



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»



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

**Ανάλυση των υποδομών φόρτισης ελαφρών ηλεκτροκίνητων
οχημάτων στο Ελληνικό Δίκτυο αυτοκινητοδρόμων και
προσαρμογή στο Ευρωπαϊκό Κανονιστικό Πλαίσιο**

ΑΝΤΩΝΙΟΣ Ι. ΔΡΙΤΣΑΣ

**Επιβλέπων: Ευάγγελος Μαρινάκης
Επίκουρος Καθηγητής Σ.Η.Μ.Μ.Υ. Ε.Μ.Π.**

Αθήνα, Ιούνιος 2025



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»



ΔΙΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ – ΔΙΑΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
«ΤΕΧΝΟ-ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ»

ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Αντώνης, Ι. Δρίτσας

**Ανάλυση των υποδομών φόρτισης ελαφρών
ηλεκτροκίνητων οχημάτων στο Ελληνικό Δίκτυο
αυτοκινητοδρόμων και προσαρμογή στο Ευρωπαϊκό
Κανονιστικό Πλαίσιο**

Επιβλέπων : Ευάγγελος Μαρινάκης, Επίκουρος Καθηγητής ΕΜΠ

Εγκρίθηκε από την τριμελή εξεταστική επιτροπή την 2^η Ιουλίου 2025.

.....
Ιωάννης Ψαρράς
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Δημήτριος Ασκούνης
Καθηγητής ΕΜΠ

.....
Ευάγγελος Μαρινάκης
Επίκουρος Καθηγητής
ΕΜΠ

Αθήνα, Ιούνιος 2025



.....
Αντώνης, Ι. Δρίτσας

Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Θ.

Copyright © Αντώνης, Ι. Δρίτσας

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.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα διπλωματική εργασία πραγματεύεται τη βελτιστοποίηση της χωροθέτησης και της κατανομής του ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων κατά μήκος του Ελληνικού Δικτύου Αυτοκινητοδρόμων, με γνώμονα τη συμμόρφωση στις απαιτήσεις του νέου ευρωπαϊκού κανονιστικού πλαισίου, όπως αυτό διαμορφώθηκε μέσα από την υποχρεωτική εφαρμογή του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων (AFIR), σε όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αρχικά γίνεται μια αναφορά στην προσπάθεια της Ε.Ε. για την απανθρακοποίηση και την πράσινη μετάβαση της Ευρώπης μέσω της Πράσινης Συμφωνίας. Στο πλαίσιο αυτό γίνεται μία συνοπτική αναφορά στη χρήση του υδρογόνου ως εναλλακτικό καύσιμο και στην υπεροχή της ηλεκτροκίνησης έναντι αυτού.

Στη συνέχεια γίνεται περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης της ηλεκτροκίνησης στις χώρες της Ε.Ε. και των στρατηγικών που ακολουθούνται για την αύξηση της διείσδυσής της στην αγορά.

Ακολουθεί η εξειδίκευση της δέσμης μέτρων «Fit for 55», στις Μεταφορές με στόχο την Πράσινη Μετάβαση, η περιγραφή της κατάστασης των υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στους αυτοκινητόδρομους της Ε.Ε., των εννοιών του Διευρωπαϊκού Δικτύου Μεταφορών (ΔΕΔ-Μ) και των Ευρωπαϊκών Διαδρόμων Μεταφορών με εστίαση στις Ελληνικές πτυχές αυτών.

Στο κύριο σώμα της εργασίας παρουσιάζεται αναλυτικά η κατάσταση των υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στους υφιστάμενους Ελληνικούς αυτοκινητόδρομους και στη συνέχεια γίνεται λεπτομερής καταγραφή της χωροθέτησης, λεπτομερής ανάλυση της κατανομής του ηλεκτρικού φορτίου, στους σταθμούς φόρτισης και έλεγχος συμμόρφωσης ως προς τον νέο κανονισμό (ΕΕ) 2023/1804, για τα εναλλακτικά καύσιμα (AFIR), ακολουθώντας επαναληπτική μέθοδο, όπως αυτή περιγράφεται σε σχετικό διάγραμμα ροής τύπου BPMN.

Η μελέτη επικεντρώνεται στα ελαφρά οχήματα και στους οδικούς άξονες του Ελληνικού δικτύου αυτοκινητοδρόμων, που αποτελούν τμήματα του κεντρικού και του εκτεταμένου κεντρικού ΔΕΔ-Μ.

Τέλος, γίνεται αποτίμηση της έρευνας, των σχετικών ευρημάτων και προτείνονται παρεμβάσεις για την περαιτέρω υποστήριξη της ηλεκτροκίνησης και της βιώσιμης κινητικότητας στη χώρα, καθώς και για την έγκαιρη επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων.

Λέξεις Κλειδιά

Ηλεκτροκίνηση, Ταχεία Φόρτιση, Ταχυφορτιστές, Σταθμοί Φόρτισης, Σημεία Φόρτισης, Ε.Μ.Η.Κ., ΔΕΔ-Μ, TEN-T, Υποδομές Επαναφόρτισης, AFIR

ABSTRACT

This thesis deals with the optimization of the location and distribution of electrical load at electric vehicle charging stations along the Greek Motorway Network, with a view to complying with the requirements of the new European regulatory framework, as established through the mandatory implementation of Regulation (EU) 2023/1804 of the European Parliament on the deployment of alternative fuels infrastructure (AFIR) in all European Union countries.

First, reference is made to the EU's efforts to decarbonize and green Europe through the Green Deal. In this context, a brief reference is made to the use of hydrogen as an alternative fuel and the superiority of electric mobility over it.

This is followed by a description of the current situation of electric mobility in EU countries and the strategies being pursued to increase its market penetration.

This is followed by a detailed description of the "Fit for 55" package of measures in transport aimed at the green transition, a description of the state of electric vehicle recharging infrastructure on EU motorways, the concepts of the Trans-European Transport Network (TEN-T) and the European Transport Corridors, with a focus on their Greek aspects.

The main body of the paper presents a detailed description of the state of electric vehicle charging infrastructure on existing Greek motorways, followed by a detailed record of the location, a detailed analysis of the distribution of the electrical load at charging stations, and a compliance check with the new Regulation (EU) 2023/1804 on alternative fuels (AFIR), following an iterative method, as described in the relevant BPMP flow chart.

The study focuses on light vehicles and the road axes of the Greek motorway network, which are part of the central and extended central TEN-T.

Finally, the research and relevant findings are evaluated, and interventions are proposed to further support electric mobility and sustainable mobility in the country, as well as to achieve European targets in a timely manner.

Keywords

Electric Mobility, Fast Charging, Fast Chargers, Charging Stations, Charging Points, E.M.H.K., TEN-T, Recharging Infrastructure, AFIR

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου, αρχικά σε όλους τους διδάσκοντες του Μεταπτυχιακού προγράμματος, για το πλήθος των πολύτιμων γνώσεων που μας μεταλαμπαδεύσανε, κατά τη διάρκεια αυτού του όμορφου ταξιδιού. Στη συνέχεια θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κύριο Ευάγγελο Μαρινάκη και τον υποψήφιο Διδάκτορα, κύριο Πάνο Σκαλούμπκα, για την πολύτιμη βοήθεια και τη στήριξή τους σε όλη τη διάρκεια αυτής της προσπάθειας.

Επίσης, θα ήθελα να ευχαριστήσω τους κυρίους Ευάγγελο Βίσκο (Τμηματάρχη Κυκλοφορίας της Δ/σης Λειτουργίας & Συντήρησης της Εγνατίας Οδού Α.Ε.), Γιάννη Ορφανιώτη (Διευθυντή Λειτουργίας Διοδίων της ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ), Ιωάννη Χανδάνο (Προϊστάμενο Ποιότητας & Διοικητικής Υποστήριξης της «Ολυμπία Οδός – Λειτουργία Α.Ε.»), Δημήτριο Δραζίνο (Διευθυντή Τμήματος Διοδίων της «Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε.»), Στέλιο Καζάκο (Αναπληρωτή Διευθυντή Λειτουργίας & Συντήρησης της «Μορέας Α.Ε.»), την κυρία Ιωάννα Βασιλειάδου (Προϊσταμένη Εμπορικής Ανάπτυξης της «Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε.»), Λεωνίδα Οικονόμου (Τεχνικό Διευθυντή της «Μορέας Α.Ε.»), Αρχοντίδη Αλέξανδρο (Εμπορικό Διευθυντή της Ολυμπίας Οδού Α.Ε.), την κυρία Σταυρούλα Γεροντίτη, από την «Ολυμπία Οδός – Λειτουργία Α.Ε.» και τον κύριο Ιωάννη Σιούτη, Μηχανικό της Νέας Οδού Α.Ε., για την παροχή των πολύτιμων στοιχείων, αναφορικά με τις Ε.Μ.Η.Κ. και τους φορτιστές κατά μήκος των αυτοκινητόδρομων αρμοδιότητάς τους.

Τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω ιδιαίτερα, τη σύζυγό μου Μαρία, για την υποστήριξη και την υπομονή που επέδειξε σε αυτά τα δύο και πλέον χρόνια της καθημερινής φοίτησής μου και ιδιαίτερα κατά το διάστημα στο οποίο ήταν έγκυος στην κορούλα μας την Ελένη.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΕΡΙΛΗΨΗ:	5
ABSTRACT:	7
ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ:	9
ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ:	11
Ευρετήριο Σχημάτων:	14
Ευρετήριο Πινάκων:	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ	17
1.1 Πράσινη Μετάβαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση.....	17
1.2 «Fit for 55»	26
1.3 Υποδομές Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων στους Αυτοκινητόδρομους της Ε.Ε. 29	
1.3.1 Στατιστικά Στοιχεία.....	29
1.3.2 Η Υφιστάμενη Κατάσταση των Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων στους Αυτοκινητόδρομους της Ευρωπαϊκής Ένωσης	30
1.4 Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών (Trans-European Network of Transports)	35
1.4.1 Έννοια και Σκοποί.....	35
1.4.2 Κεντρικό, Εκτεταμένο Κεντρικό και Συνολικό Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών	35
1.4.3 Ευρωπαϊκοί Διάδρομοι Μεταφορών.....	40
1.5 Χωροταξικές & Τεχνικές Απαιτήσεις Υποδομών Επαναφόρτισης Οχημάτων (AFIR) 42	
1.5.1 Απαιτήσεις άρθρου 3	42
1.6 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας	45
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥΣ	46
2.1 Αυτοκινητόδρομοι στην Ελλάδα.....	46
2.2 Υποδομές Επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στους Ελληνικούς αυτοκινητόδρομους.....	48
2.2.1 Αυτοκινητόδρομος «ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ» (Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα).....	48
2.2.2 Αυτοκινητόδρομος «ΜΟΡΕΑΣ» (Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα και κλάδος Λεύκτρο – Σπάρτη, συνολικό μήκος 205,0 (159+46) χλμ.)	49

2.2.3	Αυτοκινητόδρομος “ΝΕΑ ΟΔΟΣ”.....	51
2.2.4	Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας Ε-65 “ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε.” (Λαμία – Εγνατία Οδός, μήκος 181,5 χλμ. και Τμήμα Σκάρφεια – Ράχες “Πέταλο Μαλιακού”, μήκος 57 χλμ.).....	54
2.2.5	Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου (Ράχες Φθιώτιδας – Κλειδί Ημαθίας, συνολικό μήκος 230 χλμ.).....	54
2.2.6	Αυτοκινητόδρομος “Εγνατία Οδός” (Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου, συνολικό μήκος 658 χλμ.).....	55
2.2.7	Αυτοκινητόδρομος «Νέα Αττική Οδός» (Ελευσίνα – Μαρκόπουλο Αττικής, συνολικό μήκος 70 χλμ.).....	57
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3:	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΣΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥΣ.....	61
3.1	Μεθοδολογία Ανάλυσης.....	61
3.2	Εξέταση Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ) στην Ελλάδα.....	63
3.2.1	Πάτρα – Κόρινθος – Ελευσίνα (Ολυμπία Οδός).....	65
3.2.2	Ελευσίνα – Κόμβος Μεταμόρφωσης (Νέα Αττική Οδός).....	68
3.2.3	Κόμβος Μεταμόρφωσης – Σκάρφεια Φθιώτιδας (Νέα Οδός).....	71
3.2.4	Σκάρφεια Φθιώτιδας – Ράχες Φθιώτιδας (Πέταλο Μαλιακού) Κεντρική Οδός 74	
3.2.5	Ράχες Φθιώτιδας – Κλειδί Ημαθίας (Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου).....	75
3.2.6	Αντίρριο – Ιωάννινα (Ιόνια Οδός).....	77
3.2.7	Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου (Εγνατία Οδός)	81
3.2.8	Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού) 86	
3.3	Εξέταση Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ) στην Ελλάδα.....	89
3.3.1	Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα (Μορέας).....	90
3.3.2	Κόρινθος – Τρίπολη – Λεύκτρο – Σπάρτη.....	92
3.3.3	Λαμία – Καλαμπάκα (Ολοκληρωμένο τμήμα επί του συνολικού αυτοκινητόδρομου Λαμίας – Κηπουρείου Γρεβενών ή Κεντρικής Ελλάδας – Ε65) ..	95
3.3.4	Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού)	97
3.3.5	Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού).....	99
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4:	ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ	102
4.1	Συμπεράσματα	102

4.1.1	Συγκεντρωτικός Πίνακας των Ελλειμματικών Σταθμών Φόρτισης για το Κεντρικό ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ)	102
4.1.2	Συγκεντρωτικός Πίνακας των Ελλειμματικών Σταθμών Φόρτισης για το Εκτεταμένο ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ)	104
4.2	Μελλοντικές Κατευθύνσεις	107
	Βιβλιογραφικές Πηγές:	108

Ευρετήριο Σχημάτων

Σχήμα 1: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα στην Ε.Ε. (https://www.europarl.europa.eu/).....	18
Σχήμα 2: Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά χώρα στην Ε.Ε., το 2023 (https://www.europarl.europa.eu/).....	19
Σχήμα 3: Μερίδιο των ηλεκτρικών οχημάτων επί του συνολικού στόλου των επιβατικών οχημάτων στην ΕΕ των 27 και στο Ηνωμένο Βασίλειο.....	22
Σχήμα 4: Τα έγγραφα πολιτικής της ΕΕ που αφορούν τις υποδομές εναλλακτικών καυσίμων.....	25
Σχήμα 5: Μέσες Τιμές Στατιστικών Μεγεθών Δημοσίως Προσβάσιμων σημείων Φόρτισης στην Ευρώπη για το 2024.....	30
Σχήμα 6: Πλήθος Σημείων Φόρτισης ανά χώρα της Ε.Ε.	31
Σχήμα 7: Κατανομή Σημείων φόρτισης, ανά 1000 κατοίκους και ανά 100km αυτοκινητόδρομων, στις χώρες της Ευρώπης.....	32
Σχήμα 8: Κατανομή δημοσίως προσβάσιμων σημείων φόρτισης στην Ε.Ε., ανά τύπο φορτιστή (AC/DC)	33
Σχήμα 9: Κατανομή της συνολικής παρεχόμενης ηλεκτρικής ισχύος των σημείων φόρτισης, ανά 1000 κατοίκους στις χώρες της Ευρώπης.....	34
Σχήμα 10: Διάρθρωση Οδικού ΔΕΔ-Μ	37
Σχήμα 11: Ελληνικό Τμήμα Κεντρικού-Εκτεταμένου Κεντρικού Οδικού ΔΕΔ-Μ	39
Σχήμα 12: Διάδρομοι του Κεντρικού-Εκτεταμένου ΔΕΔ-Μ (TEN-T).....	41
Σχήμα 13: BPMN-Διάγραμμα Ροής της Ανάλυσης για τα Οδικά Τμήματα του κεντρικού ΔΕΔ-Μ (TEN-T), στην Ελλάδα	62
Σχήμα 14: Ελληνικό Τμήμα Κεντρικού Οδικού ΔΕΔ-Μ	64

