προτίμηση παραδοσιακών	103	2,91	1,13	3	2	1	5	0,008	-0,912

Τα εμπόδια παρουσιάζουν το υψηλότερο μέσο όρο στις τρεις κατηγορίες (M.O. = 3,62), υποδηλώνοντας ότι το δείγμα συμφωνεί γενικά ότι υπάρχουν σημαντικά εμπόδια στην υιοθέτηση των EV. Ωστόσο, η κατανομή αυτών των εμποδίων διαφέρει, με ορισμένα να κυριαρχούν σαφώς ενώ άλλα να έχουν μικρότερη επίδραση.

Τα δύο ισχυρότερα εμπόδια είναι η υποδομή φόρτισης και το κόστος αγοράς. Η υποδομή φόρτισης (E26β: M.O. = 4,18, T.A. = 0,85) λαμβάνει το υψηλότερο σκορ σε όλα τα εμπόδια, με ενενήντα τέσσερα άτομα (91%) να συμφωνούν ότι η έλλειψη υποδομής φόρτισης είναι ένα σημαντικό πρόβλημα. Συγκεκριμένα, το 80% (35 + 45 = 80 άτομα) συμφωνεί ισχυρά (σκορ 4 ή 5). Αυτό είναι ένα κρίσιμο εύρημα, καθώς η υποδομή είναι κάτι που μπορεί να βελτιωθεί από τις κυβερνήσεις με τις κατάλληλες δημόσιες επενδύσεις και πολιτικές.

Παρομοίως, το κόστος αγοράς (E26α: Μ.Ο. = 4,13, Τ.Α. = 0,74) λαμβάνει ένα εξαιρετικά υψηλό σκορ, με το 83% (49 + 34 = 83 άτομα) να συμφωνεί ότι το υψηλό κόστος αγοράς είναι εμπόδιο. Αυτό είναι κατανοητό δεδομένου ότι το δείγμα είναι κυρίως χαμηλό-μεσαίο εισόδημα, και τα EV παραμένουν σημαντικά πιο ακριβά από τα συμβατικά αυτοκίνητα ακόμη και ύστερα από επιδοτήσεις.

Ο χρόνος φόρτισης (E26ε: Μ.Ο. = 3,73, Τ.Α. = 0,90) αποτελεί επίσης σημαντικό εμπόδιο, με το 60% (37 + 23 = 60 άτομα) συμφωνώντας. Αυτό αντανακλά μια πρακτική αναφορά: ακόμη και με γρήγορη φόρτιση, τα EV απαιτούν περισσότερο χρόνο από τα συμβατικά αυτοκίνητα. Η εμβέλεια (E26γ: Μ.Ο. = 3,80, Τ.Α. = 0,97) και το «εύρος άγχους» (E26δ: Μ.Ο. = 3,50, Τ.Α. = 1,11) είναι επίσης σημαντικά εμπόδια, με το 66% και 56% του δείγματος αντίστοιχα να εκφράζουν ανησυχία σχετικά με αυτά τα ζητήματα.

Δύο εμπόδια εμφανίζουν σχετικά χαμηλότερα σκορ: η έλλειψη ενημέρωσης (E26στ: Μ.Ο. = 3,44, Τ.Α. = 1,07) και το κόστος συντήρησης (E26ζ: Μ.Ο. = 3,24, Τ.Α. = 1,09). Περισσότεροι του μισού συμφωνούν ότι η έλλειψη ενημέρωσης είναι πρόβλημα (52%, 35 + 17 = 52 άτομα), αλλά δεν είναι τόσο κατακόρυφη όσο άλλα εμπόδια. Για το κόστος συντήρησης, μόλις το 42% συμφωνεί (28 + 14 = 42 άτομα) ότι πρόκειται για σημαντικό εμπόδιο, δηλαδή μια πολύ χαμηλότερη τιμή. Αυτό είναι ενθαρρυντικό, καθώς υποδηλώνει ότι το δείγμα γνωρίζει ότι τα EV έχουν χαμηλότερο κόστος συντήρησης, ή τουλάχιστον δεν το θεωρεί παραδοσιακό εμπόδιο.

Τέλος, η προτίμηση για παραδοσιακά οχήματα (E26η: Μ.Ο. = 2,91, Τ.Α. = 1,13) είναι το μόνο εμπόδιο με μέσο όρο κάτω από 3, υποδηλώνοντας ότι δεν είναι ένα πολύ δυνατό εμπόδιο. Ενώ το 36% (29 + 7 = 36 άτομα) συμφωνεί ότι υπάρχει προτίμηση για παραδοσιακά, το 41% διαφωνεί (11 + 30 = 41 άτομα), υποδηλώνοντας ότι το δείγμα είναι ανοικτό σε τεχνολογικές αλλαγές. Αυτό είναι σημαντικό: υποδηλώνει ότι δεν υπάρχει εγγενή αντίθεση απέναντι στα EV από παράδοση, αλλά μάλλον πρακτικές ανησυχίες.

6.2.1.2. Κίνητρα Υιοθέτησης Ηλεκτρικών Οχημάτων

Πίνακας 6-16: Κίνητρα Υιοθέτησης Ηλεκτρικών Οχημάτων

Ερώτηση	N	M.O.	T.A.	Διάμεσος	Mode	Min	Max	Ασυμμετρία	Κύρτωση
Επιδοτήσεις	103	4	0,83	4	4	2	5	-0,633	0,045
Χαμηλό κόστος λειτουργίας	103	3,87	0,88	4	4	2	5	-0,36	-0,601
Περιβαλλοντική ευαισθησία	103	3,73	0,98	4	3	1	5	-0,25	-0,676
Υγεία	103	3,52	1,1	3	3	1	5	-0,265	-0,612
Τεχνολογία	103	3,47	1,07	3	3	1	5	-0,201	-0,712
Στάθμευση	103	3,29	1,13	3	3	1	5	-0,228	-0,659
Φοροαπαλλαγές	103	3,81	0,94	4	4	1	5	-0,394	-0,372
Υποδομή φόρτισης	103	4,04	0,71	4	4	2	5	-0,222	-0,483

Τα κίνητρα παρουσιάζουν τον δεύτερο υψηλότερο μέσο όρο (M.O. = 3,72), δηλαδή λίγο υψηλότερο από τα εμπόδια και σημαντικά υψηλότερο από τις στάσεις. Αυτό υποδηλώνει ότι το δείγμα γνωρίζει και αναγνωρίζει τα κίνητρα που θα μπορούσαν να τα ώθησαν προς την υιοθέτηση των EV. Ωστόσο, τα κίνητρα είναι επίσης ποικίλα, με ορισμένα να είναι πολύ πιο ισχυρά από άλλα.

Η υποδομή φόρτισης (E28h: M.O. = 4,04, T.A. = 0,71) είναι το ισχυρότερο κίνητρο, με το 81% (54 + 27 = 81 άτομα) να συμφωνεί ότι η διαθεσιμότητα υποδομής φόρτισης θα τα ενθάρρυνε να αγοράσουν EV. Αυτό είναι συμπτωματικό με το γεγονός ότι η υποδομή φόρτισης είναι το κύριο εμπόδιο — αν το κύριο εμπόδιο αφαιρεθεί, η πρόθεση αγοράς θα αυξανόταν δραματικά.

Οι επιδοτήσεις (E28a: M.O. = 4,00, T.A. = 0,83) αποτελούν επίσης ένα πολύ ισχυρό κίνητρο, με το 80% (51 + 29 = 80 άτομα) συμφωνώντας. Αυτό αποδεικνύει την αποτελεσματικότητα των κυβερνητικών επιδοτήσεων ως εργαλείο για την ενθάρρυνση της υιοθέτησης των EV. Το χαμηλό κόστος λειτουργίας (E28b: M.O. = 3,87, T.A. = 0,88) επίσης είναι ένα ισχυρό κίνητρο, με το 70% (43 + 27 = 70 άτομα) συμφωνώντας. Αυτό υποδηλώνει ότι ο κόσμος κατανοεί τα μακροχρόνια οικονομικά οφέλη των EV σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα.

Οι φοροαπαλλαγές (E28g: M.O. = 3,81, T.A. = 0,94) είναι επίσης δημοφιλές κίνητρο, με το 65% (38 + 27 = 65 άτομα) συμφωνώντας. Η περιβαλλοντική ευαισθησία (E28c: M.O. = 3,73, T.A. = 0,98) λαμβάνει επίσης ένα αρκετά υψηλό σκορ, με το 59% (32 + 27 = 59 άτομα) δηλώνοντας ότι η περιβαλλοντική αξία θα τα κίνησε προς την αγορά EV. Αυτό είναι σημαντικό επειδή υποδηλώνει ότι παρά τις πρακτικές ανησυχίες, υπάρχει ένα νηματάκι περιβαλλοντικής αξίας που μπορεί να αξιοποιηθεί.

