



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΑΙ Μ/Υ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ
ΣΧΟΛΗ ΝΑΥΤΙΛΙΑΣ ΚΑΙ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑΣ
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ & ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ
ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»



ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ: ΔΙΕΙΣΔΥΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ
ΣΤΗΝ ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΑΓΟΡΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

ΖΑΡΑΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΔΟΥΚΑΣ ΧΡΥΣΟΣΤΟΜΟΣ
ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ Ε.Μ.Π.

ΙΟΥΝΙΟΣ 2022

.....

Ευάγγελος Χ. Ζάρας

Πτυχιούχος Οικονομικών Επιστημών, Εθνικό και Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών

Διπλωματούχος Διατμηματικού Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών «Τεχνο-Οικονομικά Συστήματα», Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Copyright © Ευάγγελος Χ. Ζάρας, 2022

Με επιφύλαξη παντός δικαιώματος. All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξ ολοκλήρου ή τμήματος αυτής, για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρείται το παρόν μήνυμα. Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν τον συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευθεί ότι αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου.

Η σελίδα αυτή είναι σκόπιμα λευκή.

Περίληψη

Σκοπός της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, των τάσεων που υπάρχουν για το βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο μέλλον, αλλά και η καταγραφή των πλεονεκτημάτων και μειονεκτημάτων της ηλεκτροκίνησης, εκτιμώντας σε κάθε περίπτωση το περιβαλλοντικό της αποτύπωμα. Αρχικά, παρουσιάζονται οι τύποι των ηλεκτρικών οχημάτων πραγματοποιώντας ειδική αναφορά στον τρόπο λειτουργίας των ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων και της σύγχρονης τεχνολογίας που διαθέτουν. Επιπρόσθετα, αναφέρονται οι υποδομές φόρτισης και αποθήκευσης της ηλεκτρικής ενέργειας επί των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, καθώς επίσης η λειτουργία και η ανάπτυξή τους βάσει των νέων τεχνολογιών αιχμής. Ακολούθως, θα αναλυθούν οι τάσεις και η αναγκαιότητα υιοθέτησης της ηλεκτροκίνησης σε εθνικό και διεθνές επίπεδο, εξετάζοντας τους στόχους της Ελλάδας στην προσπάθεια ενίσχυσης της ηλεκτροκίνησης μέσω και του νομικού πλαισίου που υπάρχει σήμερα. Θα εξετασθούν επίσης τα κίνητρα αγοράς και χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα, τα κόστη παραγωγής και τα οφέλη χρήσης, αλλά και τα αντικρουόμενα συμφέροντα που ενδεχομένως παρεμποδίζουν την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης. Εν συνεχεία, θα παρουσιασθεί αναλυτικά το φορολογικό και ρυθμιστικό πλαίσιο της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα και πώς ακριβώς επηρεάζει τις πωλήσεις και την διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά. Μεγάλη βαρύτητα επίσης θα δοθεί στις τεχνολογίες που εξυπηρετούν την ομαλότερη ένταξη της ηλεκτροκίνησης στο ενεργειακό σύστημα της Ελλάδας, όπως οι τεχνολογίες της αμφίδρομης φόρτισης (Vehicle to Grid) και των έξυπνων δικτύων (Smart Grids), που εξασφαλίζουν την καλύτερη διαχείριση των δικτύων διανομής ενέργειας, με την χρήση και των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας. Στην παρούσα εργασία, θα αναλυθεί επιπρόσθετα ο αντίκτυπος που μπορεί να προκαλεί στην ρύπανση του περιβάλλοντος η χρήση ηλεκτρικών οχημάτων και θα αναφερθεί η συνεισφορά της ηλεκτροκίνησης στην μείωση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Τέλος, θα παρουσιαστεί η μεθοδολογία, το υπόβαθρο και τα αποτελέσματα μιας ειδικής έρευνας που συντελέστηκε στα πλαίσια της εν λόγω εργασίας, μέσω κατάλληλων διαμορφωμένων ειδικών ερωτηματολογίων που έχουν ως στόχο την αποτύπωση της στάσης (πληροφόρησης, άποψης) που παρουσιάζουν οι καταναλωτές πάνω σε θέματα που αφορούν την κατοχή και χρήση των συμβατικών και ηλεκτρικών οχημάτων, καταγράφοντας και αναλύοντας ειδικότερα τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα που προκύπτουν μέσα από την μεταξύ τους σύγκριση.

Λέξεις κλειδιά

Ηλεκτρικό όχημα, ηλεκτροκίνηση, ελληνική αγορά, φορολογικό - ρυθμιστικό πλαίσιο, ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, έξυπνο δίκτυο, περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Abstract

The purpose of this thesis is to present the current state of e-mobility in Greece, the trends that exist for the short- and long-term future, but also to record the advantages and disadvantages of e-mobility, assessing in each case its environmental footprint. First, the types of electric vehicles are presented, making special reference to the mode of operation of electric cars and the modern technology they have. In addition, the charging and storage infrastructure of electricity on electric vehicles is mentioned, as well as their operation and development based on new cutting-edge technologies. Next, the trends and the need to adopt e-mobility at national and international level will be analyzed, examining the goals of Greece in the effort to strengthen e-mobility through the legal framework that exists today. The incentives for the purchase and use of electric vehicles in Greece, the production costs and the benefits of use, as well as the conflicting interests that may hinder the development of electric mobility will also be examined. Then, the tax and regulatory framework of e-mobility in Greece and how exactly it affects the sales and penetration of electric vehicles in the Greek market will be presented in detail. Great importance will also be given to the technologies that serve the smoother integration of e-mobility in the energy system of Greece, such as the two-way charging (Vehicle to Grid) technologies and Smart Grids, ensuring the best management of energy distribution networks with the use of renewable energy sources. In the present thesis, the impact that the use of electric vehicles may have on environmental pollution will be additionally analyzed and the contribution of e-mobility to the reduction of environmental impact will be reported. Finally, the methodology, the background and the results of a special research that took place in the context of this work will be presented, through appropriately designed special questionnaires that aim to capture the attitude (information, opinion) presented by consumers on issues that concern the possession and use of conventional and electric vehicles, recording and analyzing, in particular, the advantages and disadvantages that arise through the comparison between them.

Keywords

Electric vehicle, e-mobility, Greek market, tax - regulatory framework, renewable energy sources, smart grid, environmental impact

Ευχαριστίες

Θα ήθελα αρχικά να ευχαριστήσω θερμά τον κ. Χρυσόστομο Δούκα, καθηγητή της σχολής Ηλεκτρολόγων Μηχανικών και Μηχανικών Υπολογιστών του Ε.Μ.Π., για την αμέριστη υποστήριξη και εμπιστοσύνη που επέδειξε στο πρόσωπό μου κατά την ανάθεση και εκπόνηση της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Ιδιαίτερες όμως ευχαριστίες, θα ήθελα να εκφράσω και στον υποψήφιο διδάκτορα κ. Χρήστο Στεφανάτο, όπου με την εξαιρετική μας συνεργασία, την αμεσότητά του, την προθυμία του, την συνεχή του καθοδήγηση και τις πολύτιμες συμβουλές του, συνέβαλε καθοριστικά στο να ολοκληρωθεί με επιτυχία η συγγραφή και παρουσίαση της διπλωματικής μου εργασίας.

Τέλος, δεν θα μπορούσα να ξεχάσω και να μην αναφερθώ στην αμέριστη συμπαράσταση της οικογένειάς μου, την τεράστια υπομονή τους, την κατανόησή τους και τις αμέτρητες θυσίες, προκειμένου να ολοκληρωθεί ο συγκεκριμένος απαιτητικός κύκλος των μεταπτυχιακών μου σπουδών. Ένα μεγάλο λοιπόν ευχαριστώ, στην σύζυγό μου Αγορούλα και στις αξιολάτρευτές μας κόρες Χριστίνα και Ασημίνα, για όσα απλόχερα μου προσέφεραν.

Περιεχόμενα

Περίληψη	4
Abstract	5
Ευχαριστίες	6
Κατάλογος Εικόνων	9
Κατάλογος Διαγραμμάτων	9
Κατάλογος Πινάκων	10
Εισαγωγή	11
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Ηλεκτρικά Οχήματα	12
1.1 Ορισμός ηλεκτρικών οχημάτων	12
1.2 Ιστορική αναδρομή ηλεκτρικών οχημάτων	13
1.3 Τύποι ηλεκτρικών οχημάτων	15
1.4 Τεχνολογία και λειτουργία ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων	16
1.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων	18
1.6 Φόρτιση και σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Ηλεκτροκίνηση	26
2.1 Ανάγκη για ηλεκτροκίνηση	26
2.2 Η ηλεκτροκίνηση παγκοσμίως και σε ευρωπαϊκό επίπεδο	27
2.3 Το μέλλον της ηλεκτροκίνησης στην Ευρώπη	30
2.4 Η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα	33
2.5 Εθνικοί στόχοι για την ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα	35
2.6 Το μέλλον της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα	37
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Ηλεκτρικά Οχήματα στην Ελλάδα	39
3.1 Νομοθεσία για τα ηλεκτρικά οχήματα στην Ελλάδα	39
3.2 Διεΐσδυση ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά	41
3.3 Κίνητρα αγοράς και χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων	43
3.4 Πολιτικές προώθησης χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων	45
3.5 Εμπόδια στη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων	47
3.6 Παράγοντες που επηρεάζουν τις πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα	49
3.7 Οφέλη χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων (οικονομικά, ενεργειακά, κοινωνικά, περιβαλλοντικά)	50
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Φορολογικό και Ρυθμιστικό Πλαίσιο Ηλεκτροκίνησης	53
4.1 Φορολογικό πλαίσιο ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα	53
4.2 ΦΠΑ	54
4.3 Τέλη ταξινόμησης	55
4.4 Τέλη κυκλοφορίας	57
4.5 ΕΦΚ καυσίμων	58
4.6 Φόρος πολυτελείας	59

4.7	Ρυθμιστικό πλαίσιο για τα ηλεκτροκίνητα οχήματα στην Ελλάδα.....	60
4.8	Ρυθμιστικό πλαίσιο για τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.....	61
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Λειτουργία Ηλεκτρικών Οχημάτων: Έξυπνο Δίκτυο και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....		
5.1	Έξυπνο δίκτυο.....	65
5.2	Ορισμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	67
5.3	Μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	68
5.4	Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.....	71
5.5	Χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο έξυπνο δίκτυο.....	73
5.6	Ηλιακός σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων.....	75
5.7	Τεχνολογία Vehicle to Grid (V2G).....	77
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα και Μείωση Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος.....		
6.1	Εισαγωγή.....	79
6.2	Κλιματική αλλαγή και ηλεκτρικά οχήματα.....	80
6.3	Μετακινήσεις και ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα.....	81
6.4	Ρύπανση του περιβάλλοντος από συμβατικά οχήματα.....	83
6.5	Ρύπανση του περιβάλλοντος από ηλεκτρικά οχήματα.....	84
6.6	Θετικές επιπτώσεις για το περιβάλλον από την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων.....	85
6.7	Πλεονεκτήματα από την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων σε σύγκριση με συμβατικά οχήματα.....	87
6.8	Μειονεκτήματα από την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων σε σύγκριση με συμβατικά οχήματα.....	88
6.9	Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα.....	89
6.10	Αξιολόγηση της συνεισφοράς των ηλεκτρικών οχημάτων στο περιβάλλον.....	90
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Διεξαγωγή Έρευνας.....		
7.1	Σκοπός έρευνας.....	92
7.2	Μέθοδος συλλογής δεδομένων.....	92
7.3	Δομή ερωτηματολογίου “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων”.....	93
7.4	Δομή ερωτηματολογίου “Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων”.....	94
7.5	Γραφική απεικόνιση και ανάλυση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίων.....	95
7.6	Αποτελέσματα έρευνας.....	107
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Συμπεράσματα - Προτάσεις.....		
	Βιβλιογραφία.....	111
Παραρτήματα.....		
	Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο για την “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων”.....	116
	Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο για την “Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων”.....	121

Κατάλογος Εικόνων

Εικόνα 1 Ηλεκτρικά οχήματα από όλον τον κόσμο.....	12
Εικόνα 2 Tesla Roadster 2008 Sport 53 kWh (292 Hp)	14
Εικόνα 3 Αρχιτεκτονική συστήματος τύπων ηλεκτρικών οχημάτων	16
Εικόνα 4 Βασικά μέρη σύγχρονου ηλεκτρικού αυτοκινήτου	16
Εικόνα 5 Φορητός φορτιστής έκτακτης ανάγκης	24
Εικόνα 6 Οικιακός σταθμός φόρτισης επιτοίχιου τύπου	24
Εικόνα 7 Σταθμός φόρτισης επιτοίχιου τύπου στον χώρο εργασίας	25
Εικόνα 8 Σταθμός ταχείας φόρτισης συνεχούς ρεύματος.....	25
Εικόνα 9 Διαθέσιμοι σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα.....	64
Εικόνα 10 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας	67
Εικόνα 11 Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας	70
Εικόνα 12 Έξυπνο Δίκτυο και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας.....	74
Εικόνα 13 Ηλιακός Σταθμός Φόρτισης Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων	76
Εικόνα 14 Vehicle to Grid (V2G) Τεχνολογία	78
Εικόνα 15 Κλιματική αλλαγή και ηλεκτρικά οχήματα.....	81
Εικόνα 16 Δείκτης Ποιότητας Αέρα στην Ελλάδα.....	83

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1 Παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών επιβατικών αυτοκινήτων, 2010-2020.....	27
Διάγραμμα 2 Παγκόσμιες ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων και μερίδιο αγοράς	28
Διάγραμμα 3 Ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων και μερίδιο αγοράς σε συγκεκριμένες χώρες.....	29
Διάγραμμα 4 Πωλήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Νέα Ζηλανδία	30
Διάγραμμα 5 Δημόσιοι φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων έως το 2030	31
Διάγραμμα 6 Ηλεκτρικά αυτοκίνητα και δημόσιοι φορτιστές έως το 2030 στην Ε.Ε.	32
Διάγραμμα 7 Εξέλιξη μεριδίου ηλεκτροκίνητων οχημάτων στις ετήσιες νέες ταξινομήσεις της ελληνικής αγοράς.....	38
Διάγραμμα 8 Συνολικές εκπομπές CO ₂ από επιβατικά αυτοκίνητα στην Ελλάδα για την περίοδο 1990-2030	90
Διάγραμμα 9 Μέσες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων CO ₂ ανά όχημα στην Ελλάδα για την περίοδο 1990-2030	90
Διάγραμμα 10 Συνολικές εκπομπές CO ₂ για BEV και PHEV οχήματα έως και το 2050	91

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 1 Χρόνος φόρτισης - Ισχύς συστήματος φόρτισης - Είδος ηλεκτροδότησης.....	22
Πίνακας 2 Τεχνικά χαρακτηριστικά ακροδεκτών βυσμάτων για ηλεκτρική φόρτιση.....	23
Πίνακας 3 Χώρες E.E. και αριθμός σημείων φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων.....	34
Πίνακας 4 Δεδομένα εξέλιξης μεριδίου ηλεκτροκίνητων επιβατικών οχημάτων	38
Πίνακας 5 Ταξινομήσεις επιβατικών ανά κατηγορία ηλεκτρικών αυτοκινήτων	42
Πίνακας 6 Φορολογικά οφέλη και κίνητρα αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων στην E.E.	54
Πίνακας 7 Συντελεστές τελών ταξινόμησης βάσει τιμής οχήματος και εκπομπών ρύπων	56
Πίνακας 8 Συντελεστές τελών ταξινόμησης και κλίμακα προοδευτικής φορολόγησης.....	56
Πίνακας 9 Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων με άδεια κυκλοφορίας έως 30/10/2010.....	57
Πίνακας 10 Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων με άδεια κυκλοφορίας 11/2010 έως 12/2020.....	58
Πίνακας 11 Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων με άδεια κυκλοφορίας από 01/2021.....	58

Εισαγωγή

Είναι γεγονός πως ο σύγχρονος τρόπος ζωής έχει οδηγήσει σε αύξηση των καθημερινών αναγκών των ανθρώπων και της επιθυμίας τους να τις ικανοποιήσουν. Ανάμεσα στις σημαντικότερες ανάγκες συγκαταλέγεται και η απόκτηση οχημάτων, που σε μεγάλο βαθμό χρησιμοποιούνται για να εξυπηρετήσουν πλήθος άλλων αναγκών που ενδεχομένως χωρίς την παρουσία των οχημάτων δεν θα μπορούσαν να εκπληρωθούν. Ως αποτέλεσμα όμως της ικανοποίησης της συγκεκριμένης ανάγκης, έχει παρατηρηθεί τις τελευταίες δεκαετίες δραματική αύξηση των οχημάτων στους δρόμους και των αρνητικών συνεπειών που επιφέρει, κυρίως στο τεράστιο και επίκαιρο όσο ποτέ ζήτημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης.

Η διαρκής ανανέωση του στόλου των οχημάτων με μηχανές εσωτερικής καύσης εντείνει το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της μόλυνσης του περιβάλλοντος, καθιστώντας επιβεβλημένη την εφαρμογή των κατάλληλων μέτρων σε παγκόσμιο επίπεδο, προκειμένου να αποφευχθούν ή καλύτερα να μετριαστούν οι αρνητικές συνέπειες της περιβαλλοντικής, αλλά και ενεργειακής κρίσης που διανύουμε. Όλοι μας ανεξαιρέτως, θα πρέπει πλέον να υιοθετήσουμε προληπτικές δράσεις και πολιτικές, ώστε να αποφευχθούν οι επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος και των δυσάρεστων συνεπειών που επιφέρει. Ήδη, αρκετές αυτοκινητοβιομηχανίες, είτε λόγω περιβαλλοντικών ευαισθησιών, είτε λόγω επιβολής μέτρων που εφαρμόστηκαν, έχουν αναπτύξει και αναπτύσσουν συνεχώς αντιρρυπαντικές τεχνολογίες, οι οποίες είναι πράγματι φιλικότερες προς το περιβάλλον, αλλά μόνο περιορίζουν και δεν επιλύουν το πρόβλημα της ρύπανσης.

Συνεπώς, ως καθοριστικό μέτρο επίλυσης του προβλήματος της περιβαλλοντικής μόλυνσης αποτελεί η αναζήτηση και η στροφή προς τις εναλλακτικές πηγές ενέργειας, οι οποίες στο πλαίσιο της παρούσας εργασίας αναφέρονται στην υιοθέτηση και την προώθηση της ηλεκτροκίνησης των οχημάτων στον χώρο της ελληνικής αγοράς, ώστε να αποτελέσουν το μέλλον στις δημόσιες και ιδιωτικές μεταφορές. Η μεγάλη όμως πρόκληση προκειμένου η ηλεκτροκίνηση να χαρακτηριστεί απολύτως φιλική προς το περιβάλλον είναι ότι, η παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας για την λειτουργία των ηλεκτρικών οχημάτων θα πρέπει να βασίζεται αποκλειστικά στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και όχι στην καύση των ορυκτών καυσίμων. Δεν θα πρέπει όμως να παραληφθεί πως, η μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση προϋποθέτει κατάλληλη ανάπτυξη των υποδομών και σταδιακή διείσδυσή της στην αγορά, μέσω οικονομικών και περιβαλλοντικών κινήτρων, προκειμένου να οδηγήσει στην απόκτηση της απαραίτητης περιβαλλοντικής συνείδησης και ομαλής ενσωμάτωσής της από τους πολίτες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 Ηλεκτρικά Οχήματα

1.1 Ορισμός ηλεκτρικών οχημάτων

Σύμφωνα με τον Νόμο 4710/2020: Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις, ΦΕΚ 142/Α/23-7-2020, Μέρος Α΄, Κεφάλαιο Α΄, Άρθρο 2, ως «Ηλεκτρικό όχημα (Η/Ο)» ορίζεται το: μηχανοκίνητο όχημα εξοπλισμένο με σύστημα μετάδοσης της κίνησης, το οποίο περιέχει μία τουλάχιστον μη περιφερειακή, εξωτερική, βοηθητική, ηλεκτρική μηχανή ως μετατροπέα ενέργειας με ηλεκτρικό επαναφορτιζόμενο σύστημα αποθήκευσης ενέργειας, το οποίο μπορεί να επαναφορτίζεται εξωτερικά (www.e-nomothesia.gr).

Επίσης, στην εγκυκλοπαίδεια Wikipedia, ως «Ηλεκτροκίνητο όχημα (Η/Ο)» ονομάζεται: οποιαδήποτε όχημα χρησιμοποιεί ως μέσο προώθησης έναν ή περισσότερους ηλεκτροκινητήρες. Τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούν να τροφοδοτούνται από εξωτερικό σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας ή μπορεί να χρησιμοποιούν συσσωρευτές (μπαταρίες), φωτοβολταϊκά πάνελ ή ακόμα και εσωτερική γεννήτρια για την μετατροπή καυσίμου σε ηλεκτρική ενέργεια. Ηλεκτρικά οχήματα μπορεί να είναι οχήματα εδάφους, σιδηροδρομικά και θαλάσσια οχήματα, αεροσκάφη, ακόμα και διαστημόπλοια (el.wikipedia.org).



Εικόνα 1 Ηλεκτρικά οχήματα από όλον τον κόσμο (Πηγή: https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλεκτροκίνητο_όχημα)

1.2 Ιστορική αναδρομή ηλεκτρικών οχημάτων

Η ιστορία των ηλεκτρικών οχημάτων ξεκινάει από το 1828 όταν ο Ούγγρος Άνγος Jedlik, εφηύρε ένα πρώιμο ηλεκτροκινητήρα, που του επέτρεψε να κατασκευάσει ένα μικρό ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Λίγα χρόνια αργότερα, το 1835, ο σιδηρουργός Thomas Davenport από το Βερμόντ, δημιούργησε μια παρόμοια κατασκευή, η οποία κινούταν σε μια μικρή, ηλεκτροδοτούμενη, κυκλική γραμμή και το οποίο ήταν το πρώτο Αμερικάνικο όχημα με DC ηλεκτροκινητήρα (www.thoughtco.com). Επίσης, το 1835 ο καθηγητής Sibrandus Stratingh από την Ολλανδία μαζί με τον βοηθό του Christopher Becker κατασκεύασαν και αυτοί ένα μικρό ηλεκτρικό όχημα, που λειτουργούσε με μη-επαναφορτιζόμενες μπαταρίες (www.rug.nl). Περίπου 50 χρόνια αργότερα, το 1884, ο Thomas Parker κατασκεύασε ένα πρακτικό ηλεκτρικό αυτοκίνητο στο Γουλβερχάμπτον, χρησιμοποιώντας επαναφορτιζόμενες μπαταρίες που είχε σχεδιάσει ο ίδιος (www.telegraph.co.uk). Το 1897, στην Αμερική και στην Βρετανία τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα χρησιμοποιούνταν ως ταξί. Στο Λονδίνο τα «Walter Bersey's electric cabs» ήταν τα πρώτα αυτοκινούμενα οχήματα, όταν εκείνη την εποχή τα ταξί ήταν ιππήλατα (blog.sciencemuseum.org.uk).

Το 1901, ο Thomas Edison κατοχυρώνει με δίπλωμα ευρεσιτεχνίας την μπαταρία νικελίου-σιδήρου και 7 χρόνια αργότερα, το 1908, βελτιώνει την σχεδίαση και απόδοσή της. Το 1911, κυκλοφορεί το πρώτο βενζινοηλεκτρικό υβριδικό αυτοκίνητο από την Woods Motor Vehicle Company, η οποία εδρεύει έξω από το Σικάγο, και το 1913 ο Henry Ford ξεκινάει την μαζική παραγωγή του Ford Model T στην πρώτη σύγχρονη γραμμή συναρμολόγησης, η οποία προκαλεί ισχυρό πλήγμα στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα της πρώιμης εποχής, καθώς μειώνει σημαντικά το κόστος των βενζινοκίνητων αυτοκινήτων και αυξάνει την ζήτησή τους. Το 1959, το Henney Kilowatt, ένα μικρό ηλεκτρικό αυτοκίνητο, παράγεται από την Henney Coachworks και την National Union Electric Company, πετυχαίνοντας τελική ταχύτητα 97 km/h και αυτονομία 97 km, αλλά η υψηλή τιμή του απομακρύνει πιθανούς αγοραστές. Επίσης, το 1971, το πρώτο επανδρωμένο όχημα στο φεγγάρι ήταν ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο με όνομα Lunar Rover, ενώ στο διάστημα 1973-1977, το Enfield 8000 κατασκευάζεται από την Enfield Automotive στο Ηνωμένο Βασίλειο χρησιμοποιώντας μπαταρίες μολύβδου-οξέος. Το εν λόγω ηλεκτρικό αυτοκίνητο είχε τελική ταχύτητα 77 km/h και μέγιστη αυτονομία περίπου τα 64 km. Το 1977 η AMC & η Gulton Industries συνεργάζονται για να παράγουν το AMC Electron, ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο πόλης 3 επιβατών, ενώ από την δεκαετία του 1990 η General Motors ξεκίνησε να κατασκευάζει ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρίες μολύβδου-οξέος που διαθέτουν αυτονομία έως και 144 χιλιομέτρων (cleantechnica.com).

Από το 2000 και αργότερα, αν και παρατηρείται να επικρατεί η παραγωγή βενζινοκίνητων-πετρελαιοκίνητων οχημάτων στις αυτοκινητοβιομηχανίες, η ανάγκη που υπάρχει για την βελτίωση της ποιότητας της ατμόσφαιρας, την αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, την εξοικονόμηση της ενέργειας καθώς και του υψηλού πλέον κόστους των καυσίμων, καθιστά ύψιστης σημασίας και άμεσης προτεραιότητας την παραγωγή και χρήση οχημάτων που βασίζουν την λειτουργία τους σε εναλλακτικές μορφές ενέργειας. Συνεπώς, έχει παρατηρηθεί πως το υγραέριο, το φυσικό αέριο, τα υβριδικά καθώς και τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα, παρουσιάζουν σημαντική άνθιση κατά τις δύο τελευταίες δεκαετίες. Ήδη, κυρίαρχη θέση στον τομέα της ηλεκτροκίνησης κατέχει η κατασκευάστρια αυτοκινήτων από την Καλιφόρνια Tesla Motors, η οποία ξεκίνησε να εργάζεται πάνω σε ένα ηλεκτρικό μοντέλο που αργότερα έγινε το Tesla Roadster (2008), με τις πρώτες παραδόσεις να γίνονται εντός του 2008. Το Roadster ήταν το πρώτο ηλεκτρικό αυτοκίνητο που χρησιμοποιούσε μπαταρίες ιόντων λιθίου και μπορούσε να κάνει περίπου 320 χιλιόμετρα ανά φόρτιση (cleantechnica.com).



Εικόνα 2 Tesla Roadster 2008 Sport 53 kWh (292 Hp) (Πηγή: <https://qesot.com/cars/gr/product/42414/>)

Αρκετές πλέον αυτοκινητοβιομηχανίες, συμμετέχοντας ήδη ενεργά στην προσπάθεια μείωσης της ρύπανσης μέσω συγκεκριμένων πολιτικών και μέτρων που έχουν κληθεί να εφαρμόσουν, κατασκευάζουν αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα, ιδιαίτερος φιλικά προς το περιβάλλον, χρησιμοποιώντας νέες, καινοτόμες ιδέες και σύγχρονες τεχνολογίες. Άλλωστε, οι στόχοι που έχουν τεθεί σε αρκετές χώρες για τον τερματισμό των πωλήσεων των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων οχημάτων στο μέλλον, όπως ενδεικτικά στην Νορβηγία μέχρι το 2025, στην Δανία, στην Κίνα και στην Ινδία μέχρι το 2030, στην Γερμανία και στην Γαλλία μέχρι το 2040 καθώς και στην Βρετανία μέχρι το 2040-2050, καθιστά επιβεβλημένη την συνέχιση της αυξανόμενης παραγωγής και πωλήσεων των ηλεκτροκίνητων οχημάτων (money.cnn.com).

1.3 Τύποι ηλεκτρικών οχημάτων

Οι τεχνολογίες που υιοθετούνται κατά την παραγωγή των ηλεκτρικών οχημάτων έχουν ως αποτέλεσμα να τα κατατάσσουν στις παρακάτω τέσσερις κατηγορίες (e-amrit.niti.gov.in):

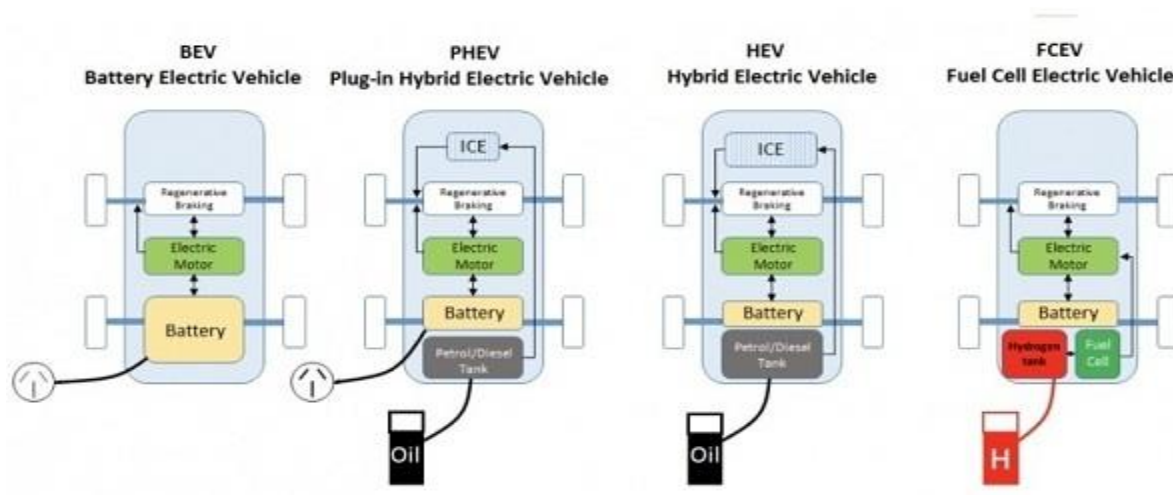
- Ηλεκτρικά οχήματα που τροφοδοτούνται πλήρως με ηλεκτρική ενέργεια (Battery Electric Vehicles - BEV) και είναι επίσης γνωστά ως All-Electric Vehicles (AEV). Τα ηλεκτρικά οχήματα που χρησιμοποιούν τεχνολογία BEV λειτουργούν εξ ολοκλήρου με ηλεκτρικό σύστημα μετάδοσης κίνησης με μπαταρία. Η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιείται για την οδήγηση του οχήματος αποθηκεύεται στους επί του οχήματος συσσωρευτές και τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούν να φορτιστούν συνδέοντάς τα στο ηλεκτρικό δίκτυο ή σε κάποια εξωτερική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής. Η φορτισμένη μπαταρία παρέχει στη συνέχεια ισχύ σε έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς κινητήρες για τη λειτουργία του ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

- Υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα (Hybrid Electric Vehicles - HEV) που χρησιμοποιούν τόσο τον κινητήρα εσωτερικής καύσης (συνήθως βενζίνης) όσο και τον κινητήρα που λειτουργεί με μπαταρία. Ο κινητήρας εσωτερικής καύσης χρησιμοποιείται τόσο για οδήγηση όσο και για φόρτιση όταν η μπαταρία είναι άδεια. Τα HEV είναι επίσης γνωστά ως υβριδικά σειρών ή παράλληλα υβριδικά και διαθέτουν θερμικό κινητήρα και ηλεκτροκινητήρα. Το κιβώτιο ταχυτήτων περιστρέφεται ταυτόχρονα από τον θερμικό κινητήρα και τον ηλεκτροκινητήρα, προκαλώντας εν συνεχεία κίνηση τους τροχούς.

- Ηλεκτρικά οχήματα που χρησιμοποιούν κινητήρα εσωτερικής καύσης και συσσωρευτές που φορτίζονται απευθείας από το δίκτυο ή από κάποια εξωτερική μονάδα ηλεκτροπαραγωγής (Plug-in Hybrid Electric Vehicles - PHEV). Το γεγονός αυτό συνεπάγεται ότι η μπαταρία του οχήματος μπορεί να φορτιστεί με ηλεκτρισμό και όχι με τον κινητήρα εσωτερικής καύσης. Τα PHEV είναι επίσης γνωστά ως υβρίδια σειράς τα οποία κινούνται με συνδυασμό ηλεκτροκινητήρα και θερμικού κινητήρα και μπορεί να γίνει επιλογή μεταξύ των καυσίμων, ήτοι συμβατικό καύσιμο (όπως βενζίνη) ή εναλλακτικό καύσιμο (όπως βιοντίζελ).

- Ηλεκτρικά οχήματα με κυψέλες καυσίμου (Fuel Cell Electric Vehicles - FCEV) όπου η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από χημική ενέργεια, όπως για παράδειγμα υδρογόνο FCEV. Τα FCEV είναι επίσης γνωστά ως οχήματα μηδενικών εκπομπών και χρησιμοποιούν «τεχνολογία κυψελών καυσίμου» για να παράγουν την ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται για τη λειτουργία του οχήματος. Η χημική ενέργεια του καυσίμου μετατρέπεται απευθείας σε ηλεκτρική ενέργεια.

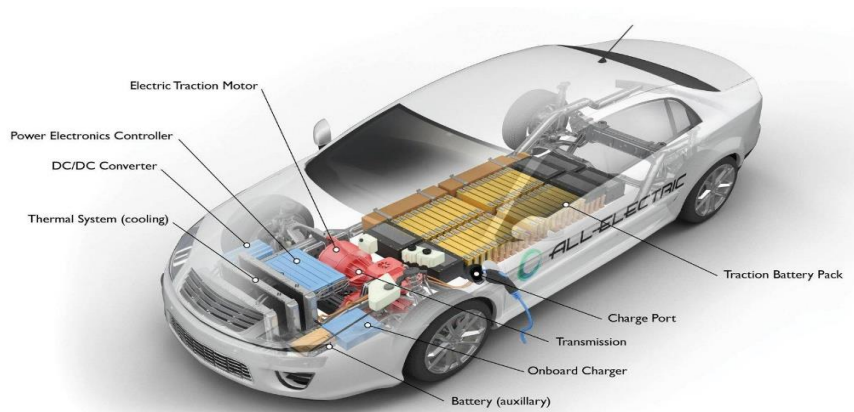
Στην παρακάτω εικόνα αποτυπώνεται η αρχιτεκτονική του συστήματος των τεσσάρων τύπων ηλεκτρικών οχημάτων:



Εικόνα 3 Αρχιτεκτονική συστήματος τύπων ηλεκτρικών οχημάτων
(Πηγή: <https://thedriven.io/2018/08/28/what-is-an-ev/>)

1.4 Τεχνολογία και λειτουργία ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων

Η σύγχρονη τεχνολογία και λειτουργία του ηλεκτροκίνητου αυτοκινήτου βασίζεται πρωτίστως στο σύστημα κίνησής του, το οποίο αποτελείται από τον κινητήρα, τον μετατροπέα ισχύος (ελεγκτή), την πηγή ενέργειας (μπαταρία), καθώς και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης. Βασικά του όμως τμήματα αποτελούν επίσης το αμάξωμα, δηλαδή όλα τα εξωτερικά μέρη του αυτοκινήτου, το πλαίσιο στο οποίο στηρίζονται όλα τα μηχανικά του μέρη, όπως ο κινητήρας και οι αναρτήσεις, η ανάρτηση που ορίζει τη συμπεριφορά του αυτοκινήτου στο δρόμο, το σύστημα διεύθυνσης του οχήματος που καθορίζει την επιθυμητή πορεία κίνησής του, καθώς και το σύστημα πέδησης που αποτελεί δομικό στοιχείο του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και βασικός παράγοντας οδικής ασφάλειας.



Εικόνα 4 Βασικά μέρη σύγχρονου ηλεκτρικού αυτοκινήτου (Πηγή: <https://firstelectric.eu/innovation-ideas.html>)

Ένα όμως από τα σημαντικότερα ζητήματα, που καθορίζει την λειτουργία και την αποδοτικότητα του ηλεκτρικού αυτοκινήτου, αναφέρεται στην τροφοδοσία του με την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια που θα χρειασθεί, προκειμένου είτε να μπορεί να επέλθει σε κατάσταση κίνησης, είτε να αποθηκευτεί ώστε να χρησιμοποιηθεί όποτε κριθεί αναγκαίο από τον χρήστη του. Οι ηλεκτροχημικοί συσσωρευτές, ήτοι οι μπαταρίες, είναι το πλέον διαδεδομένο μέσο για την αποθήκευση ηλεκτρικής ενέργειας, την οποία για το σκοπό αυτό μετατρέπουν σε χημική. Οι μπαταρίες κατηγοριοποιούνται βάσει της χωρητικότητάς τους, της ηλεκτρικής τάσης και της ηλεκτρικής αντίστασης που διαθέτουν, ενώ τα είδη των ηλεκτροχημικών συσσωρευτών περιλαμβάνουν τις μπαταρίες μολύβδου, νικελίου-καδμίου, θειϊκού νατρίου, χλωριούχο-νικέλιο του νατρίου, πολυμερής λιθίου, αερίου-ψευδαργύρου και ψευδαργύρου-νικελίου. Ιδιαίτερα διαδεδομένες στα σύγχρονα ηλεκτρικά οχήματα είναι επίσης οι μπαταρίες νικελίου-μετάλλου υδριδίου (NiMH) καθώς και οι Li-ion μπαταρίες οι οποίες είναι επαναφορτιζόμενες.

Η τροφοδοσία όμως των ηλεκτρικών οχημάτων με ηλεκτρική ενέργεια μπορεί επίσης να πραγματοποιηθεί, μέσω των κυψελών καυσίμου (Fuel Cells), όπου οι κυψέλες καυσίμου χρησιμοποιούν το υδρογόνο ως καύσιμο και αποτελούν ένα μηχανισμό για την ηλεκτροχημική μετατροπή της ενέργειας μετατρέποντας υδρογόνο και οξυγόνο σε νερό, μέσω σφονδύλων, όπου η κινητική ενέργεια του σφονδύλου απελευθερώνεται κατά τη μείωση της ταχύτητάς του και μέσω κατάλληλης γεννήτριας μπορεί να φορτίσει κάποιες μπαταρίες μετατρέποντας την κινητική ενέργεια σε ηλεκτρική (regenerative brake), είτε μέσω υπερπυκνωτών, οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα φόρτισης και εκφόρτισης σε πολύ μικρούς χρόνους και παρέχουν μεγάλη χωρητικότητα σε μικρό σχετικά όγκο.

Η ουσία όμως των ηλεκτροκίνητων κινητήριων συστημάτων και η βάση για τον σχεδιασμό του συγκεκριμένου συστήματος αποτελεί αναμφισβήτητα ο κινητήρας του. Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στην ύπαρξη της δύναμης Lorenz, η οποία δημιουργεί δυνάμεις μεταξύ αγωγών που διαρρέονται από ρεύμα ώστε με την κατάλληλη κατασκευή των αγωγών, που στις περισσότερες μηχανές γίνεται κυκλική, και με την τροφοδότησή τους με τα κατάλληλα ηλεκτρικά μεγέθη να δημιουργείται περιστροφική κίνηση. Υπάρχουν διάφορα είδη κινητήρων, κυρίως όμως στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα συναντάμε κινητήρες συνεχούς ρεύματος (ξένης διέγερσης, διέγερσης σειράς, παράλληλης διέγερσης, σύνθετης διέγερσης) και κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος (σύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες, ασύγχρονοι τριφασικοί κινητήρες, κινητήρες με συλλέκτη).

Ως βασικό επίσης μέρος των σύγχρονων ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων, ο μετατροπέας ισχύος (ελεγκτής) παρεμβάλλεται μεταξύ της πηγής ισχύος και του κινητήρα και μετασχηματίζει την ισχύ εισόδου σε τάση και ρεύμα εξόδου κατάλληλης μορφής και πλάτους. Οι πιο συνηθισμένοι μετατροπείς που χρησιμοποιούνται στα συστήματα ηλεκτρικής κίνησης είναι ο καταταμητής συνεχούς ρεύματος DC-DC μετατροπέας (chopper, DC converter) και ο καταταμητής συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο DC-AC μετατροπέας, αντιστροφέας (DC – AC converter, inverter).

(Νομικός & Janocha, 2014)

Ειδικότερα, η λειτουργία των ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων βασίζεται στην παρακάτω διαδικασία, όπου κατά την ενεργοποίηση του ηλεκτρικού οχήματος το ρεύμα διέρχεται από τον συσσωρευτή, ο ελεγκτής ο οποίος έχει ήδη λάβει ισχύ από τον συσσωρευτή τροφοδοτεί κατάλληλα τον ηλεκτρικό κινητήρα, διαμορφώνοντας πρωτίστως κατάλληλα την τάση, ενώ συγχρόνως συγκεντρώνει απαραίτητα στοιχεία από το ποτενσιόμετρο, το οποίο βρίσκεται σε σύνδεση με το πεντάλ επιτάχυνσης, ρυθμίζοντας με τον τρόπο αυτό την κατάλληλη ποσότητα της ενέργειας με την οποία πρέπει ο κινητήρας να τροφοδοτηθεί. Έπειτα, η ενέργεια μετατρέπεται από τον ηλεκτρικό κινητήρα σε μηχανική, για την απαραίτητη κίνηση του οχήματος. Κατόπιν, με την κατάλληλη εντολή, επέρχεται η κίνηση των τροχών του οχήματος μέσω του συστήματος μετάδοσης της κίνησης (Poullikkas, 2015).

1.5 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων

Όπως ήδη παρατηρείται στην σύγχρονη εποχή, τα ηλεκτροκίνητα οχήματα αποτελούν την νέα τάση στην αυτοκίνηση και καθώς είναι ιδιαίτερα δημοφιλή, σε σημείο να ξεπερνούν πολλές φορές σε δημοτικότητα τα συμβατικά μοντέλα, αποτελεί πρωταρχικό στόχο των αυτοκινητοβιομηχανιών αλλά και των κρατών να προσπαθούν να αυξάνουν τα πλεονεκτήματα χρήσης και λειτουργίας τους. Από την άλλη όμως πλευρά, η τεχνολογία της ηλεκτροκίνησης εξακολουθεί να διαθέτει ελαττώματα και περιορισμούς που καθιστούν δυσκολότερη την διείσδυσή τους στις αγορές και την προσπάθεια προσέγγισης, ειδικά των πιο δύσπιστων αγοραστών. Ας δούμε όμως αναλυτικά παρακάτω τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων.

Πλεονεκτήματα χρήσης ηλεκτρικού αυτοκινήτου

- Τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα, μη διαθέτοντας σύστημα εξάτμισης, έχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων. Δεδομένου όμως ότι τα οχήματα με καύσιμα εκπέμπουν ρύπους, η μετάβαση σε ένα ηλεκτρικό όχημα μπορεί να βοηθήσει στον καθαρισμό της ατμόσφαιρας από επιβλαβείς για το περιβάλλον ουσίες (tdiesel.ru).

- Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν διαθέτουν συμπλέκτη, αντλίες καυσίμου και νερού, σύστημα λίπανσης κινητήρα και εξάτμιση. Επομένως, υπάρχουν πολύ λιγότερα εξαρτήματα που χρήζουν συντήρησης και τακτικών αλλαγών, και κατ' επέκταση, λιγότερα έξοδα χρήσης (autoagora.gr).
- Τα ηλεκτροκίνητα αυτοκίνητα, χάρη στον ηλεκτρικό τους κινητήρα, παράγουν πολύ χαμηλά ποσοστά θορύβου, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στην μείωση της ηχορύπανσης, ιδιαίτερα σε όσους διαμένουν σε πολυσύχναστους κεντρικούς δρόμους και οδικές αρτηρίες (autoagora.gr).
- Οι ηλεκτροκινητήρες μπορούν να λειτουργήσουν χωρίς προβλήματα σε πολύ υψηλές στροφές και τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα μπορούν να επιταχύνουν πολύ γρήγορα, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται η μέγιστη ταχύτητα σε σημαντικά μικρότερο χρόνο, κάτι που ευνοεί πολύ την εξοικονόμηση ενέργειας και τη φθηνότερη κατανάλωση (www.energyintel.com.cy).
- Η απόσβεση της τιμής των ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων είναι αρκετά γρήγορη, καθώς η τιμή των καυσίμων έχει αυξηθεί αρκετά, και ειδικά όταν η μεγαλύτερη αυτονομία του προέρχεται με τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, η αρχική τιμή αγοράς ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου ακολουθεί ακόμη πιο γρήγορη απόσβεση, με ταυτόχρονη αύξηση της κερδοφορίας του χρήστη (www.energyintel.com.cy).
- Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν επισημανθεί ως άνετα στη χρήση τους και αρκετά εύκολα στην οδήγηση και στον έλεγχό τους. Η αθόρυβη λειτουργία τους εξασφαλίζει στον οδηγό ότι δεν θα ενοχλείται από συνεχείς θορύβους και έχει μάλιστα καταγραφεί και διαπιστωθεί ότι, η ηλεκτρική οδήγηση αποτελεί μία μοναδική εμπειρία που προσφέρει ιδιαίτερες συγκινήσεις στους χρήστες των ηλεκτρικών οχημάτων (tdiesel.ru).

Μειονεκτήματα χρήσης ηλεκτρικού αυτοκινήτου

- Η τιμή αγοράς των ηλεκτρικών οχημάτων θεωρείται υψηλή, λόγω του υψηλού κόστους κατασκευής τους αλλά και της ακριβής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται, κυρίως στον τομέα των μπαταριών. Οι φορολογικές ελαφρύνσεις, καθώς και οι επιδοτήσεις για την αγορά ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων ομολογουμένως μειώνουν τη διαφορά, αλλά το συνολικό κόστος τους εξακολουθεί να απαιτεί ένα σημαντικό ποσό δαπάνης για την απόκτησή τους (autoagora.gr).
- Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα διαθέτουν περιορισμένη αυτονομία και παρόλο που οι εταιρείες βελτιώνουν την ηλεκτρική αυτονομία των μοντέλων τους, το εύρος είναι ακόμα περιορισμένο. Τα μοντέλα της Tesla μπορούν να διανύσουν 500km με 600km με μία φόρτιση, ενώ μοντέλα

άλλων εταιρειών υπόσχονται αυτονομία 400km, αριθμός που είναι μεν μεγάλος, εξαρτάται όμως σε μεγάλο βαθμό από το στυλ οδήγησης και από την χρήση συσκευών (κλιματισμός, ραδιόφωνο) που καταναλώνουν αρκετό ηλεκτρικό ρεύμα (autoagora.gr).

- Προβλήματα όμως παρατηρούνται και στην διαθεσιμότητα των σταθμών φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων. Περισσότερο από το 70% της φόρτισης του ηλεκτρικού οχήματος πραγματοποιείται στο χώρο εργασίας ή στο σπίτι. Δεν έχουν όμως όλοι οι κάτοχοι την διαθέσιμη υποδομή, όπως για παράδειγμα ιδιωτικό χώρο στάθμευσης, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις του κτηρίου δεν είναι κατάλληλες για την φόρτιση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Επίσης, ενώ το δίκτυο φορτιστών μεγαλώνει, υπάρχουν περιοχές στις οποίες δεν υπάρχει κάποιος κοντινός σταθμός, δημιουργώντας δυσκολίες στην κατοχή και χρήση ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων, που σε ορισμένες περιπτώσεις την καθιστά απαγορευτική (autoagora.gr).

- Στο ήδη προαναφερθέν μείζον ζήτημα της ύπαρξης συγκριτικά μικρού αριθμού σταθμών φόρτισης και σε συνδυασμό με την περιορισμένη σχετικά αυτονομία των ηλεκτρικών οχημάτων, έρχεται να προστεθεί και ο μεγάλος αναλογικά χρόνος φόρτισης και της σχετικά τακτικής ανάγκης ηλεκτρικού ανεφοδιασμού τους, ειδικά αν πρόκειται για μεγάλες χιλιομετρικές αποστάσεις. Υπολογίζεται ότι, χρειάζεται περίπου 4-6 ώρες για να φορτιστεί πλήρως ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, παρέχοντας επίσης την δυνατότητα της ταχυφόρτισής του, η οποία όμως θα του διαθέσει μικρότερη αυτονομία (www.energyintel.com.cy).

- Η περιορισμένη διάρκεια ζωής μπαταριών αποτελεί ένα επίσης μειονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων καθώς, με κάποιες εξαιρέσεις, μετά από 8 με 10 χρόνια η απόδοσή τους μειώνεται κατά 70-80%. Οι επιστήμονες και οι μηχανολόγοι προσπαθούν συνέχεια να εξελίσσουν νέες τεχνολογίες που θα κάνουν τις μπαταρίες να διαρκούν περισσότερο και παράλληλα να είναι πιο οικονομικές, με ταυτόχρονες προσπάθειες βελτίωσης και περαιτέρω ανάπτυξης της ανακύκλωσης των ηλεκτροχημικών συσσωρευτών (autoagora.gr).

- Τα ηλεκτρικά οχήματα ως πολύ ήσυχα, θεωρούνται πολλές φορές και επικίνδυνα. Αξίζει να σημειωθεί πως, πολλοί άνθρωποι θεωρούν ότι η αθόρυβη λειτουργία του αυτοκινήτου αποτελεί μειονέκτημα και όχι πλεονέκτημά του. Οι πεζοί, καθώς είναι συνηθισμένοι στο θόρυβο των συμβατικών αυτοκινήτων, διατρέχουν άμεσο και μεγάλο κίνδυνο να μην αντιληφθούν την κίνηση του ηλεκτρικού οχήματος. Για τον λόγο αυτό αρκετές βιομηχανίες εγκαθιστούν το σύστημα AVAS (Acoustic Vehicle Alerting System, ή Ακουστικό Σύστημα Προειδοποίησης Οχημάτων), το οποίο είναι απαραίτητο σε όλα τα αμιγώς ηλεκτρικά και υβριδικά μοντέλα ήδη από τον Ιούλιο του 2019 (autoagora.gr).

1.6 Φόρτιση και σταθμοί φόρτισης ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων

Η διαδικασία φόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, αλλά και οι διαθέσιμες τεχνολογίες έχουν πρωταρχική σημασία για τη διάδοση και την ανεμπόδιστη χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων. Σημαντικό πλεονέκτημα αποτελεί το γεγονός ότι, τα δίκτυα διανομής και οι πηγές ηλεκτρικής ενέργειας σήμερα καλύπτουν σχεδόν κάθε περιοχή, από τις πυκνοκατοικημένες μεγαλουπόλεις έως τα απομακρυσμένα νησιά και περιοχές της υπαίθρου, ενώ η τεχνολογική εξέλιξη έχει καταστήσει τη φόρτιση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου μια προσιτή και εξαιρετικά απλή και εύκολη διαδικασία, εφόσον έχουν εγκατασταθεί οι σχετικές υποδομές.