Ευρετήριο πινάκων

Πίνακας 1: Διαθέσιμες τεχνολογίες φόρτισης	24
Πίνακας 2: Επιχορηγήσεις που παρείχε ο ΜΣΕ για υποδομές εναλλακτικών καυσίμων στο πλαίσιο των οδικών μεταφορών την περίοδο 2014-2020 (σε εκατ. ευρώ).....	28
Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά Σταθμών Φόρτισης από τις αρχικές Χ.Θ. των Αυτοκινητοδρόμων.....	59
Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά Σταθμών Φόρτισης από τις τελικές Χ.Θ. των Αυτοκινητόδρομων.....	60
Πίνακας 5: Τμήματα Κεντρικού ΔΕΔ-Μ	65
Πίνακας 6: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης της Ολυμπίας Οδού.....	68
Πίνακας 7: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του Τμήματος Σ.Ε.Α. Μεγάρων – Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου & Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης – Σ.Ε.Α. Μεγάρων	70
Πίνακας 8: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του τμήματος ΑΘΕ, Αθήνα-Σκάρφεια Φθιώτιδας	73
Πίνακας 9: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του τμήματος ΑΘΕ, Σκάρφεια - Ράχες Φθιώτιδας (Πέταλο Μαλιακού)	75
Πίνακας 10: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του αυτοκινητόδρομου Αιγαίου	77
Πίνακας 11: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης της Ιόνιας Οδού.....	80
Πίνακας 12: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για την Εγνατία Οδό	83
Πίνακας 13: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης της Εγνατίας Οδού.....	86
Πίνακας 14: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για τον κάθετο στην Εγνατία Οδό, άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας”	87
Πίνακας 15: Ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στο σταθμό φόρτισης του κάθετου στην Εγνατία Οδό, οδικού άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας”	88
Πίνακας 16: Τμήματα Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ.....	89
Πίνακας 17: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του “Μορέα”	95
Πίνακας 18: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του “Αυτοκινητόδρομου Κεντρικής Ελλάδας Ε65”	96

Πίνακας 19: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για τον κάθετο στην Εγνατία Οδό, άξονα “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή”	97
Πίνακας 20: Ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στο σταθμό φόρτισης του κάθετου στην Εγνατία Οδό, οδικού άξονα “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή”	98
Πίνακας 21: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για τον κάθετο στην Εγνατία Οδό, άξονα “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα”	99
Πίνακας 22: Ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στο σταθμό φόρτισης του κάθετου στην Εγνατία Οδό, οδικού άξονα “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα”	101
Πίνακας 23: Ελλειμματικοί Σταθμοί Φόρτισης, Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ)	104
Πίνακας 24: Ελλειμματικοί Σταθμοί Φόρτισης, Εκτεταμένου ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ).....	106

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Πράσινη Μετάβαση στην Ευρωπαϊκή Ένωση

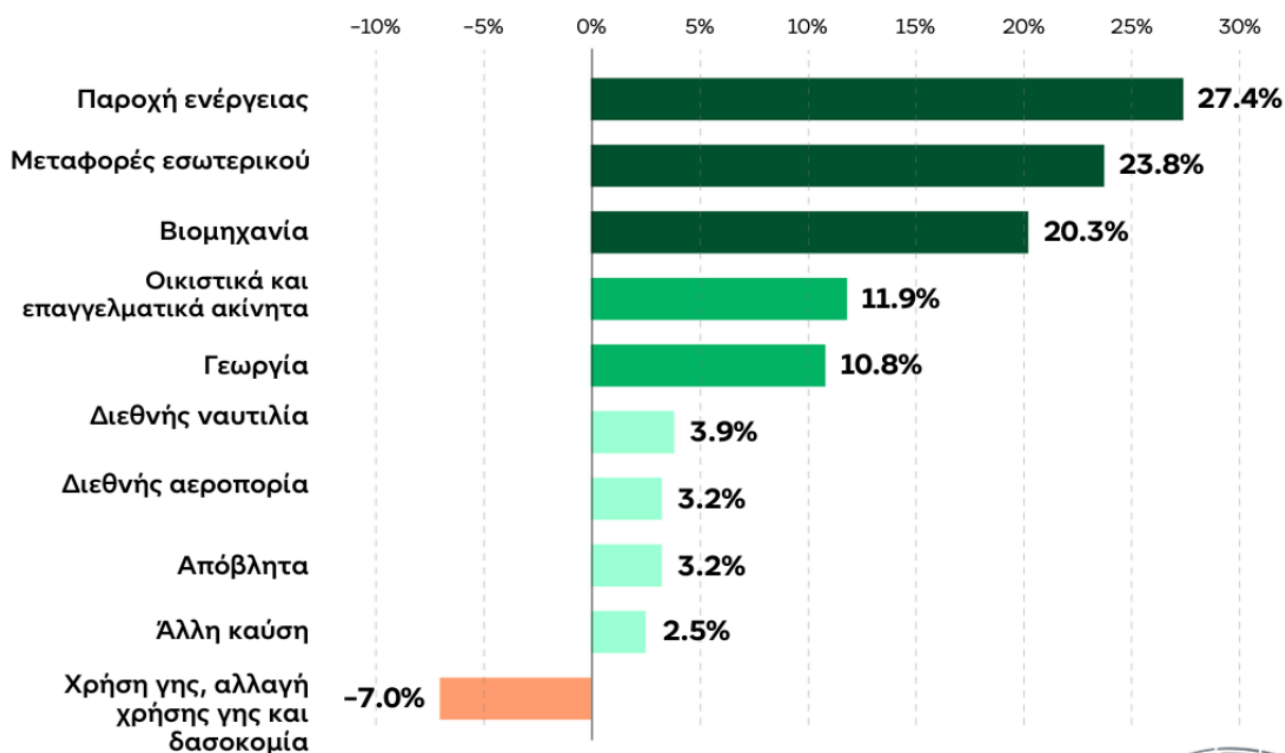
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μετά την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία τον Δεκέμβριο του 2019, είχε στοχοθετήσει τη μείωση των εκπομπών των αερίων που προκαλούν στην ατμόσφαιρα το φαινόμενο του θερμοκηπίου, κατά 90% σε σύγκριση με τις ποσότητες των εκπομπών των αερίων το 1990, μέχρι το 2050. Αυτή η στοχοθεσία έγινε στο πλαίσιο μιας ευρύτερης προσπάθειας που καταβάλλεται, προκειμένου η ευρωπαϊκή οικονομία να καταστεί κλιματικά ουδέτερη. [1]

Οι μεταφορές στην Ε.Ε., ευθύνονται για περίπου το 31% των εκπομπών αερίου θερμοκηπίου, εκ των οποίων το 23,8% προέρχεται από τον τομέα των Μεταφορών Εσωτερικού. Οι εκπομπές αυτές εκτιμήθηκαν σε ισοδύναμο CO₂, από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Περιβάλλοντος (βλέπε σχήμα 1).

Επίσης είναι γνωστές και οι εκπομπές αερίων θερμοκηπίου σε εκατομμύρια τόνους ισοδύναμου CO₂ ανά χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (βλέπε σχήμα 2).

Εκπομπές αερίων θερμοκηπίου στην ΕΕ ανά τομέα

μερίδιο των συνολικών εκπομπών
που εκτιμάται σε ισοδύναμο CO₂ (2022)



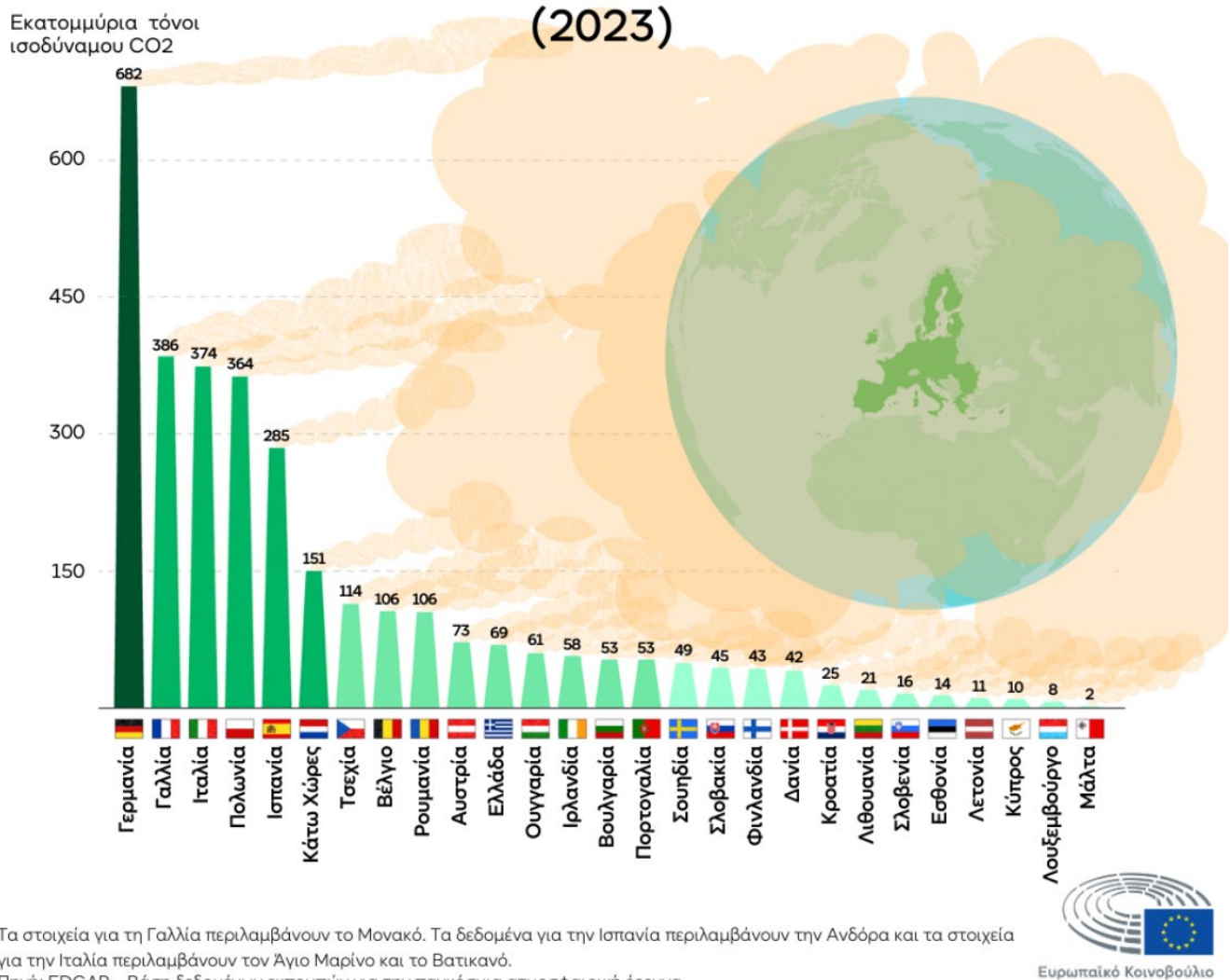
Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο

πηγή: Ευρωπαϊκός Οργανισμός Περιβάλλοντος

Σχήμα 1: Εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά τομέα στην Ε.Ε.

(<https://www.europarl.europa.eu/>)

Συνολικές εκπομπές αερίων θερμοκηπίου ανά χώρα της ΕΕ



Σχήμα 2: Συνολικές εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου ανά χώρα στην Ε.Ε., το 2023
(<https://www.europarl.europa.eu/>)

Από τα παραπάνω καθίσταται σαφές ότι η στροφή των Μεταφορών Εσωτερικού, προς εναλλακτικά καύσιμα που παράγουν χαμηλότερες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα, είναι μονόδρομος. [2]

Το υδρογόνο ως καύσιμο εναλλακτικό των υδρογονανθράκων, μπορεί να χρησιμοποιηθεί είτε σε θερμικούς κινητήρες εσωτερικής καύσης (Hydrogen Internal Combustion Engines – HICE) με καυσάερια υδρατμούς και ελάχιστα οξείδια του αζώτου (NO_x), είτε ως συστατικό κυψελών καυσίμου, για την παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος το οποίο τροφοδοτεί ηλεκτροκινητήρα (Fuel Cell Hydrogen Engine – FCHE) ηλεκτρικού οχήματος, με μοναδικό καυσάεριο τους υδρατμούς.

Πολύπλοκη και ακριβή τεχνολογία προς το παρόν, για το λόγο αυτό και τα συγκεκριμένα οχήματα (Fuel Cell Electric Vehicles – FCEV), έχουν πολύ υψηλό κόστος κτήσης, υψηλότερο ακόμα και από τα αντίστοιχα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα που κινούνται με μπαταρίες.

Τα οχήματα που χρησιμοποιούν τις παραπάνω δύο τεχνολογίες, έχουν περιορισμένη διείσδυση στην αγορά εξαιτίας διάφορων παραγόντων, όπως το γεγονός ότι η παραγωγή του υδρογόνου από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (πράσινο υδρογόνο), γίνεται με την ηλεκτρόλυση του νερού που είναι προς το παρόν μία ακριβή διαδικασία και δεν υπάρχουν αρκετές μονάδες μεγάλης κλίμακας για μαζική παραγωγή. Στις περιπτώσεις του γκρι και μπλε υδρογόνου, η παραγωγή γίνεται μέσω της εξαγωγής του από το φυσικό αέριο. Όμως στο γκρι υδρογόνο έχουμε ταυτόχρονη εκπομπή CO₂, ενώ στο μπλε δεσμεύεται μεν το CO₂, κατά την εξαγωγή, είναι όμως προς το παρόν πολύ ακριβή τεχνολογία.