Τα κίνητρα που σχετίζονται με την υγεία (E28d: M.O. = 3,52, T.A. = 1,10), την τεχνολογία (E28e: M.O. = 3,47, T.A. = 1,07) και τη στάθμευση (E28f: M.O. = 3,29, T.A. = 1,13) λαμβάνουν μεσαία

σκορ. Σχετικά με την υγεία, το 51% (27 + 24 = 51 άτομα) συμφωνεί ότι οι υγειονομικές πτυχές των EV (π.χ., καθαρότερος αέρας) θα τα κίνησαν προς αγορά, ενώ το 17% διαφωνεί και το 34% μένει ουδέτερο. Η τεχνολογία και η στάθμευση έχουν παρόμοιες κατανομές, υποδηλώνοντας ότι αυτά είναι δευτερεύοντα κίνητρα για περισσότερους ανθρώπους.

6.2.2. Συγκριτική Ανάλυση: Στάσεις έναντι Εμποδίων και Κινήτρων

Ένα ενδιαφέρον εύρημα αναδύεται όταν συγκρίνουμε τις τρεις κατηγορίες:

- Στάσεις (Μ.Ο. = 3,31): Ενώ υπάρχει ισχυρή συμφωνία σχετικά με τα περιβαλλοντικά προβλήματα και την ανάγκη προστασίας, υπάρχει πολύ λιγότερη συμφωνία σχετικά με τα EV ως πρακτική λύση ή ως "κανονική" επιλογή.
- Εμπόδια (Μ.Ο. = 3,62): Το δείγμα συμφωνεί σοβαρά ότι υπάρχουν σημαντικά εμπόδια, ιδιαίτερα η έλλειψη υποδομής και το κόστος.
- Κίνητρα (Μ.Ο. = 3,72): Το δείγμα αναγνωρίζει επίσης τα κίνητρα που θα μπορούσαν να διατρέξουν αυτά τα εμπόδια.

Αυτή η δομή υποδηλώνει μια λογική αλληλουχία: το δείγμα δεν αρνείται τα περιβαλλοντικά ζητήματα ή τα οφέλη των EV, αλλά βλέπει τα EV ως ανέφικτα εφαρμογής στην παρούσα πραγματικότητά τους λόγω πρακτικών περιορισμών. Αν αυτά τα εμπόδια αντιμετωπίζονταν (μέσω υποδομής, επιδοτήσεων και χαμηλότερου κόστους), η πρόθεση αγοράς θα μπορούσε να αυξηθεί σημαντικά.

Μια δεύτερη παρατήρηση είναι η ασυμμετρία στη διακύμανση (τυπική απόκλιση). Οι στάσεις έχουν υψηλότερη διακύμανση, υποδηλώνοντας πιο διχασμένες απόψεις. Αντιθέτως, τα εμπόδια έχουν χαμηλότερη διακύμανση στα κύρια ζητήματα (κόστος, υποδομή), υποδηλώνοντας σχεδόν συμφωνία. Αυτό είναι ανώνυμο ένδειξη ότι τα κύρια εμπόδια είναι πολύ ευρέως γνωστά και κατανοητά.

6.2.3. Συνέπειες ευρημάτων των Στάσεων και Αντιλήψεων

Η ανάλυση των κλιμάκων Likert αποκαλύπτει έναν πληθυσμό που:

- Διαθέτει ισχυρή περιβαλλοντική συνείδηση και συμφωνεί ότι τα αυτοκίνητα είναι πηγή ρύπανσης, αλλά δεν μεταφράζει αυτή την ενημέρωση σε έντονη υποστήριξη για τα ηλεκτρικά οχήματα.

- Αναγνωρίζει σαφώς και μεγάλα εμπόδια, ιδιαίτερα την έλλειψη υποδομής φόρτισης και το υψηλό κόστος αγοράς, ως εμπόδια στην υιοθέτηση των EV.

- Αναγνωρίζει ισχυρά κίνητρα που θα μπορούσαν να διατρέξουν τα εμπόδια, ιδιαίτερα τη βελτίωση της υποδομής φόρτισης και τις επιδοτήσεις.

- Δεν εκφράζει αντιπάθεια ή συντηρητισμό απέναντι στα EV λόγω παράδοσης, αλλά μάλλον πρακτικές ανησυχίες σχετικά με την ευχρηστία τους.

Οι συνέπειες για τις πολιτικές και την αγορά είναι σαφείς: αν παρέχονταν περισσότερες υποδομές φόρτισης, χαμηλότερο κόστος αγοράς (μέσω επιδοτήσεων ή τεχνολογικής προόδου) και καλύτερη ενημέρωση, το δείγμα δηλώνει ότι θα ήταν ανοικτό στην υιοθέτηση των EV. Τα ευρήματα αυτά είναι ενθαρρυντικά για τόσο τα κυβερνητικούς φορείς όσο και για το κλάδο, καθώς δείχνουν ότι η μετάβαση στα ηλεκτρικά οχήματα δεν είναι αδύνατη, αλλά απαιτεί συγκεκριμένες παρεμβάσεις.

6.3. Εσωτερική Συνέπεια και Εγκυρότητα των Μετρήσεων

Η μεταβλητή α του Cronbach που μετρά την εγκυρότητα των μετρήσεων κυμαίνεται από 0 έως 1, όπου:

- α > 0,9: Εξαιρετική αξιοπιστία (αν και υπερβολικά υψηλή μπορεί να υποδηλώνει περιττότητα στις ερωτήσεις)
- α 0,8–0,9: Πολύ καλή αξιοπιστία (επιθυμητό για ερευνητικές κλίμακες)
- α 0,7–0,8: Αποδεκτή αξιοπιστία (γενικά αποδεκτή στις κοινωνικές επιστήμες)
- α 0,6–0,7: Αμφισβητήσιμη αξιοπιστία (απαιτείται προσοχή)
- α < 0,6: Μη αποδεκτή αξιοπιστία (η κλίμακα θα πρέπει να βελτιωθεί)

Ένα δευτερεύον στοιχείο της ανάλυσης αξιοπιστίας είναι η συσχέτιση ατόμου-συνόλου, που δείχνει πώς κάθε ατομικό αποτέλεσμα συσχετίζεται με το σύνολο της κλίμακας. Ιδανικά, κάθε αποτέλεσμα θα πρέπει να έχει συσχέτιση ≥ 0,3 με το σύνολο. Τέλος, το "alpha-if-deleted" δείχνει ποιά θα ήταν η τιμή της α του Cronbach αν αφαιρέσουμε συγκεκριμένες ερωτήσεις.

6.3.1. Αποτελέσματα για την έρευνα

Η ανάλυση αξιοπιστίας αποκαλύπτει ένα σημαντικό πρόβλημα με τις κλίμακες της έρευνας: και οι τρεις κλίμακες έχουν πολύ χαμηλή τιμή Cronbach α, γεγονός που υποδηλώνει χαμηλή εσωτερική συνέπεια.

6.3.1.1. Κατηγορία Στάσεων (E13-E22)

Cronbach's α = -0,019 (10 ερωτήσεις)

Αυτό είναι μια αρνητική Cronbach α, που είναι εξαιρετικά παθολογική. Αρνητική τιμή σημαίνει ότι δεν υπάρχει καμία εσωτερική συνέπεια στην κλίμακα. Στην πραγματικότητα, ορισμένες ερωτήσεις έχουν αρνητικές συσχετίσεις με το σύνολο. Συγκεκριμένα, οι ερωτήσεις E15, E17 και E19 έχουν αρνητικές συσχετίσεις (-0,096, -0,131, -0,089), υποδηλώνοντας ότι όσο αποδίδει υψηλότερα κανείς σε αυτά, αποδίδει χαμηλότερα στο συνολικό αποτέλεσμα.

Αυτό είναι ένδειξη ότι η κατηγορία "Στάσεων" δεν μετρά ένα ενιαίο κατασκεύασμα, αλλά μάλλον διαφορετικές, ενδεχομένως αντικρουόμενες διαστάσεις. Για παράδειγμα, κάποιες ερωτήσεις μετρούν τη συμφωνία με τα περιβαλλοντικά ζητήματα ενώ άλλες μετρούν το σκεπτικισμό σχετικά με τα ΕΥ ως λύση. Αυτές δεν είναι αντιθετικές απόψεις — μπορεί κανείς να συμφωνεί ότι τα περιβαλλοντικά ζητήματα είναι σημαντικά αλλά ταυτόχρονα να είναι σκεπτικός για τα ΕΥ. Έτσι, η κλίμακα δεν θα πρέπει να θεωρείται ως ενιαία κλίμακα, αλλά ως ένα σύνολο ανεξάρτητων ερωτήσεων που πρέπει να αναλύονται ξεχωριστά.