Για την επαναφόρτιση των μπαταριών των ηλεκτρικών οχημάτων έχουν καθιερωθεί διεθνώς διάφορα πρότυπα και τρόποι οι οποίοι, αναλόγως των αναγκών των χρηστών και των δυνατοτήτων ηλεκτροδότησης κάθε σημείου φόρτισης, προσφέρουν διαφορετική ποιότητα, ταχύτητα και δυνατότητες φόρτισης (www.fortisis.eu).

Οι πλέον διαδεδομένοι σήμερα τρόποι επαναφόρτισης ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι οι ακόλουθοι (ilektroytomatismoi.blogspot.com):

1^{ος} τρόπος: Αργή φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων

Άμεση διασύνδεση ηλεκτρικού οχήματος σε ανεξάρτητη ηλεκτρική γραμμή με καλή γείωση μέσω κλασσικού ρευματοδότη (μονοφασικού ή τριφασικού) και κατάλληλων προδιαγραφών ασφαλείας και προστασίας. Η φόρτιση πραγματοποιείται με εύκαμπτο καλώδιο και ενδείκνυται κυρίως για οικιακή χρήση.

2^{ος} τρόπος: Γρήγορη φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων

Άμεση διασύνδεση ηλεκτρικού οχήματος σε ανεξάρτητη ηλεκτρική γραμμή με καλή γείωση μέσω κλασσικού ρευματοδότη (μονοφασικού ή τριφασικού) και κατάλληλων προδιαγραφών ασφαλείας και προστασίας. Το εύκαμπτο καλώδιο φόρτισης διαθέτει ειδική συσκευή προστασίας, υπάρχει δυνατότητα παροχής πληροφοριών της φόρτισης μέσω δυο πρόσθετων αγωγών επικοινωνίας ενσωματωμένων στο καλώδιο σύνδεσης και ενδείκνυται κυρίως για οικιακή χρήση.

3^{ος} τρόπος: Ταχεία φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων

Έμμεση διασύνδεση ηλεκτρικού οχήματος σε ανεξάρτητη ηλεκτρική γραμμή με καλή γείωση, με το καλώδιο παροχής να καταλήγει σε ειδικό σύστημα «σταθμού» φόρτισης κατάλληλων προδιαγραφών ασφαλείας, προστασίας και ελέγχου λειτουργίας. Το εύκαμπτο καλώδιο φόρτισης, συνδεδεμένο με το σύστημα φόρτισης, καταλήγει σε ειδικών προδιαγραφών

ακροδέκτες σύνδεσης (μονοφασικούς ή τριφασικούς) με το όχημα. Υπάρχει δυνατότητα παροχής πληροφοριών της φόρτισης μέσω δυο πρόσθετων αγωγών επικοινωνίας ενσωματωμένων στο καλώδιο σύνδεσης και ενδείκνυται για οικιακή καθώς και για επαγγελματική χρήση (κτίρια γραφείων, ξενοδοχεία κ.λ.π.).

4^{ος} τρόπος: «Υπερταχεία» φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων

Έμμεση διασύνδεση ηλεκτρικού οχήματος σε ανεξάρτητη ηλεκτρική γραμμή με καλή γείωση με το καλώδιο παροχής να καταλήγει σε ειδικό σύστημα «σταθμού» φόρτισης κατάλληλων προδιαγραφών ασφαλείας, προστασίας και ελέγχου λειτουργίας. Στο σύστημα αυτό φόρτισης, το AC του δικτύου μετατρέπεται σε DC και το εύκαμπτο καλώδιο φόρτισης είναι μόνιμα συνδεδεμένο στο σύστημα φόρτισης καταλήγοντας σε ειδικών προδιαγραφών ακροδέκτες σύνδεσης. Υπάρχει δυνατότητα παροχής πληροφοριών της φόρτισης από το ίδιο το σύστημα και ενδείκνυται για επαγγελματική χρήση, κυρίως σε σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Με βάση την νομοθεσία (ΦΕΚ 2040/Β' 4.6.2019), ο τρόπος 3 (Mode 3 AC Charging) και ο τρόπος 4 (Mode 4 DC Charging), όπως αυτοί καθορίζονται από το πρότυπο IEC 61851-1 «Electric Vehicle Conductive Charging System», είναι εκείνοι που καθίστανται ως αποδεκτές μέθοδοι για τη φόρτιση των συσσωρευτών ηλεκτροκίνητων αυτοκινήτων που δύνανται να εγκατασταθούν στις υφιστάμενες ή υπό αδειοδότηση εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης οχημάτων (σταθμοί φόρτισης). Ταυτόχρονα, ορίζονται και οι τεχνικές προδιαγραφές συσκευών φόρτισης συσσωρευτών ηλεκτροκίνητων οχημάτων που πρέπει να πληρούνται για τους συγκεκριμένους σταθμούς.

Ο χρόνος της διάρκειας φόρτισης των συσσωρευτών των ηλεκτρικών οχημάτων κατά τους τρόπους 1, 2, 3 και 4 σε σχέση και αναλογία με την απαιτούμενη ισχύ του συστήματος φόρτισης, καθώς και με το ρεύμα ηλεκτροδότησης, έχει τους αντίστοιχους χαρακτηρισμούς που περιγράφονται διεξοδικά στον παρακάτω πίνακα.

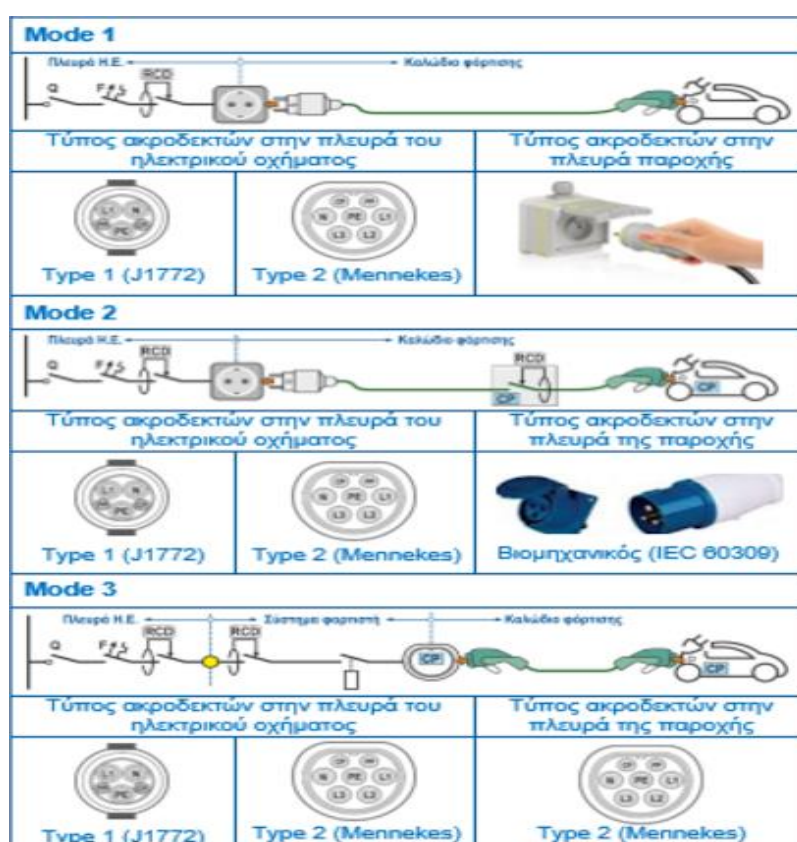
Χαρακτηρισμός φόρτισης	Συμβολισμός	Διάρκεια φόρτισης	Ισχύς [KW]	Ηλεκτροδότηση
Αργή AC		(6 ÷ 8) ώρες	3,7	1φ
Γρήγορη AC		(3 ÷ 4) ώρες	7,4 ÷ 22	3φ
Ταχεία AC		(30 ÷ 60) λεπτά	23 ÷ 50	3φ
Ταχεία DC		(20 ÷ 40) λεπτά	50	DC

Πίνακας 1 Χρόνος φόρτισης - Ισχύς συστήματος φόρτισης - Είδος ηλεκτροδότησης

(Πηγή: https://stefoulouglou.blogspot.com/2016/02/blog-post_4.html)

Τα ηλεκτρικά οχήματα που η φόρτιση των συσσωρευτών τους πραγματοποιείται με εναλλασσόμενο ρεύμα, δηλαδή ανήκουν στην κατηγορία Mode 1 ή Mode 2 ή Mode 3, διαθέτουν στο όχημα τον δικό τους εξοπλισμό φόρτισης. Αντιθέτως, στην περίπτωση που η φόρτιση των συσσωρευτών του ηλεκτρικού οχήματος πραγματοποιείται με συνεχές ρεύμα, δηλαδή ανήκει στην κατηγορία Mode 4, ο εξοπλισμός φόρτισης βρίσκεται στον εξοπλισμό του σταθμού φόρτισης.

Στον ακόλουθο πίνακα περιγράφονται διεξοδικά οι τύποι των αποδεκτών ακροδεκτών φόρτισης στην κάθε περίπτωση από τους τρόπους 1, 2 και 3, καθώς και τα βασικά στοιχεία των ηλεκτρικών τους εγκαταστάσεων.



Πίνακας 2 Τεχνικά χαρακτηριστικά ακροδεκτών βυσμάτων για ηλεκτρική φόρτιση

(Πηγή: https://stefouloglou.blogspot.com/2016/02/blog-post_4.html)

Προκειμένου όμως να εξασφαλιστεί η απαραίτητη φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων, θα πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλες υποδομές για την σύνδεσή τους με το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Η χωροθέτηση των σταθμών φόρτισης μπορεί να αφορά ιδιωτικούς χώρους, με ιδιωτική πρόσβαση (π.χ. οικία) ή με δημόσια πρόσβαση (π.χ. εμπορικά κέντρα, κινηματογράφους), καθώς και δημόσιους χώρους η πρόσβαση των οποίων επιτρέπεται από κάθε κάτοχο ηλεκτρικού οχήματος (Luo et al., 2015).

Οι σταθμοί φόρτισης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων μπορεί να διακριθούν στους παρακάτω τύπους που καλύπτουν, είτε ιδιωτικές, είτε δημόσιες ανάγκες τροφοδοσίας της απαραίτητης για την κίνηση των ηλεκτρικών οχημάτων ενέργειας (www.recharge.gr).

Φορητός φορτιστής έκτακτης ανάγκης

Οι φορτιστές έκτακτης ανάγκης παρέχονται μαζί με όλα τα καινούρια ηλεκτρικά οχήματα που διατίθενται στην Ευρωπαϊκή Ένωση. Έχουν μορφή ενός καλωδίου και συνδέονται με μια οικιακή πρίζα, αποτελώντας έναν εξαιρετικό εφεδρικό φορητό φορτιστή, που συχνά όμως χρησιμοποιείται και ως κύριος φορτιστής. Ο φορτιστής συνδέεται σε οποιαδήποτε πρίζα κατοικίας, οπότε μπορεί να πραγματοποιείται φόρτιση πρακτικά οπουδήποτε. Ωστόσο, υπάρχουν σημαντικά μειονεκτήματα και περιορισμοί στην χρήση του συγκεκριμένου φορτιστή.



Εικόνα 5 Φορητός φορτιστής έκτακτης ανάγκης (Πηγή: <https://www.recharge.gr/home/>)

Σταθμοί φόρτισης επιτοίχιου τύπου (Wall Box)

Οι οικιακοί σταθμοί φόρτισης επιτοίχιου τύπου απαιτούν απευθείας σύνδεση/καλωδίωση με τον ηλεκτρολογικό πίνακα. Η μέγιστη ταχύτητα φόρτισης φτάνει στις 22 kw (έως 10 φορές πιο γρήγορη από τους φορτιστές έκτακτης ανάγκης) και διαφέρουν μεταξύ τους βάσει των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών που διαθέτουν, π.χ. αριθμός φάσεων, μέγιστη ισχύς, διαθέσιμες εσωτερικές συσκευές προστασίας και λειτουργιών, όπως WiFi, διαχείριση μέσω smartphone app, συμβατότητα με έξυπνα δίκτυα (smart grids) κ.ο.κ.



Εικόνα 6 Οικιακός σταθμός φόρτισης επιτοίχιου τύπου (Πηγή: <https://www.recharge.gr/charging-stations/>)

Επιπρόσθετα, ανάλογα με τη διάταξη του χώρου στάθμευσης, ο συγκεκριμένος σταθμός φόρτισης μπορεί να εγκατασταθεί σε τοίχο (είτε σε εσωτερικό, είτε σε εξωτερικό χώρο) ή σε έδαφος πάνω σε ειδικό πυλώνα. Αυτοί οι σταθμοί φόρτισης μπορούν να επαναφορτίσουν οποιοδήποτε ηλεκτρικό ή plug-in υβριδικό όχημα σε 1 έως 8 ώρες, ανάλογα με τον εσωτερικό φορτιστή του οχήματος, τη χωρητικότητα της μπαταρίας και το επίπεδο φόρτισης.



Εικόνα 7 Σταθμός φόρτισης επιτοίχιου τύπου στον χώρο εργασίας (Πηγή: <https://www.recharge.gr/work/>)

Σταθμοί ταχείας φόρτισης συνεχούς ρεύματος (ταχυφορτιστές DC)

Στη φόρτιση DC, το εναλλασσόμενο ρεύμα μετατρέπεται σε συνεχές από τον σταθμό φόρτισης. Η υψηλότερη ισχύ συνεχούς ρεύματος έχει σαν συνέπεια την άμεση και ταχεία φόρτιση των μπαταριών. Η τεχνολογία υπερταχείας φόρτισης είναι ο γρηγορότερος τρόπος φόρτισης ενός ηλεκτρικού οχήματος, ο οποίος επιτρέπει την φόρτιση των μπαταριών σε υψηλή ισχύ (από 45 kw έως 120 kw) και δίνει τη δυνατότητα με μικρή διάρκεια φόρτισης να επιτευχθεί αυτονομία πάνω από το 80%. Ο εσωτερικός φορτιστής (on-board charger) του οχήματος προσδιορίζει και επιτρέπει την μέγιστη ταχύτητα φόρτισης που υποστηρίζεται από το όχημα.



Εικόνα 8 Σταθμός ταχείας φόρτισης συνεχούς ρεύματος (Πηγή: <https://www.recharge.gr/work/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2 Ηλεκτροκίνηση

2.1 Ανάγκη για ηλεκτροκίνηση

Είναι γεγονός ότι ήδη βιώνουμε μια επανάσταση στον χώρο των μεταφορών, τόσο ανθρώπων όσο και αγαθών, και κινούμαστε σε μια νέα εποχή έξυπνης κινητικότητας, η οποία εντάσσεται σε συστήματα έξυπνων και διαλειτουργικών πόλεων. Η μετάβαση προς ένα νέο οικοσύστημα έξυπνης κινητικότητας υποστηρίζεται από ένα σύνολο σύγχρονων τεχνολογιών, που ενσωματώνονται σε μια πολύπλευρη προσέγγιση για την κινητικότητα και περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, την αυτοματοποιημένη και συνδεδεμένη οδήγηση, και γενικά τη διασύνδεση συστημάτων, την τεχνητή νοημοσύνη και την ρομποτική, τις υπηρεσίες ηλεκτροκίνησης, τις διαλειτουργικές εφαρμογές και εν γένει νέες πιο φιλικές προς το περιβάλλον τεχνολογίες κινητικότητας με έμφαση στην πολυτροπικότητα.

Στο πλαίσιο αυτό, η ηλεκτροκίνηση, και οι υποστηρικτικές προς αυτήν τεχνολογίες, οι οποίες και εξασφαλίζουν την απρόσκοπτη λειτουργία ενός ολιστικού έξυπνου συστήματος μεταφορών, είναι κομβικής σημασίας και αναμένεται να διαδραματίσουν σημαντικό ρόλο στο μέλλον της κινητικότητας. Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί σήμερα μία εκ των πλέον ενδεδειγμένων λύσεων, τόσο σε εθνικό όσο και σε ευρωπαϊκό επίπεδο, για την εξυπηρέτηση πολλαπλών περιβαλλοντικών στόχων, όπως, της μείωσης των εκπομπών CO₂, της περιβαλλοντικής ρύπανσης και της ηχορύπανσης, αλλά και της σταδιακής απεξάρτησης από το πετρέλαιο.

Η παγκόσμια κοινότητα βιώνει ήδη τις τραγικές επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής και του φαινομένου του θερμοκηπίου. Η προστασία του περιβάλλοντος και η συνολική και συστρατευμένη αντιμετώπιση των παραπάνω φαινομένων είναι πια επιβεβλημένη. Για πρώτη φορά η ανάγκη για υιοθέτηση ενός νέου φιλικού προς το περιβάλλον τρόπου ζωής αποτελεί στρατηγική επιδίωξη πολλών εθνικών κυβερνήσεων, αλλά και ευρωπαϊκών και διεθνών θεσμών και οργάνων, και ωφελεί άμεσα και πρωτίστως τη δική μας γενιά, ενώ χτίζει ένα ασφαλέστερο και καλύτερο μέλλον για τις επόμενες.

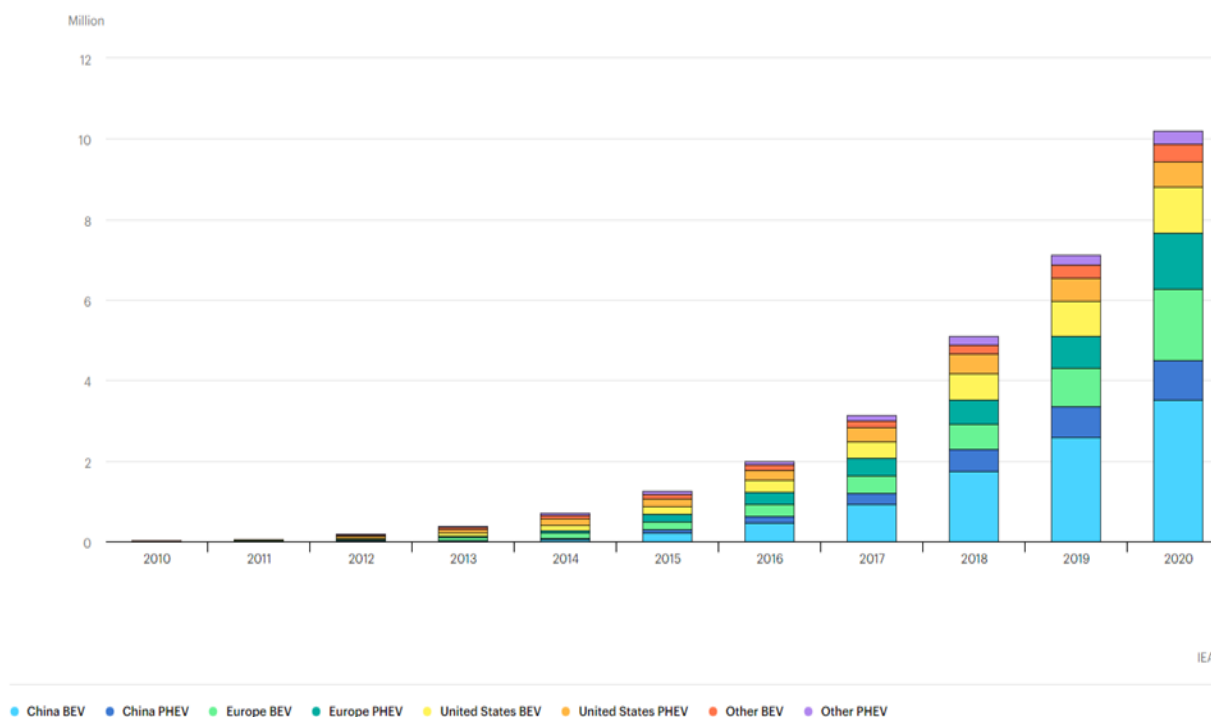
Καθώς ο τομέας των μεταφορών έχει διαπιστωθεί πως είναι υπεύθυνος για το ¼ των συνολικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου της Ευρώπης σήμερα, η επιτάχυνση της μετάβασης σε μια βιώσιμη, έξυπνη ηλεκτροκίνητη κινητικότητα είναι αναγκαία και αποτελεί βασικό ζητούμενο της Ε.Ε. για τη μείωση των εκπομπών CO₂ που προκαλούνται από τις μεταφορές, μέσω της υιοθέτησης καθαρότερων, οικονομικότερων και ασφαλέστερων τρόπων και μέσων ιδιωτικής ή και δημόσιας μεταφοράς.

(Αμδίτης, 2020)

2.2 Η ηλεκτροκίνηση παγκοσμίως και σε ευρωπαϊκό επίπεδο

Σε παγκόσμιο επίπεδο, μετά από μια δεκαετία ταχείας ανάπτυξης, το 2020 το παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών αυτοκινήτων ανήλθε στα 10 εκατομμύρια, σημειώνοντας αύξηση 43% σε σχέση με το 2019. Τα ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρία (BEV) αντιπροσώπευαν το 2020 τα δύο τρίτα των ταξινομήσεων νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων και τα δύο τρίτα του αποθέματος. Η Κίνα, με 4,5 εκατομμύρια ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχει τον μεγαλύτερο στόλο, αν και το 2020 η Ευρώπη είχε τη μεγαλύτερη ετήσια αύξηση που έφτασε τα 3,2 εκατομμύρια ηλεκτρικά οχήματα.

Global electric passenger car stock, 2010-2020

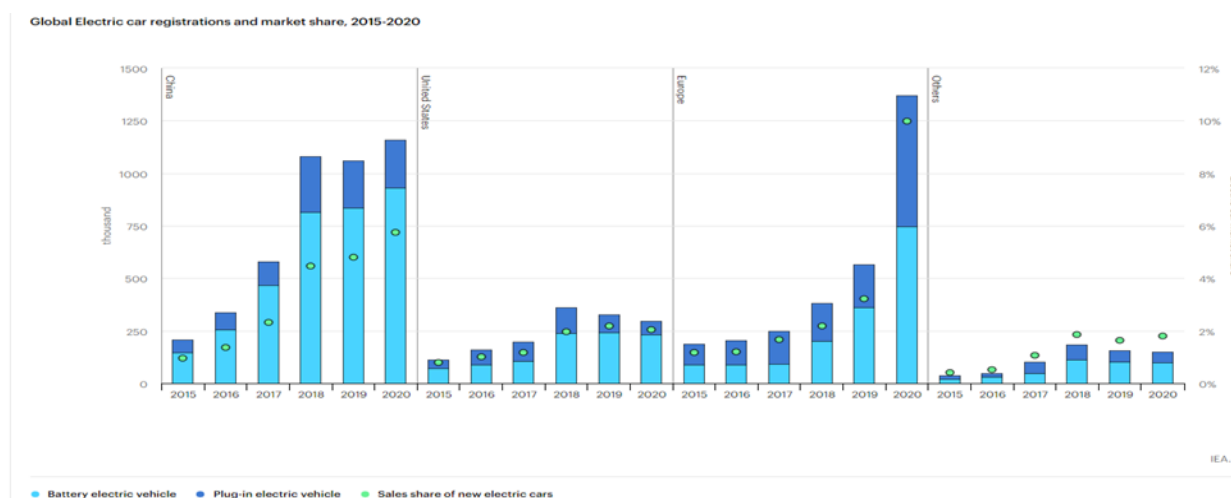


Διάγραμμα 1 Παγκόσμιο απόθεμα ηλεκτρικών επιβατικών αυτοκινήτων, 2010-2020

(Πηγή: IEA Global EV Outlook, 2021)

Συνολικά, η παγκόσμια αγορά για όλους τους τύπους των αυτοκινήτων επηρεάστηκε σημαντικά από τις οικονομικές επιπτώσεις της πανδημίας Covid-19. Την πρώτη περίοδο του 2020, παρατηρήθηκαν οι ταξινομήσεις των νέων αυτοκινήτων να μειώνονται περίπου στο ένα τρίτο σε σχέση με το 2019. Αυτό αντισταθμίστηκε εν μέρει από την ισχυρότερη δραστηριότητα το δεύτερο εξάμηνο, με αποτέλεσμα τη συνολική πτώση της τάξης του 16% από έτος σε έτος. Αξίζει να σημειωθεί πως, με τις συμβατικές και τις συνολικές ταξινομήσεις νέων αυτοκινήτων να μειώνονται, το παγκόσμιο μερίδιο πωλήσεων ηλεκτρικών αυτοκινήτων αυξήθηκε κατά 70%, στο ρεκόρ δηλαδή του 4,6% για το 2020.

Το 2020 (διάγραμμα 2) ταξινομήθηκαν παγκοσμίως περίπου 3 εκατομμύρια νέα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Για πρώτη φορά, η Ευρώπη προηγήθηκε με 1,4 εκατομμύρια στις νέες ταξινομήσεις. Ακολούθησε η Κίνα με 1,2 εκατομμύρια ταξινομήσεις και οι Ηνωμένες Πολιτείες κυκλοφόρησαν 295.000 νέα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Πολλοί παράγοντες συνέβαλαν στην αύξηση των ταξινομήσεων ηλεκτρικών αυτοκινήτων το 2020, συμπεριλαμβανομένου ότι αρκετές κυβερνήσεις παρείχαν δημοσιονομικά και οικονομικά κίνητρα που περιόρισαν τις αγορές ηλεκτρικών αυτοκινήτων από την γενικότερη ύφεση στην αγορά του κλάδου των αυτοκινήτων.



Διάγραμμα 2 Παγκόσμιες ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων και μερίδιο αγοράς

(Πηγή: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-electric-car-registrations-and-market-share-2015-2020>)

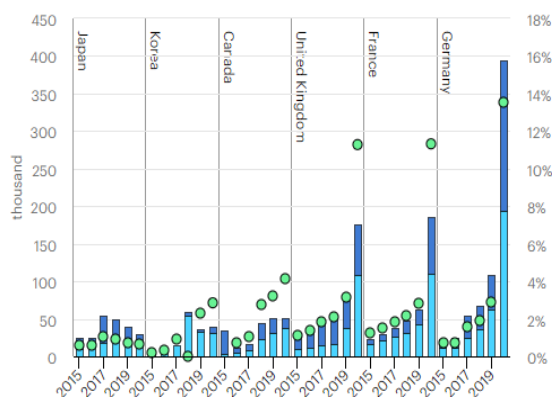
Όπως αποτυπώνεται επίσης στο ανωτέρω διάγραμμα, στις ευρωπαϊκές χώρες οι ταξινομήσεις BEV αντιπροσώπευαν το 54% των ταξινομήσεων ηλεκτρικών αυτοκινήτων το 2020, συνεχίζοντας να υπερβαίνουν αυτές των plug-in υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων (PHEV). Ωστόσο, το επίπεδο ταξινόμησης BEV διπλασιάστηκε από το προηγούμενο έτος, ενώ το επίπεδο PHEV τριπλασιάστηκε. Το μερίδιο των BEV ήταν ιδιαίτερα υψηλό στην Ολλανδία (82% όλων των ταξινομήσεων ηλεκτρικών αυτοκινήτων), τη Νορβηγία (73%), το Ηνωμένο Βασίλειο (62%) και τη Γαλλία (60%).

Στην Κίνα, η συνολική αγορά αυτοκινήτου επηρεάστηκε από την πανδημία λιγότερο από άλλες περιοχές. Οι συνολικές ταξινομήσεις νέων αυτοκινήτων μειώθηκαν κατά περίπου 9%. Η ταξινόμηση νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων ήταν χαμηλότερη από την συνολική αγορά αυτοκινήτων το πρώτο εξάμηνο του 2020. Αυτή η τάση όμως αντιστράφηκε στο δεύτερο εξάμηνο, καθώς η Κίνα περιόρισε την πανδημία. Το αποτέλεσμα ήταν μερίδιο πωλήσεων 5,7%, από 4,8% το 2019. Τα BEV ήταν περίπου το 80% των νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων που ταξινομήθηκαν.

Στις Ηνωμένες Πολιτείες η αγορά αυτοκινήτου μειώθηκε κατά 23% το 2020, αν και οι ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων μειώθηκαν λιγότερο από τη συνολική αγορά. Το 2020, ταξινομήθηκαν 295.000 νέα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, εκ των οποίων περίπου το 78% ήταν BEV, από 327.000 το 2019. Το μερίδιο των πωλήσεων τους ανήλθε στο 2%. Στην Ευρώπη, η αγορά αυτοκινήτου συρρικνώθηκε κατά 22% το 2020. Ωστόσο, οι ταξινομήσεις νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων υπερδιπλασιάστηκαν σε 1,4 εκατομμύρια, αντιπροσωπεύοντας μερίδιο πωλήσεων 10%.

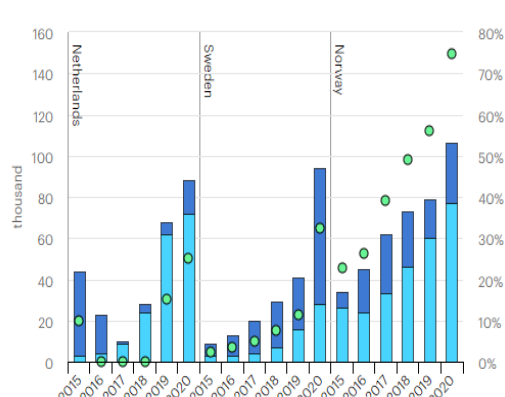
Από το παρακάτω διάγραμμα 3, στις μεγάλες αγορές, η Γερμανία κυκλοφόρησε 395.000 νέα ηλεκτρικά αυτοκίνητα και η Γαλλία 185.000. Το Ηνωμένο Βασίλειο υπερδιπλασίασε τις ταξινομήσεις φτάνοντας τις 176.000. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα στη Νορβηγία έφτασαν σε μερίδιο ρεκόρ πωλήσεων 75%, περισσότερο από το ένα τρίτο σε σχέση με το 2019. Τα μερίδια πωλήσεων ηλεκτρικών αυτοκινήτων ξεπέρασαν το 50% στην Ισλανδία, το 30% στη Σουηδία και έφτασαν το 25% στην Ολλανδία. Αυτή η αύξηση των ταξινομήσεων ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ευρώπη, παρά την οικονομική ύφεση, αντανακλά δύο μέτρα πολιτικής. Πρώτον, το 2020 ήταν το έτος στόχος μείωσης των εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) της ατμόσφαιρας στην Ευρωπαϊκή Ένωση ανά χιλιόμετρο που διανύεται για νέα αυτοκίνητα. Δεύτερον, πολλές ευρωπαϊκές κυβερνήσεις αύξησαν τα προγράμματα επιδοτήσεων για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, ως μέρος των πακέτων τόνωσης για την αντιμετώπιση των επιπτώσεων της πανδημίας.

Electric car registrations and market share in selected countries, 2015-2020



IEA. AI

Electric car registrations and market share in north-western european region, 2015-2020



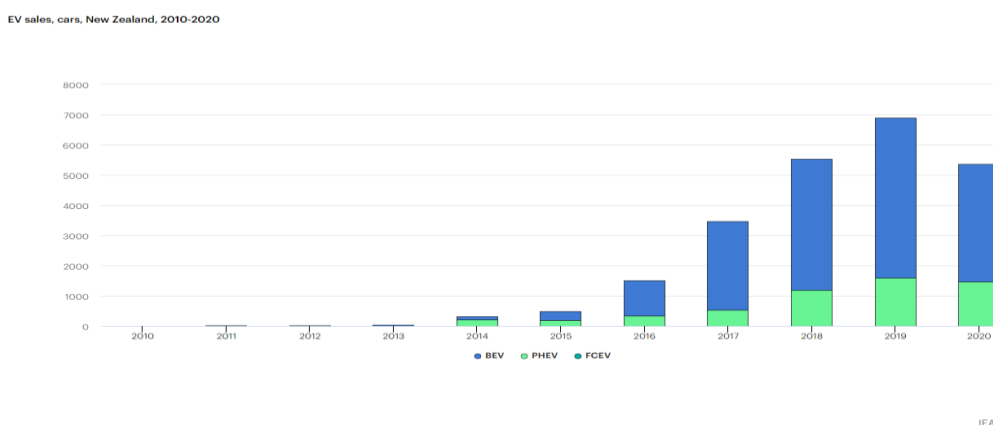
IEA. All

● Battery electric vehicle ● Plug-in electric vehicle ● Sales share of new electric cars ● Battery electric vehicle ● Plug-in electric vehicle ● Sales share of new electric cars

Διάγραμμα 3 Ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων και μερίδιο αγοράς σε συγκεκριμένες χώρες

(Πηγή: <https://www.iea.org/search?q=registration%20and%20market%20share>)

Σχετικά με την Ιαπωνία (διάγραμμα 3), η συνολική αγορά νέων αυτοκινήτων συρρικνώθηκε κατά 11% από το επίπεδο του 2019, ενώ οι ταξινομήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων μειώθηκαν κατά 25% το 2020. Η αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ιαπωνία μειώθηκε σε απόλυτους και σχετικούς όρους κάθε χρόνο από το 2017, όπου κορυφώθηκε στις 54.000 ταξινομήσεις και μερίδιο πωλήσεων 1%. Το 2020, παρατηρήθηκαν 29.000 ταξινομήσεις και μερίδιο πωλήσεων 0,6%. Στις υπόλοιπες χώρες, οι αγορές ηλεκτρικών αυτοκινήτων ήταν ανθεκτικές το 2020. Για παράδειγμα, στον Καναδά (διάγραμμα 3), η αγορά νέων αυτοκινήτων συρρικνώθηκε κατά 21%, ενώ οι ταξινομήσεις νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων παρέμειναν σε γενικές γραμμές αμετάβλητες από το προηγούμενο έτος στις 51.000. Η Νέα Ζηλανδία όμως, όπως διαφαίνεται στο παρακάτω διάγραμμα, αποτελεί αξιοσημείωτη εξαίρεση. Παρά την ισχυρή ανταπόκρισή της στην πανδημία, σημείωσε μείωση 22% στις ταξινομήσεις νέων ηλεκτρικών αυτοκινήτων το 2020, σε συμφωνία με την πτώση της αγοράς αυτοκινήτων κατά 21%. Η πτώση φαίνεται να σχετίζεται σε μεγάλο βαθμό με τις εξαιρετικά χαμηλές ταξινομήσεις ηλεκτρικών οχημάτων τον Απρίλιο του 2020, όταν η Νέα Ζηλανδία ήταν σε lockdown.



Διάγραμμα 4 Πωλήσεις ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Νέα Ζηλανδία

(Πηγή: <https://www.iea.org/articles/global-ev-data-explorer>)

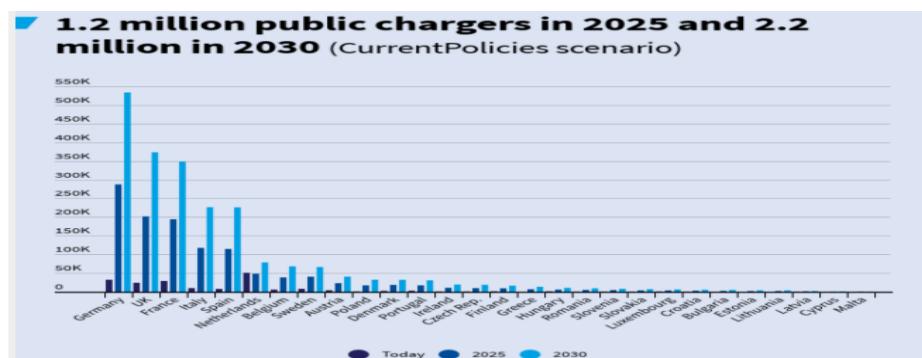
(IEA Global EV Outlook, 2021)

2.3 Το μέλλον της ηλεκτροκίνησης στην Ευρώπη

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχοντας ήδη προτείνει μια αποτελεσματική απαγόρευση της πώλησης νέων βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων αυτοκινήτων από το 2035, με στόχο να επιταχύνει τη μετάβαση σε ηλεκτρικά οχήματα μηδενικών εκπομπών (EVs) ως μέρος μιας ευρείας δέσμης μέτρα για την καταπολέμηση της υπερθέρμανσης του πλανήτη, θέτει την βάση για μία σειρά νέων πολιτικών, πρακτικών και κινήτρων που θα οδηγήσουν σε μία τεράστια αύξηση της ζήτησης ηλεκτρικών οχημάτων και της ανάπτυξης των κατάλληλων υποδομών που θα στηρίζουν και θα εξυπηρετήσουν την ηλεκτροκίνηση.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή έχει ήδη προτείνει μείωση κατά 55% των εκπομπών CO₂ από τα αυτοκίνητα έως το 2030 έναντι των επιπέδων του 2021, πολύ υψηλότερη από τον υφιστάμενο στόχο για μείωση κατά 37,5% μέχρι τότε. Επίσης, προτάθηκε η 100% μείωση των εκπομπών CO₂ έως το 2035, γεγονός που θα καθιστά αδύνατη την πώληση νέων οχημάτων που κινούνται με ορυκτά καύσιμα στο σύνολο των 27 χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η νομοθετική αυτή πρόταση, γνωστή ως «Fit for 55», αποτελεί σκαλοπάτι στον φιλόδοξο οδικό χάρτη της Ε.Ε. για την ουδετερότητα άνθρακα σε ολόκληρη την ήπειρο έως το 2050. Ενώ η συγκεκριμένη πρόταση αφορά πολλούς διαφορετικούς τομείς, προσδιορίζει την ηλεκτροδότηση των μεταφορών ως βασικό μέσο για την απαλλαγή από τις ανθρακούχες εκπομπές.

Για να αυξηθούν όμως οι πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων, οι Βρυξέλλες πρότειναν επίσης νομοθεσία που θα απαιτούσε από τις χώρες να εγκαταστήσουν δημόσια σημεία φόρτισης, σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 60 χιλιόμετρα μεταξύ τους, σε μεγάλους δρόμους έως το 2025. Προβλέπει δηλαδή 3,5 εκατομμύρια δημόσιους σταθμούς φόρτισης για αυτοκίνητα και φορτηγά μέχρι το 2030 (διάγραμμα 5), αυξάνοντας σε 16,3 εκατομμύρια έως το 2050, εκτιμώντας ότι 80-120 δισεκατομμύρια ευρώ (95-142 δισεκατομμύρια δολάρια) θα πρέπει να δαπανηθούν σε δημόσιους και ιδιωτικούς φορτιστές σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση έως το 2040. Η ανάπτυξη της υποδομής φόρτισης θεωρείται βασικός παράγοντας για τη μετάβαση σε εναλλακτικά καύσιμα και σε έναν μεγάλο στόλο οχημάτων μηδενικών εκπομπών έως το 2050.



Διάγραμμα 5 Δημόσιοι φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων έως το 2030

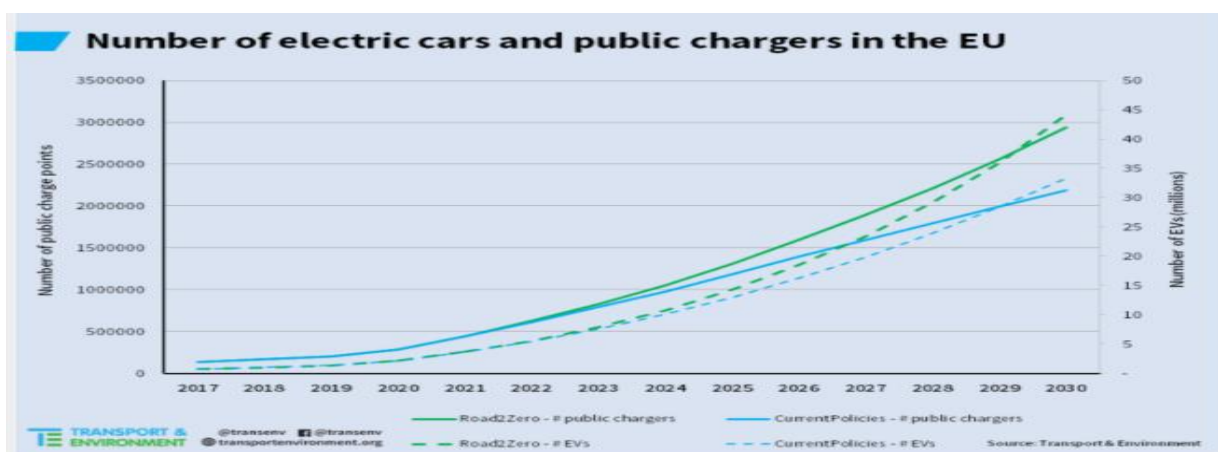
(Πηγή: <https://energypost.eu/eu-pathway-to-3m-ev-charge-points-by-2030/>)

Επιπρόσθετα, αρκετές αυτοκινητοβιομηχανίες, εν αναμονή αυστηρότερων στόχων εκπομπών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχουν ανακοινώσει επενδύσεις στην ηλεκτροκίνηση. Ήδη, η Volkswagen δήλωσε ότι θα σταματήσει να πουλά αυτοκίνητα με κινητήρες εσωτερικής καύσης στην Ευρώπη έως το 2035, ενώ η Stellantis δήλωσε ότι θα επενδύσει περισσότερα από 30 δισεκατομμύρια ευρώ έως το 2025 για την ηλεκτροδότηση της σειράς της.

(www.reuters.com)

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή επιδιώκοντας να έχει τουλάχιστον 30 εκατομμύρια ηλεκτρικά οχήματα στους δρόμους μέχρι το 2030, μια τεράστια αύξηση από τα σημερινά 1,4 εκατομμύρια ηλεκτρικά οχήματα στους ευρωπαϊκούς δρόμους, απαιτεί ένα σύνολο κανονισμών και στόχων για να κατευθύνει τα κράτη, τις εταιρείες και τους καταναλωτές προς την συγκεκριμένη κατεύθυνση. Η Ευρωπαϊκή Ένωση προωθεί την άνοδο της ηλεκτρικής κινητικότητας με πολλούς τρόπους, από την ώθηση των κατασκευαστών αυτοκινήτων να παράγουν οχήματα χαμηλών εκπομπών, έως την υποστήριξη της ανάπτυξης ολοκληρωμένης υποδομής φόρτισης. Το μοναδικό πακέτο τόνωσης των 750 δισεκατομμυρίων ευρώ της ΕΕ περιλαμβάνει 20 δισεκατομμύρια ευρώ για την ενίσχυση των πωλήσεων καθαρών οχημάτων και 1 εκατομμύριο σταθμοί φόρτισης οχημάτων ηλεκτρικού και υδρογόνου πρόκειται να εγκατασταθούν έως το 2025. Επιπλέον, πολλές χώρες κατευθύνουν τις δικές τους εθνικές επενδύσεις για την ανάκαμψη της υποδομής του μέλλοντος, που αναφέρεται αποκλειστικά στην φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων (www.virta.global).

Η αξιοσημείωτη στις ημέρες μας αύξηση της ζήτησης των ηλεκτρικών οχημάτων μπαταρίας (BEV), αλλά και των επαναφορτιζόμενων από το δίκτυο υβριδικών ηλεκτρικών οχημάτων (PHEV), θα μπορούσε να θεωρηθεί ως επακόλουθο της ενίσχυσης και προώθησης της ηλεκτροκίνησης, κυρίως μέσω της αύξησης των κυβερνητικών κινήτρων αλλά και των κρατικών ρυθμίσεων για αγορά οχημάτων χαμηλών ή ακόμη και ιδανικά μηδενικών εκπομπών. Για να συνεχιστεί και να διατηρηθεί όμως η σχετική αλματώδης αύξηση των πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων -η εκτίμηση είναι (διάγραμμα 6), ότι θα κυκλοφορούν έως το 2030 περίπου από 33 εκατομμύρια ηλεκτρικά αυτοκίνητα, με την τρέχουσα πολιτική της Ευρώπης, έως και 44 εκατομμύρια, στο κλιματικά ουδέτερο σενάριο- η Ευρωπαϊκή Ένωση πρέπει να ρίξει το βάρος της στην διαδικασία και στις υποδομές ηλεκτρικής φόρτισης, είτε στα δημόσια, είτε στα ιδιωτικά σημεία ηλεκτρικής τροφοδοσίας των οχημάτων (Krukowska & Patel, 2020).



Διάγραμμα 6 Ηλεκτρικά αυτοκίνητα και δημόσιοι φορτιστές έως το 2030 στην Ε.Ε.

(Πηγή: <https://energypost.eu/eu-pathway-to-3m-ev-charge-points-by-2030/>)

2.4 Η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα

Η Ελλάδα διαθέτει σήμερα τον 4^ο γηραιότερο στόλο οχημάτων ιδιωτικής χρήσης στην Ευρώπη, ως αποτέλεσμα, κυρίως, της πολυετούς οικονομικής κρίσης, η οποία δεν επέτρεψε στα νοικοκυριά και στους επαγγελματίες να αντικαταστήσουν τα παλαιότερα τους αυτοκίνητα. Ο στόλος αυτός πρέπει να ανανεωθεί για πολλούς λόγους, οι σημαντικότεροι από τους οποίους είναι η οδική ασφάλεια και ο περιορισμός της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Άλλωστε, η ανανέωση του στόλου με οχήματα αντιρρυπαντικής τεχνολογίας αποτελεί και δέσμευση της χώρας μας στον στόχο της Ευρωπαϊκής Ένωσης, για μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030.

Βασικός όμως άξονας αυτής της πολιτικής είναι η ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης, η οποία προσφέρει λύσεις σε πολλά προβλήματα που αντιμετωπίζουν οι σύγχρονες πόλεις. Η ηλεκτροκίνηση μηδενίζει τους ατμοσφαιρικούς ρύπους, περιορίζει την ηχορύπανση, μειώνει το κόστος χρήσης του αυτοκινήτου και βελτιώνει την ποιότητα των μετακινήσεων με την ενσωμάτωση νέων τεχνολογιών. Στην Ελλάδα, από την έναρξη του προγράμματος «Κινούμαι Ηλεκτρικά», καταγράφεται μια αύξηση στις ταξινομήσεις των αμιγώς ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Συγκεκριμένα, το 2020 ταξινομήθηκαν 1.177 αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα και το 2021, μόνο κατά τους πρώτους εννέα μήνες, έχουν ταξινομηθεί 2.261.

Οι προσπάθειες όμως για ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, ώστε να καταστεί περισσότερο ελκυστική προς τους χρήστες, πρέπει να εντατικοποιηθεί με την ενεργή συμμετοχή κρατικών και ιδιωτικών φορέων, καθώς και του κατάλληλου θεσμικού πλαισίου και καινοτόμων προγραμμάτων, ώστε να μπορέσουν να προσδώσουν προστιθέμενη αξία στην διαδικασία υιοθέτησής της. Ήδη, με συγκεκριμένα Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας, οι δήμοι προσπαθούν να αξιοποιήσουν πόρους από το Πράσινο Ταμείο και άλλες πηγές, προκειμένου να γνωστοποιήσουν στους πολίτες τις δυνατότητες και τα οφέλη της τεχνολογίας της ηλεκτροκίνησης και τις νέες υπηρεσίες μεταφοράς που αναπτύσσει και προσφέρει.

(www.4troxoi.gr)

Το πρώτο τρίμηνο του 2022 κυκλοφορούν στην Ελλάδα περίπου 4.000 ηλεκτρικά αυτοκίνητα, ενώ μέχρι το 2020 οι δυσκολίες που αντιμετώπιζε η εν λόγω αγορά δεν αφορούσαν μόνο το κανονιστικό πλαίσιο του Δημοσίου και τις αδειοδοτήσεις, αλλά κυρίως την περιορισμένη διείσδυση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην ελληνική αγορά, λόγω του ότι οι εισαγωγείς ήταν επιφυλακτικοί στο συγκεκριμένο εγχείρημα. Η αλλαγή όμως προήλθε μέσω των κινήτρων που έδωσε το ελληνικό κράτος, αλλά και από το γεγονός ότι οι ευρωπαϊκές αυτοκινητοβιομηχανίες υφίστανται πλέον την πίεση του νέου ρυθμιστικού πλαισίου.

Επίσης, στην ελληνική αγορά παρατηρείται από τη μια οι τιμές των ηλεκτρικών αυτοκινήτων να παραμένουν υψηλές, ενώ υπάρχουν πολύ μεγάλα θέματα προς επίλυση που σχετίζονται με το ηλεκτρικό δίκτυο, καθώς είναι πολύ αργή η διαδικασία του ΔΕΔΗΕ, με μεγάλα γραφειοκρατικά κωλύματα αλλά και κόστος στην ανάπτυξη των υποδομών. Παρόλο αυτά, στην Ελλάδα, αναλογικά με τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα που κυκλοφορούν, υπάρχει ικανοποιητικός αριθμός δημοσίων προσβάσιμων σταθμών φόρτισης με συνεχή βελτίωση, που οφείλεται στο μεγαλύτερο βαθμό σε ιδιωτικές επενδύσεις, αλλά και με σχετικά υψηλό κόστος ηλεκτρικής τροφοδοσίας των οχημάτων (Σταυρόπουλος, 2022).

Σε κάθε όμως περίπτωση, μπορεί ο αριθμός των δημοσίων σταθμών φόρτισης να είναι ικανοποιητικός αλλά, καθώς αφορά τον τωρινό στόλο των ηλεκτρικών οχημάτων, δεν μπορεί να εγγυηθεί την κάλυψη του συνεχώς αυξανόμενου αριθμού πωλήσεων ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην ελληνική αγορά. Ως εκ τούτου, οι οδηγοί έρχονται αντιμέτωποι με ένα σημαντικό θέμα και πρόβλημα που αφορά το «Range anxiety», δηλαδή το άγχος του οδηγού για το εάν το αυτοκίνητό του έχει επαρκή καύσιμα για να φτάσει στον προορισμό του. Εκπρόσωποι ελληνικών εταιρειών που πρωταγωνιστούν στην ανάπτυξη της νέας αυτής αγοράς, επισημαίνουν την ανάγκη εξάπλωσης του δικτύου φόρτισης με τη σωστή κατανομή και γεωγραφική διασπορά, έτσι ώστε να καλύπτει όλη την ελληνική επικράτεια, ως τη βασικότερη προτεραιότητα για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης. Με τον τρόπο αυτό και υπό την προϋπόθεση ότι θα απλοποιηθεί το αδειοδοτικό πλαίσιο για την εγκατάσταση και λειτουργία δημοσίων σταθμών φόρτισης, που καθιστά την όλη διαδικασία εξαιρετικά χρονοβόρα, ο Έλληνας οδηγός θα μπορεί να αποβάλει πλήρως το «άγχος της μπαταρίας» και να απολαύσει την εμπειρία της ηλεκτροκίνησης.