Επιπλέον, η αποθήκευση και μεταφορά του υδρογόνου είναι αρκετά κοστοβόρα, δεδομένου ότι είναι εξαιρετικά εύφλεκτο, διαφεύγει εύκολα από τις δεξαμενές και απαιτούνται ειδικά υλικά και πολύ χαμηλή θερμοκρασία (-253°C) ή υψηλή πίεση (700 bar), για ασφαλή αποθήκευση και μεταφορά. Επίσης, τα υδρογονοκίνητα οχήματα χρειάζονται σταθμούς ανεφοδιασμού με ειδικές αντλίες υδρογόνου, οι οποίες είναι πολύ ακριβές (περίπου 1-2 εκατ. ευρώ η καθεμία), γεγονός που συμβάλλει στον πολύ μικρό αριθμό σταθμών ανεφοδιασμού, ειδικά στην Ευρώπη και στις ΗΠΑ.

Συν τοις άλλοις, υπάρχει δυσπιστία του κοινού λόγω του κινδύνου διαρροών ή εκρήξεων, παρά την υψηλή τεχνολογία ασφάλειας [3].

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι τουλάχιστον προς το παρόν, το πιο φιλικό προς το περιβάλλον, το λιγότερο κοστοβόρο στην παραγωγή και πιο ακίνδυνο στη χρήση, από τα εναλλακτικά καύσιμα, είναι το υβρίδιο ορυκτού καυσίμου με ηλεκτρική ενέργεια που προέρχεται από συσσωρευτές (μπαταρίες) ή αμιγώς ηλεκτρική ενέργεια από μπαταρίες.

Η επικράτηση των υβριδικά ηλεκτροκίνητων οχημάτων και των αμιγώς ηλεκτροκίνητων οχημάτων, αποτελεί καταλυτικό παράγοντα, για τη δημιουργία στόλου οχημάτων που θα παράγει σχεδόν μηδενικές εκπομπές μέχρι το 2050.

Για να συμβεί αυτό, θα πρέπει ο όγκος της μαζικής παραγωγής αυτού του τύπου οχημάτων να αυξηθεί και ταυτόχρονα θα πρέπει η φόρτιση των ηλεκτροκίνητων οχημάτων να γίνει εξίσου διαθέσιμη με τον ανεφοδιασμό ενός συμβατικού οχήματος από πρατήριο καυσίμων, έτσι ώστε αυτά τα οχήματα να μπορούν να κινούνται απρόσκοπτα σε ολόκληρη την ΕΕ.

Αυτό σημαίνει ότι οι υποδομές φόρτισης θα πρέπει να αναπτυχθούν παράλληλα με την αύξηση της μαζικής παραγωγής αυτών των οχημάτων, διότι διαφορετικά η διείσδυση στην αγορά θα είναι περιορισμένη όσο δεν υπάρχουν υποδομές φόρτισης, στους αυτοκινητόδρομους της Ε.Ε.

Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή μπορεί να θεσπίσει ενιαία πρότυπα υποδομών φόρτισης για όλα τα κράτη μέλη, τα οποία θα εξασφαλίσουν τη διαλειτουργικότητα. Επίσης η Επιτροπή, μπορεί να αναλάβει το συντονισμό και την υποστήριξη της ανάπτυξης από τα κράτη μέλη των υποδομών ηλεκτρικής φόρτισης και να παρακολουθεί τη σχετική πρόοδο.

Το ενθαρρυντικό στοιχείο σε αυτήν την προσπάθεια, είναι ότι μέσω του μηχανισμού «Συνδέοντας την Ευρώπη» (ΜΣΕ), ο οποίος συστάθηκε με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθμ.1316/11-12-2013 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, χρηματοδοτείται η ανάπτυξη αυτών των υποδομών.

Προς το παρόν, η διείσδυση των αμιγώς και υβριδικώς ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην αγορά παραμένει περιορισμένη, καθώς η συντριπτική πλειονότητα των οχημάτων εξακολουθεί να χρησιμοποιεί συμβατικά ορυκτά καύσιμα.

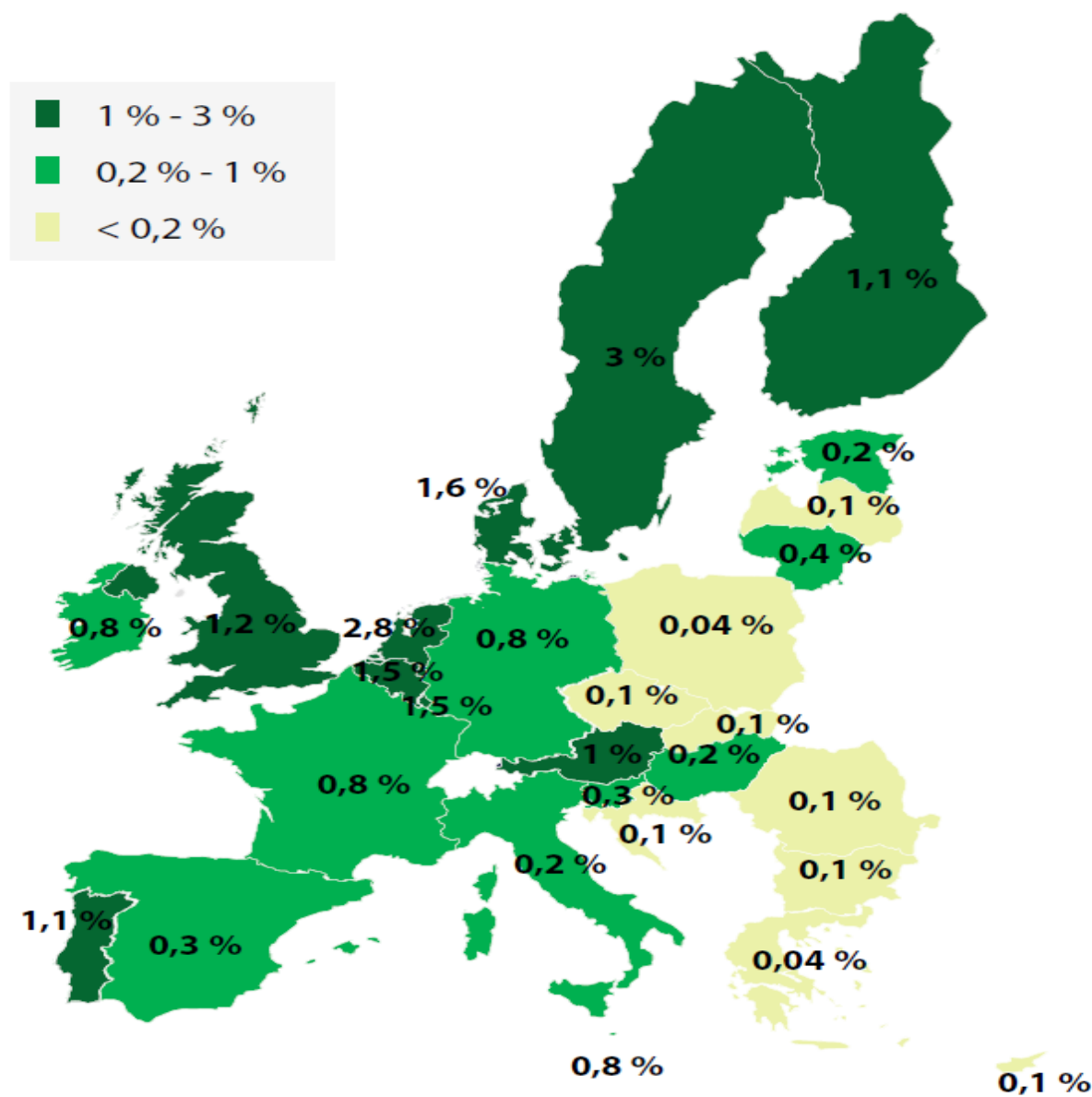
Επιπλέον, η Ευρωπαϊκή Ένωση κρατάει μία στάση τεχνολογικής ουδετερότητας, υποστηρίζοντας κοινές τεχνικές προδιαγραφές και ισόρροπη γεωγραφική διανομή των υποδομών. Παρ' όλα αυτά, ο ηλεκτρισμός διαδραματίζει πρωτεύοντα ρόλο στη μετάβαση προς καθαρότερες μορφές κινητικότητας, ιδίως στην κατηγορία των επιβατικών και ελαφρών επαγγελματικών οχημάτων. Αν και το 2019 η πλειονότητα (89,4%) των νέων οχημάτων ήταν ακόμη βενζινοκίνητα ή πετρελαιοκίνητα, το ποσοστό των ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων παρουσίασε αξιόλογη αύξηση, με τάσεις περαιτέρω ενίσχυσης, ιδίως το 2020, εν μέσω της πανδημίας COVID-19, όπου από 9% που ήταν οι ταξινομήσεις των νέων ηλεκτρικών οχημάτων το 2019, αυξήθηκαν στο 10,5 %, δηλαδή ένα στα δέκα επιβατικά αυτοκίνητα που πωλήθηκαν στην ΕΕ το 2020 ήταν ηλεκτρικώς φορτιζόμενο [4].

Οι προβλέψεις δείχνουν ότι η παραγωγή αυτών των οχημάτων στην Ευρώπη θα εξαπλασιαστεί έως το 2025, ξεπερνώντας τα 4 εκατομμύρια αυτοκίνητα και ημιφορτηγά ετησίως ήτοι το ένα πέμπτο του όγκου των οχημάτων που παράγονται στην ΕΕ [5].

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία στοχεύει να έχει στους δρόμους της Ευρώπης 13 εκατομμύρια οχήματα χαμηλών και μηδενικών εκπομπών έως το 2025. Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή, μέσα από τη Στρατηγική της για Βιώσιμη και Έξυπνη Κινητικότητα που παρουσιάστηκε το 2020, θέτει ακόμη πιο φιλόδοξους στόχους: τουλάχιστον 30 εκατομμύρια οχήματα μηδενικών εκπομπών μέχρι το 2030 και σχεδόν αποκλειστικά οχήματα μηδενικών εκπομπών έως το 2050. Αυτό σημαίνει σημαντική αύξηση από τα περίπου 2 εκατομμύρια ηλεκτροκίνητα οχήματα που κυκλοφορούν σήμερα εντός της ΕΕ [6].

Ταυτόχρονα, όλο και περισσότερες ευρωπαϊκές χώρες, όπως η Δανία, η Ιρλανδία, οι Κάτω Χώρες, η Σλοβενία και η Σουηδία, έχουν ήδη ανακοινώσει σχέδια για πλήρη κατάργηση πώλησης νέων οχημάτων που λειτουργούν με συμβατικά καύσιμα από το 2030. Εκτός της Ευρωπαϊκής Ένωσης, η Νορβηγία, η χώρα με το μεγαλύτερο ποσοστό διείσδυσης

ηλεκτροκίνητων οχημάτων παγκοσμίως, διαθέτει ήδη 15% ηλεκτρικά αυτοκίνητα στο συνολικό της στόλο επιβατικών οχημάτων¹. Στο σχήμα 3 παρουσιάζεται σύγκριση αυτού του ποσοστού με εκείνα που ισχύουν στην ΕΕ και στο Ηνωμένο Βασίλειο. Η Νορβηγία έχει μάλιστα θέσει τον πιο φιλόδοξο στόχο παγκοσμίως, επιδιώκοντας ήδη από το 2025 κάθε νέο αυτοκίνητο και ελαφρύ φορτηγό να είναι χαμηλών ή μηδενικών εκπομπών αερίων φαινομένου του θερμοκηπίου.



Πηγή: ΕΕΣ, βάσει στοιχείων του ΕΑΦΟ, του Σεπτεμβρίου του 2020, σχετικά με τα ηλεκτρικά οχήματα με μπαταρία και ρευματολήπτη.

Σχήμα 3: Μερίδιο των ηλεκτρικών οχημάτων επί του συνολικού στόλου των επιβατικών οχημάτων στην ΕΕ των 27 και στο Ηνωμένο Βασίλειο

¹ Στοιχεία του Σεπτεμβρίου 2020 του Ευρωπαϊκού Παρατηρητηρίου Εναλλακτικών Καυσίμων.

Σύμφωνα με τη στρατηγική της ΕΕ για κινητικότητα χαμηλών εκπομπών του 2016, βασικός στόχος είναι η φόρτιση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων να γίνει το ίδιο εύκολη και πρακτική όσο και ο ανεφοδιασμός των συμβατικών οχημάτων με καύσιμα, ώστε τα ηλεκτροκίνητα οχήματα να μπορούν να χρησιμοποιούνται άνετα σε όλη την ΕΕ. Σε αντίθεση με τα οχήματα που κινούνται με ορυκτά καύσιμα, η πλειονότητα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων φορτίζεται στο σπίτι ή σε επαγγελματικούς χώρους, γεγονός που δημιουργεί ανάγκη για αύξηση των δημόσια προσβάσιμων σταθμών φόρτισης, ειδικά για όσους δεν διαθέτουν ιδιωτικό σημείο φόρτισης ή πραγματοποιούν μεγαλύτερα ταξίδια.

Επιπλέον, σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες, η τάση φόρτισης αναμένεται να αλλάξει σημαντικά, καθώς ενώ το 2020 η οικιακή φόρτιση αποτελούσε το 75% των περιπτώσεων, προβλέπεται αύξηση της χρήσης δημόσιων σταθμών λόγω της αύξησης του αριθμού των χρηστών που δεν έχουν τη δυνατότητα φόρτισης στο σπίτι τους [7].

Η μέση αυτονομία ενός ηλεκτρικά φορτιζόμενου οχήματος είναι περίπου 380 χλμ., ενώ η μέση αυτονομία ενός συμβατικού οχήματος ξεπερνάει τα 500 χλμ. Είναι σαφές λοιπόν ότι προς το παρόν, η αυτονομία του ηλεκτρικά φορτιζόμενου οχήματος είναι μικρότερη από την αντίστοιχη ενός συμβατικού οχήματος.

Ο χρόνος φόρτισης εξαρτάται από την μπαταρία του οχήματος και από την ισχύ του ηλεκτροφορτιστή (βλέπε πίνακα 3).

Οι φορτιστές αργής και κανονικής φόρτισης, είναι κατάλληλοι για φόρτιση στην οικία και στον επαγγελματικό χώρο, ενώ οι φορτιστές ταχείας και υπερταχείας φόρτισης είναι πιο κατάλληλοι για τις εθνικές οδούς και τους αυτοκινητόδρομους.

Η μικρή αυτονομία των ηλεκτροκίνητων οχημάτων σε συνδυασμό με την αβεβαιότητα ως προς τη διαθεσιμότητα των σημείων φόρτισης, κατά τη διάρκεια ενός ταξιδιού σε αυτοκινητόδρομο, έχει ως αποτέλεσμα την πρόκληση φόβου στους οδηγούς αναφορικά με το ενδεχόμενο να μην καταφέρουν να φτάσουν έγκαιρα σε κάποιο σταθμό φόρτισης και τη δημιουργία ανησυχίας, αναφορικά με το χρόνο αναμονής σε αυτόν, αντίστοιχα.