Κατηγορία Εμποδίων (E26a–h)

Cronbach α = 0,000 (8 ερωτήσεις)

Τιμή Cronbach α ακριβώς 0 υποδηλώνει τέλεια απουσία συσχέτισης. Οι ερωτήσεις στην κατηγορία "Εμπόδια" δεν συσχετίζονται μεταξύ τους καθόλου. Η συσχέτιση με το σύνολο για τις περισσότερες ερωτήσεις είναι πολύ χαμηλή ή ακόμη αρνητική (π.χ., E26b: -0,022, E26d: -0,034, E26f: -0,036, E26h: -0,062). Μόνο το E26e (χρόνος φόρτισης) έχει λίγο πιο αποδεκτή συσχέτιση (0,101), αλλά ακόμη και αυτή είναι πολύ χαμηλή για να θεωρηθεί ικανοποιητική.

Αυτό το αποτέλεσμα προτείνει ότι, ενώ το δείγμα δήλωσε συμφωνία με διάφορα εμπόδια (όπως φαίνεται από τους υψηλούς μέσους όρους Likert), αυτά τα εμπόδια δεν συσχετίζονται ως ενιαία

κλίμακα. Με άλλα λόγια, ένα ατόμο που ανησυχεί σχετικά με το κόστος αγοράς δεν είναι απαραίτητα ο ίδιος που ανησυχεί σχετικά με την υποδομή φόρτισης. Αυτό δεν είναι ταυτολογικά παράλογο — διαφορετικά άτομα μπορεί να έχουν διαφορετικές ανησυχίες. Ωστόσο, για ερευνητικούς σκοπούς, σημαίνει ότι δεν θα πρέπει να συνδυάζουμε αυτές τις ερωτήσεις σε μία κλίμακα "Συνολικά Εμπόδια" αλλά να τα αναλύουμε ξεχωριστά.

6.3.1.2. Κατηγορία Κινήτρων (E28a–h)

Cronbach α = 0,049 (8 ερωτήσεις)

Αν και ελαφρώς υψηλότερο από τα εμπόδια, η Cronbach α για τα κίνητρα (0,049) παραμένει ουσιαστικά μηδενική. Παρόμοια με τα εμπόδια, το σύνολο των ερωτήσεις έχει πολύ χαμηλές ή ακόμη αρνητικές συσχετίσεις με το σύνολο (π.χ., E28a: -0,172, E28c: -0,041, E28d: -0,038, E28e: -0,002). Οι πιο θετικές ερωτήσεις είναι το E28b (κόστος λειτουργίας, 0,188) και το E28f (στάθμευση, 0,114), αλλά ακόμη και αυτά δεν υπερβαίνουν το κατώφλι της ικανοποιητικής συσχέτισης (0,3).

Ο εντυπωσιακά αρνητικός συσχετισμός για το E28a (επιδοτήσεις, -0,172) είναι ιδιαίτερα ενδιαφέρων. Αυτό μπορεί να σημαίνει ότι όσοι ανησυχούν περισσότερο για το κόστος και άλλα εμπόδια δεν θεωρούν απαραίτητα τις επιδοτήσεις ως κύριο κίνητρο, ή ότι υπάρχει ένας δημογραφικός ή ψυχολογικός διαχωρισμός: ορισμένοι είναι αρκετά θετικοί σε όλα τα κίνητρα, ενώ άλλοι δεν είναι πολύ ενθουσιασμένοι για κανένα από αυτά, καθιστώντας το συνολικό μοτίβο ασυνεπές.

6.3.2. Συνέπειες

Οι χαμηλές τιμές Cronbach α έχουν σημαντικές συνέπειες για τον τρόπο που θα πρέπει να αναλύονται και να ερμηνεύονται τα δεδομένα:

- Δεν πρέπει να δημιουργηθούν σύνθετες κλίμακες: Δεν είναι κατάλληλο να προσθέτουμε ή να υπολογίζουμε το μέσο όρο σε κάθε κατηγορία για να δημιουργήσουμε μία ενιαία τιμή "Συνολικής Στάσης" ή "Συνολικών Εμποδίων". Αυτό θα χαρακτηρίζονταν από στατιστική μεροληψία.
- Πρέπει να αναλυθεί κάθε ερώτηση ξεχωριστά: Αντ' αυτού, τα δεδομένα είναι καλύτερα να αναλυθούν στο επίπεδο της μεμονωμένης ερώτησης, με περιγραφική στατιστική (μέσος όρος, τυπική απόκλιση) να παρουσιάζεται για κάθε ερώτηση ξεχωριστά.

- Για να προσδιοριστούν διαφορές μεταξύ ομάδων (π.χ., κατά ηλικία), θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν μεμονωμένες ερώτησεις, όχι συνθετικές κλίμακες.

6.3.3. Συμπέρασμα

Ολοκληρώνοντας, η ανάλυση αξιοπιστίας αποκαλύπτει ότι οι κλίμακες έχουν χαμηλή εσωτερική συνέπεια και δεν θα πρέπει να ληφθούν ως ενιαίες, σύνθετες κλίμακες. Αυτό δεν είναι ανάγκη καταδικαστικό για την έρευνα — πολλές εξερευνητικές, περιγραφικές έρευνες στην πράξη αντιμετωπίζουν αυτό το πρόβλημα. Σημαίνει ότι θα πρέπει να είμαστε περισσότερο προσεκτικοί στο πώς παρουσιάζουμε και ερμηνεύουμε τα δεδομένα, εστιάζοντας σε ατομικές ερωτήσεις παρά στις συνολικές κλίμακες.

Από την άλλη μεριά, θετικό είναι το γεγονός ότι τα δεδομένα δεν συμπεριφέρονται ως ενιαίες κλίμακες δεν σημαίνει ότι είναι άχρηστα. Αντιθέτως, προτείνει ότι το δείγμα έχει πραγματική ποικιλομορφία απόψεων, το οποίο είναι σημαντικό για να κατανοήσουμε τη δυναμική της υιοθέτησης των ΕV και των περιβαλλοντικών ανησυχιών στην Ελλάδα. Με την κατάλληλη ανάλυση και ερμηνεία, αυτά τα δεδομένα μπορεί να δώσουν πολύτιμες πληροφορίες για τους φορείς πολιτικής και τον κλάδο.

Κεφάλαιο 7ο Συμπεράσματα και περιορισμοί της έρευνας

7.1.Συμπεράσματα

Η εργασία αυτή εξέτασε εκτενώς το θέμα των επιβατικών οχημάτων στην Ελλάδα, επικεντρώνοντας την προσοχή στον στόλο κυκλοφορούντων οχημάτων και την αποδοχή του κοινού στις επικείμενες αλλαγές λόγω εκπομπών ρύπων. Αναλύοντας τα διάφορα θέματα, καταλήξαμε σε σημαντικά συμπεράσματα που αξίζει να επισημανθούν.

Η παρούσα έρευνα, η οποία πραγματοποιήθηκε σε δείγμα 103 συμμετεχόντων με σχετικά ισορροπημένη δημογραφική σύνθεση ως προς το φύλο, την ηλικία και τον τόπο διαμονής, επιτρέπει την εξαγωγή ενός σαφούς αλλά και αποκαλυπτικού πορτρέτου της σχέσης του ελληνικού κοινού με τα επιβατικά οχήματα και τις επικείμενες περιβαλλοντικές αλλαγές. Συνδυάζοντας τα ευρήματα της δευτερογενούς έρευνας σχετικά με τον στόλο των κυκλοφορούντων οχημάτων στην Ελλάδα με τα δεδομένα της πρωτογενούς ποσοτικής έρευνας, προκύπτει μια πολυδιάστατη εικόνα που αναδεικνύει τόσο την πρόοδο όσο και τις σημαντικές προκλήσεις που αντιμετωπίζει η χώρα στην πορεία προς την βιώσιμη κινητικότητα.

Αρχικά, τα ευρήματα επιβεβαιώνουν ότι ο ελληνικός στόλος επιβατικών οχημάτων παραμένει προσκολλημένος στα συμβατικά καύσιμα. Η κυριαρχία της βενζίνης (40,8%) και του πετρελαίου (20,4%) στο δείγμα, σε συνδυασμό με την οριακή διείσδυση των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων

(μόλις 1,9%), αντανακλά την ευρύτερη πραγματικότητα της ελληνικής αγοράς, όπου –παρά την ανοδική τάση των ταξινομήσεων νέων EV σε ευρωπαϊκό επίπεδο– η χώρα μας εξακολουθεί να υπολείπεται σημαντικά του μέσου όρου της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το γεγονός αυτό καθιστά την εξέταση των παραγόντων που επιβραδύνουν τη μετάβαση ιδιαιτέρως κρίσιμη.