Σημαντικό ρόλο προς αυτή την κατεύθυνση θα έχουν σε κάθε περίπτωση και οι δήμοι, οι οποίοι είναι υποχρεωμένοι βάσει κοινοτικής οδηγίας να αναπτύξουν ένα σημείο φόρτισης ανά χίλιους κατοίκους. Με χρηματοδότηση από το Πράσινο Ταμείο, 328 από τους 332 δήμους της χώρας καταρτίζουν ήδη τις απαραίτητες μελέτες για να εντοπίσουν τα καταλληλότερα σημεία φόρτισης. Δεν θα πρέπει όμως να μην αναφερθεί ότι, η Ελλάδα συγκαταλέγεται στην πενταμελή ομάδα χωρών με τα λιγότερα σημεία φόρτισης, μαζί με την Κύπρο, τη Μάλτα, τη Βουλγαρία και τη Λιθουανία (Λιάγγου, 2022).

Top5: Οι χώρες με τα περισσότερα σημεία φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ε.Ε.		Top5: Οι χώρες με τα λιγότερα σημεία φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ε.Ε.	
1	Ολλανδία 66.665	1	Κύπρος 70
2	Γαλλία 45.751	2	Μάλτα 96
3	Γερμανία 44.538	3	Λιθουανία 174
4	Ιταλία 13.073	4	Βουλγαρία 194
5	Σουηδία 10.370	5	Ελλάδα 275

Πίνακας 3 Χώρες Ε.Ε. και αριθμός σημείων φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων

(Πηγή: <https://www.brief.com.cy/energeia/simeioton-i-ilektrokinisi-stin-ellada-oyragos-stis-ypodomes>)

2.5 Εθνικοί στόχοι για την ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα

Το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ), που τέθηκε σε δημόσια διαβούλευση στις 28 Νοεμβρίου 2019, είναι υποχρέωση της χώρας μας με βάση την κοινοτική νομοθεσία και αποτελεί το πρώτο μακρόχρονο στρατηγικό σχέδιο της ελληνικής κυβέρνησης με αναλυτικό οδικό χάρτη για την επίτευξη συγκεκριμένων ενεργειακών και κλιματικών στόχων έως το έτος 2030. Δεδομένης της συμμετοχής των μεταφορών στο πρόβλημα των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, το ΕΣΕΚ θέτει μεταξύ άλλων τις απαιτούμενες βάσεις στρατηγικής για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και ορίζει συγκεκριμένο στόχο, ώστε το μερίδιο των ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων στις νέες ταξινομήσεις κατά το έτος 2030 να ανέρχεται στο 30%.

Το ΕΣΕΚ αναγνωρίζει όμως, ότι αυτή τη στιγμή το υψηλό αρχικό κόστος των ηλεκτρικών οχημάτων είναι το σημαντικότερο πρόβλημα για τη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση, αλλά και ότι παράλληλα απαιτείται ο προγραμματισμός ανάπτυξης των απαραίτητων υποδομών φόρτισής τους. Το ΕΣΕΚ διαχωρίζει πέντε κατευθύνσεις εθνικής πολιτικής για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης, που στοχεύουν στη διεύρυνση της αγοραστικής βάσης, την αντικατάσταση οχημάτων παλαιότερης τεχνολογίας, την αύξηση του υφιστάμενου μεριδίου των ηλεκτρικών οχημάτων, την ανάπτυξη υποδομών και παροχών (κινήτρων) και την ενημέρωση του κοινού μέσω επικοινωνιακών προγραμμάτων. Τα προβλεπόμενα κίνητρα διακρίνονται σε αμιγώς οικονομικά και κίνητρα χρήσης, και θα διαμορφώνονται ανάλογα με το αν πρόκειται για ιδιωτικής χρήσεως, δημόσιας χρήσεως, ταξί ή κρατικά οχήματα.

Τα ανωτέρω προβλεπόμενα οικονομικά κίνητρα είναι μια πάρα πολύ καλή πρώτη βάση που στοχεύουν κυρίως, στην αντιμετώπιση του προβλήματος του υψηλού αρχικού κόστους των ηλεκτρικών οχημάτων, ώστε να διευρυνθεί η αγοραστική βάση και να αυξηθεί το μερίδιο ηλεκτρικών οχημάτων στον στόλο. Όμως, η ολοκλήρωση του θεσμικού πλαισίου για την λειτουργία της αγοράς ηλεκτροκίνησης και η ανάπτυξη των απαιτούμενων υποδομών, αποτελεί μια εξίσου σημαντική παράμετρο και πρόκληση για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης. Δεδομένου ότι το θέμα είναι σύνθετο, θα πρέπει για την ισόρροπη προώθηση όλων των συμβαλλόμενων συνιστωσών και κατ' αναλογία, να θεσπιστούν συγκεκριμένα κίνητρα αλλά και ποσοτικοί στόχοι και για την ανάπτυξη της υποδομής δημοσίων σταθμών φόρτισης. Τα κίνητρα για την τοποθέτηση και λειτουργία δημοσίων σταθμών φόρτισης θα πρέπει να απευθύνονται σε όλες τις επιχειρήσεις που μπορούν να τοποθετήσουν τέτοιους σταθμούς, είτε για την εξυπηρέτηση των εργαζομένων τους, είτε για τους πελάτες τους, και να περιλαμβάνουν επιχειρήσεις και φορείς του δημοσίου τομέα με χώρους στάθμευσης, αποκλειστικά χώρους στάθμευσης αλλά και πρατήρια καυσίμων.

Το ΕΣΕΚ είναι ένα ουσιαστικό βήμα για τη μετάβαση των οδικών μεταφορών στην Ελλάδα στην εποχή της ηλεκτροκίνησης, αποτελώντας μια ουσιαστική συμβολή στη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και στην προστασία του περιβάλλοντος γενικότερα. Οι στόχοι και οι πολιτικές που θεσπίζονται στο ΕΣΕΚ θα πρέπει να αποτελέσουν υπόδειγμα για μελλοντικές στρατηγικές δράσεις προώθησης και των υπολοίπων συνιστωσών της ηλεκτροκίνησης στις οδικές μεταφορές.

(www.dianeosis.org)

Συμπερασματικά, ως κύριοι εθνικοί στόχοι για την διείσδυση και ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης, με οχήματα μηδενικών ή χαμηλών εκπομπών ρύπων στο μίγμα του ελληνικού στόλου, θα πρέπει να θεωρηθούν οι εξής:

- Σταδιακή απεξάρτηση της χώρας από τη χρήση των ορυκτών καυσίμων και αποδέσμευση από τις ασταθείς διεθνείς αγορές πετρελαίου
- Μετάβαση στην κινητικότητα χαμηλών/μηδενικών εκπομπών ρύπων
- Αυξητική εξέλιξη της ταξινόμησης νέων ηλεκτρικών οχημάτων και μεγαλύτερη διείσδυση στην αγορά των μεταφορών
- Ανάπτυξη δικτύου δημοσίων προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης, καθώς και ιδιωτικών «έξυπνων» σημείων
- Ενθάρρυνση της ιδιωτικής πρωτοβουλίας για την ανάπτυξη επενδύσεων στις υποδομές ηλεκτροκίνησης
- Ρύθμιση των κανόνων της αγοράς επαναφόρτισης με την υιοθέτηση όρων διαφάνειας και ανταγωνιστικού μοντέλου ανάπτυξης, καθώς και
- Εισαγωγή πολεοδομικών διατάξεων για την επιτάχυνση της αδειοδότησης υποδομών επαναφόρτισης, με την ενσωμάτωση των σχετικών Ευρωπαϊκών κανονισμών και οδηγιών

Η επιτυχής εκπλήρωση των ανωτέρω στόχων, θα υποβοηθήσει σημαντικά την επίτευξη των αντίστοιχων στόχων που έχουν τεθεί μέσω του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα και θα ενισχύσει σε μεγάλο βαθμό την προσπάθεια που πραγματοποιείται και στην Ελλάδα, προκειμένου να ενσωματωθεί και να υιοθετηθεί η ηλεκτροκίνηση ως μία ώριμη και ελκυστική εναλλακτική πρόταση μεταφοράς, ιδιαιτέρως φιλική προς το περιβάλλον.

(Μπαλτά, 2020)

2.6 Το μέλλον της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα

Στρατηγική επιδίωξη της Ελλάδας είναι, οι ενεργειακοί και κλιματικοί στόχοι που τίθενται στο πλαίσιο του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα μέχρι το έτος 2030, να συμβάλλουν καθοριστικά στην απαραίτητη ενεργειακή μετάβαση με τον πιο οικονομικά ανταγωνιστικό τρόπο για την εθνική οικονομία, να επιτύχουν τη δραστική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και να αναδείξουν τελικά τη χώρα μας ως ένα από τα Κράτη Μέλη που θα έχει υιοθετήσει φιλόδοξους κλιματικούς και ενεργειακούς στόχους, μέσα από ένα ολοκληρωμένο και συνεκτικό πρόγραμμα μέτρων και πολιτικών, τοποθετώντας μας στο επίκεντρο των εξελίξεων της Ενεργειακής Ένωσης τόσο για το 2030, όσο και μακροπρόθεσμα για το έτος 2050.

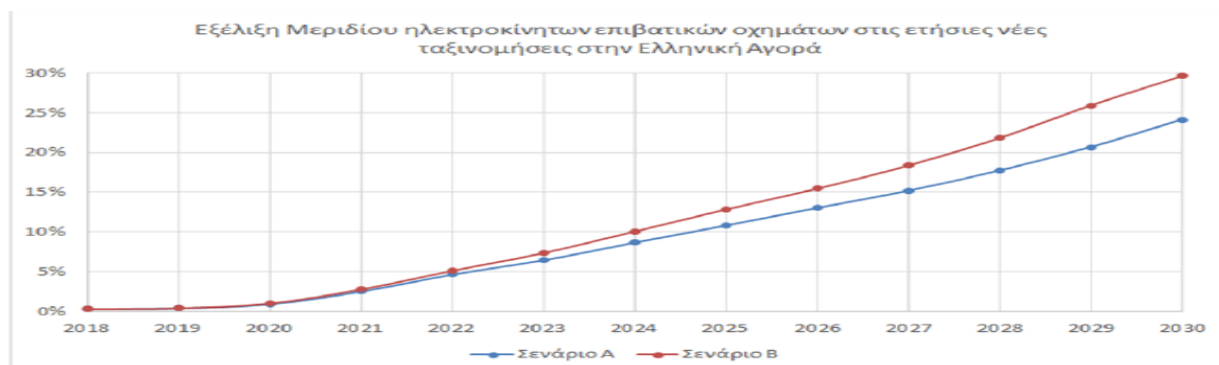
Ως εκ τούτου, λαμβάνοντας υπ' όψιν την αναλυτική αποτύπωση των χαρακτηριστικών και των δυνατοτήτων της εγχώριας αγοράς επιβατικών αυτοκινήτων, τίθεται ένας νέος στόχος στο πλαίσιο του ΕΣΕΚ, ώστε το μερίδιο των ηλεκτρικών επιβατικών οχημάτων στις νέες ταξινομήσεις κατά το έτος 2030 να ανέρχεται στο 30%. Αυτός ο στόχος παραμένει φιλόδοξος και παράλληλα ρεαλιστικός, σε σχέση και με τα πραγματικά δεδομένα της εγχώριας αγοράς αυτοκινήτου. Σε κάθε όμως περίπτωση, θα πρέπει να υπάρξει παρακολούθηση της ανάπτυξης της εγχώριας αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων, βάσει των μέτρων και κινήτρων που ήδη παρέχονται στους εν δυνάμει κατόχους, ώστε ανάλογα και με το πραγματικό μερίδιο των ηλεκτρικών οχημάτων στις νέες ταξινομήσεις να υπάρξει επαναπροσδιορισμός της συμμετοχής τους στο σύνολο του στόλου των επιβατικών οχημάτων και τυχόν επιπλέον ενέργειες, μέτρα και πολιτικές που θα ενισχύσουν ακόμη περισσότερο την ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης.

Συγκεκριμένα, για την εκτίμηση της διείδυσης της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική αγορά έχουν καταρτιστεί δυο διαφορετικά σενάρια:

- Σενάριο Α (Σενάριο Αναφοράς): Σύμφωνα με το σενάριο εξέλιξης των ταξινομήσεων κατ' έτος και εκτιμήσεις της αγοράς, το ποσοστό διείδυσης ηλεκτρικών οχημάτων θα ανέρχεται σε 24,1% επί των νέων ταξινομήσεων το έτος 2030.

- Σενάριο Β (Σενάριο Εμπροσθοβαρές με οικονομική ανάπτυξη και αυξημένα μέτρα πολιτικής): Σύμφωνα με το σενάριο εξέλιξης των ταξινομήσεων κατ' έτος και με στόχο την επίτευξη του φιλόδοξου στόχου με οικονομική ανάπτυξη και αυξημένα μέτρα πολιτικής έως το έτος 2030, το ποσοστό διείδυσης των ηλεκτρικών οχημάτων το έτος 2030 ανέρχεται σε 30% επί των νέων ταξινομήσεων.

Η εκτιμώμενη εξέλιξη, σε ετήσια βάση την περίοδο 2018-2030, βάσει των 2 προαναφερθέντων σεναρίων, παρουσιάζεται στο παρακάτω Διάγραμμα 7.



Διάγραμμα 7 Εξέλιξη μεριδίου ηλεκτροκίνητων οχημάτων στις ετήσιες νέες ταξινομήσεις της ελληνικής αγοράς (Πηγή: <https://tosynergeio.gr/eidiseis/ilektrokinisi-mellofiko-stoxoi>)

Τα δεδομένα για τον προσδιορισμό της εξέλιξης του μεριδίου ηλεκτροκίνητων επιβατικών οχημάτων στις ετήσιες νέες ταξινομήσεις της ελληνικής αγοράς, σύμφωνα με τα 2 σενάρια, παρατίθενται στον παρακάτω Πίνακα 4.

Σενάριο	Έτος	Αγορά καινούριων επιβατικών	Μεταβολή συνολικής αγοράς	Αύξηση συνολικής αγοράς	Επιβατικά BEV-PHEV	Ετήσια αύξηση	Ποσοστό BEV-PHEV επί ετήσιας αγοράς
Σενάριο Α (Σενάριο Αναφοράς)	2018	103.431	-	-	315	-	0,3%
	2019	115.000	11.569	11%	461	146	0,4%
	2020	127.400	12.400	11%	1.151	690	0,9%
	2021	137.635	10.235	8%	3.450	2.299	2,5%
	2022	148.646	11.011	8%	6.900	3.450	4,6%
	2023	160.538	11.892	8%	10.349	3.449	6,4%
	2024	173.381	12.843	8%	15.005	4.656	8,7%
	2025	187.251	13.870	8%	20.257	5.252	10,8%
	2026	202.231	14.980	8%	26.333	6.076	13,0%
	2027	218.410	16.179	8%	33.180	6.847	15,2%
	2028	235.883	17.473	8%	41.806	8.626	17,7%
2029	254.753	18.870	8%	52.676	10.870	20,7%	
2030	275.133	20.380	8%	66.371	13.695	24,1%	
Σενάριο Β (Σενάριο Εμπροσθοφάκε με συνολική ανάπτυξη και αύξηση μετρημάτων πωλησιών)	2018	103.431	-	-	315	-	0,3%
	2019	115.000	11.569	11%	460	145	0,4%
	2020	127.400	12.400	11%	1.265	805	1,0%
	2021	137.635	10.195	8%	3.795	2.530	2,8%
	2022	148.646	11.011	8%	7.589	3.794	5,1%
	2023	160.538	11.892	8%	11.797	4.208	7,3%
	2024	173.381	12.843	8%	17.436	5.639	10,1%
	2025	187.251	13.870	8%	24.036	6.600	12,8%
	2026	202.231	14.980	8%	31.246	7.210	15,5%
	2027	218.410	16.179	8%	40.093	8.847	18,4%
	2028	235.883	17.473	8%	51.458	11.365	21,8%
2029	254.753	18.870	8%	66.059	14.601	25,9%	
2030	275.133	20.380	8%	82.422	16.363	30,0%	

Πίνακας 4 Δεδομένα εξέλιξης μεριδίου ηλεκτροκίνητων επιβατικών οχημάτων (Πηγή: <https://tosynergeio.gr/eidiseis/ilektrokinisi-mellofiko-stoxoi>)

Τέλος, προβλέπεται να υποστηριχθεί η σταδιακή μετάβαση των τουριστικών περιοχών στην ηλεκτροκίνηση, μέσω πιλοτικών δράσεων σε μέσα μαζικής μεταφοράς, σε ηλεκτρικά ποδήλατα και στην εγκατάσταση σταθμών φόρτισης, ενώ σχετικά με την ηλεκτροδότηση των πλοίων, θα υπάρξει αρχικά υποστήριξη πιλοτικών εφαρμογών και ο στόχος είναι μέχρι το έτος 2030 να έχει επιτευχθεί σε ειδικούς πλόες η δυνατότητα ηλεκτροδότησης και ηλεκτροκίνησης των πλοίων, με την ανάπτυξη, τόσο των κατάλληλων υποδομών, όσο και ενός ρυθμιστικού πλαισίου που θα παρέχει την δυνατότητα προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας. Όπου επίσης κριθεί σκόπιμο, θα εξεταστεί η ανάπτυξη αδειοδοτικών ή και χρηματοδοτικών κινήτρων για την εγκατάσταση των σχετικών υποδομών, καθώς και φορολογικών ελαφρύνσεων για τις δραστηριότητες πλοίων που κάνουν χρήση των δυνατοτήτων ηλεκτροδότησης και ηλεκτροκίνησης.

(ΕΣΕΚ, 2019)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3 Ηλεκτρικά Οχήματα στην Ελλάδα

3.1 Νομοθεσία για τα ηλεκτρικά οχήματα στην Ελλάδα

Ήδη με τον νόμο 4233/2014 και με τις ειδικότερες διατάξεις του άρθρου 15, υπήρχε στην ελληνική επικράτεια η δυνατότητα εγκατάστασης σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε πρατήρια παροχής καυσίμων και ενέργειας, σε στεγασμένους και υπαίθριους σταθμούς αυτοκινήτων, σε συνεργεία συντήρησης και επισκευών αυτοκινήτων και μοτοσυκλετών, καθώς και σε δημόσια ή ιδιωτικά Κ.Τ.Ε.Ο.

Με τον νόμο όμως 4439/2016 ενσωματώθηκε στην ελληνική νομοθεσία η οδηγία 2014/94 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, η οποία και θεσπίζει μέτρα για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων στην Ευρωπαϊκή Ένωση και ορίζει όλες τις απαιτούμενες προδιαγραφές που θα πρέπει να τηρούνται για τη δημιουργία υποδομών εναλλακτικών καυσίμων, εντός των οποίων υποδομών περιλαμβάνονται και τα αναγκαία σημεία επαναφόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων, ορίζοντας παράλληλα και τις τεχνικές προδιαγραφές για την απαιτούμενη επαναφόρτιση.

Μέσω του νόμου 4513/2018 και των διατάξεων του άρθρου 17, δόθηκε η άδεια εγκατάστασης σταθμών φόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε δημόσιους κοινόχρηστους χώρους, ενώ με την οδηγία 2018/844 της Ε.Ε. προβλέπονται, η εγκατάσταση υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, τόσο σε νέα όσο και σε υφιστάμενα κτίρια, καθώς και μέτρα για την απλοποίηση της διαδικασίας της και της αντιμετώπισης των ρυθμιστικών εμποδίων που παρουσιάζονται.

Εν συνεχεία της νομοθετικής πορείας της ηλεκτροκίνησης στην Ελληνική επικράτεια, ο νόμος 4643/2019 θέτει τους κανόνες που θα πρέπει να ακολουθήσουν τόσο οι φορείς όσο και τα ενδιαφερόμενα μέρη με σκοπό την οργάνωση και λειτουργία της αγοράς φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων, καθορίζοντας συγκεκριμένα τις υπηρεσίες ηλεκτροκίνησης και επαναφόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων, όπως επίσης και των παρόχων υπηρεσιών ηλεκτροκίνησης. Επιπρόσθετα, δυνάμει της ΚΥΑ 42863/438/27.5.19 (ΦΕΚ 2040/Τ.Β/4.6.2019), ορίστηκαν μεταξύ άλλων οι όροι και οι τεχνικές προδιαγραφές για την εγκατάσταση συσκευών φόρτισης των συσσωρευτών των ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης οχημάτων, σε δημόσια προσβάσιμα σημεία στο μήκος του αστικού, υπεραστικού και εθνικού οδικού δικτύου, καθώς και σε χώρους στάθμευσης δημοσίων και ιδιωτικών εγκαταστάσεων.

(www.sioufaslaw.gr)

Με την ψήφιση όμως του Ν. 4710/2020 - ΦΕΚ Τεύχος Α' 142/23.07.2020, στον οποίο νόμο παρουσιάζονται και αναλύονται όλα τα άρθρα που αφορούν την προώθηση της ηλεκτροκίνησης στην Ελληνική επικράτεια, θα πρέπει να θεωρηθεί ότι πλέον και επίσημα στην Ελλάδα η ηλεκτροκίνηση θεωρείται υψίστης σημασίας και αναγκαιότητας, προκειμένου να ξεδιπλωθεί ο δρόμος για την ανάπτυξη και την υιοθέτηση της νέας μορφής κινητικότητας, που έχει ως κύριο στόχο την μείωση των εκπομπών CO₂, την βελτίωση της ποιότητας ζωής των ανθρώπων, σε ένα πιο υγιές και φιλικό περιβάλλον, καθώς και την σταδιακή αντικατάσταση του στόλου των συμβατικών οχημάτων με ηλεκτροκίνητα (www.newsauto.gr).

Επιπρόσθετα, μέσω του συγκεκριμένου νόμου, παρέχονται πλέον στους εν δυνάμει κατόχους ηλεκτρικών οχημάτων σημαντικά κίνητρα, κυρίως με την μορφή επιδοτήσεων, για την αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων, ποδηλάτων και scooter. Για τους επαγγελματίες οδηγούς το όφελος είναι ακόμη μεγαλύτερο καθώς, λόγω της αυξημένης κινητικότητας που παρουσιάζουν, επιβαρύνουν με την εκπομπή ρύπων περισσότερο την ατμόσφαιρα. Όλες οι συγκεκριμένες ενέργειες για την μετάβαση στην εποχή της ηλεκτροκίνησης, έχουν ως βασικό στόχο την αύξηση των πωλήσεων των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική επικράτεια έως το 2025, με το καλύτερο σενάριο να προβλέπει ότι θα ανέλθουν στις 24.000 μονάδες, ώστε μέχρι και το 2030 ένα στα τρία οχήματα που πωλούνται να είναι ηλεκτρικό (www.newsauto.gr).

Συμπερασματικά, ο πρόσφατος νόμος 4710/2020 για «την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις», αποτελεί το πληρέστερο μέχρι σήμερα νομοθέτημα για την ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα προβλέποντας, την θέσπιση οικονομικών και φορολογικών κινήτρων για την αγορά, την μίσθωση και την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων, των κατάλληλων αναπτυξιακών κινήτρων για τις μονάδες παραγωγής ηλεκτρικών οχημάτων, την οργάνωση της λειτουργίας της αγοράς ηλεκτροκίνησης, καθώς και των υποδομών φόρτισης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Παρουσιάζει και αναλύει επίσης, την λειτουργία του Μητρώου Υποδομών και Φορέων Αγοράς Ηλεκτροκίνησης (Μ.Υ.Φ.Α.Η.), τον χωροταξικό και πολεοδομικό σχεδιασμό των υποδομών της ηλεκτροκίνησης, τις προϋποθέσεις και τις τεχνικές προδιαγραφές για τις εγκαταστάσεις των υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, τους όρους ίδρυσης και λειτουργίας των σταθμών αυτοκινήτων, την λειτουργία των συνεργείων επισκευής και συντήρησης οχημάτων υψηλής τάσης, την άσκηση του επαγγέλματος του τεχνίτη για τη συντήρηση και επισκευή οχημάτων υψηλής τάσης, όπως και, τέλος, αναφέρεται στην σύσταση Αυτοτελούς Τμήματος Ηλεκτροκίνησης στο Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας και Αυτοτελούς Τμήματος Πολιτικής Έρευνας και Εκμετάλλευσης Υδρογονανθράκων (Αναγνώστου, 2022).

3.2 Διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά

Είναι γεγονός ότι η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα, και ειδικότερα η διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά, δεν ακολουθεί την ανάπτυξη που παρατηρείται στις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αλλά σε κάθε περίπτωση αξίζει να αναφερθεί πως οι συνεχόμενες προσπάθειες που πραγματοποιούνται προς την κατεύθυνση ενίσχυσής της, τα μέτρα και οι πολιτικές που εφαρμόζονται, καθώς και το μεγάλο ενδιαφέρον που πλέον αποτυπώνεται στην αγοραστική συμπεριφορά των καταναλωτών για αγορές ηλεκτρικών οχημάτων, δημιουργούν τις κατάλληλες συνθήκες και προϋποθέσεις για περιθώρια αισιοδοξίας και θετικών προβλέψεων στον τομέα της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια.

Παρόλο τα αρκετά θέματα που αντιμετωπίζει η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα και που αναλυτικά έχουν ήδη αναφερθεί σε προηγούμενες ενότητες (έλλειψη υποδομών φόρτισης, κόστος απόκτησης, υψηλό κόστος ηλεκτρικής τροφοδοσίας κ.ο.κ.), για πρώτη φορά στην ιστορία της χώρας η ηλεκτροκίνηση βαδίζει πλέον σε ένα ολοκληρωμένο θεσμικό πλαίσιο, που μέσα από την παροχή των κινήτρων που προσφέρονται, υπάρχει η δυνατότητα της αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος, προκειμένου ο πολίτης να είναι έτοιμος και κατάλληλα προετοιμασμένος να αντιμετωπίσει τις προκλήσεις του αμέσως επόμενου χρονικού διαστήματος, το οποίο θα είναι ένα μέλλον 100% ηλεκτρικό.


Ως εκ τούτου, η Ελλάδα στηρίζοντας έμπρακτα την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων, ήδη το 2021 έχοντας ολοκληρωθεί επιτυχώς ο πρώτος κύκλος του προγράμματος «Κινούμαι Ηλεκτρικά», είχε ως αποτέλεσμα να υπερκαλυφθεί ο εθνικός στόχος από την στιγμή που ταξινομήθηκαν 6.961 ηλεκτρικά οχήματα, έναντι του αρχικού στόχου για 3.750 νέες ταξινομήσεις. Καθώς επίσης ολοκληρώθηκε ο πρώτος κύκλος του προγράμματος «Κινούμαι Ηλεκτρικά», συνολικού προϋπολογισμού 100 εκατ. ευρώ, οι συνολικές αιτήσεις απόκτησης ηλεκτρικών οχημάτων ανήλθαν σε 19.000, με πωλήσεις 70 εκατ. ευρώ στην αγορά, εκ των οποίων το 69% αφορούσε αποκλειστικά τα ηλεκτρικά ποδήλατα. Ο δεύτερος κύκλος του προγράμματος, ο οποίος θα περιλαμβάνει ενισχυμένες επιδοτήσεις με συνολικά κονδύλια 50 εκατ. ευρώ και αναδρομική ισχύ από 1/12/2021, πρόκειται να ανοίξει εντός Απριλίου 2022 και θα καλύψει άμεσα ανάγκες αγορών οχημάτων, δικύκλων και ποδηλάτων (www.moneyreview.gr).

Επιπρόσθετα, σύμφωνα με τον Σύνδεσμο Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ) και την δημοσίευση της ταξινόμησης των αμιγώς ηλεκτρικών και plug-in υβριδικών μοντέλων για τον μήνα Δεκέμβριο 2021, αλλά και για όλο το δωδεκάμηνο του 2021, συνολικά διατέθηκαν 746 ηλεκτρικά αυτοκίνητα τον Δεκέμβριο 2021 και στο σύνολο 6.961 για όλο το 2021.

Παράλληλα, το μερίδιο των πωλήσεων για τον μήνα Δεκέμβριο 2021 ανήλθε στο 13,19% και το συνολικό μερίδιο για το 2021 στο 6,90% (από 2,64% το 2020). Ενδεικτικά επίσης, την 1η θέση στις ταξινομήσεις εμφανίζεται να κατέχει το Volvo XC40 PHEV με 622 ταξινομήσεις επιβατικών ηλεκτρικών αυτοκινήτων, την 2η θέση το Tesla Model 3 BEV με 522 ταξινομήσεις, ενώ την 3η θέση καταλαμβάνει η Mercedes GLA-Series PHEV με 384 ετήσιες ταξινομήσεις (ΣΕΑΑ, 2022).

Στον παρακάτω ενδεικτικό πίνακα, δημιουργός του οποίου έργου είναι ο Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), περιλαμβάνονται οι ταξινομήσεις επιβατικών ανά κατηγορία ηλεκτρικών αυτοκινήτων στην Ελλάδα για τον μήνα Δεκέμβριο 2021, καθώς και για το έτος 2021.

ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΕΙΣ ΕΠΙΒΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ

Rechargeable Vehicles		YTD		DECEMBER '21	
		Total 6.961	Market Share 6,90%	Total 746	Market Share 13,19%
Make:	Range:	Volume:	%	Volume:	%
VOLVO	XC40 PHEV	622	8,94%	69	9,25%
TESLA	MODEL 3 BEV	522	7,50%	58	7,77%
MERCEDES	GLA-SERIES PHEV	384	5,52%	12	1,61%
BMW	X1-SERIES PHEV	341	4,90%	26	3,49%
AUDI	Q3 PHEV	325	4,67%	28	3,75%
PEUGEOT	3008 PHEV	301	4,32%	27	3,62%
MERCEDES	GLC-SERIES PHEV	265	3,81%	41	5,50%
LAND ROVER	RANGE ROVER EVOQUE PHEV	233	3,35%	18	2,41%
VOLKSWAGEN	ID.3 BEV	188	2,70%	28	3,75%
VOLKSWAGEN	TIGUAN PHEV	178	2,56%	25	3,35%
PEUGEOT	208 BEV	162	2,33%	1	0,13%
BMW	3-SERIES PHEV	149	2,14%	2	0,27%
VOLKSWAGEN	ID.4 BEV	140	2,01%	26	3,49%
BMW	X2-SERIES PHEV	134	1,93%	2	0,27%
BMW	X3-SERIES PHEV	129	1,85%	4	0,54%
CITROEN	DS7 CROSSBACK PHEV	127	1,82%	15	2,01%
MERCEDES	A-SERIES PHEV	121	1,74%	14	1,88%
SEAT	LEON PHEV	121	1,74%	1	0,13%
JEEP	COMPASS PHEV	118	1,70%	24	3,22%
FIAT	500 BEV	117	1,68%	20	2,68%
PEUGEOT	2008 BEV	117	1,68%	1	0,13%
MINI	COUNTRYMAN (NEW) PHEV	114	1,64%	16	2,14%
SKODA	OCTAVIA PHEV	93	1,34%	18	2,41%
LAND ROVER	DISCOVERY SPORT PHEV	90	1,29%	7	0,94%
SKODA	ENYAQ IV BEV	81	1,16%	10	1,34%
MERCEDES	C-SERIES PHEV	78	1,12%	6	0,80%
TESLA	MODEL Y BEV	76	1,09%	27	3,62%
NISSAN	LEAF BEV	76	1,09%	17	2,28%
VOLVO	XC60 PHEV	71	1,02%	10	1,34%
BMW	X5-SERIES PHEV	71	1,02%	3	0,40%
MERCEDES	EQA BEV	66	0,95%	16	2,14%
BMW	i3 BEV	59	0,85%	2	0,27%
AUDI	A3 PHEV	55	0,79%	15	2,01%
MINI	MINI BEV	55	0,79%	15	2,01%
MERCEDES	GLE-SERIES PHEV	52	0,75%	9	1,21%
HYUNDAI	KONA BEV	51	0,73%	3	0,40%
SMART	FORTWO BEV	50	0,72%	3	0,40%

Πίνακας 5 Ταξινομήσεις επιβατικών ανά κατηγορία ηλεκτρικών αυτοκινήτων
(Πηγή: Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), 2021)

3.3 Κίνητρα αγοράς και χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων

Η Ελλάδα, μέσα από την συνεχή και στοχευμένη προσπάθεια ενίσχυσης της ηλεκτροκίνησης, ακολουθώντας ταυτόχρονα τα πρότυπα και άλλων χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, παρέχει ήδη κίνητρα για την αγορά και χρήση ηλεκτρικών οχημάτων, προκειμένου το καταναλωτικό κοινό να ανταποκριθεί στο κάλεσμα της υιοθέτησης της ηλεκτροκίνησης και να εξαλειφθούν ή τουλάχιστον να μετριαστούν οι όποιοι ενδοιασμοί υπάρχουν για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων. Προς την κατεύθυνση αυτή και στο πλαίσιο του πρώτου προγράμματος «Κινούμαι ηλεκτρικά», το οποίο αφορούσε μέχρι και το τέλος του 2021, εφαρμόστηκε κατάλληλο πρόγραμμα χρηματοδότησης για την αγορά ηλεκτρικού αυτοκινήτου ΙΧ, επαγγελματικού οχήματος, scooter καθώς και ποδηλάτων. Αναλυτικότερα όμως, τα μέτρα και τα κίνητρα που αφορούσαν την ηλεκτροκίνηση περιελάμβαναν:

- Έκπτωση ίση με 15% - 20% της λιανικής τιμής προ των φόρων με ανώτατο όριο τα 6.000 ευρώ για τα αμιγώς ΙΧ ηλεκτρικά (όχι για υβριδικά) αυτοκίνητα. Σε περίπτωση που επιθυμούσε ο χρήστης την εγκατάσταση φορτιστή (προαιρετική επιλογή), υπήρχε επιπρόσθετη επιδότηση 500 ευρώ.

- Έκπτωση ίση με 20% της λιανικής τιμής προ των φόρων με ανώτατο όριο τα 800 ευρώ για τα scooter.

- Έκπτωση ίση με 40% της λιανικής τιμής προ των φόρων με ανώτατο όριο τα 800 ευρώ για τα ποδήλατα.

Επιπρόσθετα, στην περίπτωση που η αγορά του νέου ηλεκτρικού οχήματος συνδυαζόταν με την απόσυρση παλιού ΙΧ ή μοτοσυκλέτας, υπήρχε η καταβολή επιπλέον μόνους απόσυρσης, ύψους 1.000 και 400 ευρώ αντίστοιχα.

Στα ανωτέρω κίνητρα αγοράς θα χρειασθεί να προστεθεί και το κίνητρο του μειωμένου κόστους χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς έχει υπολογιστεί ότι το κόστος καυσίμου των βενζινοκίνητων και πετρελαιοκίνητων συμβατικών οχημάτων είναι πολλαπλάσιο των αντίστοιχων ηλεκτρικών (λαμβάνοντας υπ' όψιν και το νυχτερινό τιμολόγιο ρεύματος), ενώ και το κόστος σέρβις των ηλεκτροκίνητων οχημάτων είναι πολύ χαμηλότερο. Αξίζει επίσης να αναφερθεί ένα επιπλέον κίνητρο, ιδιαίτερος σημαντικό κυρίως για τις μεγάλες πόλεις, που αφορά το προνόμιο της δωρεάν στάθμευσης των ηλεκτρικών οχημάτων στους δημόσιους χώρους.

Επιπρόσθετα κίνητρα που θα ενισχύσουν την ηλεκτροκίνηση, παρέχονται και για την πραγματοποίηση επενδύσεων σε μονάδες παραγωγής φορτιστών και συσσωρευτών, καθώς

προβλέπεται μειωμένος φορολογικός συντελεστής κατά 5 μονάδες για 5 οικονομικές χρήσεις, χαμηλότερες εργοδοτικές εισφορές στις νέες θέσεις εργασίας και θέσπιση συντελεστών υπεραπόσβεσης, προκειμένου να πραγματοποιείται ανάκτηση της επένδυσης σε ορίζοντα τριών ετών. Καθοριστικής σημασίας αποδεικνύεται επίσης, η ανάπτυξη του δικτύου φορτιστών και η πλήρης κάλυψη του εθνικού οδικού άξονα με τις απαραίτητες πηγές ηλεκτρικής τροφοδοσίας, προκειμένου να αποτελέσει ισχυρό κίνητρο αγοράς και χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων. Βάσει της πορείας με την οποία αναπτύσσεται η αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων, θα χρειαστούν 12.000 δημόσιοι φορτιστές μέχρι το 2025, οι οποίοι θα χρειασθεί να φτάσουν τους 90.000 μέχρι το 2030, και οι 10.000 εκ των οποίων θα πρέπει να είναι ταχυφορτιστές ή υπερταχυφορτιστές.

(www.dikaiologitika.gr)

Στον δεύτερο κύκλο του προγράμματος «Κινούμαι ηλεκτρικά», ο οποίος έχει αναδρομική ισχύ από 01/12/2021 και προϋπολογισμό 50 εκατ. ευρώ για το 2022, περιλαμβάνονται νέες αυξημένες επιδοτήσεις για την αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων και δικύκλων, καθώς θεσπίζονται επίσης κοινωνικά κριτήρια για ΑμεΑ, τρίτεκνους και για νέους έως 29 ετών. Ορισμένα από τα σημεία του προγράμματος, τα οποία αποτελούν επιπρόσθετο κίνητρο προώθησης της ηλεκτροκίνησης, είναι τα εξής:

- Έκπτωση ίση με 30% της λιανικής τιμής προ των φόρων με ανώτατο όριο τα 8.000 ευρώ για την αγορά ΙΧ ηλεκτρικών αυτοκινήτων, επιδότηση 500 ευρώ για την αγορά έξυπνου οικιακού φορτιστή, καθώς και 1.000 ευρώ επιδότηση στην περίπτωση απόσυρσης του παλιού οχήματος.
- Το ποσοστό επιδότησης για ηλεκτρικά δίκυκλα/τρίκυκλα ανέρχεται από 20% - 40% (ανάλογα με την κατηγορία του δικύκλου/τρικύκλου), με ποσό επιδότησης από 800 - 3.000 ευρώ.
- Το ποσοστό επιδότησης για τα ηλεκτρικά ποδήλατα παραμένει στο 40% και το μέγιστο ποσό επιδότησης ανέρχεται στα 800 ευρώ.
- Μέριμνα λαμβάνεται επίσης και για τα Άτομα με Αναπηρία, που δικαιούνται επιπλέον 1.000 ευρώ, καθώς και για οικογένειες που έχουν τουλάχιστον τρία εξαρτώμενα τέκνα, οι οποίες θα δικαιούνται 1.000 ευρώ ανά εξαρτώμενο τέκνο. Τέλος, για τους νέους έως 29 ετών παρέχεται επιπρόσθετη επιδότηση 1.000 ευρώ.
- Για τις εταιρείες, το ποσοστό επιδότησης αγοράς ηλεκτρικών αυτοκινήτων ανέρχεται στο 30%, με μέγιστο ποσό επιδότησης τα 8.000 ευρώ ανά όχημα.

(www.caranddriver.gr)

3.4 Πολιτικές προώθησης χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων

Καθώς πλήθος φορέων στην ελληνική επικράτεια συμμετέχει ήδη ενεργά στην υλοποίηση της Πράσινης Συμφωνίας, με ένα από τους βασικότερους στόχους την προώθηση της χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων αλλά και της ηλεκτροκίνησης γενικότερα, θεωρείται υψίστης υποχρέωση η ανάληψη των απαραίτητων πρωτοβουλιών, ενεργειών και πολιτικών προκειμένου να πραγματοποιηθεί η μετάβαση σε ένα νέο μοντέλο μετακίνησης με μηδενικές εκπομπές ρύπων. Το όραμα του εξηλεκτρισμού στον τομέα των μεταφορών με την ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης στην καθημερινότητά μας, αποτελεί βασικό άξονα του European Green Deal και δέσμευση όσων έχουν υπογράψει την συγκεκριμένη συμφωνία, προκειμένου στην περίπτωση της Ελλάδας, να προχωρήσει η αντικατάσταση μεγάλου μέρους του στόλου των συμβατικών οχημάτων με οχήματα μηδενικών ή χαμηλών ρύπων μέσα στα επόμενα χρόνια (www.consilium.europa.eu).

Ως εκ τούτου, όλα τα εμπλεκόμενα στην συμφωνία μέρη οφείλουν να προτείνουν συγκεκριμένα μέτρα και να εφαρμόσουν υλοποιήσιμες πολιτικές που, συγκεκριμένα για την Ελλάδα, θα οδηγήσουν στην ομαλή και αποδεκτή ενσωμάτωση του νέου ηλεκτροκίνητου τρόπου μεταφορών. Οι πολιτικές αυτές, αρκετές εκ των οποίων ήδη βρίσκονται στο στάδιο της υλοποίησης, θα πρέπει να αφορούν, την δημιουργία και συντήρηση επαρκούς δικτύου υποδομών φόρτισης σε όλη την ελληνική επικράτεια, την ενημέρωση και ευαισθητοποίηση του καταναλωτικού κοινού μέσω συγκεκριμένων και στοχευμένων για την ηλεκτροκίνηση δράσεων, όπως επίσης και την παροχή περαιτέρω κινήτρων που θα οδηγήσουν στην ανάπτυξη και αύξηση των πωλήσεων των ηλεκτρικών οχημάτων με ταυτόχρονη ενίσχυση του κλάδου και της αγοράς της ηλεκτροκίνησης. Αξίζει όμως να αναφερθεί ότι, σημαντική παράμετρος που θα βοηθήσει ουσιαστικά την όλη προσπάθεια που πραγματοποιείται και θα επιταχύνει τα βήματα υλοποίησής της, αποτελεί η αгаστή συνεργασία και επικοινωνία του Δημοσίου και του ευρύτερου Δημοσίου τομέα με τον Ιδιωτικό.

Είναι επίσης χαρακτηριστικό ότι όλοι οι φορείς που συμμετέχουν ενεργά στην υλοποίηση της Πράσινης Συμφωνίας είναι διατεθειμένοι, ο κάθε φορέας από την πλευρά του και βάσει των αρμοδιοτήτων και δικαιοδοσιών του, να συνεισφέρουν με τον καλύτερο δυνατό τρόπο στην προώθηση της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια, εφαρμόζοντας μία σειρά μέτρων για την επίτευξη του στόχου. Ενδεικτικές είναι οι περιπτώσεις, του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ), όπου αναλαμβάνει την δέσμευση της ανάπτυξης των απαραίτητων και κατάλληλων διαμορφωμένων χώρων συντήρησης και επισκευής ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και της διασφάλισης της παροχής των σχετικών με την ηλεκτροκίνηση

υπηρεσιών (π.χ. υπηρεσίες φόρτισης εντός των χώρων του) σε ποσοστό μεγαλύτερο του 70% επί των πανελλαδικών σημείων εξυπηρέτησης που διαθέτει. Από την πλευρά της, η Ένωση Περιφερειών (ΕΝΠΕ) έχει ήδη δεσμευτεί υλοποιώντας δράσεις και πολιτικές που αφορούν και προωθούν την ανάπτυξη του δικτύου υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, την αγορά ηλεκτροκίνητων απορριματοφόρων, καθώς και την ανάπτυξη έξυπνων και καινοτόμων συστημάτων διαχείρισης της κινητικότητας.

Η Κεντρική Ένωση Δήμων Ελλάδος (ΚΕΔΕ) προωθεί ενεργά τις αστικές μετακινήσεις εντός των πόλεων, χορηγώντας κίνητρα σε όσους χρησιμοποιούν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, τα ηλεκτρικά δίκυκλα και ποδήλατα, ενώ παράλληλα, όπως ήδη αρκετοί φορείς, και ο συγκεκριμένος φορέας δημιουργεί δίκτυο υποδομών φόρτισης για τα ηλεκτρικά οχήματα εντός των περιοχών ευθύνης του, μέσω ενεργειών εκμετάλλευσης και ανάπτυξης των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας για την ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης. Επίσης, ο Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.) έχει αναλάβει την δέσμευση να ενθαρρύνει την «έξυπνη» φόρτιση από τους χρήστες ηλεκτρικών οχημάτων, έχοντας ως βασικό σκοπό την αύξηση της χρήσης πράσινης ενέργειας, ενώ επίσης μελετά την δημιουργία αρμόδιου τμήματος το οποίο θα ασχολείται αποκλειστικά με τα θέματα της ηλεκτροκίνησης.

Οι Πολυτεχνικές Σχολές, εκπροσωπούμενες από τον Πρύτανη του Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου (ΕΜΠ), δηλώνουν έτοιμες να βοηθήσουν και να υποστηρίξουν τεχνικά όλους τους εμπλεκόμενους φορείς, μέσω της εκπόνησης των απαραίτητων μελετών και την διεξαγωγή κατάλληλων εργαστηριακών μετρήσεων, ώστε στην περίπτωση που παρατηρηθούν προβλήματα στην λειτουργία των υποδομών φόρτισης και στα συστήματα της ηλεκτροκίνησης να προσφέρουν άμεσα τις απαραίτητες τεχνικές λύσεις. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το ενδιαφέρον και η κινητοποίηση που επιδεικνύουν μέλη και φορείς της ακαδημαϊκής κοινότητας προκειμένου, μέσω της διοργάνωσης διαλέξεων και ημερίδων, να ενημερώνεται το κοινό από αξιόπιστες και καταρτισμένες για τα θέματα της ηλεκτροκίνησης πηγές.

Τέλος, η παροχή πιστοποιήσεων σε θέματα ηλεκτροκίνησης, οι επιδοτήσεις και τα ειδικά τιμολόγια ηλεκτρικής ενέργειας, η αύξηση του μεριδίου της Καθαρής Ενέργειας (ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ) ενισχύοντας το ποσοστό συμμετοχής της στην ηλεκτροκίνηση, η προώθηση του ηλεκτροκίνητου ποδηλατικού τουρισμού, τα προγράμματα ασφάλισης των ηλεκτρικών οχημάτων, όπως και η εγκατάσταση σταθμών φόρτισης σε ιδιόκτητα κτίρια, αποτελούν σημαντικές πολιτικές στην κοινή προσπάθεια προώθησης της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα.

(Ανδρής, 2020)

3.5 Εμπόδια στη χρήση ηλεκτρικών οχημάτων

Είναι πλέον γεγονός πως, τόσο οι προθεσμίες που έχουν τεθεί σε παγκόσμιο επίπεδο για μέτρα και πολιτικές αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, όσο και η ενίσχυση της οικολογικής συνείδησης και ευαισθητοποίησης του καταναλωτικού κοινού σε θέματα που αφορούν το περιβάλλον, έχουν οδηγήσει αδιαμφισβήτητα στην υψηλή ζήτηση και στις θετικές προσδοκίες ευρείας χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων και ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης. Με τις προβλέψεις των ειδικών να υπολογίζουν ότι, έως το 2025 ένα στα τέσσερα οχήματα που θα παράγονται θα είναι ηλεκτρικό και πως η παγκόσμια ετήσια παραγωγή τους θα ανέλθει από τα 5 εκατομμύρια το 2018 στα 18 εκατομμύρια έως το 2024, είναι φυσιολογικό να αντιληφθούμε πως υπάρχει παγκόσμια ανησυχία αλλά και ενδιαφέρον ώστε, να υπάρξουν συντονισμένες και στοχευμένες προσπάθειες ανταπόκρισης όλων των φορέων στη αυξημένη ζήτηση που παρουσιάζεται για ηλεκτρικά οχήματα και γενικότερα στην υιοθέτησή τους ως ένας νέος εναλλακτικός, φιλικός προς το περιβάλλον, τρόπος μεταφοράς αγαθών και ανθρώπων.

Από την άλλη όμως πλευρά, οι κατασκευαστές του κλάδου της ηλεκτροκίνησης προκειμένου να μπορέσουν να ανταποκριθούν στις προσδοκίες και απαιτήσεις των καταναλωτών και να επιτύχουν στην ταχέως αναπτυσσόμενη αγορά, πρέπει να αντιμετωπίσουν ορισμένα εμπόδια, τα οποία πολλές φορές αποτελούν αντικίνητρο και γεμίζουν με αμφιβολία και δυσπιστία τους πιθανούς εν δυνάμει αγοραστές ηλεκτρικών οχημάτων. Ένα από τα σημαντικότερα και ευρέως διαδεδομένα εμπόδια, το οποίο αποτελεί σημαντικό μέρος ενός ηλεκτρικού οχήματος, αφορά την μπαταρία του. Η μπαταρία, εξασφαλίζοντας την αυτονομία του ηλεκτροκίνητου οχήματος και έχοντας συγκεκριμένη διάρκεια ζωής, αποτελεί πρόκληση και ιδιαίτερο σημείο αναφοράς για το καταναλωτικό κοινό, από την στιγμή που η μέγιστη απόσταση που μπορεί να διανύσει ένα ηλεκτρικό όχημα πριν χρειαστεί φόρτιση, καθώς και σε πόσο χρονικό διάστημα θα χρειαστεί να αντικατασταθεί ο συσσωρευτής του, αποτελούν καθοριστικό παράγοντα αγοράς ενός ηλεκτρικού οχήματος. Ως αποτέλεσμα, οι αγοραστές επιθυμούν, ελλείψει και των υποδομών φόρτισης, να μην έχουν το άγχος της συχνής ηλεκτρικής τροφοδοσίας του οχήματός τους, αλλά και να μην επιβαρύνονται με το σημαντικό κόστος αντικατάστασης της μπαταρίας σε σύντομο χρονικό διάστημα. Οι συγκεκριμένες προκλήσεις, και σημερινά εμπόδια, αποτελούν βασικά θέματα, η επίλυση των οποίων δεν θεωρείται εύκολη υπόθεση, αλλά κρίνεται αναγκαία.