Ταχύτητα φόρτισης και είδος φορτιστή	Ισχύς	Χρόνος φόρτισης (κατά προσέγγιση)*
Αργή φόρτιση (μονοφασικός φορτιστής εναλλασσόμενου ρεύματος)	3-7 kW	7-16 ώρες
Συνήθης φόρτιση (τριφασικός φορτιστής εναλλασσόμενου ρεύματος)	11-22 kW	2-4 ώρες
Ταχεία φόρτιση (φορτιστής συνεχούς ρεύματος)	50-100 kW	30-40 λεπτά
Υπερταχεία φόρτιση (φορτιστής συνεχούς ρεύματος)	> 100 kW	< 20 λεπτά

* Εξαρτάται επίσης από τη χωρητικότητα της μπαταρίας και άλλες μεταβλητές.

Πηγή: «Recharge EU: How many charge points will Europe and its Member States need in the 2020s», T&E, Ιανουάριος 2020.

Πίνακας 1: Διαθέσιμες τεχνολογίες φόρτισης

Η χάραξη και εφαρμογή των εθνικών πολιτικών για τη χρήση εναλλακτικών καυσίμων αποτελεί αρμοδιότητα κάθε κράτους μέλους, στο πλαίσιο που ορίζεται από τη σχετική νομοθεσία της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Αυτές οι πολιτικές μπορεί να περιλαμβάνουν ποικίλα μέτρα, όπως φορολογικά κίνητρα ή επιδοτήσεις για την αγορά ηλεκτρικών αυτοκινήτων, καθώς και τη δημιουργία υποδομών για τη φόρτισή τους.

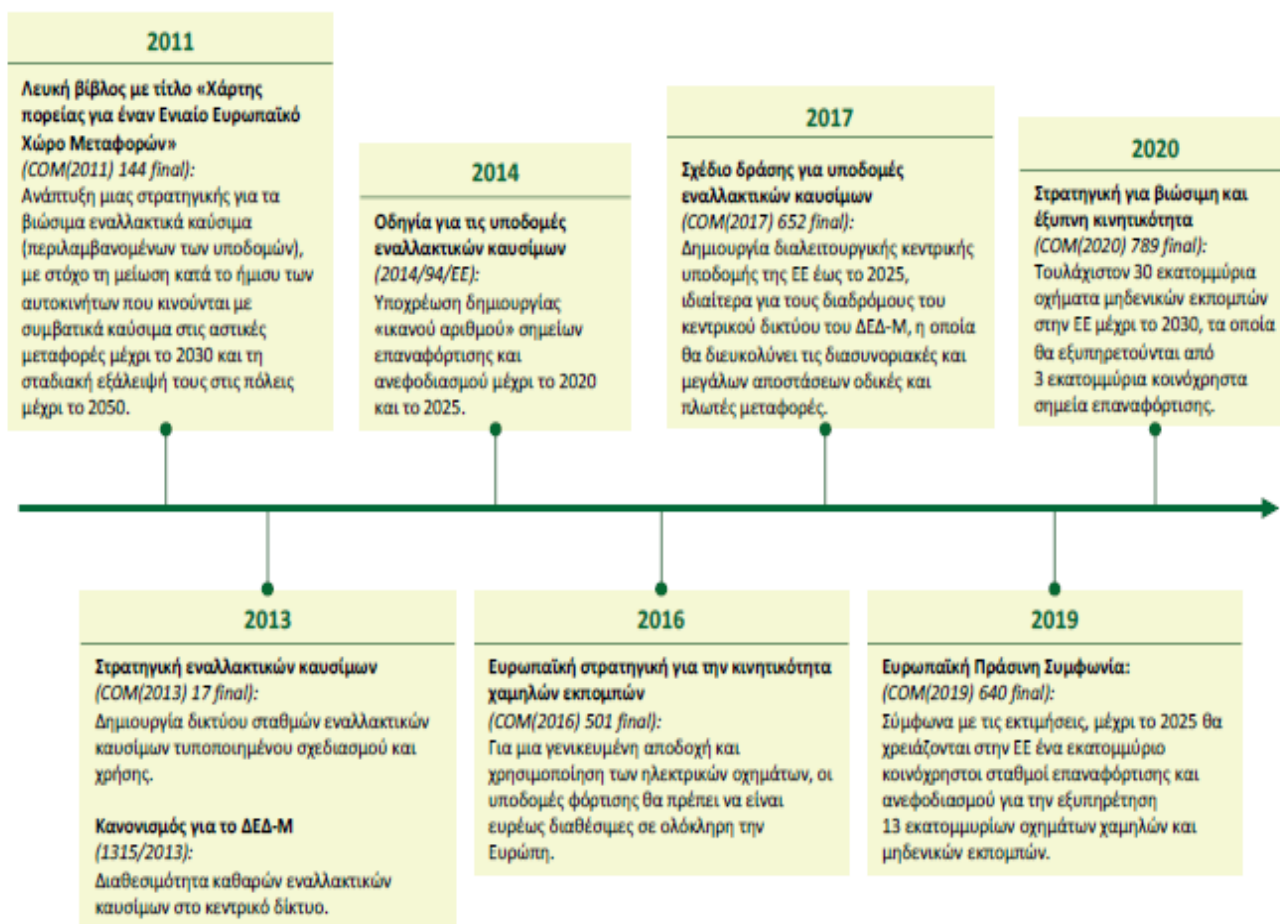
Η Ευρωπαϊκή Επιτροπή διαδραματίζει έναν σημαντικό καθοδηγητικό ρόλο στην ευρύτερη ευρωπαϊκή πολιτική σχετικά με τα εναλλακτικά καύσιμα, έχοντας την ευθύνη να προτείνει και να διαπραγματεύεται τις απαραίτητες νομοθετικές πρωτοβουλίες. Η Πράσινη Συμφωνία εντάσσεται ως τελευταίο σε μια σειρά εγγράφων πολιτικής της ΕΕ που έχουν στόχο την ενίσχυση της ανάπτυξης υποδομών για εναλλακτικά καύσιμα (όπως φαίνεται και στο σχετικό σχήμα 4).

Η δράση της ΕΕ προσφέρει ιδιαίτερη προστιθέμενη αξία, καθώς η ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων αποτελεί πρόκληση που υπερβαίνει τα εθνικά όρια, αλλά είναι δύσκολο για τα μεμονωμένα κράτη μέλη να πετύχουν αποτελεσματικό συντονισμό σε πανευρωπαϊκή κλίμακα, διότι δεν κατέχουν τα κατάλληλα εργαλεία.

Στον τομέα αυτό, η Επιτροπή μπορεί να συμβάλει καθοριστικά μέσω της θέσπισης κοινών προτύπων που διασφαλίζουν τη συμβατότητα και τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων, να συντονίσει και να στηρίξει τις προσπάθειες των κρατών μελών για την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, καθώς και να παρακολουθεί συστηματικά την πρόοδο που επιτυγχάνεται.

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, είναι πολύ σημαντικό το γεγονός ότι η ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης θα πρέπει να εξελίσσεται ταυτόχρονα με τη διεύρυνση στην αγορά των ηλεκτροκίνητων οχημάτων, ούτως ώστε να μην εμφανίζεται το παράδοξο φαινόμενο της “αλληλεξουδετέρωσης” των δύο αυτών καίριων παραγόντων για την επικράτηση της ηλεκτροκίνησης. Δηλαδή του φαινομένου όπου η διεύρυνση στην αγορά αποτρέπει από τις περιορισμένες δημόσια προσβάσιμες υποδομές και αντιστρόφως, οι επενδύσεις προς αυτές τις υποδομές να συνοδεύονται από μία αβεβαιότητα για την αύξηση της εμπορικής διεύρυνσης αυτών των οχημάτων.

Προς το σκοπό της αποτροπής αυτού του φαινομένου εκδόθηκε και η σχετική οδηγία του 2014 για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων², με γνώμονα τη συνολική στρατηγική της ΕΕ για την ανάπτυξη δημοσίως προσβάσιμων υποδομών ηλεκτρικής φόρτισης. [1]



Πηγή: ΕΕΣ.

Σχήμα 4: Τα έγγραφα πολιτικής της ΕΕ που αφορούν τις υποδομές εναλλακτικών καυσίμων

² Οδηγία 2014/94/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Οκτωβρίου 2014, για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων.

1.2 «Fit for 55»

Στις 14 Ιουλίου 2021, η Ευρωπαϊκή Επιτροπή εισήγαγε ένα σύνολο νομοθετικών πρωτοβουλιών γνωστών ως “Fit for 55”. Οι προτάσεις αυτές αποσκοπούν στον συγχρονισμό των κανονισμών της ΕΕ σχετικά με το κλίμα, την ενέργεια, τη χρήση γης, τις μεταφορές και τη φορολογία με στόχο την επίτευξη μείωσης των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, χρησιμοποιώντας ως βάση τα επίπεδα του 1990. Έχουν θεσπιστεί αυστηρότερα πρότυπα εκπομπών για τα επιβατικά οχήματα και τα φορτηγά, επιβάλλοντας ότι από το 2030, τα νέα αυτοκίνητα πρέπει να παράγουν 37,5% λιγότερο CO₂ σε σχέση με εκείνα που κατασκευάστηκαν το 2021, ενώ τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα πρέπει να μειώσουν τις εκπομπές τους κατά 31%. Επιπλέον, έχουν τεθεί σε εφαρμογή περιορισμοί στις εκπομπές CO₂ για τα φορτηγά και άλλα βαρέα οχήματα, απαιτώντας από τους κατασκευαστές να μειώσουν τις εκπομπές (σε σύγκριση με το 2019) κατά 15% από το 2025 και κατά 30% έως το 2030.

Το πλαίσιο “Fit for 55” προβλέπει ότι όλα τα νέα επιβατικά αυτοκίνητα και τα ελαφρά επαγγελματικά οχήματα που θα πωλούνται από το 2035 και μετά θα είναι εντελώς απαλλαγμένα από εκπομπές αερίων. Οι κανονισμοί υποχρεώνουν επίσης τα κράτη μέλη της ΕΕ να επεκτείνουν τις υποδομές για τη φόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων καθώς και τους σταθμούς ανεφοδιασμού υδρογόνου. Επιπλέον, υπάρχουν πρωτοβουλίες για την προώθηση της χρήσης βιώσιμων καυσίμων στις αεροπορικές, οδικές και θαλάσσιες μεταφορές. Οι δράσεις αυτές καταδεικνύουν τη δέσμευση της ΕΕ να μειώσει σημαντικά τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου στον τομέα των μεταφορών και να ενθαρρύνει την υιοθέτηση οχημάτων χαμηλών εκπομπών. Τα τελευταία χρόνια παρατηρείται στροφή προς τα ηλεκτρικά οχήματα. Από το 2035, όλα τα νέα αυτοκίνητα και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα που θα πωλούνται στην ΕΕ αναμένεται να παράγουν μηδενικές εκπομπές, γεγονός που καθιστά την επέκταση των σημείων φόρτισης κρίσιμη προτεραιότητα για την αντιμετώπιση πιθανών ελλείψεων που μπορεί να προκύψουν από την αυξημένη επικράτηση των ηλεκτρικών οχημάτων.

Ένας από τους στόχους της ΕΕ είναι να διευκολύνει τη μετάβαση στις μεταφορές με μηδενικές εκπομπές ρύπων με την ενίσχυση του δικτύου των σταθμών φόρτισης που είναι διαθέσιμοι για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Για να μετριάσει τον κίνδυνο ανεπαρκούς υποδομής φόρτισης, η ΕΕ έχει θεσπίσει νόμους και κανονισμούς που επικεντρώνονται στην ανάπτυξη δικτύων φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Ωστόσο, η προώθηση αυτού του δικτύου φόρτισης εντός της ΕΕ παρουσιάζει προκλήσεις, ιδίως καθώς η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στην κεντρική και ανατολική Ευρώπη ήταν πολύ πιο αργή από ό,τι στη δυτική Ευρώπη. Ο στόχος της πολιτικής της ΕΕ είναι να διασφαλίσει ότι οι χρήστες ηλεκτρικών οχημάτων θα μπορούν να έχουν πρόσβαση στα οχήματά τους σε κάθε χώρα μέλος και κατά τη διάρκεια των ταξιδιών τους σε

μεγάλους αυτοκινητόδρομους σε ολόκληρη την περιοχή. Είναι επίσης σημαντικό οι σταθμοί και τα σημεία φόρτισης να είναι τυποποιημένα σε όλα τα κράτη μέλη για να διευκολυνθεί αυτή η ενσωμάτωση [8].

Αναπόσπαστο τμήμα του Μηχανισμού Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας, είναι η στήριξη που παρέχει η Ε.Ε. για την κατασκευή 1 εκατομμυρίου κοινόχρηστων σημείων φόρτισης μέχρι το 2025, υπό την οικονομική αρωγή του δημοσιονομικού πλαισίου της προγραμματικής περιόδου 2021-2027.

Στο πλαίσιο της ενίσχυσης της αγοράς της ηλεκτροκίνησης, έχει επιτυχημένα θεσπίσει μέσω σχετικής νομοθεσίας, αυστηρότερα ανώτατα όρια εκπομπών CO₂ που ισχύουν για τα νέα επιβατικά αυτοκίνητα και τα ημιφορτηγά. Η τιμή-στόχος των 130 g CO₂/χλμ. για το 2015 μειώθηκε στα 95 g CO₂/χλμ. από το 2020 και εξής, με περαιτέρω μειώσεις να προβλέπονται για το 2025 και το 2030. Παράλληλα με ένα σύστημα κινήτρων και ποινών για τους κατασκευαστές αυτοκινήτων, η νομοθεσία αυτή αναμένεται να διαδραματίσει καταλυτικό ρόλο στην αύξηση του αριθμού των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, τα οποία με τη σειρά τους αποτελούν τον κύριο παράγοντα της ζήτησης πρόσθετων υποδομών φόρτισης, όπως προαναφέρθηκε.

Ο μηχανισμός «Συνδέοντας την Ευρώπη» (ΜΣΕ), υπό την άμεση διαχείριση της Επιτροπής, παρέχει χρηματοδοτική στήριξη για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων. Μεταξύ 2014 και Δεκεμβρίου 2020, από τον ΜΣΕ είχαν χορηγηθεί περί τα 698 εκατομμύρια ευρώ για τα εναλλακτικά καύσιμα στις οδικές μεταφορές (βλέπε πίνακα 2). Από το ποσό αυτό περί τα 343 εκατομμύρια ευρώ διοχετεύθηκαν σε έργα ανάπτυξης υποδομών ηλεκτρικής φόρτισης ή σε έργα που συνδύαζαν τον ηλεκτρισμό με άλλα εναλλακτικά καύσιμα (συμπιεσμένο φυσικό αέριο, υγροποιημένο φυσικό αέριο ή υδρογόνο).

Από τα 698Μ€, που απεικονίζονται στον παραπάνω πίνακα, τα 38Μ€ αφορούσαν σε τέσσερα έργα, τα οποία μολονότι είχαν ήδη επιλεγεί από την Επιτροπή τον Δεκέμβριο του 2020 παρέμεναν ακόμη στο προπαρασκευαστικό στάδιο της επιχορήγησής τους [1].