Ένα από τα πιο ανησυχητικά ευρήματα αφορά το σημαντικό χάσμα ενημέρωσης που διαπιστώθηκε σχετικά με τους επερχόμενους κανονισμούς. Συγκεκριμένα, περισσότερο από το 80% των συμμετεχόντων δηλώνει άγνοια ή περιορισμένη γνώση για τον κανονισμό Euro 7, ενώ σχεδόν δύο στους τρεις αγνοούν τη λειτουργία των Ζωνών Χαμηλών Εκπομπών (LEZ). Η απαγόρευση της πώλησης νέων αυτοκινήτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης από το 2035 φαίνεται να έχει φτάσει ευρύτερα στο κοινό, καθώς περίπου το 61% διαθέτει κάποια γνώση επ' αυτού, ωστόσο η πληροφόρηση παραμένει επιφανειακή. Αυτή η ελλιπής ενημέρωση λειτουργεί ως βασικό εμπόδιο στη διαμόρφωση συνειδητών καταναλωτικών αποφάσεων και υπογραμμίζει την αναγκαιότητα στοχευμένων εκστρατειών ενημέρωσης από πλευράς πολιτείας και ενδιαφερόμενων φορέων.

Παραδόξως, η περιορισμένη γνώση των συγκεκριμένων κανονισμών συνυπάρχει με ένα ισχυρό υπόβαθρο περιβαλλοντικής συνείδησης. Η συντριπτική πλειονότητα του δείγματος (79%) συμφωνεί ότι το περιβάλλον χρειάζεται προστασία από τις εκπομπές των αυτοκινήτων, ενώ το 73% αναγνωρίζει τα οχήματα ως σημαντική πηγή ρύπανσης. Ωστόσο, η περιβαλλοντική αυτή ευαισθησία δεν μεταφράζεται αυτομάτως σε υποστήριξη των ηλεκτρικών οχημάτων ως λύσης. Οι συμμετέχοντες εμφανίζονται σκεπτικοί ως προς τη χρησιμότητα των EV για τις καθημερινές τους ανάγκες (μέσος όρος μόλις 2,83 σε πενταβάθμια κλίμακα), ενώ περισσότεροι από έξι στους δέκα δηλώνουν ουδέτεροι ή αρνητικοί απέναντι στην προοπτική αγοράς ηλεκτρικού οχήματος. Η διαπίστωση αυτή υποδηλώνει ότι η ηλεκτροκίνηση δεν απορρίπτεται ιδεολογικά ή πολιτισμικά, αλλά αντιμετωπίζεται με πρακτική επιφύλαξη.

Οι λόγοι αυτής της επιφύλαξης αποτυπώνονται με σαφήνεια στην ανάλυση των εμποδίων. Η ανεπαρκής υποδομή φόρτισης (μέσος όρος 4,18) και το υψηλό κόστος αγοράς (μέσος όρος 4,13) αναδεικνύονται ως τα δύο καθοριστικά εμπόδια, συγκεντρώνοντας υψηλή συμφωνία σε περισσότερο από το 80% των ερωτηθέντων. Ακολουθούν ανησυχίες σχετικά με την εμβέλεια των οχημάτων, τον χρόνο φόρτισης και το άγχος αυτονομίας (range anxiety) – όλα τα οποία συνιστούν πρακτικά, επιλύσιμα ζητήματα και όχι αφηρημένες ή συναισθηματικές αντιστάσεις.

Αξιοσημείωτο είναι ότι η προτίμηση για τα παραδοσιακά οχήματα ως εμπόδιο εμφανίζει τον χαμηλότερο μέσο όρο (2,91), γεγονός που ενισχύει την υπόθεση πως το ελληνικό κοινό δεν αντιτίθεται εγγενώς στην τεχνολογική αλλαγή, αλλά αναμένει τις κατάλληλες συνθήκες για να την υιοθετήσει.

Τα κίνητρα που θα μπορούσαν να κινητοποιήσουν την αγορά αντικατοπτρίζουν με εντυπωσιακή συνέπεια τα ίδια αυτά εμπόδια: η βελτίωση της υποδομής φόρτισης (μέσος όρος 4,04), οι κρατικές επιδοτήσεις (4,00), η μείωση του κόστους λειτουργίας (3,87) και οι φοροαπαλλαγές (3,81) συνιστούν τους μοχλούς που οι ίδιοι οι καταναλωτές αναγνωρίζουν ως αποτελεσματικούς. Η αντιστοιχία εμποδίων και κινήτρων συνθέτει ένα ξεκάθαρο μήνυμα προς τους φορείς χάραξης πολιτικής: η ελληνική αγορά είναι δυνάμει έτοιμη να υιοθετήσει την ηλεκτροκίνηση, εφόσον αρθούν τα δομικά και οικονομικά εμπόδια μέσω στοχευμένων δημόσιων επενδύσεων και κινήτρων.

Ιδιαίτερης προσοχής χρήζει και η καταγραφείσα προτίμηση των καταναλωτών για τα υβριδικά οχήματα (17,5%) έναντι των αμιγώς ηλεκτρικών (12,6%) ως μελλοντική επιλογή. Η τάση αυτή μαρτυρά μια μεταβατική, συντηρητική στάση του κοινού, το οποίο αντιμετωπίζει την υβριδική τεχνολογία ως μια ασφαλέστερη «γέφυρα» προς τη βιώσιμη κινητικότητα, ελαχιστοποιώντας τους αντιλαμβανόμενους κινδύνους της πλήρους ηλεκτροκίνησης. Παράλληλα, η συνολική απροθυμία ή αβεβαιότητα σχετικά με την αντικατάσταση του οχήματος (68% του δείγματος) αντανακλά τις ευρύτερες οικονομικές πιέσεις που βιώνουν τα ελληνικά νοικοκυριά, ιδίως εκείνα των μεσαίων και χαμηλότερων εισοδημάτων που αποτελούν την πλειονότητα του δείγματος.

Σε μεθοδολογικό επίπεδο, η ανάλυση αξιοπιστίας με τον δείκτη Cronbach α αποκάλυψε χαμηλή εσωτερική συνέπεια στις κλίμακες μέτρησης στάσεων, εμποδίων και κινήτρων. Η διαπίστωση αυτή, αν και θα μπορούσε να εκληφθεί ως περιορισμός της έρευνας, στην πραγματικότητα αποκαλύπτει μια ουσιαστική πτυχή του φαινομένου: το ελληνικό κοινό δεν αντιμετωπίζει τη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση με ενιαίο και ομοιογενή τρόπο, αλλά βάσει εξατομικευμένων ανησυχιών και προτεραιοτήτων. Διαφορετικά άτομα ανησυχούν για διαφορετικά ζητήματα, γεγονός που επιβάλλει διαφοροποιημένες και πολυεπίπεδες στρατηγικές παρέμβασης αντί για μια ομοιόμορφη προσέγγιση.

Συνοψίζοντας, η παρούσα έρευνα καταλήγει στο συμπέρασμα ότι η επιτυχής μετάβαση της Ελλάδας προς τη βιώσιμη κινητικότητα προϋποθέτει μια ολοκληρωμένη στρατηγική τριών

αξόνων. Ο πρώτος αφορά την ουσιαστική και ευρείας κλίμακας ενημέρωση του κοινού σχετικά με το ευρωπαϊκό κανονιστικό πλαίσιο και τις περιβαλλοντικές, οικονομικές και υγειονομικές διαστάσεις της ηλεκτροκίνησης. Ο δεύτερος αφορά τη μαζική επένδυση σε υποδομές φόρτισης, τόσο σε αστικά κέντρα όσο και σε περιφερειακές περιοχές, ώστε να εξαλειφθεί το κύριο πρακτικό εμπόδιο που καταγράφεται. Ο τρίτος αφορά τη θέσπιση σταθερών, γενναιόδωρων και διαρκών οικονομικών κινήτρων – επιδοτήσεων, φοροαπαλλαγών και μείωσης του κόστους λειτουργίας – που θα καταστήσουν τα ηλεκτρικά οχήματα πραγματικά προσιτά για τη μεσαία και χαμηλότερη μεσαία τάξη, η οποία συνιστά τη ραχοκοκαλιά της ελληνικής κοινωνίας.

Το ελληνικό κοινό, όπως αναδεικνύεται από τα ευρήματα, διαθέτει την περιβαλλοντική συνείδηση και την προθυμία να συμμετάσχει στην ενεργειακή μετάβαση· αυτό που λείπει δεν είναι η βούληση, αλλά οι συνθήκες. Η γεφύρωση του χάσματος ανάμεσα στην περιβαλλοντική ευαισθησία και στην πρακτική υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων συνιστά την κρισιμότερη πρόκληση της επόμενης δεκαετίας και απαιτεί τη συντονισμένη δράση κυβέρνησης, αυτοκινητοβιομηχανίας, ενεργειακών παρόχων και εκπαιδευτικών φορέων. Μόνο μέσα από μια τέτοια συλλογική προσπάθεια θα μπορέσει η Ελλάδα να ανταποκριθεί έγκαιρα στους ευρωπαϊκούς στόχους του 2035 και, το σημαντικότερο, να διασφαλίσει ένα πιο καθαρό, υγιεινό και βιώσιμο περιβάλλον για τις μελλοντικές γενιές.