Επιπρόσθετα, η μετάβαση του κοινού από την χρήση συμβατικών οχημάτων στην κατοχή ηλεκτρικών αποτελεί ένα μεγάλο στοίχημα και ταυτόχρονα ένα εμπόδιο που πρέπει να ξεπεραστεί, καθώς στους καταναλωτές, αν και εξοικειωμένοι με τις ορολογίες ενεργειακή μετάβαση, περιβαλλοντική κρίση, κλιματική αλλαγή, ατμοσφαιρική ρύπανση και

ηλεκτροκίνηση, πρέπει να υπάρξει έγκυρη, πλήρης και ουσιώδης ενημέρωσή τους, ώστε να ξεπεράσουν το άγχος και τις όποιες ανησυχίες η υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων δημιουργεί. Για τον σκοπό αυτό και μέσω συγκεκριμένων διαφημιστικών εκστρατειών, μέσω μάρκετινγκ, μέσω προβολής αξιόπιστου και επικαιροποιημένου οπτικοακουστικού υλικού, μέσω συμμετοχής σε κοινωνικές συζητήσεις, ημερίδες ή διαλέξεις, θα πρέπει ο καταναλωτής να διευκολυνθεί στην διαδικασία επιλογής ενός ηλεκτρικού οχήματος που θα καλύπτει τις ανάγκες του, ακόμη και πολύ καλύτερα από ότι με την χρήση των συμβατικών οχημάτων. Επομένως, εάν δεν πραγματοποιηθεί σωστά η σφαιρική, αλλά και η ειδικότερη ενημέρωση των υποψήφιων αγοραστών, μπορεί να αποτελέσει εμπόδιο στην υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων, αλλά ταυτόχρονα είναι όμως γεγονός πως αποτελεί και πρόκληση που πρέπει να αντιμετωπιστεί έγκαιρα, προκειμένου να ενισχυθεί η περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης.

Επιπλέον εμπόδιο στη χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων θεωρείται και το σχετικά υψηλό κόστος απόκτησής τους, σε σύγκριση με τα αυτοκίνητα κινητήρων εσωτερικής καύσης. Προς την κατεύθυνση αυτή, πραγματοποιούνται αξιόλογες προσπάθειες σε εθνικό αλλά και παγκόσμιο επίπεδο προκειμένου να αντισταθμιστούν οι υψηλές τιμές με την παροχή οικονομικών και φορολογικών κινήτρων, ώστε να μπορέσουν τα ηλεκτρικά οχήματα να είναι περισσότερο προσιτά στο ευρύ κοινό, ενώ παράλληλα και από πλευράς των αυτοκινητοβιομηχανιών εξετάζεται η δυνατότητα μείωσης του συνολικού κόστους κατασκευής των ηλεκτρικών οχημάτων, μέσω διαδικασιών μαζικής παραγωγής τους, όπως επίσης και διαπραγματεύσεων ή συνεργειών με την αλυσίδα εφοδιασμού σε βασικά μέρη και εξαρτήματα των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, προκειμένου να συνδράμουν στην μείωση του συνολικού κόστους διάθεσής τους.

Εξίσου όμως, σημαντικό εμπόδιο στην υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων αποτελεί η μη επαρκής και προσβάσιμη κάλυψη του αστικού, υπεραστικού και εθνικού οδικού δικτύου με σταθμούς ηλεκτρικής φόρτισης για την παροχή της κατάλληλης ηλεκτρικής τροφοδοσίας. Οι οδηγοί, επιθυμώντας να φορτίζουν οποτεδήποτε και οπουδήποτε τα οχήματά τους, αντιμετωπίζουν μεγάλη ανησυχία και έντονη δυσαρέσκεια όταν αντιλαμβάνονται πως δεν υπάρχει η υποδομή να υποστηρίξει την συγκεκριμένη δυνατότητα. Επομένως, η συνεχής ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και η διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων στην καθημερινότητά μας, οφείλει να συμβαδίσει με την ανάλογη αύξηση των υποδομών φόρτισης και της ποιοτικής εξυπηρέτησης των καταναλωτών, ώστε και το συγκεκριμένο εμπόδιο να αντιμετωπιστεί προκειμένου να έρθει πιο γρήγορα η στιγμή, όπου στους δρόμους θα κυκλοφορούν περισσότερα ηλεκτρικά από ότι συμβατικά οχήματα.

(Brown, 2022)

3.6 Παράγοντες που επηρεάζουν τις πωλήσεις ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα

Παγκοσμίως παρατηρείται ραγδαία ανάπτυξη του τομέα της ηλεκτροκίνησης και της αντίστοιχης αξιοσημείωτης ετήσιας αυξητικής τάσης και στις πωλήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων. Από την συγκεκριμένη διαπίστωση όμως, δεν θα μπορούσε να εξαιρεθεί και η περίπτωση της Ελλάδας, καθώς τα μέτρα και οι πολιτικές που προτείνονται και ήδη υλοποιούνται έχουν ως αποτέλεσμα να γίνεται άμεσα αντιληπτό πως πλέον το καταναλωτικό κοινό στην ελληνική επικράτεια αρχίζει να ενσωματώνει στην καθημερινότητά του την ηλεκτροκίνηση και να δημιουργούνται προοπτικές και ευοίωνες προβλέψεις περαιτέρω αποδοχής και υιοθέτησής της. Σε κάθε όμως περίπτωση, υπάρχουν πολλοί λόγοι και παράγοντες που καθορίζουν την διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά, ο βαθμός και η κρισιμότητα των οποίων επηρεάζει άμεσα και σε διαφορετικό επίπεδο την τάση και την διακύμανση των πωλήσεων.

Αρχικά, ως σημαντικός παράγοντας επηρεασμού των πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα θα μπορούσε να θεωρηθεί η ποικιλία και διαθεσιμότητά τους, προκειμένου ο καταναλωτής να έχει την δυνατότητα της σύγκρισής τους κατά την διαδικασία της τελικής επιλογής. Γενικότερα, όσα περισσότερα μοντέλα ηλεκτρικών οχημάτων διατίθενται, τόσο περισσότερες επιλογές υπάρχουν για να καλύψουν τις καταναλωτικές ανάγκες, βάσει των περιορισμών και του προϋπολογισμού των νοικοκυριών. Στον συγκεκριμένο παράγοντα, καθώς υπάρχει άμεση συσχέτιση με την επιλογή του κατάλληλου για τον αγοραστή ηλεκτρικού οχήματος, θα χρειασθεί να προστεθεί η εμβέλεια της αυτονομίας που προσφέρει το όχημα καθώς και η ταχύτητα φόρτισής του. Πρόκειται για βασικούς παράγοντες, ιδιαίτερος δημοφιλείς στην ελληνική αγορά, ειδικά αν ληφθεί υπ' όψιν και η επιπρόσθετη παράμετρος της έλλειψης της κατάλληλης υποδομής φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων. Με τον τρόπο αυτό, γίνεται άμεσα αντιληπτό ότι δεν καθίσταται εύκολη η απότομη αύξηση των πωλήσεων στην ελληνική επικράτεια, αλλά και στην παγκόσμια οικονομία, όταν σημαντικά θέματα που αφορούν την βασική λειτουργία των οχημάτων (π.χ. ηλεκτρική τροφοδοσία), βρίσκονται ακόμη σε αρχικά στάδια ανάπτυξης.

Επιπρόσθετα, στο «χρηματιστήριο πλέον της ενέργειας» οι καθημερινές μη προβλέψιμες τιμές των καυσίμων και της ηλεκτρικής ενέργειας, έχουν ως αποτέλεσμα να μην μπορούν να εξαχθούν ασφαλείς υπολογισμοί σχετικά με την μελλοντική τάση των πωλήσεων όλων των τύπων καυσίμου οχημάτων, συμπεριλαμβανομένου και των ηλεκτρικών. Οι καθημερινές αυξομειώσεις που παρατηρούνται στις ενεργειακές τιμές δυσχεραίνουν τις όποιες κρίσιμες αποφάσεις, και του

ελληνικού καταναλωτικού κοινού, στην κατάλληλη επιλογή οχήματος με την όσο πιο σύντομη απόσβεσή του και την αντίστοιχη συγκρίσιμη, με τους υπόλοιπους τύπους οχημάτων, κερδοφορία χρήσης του. Επομένως, οι οικονομικές συνθήκες και η αντίστοιχη αβεβαιότητα που επικρατεί στις ημέρες μας αποτελούν βασικό παράγοντα και στην περίπτωση της Ελλάδας που επηρεάζει άμεσα τις πωλήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων.

Στο σημείο αυτό θα χρειασθεί να αναφερθεί πως, λόγω και της προαναφερθείσας οικονομικής αστάθειας που παρατηρείται και εντός των ορίων προώθησης της ηλεκτροκίνησης, ήδη στην Ελλάδα έχουν υπάρξει σημαντικές κρατικές παρεμβάσεις και κυβερνητικά κίνητρα τα οποία είτε με την μορφή των εφάπαξ επιδοτήσεων, προγραμμάτων και χορηγήσεων, είτε μέσω φορολογικών και επιπρόσθετων εκπτώσεων ή απαλλαγών, έχουν ως βασικό μέλημα την υποστήριξη του καταναλωτικού κοινού στην προσπάθεια αποδοχής της ηλεκτροκίνησης στην καθημερινότητά τους, καθώς και της γενικότερης ενίσχυσης του κλάδου ώστε, μέσω της αύξησης των πωλήσεων να τηρηθούν οι στόχοι, οι κανονισμοί και οι συμφωνίες που η Ελλάδα έχει υπογράψει, στα πλαίσια της ενεργειακής μετάβασης σε ένα πράσινο, φιλικό για το περιβάλλον άμεσο μέλλον.

Τέλος, και όχι λιγότερο σημαντικός παράγοντας καθορισμού των πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική επικράτεια, αποτελεί η εκπαίδευση των αντιπροσώπων, που πρωτίστως πρέπει να είναι ειδικευμένοι και κατάλληλα καταρτισμένοι στον χώρο των πωλήσεων στον οποίο δραστηριοποιούνται, ώστε να ενημερώνουν σωστά το καταναλωτικό κοινό, να το κατευθύνουν στην ορθή, βάσει των αναγκών του επιλογή ηλεκτρικού οχήματος, να ερμηνεύουν και να παρουσιάζουν τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της κάθε επιλογής, καθώς επίσης να προβάλλουν την αναγκαιότητα της περιβαλλοντικής ευαισθητοποίησης, εκπαίδευσης και ενημέρωσης των εν δυνάμει αγοραστών σε θέματα «πράσινων» εφαρμογών και λύσεων στον τομέα της ηλεκτροκίνησης.

3.7 Οφέλη χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων (οικονομικά, ενεργειακά, κοινωνικά, περιβαλλοντικά)

Παρόλο τα εμπόδια που παρουσιάζονται κατά την προσπάθεια ανάπτυξης και υιοθέτησης της ηλεκτροκίνησης και τους αστάθμητους πολλές φορές παράγοντες που επηρεάζουν τις πωλήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αλλά και παγκόσμια αγορά, είναι γεγονός ότι τα οφέλη από την χρήση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων είναι ιδιαιτέρως σημαντικά και αναφέρονται σε καθοριστικούς τομείς της καθημερινότητας των πολιτών που αντικατοπτρίζουν το οικονομικό, το ενεργειακό, το κοινωνικό αλλά και το περιβαλλοντικό πεδίο δραστηριοποίησής τους. Παρουσιάζοντας τα σημαντικότερα από αυτά τα οφέλη μπορούμε να αναφερθούμε στα εξής:

Οικονομικά οφέλη

Από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων είναι πως έχουν μικρότερο κόστος λειτουργίας και συντήρησης από τα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης, καθώς διαθέτουν λιγότερα κινούμενα μέρη και εξαρτήματα αντικατάστασης. Επομένως, οι κάτοχοι, καθώς δεν επιβαρύνονται σημαντικά από την συγκεκριμένη δαπάνη, προχωρούν σχετικά γρήγορα στην απόσβεση του κόστους αρχικής κτήσης του οχήματός τους, ειδικά εάν ληφθεί υπ' όψιν και το κόστος τροφοδοσίας των ηλεκτρικών οχημάτων που είναι αρκετά πιο οικονομικό από το αντίστοιχο κόστος των συμβατικών. Δεν είναι λίγες μάλιστα οι περιπτώσεις που, οι οδηγοί των ηλεκτρικών οχημάτων μπορούν να ανεφοδιάζουν δωρεάν τα οχήματά τους. Επιπρόσθετα, τα φορολογικά και οικονομικά κίνητρα, οι επιδοτήσεις στην αγορά των ηλεκτρικών οχημάτων και των συσκευών φόρτισής τους, η χρηματοδότηση της εγκατάστασης ηλεκτρικής τροφοδοσίας και τα προνόμια που απολαμβάνουν οι αποδέκτες της ηλεκτροκίνησης, αποτελούν σημαντικά οικονομικά οφέλη και κίνητρα που επιδρούν θετικά στον προϋπολογισμό των καταναλωτών. Τέλος, οι Ζώνες Καθαρού Αέρα που σε αρκετές χώρες έχουν σχεδιαστεί, εξασφαλίζουν την απαλλαγή των ηλεκτρικών οχημάτων από τις χρεώσεις εισόδου και κυκλοφορίας στις συγκεκριμένες οδικές περιοχές, ενώ ταυτόχρονα προσφέρεται επιπλέον η δυνατότητα δωρεάν ή αποκλειστικής προτεραιότητας στάθμευσης στα ηλεκτροκίνητα οχήματα σε κεντρικές και πολυσύχναστες περιοχές (Tomkins, 2021).

Ενεργειακά οφέλη

Σημαντικό ενεργειακό όφελος των ηλεκτρικών οχημάτων αποτελεί το γεγονός ότι είναι περισσότερο ενεργειακά (85-90% αποδοτικά) από τα οχήματα με κινητήρα εσωτερικής καύσης (17-21% αποδοτικά), καταναλώνοντας λιγότερη ενέργεια για τις υπηρεσίες κίνησης και μεταφοράς, οδηγώντας με τον τρόπο αυτό σε λιγότερη παραγόμενη ενέργεια και αντιστοίχως στην ελάχιστη εκπομπή ρύπων. Ειδικά όμως, στην περίπτωση που η παραγόμενη ενέργεια προέρχεται αποκλειστικά ή σε αρκετά μεγάλο βαθμό από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τότε το ενεργειακό όφελος είναι τεράστιο, καθώς πραγματοποιείται εκμετάλλευση των μεγάλων διαθέσιμων ποσοτήτων εναλλακτικών πηγών ενέργειας (π.χ. ηλιακή, αιολική), ιδιαιτέρως φιλικών προς το περιβάλλον. Επιπρόσθετα, το ζήτημα της δυνατότητας ανακύκλωσης των ηλεκτρικών οχημάτων πρέπει να θεωρηθεί ιδιαιτέρως σημαντικό, καθώς έχει διαπιστωθεί ότι για την παραγωγή τους καταναλώνονται υψηλά ποσοστά ενέργειας, όπως επίσης σημαντικό ενεργειακό όφελος θα αποτυπωθεί εάν αντιμετωπιστεί αξιολογικά και το θέμα της επαναχρησιμοποίησης και ανακύκλωσης των μπαταριών, από την στιγμή που η κατασκευή τους αποδεικνύεται αρκετά ενεργοβόρα (pod-point.com).

Κοινωνικά οφέλη

Στα κοινωνικά οφέλη χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων θα μπορούσε να συμπεριληφθεί αρχικά η σημαντική βελτίωση της υγείας των ανθρώπων, καθώς η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης επιφέρει αισθητή άμεση μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, η οποία δυστυχώς ευθύνεται για μεγάλο αριθμό πρόωρων ετήσιων θανάτων παγκοσμίως. Από την συγκεκριμένη όμως πραγματικότητα δεν θα μπορούσε να εξαιρεθεί και το σημαντικό ποσό που δαπανάται για θεραπείες και ίαση ασθενειών και διαταραχών που έχουν άμεση σχέση με την περιβαλλοντική μόλυνση. Επίσης, βελτίωση της ψυχικής υγείας των ανθρώπων παρατηρείται και από το γεγονός της μηδενικής ή τουλάχιστον μειωμένης παρουσίας θορύβου λειτουργίας των ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς είναι πιο ήσυχα από τα αντίστοιχα εσωτερικής καύσης και συμβάλλουν στην πιο ευχάριστη, άνετη και υγιής διαβίωση σε περιοχές με έντονη κινητικότητα και συνεχής κυκλοφορία οχημάτων. Σημαντικό επίσης κοινωνικό όφελος προέρχεται και από την αίσθηση της ενεργειακής ασφάλειας που δημιουργείται, καθώς με την χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων παρατηρείται μείωση της εξάρτησης των οδικών μεταφορών από τα καύσιμα με βάση το πετρέλαιο, αντίστοιχος περιορισμός των εισαγωγών του «μαύρου χρυσού» και ανάπτυξη των εγχώριων πηγών παραγωγής ενέργειας απαραίτητων για την λειτουργία της ηλεκτροκίνησης (Malmgren, 2016).

Περιβαλλοντικά οφέλη

Αξιόλογο περιβαλλοντικό όφελος των ηλεκτροκίνητων οχημάτων θεωρείται η μέγιστη συνεισφορά τους στην βελτίωση της ποιότητας του αέρα και της αντιμετώπισης της περιβαλλοντικής κρίσης. Καθώς τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν διαθέτουν εξάτμιση, έχουν μηδενικές εκπομπές ρύπων κατά την λειτουργία τους, μειώνοντας με τον τρόπο αυτό σε σημαντικό βαθμό την ατμοσφαιρική ρύπανση. Επιπρόσθετα, συμβάλλουν στην αντιμετώπιση του φαινομένου της ηχορύπανσης από την στιγμή που τα ηλεκτροκίνητα οχήματα είναι σχεδόν αθόρυβα, προσφέροντας μία μοναδική εμπειρία οδήγησης σε ένα ήσυχο για όλους περιβάλλον. Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός πως, οι αυτοκινητοβιομηχανίες ορίζουν συγκεκριμένους κανόνες και προδιαγραφές στους κατασκευαστές μπαταριών ηλεκτρικών οχημάτων προκειμένου, κατά την παραγωγή τους να χρησιμοποιούν αποκλειστικά ανανεώσιμες πηγές ενέργειας μηδενίζοντας τις εκπομπές επιβλαβών για την ατμόσφαιρα ρύπων. Τέλος, οι κατασκευαστές ηλεκτρικών οχημάτων προωθούν την χρήση ελαφριών, ανθεκτικών και φιλικών για το περιβάλλον υλικών, προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η ατμοσφαιρική επιβάρυνση και να συμβάλλουν ουσιαστικά και από την πλευρά τους στην επίτευξη των κρίσιμων στόχων για ένα βιώσιμο ηλεκτροκίνητο μέλλον (www.samsara.com).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4 Φορολογικό και Ρυθμιστικό Πλαίσιο Ηλεκτροκίνησης

4.1 Φορολογικό πλαίσιο ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα

Το φορολογικό πλαίσιο της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, προσπαθώντας να δώσει την απαραίτητη ώθηση για την ανάπτυξη της «πράσινης» τεχνολογίας και την υλοποίηση των στόχων αντιμετώπισης της κλιματικής αλλαγής, περιλαμβάνει εκτός από τα απαραίτητα οικονομικά κίνητρα για την αγορά ηλεκτρικού οχήματος και φορολογικά οφέλη προκειμένου οι κάτοχοι των ηλεκτροκίνητων οχημάτων να έχουν την δυνατότητα όχι μόνο να επωφεληθούν οικονομικά από την κτήση τους, αλλά και να είναι σε θέση να υποστηρίξουν το κόστος χρήσης τους.

Ως εκ τούτου, προκειμένου να ενθαρρυνθεί και να ενισχυθεί η κτήση και η χρήση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, ένα ευρύ φάσμα μέτρων, φορολογικών ελαφρύνσεων και απαλλαγών έρχεται να καθορίσει σε μεγάλο βαθμό την ζήτηση και το μέλλον της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια. Συγκεκριμένα, με αυξημένους συντελεστές απόσβεσης των παγίων, με την έκπτωση δαπάνης που παρέχεται για την αγορά ή και μίσθωση των αμιγώς ηλεκτρικών ή και plug-in υβριδικών οχημάτων, με την μη επιβάρυνση του φορολογητέου εισοδήματος των εργαζομένων στην περίπτωση κατοχής και κόστους φόρτισης εταιρικού ηλεκτρικού οχήματος, αλλά και της εξαίρεσης της αγοράς οχήματος εκπομπής μηδενικών ρύπων από την ετήσια αντικειμενική δαπάνη, αναπτύσσονται οι κατάλληλες προϋποθέσεις για την προσδοκώμενη αύξηση της κυκλοφορίας των ηλεκτρικών οχημάτων στο αστικό, υπεραστικό και εθνικό οδικό δίκτυο της Ελλάδας.

Ταυτόχρονα, φορολογικά κίνητρα παρέχονται για την κατασκευή των υποδομών φόρτισης με αντιστοίχως αυξημένους συντελεστές απόσβεσης παγίων και μειωμένης φορολογίας για την εγκατάσταση οικιακών μονάδων ηλεκτρικής τροφοδοσίας, ενώ σημαντικές παρεμβάσεις πραγματοποιούνται στους φόρους κτήσης ηλεκτρικών οχημάτων, καθορίζοντας αναλόγως τον Φ.Π.Α. και τα Τέλη Ταξινόμησης. Σχετικά με τους φόρους χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων, που αφορούν μέτρα και πολιτικές του φορολογικού πλαισίου στον Ειδικό Φόρο καυσίμων, στον Φόρο Πολυτελείας και στα Τέλη Κυκλοφορίας, διαφαίνεται ότι, με κάθε δυνατό τρόπο και εντός των ορίων του κρατικού προϋπολογισμού, πραγματοποιούνται συνεχείς ενέργειες που αποσκοπούν στην προστασία του περιβάλλοντος με την αναγκαία για την ηλεκτροκίνηση χρηματοδότηση των «πράσινων» μέτρων. Τέλος, αξίζει να επισημανθεί πως η Ελλάδα, όπως προκύπτει και από τον παρακάτω επίσημο πίνακα του Συνδέσμου Ευρωπαϊών Κατασκευαστών Αυτοκινήτων (ACEA), συγκαταλέγεται στις λίγες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης που παρέχει

κίνητρα και επιδοτήσεις, φορολογικές διευκολύνσεις και ελαφρύνσεις στους εν δυνάμει αγοραστές και χρήστες ιδιόκτητων ή και εταιρικών ηλεκτροκίνητων οχημάτων, ώστε να ενισχύσει την διαρκή συλλογική προσπάθεια ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης.

(www.reporter.gr)

Electric vehicles: tax benefits and purchase incentives

2021

	TAX BENEFITS ON ACQUISITION	TAX BENEFITS ON OWNERSHIP	TAX BENEFITS ON COMPANY CAR	INCENTIVES
Austria	YES	YES	YES	YES
Belgium	YES	YES	YES	NO
Bulgaria	NO	YES	NO	NO
Croatia	YES	YES	NO	YES
Cyprus	YES	YES	NO	NO
Czech Republic	YES	NO	YES	YES
Denmark	YES	YES	NO	NO
Estonia	NO	NO	NO	YES
Finland	YES	YES	YES	YES
France	YES	NO	YES	YES
Germany	YES	YES	YES	YES
Greece	YES	YES	YES	YES
Hungary	YES	YES	YES	YES
Ireland	NO	YES	YES	YES
Italy	NO	YES	NO	YES
Latvia	YES	YES	YES	NO
Lithuania	NO	NO	NO	NO
Luxembourg	NO	YES	YES	YES
Malta	YES	YES	NO	NO

Πίνακας 6 Φορολογικά οφέλη και κίνητρα αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων στην Ε.Ε.

(Πηγή: <https://www.acea.auto/figure/electric-vehicles-tax-benefits-and-purchase-incentives-in-eu-by-country/>)

4.2 ΦΠΑ

Όπως στα περισσότερα αγαθά και υπηρεσίες, στην ελληνική και όχι μόνο επικράτεια, επιβάλλεται ο φόρος προστιθέμενης αξίας, γνωστός ως Φ.Π.Α., με τον ίδιο τρόπο στις υπηρεσίες και τα προϊόντα της ηλεκτροκίνησης έχουν θεσπιστεί συγκεκριμένοι φορολογικοί συντελεστές, οι οποίοι είναι γεγονός πως, στα πλαίσια της επίτευξης των στόχων που έχουν τεθεί για ένα βραχυπρόθεσμο χωρίς ρύπους μέλλον, αποτελούν αντικείμενο προσεκτικής μελέτης και σχετικά συχνών προτάσεων επαναπροσδιορισμού τους, προκειμένου, ειδικότερα για την περίπτωση της Ελλάδας την οποία μελετάμε, να αποτελέσουν κίνητρο και όχι εμπόδιο για την ανάπτυξη και διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων.

Συγκεκριμένα, στο υπάρχον φορολογικό καθεστώς, για την αγορά των ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην ελληνική επικράτεια ο Φ.Π.Α. καθορίζεται στο 24% επί της καθαρής αξίας του οχήματος, ενώ προκειμένου να υπάρξει μείωση του τελικού κόστους απόκτησής του είναι σε ισχύ προγράμματα και πολιτικές, οι οποίες επιδοτούν την Λιανική Τιμή Προ Φόρων (ΛΤΠΦ) με ανώτατα ποσά παροχής και με συγκεκριμένες προϋποθέσεις. Θα χρειασθεί επίσης να αναφερθεί

πως, στο παρελθόν και στο πλαίσιο υποστήριξης της ηλεκτροκίνησης, έχουν υπάρξει εισηγήσεις για μείωση του Φ.Π.Α. από το 24% στο 13% για την αγορά ηλεκτρικού αυτοκινήτου ή και δικύκλου (Σκιάννης, 2019).

Παράλληλα, σε επίπεδο της Ευρωπαϊκής Επιτροπής και στο πλαίσιο του «πράσινου» σχεδίου ανάκαμψης, έχει τεθεί η πρόταση να απαλλαγθούν από τον Φ.Π.Α. η πώληση των ηλεκτρικών οχημάτων με μηδενικές εκπομπές ρύπων. Με τον τρόπο αυτό και στην περίπτωση που πράγματι υιοθετηθεί από την Ευρωπαϊκή Ένωση το συγκεκριμένο σχέδιο θα επέλθει, σύμφωνα με το ειδησεογραφικό πρακτορείο Bloomberg, περίπου 20% πτώση στην τιμή αγοράς των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Σε ορισμένες μάλιστα χώρες της Ευρώπης, όπως στην Νορβηγία, δεν επιβάλλεται Φ.Π.Α. στην αγορά των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, καθιστώντας την με τον τρόπο αυτό παγκόσμιο και πρωτοπόρο οδηγό στον χώρο της ηλεκτροκίνησης (www.taxheaven.gr). Επίσης, το Συμβούλιο Υπουργών Οικονομικών της Ε.Ε. (ECOFIN) έχει ήδη αποφασίσει να μειωθεί ο Φ.Π.Α. στα ηλεκτρικά ποδήλατα και αναμένεται η προώθηση της απόφασης στο Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο έως και τον Μάρτιο 2022, πριν επικυρωθεί με την τελική επίσημη έγκριση των κρατών-μελών της Ε.Ε. (carselectric.gr). Τέλος, στην Ελλάδα λόγω της εκρηκτικής αύξησης στην τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας υπάρχουν σκέψεις και σενάρια για μείωση του Φ.Π.Α. από 24% σε 6% στο κόστος φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων (www.imerisia.gr).

4.3 Τέλη ταξινόμησης

Το τέλος ταξινόμησης στην Ελλάδα αποτελεί φόρο που επιβάλλεται κατά την αγορά ενός οχήματος και υπολογίζεται επί της καθαρής (χωρίς Φ.Π.Α.) τιμής λιανικής του πώλησης. Ως εκ τούτου, οι συντελεστές τέλους ταξινόμησης μπορεί να καθορίζονται αναλόγως της φορολογητέας αξίας των αυτοκινήτων, αλλά διαφοροποιούνται βάσει της μάζας διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) που εκπέμπουν, καθώς και τις προδιαγραφές του προτύπου εκπομπής ρύπων (αντιρρυπαντική τεχνολογία Euro) που υιοθετούν κατά την παραγωγή τους. Είναι επίσης χαρακτηριστικό πως, βάσει του Κανονισμού 692/2008 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν υπόκεινται σε τέλος ταξινόμησης, ενώ τα υβριδικά απαλλάσσονται κατά 50% του τέλους σε σχέση με τα οχήματα θερμικού κινητήρα.

Με τον τρόπο αυτό και βάσει τον παρακάτω ενδεικτικό πίνακα Euro 6 που απεικονίζει τους συντελεστές τελών ταξινόμησης αναλόγως των εκπομπών ρύπων CO₂/km, παρατηρείται ότι τα αυτοκίνητα που εκπέμπουν ρύπους περισσότερο από 120g CO₂/Km έχουν προσαύξηση στους συντελεστές τελών ταξινόμησης, σε σχέση με τα αντίστοιχα οχήματα που εκπέμπουν λιγότερο από 101g CO₂/Km και χαρακτηρίζονται ως ιδιαίτερος φιλικά για το περιβάλλον. Συνεπώς, οι

μειωμένοι συντελεστές τελών ταξινόμησης που αφορούν αποκλειστικά οχήματα με μικρή ποσότητα εκπομπής ρύπων, θέτουν την απαραίτητη βάση προκειμένου το καταναλωτικό κοινό για λόγους οικονομίας και περιβαλλοντικής ευαισθησίας να στραφεί στην αγορά, εάν όχι των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων (μηδενικά τέλη ταξινόμησης), τουλάχιστον των υβριδικών αυτοκινήτων εκμεταλλευόμενοι την κατά την 50% απαλλαγή του τέλους ταξινόμησης, υποστηρίζοντας ταυτόχρονα την προσπάθεια ενίσχυσης της ηλεκτροκίνησης (www.gov.gr).

Ισχύον πρότυπο εκπομπών ρύπων (Euro) Euro 6d-TEMP-EVAP-ISC (Euro 6-2) με χαρακτήρα DG και το Euro 6d-ISC (Euro 6-2) με χαρακτήρα AM και επόμενα: Euro 6d-ISC-FCM (Euro 6-2) με χαρακτήρα AP 1001	Εκπομπές CO ₂	0-100	101-120	121-140	141-160	161-180	181-200	201-250	>250
		Διαφοροποίηση λόγω CO₂	95%	100%	110%	120%	130%	140%	160%
Λιανική τιμή προ φόρων	μέχρι και 14000	3,80	4	4,40	4,80	5,20	5,60	6,40	8,00
	άνω των 14000 & μέχρι 17000	7,60	8	8,80	9,60	10,40	11,20	12,80	16,00
	άνω των 17000 & μέχρι 20000	15,20	16	17,60	19,20	20,80	22,40	25,60	32,00
	άνω των 20000 & μέχρι 25000	22,80	24	26,40	28,80	31,20	33,60	38,40	48,00
	άνω των 25000	30,40	32	35,20	38,40	41,60	44,80	51,20	64,00

Πίνακας 7 Συντελεστές τελών ταξινόμησης βάσει τιμής οχήματος και εκπομπών ρύπων
(Πηγή: Υπουργείο Οικονομίας & Οικονομικών, Ανεξάρτητη Αρχή Δημοσίων Εσόδων)

Ωστόσο, σύμφωνα με νέο σχέδιο νόμου που έχει δοθεί ήδη προς δημόσια διαβούλευση, ο τρόπος που θα υπολογίζονται τα τέλη ταξινόμησης θα αλλάξει, καθιερώνοντας το μοντέλο της προοδευτικής φορολόγησης των επιβατικών αυτοκινήτων αναλόγως της παλαιότητάς του και του βαθμού που συνεισφέρουν στην προστασία του περιβάλλοντος και στην αντίστοιχη μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης. Συγκεκριμένα, ο υπολογισμός των τελών ταξινόμησης των αυτοκινήτων θα πραγματοποιείται κλιμακωτά, βάσει του παρακάτω πίνακα, φορολογώντας πάνω από τις 14.000 ευρώ μόνο το υπερβάλλον ποσό της κάθε κλίμακας και όχι ολόκληρο το ποσό της λιανικής προ φόρων αξίας του οχήματος, ενώ αξιοσημείωτο είναι το γεγονός πως τα υβριδικά ηλεκτρικά οχήματα που εκπέμπουν ρύπους CO₂ περισσότερο από 50g/Km θα απαλλάσσονται σε ποσοστό 50% από τα τέλη ταξινόμησης, ενώ στην περίπτωση που εκπέμπουν ρύπους 50g CO₂/Km ή λιγότερο θα έχουν απαλλαγή ίση με ποσοστό 75%. Τέλος, τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν θα υπόκεινται σε τέλος ταξινόμησης (Κράλογλου, 2021).

Φορολογητέα αξία		
Αξία από (ευρώ)	Αξία έως και (ευρώ)	Συντελεστής
0	14.000	4%
>14.000	17.000	26%
>17.000	20.000	53%
>20.000	25.000	62%
>25.000	30.000	71%
>30.000		30%

Πίνακας 8 Συντελεστές τελών ταξινόμησης και κλίμακα προοδευτικής φορολόγησης

(Πηγή: https://www.gocar.gr/news/feed/32298,Pws_8a_ypologisete_to_neo_telos_taxinomh.html)

4.4 Τέλη κυκλοφορίας

Τα τέλη κυκλοφορίας πρόκειται για δαπάνη που αποδίδεται σε ετήσια βάση από τους κατόχους των οχημάτων προς το κράτος, προκειμένου να έχουν την δυνατότητα να κινούν το όχημά τους. Στην περίπτωση της μη πληρωμής των τελών κυκλοφορίας ο κάτοχος έχει την δυνατότητα να προχωρήσει σε ακινησία του οχήματος και κατάθεση των πινακίδων του στην αρμόδια αρχή. Στην Ελλάδα και για το έτος 2022, τα τέλη κυκλοφορίας διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες όπου, στην πρώτη κατηγορία περιλαμβάνονται τα αυτοκίνητα που έχουν κυκλοφορήσει έως τις 30 Οκτωβρίου 2010, στην δεύτερη εντάσσονται τα οχήματα που κυκλοφόρησαν από την 1η Νοεμβρίου 2010 έως και 31 Δεκεμβρίου 2020, ενώ στην τρίτη κατηγορία ενσωματώνονται τα αυτοκίνητα που κυκλοφόρησαν από τον Ιανουάριο 2021 και έπειτα.

Στο σημείο αυτό θα χρειασθεί να αναφερθεί πως, η διαμόρφωση των τελών κυκλοφορίας για τα παλαιότερα οχήματα με άδεια κυκλοφορίας έως και 30 Οκτωβρίου 2010 πραγματοποιείται βάσει του κυβισμού τους, ενώ για τα νεότερα οχήματα βάσει των εκπομπών ρύπων. Επίσης, η κατηγορία των υβριδικών ηλεκτροκίνητων μοντέλων επιβαρύνεται με τέλη κυκλοφορίας αναλόγως των εκπομπών ρύπων CO₂, με την δυνατότητα να απαλλαχθούν πλήρως στην περίπτωση που εκπέμπουν μέχρι ένα συγκεκριμένο χαμηλό όριο gr ρύπων ανά Km. Επισημαίνεται ότι, όλα τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα απαλλάσσονται των τελών κυκλοφορίας, από την στιγμή που εκπέμπουν μηδενικούς ρύπους CO₂ ανά km.

Ενδεικτικά, στους παρακάτω πίνακες παρουσιάζεται η διαμόρφωση των τελών κυκλοφορίας, βάσει των ανωτέρω τριών κατηγοριών, ως εξής:

(www.sofokleousin.gr)

Τα τέλη κυκλοφορίας για τα ΙΧ με άδεια κυκλοφορίας έως 30/10/2010			
Κυβικά εκατοστά	Ταξινόμηση ως το 2000	Ταξινόμηση από 2001 ως 2005	Ταξινόμηση από 2006 ως 30/10/2010
έως 300	22	22	22
301-785	55	55	55
786-1.071	120	120	120
1.072-1.357	135	135	135
1.358-1.548	225	240	255
1.549-1.738	250	265	280
1.739-1.928	280	300	320
1.929-2.357	615	630	690
2.358-3.000	820	840	920
3.001-4.000	1.025	1.050	1.150
άνω των 4.000	1.230	1.260	1.380

Πίνακας 9 Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων με άδεια κυκλοφορίας έως 30/10/2010

(Πηγή: <https://www.sofokleousin.gr/se-treis-katigories-ta-teli-kykloforias-tou-2022>)

Τέλη Κυκλοφορίας 2022 για ΙΧ με άδεια κυκλοφορίας από 1/11/2010 έως 31/12/2020	
Εκπομπές CO2	Ποσό σε ευρώ
0 – 90 γρ/χλμ	0
91 – 100 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 0,90
101– 120 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 0,98
121– 140 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 1,20
141 – 160 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 1,85
161 – 180 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 2,45
181 – 200 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 2,78
201 – 250 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 3,05
Ανω των 251 γρ/χλμ	Εκπομπές CO2 x 3,72

Πίνακας 10 Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων με άδεια κυκλοφορίας 11/2010 έως 12/2020

(Πηγή: <https://www.sofokleousin.gr/se-treis-katigories-ta-teli-kykloforias-tou-2022>)

Εκπομπές CO2 (γρμ/χλμ)	Τιμή (ευρώ)
0-122	0
123-139	0,64
140-166	0,70
167-208	0,85
209-224	1,87
225-240	2,20
241-260	2,50
261-280	2,70
Πάνω από 281	2,82

Πίνακας 11 Τέλη κυκλοφορίας αυτοκινήτων με άδεια κυκλοφορίας από 01/2021

(Πηγή: <https://www.sofokleousin.gr/se-treis-katigories-ta-teli-kykloforias-tou-2022>)

4.5 ΕΦΚ καυσίμων

Ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης καυσίμων πρόκειται για έναν επιπλέον φόρο με τον οποίο επιβαρύνονται οι ιδιοκτήτες, όχι κατά την αγορά αλλά κατά την χρήση των οχημάτων τους. Στην ελληνική επικράτεια ο ανεφοδιασμός των οχημάτων με καύσιμα αφορά κυρίως την κατανάλωση της βενζίνης, του πετρελαίου κίνησης, του υγραερίου, του φωτιστικού πετρελαίου (κηροζίνης) καθώς και της απαραίτητης ηλεκτρικής ενέργειας, ως «καύσιμο» τροφοδοσίας των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Ενδεικτικά στην Ελλάδα, ο Ειδικός Φόρος Κατανάλωσης στην βενζίνη ανέρχεται στα 700 ευρώ ανά 1.000 λίτρα (0,70 λεπτά/λίτρο) και θεωρείται φυσικά ως από τους υψηλότερους στην Ευρώπη, λαμβάνοντας υπ' όψιν και την επιβάρυνση που υπάρχει από τον Φόρο Προστιθέμενης Αξίας, ο οποίος ανέρχεται σε ποσοστό 24%. Ως εκ τούτου, κυρίως το τελευταίο χρονικό διάστημα, βιώνοντας το καταναλωτικό κοινό στην καθημερινότητά του την ενεργειακή κρίση που παρατηρείται από την συνεχή και υπέρμετρη αύξηση της τιμής της βενζίνης και της ηλεκτρικής ενέργειας, καθίσταται αναγκαία η επιβολή των κατάλληλων μέτρων αντιμετώπισης της δυσμενούς οικονομικής κατάστασης στην οποία έχει περιέλθει πλέον η πλειονότητα των πολιτών (Βεγίρη & Ζησίμος, 2022).

Συνεπώς, μπορεί η κατανάλωση των καυσίμων στην ελληνική επικράτεια να αποφέρει σημαντικότερα έσοδα μέσω της υψηλής φορολόγησης, εντούτοις όμως σε αρκετές χώρες της Ευρώπης ακολουθούνται ήδη, είτε πολιτικές μείωσης του Ε.Φ.Κ. καυσίμων προκειμένου να ανακουφιστεί το καταναλωτικό κοινό από την ακρίβεια που παρατηρείται στον ενεργειακό τομέα, είτε εφαρμόζονται μέτρα προκειμένου οι πολίτες να στραφούν σε εναλλακτικές λύσεις εξυπηρέτησης των μετακινήσεών τους, κυρίως μέσω της προώθησης και ενίσχυσης της ηλεκτροκίνησης, ως σύγχρονος και φιλικός προς το περιβάλλον τρόπος κάλυψης των μεταφορικών αναγκών ανθρώπων και προϊόντων (Σαρέσκος, 2022).

Συμπερασματικά, παρόλο τις αυξημένες τιμές προμήθειας ηλεκτρικής ενέργειας και τις δυσοίονες προβλέψεις για την επαναφορά ή τουλάχιστον την σταθεροποίηση των τιμών της σε ανεκτά για τον οικονομικό προϋπολογισμό των νοικοκυριών επίπεδα, η σταδιακή αντικατάσταση του στόλου των συμβατικών οχημάτων με τα αντίστοιχα ηλεκτρικά θεωρείται σχεδόν επιβεβλημένη και ενισχύεται, τόσο από την αναγκαιότητα να αντιμετωπιστούν άμεσα οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης των ρυπογόνων οχημάτων, όσο και από τις πρόσφατες δυσμενείς οικονομικές συνθήκες που είναι ιδιαιτέρως εμφανείς στον σύγχρονο τρόπο ζωής και προέρχονται σε μεγάλο βαθμό από την αυξημένη και πολλαπλή φορολόγηση των ορυκτών καυσίμων. Συνεπώς, σχετικά με τα ορυκτά καύσιμα, εκτιμάται ότι πλέον είναι η κατάλληλη στιγμή της κάθε χώρας να απεξαρτηθεί από την χρήση τους, στρέφοντας έμπρακτα το ενδιαφέρον της προς την ηλεκτροκίνηση, ενισχύοντας όμως παράλληλα την αντίστοιχη ανάπτυξη και συνεισφορά των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην διαδικασία της πλήρους απεξάρτησης, για ένα πραγματικά «πράσινο» μέλλον.

4.6 Φόρος πολυτελείας

Ο φόρος πολυτελείας αφορά επίσης έναν ακόμη φόρο ο οποίος επιβαρύνει τους ιδιοκτήτες των οχημάτων κατά την κατοχή και χρήση τους. Συγκεκριμένα, για τα αυτοκίνητα από 1.929 κυβικά έως και 2.500 κυβικά ο φόρος πολυτελείας υπολογίζεται επί του 5% της ετήσιας αντικειμενικής του δαπάνης (τεκμήριο διαβίωσης), ενώ για οχήματα από 2.501 κυβικά και άνω ο φόρος ανέρχεται στο 13% επί της ετήσιας αντικειμενικής του δαπάνης. Επισημαίνεται ότι, τα επιβατικά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης με παλαιότητα 10 ετών και άνω, με τα έτη να υπολογίζονται από το έτος πρώτης τους κυκλοφορίας στην Ελλάδα, απαλλάσσονται από τον φόρο πολυτελείας. Σχετικά με τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα σημειώνεται ότι, επίσης δεν έχουν υποχρέωση καταβολής φόρου πολυτελείας, ενώ τα υβριδικά οχήματα δεν απαλλάσσονται από την προαναφερθείσα οικονομική υποχρέωση (underwriter.gr).

Στο σημείο αυτό, και ως συνέχεια της ανωτέρω ανάλυσης του φόρου πολυτελείας των οχημάτων με την ειδική αναφορά στα ηλεκτροκίνητα, ολοκληρώνεται η παρουσίαση του φορολογικού πλαισίου της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, αντιλαμβανόμενοι πως υπάρχουν συντονισμένες και στοχευμένες πολιτικές από την πλευρά του κράτους και όλων των φορέων που συμμετέχουν στην κοινή προσπάθεια, προκειμένου με κάθε δυνατό τρόπο να ενισχυθεί η σταδιακή ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στον ελλαδικό χώρο και να επιτευχθούν οι στόχοι και οι δεσμεύσεις που η εκάστοτε κυβέρνηση έχει υπογράψει. Σε αυτή την συντονισμένη προσπάθεια είναι ορατό όμως πως υπάρχουν εμπόδια και δυσκολίες, τα οποία ωστόσο δεν είναι ανυπέρβλητα και η οριστική τους λύση θα οδηγήσει στην περαιτέρω αποδοχή και ομαλότερη ενσωμάτωση των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά. Σε κάθε όμως περίπτωση, οι φορολογικές διευκολύνσεις και αλλαγές που προαναφέρθηκαν, τα φορολογικά κίνητρα και τα αντίστοιχα προνόμια, αποτελούν σημαντικό βήμα για την απαραίτητη καταναλωτική στροφή προς τον χώρο της ηλεκτροκίνησης, η οποία όπως διαφαίνεται θα απασχολήσει αρκετά έντονα τις επιχειρήσεις και το καταναλωτικό κοινό της ελληνικής επικράτειας τα αμέσως επόμενα χρόνια.

4.7 Ρυθμιστικό πλαίσιο για τα ηλεκτροκίνητα οχήματα στην Ελλάδα

Καθώς η είσοδος των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά είναι γεγονός, σημαντική θεωρείται η συνεχής προσπάθεια θέσπισης επιπλέον κατάλληλων μέτρων και επανακαθορισμού του απαραίτητου πλαισίου, προκειμένου να ρυθμίζεται άμεσα κάθε επιμέρους θέμα το οποίο θα ευνοήσει ακόμα περισσότερο την ενίσχυση και ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα. Παρόλο όμως την επιθυμία και την θέληση για αύξηση των πωλήσεων των ηλεκτρικών οχημάτων, θα χρειασθεί να επισημανθεί για μία ακόμη φορά, πως σημαντικό εμπόδιο στην όλη προσπάθεια συνεχίζει να αποτελεί το υψηλό κόστος απόκτησής τους. Δεν πρέπει όμως να παραληφθεί πως ότι, πράγματι υπάρχουν αρκετά προγράμματα και επιδοτήσεις με αντίστοιχη κρατική συμμετοχή στην απόκτηση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, αλλά πρέπει να επισημανθεί πως θα χρειασθούν περαιτέρω ρυθμίσεις για αύξηση των οικονομικών κινήτρων, ώστε το καταναλωτικό κοινό να μπορεί να ανταπεξέλθει οικονομικά στην αγορά των προϊόντων της ηλεκτροκίνησης.

Επιπλέον, σημαντικές παρεμβάσεις και αλλαγές θα χρειασθεί να πραγματοποιηθούν και στο θέμα των υποδομών φόρτισης για το οποίο, αν και θα αναλυθεί ειδικότερα στην επόμενη ενότητα του κεφαλαίου, θα πρέπει να τονιστεί στο σημείο αυτό ότι αποτελεί ένα επιπλέον εμπόδιο στην άμεση ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης στην καθημερινότητα, καθώς η έλλειψή τους από αρκετά σημεία του ελληνικού οδικού δικτύου αποτελεί από την μία πλευρά αντικίνητρο αγοράς ηλεκτροκίνητων οχημάτων και από την άλλη, έντονη ανησυχία των οδηγών για το εάν θα

εντοπίσουν έγκαιρα διαθέσιμο σημείο ηλεκτρικής τροφοδοσίας των αυτοκινήτων τους. Συνεπώς, σημαντικές αλλαγές θα χρειαστεί να πραγματοποιηθούν και στο συγκεκριμένο πλαίσιο που ρυθμίζει την ύπαρξη και λειτουργία των μονάδων φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων, προκειμένου η ελληνική αγορά ηλεκτροκίνησης να μπορεί να ανταγωνιστεί επαξίως τις υπόλοιπες ήδη αναπτυγμένες, και στον συγκεκριμένο τομέα, ευρωπαϊκές αγορές.

Επιπρόσθετα, στο ρυθμιστικό πλαίσιο ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, και ως σημαντική παράμετρος για την διεύρυνσή της, περιλαμβάνονται οι υπηρεσίες που σχετίζονται με την συντήρηση και λειτουργία των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Ως εκ τούτου, καθορίζοντας επακριβώς τις προϋποθέσεις, τα χαρακτηριστικά, καθώς και τις τεχνικές προδιαγραφές ίδρυσης των απαραίτητων χώρων που τα οχήματα θα συντηρούνται και θα επισκευάζονται προκειμένου να καθίστανται λειτουργικά, διαφαίνεται ότι έχουν δημιουργηθεί οι κατάλληλες συνθήκες και υπάρχει ήδη η αναγκαία θεσμική και κρατική υποστήριξη, ώστε να τεθούν οι ισχυρές βάσεις που απαιτεί η ηλεκτροκίνηση, ως ένας νέος στο ευρύ κοινό, αναπτυσσόμενος και ταυτόχρονα εναλλακτικός τρόπος μεταφορών.

(Κασσίμη, 2021)

Ωστόσο, στο ρυθμιστικό πλαίσιο καθορίζονται και επιπρόσθετα θέματα του χώρου της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια που ενδεικτικά αφορούν, τα κίνητρα και τις αδειοδοτήσεις εγκατάστασης και λειτουργίας μονάδων παραγωγής ηλεκτρικών οχημάτων και σχετικών τους προϊόντων, την σύσταση και την ακριβή διαδικασία λειτουργίας τμημάτων του δημοσίου τομέα, τα οποία θα απασχολούνται αποκλειστικά με θέματα ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και το πλαίσιο ελέγχου του Εθνικού Σχεδίου για την ηλεκτροκίνηση, από εξειδικευμένη επιτροπή, ώστε να διασφαλιστεί πως υπάρχουν κοινές δράσεις, σωστή παρακολούθηση και συντονισμός, προκειμένου, στην περίπτωση που χρειαστεί, να πραγματοποιηθεί άμεση επανεξέταση με επανακαθορισμό των μέτρων και του ρυθμιστικού πλαισίου προώθησης της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα (www.forin.gr).

4.8 Ρυθμιστικό πλαίσιο για τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων

Όπως ήδη επισημάνθηκε στην προηγούμενη ενότητα, η ανάπτυξη των υποδομών και η επέκταση των σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στον ελλαδικό χώρο αποτελεί θέμα υψίστης σημασίας και αναγκαιότητας, προκειμένου να αντιμετωπιστούν άμεσα τα προβλήματα που η έλλειψή τους δημιουργεί, εμποδίζοντας τόσο τους εν δυνάμει αγοραστές από την πιθανή κατοχή ηλεκτροκίνητων οχημάτων, όσο και προβληματίζοντας τους ήδη κατέχοντες, από την στιγμή που το ζήτημα της ηλεκτρικής τροφοδοσίας αποτελεί σημαντικό θέμα συζήτησης, ειδικού ενδιαφέροντος και έκδηλης ανησυχίας, σχετικά με την μελλοντική του εξέλιξη.