Είδος καυσίμου	Έργα	Εκτιμώμενο κόστος	Συνεισφορά της ΕΕ	Ποσοστό επί της συνολικής συνεισφοράς της ΕΕ
Ηλεκτρισμός	38	1 215	280	40 %
Συμπιεσμένο φυσικό αέριο / Υγροποιημένο φυσικό αέριο	32	606	235	34 %
Υδρογόνο	11	416	120	17 %
Συνδυασμός ηλεκτρισμού με άλλα εναλλακτικά καύσιμα	6	307	63	9 %
Υγροποιημένο πετρελαϊκό αέριο	2	3	1	0 %
Σύνολο	89	2 547	698	100 %

Πίνακας 2: Επιχορηγήσεις που παρέχει ο ΜΣΕ για υποδομές εναλλακτικών καυσίμων στο πλαίσιο των οδικών μεταφορών την περίοδο 2014-2020 (σε εκατ. ευρώ)

1.3 Υποδομές Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων στους Αυτοκινητόδρομους της Ε.Ε.

1.3.1 Στατιστικά Στοιχεία

Το 2024, η υποδομή φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων (EV) στην Ευρώπη σημείωσε σημαντική πρόοδο, παρά το γεγονός ότι ο ρυθμός αύξησης των πωλήσεων αυτού του τύπου οχημάτων μειώθηκε σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια.

Η πρόοδος σε αυτόν τον τομέα οφείλεται σε νέους κανονισμούς, εθνικές πολιτικές και εταιρικές επενδύσεις. Πιο συγκεκριμένα, ένας σημαντικός κανονισμός, ο A.F.I.R. (Alternative Fuels Infrastructure Regulation), για τον οποίο θα ακολουθήσει πιο εκτενής ανάλυση σε επόμενη ενότητα, εστίασε στην τυποποίηση και τη βελτίωση της προσβασιμότητας.

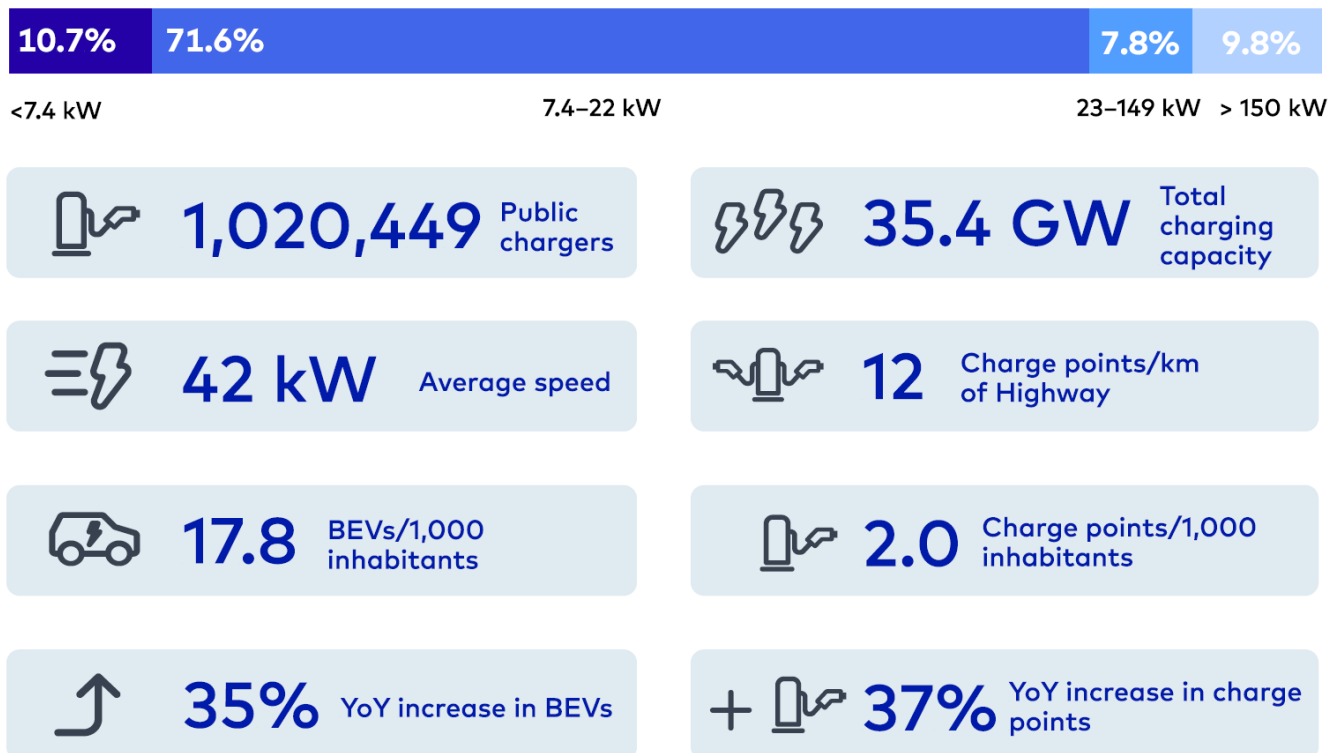
Σύμφωνα με την ετήσια έκθεση της GridX για το 2025, ο ρυθμός αύξησης των σημείων φόρτισης ξεπέρασε το 34% της προηγούμενης χρονιάς. Η συνολική χωρητικότητα φόρτισης αυξήθηκε κατά 49%, αναδεικνύοντας την αυξανόμενη σημασία της γρήγορης φόρτισης. Η μέση ηλεκτρική ισχύς φόρτισης αυξήθηκε από 38kW σε 42kW και το ποσοστό των φορτιστών με μεμονωμένη ηλεκτρική ισχύ εξόδου μεγαλύτερη των 150 kW αυξήθηκε από 7,2% σε 9,8%. Τα επαναφορτιζόμενα ηλεκτρικά οχήματα (BEVs) ανά 1.000 κατοίκους αυξήθηκαν από 16,5 το 2023 σε 17,8 το 2024 και τέλος τα σημεία φόρτισης ανά 1.000 κατοίκους αυξήθηκαν από 1,6 το 2023 σε 2 το 2024 (βλέπε σχήμα 5).

Στον εταιρικό τομέα, η “BP Pulse” ξεπέρασε με επιτυχία τους στόχους της για το 2025 νωρίτερα από το χρονοδιάγραμμα, με στόχο την εγκατάσταση 100.000 φορτιστών παγκοσμίως έως το 2030, με έμφαση σε λύσεις ταχείας και υπερταχείας φόρτισης.

Ωστόσο, η Ευρωπαϊκή ήπειρος εξακολουθεί να αντιμετωπίζει προκλήσεις, όπως καθυστερήσεις στις συνδέσεις με το δίκτυο, υψηλό κόστος εγκατάστασης και προβλήματα διαλειτουργικότητας, τα οποία παραμένουν σημαντικά εμπόδια για την περαιτέρω επέκταση του δικτύου φόρτισης [9].

Average public charging in Europe

EU27 + ICELAND, LIECHTENSTEIN, NORWAY, SWITZERLAND AND THE UK



Σχήμα 5: Μέσες Τιμές Στατιστικών Μεγεθών Δημοσίων Προσβάσιμων σημείων Φόρτισης στην Ευρώπη για το 2024

1.3.2 Η Υφιστάμενη Κατάσταση των Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων στους Αυτοκινητόδρομους της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Η ανάπτυξη των δημοσίων προσβάσιμων υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στην Ε.Ε., συνθέτει ένα “μωσαϊκό” πολλαπλών ταχυτήτων. Η ανάλυση των βιβλιογραφικών πηγών, αποκαλύπτει μια αξιοσημείωτη συγκέντρωση των υποδομών σε έναν μικρό αριθμό κρατών μελών, δημιουργώντας σημαντικές προκλήσεις για την επίτευξη μιας ομοιογενούς και απρόσκοπτης ηλεκτροκίνησης σε όλη την επικράτεια της Ένωσης.

Η Ολλανδία, η Γαλλία και η Γερμανία φιλοξενούν περίπου το 61% του συνόλου των δημόσιων σημείων φόρτισης, παρόλο που καλύπτουν μόλις το 20% της συνολικής έκτασης της Ε.Ε. (βλέπε σχήμα 6)

Αυτή η ανισοκατανομή καθίσταται ακόμα πιο εμφανής όταν εξετάζονται οι ακραίες περιπτώσεις: η Ολλανδία, ηγέτιδα δύναμη στις υποδομές με περίπου 149.000 σημεία φόρτισης, διαθέτει

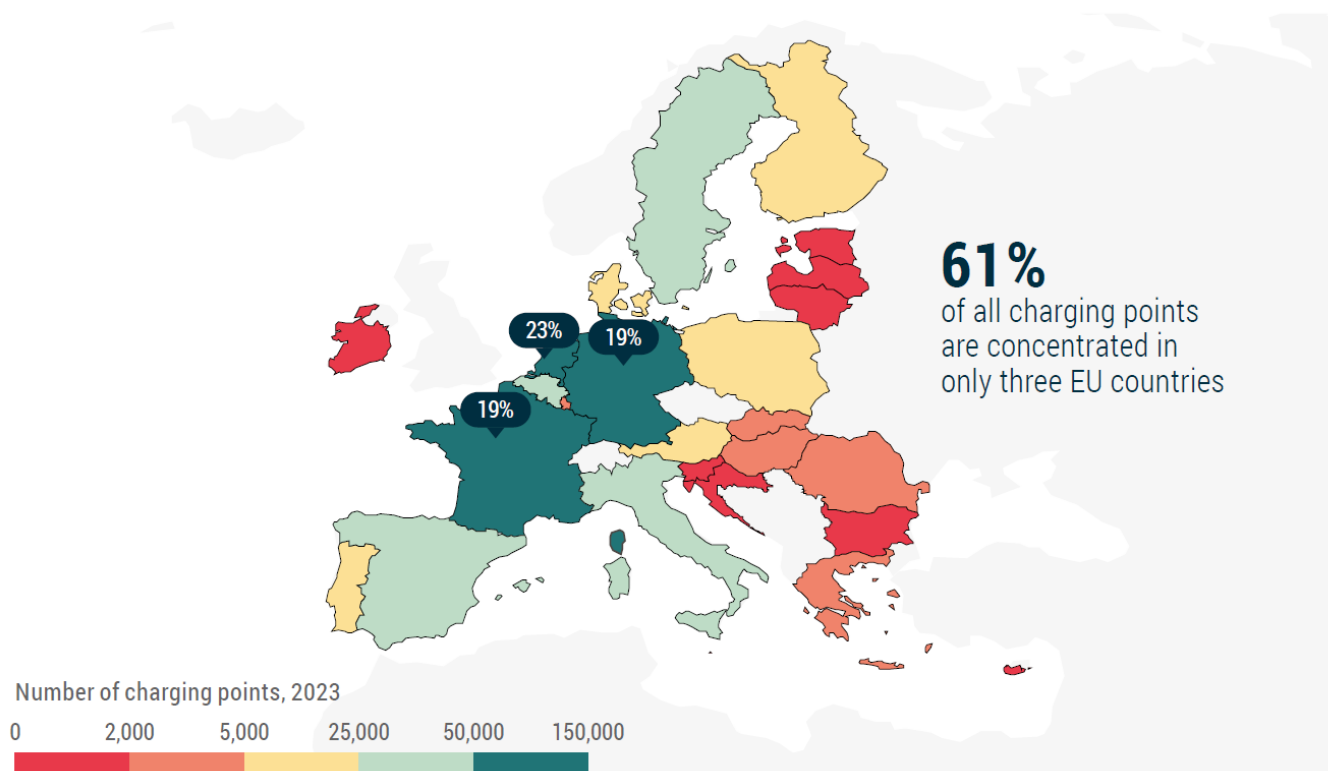
σχεδόν 80 φορές περισσότερους φορτιστές από τη Ρουμανία, μια χώρα με εξαπλάσια γεωγραφική έκταση.

Στην κορυφή, από πλευράς απόλυτων αριθμών, βρίσκονται η Ολλανδία, η Γαλλία (περίπου 120.000) και η Γερμανία (περίπου 120.000), ακολουθούμενες από το Βέλγιο (52.000), την Ιταλία (45.000) και την Ισπανία (42.000) [10].

Εκτός από τους απόλυτους αριθμούς, σημαντικό ρόλο διαδραματίζει και η πυκνότητα του δικτύου, ιδίως στους αυτοκινητόδρομους όπου αποτελεί κρίσιμο δείκτη για τη βιωσιμότητα των ταξιδιών μεγάλων αποστάσεων.

Σύμφωνα με σχετικό χάρτη στην ετήσια έκθεση της GridX για το 2025, παρατηρείται μια άνιση κατανομή της πυκνότητας των υποδομών φόρτισης. Στον εν λόγω χάρτη (βλέπε σχήμα 7), εμφανίζονται πυκνότητες από λιγότερο από 1 έως και πάνω από 20 σημεία φόρτισης (Charge Points) ανά 100km αυτοκινητόδρομου. Υψηλότερες πυκνότητες εμφανίζουν οι Κάτω Χώρες και οι Σκανδιναβικές, οι οποίες ταυτόχρονα παρουσιάζουν υψηλή διείσδυση στην αγορά ηλεκτροκίνητων οχημάτων και συνεπείς μηχανισμούς στήριξης. Στον αντίποδα, Πολωνία, Ρουμανία και άλλες χώρες της Ανατολικής και Νοτιοανατολικής Ευρώπης εμφανίζουν πυκνότητες κάτω από 1 σημείο φόρτισης (C.P.) ανά 100km και λιγότερα από 5.000, ανά 1.000 κατοίκους [9].