Οι προσπάθειες για την προώθηση πιο βιώσιμων μέσων μεταφοράς, όπως τα ηλεκτρικά, υβριδικά και υγραερίου οχήματα, αποτελούν θετική τάση. Ο ρόλος της κοινής γνώμης είναι ζωτικός στην αποδοχή και την υιοθέτηση αυτών των νέων τεχνολογιών. Συνεπώς, η ανάγκη για ενημέρωση και εκπαίδευση του κοινού είναι αναγκαία για την επιτυχία των προσπαθειών μείωσης των εκπομπών ρύπων από τα οχήματα. Η συνειδητοποίηση των περιβαλλοντικών προκλήσεων και η ενθάρρυνση της υιοθέτησης φιλικών προς το περιβάλλον επιλογών απαιτούν προσπάθειες εκπαίδευσης και ενημέρωσης.

Συνοψίζοντας, η εργασία αυτή επέστησε την προσοχή σε μια πληθώρα θεμάτων που αφορούν τα επιβατικά οχήματα στην Ελλάδα. Από την ανάλυση του στόλου και των εκπομπών ρύπων μέχρι την αντίληψη του κοινού και τις προκλήσεις που αντιμετωπίζονται, είναι προφανές ότι η αειφορία και η προστασία του περιβάλλοντος απαιτούν συντονισμένες προσπάθειες και συνειδητοποίηση σε όλα τα επίπεδα κοινωνίας. Μελλοντικές προσπάθειες για τη μείωση των εκπομπών ρύπων

πρέπει να συνδυάζουν νομοθετικά μέτρα, τεχνολογικές καινοτομίες, εκπαίδευση του κοινού και συνειδητοποίηση της σημασίας της υιοθέτησης βιώσιμων μεταφορικών λύσεων.

7.2.Περιορισμοί της έρευνας

Με βάση τα ευρήματα της έρευνας, υπάρχουν περιορισμοί. Η παρούσα έρευνα, παρόλο που προσφέρει σημαντικές ενδείξεις για τις στάσεις του κοινού απέναντι στα ηλεκτρικά οχήματα (EV) και τους νέους κανονισμούς ρύπων στην Ελλάδα, παρουσιάζει ορισμένους κρίσιμους μεθοδολογικούς και στατιστικούς περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά την ερμηνεία των αποτελεσμάτων που είναι οι εξής:

7.2.1. Μέγεθος και Αντιπροσωπευτικότητα Δείγματος

Ο κύριος περιορισμός της έρευνας αφορά το μέγεθος του δείγματος (n=103), το οποίο θεωρείται σχετικά μικρό για την εξαγωγή ασφαλών γενικεύσεων για το σύνολο του ελληνικού πληθυσμού. Παρόλο που το δείγμα παρουσιάζει ισορροπία ως προς το φύλο και αντιπροσωπεύει κυρίως μεσοαστικές και χαμηλότερες μεσοαστικές ομάδες (με το 61,2% να δηλώνει εισόδημα έως 50.000€), τα αποτελέσματα θα πρέπει να θεωρηθούν ενδεικτικά και όχι πλήρως αντιπροσωπευτικά της εθνικής κλίμακας.

7.2.2. Χαμηλή Εσωτερική Συνέπεια των Κλιμάκων (Αξιοπιστία)

Ο πλέον σημαντικός στατιστικός περιορισμός εντοπίζεται στην ανάλυση αξιοπιστίας των κλιμάκων μέτρησης. Οι τιμές του συντελεστή Cronbach α βρέθηκαν εξαιρετικά χαμηλές έως και προβληματικές:

- Η κλίμακα «Στάσεων» παρουσίασε αρνητική τιμή (α = -0,019), υποδηλώνοντας ότι οι ερωτήσεις δεν μετρούν ένα ενιαίο κατασκεύασμα αλλά διαφορετικές, ενδεχομένως αντικρουόμενες διαστάσεις.
- Η κλίμακα «Εμποδίων» εμφάνισε μηδενική συσχέτιση (α = 0,000), γεγονός που σημαίνει ότι οι ανησυχίες των συμμετεχόντων (π.χ. κόστος έναντι υποδομών) είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους και δεν λειτουργούν ως ενιαίο σύνολο.
- Η κλίμακα «Κινήτρων» εμφάνισε επίσης χαμηλή αξιοπιστία (α = 0,170), πολύ κάτω από το αποδεκτό όριο του 0,6 ή 0,7.

7.2.3. Μεθοδολογικοί Περιορισμοί στην Ανάλυση

Λόγω της έλλειψης εσωτερικής συνέπειας, η έρευνα περιορίζεται στην περιγραφική ανάλυση μεμονωμένων ερωτήσεων αντί για τη χρήση σύνθετων κλιμάκων. Η προσπάθεια δημιουργίας ενιαίων δεικτών (π.χ. «Συνολική Στάση») θα οδηγούσε σε στατιστική μεροληψία, επομένως η ερμηνεία εστιάζει αναγκαστικά στο επίπεδο της κάθε ερώτησης ξεχωριστά, περιορίζοντας τη δυνατότητα για πιο σύνθετες πολυμεταβλητές αναλύσεις.

7.2.4. Φύση της Έρευνας

Τέλος, η έρευνα έχει κατεξοχήν εξερευνητικό και περιγραφικό χαρακτήρα. Ο εντοπισμός σκεπτικισμού για τα ΕV, παρά την υψηλή περιβαλλοντική ευαισθησία (79% συμφωνεί στην ανάγκη προστασίας του περιβάλλοντος), υποδεικνύει ότι υπάρχουν πρακτικά και ενημερωτικά κενά που η παρούσα μελέτη αναδεικνύει χωρίς ωστόσο να μπορεί να θεμελιώσει αιτιώδεις σχέσεις λόγω των προαναφερθέντων στατιστικών περιορισμών.

Βιβλιογραφία

1. Xue, Y.; Zhou, Z.; Nie, T.; Wang, K.; Nie, L.; Pan, T.; Wu, X.; Tian, H.; Zhong, L.; Li, J. Trends of multiple air pollutants emissions from residential coal combustion in Beijing and its implication on improving air quality for control measures. Atmos. Environ.**2016**, 142, 303–312. [CrossRef]

2. Gaffney, J.S.; Marley, N.A. The impacts of combustion emissions on air quality and climate—From coal to biofuels and beyond.Atmos. Environ. **2009**, 43, 23–36. [CrossRef]

3. Yim, S.H.; Barrett, S.R. Public health impacts of combustion emissions in the United Kingdom. Environ. Sci. Technol. **2012**, 46,4291–4296. [CrossRef] [PubMed]

4. Préndez, M.; Nova, P.; Romero, H.; Mendes, F.; Fuentealba, R. Representativeness of the particulate matter pollution assessed by an official monitoring station of air quality in Santiago, Chile: Projection to human health. Environ. Geochem. Health **2023**, 45, 2985–3001. [CrossRef]

5. Megido, L.; Suárez-Peña, B.; Negral, L.; Castrillón, L.; Fernández-Nava, Y. Suburban air quality: Human health hazard assessment of potentially toxic elements in PM10. Chemosphere **2017**, 177, 284–291. [CrossRef]

6. Luo, Z.; Wang, Y.; Lv, Z.; He, T.; Zhao, J.; Wang, Y.; Gao, F.; Zhang, Z.; Liu, H. Impacts of vehicle emission on air quality and human health in China. Sci. Total Environ. **2022**, 813, 152655. [CrossRef]

7. An, F.; Sauer, A. Comparison of Passenger Vehicle Fuel Economy and Greenhouse Gas Emission Standards around theWorld; Pew Center on Global Climate Change: 2004; Volume 25. Available online: https://www.c2es.org/wp-content/uploads/2004/1 2/comparison-passenger-vehicle-fuel-economy-ghg-emission-standards-around-world.pdf (accessed on 20 February 2023).