Ήδη στην Ελλάδα, με τους αντίστοιχους νόμους που έχουν θεσπιστεί και τις σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες που έχουν υιοθετηθεί, εισήχθη η δυνατότητα εγκατάστασης σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε συγκεκριμένα σημεία της ελληνικής επικράτειας (π.χ. πρατήρια παροχής καυσίμων και ενέργειας, δημόσια ή ιδιωτικά Κ.Τ.Ε.Ο., συνεργεία επισκευών και συντήρησης αυτοκινήτων) και έχουν οριστεί οι τεχνικές προδιαγραφές και οι απαραίτητες προϋποθέσεις για την εγκατάστασή τους στα ανωτέρω σημεία εξυπηρέτησης. Παράλληλα, με την αντίστοιχη ενημέρωση και πληροφόρηση των πολιτών στα θέματα της ηλεκτρικής τροφοδοσίας, η Ελλάδα θέτει το απαραίτητο πλαίσιο που ρυθμίζει την ανάπτυξη και την διαχείριση των υποδομών φόρτισης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων από οποιοδήποτε ενδιαφερόμενο πρόσωπο ή φορέα, ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα της ελεύθερης πρόσβασης και δραστηριοποίησής τους στον τομέα και τις υπηρεσίες των σταθμών ηλεκτρικής φόρτισης, με όρους όμως που θα ευνοούν και θα εγγυώνται την προώθηση της αγοράς της ηλεκτροκίνησης.

Ως εκ τούτου, το ρυθμιστικό πλαίσιο για τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων καλείται να διασφαλίσει τον επαρκή αριθμό δημοσίων σημείων ηλεκτρικής τροφοδοσίας, με βασικό σκοπό να προσφέρει την δυνατότητα στους οδηγούς να κυκλοφορούν στο αστικό, υπεραστικό και εθνικό οδικό δίκτυο χωρίς το άγχος της αυτονομίας των οχημάτων τους. Βάσει όμως των εξελίξεων στην αγορά της ηλεκτροκίνησης, ο αριθμός των δημοσίων σταθμών επαναφόρτισης θα χρειαστεί να αναπροσαρμόζεται, προκειμένου να καλύπτει κάθε φορά τις αυξημένες ανάγκες ηλεκτρικής τροφοδοσίας. Επιπρόσθετα, το πλαίσιο οφείλει να ρυθμίζει με πιο εντατικό ρυθμό και τρόπο τα θέματα που αφορούν τις συνθήκες και τους όρους της οικονομικής συνδιαλλαγής μεταξύ του διαχειριστή των σημείων επαναφόρτισης και των κατόχων των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Με τον τρόπο αυτό, απώτερος στόχος θα είναι να αποφεύγονται τα φαινόμενα των ιδιαίτερος υψηλών τιμών ηλεκτρικής ενέργειας που παρατηρούνται στους σταθμούς ηλεκτρικής φόρτισης και να υπάρχει η επιλογή σύναψης συμβολαίου μεταξύ του σημείου που παρέχει τις υπηρεσίες επαναφόρτισης και του πελάτη, ώστε να επιτυγχάνονται ειδικές συμφωνίες με καθορισμένες ή τουλάχιστον πιο ανταγωνιστικές τιμές χρέωσης, με ταυτόχρονη εξασφάλιση της διαφάνειας της οικονομικής συναλλαγής.

Το ρυθμιστικό όμως πλαίσιο για τους σταθμούς φόρτισης στην ελληνική επικράτεια, όπως εκφράζεται και αποτυπώνεται στους αντίστοιχους νόμους και οδηγίες, περιλαμβάνει και ορίζει τους Φορείς Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΦΕΥΦΗΟ), την δυνατότητα χρήσης φορτιστών σε νέα ή ανακαινιζόμενα κτίρια, τις επιδοτήσεις και οικονομικές απαλλαγές ή ελαφρύνσεις στους ενδιαφερόμενους για την προμήθεια και χρήση συσκευών ηλεκτρικής φόρτισης, καθώς επίσης και της πρόβλεψης εγκατάστασης και λειτουργίας σταθμών

φόρτισης σε δημόσιους κοινόχρηστους χώρους. Επιπλέον, αναλύονται οι πολιτικές και τα μέτρα, προκειμένου να απλοποιηθούν οι διαδικασίες και να αντιμετωπιστούν ρυθμιστικά εμπόδια στην εγκατάσταση υποδομών επαναφόρτισης στα υφιστάμενα κτίρια και σε κτίρια του Δημοσίου, ενώ καθορίζονται τα σχετικά δικαιολογητικά και οι αντίστοιχες εγκρίσεις κατά την αδειοδοτική τους διαδικασία, περιγράφοντας τις τεχνικές τους προδιαγραφές, τους χωροταξικούς και πολεοδομικούς περιορισμούς της θέσης εγκατάστασής τους, προβλέποντας ταυτόχρονα την επαρκή διαθεσιμότητα των απαραίτητων θέσεων στάθμευσης και των κατάλληλων υποδομών εξυπηρέτησης της ηλεκτρικής τροφοδοσίας των οχημάτων.

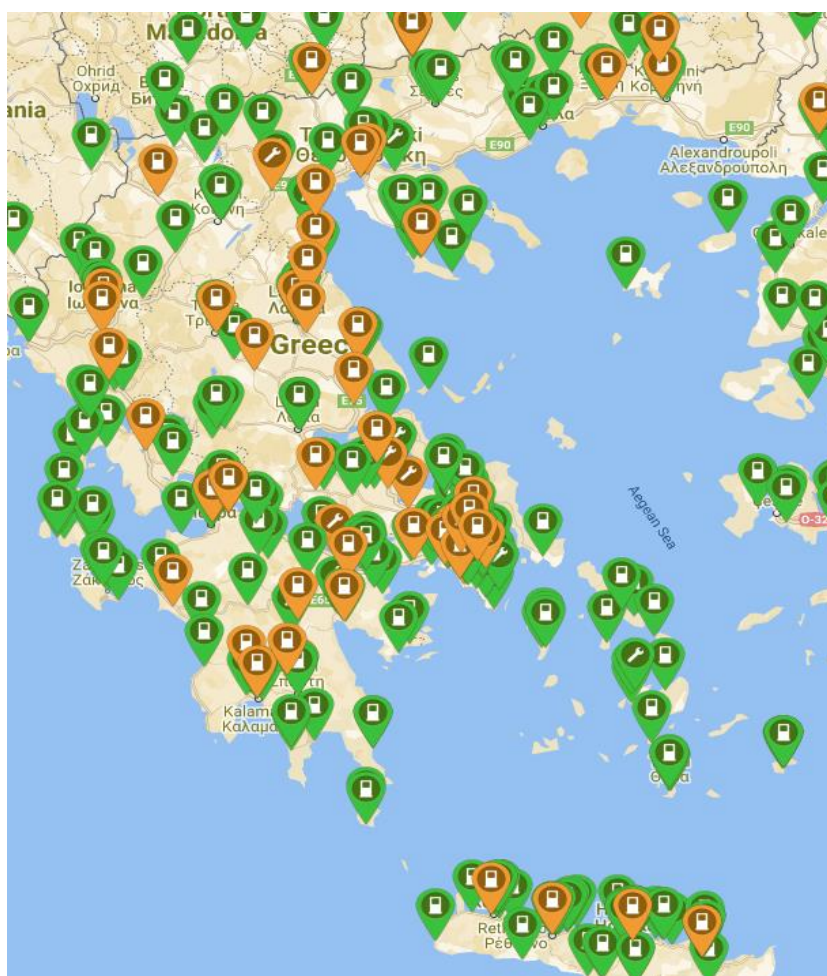
Επίσης, η λειτουργία του Μητρώου Υποδομών και Φορέων Αγοράς Ηλεκτροκίνησης (ΜΥΦΑΗ), προκειμένου να πραγματοποιείται η εγγραφή των φορέων διαχείρισης των δημοσίων προσβάσιμων σημείων φόρτισης και να ενημερώνεται το μητρώο με το σύνολο των δεδομένων και των πληροφοριών των σημείων επαναφόρτισης, σε συνδυασμό με την υποχρέωση πλέον των μεσαίων και μεγάλων δήμων της Ελλάδας να διενεργήσουν συγκεκριμένο βάσει των κυκλοφοριακών και πολεοδομικών τους χαρακτηριστικών Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΣΦΗΟ), δημιουργώντας επαρκή δημόσια προσβάσιμα σημεία επαναφόρτισης με αντίστοιχες διαθέσιμες θέσεις στάθμευσης, αποτελούν στοχευμένες πολιτικές και δράσεις της διαρκούς προσπάθειας ρύθμισης του πλαισίου που εμπεριέχει και καθορίζει την διαδικασία και τις υποδομές φόρτισης, με κύριο στόχο την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και την υλοποίηση των σχετικών δεσμεύσεων της Ελλάδας.

(Νάτσης, 2020)

Αξίζει επιπλέον να αναφερθεί ότι, μέχρι και τον Ιανουάριο 2022 στην ελληνική επικράτεια λειτουργούν περίπου 1.200 δημόσια σημεία φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, με την αναλογία των σημείων συγκριτικά με τον αριθμό των ηλεκτροκίνητων οχημάτων να ανέρχεται σε ένα προς έξι, από την στιγμή που ο ευρωπαϊκός στόχος είναι ένα προς δέκα. Ταυτόχρονα, η αύξηση των ηλεκτρικών σημείων φόρτισης για το 2022 θα πρέπει να θεωρείται δεδομένη, λαμβάνοντας υπ' όψιν την σημαντική άνοδο των πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα και την συνεχιζόμενη αυξητική τάση που καταγράφεται. Χαρακτηριστικό όμως είναι επίσης το γεγονός πως, το μεγαλύτερο ποσοστό των ηλεκτρικών φορτιστών είναι εγκατεστημένο σε ιδιωτικούς χώρους με δημόσια πρόσβαση, κυρίως σε εμπορικά κέντρα και σε σούπερ μάρκετ, ένα πολύ μικρό ποσοστό βρίσκεται σε δημόσιο προσβάσιμο χώρο, ενώ δυστυχώς υπάρχουν αρκετές περιοχές χωρίς διαθέσιμες υποδομές φόρτισης.

Ως συνέπεια των ανωτέρω και προκειμένου να καλυφθεί το σύνολο της ελληνικής επικράτειας με ένα επαρκές δίκτυο φορτιστών, προωθείται το πρόγραμμα «Φορτίζω παντού», με κύρια χρηματοδότηση από το Ταμείο Ανάκαμψης, ώστε να αναπτυχθούν δημοσίως προσβάσιμα σημεία ηλεκτρικής φόρτισης, όχι μόνο στο εθνικό οδικό δίκτυο ή στις μεγάλες πόλεις αλλά, σε κάθε χώρο που κρίνεται απαραίτητος για την κάλυψη των αναγκών των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Τέλος, καθώς διαφαίνεται ότι τα αντίστοιχα μέτρα, οι πολιτικές και τα προγράμματα που εφαρμόζονται θα οδηγήσουν με μαθηματική ακρίβεια στην περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και της εκρηκτικής αύξησης των σταθμών φόρτισης, το σχετικό ρυθμιστικό πλαίσιο θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εν λόγω εξελίξεις και αλλαγές, προκειμένου να καθορίζει με συγκεκριμένο επικαιροποιημένο τρόπο την οργάνωση, τον συντονισμό, την υποστήριξη και την γενικότερη λειτουργία των σταθμών φόρτισης στην Ελλάδα.

(www.businessnews.gr)



Εικόνα 9 Διαθέσιμοι σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα

(Πηγή: <https://www.gocar.gr/goelectric/stathmoi-fortisis/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5 Λειτουργία Ηλεκτρικών Οχημάτων: Έξυπνο Δίκτυο και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

5.1 Έξυπνο δίκτυο

Είναι πλέον γεγονός πως, η εξέλιξη της τεχνολογίας και η είσοδος των σύγχρονων «έξυπνων συστημάτων» στις καθημερινές δραστηριότητες, έχει επηρεάσει σε μεγάλο βαθμό την ποιότητα ζωής των ανθρώπων, προσφέροντάς τους πλήθος νέων υπηρεσιών, εφαρμογών αλλά και λύσεων σε θέματα που αφορούν κυρίως την κάλυψη βασικών τους αναγκών. Ως εκ τούτου, από το συγκεκριμένο πλαίσιο της προόδου της γνώσης και της επιστήμης, δεν θα μπορούσε να απουσιάζει και η ανάπτυξη των σύγχρονων συστημάτων ηλεκτρισμού, τα οποία ήδη υιοθετούν ένα μεγάλο εύρος ψηφιακών τεχνολογιών και παροχών, σε υπηρεσίες που αφορούν την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας, την μεταφορά της, την διανομή της, αλλά και την προμήθειά της προς το καταναλωτικό κοινό.

Συνεπώς, ως επακόλουθο της ανωτέρω εξέλιξης, η είσοδος των «έξυπνων ή ευφυών ηλεκτρικών δικτύων» είναι ήδη πραγματικότητα, επιτυγχάνοντας την αποτελεσματική, αξιόπιστη και με ελάχιστες περιβαλλοντικές επιπτώσεις λειτουργία του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας, εκμεταλλευόμενο τις σύγχρονες τεχνολογίες και την διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών στην γενικότερη διαδικασία διαχείρισής του. Συγκεκριμένα, μέσω του «έξυπνου» δικτύου η ηλεκτρική ισχύς δεν είναι μονόπλευρη, δηλαδή δεν ρέει προς μία μόνο κατεύθυνση από την παραγωγή προς το σημείο κατανάλωσης, αλλά είναι αμφίδρομη, καθώς διαχέεται προς οποιαδήποτε κατεύθυνση εξασφαλίζοντας την αποδοτικότητα και αξιοπιστία του ηλεκτρικού συστήματος.

Επιπρόσθετα, η αυξανόμενη παρουσία των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, παρόλο τα τεράστια περιβαλλοντικά οφέλη που προσφέρει, έχει διαπιστωθεί ότι μπορεί ταυτόχρονα να ελαττώσει την αποτελεσματικότητα και να επιβαρύνει την λειτουργία του ηλεκτρικού συστήματος, δημιουργώντας ανασφάλεια στην απρόσκοπτη παροχή της ηλεκτρικής ενέργειας, ειδικά στην περίπτωση που παρέχεται από διακοπτόμενες πηγές, όπως ο άνεμος και ο ήλιος ή στην περίπτωση που η παραγωγή της «πράσινης» ενέργειας πραγματοποιείται από απομακρυσμένες γεωγραφικά περιοχές. Τα σημαντικά όμως αυτά θέματα επιλύονται ή τουλάχιστον μετριαζονται με την υιοθέτηση του έξυπνου ηλεκτρικού δικτύου που συμβάλλει μέσω της επικοινωνίας διπλής κατεύθυνσης, στην παροχή «ποιοτικού» ηλεκτρισμού, στην εξισορρόπηση της προσφοράς και ζήτησης ισχύος σε συνθήκες πραγματικού χρόνου και στην ενεργή ενσωμάτωση των πολιτών ως παραγωγοί και καταναλωτές της ηλεκτρικής ενέργειας.

Επίσης, μέσω της λειτουργίας του έξυπνου δικτύου εξασφαλίζεται με τον καλύτερο δυνατό τρόπο η εκμετάλλευση της ηλεκτρικής ενέργειας κατά την μεταφορά της και την διανομή της, ειδικά στην περίπτωση της τοπικής και αποκεντρωμένης παραγωγής, όπου διαπιστώνεται σημαντική μείωση στις απώλειές της. Ταυτόχρονα, ο έλεγχος της παραγωγής από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας πραγματοποιείται πολύ αποδοτικά από το έξυπνο δίκτυο, καθώς διαχειρίζεται με αποτελεσματικό τρόπο την αυξητική ή φθίνουσα τάση της ηλεκτρικής ισχύος, εξασφαλίζοντας την συνεχή παροχή προς το καταναλωτικό κοινό προκειμένου, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση των κατόχων ηλεκτρικών οχημάτων, είτε να αποθηκεύουν την ενέργεια για κάλυψη ακόμη και των μελλοντικών τους αναγκών, είτε, ως πλεονάζουσα, να την εκχέουν εκ νέου στο ηλεκτρικό δίκτυο.

Παράλληλα, ένα σύνολο σύγχρονων συσκευών μέτρησης της κατανάλωσης της ηλεκτρικής ενέργειας, ένα ευρύ φάσμα αναβαθμισμένων τεχνολογιών επικοινωνίας μεταξύ των συστημάτων, καθώς και η αξιοποίηση της επιστήμης της πληροφορίας, συνθέτουν με τον πιο αποδοτικό τρόπο την αναβάθμιση και εξέλιξη του ηλεκτρικού συστήματος, μέσω φυσικά του «έξυπνου δικτύου». Πιο συγκεκριμένα, το έξυπνο δίκτυο παρέχει την δυνατότητα στις έξυπνες συσκευές, και κατ' επέκταση στους καταναλωτές, να ελέγχουν την κατανάλωση και την αντίστοιχη εξοικονόμηση της ηλεκτρικής ενέργειας με άμεσο τρόπο και σε πραγματικό χρόνο επικοινωνίας με το ηλεκτρικό σύστημα, αποσκοπώντας στην καλύτερη οργάνωση, έλεγχο και διαχείρισή της. Επιπρόσθετα, θα χρειαστεί να επισημανθεί και το οικονομικό όφελος που δημιουργείται για τους παραγωγούς - καταναλωτές, καθώς με το έξυπνο δίκτυο και την προσπάθεια εξισορρόπησης της ζήτησης και προσφοράς ισχύος, δεν παρατηρούνται εύκολα ελλείψεις ηλεκτρικής ενέργειας που θα οδηγήσουν σε αντίστοιχη αύξηση της τιμής της. Όμως και στην περίπτωση που παρατηρηθούν θα είναι μειωμένες, καθώς μεγάλο μέρος τους θα έχει ήδη καλυφθεί από τυχόν πλεονάζουσα ενέργεια του δικτύου ή και από την πλέον αποδοτικότερη διαχείριση της ενέργειας που προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές.

Συμπερασματικά, η διαχείριση του ηλεκτρικού συστήματος με την χρήση του έξυπνου δικτύου, υποστηριζόμενου από τα συστήματα «έξυπνης μέτρησης», τις υπηρεσίες πληροφορικής, τις διαδικασίες διαχείρισης της ζήτησης και προσφοράς ενέργειας, όπως και της ενεργής συμμετοχής των ανανεώσιμων πηγών, κρίνεται απολύτως αναγκαία για την αντιμετώπιση των σημαντικών περιβαλλοντικών, ενεργειακών, οικονομικών και όχι μόνο προκλήσεων, καθώς και για την ενίσχυση της διαρκούς προσπάθειας ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης, ως βασικός τομέας χρήσης και κατανάλωσης της απαραίτητης για τα οχήματα ηλεκτρικής ενέργειας.

(inbusinessnews.reporter.com.cy)

5.2 Ορισμός ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ), οι οποίες συχνά αναφέρονται και ως ήπιες μορφές ενέργειας ή νέες πηγές ενέργειας ή «πράσινη» ενέργεια, πρόκειται για μορφές εκμεταλλεύσιμης ενέργειας, η προέλευση της οποίας πηγάζει από διαδικασίες αξιοποίησης των φυσικών πόρων που ανανεώνονται μέσω του κύκλου της φύσης και θεωρούνται πρακτικά ανεξάντλητοι. Επίσης, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν δεν απαιτείται κάποια ενεργητική παρέμβαση, όπως εξόρυξη, άντληση ή καύση, όπως συμβαίνει με τα ορυκτά καύσιμα, τον άνθρακα ή το φυσικό αέριο. Θεωρούνται επιπλέον ιδιαιτέρως φιλικές προς το περιβάλλον, καθώς δεν αποδεσμεύουν διοξείδιο του άνθρακα, τοξικά και ραδιενεργά απόβλητα ή υδρογονάνθρακες (weenergy.gr).

Σύμφωνα με μελέτες, υπάρχει η εκτίμηση πως οι ΑΠΕ θα αποτελέσουν την λύση στην αναμενόμενη εξάντληση των αποθεμάτων των ορυκτών καυσίμων, συμβάλλοντας όμως μέχρι τότε, στην σταδιακή μείωση της εξάρτησης από τις ασταθείς αγορές ειδικά του πετρελαίου και του φυσικού αερίου. Ως εκ τούτου και εν όψει των προαναφερθέντων εξελίξεων, τόσο από την Ευρωπαϊκή Ένωση, όσο και από υπόλοιπα κράτη, έχουν προταθεί και ήδη υλοποιούνται δράσεις και πολιτικές που αφορούν την ευρεία χρήση και την περαιτέρω ανάπτυξη των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, ενώ παράλληλα οι ηγέτες της Ε.Ε. είχαν θέσει στόχο έτσι ώστε, έως το 2020 το 20% της κατανάλωσης της ενέργειας στην Ε.Ε. να πηγάζει από ανανεώσιμες πηγές (επετεύχθη ο στόχος σε ποσοστό 22%), ενώ έως το 2030, μέσω πρόσφατου αναθεωρημένου στόχου, το ποσοστό να ανέρχεται στο 40% (www.europarl.europa.eu).



Εικόνα 10 Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

(Πηγή: https://ec.europa.eu/info/news/share-renewable-energy-eu-2020-dec-18_en)

5.3 Μορφές ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Βασική επιδίωξη και κύριος στόχος του κάθε σύγχρονου κράτους αποτελεί η ικανότητα να μπορέσει να καλύψει τις ανάγκες του σήμερα, χωρίς όμως σε καμία περίπτωση να επιβαρυνθούν οι μελλοντικές γενιές στην εκπλήρωση των δικών τους σχετικών αναγκών. Η συγκεκριμένη ικανότητα, γνωστή ως αιεφόρος ανάπτυξη, καλύπτεται επαρκώς στον ενεργειακό τομέα από την χρήση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, που αποτελούν την βασική λύση του ζητήματος του ενεργειακού εφοδιασμού, αντιμετωπίζοντας παράλληλα τις αρνητικές συνέπειες της μόλυνσης της ατμόσφαιρας και εξασφαλίζοντας την βιωσιμότητα του πλανήτη. Οι εν λόγω φιλικές προς το περιβάλλον πηγές, τροφοδοτούν την κοινωνία με την απαραίτητη «πράσινη» ενέργεια, η οποία και διακρίνεται στις εξής βασικές μορφές: στην ηλιακή και αιολική ενέργεια, στην υδροηλεκτρική, στην γεωθερμική, στην ενέργεια από τους ωκεανούς, καθώς και στην βιομάζα.

Ηλιακή ενέργεια

Η ηλιακή ενέργεια πρόκειται για την ενεργειακή πηγή η οποία βρίσκεται σε μεγαλύτερη αφθονία στην γη καθώς 173.000 terawatts, τα οποία αντιστοιχούν περίπου 10.000 φορές την συνολική κατανάλωση ενέργειας στον κόσμο, την ακτινοβολούν συνεχώς. Η ηλιακή ενέργεια προσφέρεται για παροχή λύσεων στην θέρμανση και στον φωτισμό οικιών ή λοιπών κτιρίων, όπως επίσης και για βιομηχανικές ή εμπορικές χρήσεις. Η ηλιακή ενέργεια, ως αποτέλεσμα της μετατροπής του φωτός του ηλίου σε ηλεκτρική ενέργεια, παράγεται άμεσα μέσω της χρήσης φωτοβολταϊκών συστημάτων ή και μέσω συγκεντρωμένης ηλιακής ενέργειας, χρησιμοποιώντας φακούς ή καθρέπτες, προκειμένου να μετατραπεί σε θερμότητα υψηλών θερμοκρασιών. Στην Ελλάδα, από το 2006 ξεκίνησε η ανάπτυξη της ηλιακής ενέργειας με την εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών συστημάτων, εκτοξεύοντας την χρήση τους το διάστημα μεταξύ 2009 και 2013.

Αιολική ενέργεια

Η αιολική ενέργεια χρησιμοποιεί την ροή του αέρα μέσω ανεμογεννητριών, για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Πρόκειται για άφθονη, καθαρή και ανανεώσιμη ενέργεια, η οποία δεν εκπέμπει ρύπους κατά την διαδικασία παραγωγής της και οι εγκαταστάσεις λειτουργίας των αιολικών συστημάτων καταλαμβάνουν σχετικά μικρές εκτάσεις, αποτελούμενες από αρκετές μεμονωμένες ανεμογεννήτριες, συνδεδεμένες σε κεντρικό δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας. Οι ανεμογεννήτριες συλλέγουν την κινητική ενέργεια του ανέμου μέσω ειδικών πτερυγίων τα οποία περιστρέφονται και καθώς είναι συνδεδεμένα με κεντρικό κινητήριο άξονα, προκαλούν την κίνηση μιας ηλεκτρικής γεννήτριας, παράγοντας την ηλεκτρική ενέργεια. Η Ελλάδα διαθέτοντας πλούσιο αιολικό δυναμικό, εκμεταλλεύεται ήδη από την δεκαετία του 2000 την συγκεκριμένη μορφή ανανεώσιμης πηγής ενέργειας.

Υδροηλεκτρική ενέργεια

Η υδροηλεκτρική ενέργεια, προερχόμενη από την ενέργεια της γρήγορης ροής του νερού και της υδατόπτωσης, αποτελεί μία επιπλέον πηγή ηλεκτρικής ενέργειας, όπου το μεγαλύτερο μέρος της πηγάζει από την ισχύ του νερού, βάσει έντασης ροής και διαφοράς ύψους μεταξύ εκροής του ύδατος και της πηγής, που κατευθύνεται σε ένα υδραυλικό στρόβιλο και σε μια γεννήτρια, ώστε να παραχθεί εν τέλει η ηλεκτρική ενέργεια. Στην ελληνική επικράτεια διατίθενται περίπου 105 εγκαταστάσεις μικρών υδροηλεκτρικών σταθμών, κυρίως στις περιοχές της Ηπείρου, της Μακεδονίας και της Πελοποννήσου. Επίσης, καθώς το κόστος της υδροηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται χαμηλό, δημιουργούνται οι κατάλληλες συνθήκες για να θεωρηθεί ως μία από τις ανταγωνιστικότερες ανανεώσιμες πηγές ενέργειας.

Γεωθερμική ενέργεια

Η γεωθερμική ενέργεια αναφέρεται στην ενέργεια που παράγεται στο εσωτερικό της γης και βρίσκεται σε επιφανειακά ή υπόγεια θερμά νερά, σε φυσικούς ατμούς, καθώς και σε θερμά, ξηρά πετρώματα. Πρόκειται για εξαιρετικά αποδοτική, οικονομική, αξιόπιστη και ιδιαιτέρως φιλική προς το περιβάλλον ενέργεια, η οποία διακρίνεται στους τρεις παρακάτω τύπους συστημάτων εκμετάλλευσής της:

- Άμεση χρήση και συστήματα τηλεθέρμανσης, όπου χρησιμοποιούν την θερμότητα των πηγών και των δεξαμενών που είναι τοποθετημένες κοντά στην επιφάνεια της γης
- Μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας όπου, χρησιμοποιώντας τους υδροθερμικούς πόρους υψηλής θερμοκρασίας που βρίσκονται στις δεξαμενές ξηρού ατμού ή ζεστού νερού κοντά στην επιφάνεια της γης, τροφοδοτούν έναν ειδικό στρόβιλο για την παραγωγή ηλεκτρισμού
- Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας, όπου για την θέρμανση και την ψύξη των κτιρίων χρησιμοποιούνται οι σταθερές θερμοκρασίες που εκπέμπονται από σημεία κοντά στην επιφάνεια της γης

Είναι πάντως χαρακτηριστικό πως, στην Ελλάδα δεν υπάρχει ευρεία εκμετάλλευση του γεωθερμικού δυναμικού της στην παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας. Περιοχές του ηφαιστειακού τόξου του Νοτίου Αιγαίου που θα μπορούσαν να είναι ιδιαιτέρως παραγωγικές στον τομέα της γεωθερμικής ενέργειας (Μήλος, Νίσυρος, Σαντορίνη), δεν έχουν αναπτύξει τις κατάλληλες υποδομές, προκειμένου να μπορέσει η συγκεκριμένη μορφή ανανεώσιμης ενέργειας να ανταγωνιστεί επαξίως τις υπόλοιπες πιο διαδεδομένες.

Ενέργεια από τους ωκεανούς

Οι ωκεανοί ως οι μεγαλύτεροι ηλιακοί συλλέκτες, καθώς καλύπτουν μεγάλο μέρος της επιφάνειας της γης, συλλέγουν τεράστια ποσότητα θερμικής ενέργειας, ενώ ταυτόχρονα παράγουν και μηχανική ενέργεια από τις παλίρροιες και τα κύματα. Χρησιμοποιώντας τις κατάλληλες θαλάσσιες και υδροκίνητες τεχνολογίες και εκμεταλλευόμενοι την ενέργεια των ωκεάνιων ρευμάτων και των θερμικών κλίσεων των ωκεανών, παράγεται η αντίστοιχη ηλεκτρική ενέργεια. Θα πρέπει όμως στο σημείο αυτό να τονιστεί πως, οι συγκεκριμένες τεχνολογίες βρίσκονται σε αρχικά στάδια ανάπτυξής τους.

Βιομάζα

Βιομάζα αποτελεί κάθε οργανικό υλικό το οποίο αποθηκεύει ηλιακό φως με την μορφή χημικής ενέργειας. Για την παραγωγή όμως της ενέργειας χρησιμοποιούνται αρκετοί τύποι βιομάζας, από ξύλα, γεωργικά, δασικά υπολείμματα και φυτά μέχρι αστικά στερεά απόβλητα και φύκια. Η βιομάζα ως ανανεώσιμη πηγή ενέργειας, λόγω του ότι τα φυτικά αποθέματα αντικαθίστανται από νέα ανάπτυξη, χρησιμοποιείται είτε άμεσα μέσω της καύσης για την παραγωγή θερμότητας, είτε έμμεσα εφόσον έχει μετατραπεί σε αντίστοιχες μορφές βιοκαυσίμου. Η χρήση της βιομάζας στην Ελλάδα για την παραγωγή βιοκαυσίμων και ηλεκτρικής ενέργειας θεωρείται περιορισμένη, με δυνατότητες όμως και ευοίωνες προοπτικές ανάπτυξης, ενώ περισσότερο δημοφιλής είναι η χρήση της στην κάλυψη αναγκών που σχετίζονται με την θέρμανση και το μαγείρεμα στις οικίες, την θέρμανση των κτιρίων και των θερμοκηπίων.

(www.elpedisongreen.gr)

<p>Ηλιακή ενέργεια</p>  <p>Πηγή: Ήλιος</p> <p>Τεχνολογίες: Φωτοβολταϊκά, ηλιακή θερμική ενέργεια</p> <p>Εφαρμογές: Ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση και Ψύξη</p>	<p>Αιολική ενέργεια</p>  <p>Πηγή: Άνεμος</p> <p>Τεχνολογίες: Ανεμογεννήτριες</p> <p>Εφαρμογές: Ηλεκτρική ενέργεια</p>	<p>Θαλάσσια ενέργεια</p>  <p>Πηγή: Κύματα, παλίρροιες</p> <p>Τεχνολογίες: Φράγματα, παλιρροϊκά φράγματα</p> <p>Εφαρμογές: Ηλεκτρική ενέργεια</p>	<p>Υδροηλεκτρική ενέργεια</p>  <p>Πηγή: Ύδατα</p> <p>Τεχνολογίες: Υδροηλεκτρικοί σταθμοί</p> <p>Εφαρμογές: Ηλεκτρική ενέργεια</p>	<p>Γεωθερμική ενέργεια</p>  <p>Πηγή: Γη</p> <p>Τεχνολογίες: Γεωθερμικές αντλίες θερμότητας και αντλίες θερμότητας</p> <p>Εφαρμογές: Ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση και Ψύξη</p>	<p>Βιοενέργεια</p>  <p>Πηγή: Βιομάζα, απόβλητα</p> <p>Τεχνολογίες: Καύση βιομάζας, μονάδες παραγωγής βιοαερίου, βιοκαύσιμα</p> <p>Εφαρμογές: Ηλεκτρική ενέργεια, θέρμανση και Ψύξη, Μεταφορές</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Εικόνα 11 Μορφές Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας

(Πηγή: <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/renewable-energy-5-2018/el/>)

5.4 Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

Η απόλυτη αξιοποίηση ή τουλάχιστον η σημαντική συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στις δραστηριότητες του σύγχρονου τρόπου ζωής, που χαρακτηρίζεται από την κάλυψη ενός μεγάλου πλήθους και ενεργειακών αναγκών, είναι γνωστό πως αποτελεί αξιόλογη λύση στην αντιμετώπιση αρκετών θεμάτων που σχετίζονται με την μόλυνση της ατμόσφαιρας και την γενικότερη επιβάρυνση του περιβάλλοντος. Παράλληλα όμως με τα πλεονεκτήματα των ΑΠΕ, τα οποία κυρίως και πρωτίστως προβάλλονται, είναι εξίσου σημαντικό να αναγνωρίσουμε και τα μειονεκτήματά τους, προκειμένου, μέσω της κατανόησης των περιορισμών και της εξέτασης των ειδικών θεμάτων που σχετίζονται με τις ανανεώσιμες πηγές, να δημιουργηθούν οι νέες λύσεις και να βελτιωθούν οι υπάρχουσες τεχνολογίες που θα οδηγήσουν στην αντιμετώπιση των προκλήσεων για ένα πραγματικά «πράσινο» μέλλον.

Πλεονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

- Η μη εξάντληση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας αποτελεί και το βασικό τους πλεονέκτημα, καθώς οι διαθέσιμες τεχνολογίες μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους ανεξάντλητους πόρους του περιβάλλοντος για την παραγωγή της απαραίτητης ηλεκτρικής ενέργειας. Ο ήλιος, ο άνεμος, οι παλίρροιες, η γεωθερμική ενέργεια και η βιομάζα, ως ανεξάντλητες και δημοφιλείς πηγές, αντικαθιστούν την ύπαρξη των ορυκτών καυσίμων, αντιμετωπίζοντας με τον τρόπο αυτό τις αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις εξόρυξης και χρήσης τους.

- Οι τεχνολογίες που υιοθετούνται στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας χρειάζονται λιγότερη συντήρηση από τις αντίστοιχες των ορυκτών καυσίμων, καθώς για παράδειγμα για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας μέσω φωτοβολταϊκών πάνελ ή ανεμογεννητριών διατίθενται ελάχιστα κινούμενα μέρη. Επομένως, οι λιγότερες απαιτήσεις συντήρησης του τεχνολογικού εξοπλισμού συνεπάγεται με εξοικονόμηση χρηματικών πόρων και περισσότερο χρόνο λειτουργίας των μονάδων παραγωγής ενέργειας.

- Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας οδηγεί στην μακροπρόθεσμη εξοικονόμηση πόρων, όχι μόνο λόγω του κόστους συντήρησης αλλά και του λειτουργικού οφέλους, καθώς ο καταναλωτής που διαθέτει τεχνολογία παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από ΑΠΕ μπορεί, είτε να καλύψει δικές του ενεργειακές ανάγκες, είτε να προχωρήσει σε παροχή της πλεονάζουσας ενέργειας στο δίκτυο και στην ενεργειακή κοινότητα, ώστε να επωφεληθεί με τον τρόπο αυτό από το κέρδος της συγκεκριμένης του προσφοράς. Η σχετική εξοικονόμηση θεωρείται ιδιαίτερα σημαντική και γρήγορα ο κάτοχος του ενεργειακού εξοπλισμού μπορεί να προχωρήσει σε απόσβεση της αρχικής του επένδυσης, ειδικά λαμβάνοντας υπ' όψιν την διαρκή, απρόβλεπτη και ανεξέλεγκτη αύξηση των τιμών των ορυκτών καυσίμων.

- Οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας εκπέμποντας ελάχιστους ή μηδενικούς ρύπους, επιδρούν θετικά στο φυσικό περιβάλλον και στην αντιμετώπιση του φαινομένου του θερμοκηπίου, σε αντίθεση με την χρήση των ορυκτών καυσίμων, όπου η καύση τους επιβαρύνει την ατμόσφαιρα, συμβάλλει στην άνοδο της θερμοκρασίας και στην αύξηση των προβλημάτων που σχετίζονται με την υγεία των ανθρώπων.

- Η χρήση των ανανεώσιμων πηγών για την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας συμβάλλει επίσης στην ενεργειακή ανεξαρτητοποίηση από τα ορυκτά καύσιμα και ειδικά από το πετρέλαιο, ενισχύοντας παράλληλα το αίσθημα της ενεργειακής ασφάλειας των πολιτών, από την στιγμή που περιορίζονται ή ιδανικά καταργούνται οι όποιες εισαγωγές καυσίμων, που σε αρκετές περιπτώσεις αποτελούν αιτία γεωπολιτικών κινδύνων, πολιτικής αστάθειας και εμπορικών συγκρούσεων σε ένα διαρκή πόλεμο τιμών.

- Επίσης, οι ανανεώσιμες πηγές διαθέτουν την δυνατότητα να παράγουν ενέργεια προκειμένου να καλύπτουν τις απαιτήσεις των τοπικών κοινοτήτων και πληθυσμών, περιορίζοντας την ανάγκη εγκαθίδρυσης μεγάλων μονάδων παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας και μεταφοράς της σε μεγάλες αποστάσεις. Παράλληλα, θα χρειασθεί να τονιστεί πως, το ανθρώπινο δυναμικό που απαιτείται για την συντήρηση και την λειτουργία των συγκεκριμένων μονάδων παραγωγής, συμβάλλει στην αύξηση της απασχόλησης, ειδικά σε περιοχές που βρίσκονται μακριά από τα αστικά κέντρα, όπου το θέμα της εξεύρεσης εργασίας είναι ακόμα πιο έντονο και ζωτικό.

Μειονεκτήματα ανανεώσιμων πηγών ενέργειας

- Το αρχικό κόστος της επένδυσης, με την προμήθεια των απαραίτητων για τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας τεχνολογιών, θεωρείται υψηλό και συχνά, προκειμένου να μην αποτελέσει εμπόδιο στην ανάπτυξη των ΑΠΕ, παρέχονται οικονομικά κίνητρα, εκπτώσεις, φοροελαφρύνσεις καθώς και επιδοτήσεις, ώστε να μειωθεί η σχετική συνολική αρχική δαπάνη κτήσης και εγκατάστασης του εξοπλισμού.

- Αν και οι πόροι των ΑΠΕ είναι πράγματι ανεξάντλητοι, η διαθεσιμότητά τους όμως δεν θεωρείται απεριόριστη, καθώς απρόβλεπτα καιρικά φαινόμενα, η απουσία του ηλίου κατά τις νυχτερινές ώρες, σε ημέρες με βροχή ή έντονη συννεφιά, η απουσία έντασης του αέρα ή η παρατεταμένη ξηρασία, καθιστά τους πόρους να χαρακτηρίζονται ως διακοπτόμενους και η συνολική δυνατότητα παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας να εξαρτάται άμεσα και σε σημαντικότατο βαθμό από τις προαναφερθείσες ενδεικτικές καιρικές συνθήκες.

- Ως συνέχεια της διακοπτόμενης λειτουργίας των ΑΠΕ προστίθεται η ανάγκη αποθήκευσης της ενέργειας, προκειμένου να εξυπηρετεί την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων που παρουσιάζονται. Όμως, στο σημείο αυτό θα χρειασθεί να επισημανθεί πως, το κόστος των τεχνολογιών αποθήκευσης ενέργειας θεωρείται υψηλό, ειδικά σε μεγάλες μονάδες ΑΠΕ, παρόλο που η τεχνολογία εξελίσσεται αυξάνοντας την χωρητικότητα των συσσωρευτών και μειώνοντας σταδιακά την τιμή τους, ώστε να καθίσταται πιο προσιτή στο επενδυτικό κοινό.

- Οι ανανεώσιμες πηγές θεωρούνται ότι έχουν χαμηλό συντελεστή απόδοσης και προκειμένου να αποδώσουν θα πρέπει να είναι εγκατεστημένες σε γεωγραφικές περιοχές όπου ευνοείται η χρήση τους. Ως εκ τούτου, εκτιμάται ότι αποτελούν συμπληρωματικές πηγές ενέργειας και δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν, τουλάχιστον στο τόσο άμεσο μέλλον και μέχρι να αναπτυχθούν περαιτέρω οι απαραίτητες υποδομές, σε ευρεία κλίμακα για την κάλυψη αναγκών, κυρίως στα μεγάλα αστικά κέντρα.

- Επίσης, αν και οι ανανεώσιμες πηγές ενέργειας συμβάλλουν στην δραστική μείωση των εκπομπών ρύπων στην ατμόσφαιρα, εντούτοις για την κατασκευή, για την μεταφορά καθώς και για την εγκατάσταση των απαραίτητων τεχνολογιών και μερών λειτουργίας των ΑΠΕ, όπως οι ανεμογεννήτριες ή και τα φωτοβολταϊκά πάνελ, απαιτείται πολλές φορές η χρήση ορυκτών καυσίμων, από τα εργοστάσια κατασκευής έως και τα μέσα μεταφοράς των υλικών και εξαρτημάτων, που ως γνωστόν αυξάνουν το αποτύπωμα άνθρακα. Επιπρόσθετα, σχετικά με τα υδροηλεκτρικά εργοστάσια αναφέρεται ότι και τα φυτά, στις γύρω από τα έργα περιοχές, παράγουν μεθάνιο κατά την υποβρύχια αποσύνθεσή τους, συμβάλλοντας με τον τρόπο αυτό στο φαινόμενο του θερμοκηπίου.

(Thoubboron, 2021)

5.5 Χρήση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο έξυπνο δίκτυο

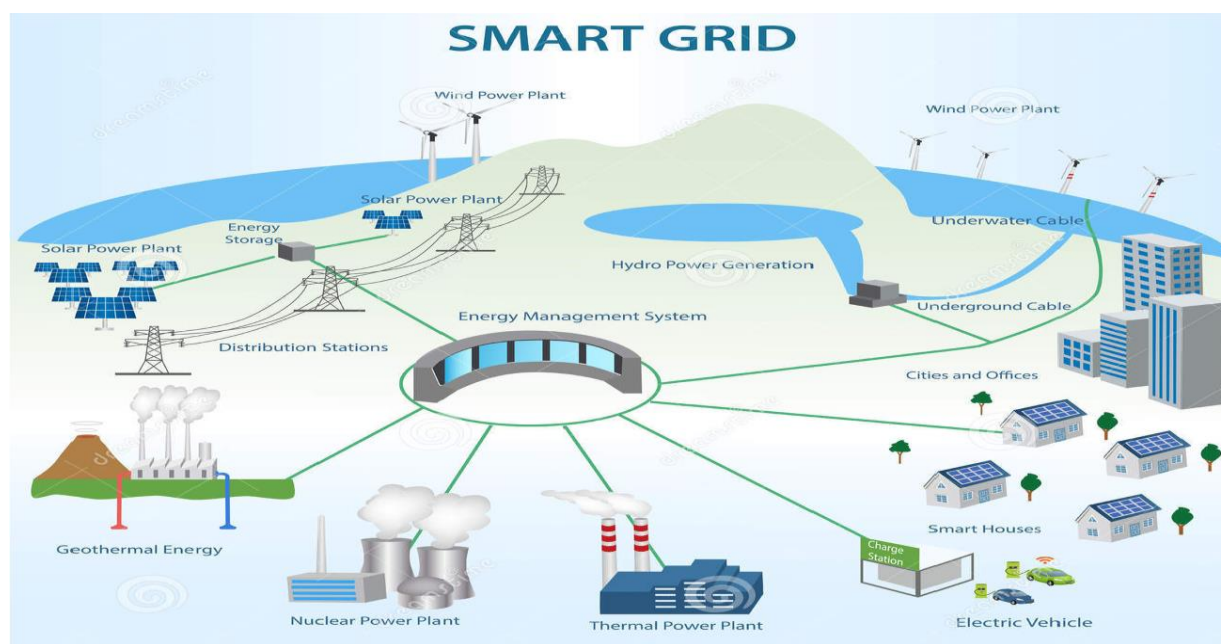
Είναι γεγονός πως, η διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ηλεκτρικό δίκτυο αποτελεί την απαρχή και τον κινητήριο άξονα για τον εκσυγχρονισμό ενός σημαντικού έργου υποδομών, γνωστού πλέον ως «έξυπνου δικτύου». Η αύξηση της συμμετοχής των καταναλωτών στην παραγωγή, στην διαχείριση, στον έλεγχο, στην προσφορά και στην ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας, οδηγεί στην αλλαγή του μοντέλου παροχής της, όπου χαρακτηρίζεται από αμφίδρομες ροές ισχύος με αντίστοιχα πολλαπλά οικονομικά, περιβαλλοντικά και κοινωνικά οφέλη. Όμως, παρόλο τα οφέλη, αρκετά είναι τα τεχνικά θέματα και θεσμικά εμπόδια ή οι προκλήσεις που πρέπει να αντιμετωπιστούν, προκειμένου να προωθηθεί και να ενισχυθεί η διαδικασία ενσωμάτωσης της «καθαρής ενέργειας» στο έξυπνο δίκτυο.

Η ανάπτυξη όμως της τεχνολογίας των έξυπνων δικτύων έρχεται να συντελέσει σημαντικά στην μέγιστη αξιοποίηση των δυνατοτήτων των ανανεώσιμων πηγών, καθώς όσο ευδοκούν τα εξελιγμένα συστήματα και οι υπερσύγχρονες υποδομές, τόσο μεγαλύτερο θα είναι το ποσοστό συνεισφοράς της ενέργειας από ΑΠΕ στο σύνολο της παραγόμενης ποσότητας. Πιο συγκεκριμένα, οι καταναλωτές - παραγωγοί της ηλεκτρικής ενέργειας, μέσω της σύγχρονης τεχνολογίας, έχουν ανά πάσα στιγμή την δυνατότητα να συλλέγουν δεδομένα από τις ανανεώσιμες πηγές (φωτοβολταϊκά πάρκα, αιολικές μονάδες) σε πραγματικό χρόνο και να διαχειρίζονται αναλόγως την πληροφορία, ώστε να εκμεταλλεύονται αποτελεσματικότερα το δίκτυο, επιλύοντας άμεσα πολλές φορές βασικά θέματα λειτουργίας και απόδοσής του.

(www.infopulse.com)

Επιπρόσθετα, η λειτουργία του «έξυπνου δικτύου» παρέχει την δυνατότητα στους χρήστες να αυξομειώνουν την ζήτηση και την προσφορά της ηλεκτρικής ενέργειας που παράγεται από τις ανανεώσιμες πηγές, προκειμένου είτε να αποθηκεύεται όταν πλεονάζει, είτε να μειώνεται η ζήτησή της ή να παρέχεται στο δίκτυο η πλεονάζουσα, όταν οι ΑΠΕ, κυρίως λόγω των καιρικών συνθηκών, δεν δύναται να παράγουν την απαιτούμενη για την κάλυψη των αναγκών ενέργεια. Με τον τρόπο αυτό της αυξομείωσης της ζήτησης και της προσφοράς, πραγματοποιείται καλύτερη χρήση των ενεργειακών πόρων και εξασφαλίζεται η σταθεροποίηση ολόκληρου του δικτύου.

(www.smartgrid.gov)



Εικόνα 12 Έξυπνο Δίκτυο και Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας

(Πηγή: <https://www.govtech.com/blogs/lohrmann-on-cybersecurity/how-secure-is-our-smart-grid.html>)

5.6 Ηλιακός σταθμός φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων

Όπως ήδη έχει επισημανθεί, η είσοδος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο ηλεκτρικό δίκτυο και ειδικότερα στο «έξυπνο δίκτυο», συντελεί στην παροχή μίας μεγάλης ποικιλίας εφαρμογών και λύσεων προς τους καταναλωτές σε θέματα που αφορούν την κάλυψη των ενεργειακών τους αναγκών. Η «πράσινη, καθαρή ενέργεια» που πηγάζει από τις ΑΠΕ, προσφέρει σημαντικά περιβαλλοντικά οφέλη και η αξιοποίησή της στην εξυπηρέτηση των καθημερινών δραστηριοτήτων θα μπορούσαμε να αναφέρουμε ότι επιβάλλει την αυξανόμενη χρήση της, στα πλαίσια επίτευξης των στόχων και των επιμέρους δεσμεύσεων για ένα μέλλον με μηδενικές εκπομπές ρύπων.

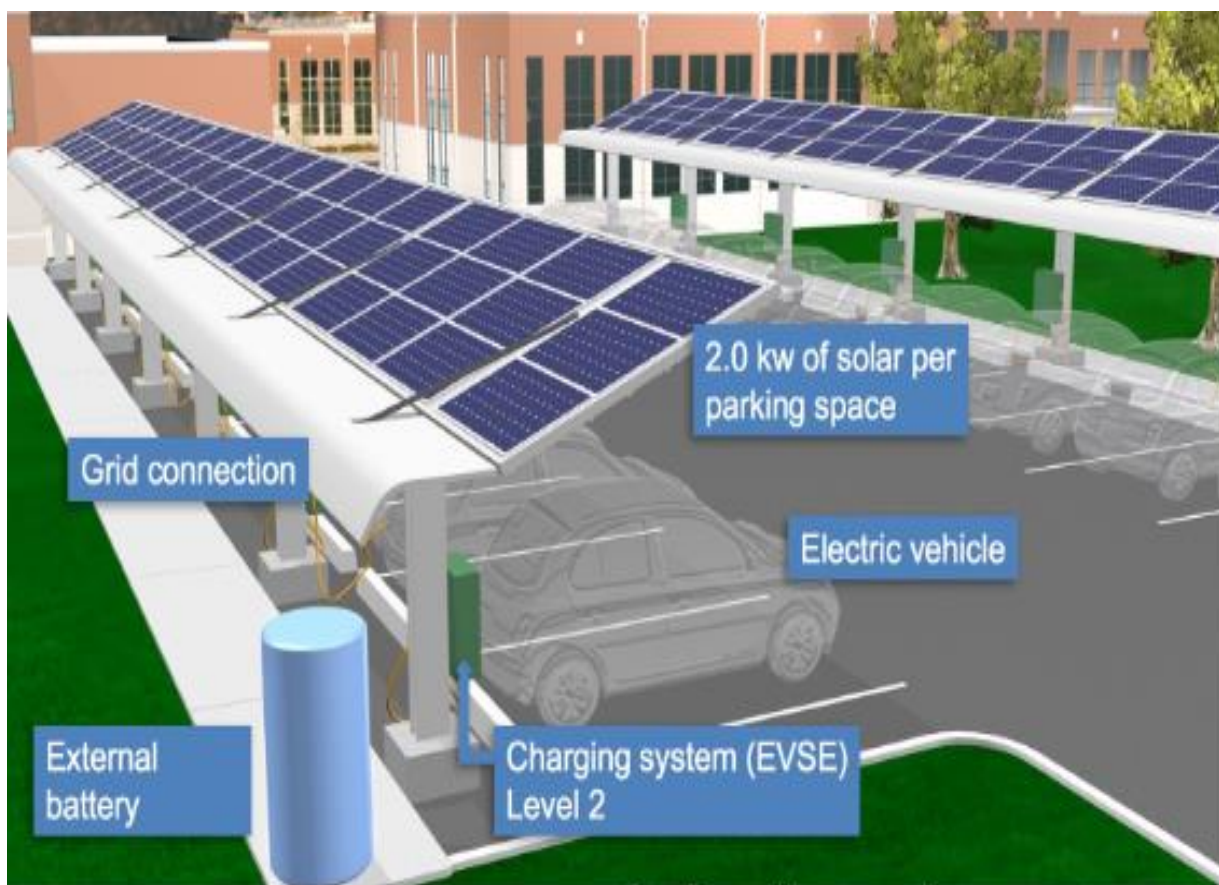
Ως εκ τούτου, σημαντικός κρίνεται ο βαθμός αξιοποίησης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας και στο πεδίο της ηλεκτροκίνησης καθώς, προκειμένου να μπορούμε να αναφέρουμε ότι τα ηλεκτρικά οχήματα συμβάλλουν απολύτως στην μείωση του αποτυπώματος άνθρακα, θα πρέπει η απαραίτητη για την λειτουργία τους ηλεκτρική τροφοδοσία να προέρχεται από πηγές που δεν εκμεταλλεύονται την καύση των ορυκτών καυσίμων για την παραγωγή της ενέργειας. Οι ΑΠΕ, προσφέροντας την συγκεκριμένη δυνατότητα της μηδενικής εκπομπής ρύπων κατά την παραγωγή της ενέργειας, ήδη παρέχουν υπηρεσίες και λύσεις προς τους κατόχους για την ηλεκτρική τροφοδοσία των οχημάτων τους, μέσω ενός πλήθους εναλλακτικών εφαρμογών και διαδικασιών, αξιοποιώντας την σύγχρονη τεχνολογία και τα εξελιγμένα συστήματα.