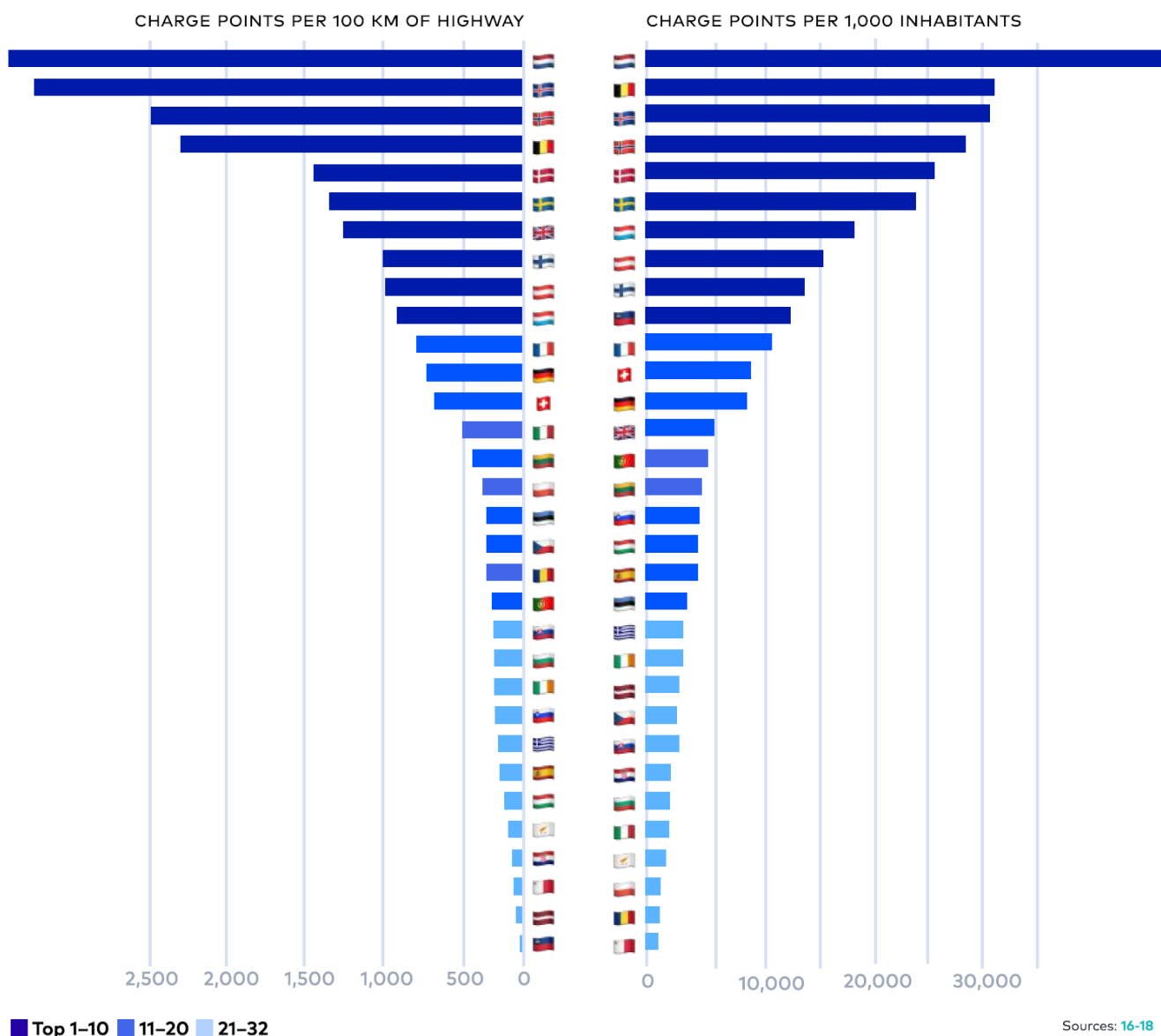
DISTRIBUTION OF ELECTRIC CAR CHARGING POINTS ACROSS THE EU



Σχήμα 6: Πλήθος Σημείων Φόρτισης ανά χώρα της Ε.Ε.

Charge points per capita and kilometer of highway

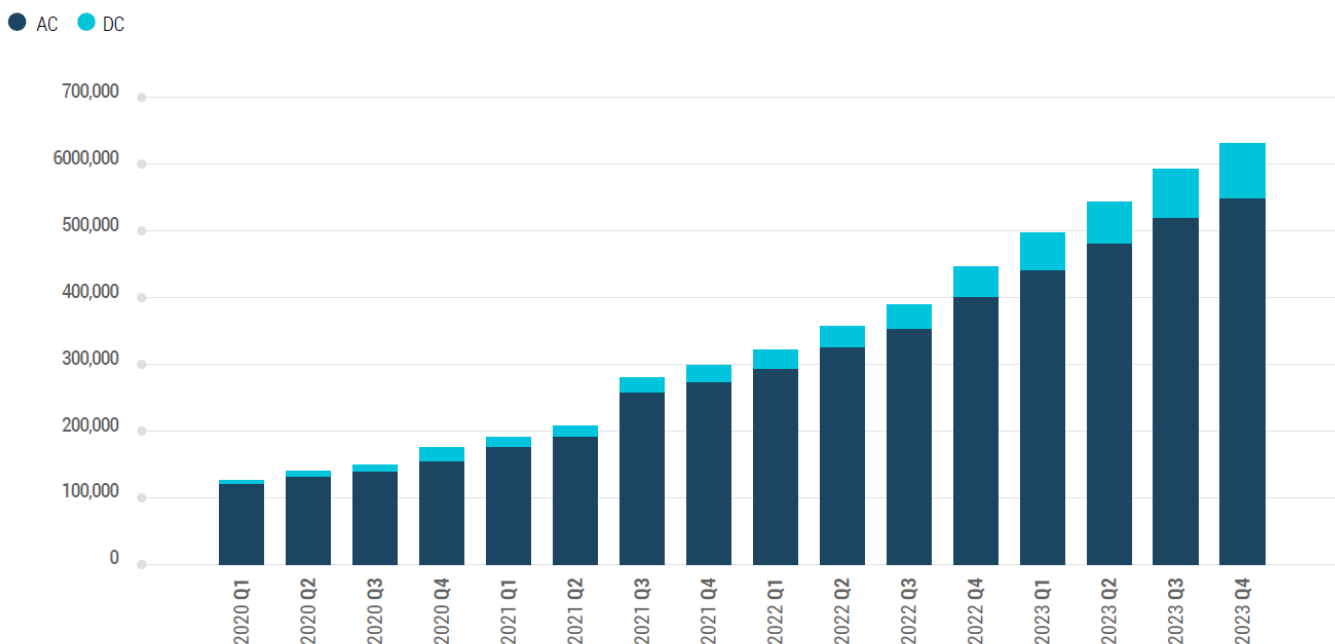
NUMBER OF CHARGE POINTS PER 1,000 INHABITANTS AND 100 KM OF HIGHWAY



Σχήμα 7: Κατανομή Σημείων φόρτισης, ανά 1000 κατοίκους και ανά 100km αυτοκινητόδρομων, στις χώρες της Ευρώπης

Ένας εξίσου σημαντικός παράγοντας της υφιστάμενης κατάστασης είναι η ποιοτική σύνθεση του δικτύου, δηλαδή η διαθεσιμότητα ταχυφορτιστών συνεχούς ρεύματος (DC). Ενώ υπάρχουν περισσότερα από 630.000 σημεία φόρτισης σε όλη την Ε.Ε., εντούτοις, οι τυπικοί φορτιστές AC (εναλλασσόμενου ρεύματος) με ισχύ εξόδου έως 22kW είναι περισσότεροι από 7 στους 8 φορτιστές στην ΕΕ. Οι ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) με ισχύ εξόδου μεγαλύτερη από 22kW αποτελούν μόνο το 13,5% περίπου του συνόλου. Οι ταχυφορτιστές είναι απαραίτητοι για τη μείωση του χρόνου φόρτισης στα ταξίδια, όμως αποτελούν μόλις το 14% δηλαδή περίπου 1 στους 7 του συνόλου των δημόσιων φορτιστών στην Ε.Ε., (βλέπε σχήμα 8) [11] [12].

PUBLIC CHARGING POINTS IN THE EU BY TYPE (AC/DC)



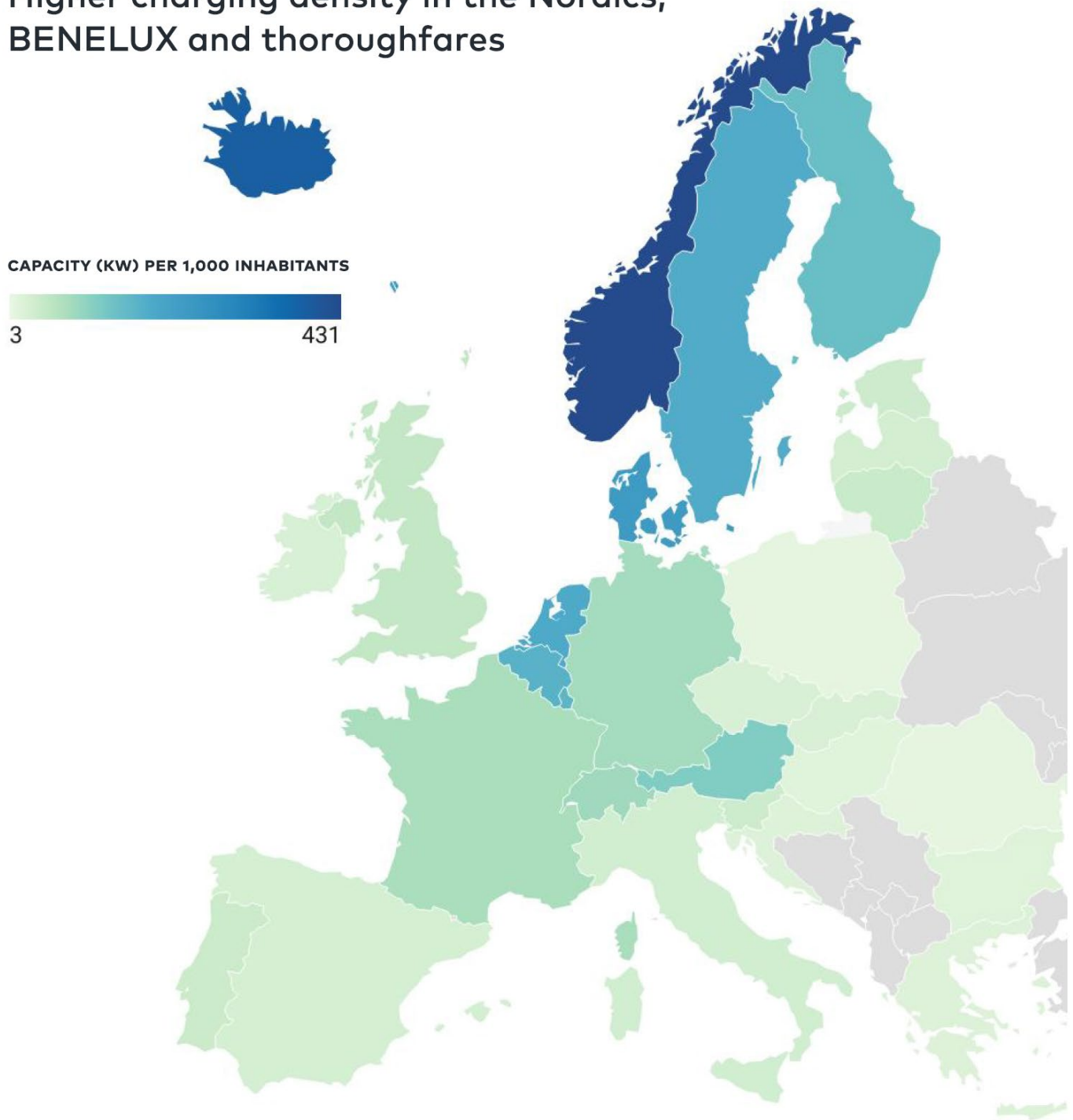
SOURCE: EAF0

Σχήμα 8: Κατανομή δημοσίως προσβάσιμων σημείων φόρτισης στην Ε.Ε., ανά τύπο φορτιστή (AC/DC)

Αξίζει να σημειωθεί ότι, ενδιαφέρον στην έρευνα αποτελεί και η κατανομή της συνολικής παρεχόμενης ηλεκτρικής ισχύος των σημείων φόρτισης, ανά 1000 κατοίκους στις χώρες της Ε.Ε., σύμφωνα με την ετήσια έκθεση για το 2025 της GridX (βλέπε σχήμα 9)

Όπως φαίνεται στο σχήμα 9, οι Σκανδιναβικές χώρες παρέχουν τη μεγαλύτερη ηλεκτρική ισχύ (kW) φόρτισης, ανά 1000 κατοίκους, ακολουθούμενες από τις κάτω χώρες και τις χώρες τις κεντρικής Ευρώπης, ενώ οι χώρες της νότιας και νοτιοανατολικής Μεσογείου, υπολείπονται σημαντικά [9].

Higher charging density in the Nordics, BENELUX and thoroughfares



Σχήμα 9: Κατανομή της συνολικής παρεχόμενης ηλεκτρικής ισχύος των σημείων φόρτισης, ανά 1000 κατοίκους στις χώρες της Ευρώπης

1.4 Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών (Trans-European Network of Transports)

1.4.1 Έννοια και Σκοποί

Το Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών συνιστά ένα ευρύ πλέγμα διασυνδεδεμένων υποδομών μεταφορών υψηλής ποιότητας, σχεδιασμένων να εξασφαλίζουν τη συνοχή, τη διαλειτουργικότητα και τη βιώσιμη κινητικότητα σε όλη την επικράτεια της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το δίκτυο περιλαμβάνει σιδηροδρόμους, εσωτερικές πλωτές οδούς, οδούς θαλάσσιων μεταφορών μικρών αποστάσεων και οδούς που συνδέουν αστικούς κόμβους, θαλάσσιους λιμένες και λιμένες εσωτερικής ναυσιπλοΐας, αερολιμένες και τερματικούς σταθμούς.

Πρωθεί την αποτελεσματική μεταφορά ανθρώπων και αγαθών, διευκολύνει την πρόσβαση σε θέσεις εργασίας και υπηρεσίες και επιτρέπει το εμπόριο και την οικονομική ανάπτυξη. Ενισχύει την οικονομική, κοινωνική και εδαφική συνοχή της ΕΕ και δημιουργεί απρόσκοπτα συστήματα μεταφορών σε διασυνοριακό επίπεδο, χωρίς κενά, σημεία συμφόρησης ή ελλείποντες κρίκους. Ειδικότερα, μετά την αναθεώρησή του, η οποία πραγματοποιήθηκε το 2024, αποσκοπεί επίσης στη μείωση των περιβαλλοντικών και κλιματικών επιπτώσεων των μεταφορών και στην αύξηση της ασφάλειας και της ανθεκτικότητας του δικτύου.

Αναπτύσσεται σταδιακά σε ολόκληρη την Ευρωπαϊκή Ένωση, βάσει μακροπρόθεσμου σχεδιασμού και περιλαμβάνει διαφορετικά επίπεδα προτεραιότητας, που αντανakλούν τη στρατηγική σημασία των επιμέρους υποδομών. Το Κεντρικό Δίκτυο, το Εκτεταμένο Κεντρικό Δίκτυο και το Συνολικό Δίκτυο

1.4.2 Κεντρικό, Εκτεταμένο Κεντρικό και Συνολικό Διευρωπαϊκό Δίκτυο Μεταφορών

Το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο και Συμβούλιο εξέδωσαν τον κανονισμό (ΕΕ) αριθμ. 1679/2024/13-6-2024, περί των προσανατολισμών της Ένωσης για την ανάπτυξη του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών (ΔΕΔ-Μ), για την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) 2021/1153 και (ΕΕ) αριθ. 913/2010 και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΕ) αριθμ. 1315/2013

Το ΔΕΔ-Μ (TEN-T), είναι ένα δίκτυο καθοριστικής σημασίας για την ενωσιακή πολιτική που αφορά στην ανάπτυξη των οδικών υποδομών. Η διάρθρωση του δικτύου περιλαμβάνει το

“Κεντρικό δίκτυο” (Core Network) το “Εκτεταμένο Κεντρικό δίκτυο” (Extended Core Network) και το “Συνολικό Δίκτυο” (Comprehensive Network) (βλέπε σχήμα 10)

- Το κεντρικό δίκτυο και το εκτεταμένο κεντρικό δίκτυο περιλαμβάνουν τα τμήματα του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών που πρέπει να αναπτυχθούν κατά προτεραιότητα, για την επίτευξη των στόχων της πολιτικής για το διευρωπαϊκό δίκτυο μεταφορών και να ολοκληρωθούν έως τις 31 Δεκεμβρίου 2030 και 31 Δεκεμβρίου 2040, αντίστοιχα.
- Το Συνολικό Δίκτυο περιλαμβάνει όλες τις υπάρχουσες και τις προγραμματιζόμενες υποδομές του διευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών καθώς και τα μέτρα προώθησης της αποδοτικής και κοινωνικά και περιβαλλοντικά βιώσιμης χρήσης αυτών των υποδομών και θα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί έως τις 31 Δεκεμβρίου 2050 [13].