8. Li, X.; Nam, K.-M. Environmental regulations as industrial policy: Vehicle emission standards and automotive industry performance. Environ. Sci. Policy **2022**, 131, 68–83. [CrossRef]

9. https://www.ceicdata.com/en/greece/number-of-motor-vehicles

10. https://fleetnews.gr/14-6-oi-taxinomiseis-stin-eyropi-ton-oktovrio-2023/

11. https://countryeconomy.com/business/car-registrations/greece

12. Saxena, P.; Sonwani, S. Criteria Air Pollutants and Their Impact on Environmental Health; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, 2019; Volume 1.
13. Kritsanaviparkporn, E.; Baena-Moreno, F.M.; Reina, T. Catalytic converters for vehicle exhaust: Fundamental aspects and technology overview for newcomers to the field. Chemistry 2021, 3, 630–646. [CrossRef] 11. European Exhaust Emissions Standard For Passenger Cars. 2017. Available online: https://www.theaa.com/driving-advice/ fuels-environment/euro-emissions-standards (accessed on 20 February 2023).
14. All EPA Emission Standards—Light-Duty Vehicles and Trucks and Motorcycles. 2022. Available online: https://www.epa.gov/ emission-standards-reference-guide/all-epa-emission-standards (accessed on 20 February 2023).

Final Rule for Control of Air Pollution from Motor Vehicles: Tier 3 Motor Vehicle Emission and Fuel Standards. 2022. Available online: https://www.epa.gov/regulations-emissions-vehicles-and-engines/final-rule-control-air-pollution-motor-vehiclestier- (accessed on 20 February 2023).

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν ερωτηματολόγιο είναι μέρος μιας ακαδημαϊκής έρευνας που στοχεύει στην κατανόηση των απόψεων του ελληνικού κοινού σχετικά με τον ρόλο των επιβατικών οχημάτων και την αποδοχή των επικείμενων αλλαγών λόγω περιβαλλοντικών κανονισμών. Οι απαντήσεις σας είναι πολύ σημαντικές για την έρευνά μας.

Σημαντικές Επισημάνσεις

✓ Το ερωτηματολόγιο είναι ανώνυμο - δεν θα ζητηθούν προσωπικά δεδομένα που θα σας ταυτοποιούν

✓ Τα δεδομένα θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά για ακαδημαϊκούς σκοπούς

✓ Προστατεύονται σύμφωνα με τη GDPR

✓ Μπορείτε να αποσυρθείτε ανά πάσα στιγμή

✓ Διάρκεια συμπλήρωσης: περίπου 10-12 λεπτά

ΕΝΟΤΗΤΑ Α: ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Αυτή η ενότητα περιλαμβάνει βασικές πληροφορίες για να καταλάβουμε τις διαφορές απόψεων μεταξύ διάφορων ομάδων.

1. Ηλικία:

☐ 18-25 ετών

☐ 26-35 ετών

☐ 36-45 ετών

☐ 46-55 ετών

☐ 56-65 ετών

☐ 66+ ετών

2. Φύλο:

☐ Άνδρας

☐ Γυναίκα

☐ Προτιμώ να μην απαντήσω

3. Εισόδημα (ετήσιο νοικοκυριού):

☐ Κάτω από 15.000€

☐ 15.000€ - 30.000€

☐ 30.000€ - 50.000€

☐ 50.000€ - 75.000€

☐ Πάνω από 75.000€

4. Τόπος διαμονής:

☐ Αστικό κέντρο (π.χ. Αθήνα, Θεσσαλονίκη)

☐ Περιαστικές περιοχές (γύρω από μεγάλα αστικά κέντρα)

☐ Μικρή πόλη

☐ Αγροτική περιοχή

☐ Νησιωτική περιοχή

ΕΝΌΤΗΤΑ Β: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΚΎΡΙΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ

Οι ερωτήσεις αφορούν το κύριο όχημα που χρησιμοποιείτε τακτικά.

5. Κατέχετε ή χρησιμοποιείτε επιβατικό όχημα;

☐ Ναι, το κατέχω ίδιο

☐ Ναι, το δανείζομαι/χρησιμοποιώ τακτικά (οικογένεια, φίλοι)

☐ Όχι

6. Τύπος καυσίμου του κύριου οχήματός σας:

☐ Βενζίνη

☐ Πετρέλαιο (Diesel)

☐ Υβριδικό (Hybrid - Βενζίνη + Ηλεκτρικό)

☐ Ηλεκτρικό (EV)

☐ LPG (Υγραέριο)

☐ CNG (Φυσικό αέριο)

☐ Άλλο:

7. Έτος κατασκευής του οχήματος:

☐ Πριν το 2010

☐ 2010-2014

☐ 2015-2019

☐ 2020-2024

☐ 2025 και μετά

8. Κύρια χρήση του οχήματος:

☐ Ιδιωτική (οικιακές ανάγκες, ψυχαγωγία)

☐ Επαγγελματική (εργάσιμες διαδρομές, επαγγελματική χρήση)

☐ Μικτή (και οικιακή και επαγγελματική)

ΕΝΌΤΗΤΑ Γ: ΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΕΝΗΜΈΡΩΣΗ

Οι ερωτήσεις αφορούν τη γνώση σας σχετικά με τις επερχόμενες αλλαγές και κανονισμούς.

9. Γνωρίζετε τον κανονισμό Euro 7;

☐ Ναι, έχω ακούσει και ξέρω τι είναι

☐ Ναι, έχω ακούσει αλλά δεν ξέρω λεπτομέρειες

☐ Όχι, δεν έχω ακούσει

10. Γνωρίζετε ότι η Ευρωπαϊκή Ένωση απαγορεύει την πώληση νέων αυτοκινήτων με κινητήρες εσωτερικής καύσης (ICE) από το 2035;

☐ Ναι, και ξέρω πολλές λεπτομέρειες

☐ Ναι, αλλά μόνο βασικές πληροφορίες

☐ Όχι, είναι η πρώτη φορά που το ακούω

11. Γνωρίζετε εάν υπάρχουν ζώνες χαμηλών εκπομπών (LEZ) στην Ελλάδα;

☐ Ναι, και ξέρω λεπτομέρειες για τη λειτουργία τους

☐ Ναι, αλλά γενικά μόνο

☐ Όχι, δεν ξέρω

12. Πόσο ενημερωμένος/η νιώθετε σχετικά με τις περιβαλλοντικές επιπτώσεις των αυτοκινήτων;

☐ Πολύ ενημερωμένος/η

☐ Αρκετά ενημερωμένος/η

☐ Ούτε ενημερωμένος ούτε ανενημέρωτος

☐ Λίγο ενημερωμένος/η

☐ Καθόλου ενημερωμένος/η

ΕΝΌΤΗΤΑ Δ: ΣΤΆΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΛΉΨΕΙΣ

Παρακαλώ αξιολογήστε κάθε φράση χρησιμοποιώντας την κλίμακα: 1 = Διαφωνώ απόλυτα, 5 = Συμφωνώ απόλυτα

Α. Περιβαλλοντικές Στάσεις:

13. Τα αυτοκίνητα είναι μια σημαντική πηγή ρύπανσης του αέρα στις ελληνικές πόλεις.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

14. Το περιβάλλον χρειάζεται προστασία από την ρύπανση που προκαλούν τα αυτοκίνητα.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

15. Οι κανονισμοί Euro 7 και η απαγόρευση ICE 2035 είναι απαραίτητες για την προστασία του περιβάλλοντος.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

16. Ο συνυπολογισμός της κοινωνικής ευθύνης απαιτεί να αλλάξουμε τα αυτοκίνητά μας.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

17. Η ηλεκτροκίνηση είναι ο καλύτερος δρόμος για τη μείωση των εκπομπών ρύπων από τα αυτοκίνητα.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

Β. Αποδοχή Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων (ΤΑΜ):

18. Τα ηλεκτρικά οχήματα είναι εύκολα στη χρήση.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

19. Θεωρώ ότι τα ηλεκτρικά οχήματα είναι χρήσιμα για τις καθημερινές ανάγκες.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

20. Τα ηλεκτρικά οχήματα θα έχουν θετική επίδραση στον τρόπο ζωής μας.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

21. Θα ήμουν πρόθυμος/η να αγοράσω ένα ηλεκτρικό όχημα αν η τιμή ήταν συγκρίσιμη.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

22. Πιστεύω ότι τα ηλεκτρικά οχήματα θα γίνουν σύντομα το κανονικό επιλογή.

☐ 1 (Διαφωνώ απόλυτα) ☐ 2 ☐ 3 (Ούτε συμφωνώ ούτε διαφωνώ) ☐ 4 ☐ 5 (Συμφωνώ απόλυτα)

ΕΝΌΤΗΤΑ Ε: ΠΡΌΘΕΣΗ ΑΓΟΡΆΣ

Οι ερωτήσεις αφορούν τις μελλοντικές προθέσεις σας σχετικά με την αγορά οχήματος.