Χαρακτηριστικό και ενδεικτικό παράδειγμα, σύγχρονης και φιλικής προς το περιβάλλον υπηρεσίας και διαδικασίας ηλεκτρικής τροφοδοσίας των οχημάτων, αποτελεί ο αυτόνομος ηλιακός σταθμός φόρτισης των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, ο οποίος και σηματοδοτεί τον δρόμο της ανεξαρτητοποίησης από την χρήση των ορυκτών καυσίμων και στον τομέα των μεταφορών. Συγκεκριμένα, ο αυτόνομος ηλιακός σταθμός φόρτισης αποτελεί μία καινοτομία στον Ελλαδικό χώρο, που αναδεικνύει την διαρκή προσπάθεια για ανάπτυξη και ενίσχυση των υποδομών στο πεδίο της ηλεκτροκίνησης, ενώ ταυτόχρονα η μοναδικότητά του αφορά το γεγονός πως εκμεταλλεύεται αποκλειστικά την ηλιακή ενέργεια και καθόλου τυχόν ορυκτά καύσιμα. Συνεπώς, η τροφοδότηση του ηλεκτρικού οχήματος πραγματοποιείται με την αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας και την χρήση των κατάλληλων διαστάσεων συσσωρευτών, καταγράφοντας σε κάθε στάδιο λειτουργίας της υπηρεσίας ενεργειακά δεδομένα που αφορούν το συνεχές (DC) και το εναλλασσόμενο (AC) ρεύμα.

Επιπρόσθετα, μέσω της εξάρτησης που αναπτύσσεται μεταξύ του αυτόνομου ηλιακού σταθμού φόρτισης και του οχήματος στον τομέα της ηλεκτρικής του τροφοδοσίας, δημιουργείται το κατάλληλο πεδίο για περαιτέρω μελέτη και έρευνα στην βελτιστοποίηση και στην αξιοποίηση

των δυνατοτήτων και των αναγκών του «έξυπνου δικτύου», προκειμένου με την αυξομείωση της προσφοράς και της ζήτησης της ηλεκτρικής ενέργειας από τα ηλεκτρικά οχήματα προς το δίκτυο και αντιστρόφως, να επιτυγχάνεται η αξιόπιστη και η όσο πιο αποδοτική χρήση του «ευφυούς δικτύου». Στο σημείο αυτό θα χρειασθεί να αναφερθεί επίσης πως, ο βασικός εξοπλισμός ενός αυτόνομου ηλιακού σταθμού φόρτισης αποτελείται ενδεικτικά, από την βάση του ηλιακού σταθμού, τα φωτοβολταϊκά πλαίσια αντίστοιχης συνολικής ονομαστικής ισχύος, τον απαραίτητο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό και τις κατάλληλες καλωδιώσεις, τον ρυθμιστή της ηλεκτρικής φόρτισης, καθώς και τους συσσωρευτές (μπαταρίες) σχετικής ονομαστικής, συνολικής χωρητικότητας. Τέλος, αξίζει να σημειωθεί πως, ο χώρος της αυτόνομης παραγωγής της ενέργειας για την φόρτιση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων περιλαμβάνει σύγχρονα συστήματα ασφαλείας με κάμερες και ειδικό φωτισμό, ενώ τα φωτοβολταϊκά στοιχεία που είναι εγκατεστημένα στην οροφή του έχουν κατασκευαστεί από ανακυκλώσιμα και φιλικά προς το περιβάλλον υλικά.

(www.4green.gr)



Εικόνα 13 Ηλιακός Σταθμός Φόρτισης Ηλεκτρικών Αυτοκινήτων

(Πηγή: https://www.zizmall.com/?product_id=287363737_71)

5.7 Τεχνολογία Vehicle to Grid (V2G)

Η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης, καθώς και η διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων στον σύγχρονο τρόπο ζωής είναι πλέον ορατές σε παγκόσμιο επίπεδο και αποτυπώνεται σε ένα σημαντικό πλήθος καθημερινών δραστηριοτήτων που σχετίζεται με το πεδίο των μεταφορών. Παράλληλα όμως, οι αυξανόμενες διαρκείς ενεργειακές απαιτήσεις δημιουργούν σοβαρές προκλήσεις και εμπόδια στην προσπάθεια σταθεροποίησης του ηλεκτρικού δικτύου, ενώ τα ερωτήματα που πρέπει να απαντηθούν μέσω συγκεκριμένων λύσεων αφορούν, την δυνατότητα του δικτύου να ανταποκριθεί άμεσα στην ταυτόχρονη αυξανόμενη ζήτηση ηλεκτρικής ενέργειας από μεγάλο πλήθος καταναλωτών ή και να προσφέρει την απαραίτητη ενέργεια στους πολίτες, όταν για παράδειγμα οι ανανεώσιμες πηγές δεν δύνανται να ανταποκριθούν στην παραγωγή της επιθυμητής για την κάλυψη των αναγκών τους.

Προκειμένου όμως να επιλυθούν τα ανωτέρω ζητήματα και να μεγιστοποιηθούν τα οφέλη των ΑΠΕ, θεωρείται επιβεβλημένη η χρήση σύγχρονων τεχνολογιών που να επιτρέπουν την αποθήκευση της πλεονάζουσας διαθέσιμης ενέργειας και την ανατροφοδότησή της προς το δίκτυο, όποτε κριθεί αναγκαίο. Ως εκ τούτου, μία από τις εκσυγχρονισμένες τεχνολογίες που αναφέρεται στον τομέα της ηλεκτροκίνησης και αφορά την κάλυψη των ενεργειακών απαιτήσεων ή την ενεργειακή υποστήριξη του «έξυπνου δικτύου» κατά την διάρκεια αυξημένης ζήτησης, είναι γνωστή ως τεχνολογία Vehicle to Grid (V2G). Σύμφωνα με την τεχνολογία V2G, τα ηλεκτρικά οχήματα έχουν την δυνατότητα να φορτίζουν την μπαταρία τους, αλλά και να επιστρέφουν ενέργεια από το όχημα προς το ευφυές δίκτυο, προκειμένου να εξισορροπηθούν οι αυξήσεις στην ζήτηση της ηλεκτρικής ενέργειας. Επίσης, με την ενσωμάτωση του ειδικού V2G λογισμικού, οι κάτοχοι των ηλεκτρικών οχημάτων μπορούν να καθορίζουν τον κατάλληλο χρόνο και την αναγκαία ποσότητα της ενέργειας που θα αιτηθούν ή θα προσφέρουν στο δίκτυο.

Επιπρόσθετα, η χρήση της τεχνολογίας Vehicle to Grid, εκτός από την ενίσχυση της σταθερότητας του δικτύου, επιφέρει σημαντικά κέρδη στους κατόχους των ηλεκτροκίνητων οχημάτων από την προσφορά της πλεονάζουσας ενέργειας, πραγματοποιώντας με τον τρόπο αυτό γρήγορη απόσβεση της αρχικής δαπάνης κτήσης και εξόδων χρήσης του οχήματος. Παράλληλα, κέρδη παρουσιάζουν και οι φορείς που εκμεταλλεύονται το έξυπνο δίκτυο, συντελώντας στην σύντομη απόσβεση των δαπανών δημιουργίας και συντήρησης των υποδομών, της εγκατάστασης των συστημάτων και των εξοπλισμών λειτουργίας του δικτύου. Σχετικά με τα περιβαλλοντικά οφέλη, η τεχνολογία V2G ελαττώνει τις εκπομπές άνθρακα, καθώς τα ηλεκτρικά οχήματα αξιοποιούν αποδοτικά και υποστηρίζουν τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, τόσο κατά την φόρτιση, όσο και κατά την εκ νέου τροφοδότηση του δικτύου.

Παρόλο όμως τα πλεονεκτήματα της V2G τεχνολογίας, υπάρχουν και ορισμένα μειονεκτήματα που εστιάζονται κυρίως, στην διάρκεια ζωής του συσσωρευτή του ηλεκτροκίνητου οχήματος, ως συνέχεια της συχνής φόρτισης και αποφόρτισής του, της απώλειας της ενέργειας που παρατηρείται κατά την εφαρμογή της V2G διαδικασίας, με τις αντίστοιχες αποδόσεις να κυμαίνονται σε επίπεδα μεταξύ του 50% και 70%, καθώς επίσης και του γεγονότος πως, η ενσωμάτωση της V2G λειτουργικότητας στα ηλεκτρικά οχήματα και η παροχή του αντίστοιχου συνοδευτικού λογισμικού, συνιστά για αρκετές αυτοκινητοβιομηχανίες σημαντικό κόστος που περιορίζει την εγκατάσταση της τεχνολογίας μόνο σε ορισμένα μοντέλα, αναδεικνύοντας την υπεροχή τους λόγω του συγκεκριμένου αναβαθμισμένου εξοπλισμού που διαθέτουν.

Συμπερασματικά, με την ανάπτυξη και την αναβάθμιση του δικτύου ηλεκτρικής ενέργειας, ώστε να επιτευχθεί ιδανικά η μετάβαση στο «έξυπνο δίκτυο», και με την μέγιστη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών, η τεχνολογία Vehicle to Grid, παρόλο που δεν είναι ευρέως διαδεδομένη, θεωρείται από τους σημαντικότερους παράγοντες που συντελούν και οδηγούν την παγκόσμια ενσωμάτωση των ηλεκτρικών οχημάτων στην εξυπηρέτηση των μεταφορικών αναγκών, ανθρώπων ή και αγαθών. Σημαντικής σπουδαιότητας όμως, θα χρειασθεί να θεωρηθεί και η συμβολή των βιομηχανιών παραγωγής αυτοκινήτων όπου, στο πλαίσιο ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης και της πιστής τήρησης των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων, αυξάνουν διαρκώς την παραγωγή των ηλεκτρικών οχημάτων, ενσωματώνοντας νέες τεχνολογίες και καινοτομίες για ένα βραχυπρόθεσμο μέλλον με μηδενικές εκπομπές ρύπων.

(Britto, 2022)



Εικόνα 14 Vehicle to Grid (V2G) Τεχνολογία

(Πηγή: <https://innovationatwork.ieee.org/vehicle-to-grid-v2g-technology/>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6 Ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα και Μείωση Περιβαλλοντικού Αποτυπώματος

6.1 Εισαγωγή

Η είσοδος των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά και όχι μόνο, αποτυπώνει με καθαρό πλέον τρόπο το ενδιαφέρον και την ευαισθησία του καταναλωτικού κοινού σε θέματα που αφορούν την προσπάθεια μείωσης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της προστασίας του περιβάλλοντος, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα, μέσω της στροφής τους προς την ηλεκτροκίνηση, πολλαπλά οφέλη σε οικονομικό, ενεργειακό και κοινωνικό επίπεδο. Τα ηλεκτρικά οχήματα παγκοσμίως αναλαμβάνουν τον δύσκολο και υπεύθυνο ρόλο του βασικού παράγοντα και καθοριστικού ρυθμιστή της όλης προσπάθειας που πραγματοποιείται, μέσω συγκεκριμένων πολιτικών, δράσεων, μέτρων και δεσμεύσεων, για την μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και την επίτευξη του επιθυμητού στόχου των μηδενικών εκπομπών ρύπων, αξιοποιώντας στο μέγιστο βαθμό τις δυνατότητες των σύγχρονων τεχνολογιών και τα οφέλη της ενεργειακής εκμετάλλευσης των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας.

Η μετάβαση όμως από τα συμβατικά οχήματα στα ηλεκτρικά δεν θεωρείται εύκολη υπόθεση και άμεσα υλοποιήσιμη. Η ευρεία και μακρόχρονη χρήση των οχημάτων με κινητήρα εσωτερικής καύσης καθιστά ακόμα πιο δύσκολη την όλη προσπάθεια, ειδικά εάν ληφθεί υπ' όψιν το γεγονός πως, υπάρχουν αρκετοί καταναλωτές που είναι ιδιαίτερος επιφυλακτικοί, εάν όχι και αρνητικοί, σε κάθε ενέργεια που πραγματοποιείται για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης. Σε καμία όμως περίπτωση δεν μπορεί να μην αξιολογηθούν οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις της χρήσης των συμβατικών οχημάτων και η συμβολή τους στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου, μέσω των ρύπων που εκπέμπουν. Συνεπώς, στα πλαίσια της προστασίας του περιβάλλοντος, κατά την πρόθεση απόκτησης και χρήσης ενός οχήματος, θα πρέπει να θεωρείται υψίστης σημασίας η αξιολόγηση του βαθμού συμμετοχής του στην επιβάρυνση της ατμόσφαιρας.

Προς αυτή την κατεύθυνση, ένα μεγάλο πλήθος ερευνών, επιστημονικών μελετών και άρθρων που σχετίζονται με τον τομέα των μεταφορών και το περιβάλλον, έρχεται να ενισχύσει την προσπάθεια ενημέρωσης του καταναλωτικού κοινού, ώστε να γνωρίζουν με λεπτομέρεια, αναλυτικά στοιχεία και σημαντικές πληροφορίες, όλες τις παραμέτρους που αφορούν την λειτουργία των οχημάτων, τα πλεονεκτήματά τους και τα μειονεκτήματά τους, καθώς και με ποιον τρόπο και σε ποιον ακριβώς βαθμό επιβαρύνουν ή συνεισφέρουν στην ρύπανση της ατμόσφαιρας, στα πλαίσια των συντονισμένων προσπαθειών επίτευξης μειωμένου ή μηδενικού περιβαλλοντικού αποτυπώματος εκπομπών άνθρακα, με την ενεργή κυρίως συμμετοχή της ηλεκτροκίνησης.

6.2 Κλιματική αλλαγή και ηλεκτρικά οχήματα

Η κλιματική αλλαγή, η οποία αποτυπώνεται κυρίως στην άνοδο της μέσης θερμοκρασίας παγκοσμίως, είναι αποτέλεσμα της ανθρώπινης παρέμβασης σε ένα μεγάλο φάσμα καθημερινών δραστηριοτήτων, με κύριο σκοπό την κάλυψη των ενεργειακών αναγκών, μέσω όμως μεθόδων και τρόπων παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας που δημιουργούν σημαντικά περιβαλλοντικά θέματα. Έρευνες, μελέτες και επιστημονικά στοιχεία έχουν αναλύσει και αναδείξει το ζήτημα της κλιματικής αλλαγής, ενώ έχουν επιβεβαιώσει με κάθε τρόπο πως, η καύση των ορυκτών καυσίμων, μεταξύ των οποίων συγκαταλέγεται ο άνθρακας, το φυσικό αέριο, καθώς και το πετρέλαιο, συμβάλλουν στην εκπομπή αερίων διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), συντελώντας με τον τρόπο αυτό στην ενίσχυση του φαινομένου του θερμοκηπίου και στην εν τέλει παγκόσμια αλλαγή του κλίματος.

Εντούτοις όμως, ευχάριστα είναι τα νέα που τονίζουν την σπουδαιότητα της χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων στον περιορισμό και στην αποτροπή της επιζήμιας κλιματικής αλλαγής, αναδεικνύοντας ταυτόχρονα την ανάγκη ενίσχυσης και προώθησης της ηλεκτροκίνησης, σε συνδυασμό με την χρήση της «πράσινης» ενέργειας στις μεταφορές. Όμως, προκειμένου να αποφευχθούν οι αρνητικές επιπτώσεις της αλλαγής του κλίματος, θα χρειαστεί να πραγματοποιηθούν άμεσες και αξιόλογες προσπάθειες ώστε, συγκεκριμένα έως και το 2025 η αύξηση της θερμοκρασίας να περιοριστεί στον αρχικό στόχο των 1,5 βαθμών Κελσίου, ενώ μέχρι και το 2030 θα πρέπει να μειωθούν οι παγκόσμιες εκπομπές ρύπων σε ποσοστό 43% και σε μηδενικές έως το 2050.

Συνεπώς, θα πρέπει να τονιστεί πως, η κλιματική αλλαγή δεν θα παύει να απειλεί διαρκώς και σε σημαντικό βαθμό, ακόμα και την μελλοντική μας βιωσιμότητα στον πλανήτη. Οι δράσεις, οι πολιτικές και η υλοποίηση των δεσμεύσεων, δεν εξασφαλίζουν την ευημερία μόνο της παρούσας γενεάς, αλλά θέτουν τις απαραίτητες βάσεις και συνθήκες για το πώς θα ζήσουν και οι μελλοντικές. Όμως, από την άλλη πλευρά, η ανάπτυξη των τεχνολογιών στον τομέα των ηλεκτρικών οχημάτων και η συνεχής οικονομική ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης, προκειμένου να αναπτυχθεί και να καθιερωθεί ως κύρια επιλογή μεταφοράς των πολιτών, αποτελούν καθοριστικές κινήσεις για την μετάβαση από τα ρυπογόνα οχήματα στα «καθαρά», ώστε να μην βιώσουμε τις καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Τέλος, καθοριστική θα πρέπει να θεωρηθεί και η συμμετοχή των ΑΠΕ στην παροχή της αναγκαίας για τα ηλεκτρικά οχήματα ενέργειας, προκειμένου να μην απαιτείται κατά την παραγωγή της η χρήση των ορυκτών καυσίμων. Με τον τρόπο αυτό και με την αξιοποίηση μόνο της καθαρής, πράσινης ενέργειας στην ηλεκτροκίνηση, θα έχει πραγματοποιηθεί μία σημαντική

προσπάθεια για την διατήρηση της μέσης θερμοκρασίας στα επιθυμητά, μη επικίνδυνα επίπεδα. Συμπερασματικά, θα μπορούσε να επισημανθεί πως, η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης με τις δυνατότητες που διαθέτει ώστε να υιοθετεί κατά την ηλεκτρική τροφοδοσία των οχημάτων, υπηρεσίες, εφαρμογές και λύσεις που προέρχονται αποκλειστικά και μόνο από τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας, αποτελεί τον ιδανικό συνδυασμό για την αναχαίτιση της κλιματικής αλλαγής και την εξασφάλιση της μελλοντικής βιωσιμότητας της ανθρωπίνης και όχι μόνο ύπαρξης.

(Αθηναίου, 2022)



Εικόνα 15 Κλιματική αλλαγή και ηλεκτρικά οχήματα

(Πηγή: <https://www.in.gr/2021/08/31/b-science/perivallon-b-science/e-astypalaia-epidotisi-9-ekat-eyro-gia-ilektrika-aytokinita/>)

6.3 Μετακινήσεις και ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα

Η ατμοσφαιρική ρύπανση, ως γενικός όρος, αναφέρεται στην ύπαρξη χημικών, φυσικών ή και λοιπών παραγόντων στην ατμόσφαιρα, που είναι ιδιαίτερος επιβλαβείς για τους οργανισμούς και για το περιβάλλον. Οι συγκεκριμένοι παράγοντες, γνωστοί με την ονομασία ρύποι, επηρεάζουν σε σημαντικό βαθμό την ποιότητα της ατμόσφαιρας και ευθύνονται για ένα μεγάλο εύρος προβλημάτων που σχετίζονται με την ανθρώπινη υγεία. Το πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης χαρακτηρίζεται κυρίως, από τις υψηλές συγκεντρώσεις βλαβερών ουσιών που συνδέονται με την καύση των ορυκτών καυσίμων για την κάλυψη βασικών αναγκών των ανθρώπων, ενώ διαρκείς έλεγχοι και μέτρα περιορισμού του φαινομένου, μέσω καθορισμού ανωτάτων επιτρεπτών τιμών εκπεμπόμενων ρύπων, συντελούν στην μείωση των αρνητικών του συνεπειών και στην βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

Καθοριστικός όμως παράγοντας που συντελεί στην επιβάρυνση της ατμόσφαιρας, αποτελεί η ανάγκη των μετακινήσεων ανθρώπων ή και αγαθών, που κυρίως καλύπτεται μέσω της χρήσης των οχημάτων. Είναι χαρακτηριστικό πως, οι εκπομπές ρύπων παραμένουν σε υψηλά επίπεδα, από την στιγμή που σημαντικό μέρος του πληθυσμού διαμένει στις μεγάλες, κεντρικές αστικές

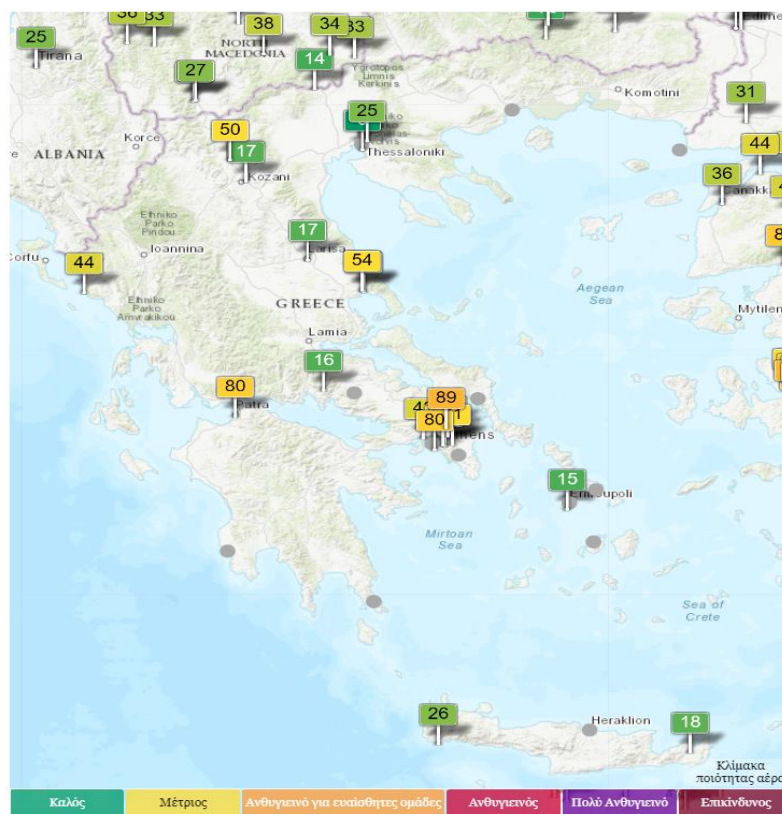
περιοχές και για την εξυπηρέτηση των καθημερινών του δραστηριοτήτων χρησιμοποιεί πρωτίστως τα οχήματα, ο αριθμός των οποίων έχει εξίσου σημαντικά αυξηθεί. Στους ρύπους που εκπέμπονται από τα οχήματα περιλαμβάνεται, το μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οξειδία του αζώτου (NOx), οργανικές πτητικές ενώσεις (VOCs) και αιωρούμενα σωματίδια, που συμβάλλουν σε μεγάλο βαθμό και σε ανησυχητικό ποσοστό στην ατμοσφαιρική ρύπανση και μόλυνση του περιβάλλοντος.

(www.airquality.dli.mlsi.gov.cy)

Στην ελληνική επικράτεια, το έντονο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης που παρατηρήθηκε, κυρίως στην πόλη της Αθήνας, οδήγησε στην απόφαση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για παραπομπή της Ελλάδας στο Δικαστήριο της Ε.Ε., λόγω της υπέρβασης των ετήσιων τιμών των οξειδίων του αζώτου (NOx). Παρά τις επαναλαμβανόμενες συστάσεις και τις προειδοποιητικές επιστολές της επιτροπής, δεν τηρήθηκε εκ μέρους της Ελλάδας, με συστηματικό και διαρκή τρόπο, η προβλεπόμενη, ετήσια επιτρεπτή τιμή NO₂ και δεν θεσπίστηκαν τα απαραίτητα μέτρα για την άμεση βελτίωση της ποιότητας του αέρα και της κατ' επέκταση αντίστοιχης προστασίας της ανθρώπινης υγείας. Συνεπώς, το θέμα των μετακινήσεων στον ελλαδικό χώρο, και ιδιαιτέρως η αυξημένη κυκλοφορία των οχημάτων στα μεγάλα αστικά κέντρα, συντελεί καθοριστικά στην διαίωνιση του ζητήματος της ρύπανσης της ατμόσφαιρας, ενισχύοντας βέβαια τις έρευνες και τις μελέτες, που τονίζουν την αναγκαιότητα της ηλεκτρικής κινητικότητας, ως μέρος της λύσης του προβλήματος (www.lawspot.gr).

Φυσικά, θα χρειαστεί να επισημανθεί πως, η ατμοσφαιρική ρύπανση στην Ελλάδα δεν είναι αποτέλεσμα μόνο των οδικών μεταφορών και των μετακινήσεων γενικότερα, αλλά στο συγκεκριμένο σοβαρό και υψίστης σημασίας ζήτημα συμβάλλουν επιπρόσθετα, η διαδικασία παραγωγής ενέργειας από τους ηλεκτροπαραγωγικούς σταθμούς με ευρεία εκμετάλλευση των ορυκτών καυσίμων, η χρήση της ενέργειας στον οικιακό, βιομηχανικό και εμπορικό τομέα, οι γεωργικές και κτηνοτροφικές δραστηριότητες, οι μέθοδοι και ο τρόπος εξόρυξης άνθρακα και αερίων υδρογονανθράκων, όπως επίσης η ένταση και η συχνότητα εμφάνισης φυσικών φαινομένων που συντελούν στην απελευθέρωση ρύπων στην ατμόσφαιρα (Γαλάνης, 2019).

Στην παρακάτω Εικόνα 16, αποτυπώνεται σε πραγματικό χρόνο (29-04-2022 15:47) ο δείκτης ποιότητας αέρα στην ελληνική επικράτεια, μέσω των μετρήσεων που πραγματοποιούνται από τους κατά τόπους σταθμούς, κατατάσσοντας την καταλληλότητά του, βάσει των εκπεμπόμενων ρύπων και της αξιολόγησης των τελικών αποτελεσμάτων, σε σχετική κλίμακα με χαρακτηρισμό από: Καλός έως και Επικίνδυνος.



Εικόνα 16 Δείκτης Ποιότητας Αέρα στην Ελλάδα (Πηγή: <https://waqi.info/el/>)

6.4 Ρύπανση του περιβάλλοντος από συμβατικά οχήματα

Είναι γεγονός πως, η χρήση των συμβατικών οχημάτων στον σύγχρονο τρόπο ζωής είναι αρκετά διαδεδομένη και ιδιαίτερος δημοφιλής, καθώς η μακρόχρονη παρουσία τους στην ικανοποίηση των αναγκών μεταφοράς και η οικειότητα που οι χρήστες πλέον αισθάνονται για τον συγκεκριμένο τύπο οχήματος, τα καθιστά συνήθως, τουλάχιστον μέχρι και σήμερα και σε παγκόσμιο σχεδόν επίπεδο, πρώτη επιλογή στις προτιμήσεις του καταναλωτικού κοινού, κατά την διαδικασία έρευνας και μελέτης για το τί ακριβώς όχημα θα αγοράσουν. Παρόλο όμως την αυξημένη τους ζήτηση και την αντίστοιχη τεράστια ποικιλία που προσφέρεται στην αγορά, δεν θα πρέπει να αγνοηθεί η καθοριστική συμβολή τους στην δημιουργία ή και ενίσχυση σημαντικών ζητημάτων, μεταξύ των οποίων περιλαμβάνεται και η ρύπανση του περιβάλλοντος.

Συγκεκριμένα, στους ρύπους που εκπέμπουν τα αυτοκίνητα οφείλεται ένα ευρύ φάσμα άμεσων, βραχυπρόθεσμων, αλλά δυστυχώς και μακροπρόθεσμων περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Τα αέρια και οι εκπεμπόμενες επιβλαβείς ουσίες των συμβατικών οχημάτων συμβάλλουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση, ενώ ο θόρυβος που προέρχεται από τον θερμικό κινητήρα και την εξάτμισή τους εντείνουν το πρόβλημα της ηχορύπανσης. Δεν θα πρέπει επίσης να παραληφθεί, η συμμετοχή τους στο τεράστιο θέμα της κλιματικής αλλαγής, είτε μέσω της εκπομπής του διοξειδίου του άνθρακα, είτε και των λοιπών αερίων του θερμοκηπίου, ενώ η ακατάπαυστη

καύση του πετρελαίου και της βενζίνης οδηγεί σε περαιτέρω αύξηση της παγκόσμιας θερμοκρασίας με τις ολέθριες συνέπειες που επιφέρει.

Επιπρόσθετα, το έδαφος, ο αέρας και το νερό επηρεάζονται άμεσα από την ρύπανση που προκαλούν τα συμβατικά οχήματα καθώς, τα οξειδία του αζώτου συντελούν στην καταστροφή του στρώματος του όζοντος, τα διοξειδία του θείου και του αζώτου σε συνδυασμό με το νερό της βροχής δημιουργούν την όξινη βροχή που φθείρει καλλιέργειες, δάση και κτίρια, ενώ οι διαρροές των καυσίμων μολύνουν το έδαφος ή προκαλούν δυστυχώς αρκετές φορές οικολογικές καταστροφές στην θαλάσσια ζωή. Επίσης, καθώς μέσα στο περιβάλλον περιλαμβάνεται και επιβιώνει ως παρουσία η ανθρώπινη ύπαρξη, αξίζει να επισημανθεί πως, οι εκπεμπόμενοι επιβλαβείς ρύποι προκαλούν πλήθος θεμάτων υγείας και στους ανθρώπους, μεταξύ των οποίων διακρίνονται ο ερεθισμός του δέρματος και των οφθαλμών, ο πόνος στο στήθος, ο βήχας και αρκετές ακόμη σοβαρές αναπνευστικές ασθένειες. Τέλος, αν και τα σημαντικότερα προβλήματα ρύπανσης προέρχονται από τα παλαιά, μη σωστά συντηρημένα συμβατικά οχήματα και λιγότερο από τα αντίστοιχα πρόσφατης κυκλοφορίας και σύγχρονης τεχνολογίας, σε κάθε περίπτωση θα πρέπει, ανεξάρτητα του βαθμού που επιβαρύνουν το περιβάλλον, να υλοποιηθούν άμεσα και με κάθε κόστος όλες οι περιβαλλοντικές δεσμεύσεις για την απόλυτη προστασία του.

(Green, 2018)

6.5 Ρύπανση του περιβάλλοντος από ηλεκτρικά οχήματα

Η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και η διαρκής προσπάθεια που καταβάλλεται σε εθνικό, ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο για την όσο πιο άμεση ενσωμάτωσή της στον καθημερινό τρόπο ζωής, ενισχύεται σε σημαντικό βαθμό από τις μελέτες και τις προτροπές των ειδικών που αναδεικνύουν τον καταλυτικό ρόλο των ηλεκτρικών οχημάτων στον περιορισμό της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και της αντίστοιχης αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων. Καθώς όμως ο τομέας των μεταφορών φέρει σημαντικό μερίδιο συμμετοχής και ευθύνης στα θέματα που αφορούν την ρύπανση του περιβάλλοντος, τίθεται πολύ έντονα το ερώτημα, για το πόσο τελικά «πράσινα» είναι τα ηλεκτρικά οχήματα.

Δεδομένου ότι, αρκετές ήδη αυτοκινητοβιομηχανίες, στην προσπάθεια να περιοριστεί η χρήση των ρυπογόνων καυσίμων, παράγουν και προωθούν σύγχρονης τεχνολογίας ηλεκτρικά οχήματα, έρευνες αποδεικνύουν ότι αν και η ηλεκτροκίνηση αποτελεί πράγματι μία φιλική προς το περιβάλλον επιλογή, ο τρόπος κατασκευής και φόρτισης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων μπορεί να το επιβαρύνει σημαντικά. Συγκεκριμένα, σχετικά με την τροφοδοσία τους με την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια, θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν και να εξετάζεται, εάν τελικά η παραγωγή της προήλθε από την καύση ορυκτών καυσίμων ή από την λειτουργία των ανανεώσιμων πηγών.

Με τον τρόπο αυτό, μόνο όταν η ενέργεια είναι «καθαρή» μπορεί να υποστηριχθεί και να τονιστεί η μηδενική εκπομπή ρύπων από τα ηλεκτρικά οχήματα, καθώς σε διαφορετική περίπτωση η ηλεκτροκίνηση θεωρείται ότι παράγει επιβλαβείς για το περιβάλλον ουσίες, έστω και μέσω της διαδικασίας της ηλεκτρικής της τροφοδοσίας.

Επιπρόσθετα, τα υλικά και η διαδικασία παραγωγής των συσσωρευτών των ηλεκτρικών οχημάτων συμβάλλουν σημαντικά στην ρύπανση του περιβάλλοντος καθώς, οι πρώτες ύλες, όπως το λίθιο, το κοβάλτιο και τα υπόλοιπα σπάνια μέταλλα, αναδύουν σημαντικά περιβαλλοντικά ζητήματα κατά την διαδικασία εξόρυξης και χρήσης τους. Ανησυχίες επίσης δημιουργούνται και από την παρουσία ραδιενεργών ουσιών σε ορισμένα σπάνια κοιτάσματα πολύτιμων γαιών που αξιοποιούνται για την παραγωγή των μπαταριών, ενώ παράλληλα το νερό και η ενέργεια που απαιτείται για την κατασκευή των συσσωρευτών, δεν θα πρέπει να υποτιμηθεί ως προς την σημαντική χρησιμοποιούμενη ποσότητα. Τέλος, πολιτικές και μέτρα θα χρειασθεί να υιοθετηθούν για την ανακύκλωση ή επαναχρησιμοποίηση ειδικά των μπαταριών λιθίου, ώστε είτε να αξιοποιηθούν με την μορφή εφεδρικής αποθήκευσης για την ηλιακή ενέργεια, είτε να ανακτηθούν και να χρησιμοποιηθούν εκ νέου τα πολύτιμα στοιχεία και μέταλλα που περιέχουν, με σκοπό να περιοριστεί αποτελεσματικά η περαιτέρω ρύπανση που προκαλούν στο περιβάλλον.

(Tabuchi & Plumer, 2021)

6.6 Θετικές επιπτώσεις για το περιβάλλον από την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων

Παρόλο όμως τις προαναφερθείσες αρνητικές περιβαλλοντικές συνέπειες που μπορεί να προκαλέσει η κτήση και η χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων, δεν θα πρέπει να παραληφθούν οι σημαντικές τους θετικές επιπτώσεις στην μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και στην διαρκή προσπάθεια που πραγματοποιείται για την προστασία του πλανήτη από φαινόμενα που σχετίζονται με την υπερθέρμανσή του και την κλιματική αλλαγή. Καθώς η ηλεκτροκίνηση αναπτύσσεται και σταδιακά προωθείται στο ευρύ καταναλωτικό κοινό, καλλιεργείται η αισιοδοξία και παρουσιάζονται ευοίωνες προβλέψεις και προοπτικές, για την επιτυχή αντιμετώπιση όλων των περιβαλλοντικών της θεμάτων, κυρίως με την συμβολή της σύγχρονης τεχνολογίας, αλλά και της απαραίτητης σε όλα τα επίπεδα βούλησης, ώστε να αποτελέσει πράγματι σημαντική λύση στο πρόβλημα της ρύπανσης.

Αρχικά, δεδομένου του γεγονότος ότι, τα ηλεκτρικά οχήματα δεν χρησιμοποιούν για την λειτουργία τους ορυκτά καύσιμα και δεν διαθέτουν επομένως εξάτμιση, προκύπτει το συμπέρασμα του ότι δεν εκπέμπουν ρύπους στην ατμόσφαιρα. Συνεπώς, φυσικό επακόλουθο της μηδενικής εκπομπής επιβλαβών ρύπων, καταγράφεται η σημαντική μείωση της ατμοσφαιρικής ρύπανσης, καθώς και η αύξηση του προσδόκιμου ζωής των ανθρώπων, από την στιγμή που τα

οφέλη και στα θέματα της υγείας είναι εξίσου σημαντικά, λόγω της καλύτερης ποιότητας του εισπνεόμενου αέρα. Επιπλέον, η έμμεση εξοικονόμηση του κόστους της υγειονομικής περίθαλψης, λόγω της ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης, μπορεί να αξιοποιηθεί σε περαιτέρω δράσεις, ενέργειες και πολιτικές προστασίας του περιβάλλοντος.

Επιπρόσθετα, μειώνοντας την εκπομπή των ατμοσφαιρικών ρύπων, μειώνεται κατ' επέκταση η παραγωγή του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂) και των λοιπών αερίων του θερμοκηπίου, τα οποία ως γνωστόν αποτελούν σημαντική αιτία υπερθέρμανσης του πλανήτη, συμβάλλοντας επιβαρυντικά στην κλιματική αλλαγή. Συνεπώς, τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα με μηδενικές εκπομπές άνθρακα αποτελούν σπουδαία, με θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις, λύση, καθιστώντας σε κάθε περίπτωση την μετάβαση των συμβατικών οχημάτων σε ηλεκτροκίνητα επιβεβλημένη. Παράλληλα, η υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης, θα οδηγήσει στην μείωση της ζήτησης για ορυκτά καύσιμα, όπως ο άνθρακας, το πετρέλαιο ή και το φυσικό αέριο, με ό,τι συνεπάγεται για την ενεργειακή ασφάλεια, για τον ενεργειακό εφοδιασμό και πρωτίστως για την προστασία του περιβάλλοντος.

Επιπλέον, η μέγιστη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών και ο εκσυγχρονισμός του ηλεκτρικού δικτύου αποτελούν βασική προτεραιότητα προκειμένου, να εξασφαλιστεί η τροφοδοσία των οχημάτων με «καθαρή» και απαραίτητη μόνο ηλεκτρική ενέργεια. Ήδη, υπάρχουσες πολιτικές και δεσμεύσεις, που η κάθε χώρα σε παγκόσμιο επίπεδο καλείται να τηρήσει, έχουν οδηγήσει στην αυξανόμενη χρήση των ΑΠΕ και στην δημιουργία νέων, σύγχρονων μονάδων υποδομής εκμετάλλευσης, κυρίως της ηλιακής ή και αιολικής ενέργειας, ώστε να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες της ηλεκτροκίνησης και να προχωρήσει η απεξάρτηση από τα ορυκτά καύσιμα, συντελώντας παράλληλα στην μείωση της τεράστιας ποσότητας ρύπων που εκπέμπεται κατά τους τρόπους και μεθόδους παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας από μη ανανεώσιμες πηγές.

Τελευταία και όχι λιγότερο σημαντική είναι, η θετική επίπτωση της χρήσης των ηλεκτρικών οχημάτων και στο θέμα της μείωσης της ηχορύπανσης, η οποία δεν είναι επιζήμια μόνο για τον άνθρωπο αλλά και για το περιβάλλον. Τα σχεδόν αθόρυβα ηλεκτροκίνητα οχήματα προσφέρουν, τόσο ένα ήρεμο και απολαυστικό εσωτερικό περιβάλλον ηλεκτροκίνητης οδήγησης και εμπειρίας, όσο και ένα εξωτερικό, στο οποίο η απουσία ενοχλητικών, επιβλαβών και άσκοπων θορύβων, οδηγεί στην αναβάθμιση του επιπέδου ζωής των ανθρώπων ως πιο ποιοτικό, υγιές και ασφαλές, αντιμετωπίζοντας ταυτόχρονα το τόσο σημαντικό συγκεκριμένο ζήτημα, που ειδικά στα αστικά, πολυσύχναστα κέντρα επιβαρύνει σε έντονο βαθμό την ανθρώπινη ύπαρξη, «προκαλώντας θόρυβο» στην εύρυθμη λειτουργία του περιβάλλοντος.

(Brand, 2019)

6.7 Πλεονεκτήματα από την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων σε σύγκριση με συμβατικά οχήματα

Οι θετικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις της ηλεκτροκίνησης και η αυξανόμενη χρήση της, ιδιαίτερα τα τελευταία χρόνια, καταδεικνύουν με τον πιο εμφανή πλέον τρόπο την αναγκαιότητα μετάβασης και αντικατάστασης του τεράστιου όγκου των συμβατικών οχημάτων με αντίστοιχα ηλεκτροκίνητα. Προς αυτή την κατεύθυνση, ευνοεί επίσης σημαντικά το πλήθος των πλεονεκτημάτων που καταγράφονται κατά την σύγκριση της κατοχής και λειτουργίας των ηλεκτρικών οχημάτων σε σχέση με τα συμβατικά, τα σπουδαιότερα από τα οποία αναλύονται στην παρούσα ενότητα.

Αρχικά, ως το σημαντικότερο όφελος, θα χρειασθεί να καταγραφεί η μηδενική ή σχεδόν μηδενική εκπομπή ρύπων κατά την λειτουργία των ηλεκτρικών οχημάτων, σε αντίθεση με τα συμβατικά οχήματα τα οποία, χρησιμοποιώντας κυρίως ως καύσιμο κίνησης την βενζίνη ή το πετρέλαιο, επιβαρύνουν σημαντικά και συστηματικά την ατμόσφαιρα και το περιβάλλον. Επιπρόσθετα, τα ηλεκτροκίνητα οχήματα εκτιμώνται ως ενεργειακά αποδοτικότερα σε σχέση με τα συμβατικά, ενώ η λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα τα κατατάσσει στην κατηγορία των αθόρυβων οχημάτων συμβάλλοντας αποτελεσματικά στην μείωση της ηχορύπανσης. Εξίσου όμως αξιόλογο, είναι και το πλεονέκτημά τους στο κόστος συντήρησης και λειτουργίας τους, από την στιγμή που το κόστος τροφοδοσίας των ηλεκτρικών οχημάτων είναι αρκετά πιο μειωμένο, σε σχέση με το κόστος καυσίμων των συμβατικών οχημάτων, ενώ και οι δαπάνες αντικατάστασης ή επισκευής των εξαρτημάτων που διαθέτουν, θεωρούνται πολύ μικρότερες.

Επιπλέον, αξίζει να αναφερθεί η παροχή σημαντικών οικονομικών κινήτρων, προνομίων και φορολογικών ελαφρύνσεων κατά την διαδικασία απόκτησης ενός ηλεκτρικού οχήματος σε σύγκριση με την αγορά ενός συμβατικού, ενώ η εμπειρία οδήγησης και χειρισμού των ηλεκτροκίνητων οχημάτων εκτιμάται ως ιδιαίτερα συναρπαστική, προσφέροντας γρήγορες επιταχύνσεις, ταχύτητα και αποτελεσματική αεροδυναμική, εξασφαλίζοντας τον έλεγχο, την ασφάλεια και την απρόσκοπτη λειτουργία τους σε επίπεδο πολύ υψηλών στροφών. Τέλος, θα χρειαστεί να καταγραφεί πως, τα ηλεκτρικά οχήματα σε σχέση με τα συμβατικά, θεωρούνται ως πιο κατάλληλα για οδήγηση σε αστικές περιοχές, καθώς τα προνόμια της δωρεάν ή της κατά προτεραιότητας στάθμευσης και ελεύθερης εισόδου σε ζώνες εξαιρετικά χαμηλών εκπομπών ρύπων, προστίθενται στα επιπλέον οφέλη χρήσης τους, ενώ ταυτόχρονα η υψηλή σύγχρονη τεχνολογία και η ποιότητα εξοπλισμού που διαθέτουν, ανταποκρίνεται άψογα στις απαιτήσεις των οδηγών και ανώτερα, σε σύγκριση με την αντίστοιχη διαθέσιμη των συμβατικών οχημάτων.

(Lilly, 2021)

6.8 Μειονεκτήματα από την χρήση ηλεκτρικών οχημάτων σε σύγκριση με συμβατικά οχήματα

Παρόλο όμως τα αξιόλογα οφέλη της ηλεκτροκίνησης, όπως προκύπτει από την σύγκρισή της με τα αντίστοιχα συμβατικά οχήματα, δεν θα πρέπει να παραληφθούν και τα αρκετά μειονεκτήματα που παρατηρούνται και που χρησιμοποιούνται συστηματικά από σημαντικό μέρος του καταναλωτικού κοινού για να αμφισβητήσει ή ακόμη και να εναντιωθεί στην υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων, ως εναλλακτικός τρόπος κάλυψης των καθημερινών μεταφορικών αναγκών. Συνεπώς, στο σημείο αυτό θα πραγματοποιηθεί η καταγραφή και η παρουσίαση των σημαντικότερων μειονεκτημάτων των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, όπως αντίστοιχα προκύπτει από την σύγκρισή τους με την κατηγορία των συμβατικών.

Αρχικά, ως βασικό μειονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων θεωρείται το κόστος κτήσης τους. Είναι γεγονός πως, για την αγορά τους θα χρειαστεί να διατεθούν πολύ περισσότεροι οικονομικοί πόροι και παρόλο που η απόκτησή τους ενθαρρύνεται από την παροχή οικονομικών κινήτρων, εξακολουθεί να θεωρείται ιδιαιτέρως δαπανηρή σε σχέση με τα συμβατικά οχήματα. Επιπλέον, σημαντικό αξιολογείται και το μειονέκτημα της σχετικά μικρότερης αυτονομίας των ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε σύγκριση με τα συμβατικά. Τα συμβατικά οχήματα με το καύσιμο κίνησης που διαθέτουν καλύπτουν πολύ μεγαλύτερες αποστάσεις, ενώ τα ηλεκτρικά οχήματα εν αντιθέσει, αντιμετωπίζουν επιπρόσθετα και το θέμα της μεγάλης σχετικά χρονικής αναμονής, προκειμένου οι οδηγοί τους να τα φορτίσουν με την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια.

Επίσης, η έλλειψη ή και η παντελής απουσία σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, επιδεινώνει ακόμη περισσότερο την διαδικασία εξασφάλισης της απαραίτητης για την ηλεκτροκίνηση ενέργειας, γεγονός το οποίο δεν παρατηρείται κατά την τροφοδοσία των συμβατικών οχημάτων με το αναγκαίο για την μετακίνησή τους καύσιμο. Άξιο αναφοράς είναι και το μειονέκτημα της περιορισμένης ποικιλίας ηλεκτρικών οχημάτων σε σύγκριση με τα συμβατικά, με αποτέλεσμα ο εν δυνάμει αγοραστής να μην εντοπίζει ακριβώς τον τύπο ή το μοντέλο που αναζητά, ενώ τέλος, ζητήματα που αφορούν την δυνατότητα ανακύκλωσης ή και επαναχρησιμοποίησης βασικών μερών ενός οχήματος, όπως είναι η μπαταρία του, αποτελεί βασικό «περιβαλλοντικό μειονέκτημα» των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, αν δεν εξελιχθούν οι τεχνολογίες και οι διαδικασίες διαχείρισης και βελτίωσης της ανακύκλωσης, των ομολογουμένως μεγαλύτερων και βαρύτερων ηλεκτρικών συσσωρευτών, σε σχέση με των αντίστοιχων των συμβατικών.

(Heckscher, 2022)

6.9 Περιβαλλοντικές επιπτώσεις από την ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα

Καθώς ο τομέας των μεταφορών, σε παγκόσμιο επίπεδο, φέρει σημαντικό μερίδιο ευθύνης στην εκπομπή ατμοσφαιρικών ρύπων, συμβάλλοντας ενεργά και συστηματικά στην υπερθέρμανση του πλανήτη, στην κλιματική αλλαγή και στην δημιουργία αρκετών επιπλέον ζητημάτων που σχετίζονται με την ανθρώπινη υγεία και την μόλυνση του περιβάλλοντος, η εξέλιξη της τεχνολογίας και η ανάπτυξη των σύγχρονων οχημάτων καθίσταται αναγκαία, για την βελτίωση της απόδοσης και την καθοριστική μείωση εκπομπών επιβλαβών για το περιβάλλον ουσιών. Ως εκ τούτου, δεν θα πρέπει να παραληφθεί η συμβολή της ηλεκτροκίνησης στην επίτευξη των περιβαλλοντικών στόχων και η καθοριστική της συμμετοχή στην προσπάθεια που καταβάλλεται για ένα πραγματικά βιώσιμο και φιλικό, σε περιβάλλον και ανθρώπους, μέλλον.

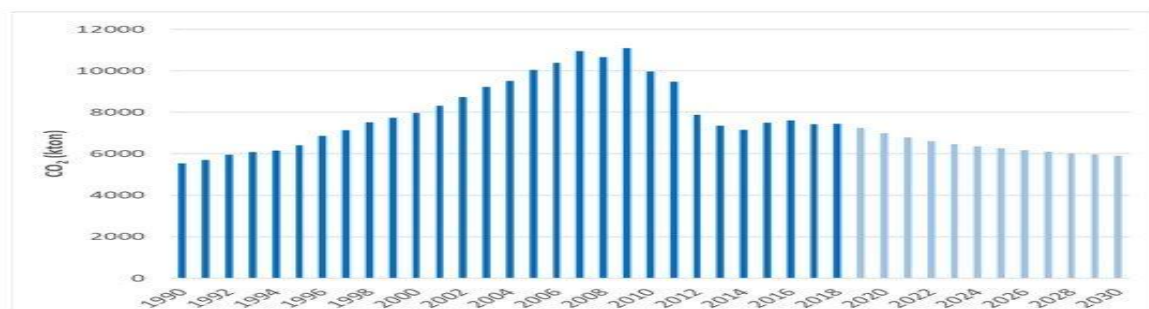
Στην Ελλάδα, η προώθηση και η διείδυση της ηλεκτροκίνησης στον καθημερινό σύγχρονο τρόπο ζωής, αν και βρίσκεται σε αρχικά στάδια ανάπτυξης, με ευοίωνες όμως προοπτικές, χαρακτηρίζεται από συνεχείς δράσεις, μέτρα και πολιτικές για την επίτευξη των εθνικών στόχων, που συνδέονται άμεσα με την χρήση των ηλεκτρικών οχημάτων στην προσπάθεια μείωσης της ρύπανσης και των επιπέδων του διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Καθώς, η Ελλάδα διαθέτει από τους παλαιότερους στόλους επιβατικών αυτοκινήτων, ο οποίος χρησιμοποιεί κυρίως ως καύσιμο την βενζίνη, τα «πράσινα» οχήματα που κυκλοφορούν ή θα κυκλοφορήσουν στην ελληνική επικράτεια, διαδραματίζουν σπουδαίο ρόλο στην βελτίωση του τομέα των μεταφορών και καθοριστικό στις ενέργειες αντιμετώπισης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων.