Σχήμα 10: Διάρθρωση Οδικού ΔΕΔ-Μ³

³ Πηγή: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>

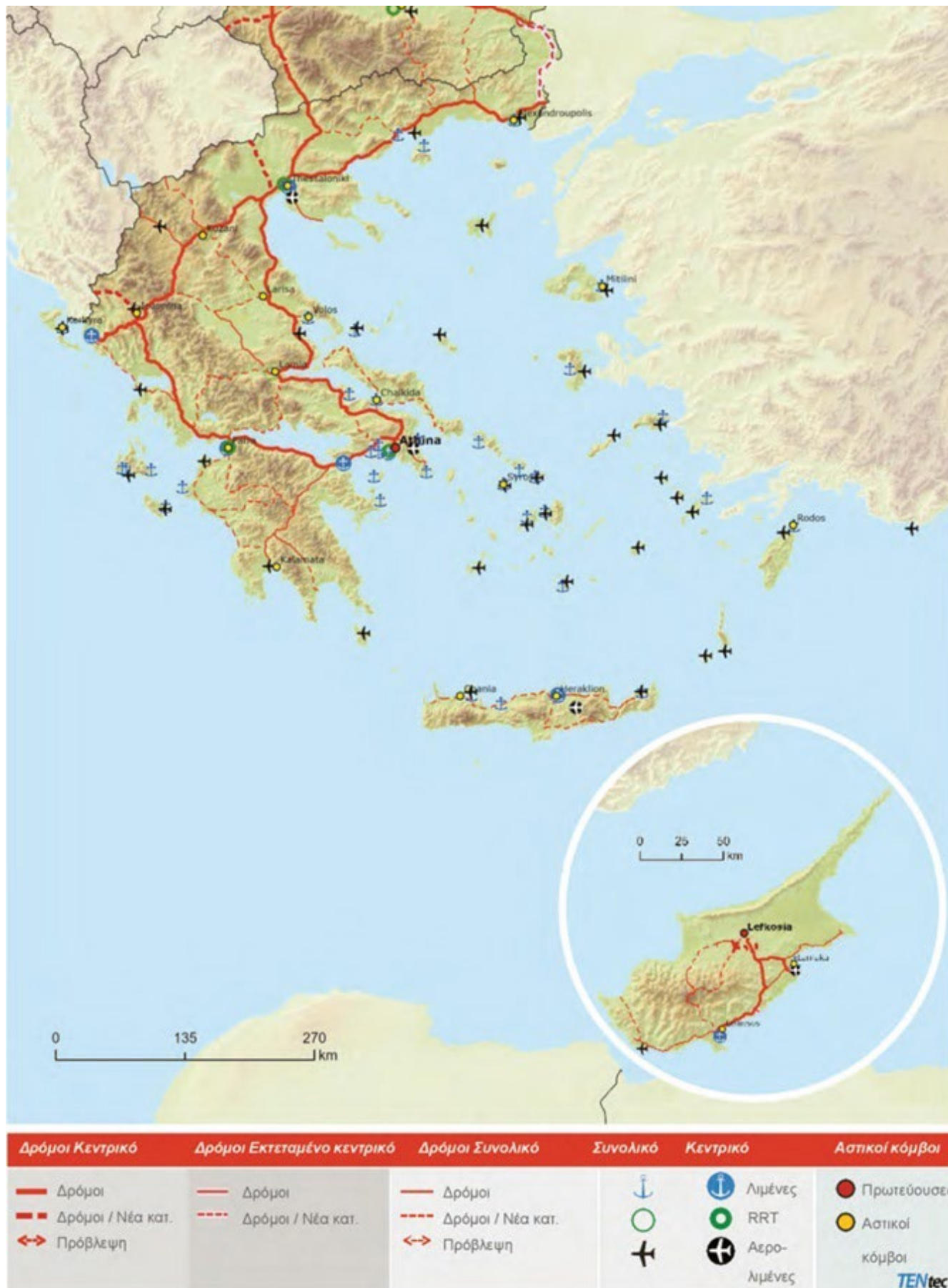
Σύμφωνα με τον παραπάνω κανονισμό, στην Ελλάδα προς το παρόν, μέρος του κεντρικού δικτύου αποτελούν:

- α) Η Ολυμπία Οδός (Πάτρα – Κόρινθος – Ελευσίνα)
- β) Τμήμα της Αττικής Οδού (Ελευσίνα – Κόμβος Μεταμόρφωσης Αττικής)
- γ) Η Λεωφόρος Κηφισού (Το αστικό οδικό τμήμα Λ. Ποσειδώνος – Κόμβος Μεταμόρφωσης Αττικής)
- δ) Τμήμα της Νέας Οδού (Κόμβος Μεταμόρφωσης Αττικής – Σκάρφεια Φθιώτιδας)
- ε) Τμήμα της Κεντρικής Οδού (Σκάρφεια Φθιώτιδας – Ράχες Φθιώτιδας ή “Πέταλο Μαλιακού”)
- στ) Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου (Ράχες Φθιώτιδας – Κλειδί Ημαθίας)
- ζ) Η Ιόνια Οδός (Αντίρριο – Ιωάννινα)
- η) Η Εγνατία Οδός (Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου), με τον κάθετο άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας”

Τμήμα του εκτεταμένου κεντρικού Δικτύου, προς το παρόν, αποτελούν:

- α) Ο αυτοκινητόδρομος “Μορέας” (Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα & Κλάδος Λεύκτρο – Σπάρτη)
- β) Τμήμα της Κεντρικής Οδού, αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας Ε65 (Λαμία – Καλαμπάκα)
- γ) Ο κάθετος στην Εγνατία Οδό άξονας “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή”
- δ) Ο κάθετος στην Εγνατία Οδό άξονας “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα”

Οι παραπάνω οδικοί άξονες απεικονίζονται στο παρακάτω σχήμα 11. Τα οδικά τμήματα του Κεντρικού ή του Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ, που εμφανίζονται στο παρακάτω σχήμα 6, με διακεκομμένες κόκκινες γραμμές, είναι σε προγραμματισμό για υλοποίηση ή βρίσκονται υπό κατασκευή.



Σχήμα 11: Ελληνικό Τμήμα Κεντρικού-Εκτεταμένου Κεντρικού Οδικού ΔΕΔ-Μ⁴

⁴ Πηγή: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>

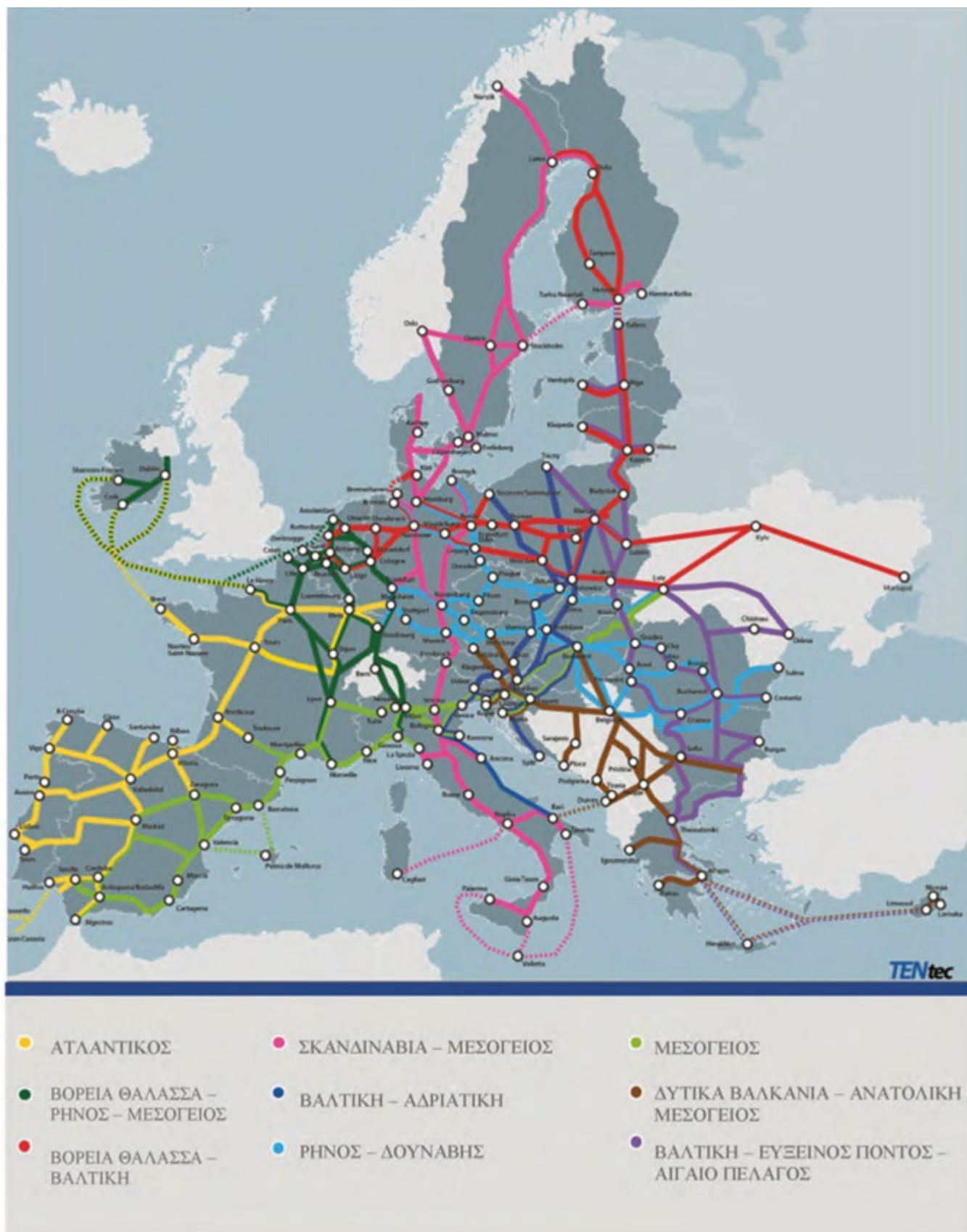
1.4.3 Ευρωπαϊκοί Διάδρομοι Μεταφορών

Τα τμήματα του κεντρικού δικτύου ή του εκτεταμένου κεντρικού δικτύου που είναι ύψιστης στρατηγικής σημασίας για την ανάπτυξη βιώσιμων και πολυτροπικών ροών εμπορευματικών και επιβατικών μεταφορών στην Ευρώπη και για την ανάπτυξη διαλειτουργικών υποδομών και λειτουργικών επιδόσεων υψηλής ποιότητας, αποτελούν τους Ευρωπαϊκούς Διαδρόμους Μεταφορών. Οι αυτοκινητόδρομοι μήκους σχεδόν 50.000 χλμ. του κεντρικού δικτύου, εντάσσονται στους εννέα πολυτροπικούς διαδρόμους που περιλαμβάνουν τις σπουδαιότερες οδικές και σιδηροδρομικές αρτηρίες που διασχίζουν την Ε.Ε. [13]. Οι διάδρομοι αυτοί είναι οι ακόλουθοι:

1. Ατλαντικού
2. Βαλτικής Θάλασσας – Εύξεινου Πόντου – Αιγαίου Πελάγους
3. Βαλτικής Θάλασσας – Αδριατικής Θάλασσας
4. Μεσογείου
5. Βόρειας Θάλασσας – Ρήνου – Μεσογείου
6. Βόρειας Θάλασσας – Βαλτικής
7. Ρήνου – Δούναβη
8. Σκανδιναβίας – Μεσογείου.
9. Δυτικών Βαλκανίων – Ανατολικής Μεσογείου

Από τη χώρα μας διέρχονται οι διάδρομοι Δυτικών Βαλκανίων – Ανατολικής Μεσογείου και Βαλτικής Θάλασσας – Εύξεινου Πόντου – Αιγαίου Πελάγους (Βλέπε σχήμα 12).

Για τη διευκόλυνση της συντονισμένης υλοποίησης των διαδρόμων, η Επιτροπή διορίζει ισάριθμους ευρωπαϊούς συντονιστές των διαδρόμων του κεντρικού δικτύου (καθένας από τους οποίους εποπτεύει την υλοποίηση ενός διαδρόμου).



Τα τμήματα του χάρτη που αφορούν τη χάραξη διαδρόμων σε τρίτες χώρες είναι ενδεικτικά.

Σχήμα 12: Διάδρομοι του Κεντρικού-Εκτεταμένου ΔΕΔ-Μ (TEN-T)⁵

⁵ Πηγή: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1679/oj>

1.5 Χωροταξικές & Τεχνικές Απαιτήσεις Υποδομών Επαναφόρτισης Οχημάτων (AFIR)

Σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου “για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων και για την κατάργηση της οδηγίας 2014/94/ΕΕ”, ο οποίος τέθηκε σε ισχύ από το Μάρτιο του 2024, τα κράτη μέλη θα πρέπει να διασφαλίζουν ότι, στην επικράτειά τους, είναι εγκατεστημένοι και προσβάσιμοι στο κοινό, σταθμοί επαναφόρτισης για ελαφρά ηλεκτρικά οχήματα. Το πλήθος αυτών των σταθμών θα πρέπει να είναι ανάλογο με το ρυθμό αύξησης των ταξινομήσεων νέων ελαφρών ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά και ότι θα παρέχουν επαρκή ισχύ εξόδου για τα εν λόγω οχήματα. Πιο συγκεκριμένα, από τις αρχές του 2025 και για κάθε έτος, τα κράτη μέλη θα πρέπει να εξασφαλίζουν ότι υπάρχει διαθέσιμη δημόσια ισχύς φόρτισης τουλάχιστον 1,3 kW, για κάθε ελαφρύ ηλεκτρικό όχημα με μπαταρία (BEV) που έχει ταξινομηθεί και τουλάχιστον 0,8 kW, για κάθε υβριδικό όχημα με δυνατότητα επαναφόρτισης από πρίζα (PHEV), που έχει επίσης ταξινομηθεί.