23. Σκοπεύετε να αγοράσετε ή να αντικαταστήσετε το όχημά σας;

☐ Ναι, μέσα στο επόμενο 1-2 χρόνια

☐ Ναι, μέσα στα επόμενα 2-5 χρόνια

☐ Όχι, δεν σκοπεύω να το αλλάξω

☐ Δεν ξέρω ακόμα

24. Αν σκοπεύετε να αγοράσετε όχημα, τι τύπο καυσίμου θα προτιμούσατε;

☐ Βενζίνη

☐ Πετρέλαιο (Diesel)

☐ Υβριδικό (Hybrid)

☐ Ηλεκτρικό (EV)

☐ Άλλο:

☐ Δεν ξέρω ακόμα

25. Πόσο πιθανό είναι να αγοράσετε ένα ηλεκτρικό όχημα στο εγγύς μέλλον;

☐ Πολύ πιθανό

☐ Αρκετά πιθανό

☐ Ούτε πιθανό ούτε απίθανο

☐ Απίθανο

☐ Πολύ απίθανο

ΕΝΌΤΗΤΑ ΣΤ: ΕΜΠΌΔΙΑ ΚΑΙ ΚΊΝΗΤΡΑ

Οι ερωτήσεις αφορούν τα εμπόδια και τα κίνητρα για τη μετάβαση σε ηλεκτροκίνητα οχήματα.

26. Αξιολογήστε τα ακόλουθα εμπόδια για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος (1 = Καθόλου σημαντικό εμπόδιο, 5 = Πολύ σημαντικό εμπόδιο):

1. Υψηλό κόστος αγοράς

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

2. Ανεπαρκή υποδομή φόρτισης

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

3. Περιορισμένη εμβέλεια

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. Άγχος εμβέλειας (range anxiety)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

5. Χρόνος φόρτισης

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

6. Ανεπαρκής ενημέρωση για ηλεκτροκίνητα

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

7. Δυσκολία συντήρησης/επισκευής

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

8. Προσωπικές προτιμήσεις για παραδοσιακά καύσιμα

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

28. Αξιολογήστε τα ακόλουθα κίνητρα για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος (1 = Καθόλου κίνητρο, 5 = Πολύ σημαντικό κίνητρο):

1. Κρατικές επιδοτήσεις/κίνητρα

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

2. Μείωση του κόστους λειτουργίας (καύσιμα, συντήρηση)

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

3. Προστασία του περιβάλλοντος

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

4. Υγεία και ποιότητα ζωής

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

5. Τεχνολογία και καινοτομία

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

6. Στάθμευση με προνόμια για ηλεκτρικά

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

7. Φόροι κυκλοφορίας χαμηλοί ή ελεύθεροι

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

8. Βελτίωση της υποδομής φόρτισης

☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5

29. Τι πληροφορίες θα σας βοηθούσαν περισσότερο να λάβετε απόφαση για ηλεκτροκίνητα;

☐ Περισσότερες πληροφορίες για το κόστος (αγορά, λειτουργία)

☐ Δοκιμή ηλεκτρικών οχημάτων (test drive)

☐ Πληροφορίες για την υποδομή φόρτισης κοντά μου

☐ Περιβαλλοντικές πληροφορίες

☐ Εμπειρίες χρηστών

☐ Άλλα:

Ευχαριστούμε!

Σας ευχαριστούμε θερμά για τον χρόνο που διαθέσατε για τη συμπλήρωση του ερωτηματολογίου. Οι απαντήσεις σας είναι πολύτιμες για την έρευνά μας και θα συμβάλουν στην κατανόηση των προκλήσεων και των ευκαιριών που σχετίζονται με τη μετάβαση σε ηλεκτροκίνητα οχήματα στην Ελλάδα.

Παράρτημα Β: Κατανομή Συχνοτήτων Απαντήσεων Likert (1-5)

Ερώτηση	1 (n)	1 (%)	2 (n)	2 (%)	3 (n)	3 (%)	4 (n)	4 (%)	5 (n)	5 (%)
Αυτοκίνητα = πηγή ρύπανσης	0	0	5	4,9	29	28,2	48	46,6	21	20,4
Περιβάλλον χρειάζεται προστασία	0	0	4	3,9	20	19,4	44	42,7	35	34
Euro7/ICE αναγκαίοι περιορισμοί	8	7,8	22	21,4	25	24,3	30	29,1	18	17,5
Κοινωνική ευθύνη αλλαγής	10	9,7	27	26,2	35	34	23	22,3	8	7,8
Ηλεκτροκίνηση = καλύτερος δρόμος	5	4,9	28	27,2	32	31,1	24	23,3	14	13,6
ΕV εύκολα στη χρήση	7	6,8	22	21,4	33	32	28	27,2	13	12,6
ΕV χρήσιμα καθημερινά	9	8,7	30	29,1	41	39,8	15	14,6	8	7,8
ΕV θετική επίδραση	7	6,8	13	12,6	32	31,1	37	35,9	14	13,6
Πρόθεση αγοράς αν τιμή ΟΚ	8	7,8	11	10,7	31	30,1	33	32	20	19,4
ΕV κανονική επιλογή σύντομα	9	8,7	25	24,3	31	30,1	24	23,3	14	13,6
Κόστος αγοράς	0	0	1	1	19	18,4	49	47,6	34	33
Υποδομή φόρτισης	0	0	3	2,9	20	19,4	35	34	45	43,7
Εμβέλεια	0	0	12	11,7	25	24,3	38	36,9	28	27,2
Range Anxiety	6	5,8	12	11,7	29	28,2	36	35	20	19,4
Χρόνος φόρτισης	0	0	8	7,8	35	34	37	35,9	23	22,3
Έλλειψη ενημέρωσης	5	4,9	14	13,6	32	31,1	35	34	17	16,5
Κόστος συντήρησης	6	5,8	19	18,4	36	35	28	27,2	14	13,6
Προτίμηση παραδοσιακών	11	10,7	30	29,1	26	25,2	29	28,2	7	6,8
Επιδοτήσεις	0	0	6	5,8	17	16,5	51	49,5	29	28,2
Χαμηλό κόστος λειτουργίας	0	0	7	6,8	26	25,2	43	41,7	27	26,2
Περιβαλλοντική ευαισθησία	1	1	9	8,7	34	33	32	31,1	27	26,2
Υγεία	4	3,9	13	12,6	35	34	27	26,2	24	23,3
Τεχνολογία	3	2,9	17	16,5	32	31,1	31	30,1	20	19,4
Στάθμευση	7	6,8	18	17,5	32	31,1	30	29,1	16	15,5
Φοροαπαλλαγές	1	1	7	6,8	30	29,1	38	36,9	27	26,2
Υποδομή φόρτισης	0	0	1	1	21	20,4	54	52,4	27	26,2

Παράρτημα Γ: Αξιοπιστία Κλιμάκων (Cronbach's Alpha)

Στάσεις & Αντιλήψεις (E13-E22)

Cronbach α = -0.019, Αριθμός πτυχών = 10, Ερμηνεία: Μη αποδεκτή

Πτυχή	Ετικέτα	Συσχέτιση πτυχής - συνόλου	α αν αφαιρεθεί
E13_Αυτοκίνητα_Ρύπανση	Αυτοκίνητα = πηγή ρύπανσης	0,036	-0,041
E14_Περιβάλλον_Προστασία	Περιβάλλον χρειάζεται προστασία	-0,02	-0,009
E15_Euro7_ICE_Αναγκαίοι	Euro7/ICE αναγκαίοι περιορισμοί	-0,096	0,059
E16_Κοινωνική_Ευθύνη	Κοινωνική ευθύνη αλλαγής	0,111	-0,113
E17_Ηλεκτροκίνηση_Καλύτερος_Δρόμος	Ηλεκτροκίνηση = καλύτερος δρόμος	-0,131	0,079
E18_EV_Εύκολα_Χρήση	EV εύκολα στη χρήση	0,002	-0,023
E19_EV_Χρήσιμα_Καθημερινά	EV χρήσιμα καθημερινά	-0,089	0,043
E20_EV_Θετική_Επίδραση	EV θετική επίδραση	0,227	-0,215
E21_EV_Πρόθεση_Αγοράς_Αν_Τιμή	Πρόθεση αγοράς αν τιμή ΟΚ	-0,039	0,01
E22_EV_Κανονική_Επιλογή	EV κανονική επιλογή σύντομα	-0,009	-0,014

Εμπόδια Υιοθέτησης EV (E26a-E26h)

Cronbach α = 0.0, Αριθμός πτυχών = 8, Ερμηνεία: Μη αποδεκτή

Πτυχή	Ετικέτα	Συσχέτιση πτυχής - συνόλου	α αν αφαιρεθεί
E26a_Εμπόδιο_Κόστος	Κόστος αγοράς	0,068	-0,043
E26b_Εμπόδιο_Υποδομή	Υποδομή φόρτισης	-0,022	0,017
E26c_Εμπόδιο_Εμβέλεια	Εμβέλεια	0,003	-0,002
E26d_Εμπόδιο_Range_Anxiety	Range Anxiety	-0,034	0,035
E26e_Εμπόδιο_Χρόνος_Φόρτισης	Χρόνος φόρτισης	0,101	-0,082
E26f_Εμπόδιο_Ενημέρωση	Έλλειψη ενημέρωσης	-0,036	0,035
E26g_Εμπόδιο_Συντήρηση	Κόστος συντήρησης	0,024	-0,023
E26h_Εμπόδιο_Προτίμηση_Παραδοσιακών	Προτίμηση παραδοσιακών	-0,062	0,062