Παράλληλα, προκειμένου να εξυπηρετηθούν οι ανάγκες της ηλεκτροκίνησης με την απαραίτητη ηλεκτρική ενέργεια, στον ελληνικό χώρο έχουν ήδη αναπτυχθεί και αναπτύσσονται διαρκώς νέες, σύγχρονες υποδομές σταθμών ανανεώσιμων πηγών, ώστε η τροφοδοσία των ηλεκτρικών οχημάτων να πραγματοποιείται ιδανικά από «πράσινη, καθαρή ενέργεια». Ταυτόχρονα, η εξέλιξη του ηλεκτρικού της δικτύου σε «έξυπνο δίκτυο» και η πλήρης, ορθή αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας, συντελεί ακόμη περισσότερο στο να αποδειχθεί η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα ως η μοναδική βιώσιμη λύση στην διαχείριση των περιβαλλοντικών θεμάτων που οφείλονται κυρίως στις ανάγκες μεταφοράς αγαθών και ανθρώπων.

Επιπρόσθετα, καθώς στην ελληνική επικράτεια η ζήτηση των υβριδικών και αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων συνεχώς θα αυξάνεται, ως αποτέλεσμα των εθνικών σχεδίων και δεσμεύσεων για την ενέργεια και το κλίμα, που προβλέπουν έως το 2030 ένα στα τρία οχήματα να είναι ηλεκτρικά και έως το 2050 την επίτευξη μηδενικών εκπομπών ρύπων, διαφαίνεται καθαρά πως η ηλεκτροκίνηση αποκτά σημαντικό και υπεύθυνο ρόλο στην επίτευξη των φιλόδοξων περιβαλλοντικών πολιτικών. Τέλος, εάν προστεθεί και ο αντίκτυπος της χρήσης των ηλεκτρικών

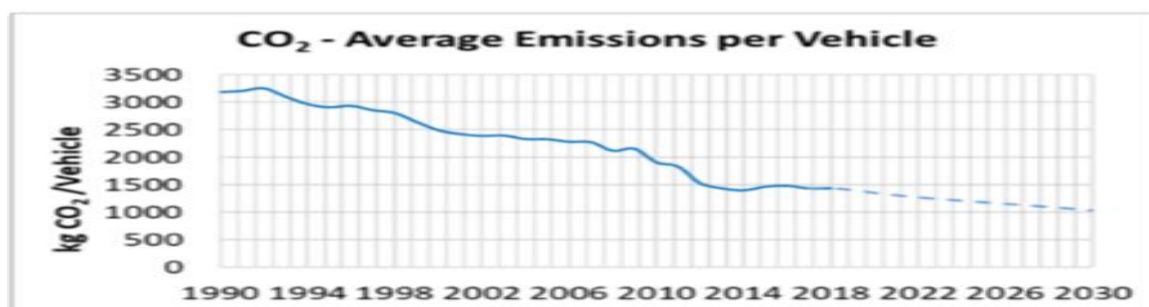
οχημάτων στην μείωση του φαινομένου της ηχορύπανσης στην Ελλάδα, καθώς και οι σύγχρονες διαδικασίες που αναπτύσσονται για την αξιοποίηση και ανακύκλωση των βασικών μερών των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, είναι αντιληπτό το περιβαλλοντικό όφελος που ήδη συντελείται και ελπίδα όλων τα αμέσως επόμενα χρόνια και δεκαετίες να κορυφωθεί, μειώνοντας δραστικά κυρίως τις εκπομπές του CO₂, όπως διαφαίνεται και στα παρακάτω διαγράμματα.

(Spyropoulos et al., 2022)



Διάγραμμα 8 Συνολικές εκπομπές CO₂ από επιβατικά αυτοκίνητα στην Ελλάδα για την περίοδο 1990-2030

(Πηγή: Spyropoulos et al., 2022)



Διάγραμμα 9 Μέσες εκπομπές ατμοσφαιρικών ρύπων CO₂ ανά όχημα στην Ελλάδα για την περίοδο 1990-2030

(Πηγή: Spyropoulos et al., 2022)

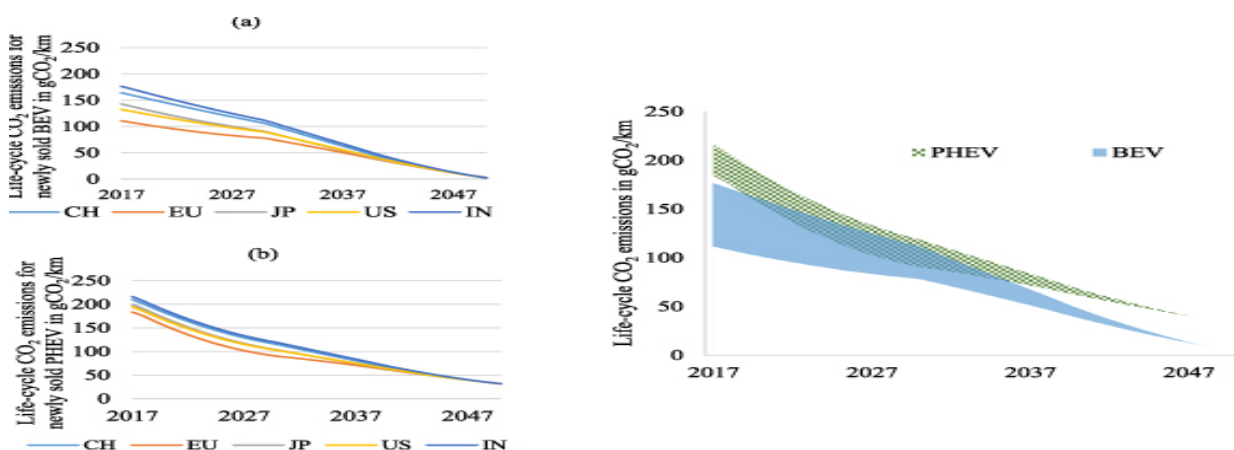
6.10 Αξιολόγηση της συνεισφοράς των ηλεκτρικών οχημάτων στο περιβάλλον

Η συνεισφορά της ηλεκτροκίνησης στα θέματα που αφορούν το περιβάλλον, δεν περιορίζεται φυσικά στην ελληνική επικράτεια, αλλά επεκτείνεται σε ευρωπαϊκό και παγκόσμιο επίπεδο, από την στιγμή που αρκετές χώρες σε όλες τις ηπείρους του πλανήτη έχουν ήδη δεσμευτεί και υλοποιούν πολιτικές, προκειμένου να περιορίσουν την εκπομπή των ατμοσφαιρικών ρύπων και ειδικότερα των επιπέδων του CO₂. Όμως, χωρίς να αμφισβητείται η τεράστια συμβολή των ηλεκτρικών οχημάτων στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών ζητημάτων, θα χρειαστεί να ακολουθήσουν και άλλα μέτρα ή πρακτικές προς την συγκεκριμένη κατεύθυνση, ώστε να ενισχυθεί και να «κατοχυρωθεί» ο ρόλος της ηλεκτροκίνησης, ως σημαντική λύση στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής και περιβαλλοντικής ρύπανσης.

Ειδικότερα, καθώς ο τομέας των μεταφορών ευθύνεται για το ένα τέταρτο περίπου των παγκόσμιων εκπομπών αερίων θερμοκηπίου (GHG) και λαμβάνοντας υπ' όψιν το γεγονός πως, σημαντικό μερίδιο στην συγκεκριμένη διαπίστωση φέρει η ευρεία χρήση και ο μεγάλος διαθέσιμος αριθμός των συμβατικών οχημάτων, αξιολογείται ως άκρως απαραίτητη η αντικατάστασή τους με αμιγώς ηλεκτρικά με μπαταρία οχήματα (BEV) ή και Plug-in υβριδικά ηλεκτρικά (PHEV). Η χρήση όμως των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, προκειμένου να συνεισφέρει αποδοτικά και αποτελεσματικά στην αντιμετώπιση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων, θα πρέπει να συνοδεύεται από ηλεκτρική ενέργεια αποκλειστικής προέλευσης από τις υπάρχουσες ή τις διαρκώς αυξανόμενες και σύγχρονης τεχνολογίας ανανεώσιμες πηγές.

Ως εκ τούτου, χωρίς να υποτιμάται το υπαρκτό περιβαλλοντικό όφελος της ηλεκτροκίνησης, οφείλεται να αναπτύσσονται διαρκώς νέες λειτουργίες και να προωθούνται στοχευμένες πολιτικές που θα ενισχύουν την περιβαλλοντική της συνεισφορά, θα την βελτιώνουν και θα την αυξάνουν, ενώ διαδικασίες που σχετίζονται με την παραγωγή των ηλεκτρικών οχημάτων και των συσσωρευτών τους θα χρειαστεί να εξελιχθούν, προκειμένου να μειωθεί ή και να μηδενιστεί η περιεκτικότητα του άνθρακα, μέσω της αξιοποίησης της «καθαρής» από ρύπους ενέργειας. Συμπερασματικά, εντός του πλαισίου απεξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα, έως και της χρονικής δέσμευσης του έτους 2050, τα ηλεκτροκίνητα οχήματα στις παγκόσμιες αγορές οδηγούνται ιδανικά, όπως αποτυπώνεται και στο κάτωθι διάγραμμα 10, σε μηδενικές εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), συνεισφέροντας τα μέγιστα για να αποτελέσει η ηλεκτροκίνηση πρώτη επιλογή του περιβαλλοντικά ευαίσθητοποιημένου καταναλωτικού κοινού.

(Märtz et al., 2021)



Διάγραμμα 10 Συνολικές εκπομπές CO₂ για BEV και PHEV οχήματα έως και το 2050 (Πηγή: Märtz et al., 2021)

Σημείωση: Στις συνολικές εκπομπές CO₂ λαμβάνεται υπ' όψιν η διαδικασία παραγωγής και χρήσης των EV και των συσσωρευτών. Οι μεγάλες, παγκόσμιες αγορές αναφέρονται στην Κίνα, Ευρωπαϊκή Ένωση, Ιαπωνία, Ηνωμένες Πολιτείες και Ινδία, ενώ το εύρος στο διάγραμμα δεξιά υποδεικνύει το εύρος τιμών εκπομπών μεταξύ των αγορών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7 Διεξαγωγή Έρευνας

7.1 Σκοπός έρευνας

Σκοπός του παρόντος κεφαλαίου είναι η διεξαγωγή ειδικής έρευνας, η οποία θα εξετάσει την γνώμη και την πληροφόρηση των καταναλωτών σε θέματα που αφορούν την κατοχή και χρήση ηλεκτρικών και συμβατικών οχημάτων, πραγματοποιώντας σχετική αξιολογή αναφορά στα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματά τους. Έμφαση επίσης θα δοθεί στην συλλογή, παρουσίαση και ανάλυση όλων των αποτελεσμάτων της ερευνητικής εργασίας, ενώ ιδιαίτερο ενδιαφέρον θα προκύψει από την εμπειρία των κατόχων οχημάτων που έχουν στραφεί στην ηλεκτροκίνηση. Επιπλέον, θα καταγραφούν τα κίνητρα ή τα εμπόδια για την αγορά ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και θα εξεταστεί ο βαθμός διείδυσης της ηλεκτροκίνησης στην σύγχρονη καθημερινότητα.

Αντιστοίχως, μέσω των κατάλληλα διαμορφωμένων ερωτηματολογίων, θα πραγματοποιηθεί αναφορά και στα σημαντικά θέματα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος, ενώ θα διερευνηθεί ο ρόλος των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην διαμόρφωση και εξέλιξη της ηλεκτροκίνησης. Τέλος, θα εκτιμηθούν οι παράγοντες που απασχολούν και προβληματίζουν το καταναλωτικό κοινό στην προσπάθεια υιοθέτησης των ηλεκτρικών οχημάτων και θα αξιολογηθεί η υφιστάμενη κατάσταση, το βραχυπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο μέλλον της ηλεκτροκίνησης, μέσω της ανάλυσης της τάσης που θα αποτυπωθεί στα ειδικά ερωτηματολόγια.

7.2 Μέθοδος συλλογής δεδομένων

Για την υλοποίηση της έρευνας υιοθετήθηκε η μέθοδος δημιουργίας δύο ερωτηματολογίων με την ονομασία “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων” και “Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων”. Τα ερωτηματολόγια δημιουργήθηκαν και διανεμήθηκαν ηλεκτρονικώς μέσω της διαδικτυακής φόρμας της Google (Google Forms), καθώς η συγκεκριμένη μέθοδος εξασφαλίζει ευκολία αποστολής δεδομένων σε μεγάλο αριθμό ατόμων, με την αξιοποίηση των μέσων κοινωνικής δικτύωσης. Επίσης, συλλέγεται μεγάλος όγκος πληροφορίας σε σύντομο χρονικό διάστημα και με κόστος διανομής, σε σχέση με τα έντυπα ερωτηματολόγια, μηδενικό.

Η δημόσια ομάδα του Facebook που επιλέχθηκε να διανεμηθούν τα σχετικά ερωτηματολόγια φέρει την ονομασία “Ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα” και απαριθμεί περίπου 11.100 μέλη. Πρόκειται για την πρώτη και μεγαλύτερη ομάδα για θέματα ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, με αναρτήσεις ειδήσεων και σχολιασμό γεγονότων από τον ελληνικό χώρο και το εξωτερικό. Οι ερωτηθέντες είχαν την δυνατότητα να εκφραστούν ελεύθερα και ανώνυμα, προσφέροντας με τον καλύτερο τρόπο τις γνώσεις τους και την εμπειρία τους στην παρούσα διπλωματική εργασία.

7.3 Δομή ερωτηματολογίου “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων”

Το πρώτο ερωτηματολόγιο, το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Α της εργασίας, φέρει την ονομασία “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων”, αποτελείται από τέσσερις ενότητες και είκοσι συνολικά ερωτήσεις. Η συμπλήρωσή του απαιτεί ελάχιστο χρόνο, περίπου έξι με επτά λεπτά, είναι απλή και ανώνυμη. Οι απαντήσεις είναι κλειστού τύπου και συγκεκριμένα, σύντομης απάντησης και συμπλήρωσης, διχοτομικές, πολλαπλής επιλογής ή και ιεράρχησης των απαντήσεων.

Η πρώτη ενότητα, η οποία περιλαμβάνει τα “Γενικά (Δημογραφικά) στοιχεία”, αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις, τρεις υποχρεωτικής απάντησης και μία προαιρετικής, και αναφέρεται στο φύλο των συμμετεχόντων, στην ηλικία τους, στο επίπεδο σπουδών τους καθώς και σε εισοδηματικά κριτήρια.

Η δεύτερη ενότητα με την ονομασία “Ηλεκτρικά οχήματα” περιλαμβάνει έξι ερωτήσεις, πέντε υποχρεωτικές και μία προαιρετική, και αναφέρεται στον αριθμό και στο είδος των ηλεκτρικών οχημάτων που κατέχουν οι συμμετέχοντες, στην τεχνολογία του ηλεκτρικού αυτοκινήτου στην περίπτωση που διαθέτουν, στην σημαντικότητα των λόγων που οδήγησαν στην επιλογή ενός ηλεκτρικού οχήματος, καθώς και στο σημαντικότερο, κατά τους συμμετέχοντες, πλεονέκτημα και μειονέκτημα των ηλεκτροκίνητων οχημάτων.

Η τρίτη ενότητα φέρει την ονομασία “Ηλεκτροκίνηση και περιβάλλον” και αποτελείται από πέντε ερωτήσεις, τέσσερις υποχρεωτικές και μία μη υποχρεωτική. Περιλαμβάνει ερωτήματα σχετικά με τα ηλεκτρικά οχήματα και κατά πόσο επιβαρύνουν ή όχι το περιβάλλον, με ποιο τρόπο τυχόν το επιβαρύνουν, αξιολογεί την συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτροκίνητη τροφοδοσία, εκτιμά το βαθμό συνεισφοράς των ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε ένα πράγματι φιλικό για το περιβάλλον μέλλον και κρίνεται επίσης η επιλογή της ηλεκτροκίνησης ως η μοναδική ή όχι λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

Τέλος, η τέταρτη ενότητα, που ονομάζεται “Εξέλιξη ηλεκτροκίνησης”, αποτελείται από πέντε υποχρεωτικές ερωτήσεις και τα ερωτήματά της εστιάζονται κυρίως στο εάν η Ελλάδα είναι ήδη έτοιμη για την ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης στην σύγχρονη καθημερινότητα, καθώς και εάν θα μπορέσει να αντιμετωπίσει με επιτυχία όλα τα προβλήματα που εμποδίζουν την ανάπτυξή της. Επίσης, τίθενται ερωτήματα προς τους κατόχους των ηλεκτρικών οχημάτων σχετικά με την επάρκεια των γνώσεων τους στα θέματα της ηλεκτροκίνησης, ενώ αξιολογείται ο βαθμός ικανοποίησης όσων έχουν στραφεί πλέον στα ηλεκτροκίνητα οχήματα, καταγράφοντας την προτίμησή τους για το εάν μελλοντικά θα ήθελαν να αποκτήσουν και κάποιο άλλο νέο ηλεκτρικό.

7.4 Δομή ερωτηματολογίου “Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων”

Το δεύτερο ερωτηματολόγιο, το οποίο παρουσιάζεται αναλυτικά στο Παράρτημα Β της εργασίας, φέρει την ονομασία “Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων”, αποτελείται από τέσσερις ενότητες και δεκαέξι συνολικά ερωτήσεις. Η συμπλήρωσή του απαιτεί επίσης ελάχιστο χρόνο, περίπου πέντε λεπτά, είναι απλή και ανώνυμη, ενώ οι απαντήσεις και στο συγκεκριμένο ερωτηματολόγιο είναι κλειστού τύπου, δηλαδή σύντομης απάντησης και συμπλήρωσης, διχοτομικές, πολλαπλής επιλογής ή και κλιμάκωσης των απαντήσεων.

Η πρώτη ενότητα, η οποία περιλαμβάνει τα “Γενικά (Δημογραφικά) στοιχεία”, αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις, τρεις υποχρεωτικής και μία όχι υποχρεωτικής απάντησης, και αναφέρεται στο φύλο των συμμετεχόντων, στην ηλικία τους, στο επίπεδο σπουδών τους καθώς και σε εισοδηματικά κριτήρια.

Η δεύτερη ενότητα με τίτλο “Συμβατικά οχήματα” περιλαμβάνει τέσσερις υποχρεωτικές ερωτήσεις και επικεντρώνεται στον αριθμό και στο είδος των συμβατικών οχημάτων των ερωτηθέντων, καθώς επίσης στο σημαντικότερο κατά τη γνώμη τους πλεονέκτημα και μειονέκτημα που διαθέτουν.

Η τρίτη ενότητα, με την ονομασία “Συμβατικά οχήματα και ηλεκτροκίνηση”, περιέχει τέσσερις ερωτήσεις, δύο υποχρεωτικής απάντησης και δύο προαιρετικής, και εστιάζει στο εάν οι κάτοχοι των συμβατικών οχημάτων διαθέτουν και ηλεκτρικό όχημα. Εφόσον η απάντησή τους είναι θετική, προτείνεται να καταγραφεί το είδος του, ενώ στην περίπτωση που είναι αρνητική, παρέχεται η δυνατότητα να επιλέξουν το βαθμό που θα επιθυμούσαν την απόκτησή του. Επιπροσθέτως, στην τελευταία ερώτηση της συγκεκριμένης ενότητας, οι συμμετέχοντες καλούνται να απαντήσουν, στο εάν ενημερώνονται ή και εάν διαθέτουν γνώσεις στα θέματα και στις εξελίξεις της ηλεκτροκίνησης.

Η τέταρτη ενότητα, η οποία φέρει την ονομασία “Συμβατικά οχήματα και περιβάλλον”, αποτελείται από τέσσερις ερωτήσεις, τρεις υποχρεωτικής και μία προαιρετικής απάντησης, και περιλαμβάνει αρχικά τα ερωτήματα για το εάν τα συμβατικά οχήματα επιβαρύνουν, και με ποιο τυχόν τρόπο, το περιβάλλον. Επίσης, τίθεται ερώτηση προς τους κατόχους των συμβατικών οχημάτων για το κατά πόσο, στα πλαίσια των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων των επιχειρήσεων, έχουν επηρεαστεί από το γεγονός πως οι αυτοκινητοβιομηχανίες παράγουν ηλεκτροκίνητα οχήματα, ενώ τέλος, καλούνται να καταγράψουν το βαθμό συμφωνίας τους στο εάν θεωρούν ότι τα συμβατικά οχήματα αποτελούν την κύρια αιτία των περιβαλλοντικών προβλημάτων.

7.5 Γραφική απεικόνιση και ανάλυση αποτελεσμάτων ερωτηματολογίων

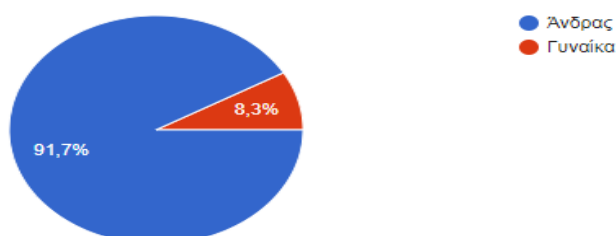
Αρχικά, θα χρειασθεί να επισημανθεί ότι το κάθε ερωτηματολόγιο δεχόταν απαντήσεις από 08/05/2022 - 15/05/2022 και το μέγεθος του δείγματος ανήλθε συνολικά σε 81 συμμετέχοντες. Τα αποτελέσματα του πρώτου ερωτηματολογίου, το οποίο και συμπληρώθηκε από 24 ερωτηθέντες, παρουσιάζονται αναλυτικά παρακάτω.

Ερωτηματολόγιο “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων”

Ενότητα Α: Γενικά (Δημογραφικά) στοιχεία

Ερώτηση 1η: Φύλο Συμμετέχοντα

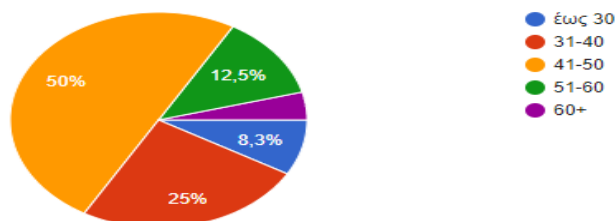
24 απαντήσεις



Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων αποτελείται από άνδρες, σε ποσοστό 91,7% και 22 απαντήσεις, ενώ ένα μικρότερο ποσοστό από γυναίκες, 8,3% και 2 απαντήσεις.

Ερώτηση 2η: Ποια η ηλικία σας; (σε έτη)

24 απαντήσεις



Το 50% των ερωτηθέντων (12 απαντήσεις) είναι ηλικίας από 41-50 ετών, το 25% ηλικίας από 31-40 ετών και 3 απαντήσεις προήλθαν από ηλικία 51-60 ετών (12,5%).

Ερώτηση 3η: Ποιο το επίπεδο σπουδών σας;

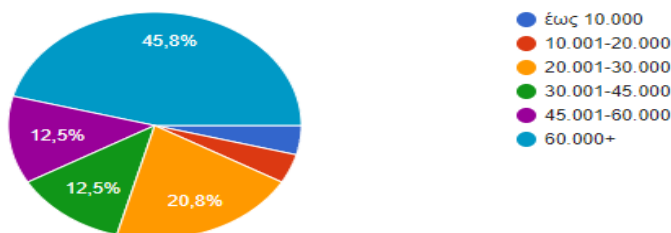
24 απαντήσεις



Το επίπεδο σπουδών τριτοβάθμιας εκπαίδευσης και οι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος συγκεντρώνουν μεγάλα ποσοστά συμμετοχής, με 45,8% και 41,7% αντιστοίχως.

Ερώτηση 4η: Ποιο το ετήσιο οικογενειακό σας εισόδημα;

24 απαντήσεις



Το ποσοστό του οικογενειακού εισοδήματος από 60.000+ ανέρχεται σε 45,8%, ενώ ακολουθεί με 20,8% το οικογενειακό εισόδημα από 20.0001-30.000 και από 12,5% τα 30.001-45.000 και 45.0001-60.000 αντιστοίχως.

Ενότητα Β: Ηλεκτρικά οχήματα

Ερώτηση 5η: Ποιος ο αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων που σας ανήκουν;

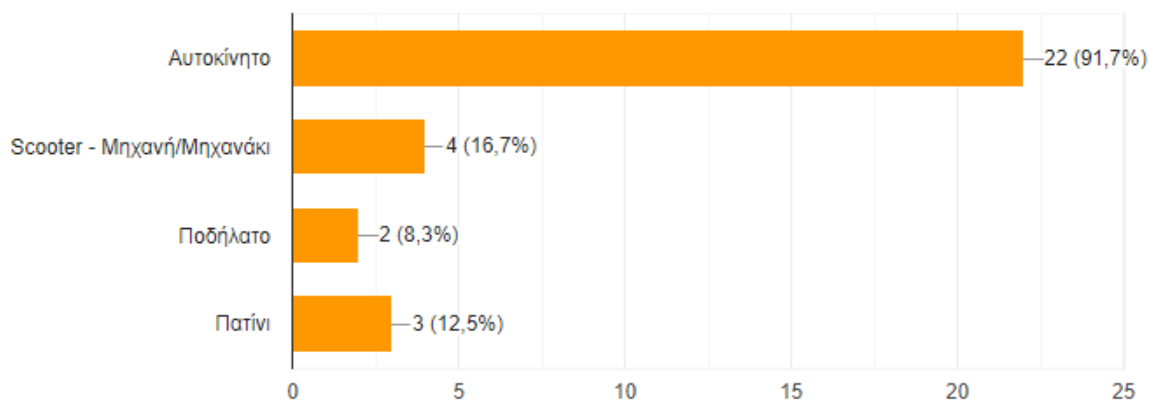
24 απαντήσεις



Το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων, 83,3% και 20 απαντήσεις, διαθέτουν ένα ηλεκτρικό όχημα, ενώ μικρότερα ποσοστά διαθέτουν περισσότερα από ένα.

Ερώτηση 6η: Τι είδους ηλεκτρικό όχημα διαθέτετε;

24 απαντήσεις



Η πλειοψηφία των συμμετεχόντων διαθέτει τουλάχιστον ηλεκτρικό αυτοκίνητο, ενώ αρκετοί κατέχουν ή και υπόλοιπα ηλεκτρικά οχήματα (scooter, μηχανή, ποδήλατο, πατίνι).

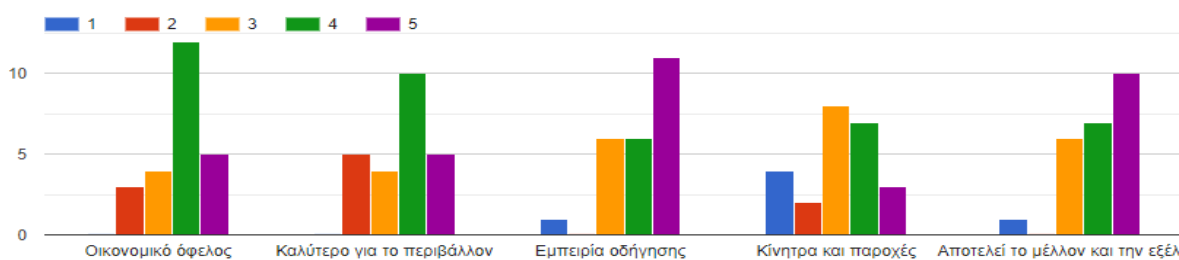
Ερώτηση 7η: Στην περίπτωση που διαθέτετε ηλεκτρικό αυτοκίνητο, τί τεχνολογίας είναι;

22 απαντήσεις



Από τις 22 απαντήσεις των ερωτηθέντων που διαθέτουν ηλεκτρικό αυτοκίνητο, το μεγαλύτερο ποσοστό, 86,4% και 19 συγκεκριμένα απαντήσεις, κατέχει αμιγώς ηλεκτρικό αυτοκίνητο, ενώ μόλις 2 συμμετέχοντες υβριδικό.

Ερώτηση 8η: Πόσο σημαντικοί ήταν στην διαδικασία επιλογής του ηλεκτρικού σας οχήματος οι παρακάτω λόγοι;



1: καθόλου σημαντικό, 2: μικρής σημαντικότητας, 3: ούτε αδιάφορο / ούτε σημαντικό, 4: σημαντικό, 5: απολύτως σημαντικό

Στην διαδικασία επιλογής του ηλεκτρικού οχήματος, σημαντικός λόγος ήταν για τους 24 συμμετέχοντες το οικονομικό όφελος και το γεγονός πως είναι ιδιαίτερος φιλικό προς το περιβάλλον, ενώ απολύτως σημαντικός λόγος ήταν η εμπειρία οδήγησης και ότι αποτελεί το μέλλον και την εξέλιξη. Τα κίνητρα και οι παροχές θεωρήθηκαν μέτριας σημαντικότητας έως και σημαντικά.

Ερώτηση 9η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο πλεονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων;

24 απαντήσεις



Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων θεωρείται για τους 24 ερωτηθέντες το κόστος χρήσης και συντήρησης, σε ποσοστό 45,8% και 11 απαντήσεις, ενώ ακολουθεί η σύγχρονη τεχνολογία και οι επιδόσεις που διαθέτουν, σε ποσοστό 33,3% και 8 απαντήσεις.

Ερώτηση 10η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο μειονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων;

24 απαντήσεις

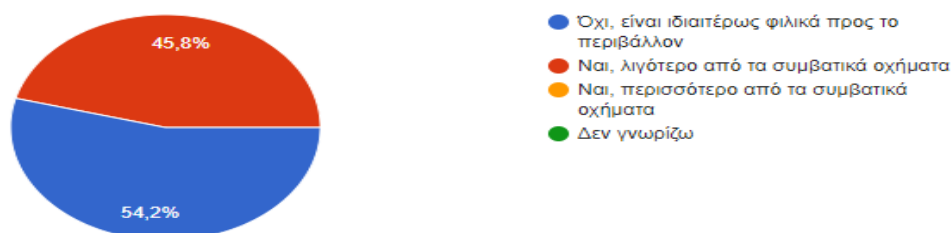


Το σημαντικότερο μειονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων για τους 24 ερωτηθέντες θεωρείται, η έλλειψη υποδομών φόρτισης σε ποσοστό 58,3% και 14 απαντήσεις, ενώ ακολουθεί σε ποσοστό 12,5% και 3 απαντήσεις η αυτονομία που διαθέτουν.

Ενότητα Γ: Ηλεκτροκίνηση και περιβάλλον

Ερώτηση 11η: Πιστεύετε ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον;

24 απαντήσεις



Στο συγκεκριμένο ερώτημα, 13 απαντήσεις εκτιμούν ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα είναι ιδιαίτερος φιλικά για το περιβάλλον, ενώ 11 απαντήσεις ότι το επιβαρύνουν, αλλά λιγότερο από τα συμβατικά.

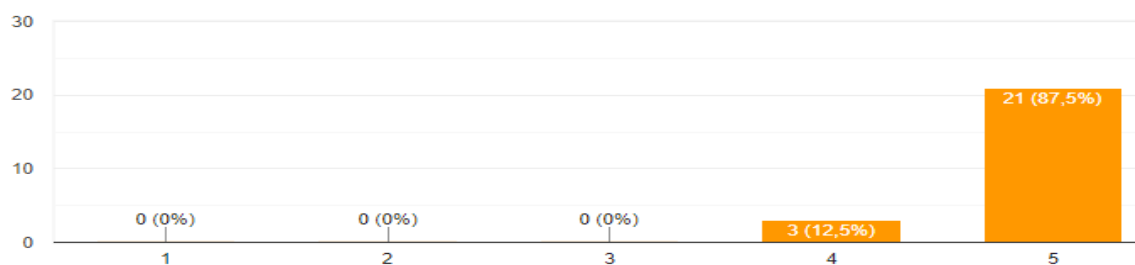
Ερώτηση 12η: Στην περίπτωση που στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε Ναι, παρακαλώ καταγράψτε ποιον θεωρείτε ως τον σημαντικότερο λόγο επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα ηλεκτροκίνητα οχήματα. (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

11 απαντήσεις

Στο συγκεκριμένο ερώτημα, σύμφωνα με τους 11 συμμετέχοντες, ο σημαντικότερος λόγος επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα ηλεκτροκίνητα οχήματα εκτιμήθηκε ότι είναι σε ποσοστό 72,7% και 8 απαντήσεις, η διαδικασία κατασκευής και ανακύκλωσης των συσσωρευτών. Ακολουθεί σε ποσοστό 18,2% και 2 απαντήσεις η διαδικασία παραγωγής των ηλεκτρικών οχημάτων.

Ερώτηση 13η: Θεωρείτε πως στην Ελλάδα θα χρειασθεί να υπάρξει καλύτερη και μεγαλύτερη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτρική τροφοδοσία των ηλεκτροκίνητων οχημάτων;

24 απαντήσεις

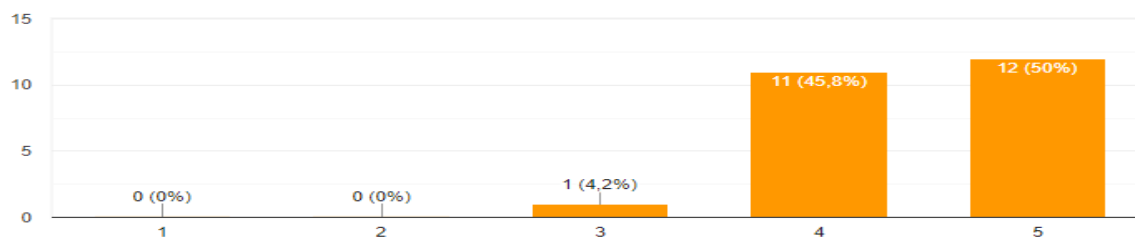


1: Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ), 2: Διαφωνώ (Δ), 3: Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ (Ο), 4: Συμφωνώ (Σ), 5: Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

Συντριπτική εκτιμάται η απάντηση της απόλυτης συμφωνίας στην καλύτερη και μεγαλύτερη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην τροφοδοσία των ηλεκτρικών οχημάτων.

Ερώτηση 14η: Αισθάνεστε αισιόδοξοι ότι στα πλαίσια των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της κάθε χώρας, θα συνεισφέρει τελικά η ηλεκτροκίνηση σε ένα πραγματικά βιώσιμο «πράσινο» μέλλον;

24 απαντήσεις

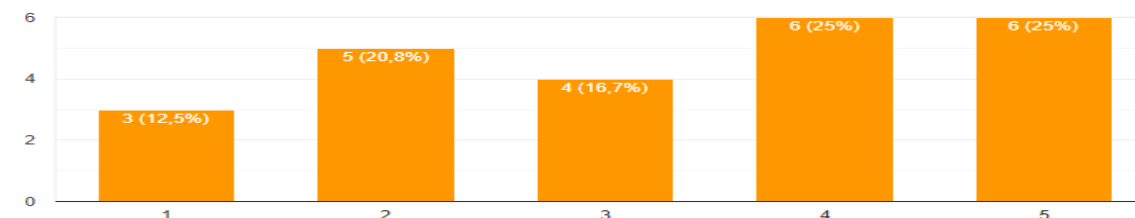


1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ

Σε αξιόλογα ποσοστά, το σύνολο σχεδόν των ερωτηθέντων απάντησε ότι, είναι από πολύ έως και πάρα πολύ αισιόδοξοι για την συνεισφορά της ηλεκτροκίνησης σε ένα «πράσινο» μέλλον.

Ερώτηση 15η: Πιστεύετε ότι η ηλεκτροκίνηση αποτελεί την μοναδική λύση στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος;

24 απαντήσεις



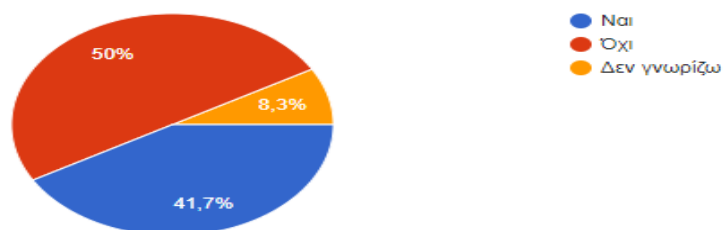
1: Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ), 2: Διαφωνώ (Δ), 3: Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ (Ο), 4: Συμφωνώ (Σ), 5: Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

Ποσοστό 50% των συμμετεχόντων συμφωνεί, ακόμη και απολύτως, στο ότι η ηλεκτροκίνηση αποτελεί την μοναδική λύση των περιβαλλοντικών προβλημάτων. Ακολουθεί επίσης σημαντικό ποσοστό, 33,3%, που διαφωνεί και απολύτως στην συγκεκριμένη ερώτηση.

Ενότητα Δ: Εξέλιξη ηλεκτροκίνησης

Ερώτηση 16η: Η Ελλάδα είναι έτοιμη για την ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης στην εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών μεταφοράς;

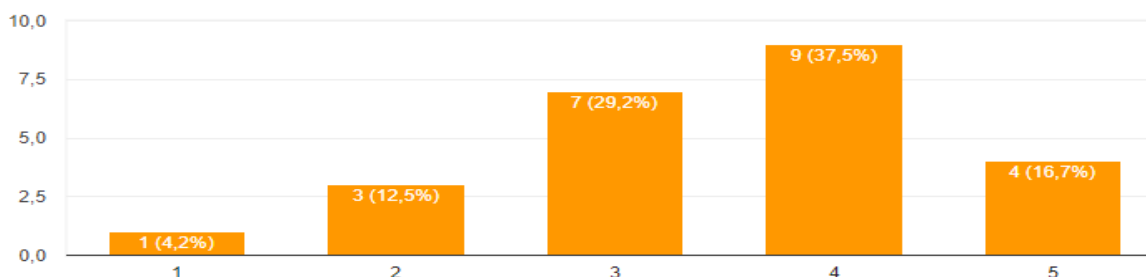
24 απαντήσεις



Το 50% των συμμετεχόντων, ήτοι 12, θεωρεί ότι η Ελλάδα δεν είναι έτοιμη στην ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης στην σύγχρονη καθημερινότητα, ενώ 10 ερωτηθέντες εκτιμούν ότι είναι.

Ερώτηση 17η: Πόσο αισιόδοξοι είστε στο ότι η Ελλάδα θα μπορέσει βραχυπρόθεσμα ή και μακροπρόθεσμα να αντιμετωπίσει με επιτυχία όλα τα εμπόδια που καθυστερούν την περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης;

24 απαντήσεις

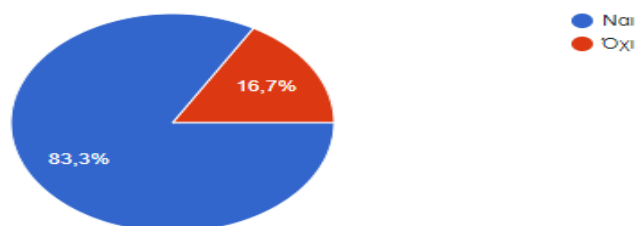


1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ

Πολύ αισιόδοξοι εμφανίζονται αρκετοί ερωτηθέντες, σχετικά με την δυνατότητα της Ελλάδας να αντιμετωπίσει επιτυχώς όλα τα εμπόδια περαιτέρω ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης, ενώ σε ποσοστό 29,2%, 7 συμμετέχοντες διαθέτουν μέτριο επίπεδο αισιοδοξίας.

Ερώτηση 18η: Νιώθετε ικανοποιημένοι από την πληροφόρηση και τις γνώσεις που έχετε σε θέματα που αφορούν την ηλεκτροκίνηση και την εξέλιξή της;

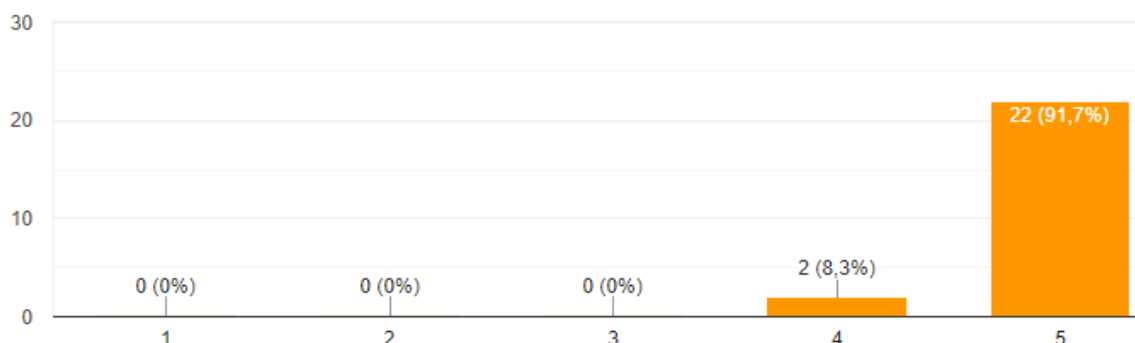
24 απαντήσεις



Σε ποσοστό 83,3%, 20 ερωτηθέντες νιώθουν ικανοποιημένοι από την πληροφόρηση και τις γνώσεις που διαθέτουν στα θέματα της ηλεκτροκίνησης. Εν αντιθέσει, 4 συμμετέχοντες θεωρούν ότι δεν αισθάνονται ευχαριστημένοι.

Ερώτηση 19η: Πόσο ευχαριστημένοι αισθάνεστε από την επιλογή σας να στραφείτε προς την ηλεκτροκίνηση;

24 απαντήσεις

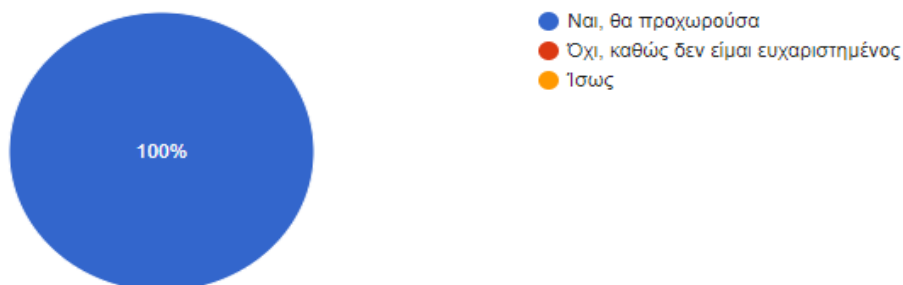


1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ

Το σύνολο σχεδόν των συμμετεχόντων και σε ποσοστό 91,7% απάντησε ότι, αισθάνεται πάρα πολύ ευχαριστημένο από την επιλογή του να στραφεί στην ηλεκτροκίνηση και αντιστοίχως 2 ερωτηθέντες νιώθουν εξίσου πολύ ικανοποιημένοι.

Ερώτηση 20η: Θα προχωρούσατε στην εκ νέου αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος;

24 απαντήσεις



Οι απαντήσεις των συμμετεχόντων στο συγκεκριμένο ερώτημα, που αφορούσε το ενδεχόμενο μελλοντικής αγοράς ενός νέου ηλεκτρικού οχήματος, ήταν σε ποσοστό 100% θετικές, καθώς όλοι ανεξαιρέτως οι ερωτηθέντες θα προχωρούσαν σε εκ νέου απόκτησή του.

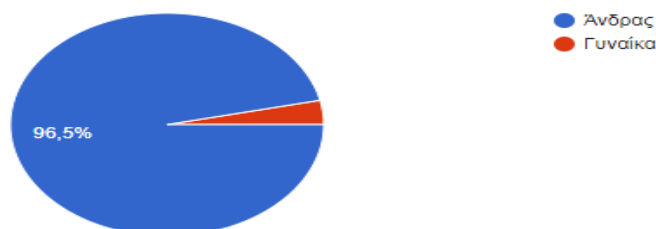
Τα αποτελέσματα του δευτέρου ερωτηματολογίου, το οποίο και συμπληρώθηκε από 57 ερωτηθέντες, παρουσιάζονται αντιστοίχως αναλυτικά παρακάτω.

Ερωτηματολόγιο “ Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων ”

Ενότητα Α: Γενικά (Δημογραφικά) στοιχεία

Ερώτηση 1η: Φύλο Συμμετέχοντα

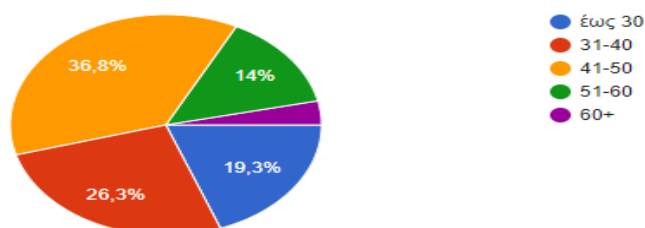
57 απαντήσεις



Σε ποσοστό 96,5% και με 55 απαντήσεις, το ερωτηματολόγιο συμπληρώθηκε κυρίως από άνδρες. Οι γυναίκες συμμετείχαν με ποσοστό 3,5% και 2 απαντήσεις.

Ερώτηση 2η: Ποια η ηλικία σας; (σε έτη)

57 απαντήσεις



Από την ηλικία των 41-50 ετών προήλθαν 21 απαντήσεις, ενώ με ποσοστό 26,3% και 15 απαντήσεις ακολουθεί η ηλικία των 31-40 ετών. Η ηλικία έως 30 και 51-60 εμφανίζονται με μικρότερα ποσοστά, 19,3% και 14% αντιστοίχως.

Ερώτηση 3η: Ποιο το επίπεδο σπουδών σας;

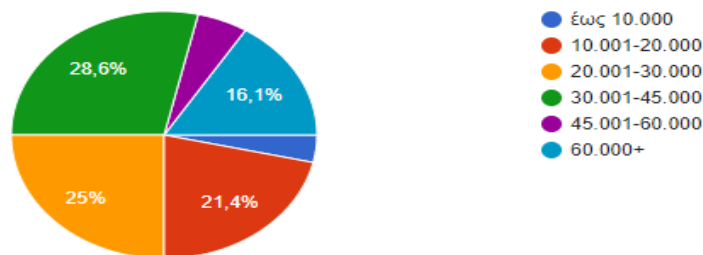
57 απαντήσεις



Από τους 57 συμμετέχοντες, οι 29 έχουν ολοκληρώσει την τριτοβάθμια εκπαίδευση, οι 13 την δευτεροβάθμια και 15 ερωτηθέντες σε ποσοστό 26,3% είναι κάτοχοι μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος.

Ερώτηση 4η: Ποιο το ετήσιο οικογενειακό σας εισόδημα;

56 απαντήσεις

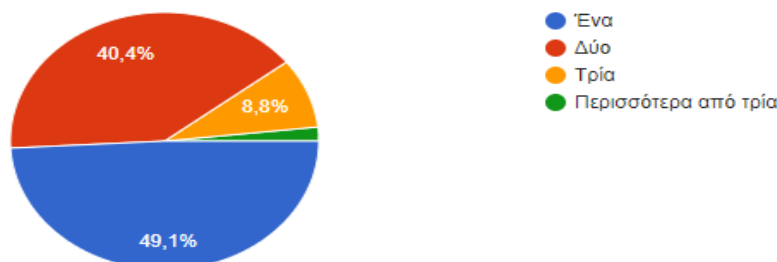


Σε ποσοστό 28,6% το ετήσιο οικογενειακό εισόδημα των ερωτηθέντων κυμαίνεται από 30.001-45.000, στο 25% από 20.001-30.000, ενώ σε ποσοστά 21,4% και 16,1% τα εισοδήματα από 10.001-20.000 και 60.000+.

Ενότητα Β: Συμβατικά οχήματα

Ερώτηση 5η: Ποιος ο αριθμός των συμβατικών οχημάτων που σας ανήκουν;

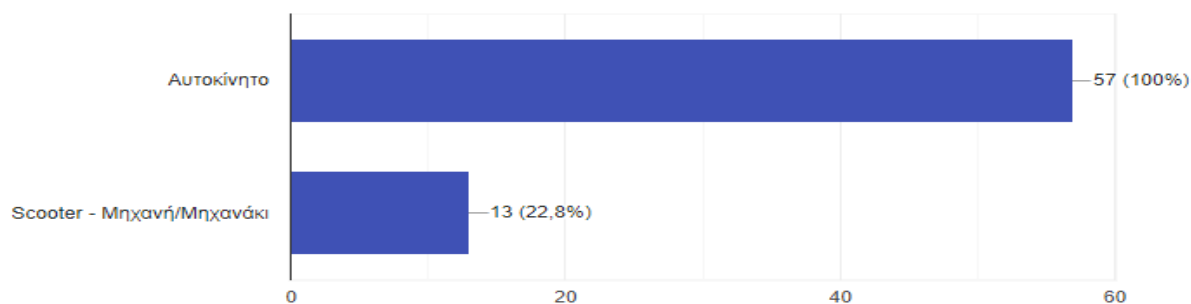
57 απαντήσεις



Σχεδόν μισοί συμμετέχοντες απάντησαν ότι κατέχουν ένα συμβατικό όχημα, ενώ 23 ότι διαθέτουν δύο. Τρία ή περισσότερα συμβατικά οχήματα κατέχει το 10,5% των ερωτηθέντων.

Ερώτηση 6η: Τι είδους συμβατικό όχημα διαθέτετε;

57 απαντήσεις



Το σύνολο των ερωτηθέντων και σε ποσοστό 100% κατέχει συμβατικό αυτοκίνητο, ενώ σε ποσοστό 22,8% 13 από τους 57 συμμετέχοντες διαθέτουν επιπρόσθετα και scooter - μηχανή/μηχανάκι.