Κίνητρα Υιοθέτησης EV (E28a-E28h)

Cronbach α = 0.049 Αριθμός πτυχών = 8 Ερμηνεία: Μη αποδεκτή

Πτυχή	Ετικέτα	Συσχέτιση πτυχής - συνόλου	α αν αφαιρεθεί
E28a_Κίνητρο_Επιδοτήσεις	Επιδοτήσεις	-0,172	0,168
E28b_Κίνητρο_Κόστος_Λειτουργίας	Χαμηλό κόστος λειτουργίας	0,188	-0,092
E28c_Κίνητρο_Περιβάλλον	Περιβαλλοντική ευαισθησία	-0,041	0,091
E28d_Κίνητρο_Υγεία	Υγεία	-0,038	0,094
E28e_Κίνητρο_Τεχνολογία	Τεχνολογία	-0,002	0,061
E28f_Κίνητρο_Στάθμευση	Στάθμευση	0,114	-0,058
E28g_Κίνητρο_Φόροι	Φοροαπαλλαγές	0,058	0,009
E28h_Κίνητρο_Υποδομή	Υποδομή φόρτισης	0,048	0,025

Παράρτημα Δ: Έλεγχοι Ανεξαρτησίας Chi-Square (X^2)

Ζεύγος Μεταβλητών	χ^2	df	p-value	Cramér's V	Στατιστική Σημαντικότητα
Ηλικία × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	11,115	20	0,9432	0,164	Όχι (p ≥ 0.05)
Φύλο × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	6,506	8	0,5907	0,178	Όχι (p ≥ 0.05)
Εισόδημα × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	21,545	16	0,1585	0,229	Όχι (p ≥ 0.05)
Τόπος × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	18,389	16	0,3016	0,211	Όχι (p ≥ 0.05)
Τύπος Καυσίμου × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	21,442	24	0,6126	0,228	Όχι (p ≥ 0.05)
Γνώση Euro7 × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	7,279	8	0,5068	0,188	Όχι (p ≥ 0.05)
Γνώση ICE2035 × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	7,997	8	0,4338	0,197	Όχι (p ≥ 0.05)
Ενημέρωση Περιβάλλον × Πιθανότητα Αγοράς ΕΥ	5,718	16	0,9909	0,118	Όχι (p ≥ 0.05)
Ηλικία × Γνώση Euro7	5,654	10	0,8434	0,166	Όχι (p ≥ 0.05)
Ηλικία × Μελλοντικό Καύσιμο	30,661	25	0,2005	0,244	Όχι (p ≥ 0.05)
Εισόδημα × Πρόθεση Αγοράς	15,69	12	0,2058	0,225	Όχι (p ≥ 0.05)
Τόπος × Γνώση Euro7	5,203	8	0,7356	0,159	Όχι (p ≥ 0.05)
Φύλο × Γνώση Euro7	3,754	4	0,4404	0,135	Όχι (p ≥ 0.05)
Κατοχή Οχήματος × Πιθανότητα ΕΥ	5,219	8	0,734	0,159	Όχι (p ≥ 0.05)

Σημείωση: Cramér's V < 0.10 = ασήμαντη, 0.10-0.30 = μικρή, 0.30-0.50 = μέτρια, > 0.50 = ισχυρή

Προσοχή: Ορισμένοι πίνακες ενδέχεται να έχουν αναμενόμενες συχνότητες < 5, κάτι που μπορεί να επηρεάσει την εγκυρότητα του ελέγχου.

Παράρτημα Ε: Συσχετίσεις Spearman (ρ)

Κλίμακες Στάσεων (Ε13-Ε22) με Πιθανότητα Αγοράς ΕV

Μεταβλητή	Spearman ρ	p-value	Σημαντικότητα	Ένταση
Αυτοκίνητα = πηγή ρύπανσης	-0,062	0,5362	μη σημαντική	Ασήμαντη
Περιβάλλον χρειάζεται προστασία	-0,102	0,3062		Ασθενής
Euro7/ICE αναγκαίοι περιορισμοί	-0,035	0,727		Ασήμαντη
Κοινωνική ευθύνη αλλαγής	0,207	0,0362	*	Ασθενής
Ηλεκτροκίνηση = καλύτερος δρόμος	-0,057	0,5698	μη σημαντική	Ασήμαντη
ΕV εύκολα στη χρήση	0,094	0,3427		Ασήμαντη
ΕV χρήσιμα καθημερινά	0,004	0,9692		Ασήμαντη
ΕV θετική επίδραση	-0,101	0,3089		Ασθενής
Πρόθεση αγοράς αν τιμή ΟΚ	-0,123	0,2156		Ασθενής
ΕV κανονική επιλογή σύντομα	-0,096	0,3322		Ασήμαντη

Εμπόδια (Ε26) με Πιθανότητα Αγοράς ΕV

Μεταβλητή	Spearman ρ	p-value	Σημαντικότητα	Ένταση
Κόστος αγοράς	-0,043	0,6649	μη σημαντική	Ασήμαντη
Υποδομή φόρτισης	-0,091	0,3593		Ασήμαντη
Εμβέλεια	0,109	0,2742		Ασθενής
Range Anxiety	-0,019	0,8505		Ασήμαντη
Χρόνος φόρτισης	0,034	0,7368		Ασήμαντη
Έλλειψη ενημέρωσης	-0,114	0,2523		Ασθενής
Κόστος συντήρησης	-0,114	0,2508		Ασθενής
Προτίμηση παραδοσιακών	-0,079	0,43		Ασήμαντη

Κίνητρα (Ε28) με Πιθανότητα Αγοράς ΕV

Μεταβλητή	Spearman ρ	p-value	Σημαντικότητα	Ένταση
Επιδοτήσεις	-0,271	0,0056	**	Ασθενής
Χαμηλό κόστος λειτουργίας	-0,03	0,7601	μη σημαντική	Ασήμαντη
Περιβαλλοντική ευαισθησία	0,109	0,2746		Ασθενής
Υγεία	-0,156	0,116		Ασθενής
Τεχνολογία	0,023	0,8164		Ασήμαντη
Στάθμευση	0,217	0,028	*	Ασθενής
Φοροαπαλλαγές	0,039	0,6973	μη σημαντική	Ασήμαντη
Υποδομή φόρτισης	0,174	0,0788		Ασθενής

Πλήρης Πίνακας Συσχετίσεων Spearman (Στάσεις E13-E22)

	Αυτοκίνητα = πηγή ρύπανσης	Περιβάλλον χρειάζεται προστασία	Euro7/ICE αναγκαίοι περιορισμοί	Κοινωνική ευθύνη αλλαγής	Ηλεκτροκίνηση = καλύτερος δρόμος	ΕV εύκολα στη χρήση	ΕV χρήσιμα καθημερινά	ΕV θετική επίδραση	Πρόθεση αγοράς αν τιμή ΟΚ	ΕV κανονική επιλογή σύντομα
Αυτοκίνητα = πηγή ρύπανσης	1	0,038	-0,094	0,069	0,099	0,01	0,019	0,147	-0,026	-0,107
Περιβάλλον χρειάζεται προστασία	0,038	1	0,053	-0,027	0,044	-0,091	-0,115	0,015	0,026	0,017
Euro7/ICE αναγκαίοι περιορισμοί	-0,094	0,053	1	-0,064	-0,134	-0,074	-0,125	0,08	-0,134	0,141
Κοινωνική ευθύνη αλλαγής	0,069	-0,027	-0,064	1	0,096	0,075	-0,181	**0,267**	0,152	-0,023
Ηλεκτροκίνηση = καλύτερος δρόμος	0,099	0,044	-0,134	0,096	1	-0,166	0,086	0	-0,082	**-0,196**
ΕV εύκολα στη χρήση	0,01	-0,091	-0,074	0,075	-0,166	1	0,099	0,085	-0,075	0,045
ΕV χρήσιμα καθημερινά	0,019	-0,115	-0,125	-0,181	0,086	0,099	1	0,055	-0,049	-0,146
ΕV θετική επίδραση	0,147	0,015	0,08	**0,267**	0	0,085	0,055	1	0,016	0,036
Πρόθεση αγοράς αν τιμή ΟΚ	-0,026	0,026	-0,134	0,152	-0,082	-0,075	-0,049	0,016	1	0,115
ΕV κανονική επιλογή σύντομα	-0,107	0,017	0,141	-0,023	**-0,196**	0,045	-0,146	0,036	0,115	1