Ερώτηση 7η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο πλεονέκτημα των συμβατικών οχημάτων;

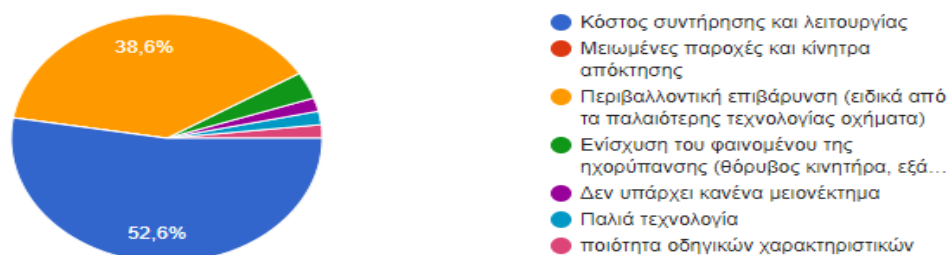
57 απαντήσεις



Το σημαντικότερο πλεονέκτημα των συμβατικών οχημάτων κατά τους συμμετέχοντες είναι το κόστος απόκτησης, σε ποσοστό 40,4% και 23 απαντήσεις. Επίσης και η ευκολία εύρεσης υποδομών τροφοδοσίας με καύσιμο κίνησης ανέρχεται σε ποσοστό 22,8% και 13 απαντήσεις. Ποσοστό 14% συγκεντρώνει η αυτονομία τους, ενώ 12,3% η αυξημένη διαθέσιμη ποικιλία τους.

Ερώτηση 8η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο μειονέκτημα των συμβατικών οχημάτων;

57 απαντήσεις

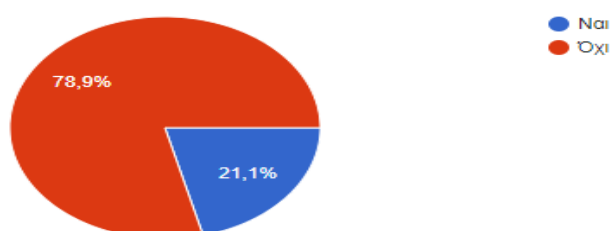


Το 52,6% και 30 συμμετέχοντες εκτιμούν ότι το σημαντικότερο μειονέκτημα των συμβατικών οχημάτων είναι το κόστος συντήρησης και λειτουργίας τους. Σε ποσοστό 38,6%, 22 ερωτηθέντες θεωρούν ως βασικό μειονέκτημα την περιβαλλοντική επιβάρυνση που προκαλούν.

Ενότητα Γ: Συμβατικά οχήματα και ηλεκτροκίνηση

Ερώτηση 9η: Διαθέτετε στην κατοχή σας και ηλεκτρικό όχημα;

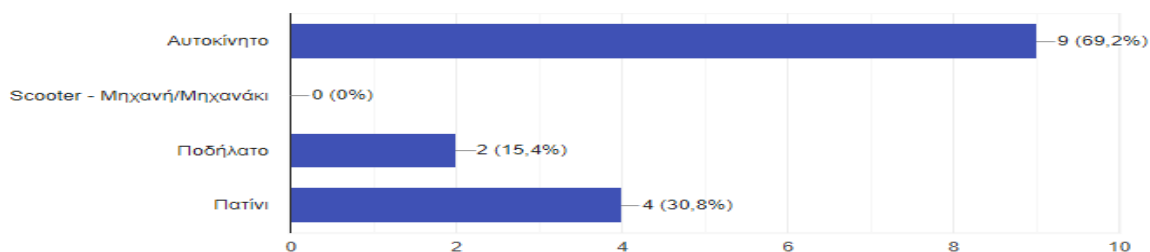
57 απαντήσεις



Το 78,9% των ερωτηθέντων, ήτοι 45 απαντήσεις, δεν διαθέτουν και ηλεκτρικό όχημα, ενώ το 21,1% και 12 συμμετέχοντες κατέχουν.

Ερώτηση 10η: Στην περίπτωση που στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε Ναι, παρακαλώ επιλέξτε τί είδους ηλεκτρικό όχημα κατέχετε. (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

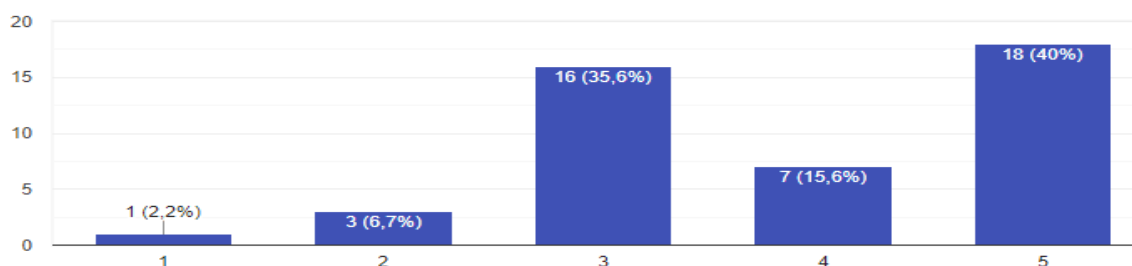
13 απαντήσεις



Από τους 12 συμμετέχοντες που κατέχουν και ηλεκτρικό όχημα, οι 8 και σε ποσοστό 66,7% διαθέτουν ηλεκτρικό αυτοκίνητο, 4 διαθέτουν ηλεκτρικό πατίνι, ενώ 2 ηλεκτρικό ποδήλατο. Από το δείγμα αφαιρέθηκε μία απάντηση κατοχής ηλεκτρικού αυτοκινήτου, καθώς στην 9^η ερώτηση ο ερωτηθείς είχε απαντήσει ότι δεν διέθετε ηλεκτρικό όχημα.

Ερώτηση 11η: Στην περίπτωση που στην 9η ερώτηση απαντήσατε Όχι, θα επιθυμούσατε την απόκτηση κάποιου ηλεκτρικού οχήματος; (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

45 απαντήσεις



1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ

Σε ποσοστό 40%, 18 συμμετέχοντες θα επιθυμούσαν πάρα πολύ την απόκτηση ηλεκτρικού οχήματος. Μέτριας επιθυμίας επιλογή αποτελεί για το 35,6% των ερωτηθέντων, ενώ ποσοστό 15,6% και 7 συμμετέχοντες θα ήθελαν επίσης πολύ την απόκτησή του.

Ερώτηση 12η: Ενημερώνεστε για τις εξελίξεις ή διαθέτετε γνώσεις σε θέματα που αφορούν την ηλεκτροκίνηση;

57 απαντήσεις



Σχεδόν το σύνολο των ερωτηθέντων, ήτοι 56 συμμετέχοντες, ενημερώνονται για τις εξελίξεις ή και γνωρίζουν τα θέματα που σχετίζονται με την ηλεκτροκίνηση.

Ενότητα Δ: Συμβατικά οχήματα και περιβάλλον

Ερώτηση 13η: Πιστεύετε ότι τα συμβατικά οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον;

57 απαντήσεις



Το 96,5% των συμμετεχόντων, ήτοι 55 ερωτηθέντες, εκτιμά ότι τα συμβατικά οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον, περισσότερο ή λιγότερο σε σχέση με τα ηλεκτροκίνητα οχήματα.

Ερώτηση 14η: Στην περίπτωση που στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε Ναι, παρακαλώ καταγράψτε ποιον θεωρείτε ως τον σημαντικότερο λόγο επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα συμβατικά οχήματα. (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

44 απαντήσεις

Ως σημαντικότερος λόγος επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα συμβατικά οχήματα καταγράφηκε σε ποσοστό 77,3% η αυξημένη εκπομπή επιβλαβών ρύπων.

Ερώτηση 15η: Σας έχει επηρεάσει το γεγονός ότι αρκετές ήδη αυτοκινητοβιομηχανίες, στα πλαίσια προστασίας του περιβάλλοντος και των δεσμεύσεων που καλούνται να τηρήσουν, στρέφονται σε εντονότερο βαθμό στην παραγωγή ηλεκτρικών οχημάτων;

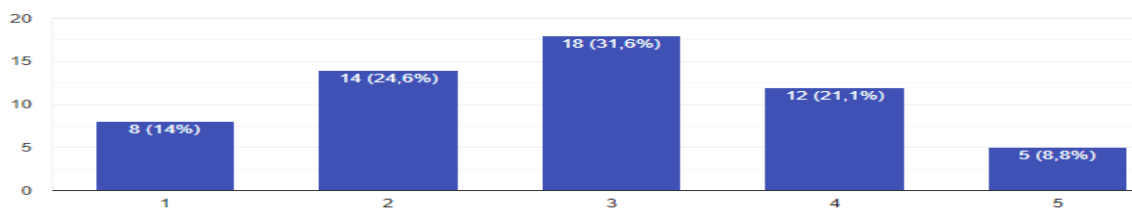
57 απαντήσεις



Ποσοστό 50,9% με 29 απαντήσεις δεν έχει επηρεαστεί από το εν λόγω γεγονός, ενώ το 45,6% και 26 συμμετέχοντες έχουν επηρεαστεί θετικά από την συγκεκριμένη περιβαλλοντική πολιτική.

Ερώτηση 16η: Πιστεύετε ότι τα συμβατικά οχήματα αποτελούν την κύρια αιτία του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος;

57 απαντήσεις



1: Διαφωνώ Απόλυτως, 2: Διαφωνώ, 3: Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ, 4: Συμφωνώ, 5: Συμφωνώ Απόλυτως

Το 31,6% των ερωτηθέντων δεν διαφωνεί, ούτε συμφωνεί στο σχετικό ερώτημα, ενώ το 24,6% απαντάει ότι διαφωνεί. Αντιθέτως, συμφωνεί το 21,1% και 12 συμμετέχοντες, με τις ακραίες τιμές απόλυτης διαφωνίας ή συμφωνίας να ανέρχονται σε ποσοστά 14% και 8,8% αντίστοιχα.

7.6 Αποτελέσματα έρευνας

Σε συνέχεια της απεικόνισης και της αντίστοιχης ανάλυσης των αποτελεσμάτων των δύο ερωτηματολογίων, θα χρειαστεί να επισημανθεί ότι αναφορικά με τα δημογραφικά τους στοιχεία παρατηρήθηκε πως, το μεγαλύτερο ποσοστό των 81 συμμετεχόντων αφορούσε κυρίως άνδρες, ηλικίας 31-40 και 41-50 ετών, με επίπεδο σπουδών την ολοκλήρωση της τριτοβάθμιας εκπαίδευσης. Σχετικά με τους κατόχους ηλεκτρικών οχημάτων καταγράφεται ότι, η μεγαλύτερη πλειοψηφία διαθέτει από ένα ηλεκτρικό όχημα, με βασική προτίμηση στο αυτοκίνητο και συγκεκριμένα στο αμιγώς ηλεκτρικό αυτοκίνητο, ενώ αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός πως, απολύτως σημαντικός λόγος επιλογής του ηλεκτρικού οχήματος που διαθέτουν αποτέλεσε η εμπειρία οδήγησής του, καθώς και το ότι αποτυπώνουν το μέλλον και την εξέλιξη.

Ως σημαντικότερο πλεονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων καταγράφηκε το κόστος χρήσης και συντήρησής τους, ενώ ως το σημαντικότερο μειονέκτημα η έλλειψη υποδομών ηλεκτρικής τροφοδοσίας τους. Οι συγκεκριμένες επιλογές των ερωτηθέντων επιβεβαιώνουν τις αναφορές που έχουν πραγματοποιηθεί στην παρούσα διπλωματική εργασία, σχετικά με τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των ηλεκτρικών οχημάτων. Εν συνεχεία, παρατηρήθηκε ότι δίστανται οι απόψεις σχετικά με τον εάν τα ηλεκτροκίνητα οχήματα μολύνουν ή όχι το περιβάλλον, καταγράφοντας ως σημαντικότερο λόγο επιβάρυνσής του την διαδικασία κατασκευής και ανακύκλωσης των συσσωρευτών.

Επιπρόσθετα, υπάρχει σχεδόν απόλυτη συμφωνία των ερωτηθέντων πως, θα χρειασθεί καλύτερη και μεγαλύτερη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στον τομέα της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα, ενώ παράλληλα, πολύ έως και πάρα πολύ αισιόδοξοι εμφανίζονται στο γεγονός του ότι, η ηλεκτροκίνηση θα συνεισφέρει σε ένα πραγματικά «πράσινο» μέλλον, χωρίς όμως να θεωρείται από το σύνολο των συμμετεχόντων ότι, τα ηλεκτρικά οχήματα θα αποτελέσουν την μοναδική λύση στα περιβαλλοντικά προβλήματα. Επίσης, θα χρειασθεί να αναφερθεί η συγκρατημένη έως και αρκετή αισιοδοξία, σχετικά με την δυνατότητα της Ελλάδας να αντιμετωπίσει με επιτυχία τα εμπόδια ανάπτυξης της ηλεκτροκίνησης, παρόλο που δεν θεωρείται απολύτως έτοιμη για την ενσωμάτωσή της στην σύγχρονη καθημερινότητα.

Ευχάριστα όμως νέα προκύπτουν από το γεγονός του ότι, το μεγαλύτερο ποσοστό των ερωτηθέντων είναι ιδιαίτερος ενημερωμένο και παρακολουθεί τις εξελίξεις της ηλεκτροκίνησης, ενώ σε αξιοσημείωτο και σε συντριπτικό ποσοστό αποτυπώνεται το μέγεθος της απόλυτης ικανοποίησης των κατόχων ηλεκτρικών οχημάτων για την επιλογή τους να στραφούν προς την ηλεκτροκίνηση, καταγράφοντας την εξίσου εντυπωσιακή διαπίστωση πως, όλοι ανεξαιρέτως οι ερωτηθέντες θα προχωρούσαν στην εκ νέου αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος.

Αναφορικά με τους κατόχους συμβατικών οχημάτων καταγράφεται ότι, το μεγαλύτερο ποσοστό διαθέτει ένα ή δύο συμβατικά οχήματα, με το σύνολο των ερωτηθέντων να κατέχει τουλάχιστον αυτοκίνητο. Οι συμμετέχοντες εκτιμούν πως το σημαντικότερο πλεονέκτημα των συμβατικών οχημάτων θεωρείται το κόστος απόκτησης, ενώ το σημαντικότερο μειονέκτημα το κόστος συντήρησης και λειτουργίας τους. Στο σημείο αυτό αξίζει να αναφερθεί ότι, και οι συγκεκριμένες απαντήσεις των ερωτηθέντων επιβεβαιώνουν τα κυριότερα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των συμβατικών οχημάτων, όπως ακριβώς έχουν καταγραφεί στην παρούσα διπλωματική εργασία. Σημαντικό επίσης ποσοστό συμμετεχόντων δεν διαθέτει και ηλεκτρικό όχημα, ενώ όσοι διαθέτουν, έχουν στην κατοχή τους κυρίως ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Επιπρόσθετα, άξιο αναφοράς είναι το γεγονός πως, για το σύνολο σχεδόν των ερωτηθέντων που δεν διαθέτει ηλεκτρικό όχημα, θα ήταν μέτριας έως και πάρα πολύ μεγάλης επιθυμίας η μελλοντική απόκτησή του, ενώ σε συντριπτικό ποσοστό, όλοι περίπου οι κάτοχοι συμβατικών οχημάτων ενημερώνονται για τα θέματα και τις εξελίξεις της ηλεκτροκίνησης.

Επίσης, ενώ το σύνολο σχεδόν των ερωτηθέντων θεωρεί ότι τα συμβατικά τους οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον περισσότερο από ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα, με σημαντικότερο λόγο επιβάρυνσης την αυξημένη εκπομπή επιβλαβών ρύπων, δεν συμφωνεί, ούτε φυσικά απόλυτα, πως αποτελούν την κύρια αιτία των προβλημάτων της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος. Τέλος, αξίζει να επισημανθεί ότι, μεγάλο ποσοστό συμμετεχόντων δεν έχει επηρεαστεί καθόλου από το γεγονός του ότι οι αυτοκινητοβιομηχανίες, στα πλαίσια των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων, παράγουν και ηλεκτρικά οχήματα, ενώ αξιολογή είναι η διαπίστωση πως, εξίσου σημαντικός αριθμός ερωτηθέντων δείχνει να έχει επηρεαστεί θετικά απέναντι στις εν λόγω εταιρείες, λόγω της περιβαλλοντικής πορείας που ακολουθούν.

Στο σημείο αυτό θα χρειασθεί να διευκρινιστεί ότι, καθώς το δείγμα των ερωτηματολογίων ήταν μικρό, εντοπίστηκε στα πλαίσια της ερευνητικής εργασίας, αντίστοιχο ερωτηματολόγιο με την ονομασία “CTEK - Electric Vehicle Survey” το οποίο έχει συμπληρωθεί στο διάστημα μεταξύ 11 Φεβρουαρίου και 15 Μαρτίου 2021, από 15.174 ερωτηθέντες, κατόχους ηλεκτρικών ή και συμβατικών οχημάτων, στις εξής πέντε Ευρωπαϊκές χώρες, την Γερμανία, την Ολλανδία, την Νορβηγία, την Σουηδία και το Ηνωμένο Βασίλειο. Αξίζει να αναφερθεί πως, τα αποτελέσματα της εν λόγω έρευνας συμφωνούν σε μεγάλο βαθμό με τα αντίστοιχα της παρούσας διπλωματικής εργασίας.

Πιο συγκεκριμένα, στο αρχικό ερώτημα της έρευνας “CTEK - Electric Vehicle Survey” για το ποιος ήταν ο βασικός λόγος αγοράς ηλεκτρικού οχήματος, το μεγαλύτερο ποσοστό των κατόχων ηλεκτρικών οχημάτων, ήτοι 38%, απάντησε το μικρότερο κόστος χρήσης και λειτουργίας του.

Η εν λόγω απάντηση, συμφωνεί με τους κυριότερους λόγους αγοράς και με το σημαντικότερο πλεονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων, όπως παρουσιάστηκε και στην παρούσα εργασία, και που συγκεκριμένα αφορά το οικονομικό όφελος και το μικρότερο κόστος χρήσης και συντήρησής τους. Επίσης, το μεγαλύτερο ποσοστό των κατόχων ηλεκτρικών οχημάτων της έρευνας “CTEK - Electric Vehicle Survey”, ήτοι 25%, εκφράζουν έντονες ανησυχίες σχετικά με την έλλειψη ή απουσία σταθμών φόρτισης των οχημάτων τους, ακολουθώντας σε ποσοστό 17% η ανησυχία για την περιορισμένη αυτονομία που διαθέτουν. Σημειώνεται ότι, και στο σχετικό ερωτηματολόγιο της διπλωματικής εργασίας, βασικός προβληματισμός των κατόχων ηλεκτρικών οχημάτων, που εκφράζεται και ως μειονέκτημα, αποτελεί πρωτίστως η έλλειψη υποδομών φόρτισης και εν συνεχεία η διαθέσιμη αυτονομία τους.

Αναλύοντας επιπρόσθετα την έρευνα με την ονομασία “CTEK - Electric Vehicle Survey”, ποσοστό 82% των κατόχων ηλεκτρικών οχημάτων, όπως χαρακτηριστικά εκφράστηκε από όλες τις χώρες, το φύλο και τις ηλικιακές ομάδες, υποστήριξε ότι θα αγόραζε εκ νέου ηλεκτροκίνητο όχημα. Αντιστοίχως, κατά την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των ερωτηματολογίων της διπλωματικής εργασίας, σε ποσοστό 91,7% οι συμμετέχοντες αισθάνονται πάρα πολύ ευχαριστημένοι από την επιλογή τους να στραφούν στην ηλεκτροκίνηση, αναφέροντας παράλληλα πως θα προχωρούσαν και σε νέα τυχόν απόκτηση ηλεκτρικού οχήματος.

Επίσης όμως, αξιοσημείωτο είναι ότι και οι κάτοχοι συμβατικών οχημάτων, όπως αποτυπώνεται στο αντίστοιχο ερωτηματολόγιο της εργασίας, θα επιθυμούσαν από μέτρια έως και πάρα πολύ την απόκτηση ενός ηλεκτροκίνητου οχήματος, ενώ τέλος, το 61% των 15.174 ερωτηθέντων της έρευνας “CTEK - Electric Vehicle Survey”, ήτοι 9.256 συμμετέχοντες, υποστήριξαν πως τα ηλεκτρικά οχήματα αποτελούν το μέλλον και την εξέλιξη των μεταφορών. Η συγκεκριμένη απάντησή τους, θα χρειαστεί να επισημανθεί πως, και στα πλαίσια των ερωτηματολογίων της διπλωματικής εργασίας, καταγράφηκε ως απολύτως σημαντικός λόγος κατά την διαδικασία επιλογής του ηλεκτρικού οχήματος που διαθέτουν οι ερωτηθέντες.

(<https://www.ctek.com>)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8 Συμπεράσματα - Προτάσεις

Στο σημείο αυτό της ολοκλήρωσης της διπλωματικής εργασίας και ως συνέχεια των επιμέρους θεμάτων που παρουσιάστηκαν και αναλύθηκαν, αξίζει να τονιστεί ο ενεργός πλέον ρόλος της Ελλάδας στην προσπάθεια διείσδυσης των ηλεκτρικών οχημάτων στην ελληνική αγορά και να αναγνωριστεί το σύνολο των δράσεων και πολιτικών που υιοθετεί, προκειμένου να ενισχύσει την τάση της ηλεκτροκίνησης και να ενημερώσει με κάθε δυνατό τρόπο το καταναλωτικό κοινό, για τα οφέλη της απόκτησης και χρήσης των ηλεκτροκίνητων οχημάτων. Δεν πρέπει όμως να αγνοηθεί πως, σημαντική παράμετρος που ωθεί και καθορίζει τις ενέργειες που πραγματοποιούνται για την σταδιακή ενσωμάτωση και ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης, είναι η πιστή τήρηση των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων εντός του πλαισίου αντιμετώπισης της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος, προκειμένου να αποφευχθούν οι οδυνηρές και καταστροφικές συνέπειες της κλιματικής αλλαγής.

Για την επίτευξη όμως των συγκεκριμένων περιβαλλοντικών στόχων, θα χρειαστεί να ενισχυθεί η συμμετοχή των ανανεώσιμων πηγών στην διαδικασία παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας, ενώ παράλληλα απαιτείται να επιταχυνθούν οι δράσεις για τον εκσυγχρονισμό του ηλεκτρικού δικτύου σε «έξυπνο δίκτυο», ώστε να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων, εκμεταλλεύομενη την πρόοδο της επιστήμης και της τεχνολογίας, καθώς και την συμβολή του ανθρώπινου παράγοντα, που από παθητικός καταναλωτής εξελίσσεται πλέον και σε ενεργός παραγωγός της ηλεκτρικής ενέργειας, προσπαθώντας να αναλάβει με τον καλύτερο δυνατό τρόπο την διαχείριση και τον έλεγχο του νέου αναβαθμισμένου ρόλου και τρόπου δραστηριοποίησής του.

Φυσικά όμως, προκειμένου να εδραιωθεί η ηλεκτροκίνηση στην ελληνική επικράτεια προϋποθέτει ότι, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν αξιόλογες προσπάθειες ανάπτυξης των υποδομών τροφοδοσίας των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, ενώ σημαντική θα χρειασθεί να είναι και η αύξηση των οικονομικών κινήτρων και παροχών, ώστε η απόκτησή τους να μπορεί να υποστηριχθεί από το σύνολο σχεδόν των καταναλωτών. Επίσης, καθώς οι τάσεις που καταγράφονται και οι προβλέψεις που παράγονται μαρτυρούν ταχεία εξέλιξη της ηλεκτροκίνησης τα αμέσως επόμενα χρόνια, η Ελλάδα θα πρέπει να είναι έτοιμη να αντιμετωπίσει άμεσα όλα τα εμπόδια που ακόμη εντονότερα θα παρουσιασθούν, λόγω της αναμενόμενης εκρηκτικής αύξησης των πωλήσεων των ηλεκτρικών οχημάτων. Οι διαρκείς, επίμονες και με προσεκτικά βήματα προσπάθειες που υλοποιούνται στον ελληνικό χώρο για την ομαλή μετάβαση και ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης, έχει καλλιεργήσει την πεποίθηση και την αισιοδοξία ότι και η συγκεκριμένη πρόκληση θα στεφθεί από απόλυτη επιτυχία.

Βιβλιογραφία

Ελληνική

Αθηναίου, Μ. (2022). IPCC: Αυτά είναι τα όπλα μας ενάντια στην κλιματική αλλαγή. CarsElectric.gr. Ενημερωτική ιστοσελίδα για την ηλεκτροκίνηση, Αθήνα

Αμδίτης, Α. (2020). Η ηλεκτροκίνηση ως βασικός πυλώνας της νέας εποχής των έξυπνων μεταφορών, ανθρώπων και αγαθών. Οργανισμός έρευνας και ανάλυσης διαΝΕΟσις, Αθήνα

Αναγνώστου, Ε. (2022). Σύντομη επισκόπηση της νομοθεσίας για την ηλεκτροκίνηση, Αθήνα

Ανδρής, Γ. (2020). Ποιοι και πως θα συνεισφέρουν στην ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης, Αθήνα

Βεγίρη, Β. & Ζησίμος, Σ. (2022). Κλείνει το παράθυρο για άμεση μείωση ΦΠΑ και ΕΦΚ καυσίμων. Έντυπη έκδοση εφημερίδας «Η Ναυτεμπορική», Πειραιάς

Γαλάνης, Α. (2019). Ποιος ευθύνεται τελικά για την ατμοσφαιρική ρύπανση; Gocar. Ιστοσελίδα για την αυτοκίνηση, Αθήνα

Κασσίμη, Α. (2021). Νέες ρυθμίσεις για ενίσχυση της ηλεκτροκίνησης. Ηλεκτρονική έκδοση εφημερίδας «Η Καθημερινή», Αθήνα

Κράλογλου, Σ. (2021). Ανατροπή με το τέλος ταξινόμησης: Αγορά καλύτερου αυτοκινήτου με λιγότερα χρήματα. Newmoney S.A., Αθήνα

Λιάγγου, Χ. (2022). Μετ' εμποδίων η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα. Ηλεκτρονική έκδοση εφημερίδας «Η Καθημερινή», Αθήνα

Μπαλτά, Ι. (2020). Έκθεση αξιολόγησης συνεπειών ρυθμίσεων Νόμου με τίτλο «Προώθηση της Ηλεκτροκίνησης», Αθήνα

Νάτσης, Α. (2020). Το κύριο θεσμικό πλαίσιο της ηλεκτροκίνησης στην Ελλάδα. Energypress, Αθήνα

Νομικός, Σ. & Janocha, I. (2014). Ανάλυση δομής και λειτουργίας ηλεκτρικού οχήματος. Πτυχιακή Εργασία, Α.Τ.Ε.Ι. Πειραιά

Νομοθεσία Ν. 4710/2020, ΦΕΚ 142/Α/23-7-2020. Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις, Αθήνα

Σαρέσκος, Σ. (2022). Καύσιμα: Ηλεκτροκίνηση η “απάντηση” στην ακρίβεια. Pagenews, Αθήνα

Σκιάννης, Δ. (2019). Από το 24% στο 13% ο Φ.Π.Α. για αγορά ηλεκτρικών οχημάτων, Αθήνα

Σταυρόπουλος, Μ. (2022). Ηλεκτροκίνηση και υποδομές φόρτισης. Συνέντευξη σε Μιχαρικόπουλο, Δ., 4Τροχοί, Αθήνα

Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων (ΣΕΑΑ) (2022). Ταξινομήσεις επιβατικών ηλεκτρικών αυτοκινήτων 12/2021 & έτους 2021, Αθήνα

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας (2019), Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, Αθήνα

Υπουργείο Περιβάλλοντος & Ενέργειας, Υποδομών & Μεταφορών (2019). Υ.Α. 42863/438/2019 (ΦΕΚ 2040/Β` 4.6.2019), Αθήνα

Ξενόγλωσση

Brand, G. (2019). Environmental Benefits of Electric Cars. All Electric Vehicles Latest News

Britto, A. (2022). What is vehicle-to-grid (V2G) technology? Trend articles

Brown, D. (2022). Could these obstacles be preventing EV adoption from reaching its full potential? Industry & Energy news

Green, J. (2018). Effects of Car Pollutants on the Environment. Sciencing, Environmental News

Heckscher, D. (2022). Electric cars pros and cons: Should you buy one? Canstar Blue, EV News

Krukowska, E. & Patel, T. (2020). EU aims to have 30 million electric cars on the road by 2030. Bloomberg News

Lilly, C. (2021). EV benefits. Zap-Map app and digital platform for EV drivers, EV Energy News

Luo X., Wang J., Dooner M., Clarke, J. (2015). Overview of current development in electrical energy storage technologies and the application potential in power system operation. Applied Energy, Vol 137, pp. 511-536

Malmgren, I. (2016). Quantifying the Societal Benefits of Electric Vehicles. World Electric Vehicle Journal 8(4): pp. 986-997

Märtz A., Plötz P., Jochem, P. (2021). Global perspective on CO₂ emissions of electric vehicles. Environmental Research Letters, Volume 16, Number 5, Lett. 054043

Poullikkas, A. (2015). Sustainable options for electric vehicle technologies. Renewable and Sustainable Energy Reviews, Elsevier, Vol.41, pp. 1277–1287

Spyropoulos G., Nastos P., Moustiris K., Chalvatzis, K. (2022). Transportation and Air Quality Perspectives and Projections in a Mediterranean Country, the Case of Greece. Published Web Article.

Tabuchi, H. & Plumer, B. (2021). How Green Are Electric Vehicles? Climate and Environment. The New York Times

Thoubboron, K. (2021). Advantages and disadvantages of renewable energy. EnergySage, Solar News

Tomkins, G. (2021). Economic benefits of the EV revolution. Intelligent mobility.

Διαδικτυακοί τόποι

<https://www.e-nomothesia.gr/kat-aytokinita/nomos-4710-2020-phek-142a-23-7-2020.html>

(Ανακτήθηκε, 30/03/2022)

https://el.wikipedia.org/wiki/Ηλεκτροκίνητο_όχημα (Ανακτήθηκε, 30/03/2022)

<https://www.thoughtco.com/history-of-electric-vehicles-1991603> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://www.rug.nl/museum/collections/collection-stories/wagentje-van-stratingh> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://www.telegraph.co.uk/news/newstoppers/howaboutthat/5212278/Worlds-first-electric-car-built-by-Victorian-inventor-in-1884.html> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://blog.sciencemuseum.org.uk/the-surprisingly-old-story-of-londons-first-ever-electric-taxi/> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://cleantechnica.com/2015/04/26/electric-car-history/> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://money.cnn.com/2017/07/26/autos/countries-that-are-banning-gas-cars-for-electric/index.html> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://e-amrit.niti.gov.in/types-of-electric-vehicles> (Ανακτήθηκε, 31/03/2022)

<https://tdiesel.ru/el/plyusy-i-minusy-elektromobilya-v-ssha-lichnyi-opyt-elektrovdigatel-ili-dvs.html> (Ανακτήθηκε, 01/04/2022)

https://autoagora.gr/autobild/news/cool-news/Poia-einai-ta-yper-kai-ta-kata-twn-hlektrikwn-aytokinhtwn_212473_48105.asp (Ανακτήθηκε, 01/04/2022)

<https://www.energyintel.com.cy/news/87-ilektrika-autokinita-thetika-kai-arnitika> (Ανακτήθηκε, 01/04/2022)

<https://www.fortisis.eu/information/ev-charging/> (Ανακτήθηκε, 01/04/2022)

https://ilektroaytomatismoi.blogspot.com/2017/02/blog-post_26.html (Ανακτήθηκε, 01/04/2022)

<https://www.recharge.gr/charging-stations/> (Ανακτήθηκε, 01/04/2022)

- <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2021/trends-and-developments-in-electric-vehicle-markets> (Ανακτήθηκε, 04/04/2022)
- <https://www.reuters.com/business/retail-consumer/eu-proposes-effective-ban-new-fossil-fuel-car-sales-2035-2021-07-14/> (Ανακτήθηκε, 05/04/2022)
- <https://www.virta.global/blog/this-is-how-eu-regulation-accelerates-the-electric-vehicle-revolution> (Ανακτήθηκε, 05/04/2022)
- <https://www.4troxoi.gr/epikairotita/ellada/i-ilektrokinisi-sto-epikentro-ton-mellontikon-metakiniseon-stin-ellada/> (Ανακτήθηκε, 05/04/2022)
- <https://www.dianeosis.org/2019/12/ilektrokinisi-stin-ellada/> (Ανακτήθηκε, 06/04/2022)
- <https://www.newsauto.gr/news/nomos-i-ilektrokinisi-stin-ellada-i-epidotisis-ke-ta-forologika-kinitra/> (Ανακτήθηκε, 07/04/2022)
- <https://www.sioufaslaw.gr/suntomh-episkophsh-ths-nomothesias-gia-thn-hlektrokinhsh/> (Ανακτήθηκε, 07/04/2022)
- <https://www.moneyreview.gr/green-economy/65994/ilektrokinisi-giati-oi-chamiles-tachytites-stin-ellada/> (Ανακτήθηκε, 07/04/2022)
- <https://www.dikaiologitika.gr/eidhseis/koinonia/301848/ilektrokinisi-kratiki-epidotisi-kai-gia-yvridika-etairika-aftokinita-poia-ta-ofeli> (Ανακτήθηκε, 08/04/2022)
- https://www.caranddriver.gr/eidiseis/arthro/kinoymai_ilektrika_eos_8_000_euro_h_epidotisi_ston_deytero_kyklo_tou_programmatos-7806428/ (Ανακτήθηκε, 08/04/2022)
- <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/> (Ανακτήθηκε, 08/04/2022)
- <https://pod-point.com/guides/driver/benefits-of-electric-cars> (Ανακτήθηκε, 12/04/2022)
- <https://www.samsara.com/guides/how-are-electric-vehicles-better-for-the-environment/> (Ανακτήθηκε, 12/04/2022)
- <https://www.reporter.gr/MONEY/Forologia/443928-Rizikes-allages-sth-forologia-aytokinhtwn-Kinhtra-gia-ybridika,-hlektrika> (Ανακτήθηκε, 12/04/2022)
- <https://www.taxheaven.gr/news/49075/apallagh-apo-to-fpa-gia-ta-hlektrika-aytokinhta-sxediazei-h-ee> (Ανακτήθηκε, 14/04/2022)
- <https://carselectric.gr/ti-meiosi-tou-fpa-sta-e-bikes-apofasise-to-ecofin/> (Ανακτήθηκε, 14/04/2022)

- https://www.imerisia.gr/oikonomia/34414_ilektrokinisi-metra-gia-ti-meiosi-toy-kostoys-fortisis-senario-meiosis-toy-fpa (Ανακτήθηκε, 14/04/2022)
- <https://www.gov.gr/el/sdg/vehicles/taking-motor-vehicle-temporarily-or-permanently/passenger-vehicles/registration-levy-rates> (Ανακτήθηκε, 14/04/2022)
- <https://www.sofokleousin.gr/se-treis-katigories-ta-teli-kykloforias-tou-2022>(Ανακτήθηκε, 15/04/2022)
- <https://underwriter.gr/τέλη-κυκλοφορίας-2022-απαλλαγές-για-τα-ηλ/>(Ανακτήθηκε, 15/04/2022)
- <https://www.forin.gr/laws/law/3894/n-4710-2020#!/?article=40778> (Ανακτήθηκε, 16/04/2022)
- <https://www.businessnews.gr/epixeiriseis/energeia/item/227484-sdoykou-ypen-stoxos-i-ayksisi-tou-plithous-fortiston-ilektrikon-oximaton-kai-i-meiosi-tou-koustous-fortisis> (Ανακτήθηκε, 18/04/2022)
- <https://inbusinessnews.reporter.com.cy/opinions/article/240641/ti-einai-to-exypno-ilektriko-diktyo> (Ανακτήθηκε, 20/04/2022)
- <https://weenergy.gr/lexiko-prasinhs-energeias/> (Ανακτήθηκε, 21/04/2022)
- <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/70/renewable-energy>(Ανακτήθηκε, 21/04/2022)
- <https://www.elpedisongreen.gr/el/green-energy/prasine-energeia/ananeosimes-peges-energeias> (Ανακτήθηκε, 23/04/2022)
- <https://www.infopulse.com/blog/role-smart-grid-iot-big-data-renewables>(Ανακτήθηκε, 26/04/2022)
- https://www.smartgrid.gov/the_smart_grid/renewable_energy.html (Ανακτήθηκε, 26/04/2022)
- <https://www.4green.gr/news/data/diafora/104528.asp> (Ανακτήθηκε, 27/04/2022)
- <https://www.airquality.dli.mlsi.gov.cy/el/air-pollution> (Ανακτήθηκε, 29/04/2022)
- <https://www.lawspot.gr/nomika-nea/atmosfairiki-rypansi-stin-athina-sto-dikastirio-tis-ee-parapempetai-i-ellada> (Ανακτήθηκε, 29/04/2022)
- <https://www.ctek.com/storage/A81A53BEA83A11C5B5C58D97C24AED0C170469072D5A34224DACD72F0D88A0B8/dda6f99c6ad1490d9c6642bc693a7759/pdf/media/c3350d34847b45e2af13b8e5f6f4745f/CTEK%20-%20Electric%20Vehicle%20Survey.pdf> (Ανακτήθηκε, 26/05/2022)

Παραρτήματα

Παράρτημα Α: Ερωτηματολόγιο για την “Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων”

Κατοχή και Χρήση Ηλεκτρικών Οχημάτων

Παρακαλώ να απαντηθεί το ερωτηματολόγιο από κατόχους ηλεκτρικών οχημάτων

* Απαιτείται

Ενότητα Α: Γενικά (Δημογραφικά) στοιχεία

1. Ερώτηση 1η: Φύλο Συμμετέχοντα *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Άνδρας
 Γυναίκα

2. Ερώτηση 2η: Ποια η ηλικία σας; (σε έτη) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- έως 30
 31-40
 41-50
 51-60
 60+

3. Ερώτηση 3η: Ποιο το επίπεδο σπουδών σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Πρωτοβάθμια εκπαίδευση
 Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
 Τριτοβάθμια εκπαίδευση
 Κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος

4. Ερώτηση 4η: Ποιο το ετήσιο οικογενειακό σας εισόδημα;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- έως 10.000
 10.001-20.000
 20.001-30.000
 30.001-45.000
 45.001-60.000
 60.000+

Ενότητα Β: Ηλεκτρικά οχήματα

5. Ερώτηση 5η: Ποιος ο αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων που σας ανήκουν; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ένα
 Δύο
 Τρία
 Περισσότερα από τρία

6. Ερώτηση 6η: Τι είδους ηλεκτρικό όχημα διαθέτετε; *

Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία επιλογές

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Αυτοκίνητο
 Scooter - Μηχανή/Μηχανάκι
 Ποδήλατο
 Πατίνι
 Άλλο: _____

7. Ερώτηση 7η: Στην περίπτωση που διαθέτετε ηλεκτρικό αυτοκίνητο, τί τεχνολογίας είναι;

Εάν δεν διαθέτετε ηλεκτρικό αυτοκίνητο, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Υβριδικό αυτοκίνητο
 Αμιγώς ηλεκτρικό αυτοκίνητο
 Διαθέτω και υβριδικό και αμιγώς ηλεκτρικό αυτοκίνητο
 Άλλο: _____

8. Ερώτηση 8η: Πόσο σημαντικοί ήταν στην διαδικασία επιλογής του ηλεκτρικού σας οχήματος οι παρακάτω λόγοι; *

Επιλέξτε για κάθε λόγο βάσει κλίμακας από το 1 έως το 5 έως εξής, 1: καθόλου σημαντικό, 2: μικρής σημαντικότητας, 3: ούτε αδιάφορο/ ούτε σημαντικό, 4: σημαντικό, 5: απολύτως σημαντικό

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη ανά σειρά.

	1	2	3	4	5
Οικονομικό όφελος	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Καλύτερο για το περιβάλλον	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Εμπειρία οδήγησης	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Κίνητρα και παροχές	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Αποτελεί το μέλλον και την εξέλιξη	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

9. Ερώτηση 9η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο πλεονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Κόστος χρήσης και συντήρησης
- Περιβαλλοντικό όφελος
- Σύγχρονη τεχνολογία και επιδόσεις
- Αθόρυβη λειτουργία
- Δεν υπάρχει κανένα πλεονέκτημα
- Άλλο: _____

10. Ερώτηση 10η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο μειονέκτημα των ηλεκτρικών οχημάτων; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Κόστος απόκτησης
- Αυτονομία οχήματος
- Ταχύτητα φόρτισης
- Έλλειψη υποδομών φόρτισης
- Δεν υπάρχει κανένα μειονέκτημα
- Άλλο: _____

Ενότητα Γ: Ηλεκτροκίνηση και περιβάλλον

11. Ερώτηση 11η: Πιστεύετε ότι τα ηλεκτροκίνητα οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Όχι, είναι ιδιαίτερως φιλικά προς το περιβάλλον
- Ναι, λιγότερο από τα συμβατικά οχήματα
- Ναι, περισσότερο από τα συμβατικά οχήματα
- Δεν γνωρίζω

12. Ερώτηση 12η: Στην περίπτωση που στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε Ναι, παρακαλώ καταγράψτε ποιον θεωρείτε ως τον σημαντικότερο λόγο επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα ηλεκτροκίνητα οχήματα. (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

Σύντομο κείμενο (ελάχιστες λέξεις)

13. Ερώτηση 13η: Θεωρείτε πως στην Ελλάδα θα χρειασθεί να υπάρξει καλύτερη και μεγαλύτερη αξιοποίηση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στην ηλεκτρική τροφοδοσία των ηλεκτροκίνητων οχημάτων; *

Παρακαλώ σημειώστε τον βαθμό συμφωνίας σας στην συγκεκριμένη ερώτηση, βάσει της παρακάτω κλίμακας, 1: Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ), 2: Διαφωνώ (Δ), 3: Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ (Ο), 4: Συμφωνώ (Σ), 5: Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

14. Ερώτηση 14η: Αισθάνεστε αισιόδοξοι ότι στα πλαίσια των περιβαλλοντικών δεσμεύσεων της κάθε χώρας, θα συνεισφέρει τελικά η ηλεκτροκίνηση σε ένα πραγματικά βιώσιμο «πράσινο» μέλλον; *

Επιλέξτε βάσει κλίμακας από το 1 έως το 5 (1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

15. Ερώτηση 15η: Πιστεύετε ότι η ηλεκτροκίνηση αποτελεί την μοναδική λύση στο πρόβλημα της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος; *

Παρακαλώ σημειώστε τον βαθμό συμφωνίας σας στην συγκεκριμένη ερώτηση, βάσει της παρακάτω κλίμακας, 1: Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ), 2: Διαφωνώ (Δ), 3: Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ (Ο), 4: Συμφωνώ (Σ), 5: Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

Ενότητα Δ: Εξέλιξη ηλεκτροκίνησης

16. Ερώτηση 16η: Η Ελλάδα είναι έτοιμη για την ενσωμάτωση της ηλεκτροκίνησης στην εξυπηρέτηση των καθημερινών αναγκών μεταφοράς; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
- Όχι
- Δεν γνωρίζω

17. Ερώτηση 17η: Πόσο αισιόδοξοι είστε στο ότι η Ελλάδα θα μπορέσει βραχυπρόθεσμα ή και μακροπρόθεσμα να αντιμετωπίσει με επιτυχία όλα τα εμπόδια που καθυστερούν την περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης; *

Επιλέξτε βάσει κλίμακας από το 1 έως το 5 (1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

18. Ερώτηση 18η: Νιώθετε ικανοποιημένοι από την πληροφόρηση και τις γνώσεις που έχετε σε θέματα που αφορούν την ηλεκτροκίνηση και την εξέλιξή της; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι

19. Ερώτηση 19η: Πόσο ευχαριστημένοι αισθάνεστε από την επιλογή σας να στραφείτε προς την ηλεκτροκίνηση; *

Επιλέξτε βάσει κλίμακας από το 1 έως το 5 (1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

20. Ερώτηση 20η: Θα προχωρούσατε στην εκ νέου αγορά ενός ηλεκτρικού οχήματος; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι, θα προχωρούσα
 Όχι, καθώς δεν είμαι ευχαριστημένος
 Ίσως

Παράρτημα Β: Ερωτηματολόγιο για την “Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων”

Κατοχή και Χρήση Συμβατικών Οχημάτων

Παρακαλώ να απαντηθεί το ερωτηματολόγιο από κατόχους συμβατικών οχημάτων

* Απαιτείται

Ενότητα Α: Γενικά (Δημογραφικά) στοιχεία

1. Ερώτηση 1η: Φύλο Συμμετέχοντα *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Άνδρας
 Γυναίκα

2. Ερώτηση 2η: Ποια η ηλικία σας; (σε έτη) *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- έως 30
 31-40
 41-50
 51-60
 60+

3. Ερώτηση 3η: Ποιο το επίπεδο σπουδών σας; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Πρωτοβάθμια εκπαίδευση
 Δευτεροβάθμια εκπαίδευση
 Τριτοβάθμια εκπαίδευση
 Κάτοχος μεταπτυχιακού ή διδακτορικού διπλώματος

4. Ερώτηση 4η: Ποιο το ετήσιο οικογενειακό σας εισόδημα;

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- έως 10.000
 10.001-20.000
 20.001-30.000
 30.001-45.000
 45.001-60.000
 60.000+

Ενότητα Β: Συμβατικά οχήματα

5. Ερώτηση 5η: Ποιος ο αριθμός των συμβατικών οχημάτων που σας ανήκουν; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ένα
 Δύο
 Τρία
 Περισσότερα από τρία

6. Ερώτηση 6η: Τι είδους συμβατικό όχημα διαθέτετε; *

Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία επιλογές

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Αυτοκίνητο
 Scooter - Μηχανή/Μηχανάκι
 Άλλο: _____

7. Ερώτηση 7η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο πλεονέκτημα των συμβατικών οχημάτων; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Κόστος απόκτησης
 Αυξημένη ποικιλία (μοντέλο, κατηγορία οχήματος)
 Αυτονομία οχήματος
 Ευκολία εύρεσης υποδομών τροφοδοσίας με καύσιμο κίνησης
 Δεν υπάρχει κανένα πλεονέκτημα
 Άλλο: _____

8. Ερώτηση 8η: Ποιο θεωρείτε το σημαντικότερο μειονέκτημα των συμβατικών οχημάτων; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Κόστος συντήρησης και λειτουργίας
 Μειωμένες παροχές και κίνητρα απόκτησης
 Περιβαλλοντική επιβάρυνση (ειδικά από τα παλαιότερης τεχνολογίας οχήματα)
 Ενίσχυση του φαινομένου της ηχορύπανσης (θόρυβος κινήτρα, εξάτμιση)
 Δεν υπάρχει κανένα μειονέκτημα
 Άλλο: _____

Ενότητα Γ: Συμβατικά οχήματα και ηλεκτροκίνηση

9. Ερώτηση 9η: Διαθέτετε στην κατοχή σας και ηλεκτρικό όχημα; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι

10. Ερώτηση 10η: Στην περίπτωση που στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε Ναι, παρακαλώ επιλέξτε τί είδους ηλεκτρικό όχημα κατέχετε. (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

Μπορείτε να επιλέξετε περισσότερες από μία επιλογές

Επιλέξτε όλα όσα ισχύουν.

- Αυτοκίνητο
 Scooter - Μηχανή/Μηχανάκι
 Ποδήλατο
 Πατίνι
 Άλλο: _____

11. Ερώτηση 11η: Στην περίπτωση που στην 9η ερώτηση απαντήσατε Όχι, θα επιθυμούσατε την απόκτηση κάποιου ηλεκτρικού οχήματος; (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

Επιλέξτε βάσει κλίμακας από το 1 έως το 5 (1: Καθόλου, 2: Λίγο, 3: Μέτρια, 4: Πολύ, 5: Πάρα πολύ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

	1	2	3	4	5	
Καθόλου	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Πάρα πολύ

12. Ερώτηση 12η: Ενημερώνεστε για τις εξελίξεις ή διαθέτετε γνώσεις σε θέματα που αφορούν την ηλεκτροκίνηση; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι
 Όχι
 Δεν με ενδιαφέρουν τα θέματα της ηλεκτροκίνησης

Ενότητα Δ: Συμβατικά οχήματα και περιβάλλον

13. Ερώτηση 13η: Πιστεύετε ότι τα συμβατικά οχήματα επιβαρύνουν το περιβάλλον; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Όχι, είναι ιδιαίτερος φιλικά προς το περιβάλλον
- Ναι, λιγότερο από τα ηλεκτροκίνητα οχήματα
- Ναι, περισσότερο από τα ηλεκτροκίνητα οχήματα
- Δεν γνωρίζω

14. Ερώτηση 14η: Στην περίπτωση που στην προηγούμενη ερώτηση απαντήσατε Ναι, παρακαλώ καταγράψτε ποιον θεωρείτε ως τον σημαντικότερο λόγο επιβάρυνσης του περιβάλλοντος από τα συμβατικά οχήματα. (Σε διαφορετική περίπτωση, παρακαλώ προχωρήστε στην παρακάτω ερώτηση)

Σύντομο κείμενο (ελάχιστες λέξεις)

15. Ερώτηση 15η: Σας έχει επηρεάσει το γεγονός ότι αρκετές ήδη αυτοκινητοβιομηχανίες, στα πλαίσια προστασίας του περιβάλλοντος και των δεσμεύσεων που καλούνται να τηρήσουν, στρέφονται σε εντονότερο βαθμό στην παραγωγή ηλεκτρικών οχημάτων; *

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

- Ναι, έχει επηρεάσει θετικά την προτίμησή μου για τις συγκεκριμένες εταιρείες
- Ναι, έχει επηρεάσει αρνητικά την προτίμησή μου για τις συγκεκριμένες εταιρείες
- Όχι, δεν με έχει επηρεάσει καθόλου

16. Ερώτηση 16η: Πιστεύετε ότι τα συμβατικά οχήματα αποτελούν την κύρια αιτία του προβλήματος της ατμοσφαιρικής ρύπανσης και μόλυνσης του περιβάλλοντος; *

Παρακαλώ σημειώστε τον βαθμό συμφωνίας σας στην συγκεκριμένη ερώτηση, βάσει της παρακάτω κλίμακας, 1: Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ), 2: Διαφωνώ (Δ), 3: Ούτε Διαφωνώ-Ούτε Συμφωνώ (Ο), 4: Συμφωνώ (Σ), 5: Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)

Να επισημαίνεται μόνο μία έλλειψη.

1 2 3 4 5

Διαφωνώ Απολύτως (ΔΑ) Συμφωνώ Απολύτως (ΣΑ)