Όταν ο στόλος των επαναφορτιζόμενων ελαφρών ηλεκτρικών οχημάτων φθάσει τουλάχιστον το 15% του συνολικού στόλου οχημάτων σε ένα κράτος μέλος, τότε το συγκεκριμένο κράτος μπορεί να ζητήσει εξαίρεση από αυτή την υποχρέωση, προκειμένου να μην αποθαρρυνθούν οι ιδιωτικές επενδύσεις στον τομέα αυτό της κατασκευής νέων σταθμών φόρτισης.

Επιπλέον, θα πρέπει τα κράτη μέλη να υλοποιήσουν τη βελτιστοποίηση της χωροθέτησης, των προσβάσιμων στο κοινό, σταθμών φόρτισης και της αντίστοιχης κατανομής του ηλεκτρικού φορτίου, κατά μήκος του οδικού δικτύου της επικράτειάς τους, για ελαφρά και βαρέα ηλεκτρικά οχήματα.

Σύμφωνα με το 1^ο άρθρο του παραπάνω κανονισμού, όλοι οι σταθμοί επαναφόρτισης που πρόκειται να εγκατασταθούν κατά μήκος του οδικού δικτύου ΔΕΔ-Μ (κεντρικό και εκτεταμένο) θα πρέπει να βρίσκονται πάνω στον οδικό άξονα του δικτύου ΔΕΔ-Μ ή σε απόσταση 3km από την πλησιέστερη έξοδο του οδικού άξονα.

1.5.1 Απαιτήσεις άρθρου 3

Πιο συγκεκριμένα, για τα ελαφρά επαναφορτιζόμενα οχήματα, τα κράτη μέλη θα πρέπει:

- α) Κατά μήκος των διαδρόμων του κεντρικού οδικού δικτύου ΔΕΔ-Μ, σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας και ανά 60 km κατ’ ανώτατο όριο, να φροντίσουν για την ύπαρξη

προσβάσιμων στο κοινό σταθμών επαναφόρτισης για ελαφρά ηλεκτρικά οχήματα. Κάθε τέτοιος σταθμός θα πρέπει έως τις 31 Δεκεμβρίου 2025, να προσφέρει συνολική ισχύ εξόδου τουλάχιστον 400kW και να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σημείο επαναφόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου τουλάχιστον 150kW. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2027, θα πρέπει να προσφέρει συνολική ισχύ εξόδου τουλάχιστον 600kW και να περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο σημεία επαναφόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου τουλάχιστον 150 kW.

- β) Κατά μήκος του εκτεταμένου κεντρικού οδικού δικτύου ΔΕΔ-Μ, σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας και ανά 60 km κατ' ανώτατο όριο, να φροντίσουν για την ύπαρξη προσβάσιμων στο κοινό σταθμών επαναφόρτισης για ελαφρά ηλεκτρικά οχήματα. Κάθε τέτοιος σταθμός θα πρέπει έως τις 31 Δεκεμβρίου 2027 (τουλάχιστον στο 50% του εκτεταμένου οδικού δικτύου ΔΕΔ-Μ), να προσφέρει συνολική ισχύ εξόδου τουλάχιστον 300kW και να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σημείο επαναφόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου τουλάχιστον 150kW. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2030, θα πρέπει να προσφέρει συνολική ισχύ εξόδου τουλάχιστον 300kW και να περιλαμβάνει τουλάχιστον ένα σημείο επαναφόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου τουλάχιστον 150 kW. Έως τις 31 Δεκεμβρίου 2035, θα πρέπει να προσφέρει συνολική ισχύ εξόδου τουλάχιστον 600kW και να περιλαμβάνει τουλάχιστον δύο σημεία επαναφόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου τουλάχιστον 150 kW.

1.5.1.1 Παρεκκλίσεις:

1. Σε οδικά τμήματα του ευρωπαϊκού δικτύου μεταφορών (ΔΕΔ-Μ), όπου καταγράφεται χαμηλή Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ), δηλαδή κάτω από 8.500 ελαφρά οχήματα, διατίθεται στα κράτη μέλη η δυνατότητα να αποκλίνουν από τις γενικές υποχρεώσεις που ισχύουν για την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης. Συγκεκριμένα, επιτρέπεται, σε περιπτώσεις όπου η εγκατάσταση σταθμών φόρτισης και στις δύο κατευθύνσεις του δρόμου δεν δικαιολογείται από άποψη κόστους και κοινωνικής ωφέλειας, να εγκαθίσταται ένας κοινός σταθμός φόρτισης που εξυπηρετεί και τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Ο σταθμός αυτός πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την απόσταση από άλλους σταθμούς, την ισχύ εξόδου, και τον αριθμό φορτιστών, όπως ορίζονται για μία μόνο κατεύθυνση. Επιπλέον, απαιτείται η ασφαλής και εύκολη πρόσβαση από αμφότερες τις κατευθύνσεις του δρόμου, καθώς και η ύπαρξη κατάλληλης σήμανσης.

2. Σε αντίστοιχες περιπτώσεις χαμηλής Ετήσιας Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΕΜΗΚ), και εφόσον ο σταθμός εξυπηρετεί αποκλειστικά τη μία κατεύθυνση κυκλοφορίας, επιτρέπεται επίσης η μείωση της συνολικής ισχύος εξόδου του σταθμού φόρτισης έως και κατά 50%, υπό την προϋπόθεση ότι διατηρούνται όλες οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές του κανονισμού, όπως αυτές αφορούν τη μέγιστη απόσταση μεταξύ των χώρων σταθμών επαναφόρτισης, τον αριθμό των σημείων επαναφόρτισης και την ισχύ εξόδου των ενιαίων σημείων επαναφόρτισης.
3. Επιπλέον, όταν πρόκειται για τμήματα του ΔΕΔ-Μ στα οποία η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ) είναι εξαιρετικά χαμηλή, δηλαδή κάτω από 3.000 ελαφρά οχήματα, διατίθεται η δυνατότητα αύξησης της απόστασης μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης από τα προβλεπόμενα 60 χιλιόμετρα έως και τα 100 χιλιόμετρα. Η εφαρμογή αυτής της παρέκκλισης προϋποθέτει την ύπαρξη σαφούς σήμανσης που να ενημερώνει τους οδηγούς για την απόσταση έως τον επόμενο διαθέσιμο σταθμό.

Σε όλες τις παραπάνω περιπτώσεις, τα κράτη μέλη υποχρεούνται να ενημερώνουν την Ευρωπαϊκή Επιτροπή για τη χρήση των προβλεπόμενων παρεκκλίσεων και να επανεξετάζουν περιοδικά (ανά διετία) την εφαρμογή τους, στο πλαίσιο των τακτικών εθνικών εκθέσεων προόδου.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι τα γειτονικά κράτη μέλη μεριμνούν για τη μη υπέρβαση των ανώτατων ορίων απόστασης που αναφέρονται παραπάνω, στα διασυνοριακά τμήματα του κεντρικού οδικού δικτύου ΔΕΔ-Μ και του εκτεταμένου οδικού δικτύου ΔΕΔ-Μ [14].

1.6 Αντικείμενο της Διπλωματικής Εργασίας

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής είναι κατά πρώτο λόγο, η παρουσίαση των δρώμενων στην Ευρωπαϊκή Ένωση, αναφορικά με την πράσινη μετάβαση, δηλαδή το σύνολο των θεσμικών πρωτοβουλιών για τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου και τη βαθμιαία απεξάρτηση από τον άνθρακα μέχρι την οριστική κλιματική ουδετεροποίηση της ηπείρου το 2050. Κατά δεύτερο λόγο, είναι η συνοπτική παρουσίαση των τεχνολογιών εναλλακτικών καυσίμων και δη του υδρογόνου και του ηλεκτρισμού.

Στη συνέχεια θα γίνει μία συνοπτική αποτίμηση των υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στους αυτοκινητόδρομους της Ε.Ε. και μία αναφορά στις έννοιες των Διευρωπαϊκών Δικτύων Μεταφορών (ΔΕΔ-M) καθώς και των Ευρωπαϊκών Διαδρόμων Μεταφορών.

Θα γίνει αναφορά για το νέο Κανονισμό (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων (AFIR) και ειδικότερα για το άρθρο 3 που αφορά στις χωροταξικές και ενεργειακές απαιτήσεις των σταθμών φόρτισης για τα ελαφρά οχήματα στους Ευρωπαϊκούς αυτοκινητόδρομους.

Μετά την παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης των σχετικών υποδομών στους Ελληνικούς αυτοκινητόδρομους, θα ακολουθήσει ανάλυση της κατανομής του ηλεκτρικού φορτίου, στους σταθμούς φόρτισης και έλεγχος συμμόρφωσης ως προς τον νέο κανονισμό (ΕΕ) 2023/1804, για τα εναλλακτικά καύσιμα (AFIR), για τα ελαφρά οχήματα και για τους οδικούς άξονες του Ελληνικού δικτύου αυτοκινητοδρόμων, που αποτελούν τμήματα του κεντρικού και του εκτεταμένου κεντρικού ΔΕΔ-M.

Στο τέλος θα γίνει μία αποτίμηση της έρευνας, των σχετικών ευρημάτων και προτείνονται παρεμβάσεις για την περαιτέρω υποστήριξη της ηλεκτροκίνησης και της βιώσιμης κινητικότητας στη χώρα, καθώς και για την έγκαιρη επίτευξη των ευρωπαϊκών στόχων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΤΗΝ ΕΠΑΝΑΦΟΡΤΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ ΣΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥΣ

2.1 Αυτοκινητόδρομοι στην Ελλάδα

Η Ελλάδα, παρότι διαθέτει μικρότερο γεωγραφικό μέγεθος σε σύγκριση με αρκετές άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης, έχει καταφέρει να αναπτύξει ένα εκτεταμένο και σύγχρονο δίκτυο αυτοκινητοδρόμων. Το συνολικό μήκος των οδικών αξόνων υψηλών προδιαγραφών ανέρχεται σε περίπου 2.145 χιλιόμετρα [15]. Οι βασικοί οδικοί άξονες οργανώνονται με βάση την αρίθμηση «Α» (π.χ., Α1, Α2), με κάθε διαδρομή να εξυπηρετεί συγκεκριμένες γεωγραφικές και οικονομικές ανάγκες της χώρας.

- ✚ Ο (Α1) αποτελεί τον κύριο κάθετο άξονα που ενώνει την πρωτεύουσα Αθήνα με τη Θεσσαλονίκη και συνεχίζει βόρεια έως τα σύνορα με τη Βόρεια Μακεδονία (Εύζωνοι), με μήκος περίπου 550 χλμ. [16].
- ✚ Η Εγνατία Οδός (Α2) διατρέχει τη βόρεια Ελλάδα από τα δυτικά (Ηγουμενίτσα) μέχρι τα ανατολικά σύνορα (Κήποι Έβρου), καλύπτοντας περίπου 660 χιλιόμετρα και συνιστά τον μεγαλύτερο οριζόντιο οδικό άξονα της χώρας [16], [17].
- ✚ Ο (Α3), γνωστός και ως Ε-65 Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας, βρίσκεται ακόμα υπό ανάπτυξη, με 135,5 χιλιόμετρα από το σύνολο των 181,5 χλμ., να έχουν παραδοθεί στην κυκλοφορία. Η συγκεκριμένη διαδρομή συνδέει τη Φθιώτιδα με τη Θεσσαλία και με την ολοκλήρωση του βόρειου τμήματος, από το οποίο αυτή τη στιγμή απομένουν 46 χλμ. (Καλαμπάκα – Κηπουρείο Γρεβενών), θα συνδέει και τη Δυτική Μακεδονία σε ανισόπεδο κόμβο της διερχόμενης Εγνατίας Οδού, στο ύψος των Γρεβενών [16], [18].
- ✚ Στα δυτικά, η Ιόνια Οδός (Α5) έχει συνολικό μήκος 196 χλμ. και λειτουργεί ως γέφυρα μεταξύ του Αντιρρίου και των Ιωαννίνων, διευκολύνοντας τη μετακίνηση στην Ήπειρο και τη Δυτική Ελλάδα [16], [19].
- ✚ Στην Αττική, η Αττική Οδός (Α6) αποτελεί έναν ταχείας κυκλοφορίας περιφερειακό άξονα γύρω από την Αθήνα, συνολικού μήκους 70 χλμ., που εξυπηρετεί εκατοντάδες χιλιάδες οχήματα ημερησίως [16], [20].
- ✚ Ο (Α7) (Μορέας) καλύπτει τη διαδρομή Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα και περιλαμβάνει επίσης και τον κλάδο Λεύκτρο – Σπάρτη, φθάνοντας σε συνολικό μήκος τα 205 χιλιόμετρα [16], [21].

🚦 Τέλος, ο (Α8) (Ολυμπία Οδός) διασυνδέει την Ελευσίνα με την Πάτρα, έχοντας συνολικό μήκος περίπου 205 χλμ., ενώ το τμήμα Πάτρα – Πύργος, το οποίο έχει μήκος περίπου 75 χλμ., έχει ολοκληρωθεί σε ποσοστό περίπου 80% και αναμένεται να αποδοθεί στην κυκλοφορία και να προστεθεί στην «Ολυμπία Οδό», στις 15 – 2 – 2026 [16], [22].

Τα προσεχή χρόνια και μέχρι το τέλος της τρέχουσας δεκαετίας, αναμένεται να προστεθούν και νέοι οδικοί άξονες υψηλών προδιαγραφών, οπότε το συνολικό μήκος αυτοκινητόδρομων, θα ανέρχεται σε περίπου 2.500 χιλιόμετρα.

Συνολικά, το ελληνικό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων, αν και μικρότερο από αυτό κρατών όπως η Ισπανία ή η Γαλλία, διακρίνεται για την αναβάθμιση της οδικής ασφάλειας, την πυκνότητά του σε σχέση με την εδαφική επιφάνεια και την προσβασιμότητα σε απομακρυσμένες περιοχές.

Η συντριπτική πλειοψηφία των αυτοκινητόδρομων στην Ελλάδα, κατασκευάζονται με το μοντέλο των Συμβάσεων Παραχώρησης. Συνοπτικά, σύμφωνα με το μοντέλο αυτό, το κράτος αναθέτει σε ιδιώτες με σύναψη «Σύμβασης Παραχώρησης» την κατασκευή του αυτοκινητόδρομου και ο ιδιώτης κατασκευαστής θα πρέπει να ολοκληρώσει το έργο σε προκαθορισμένο χρονικό διάστημα και σε προκαθορισμένο οικονομικό Τίμημα Μελετών – Κατασκευών. Την επίβλεψη του έργου αναλαμβάνει ιδιωτική εταιρεία, επονομαζόμενη ως «Ανεξάρτητος Μηχανικός». Το Δημόσιο από την πλευρά του, αναλαμβάνει την εποπτεία της Σύμβασης Παραχώρησης.

Με την ολοκλήρωση της κατασκευής, ο ιδιώτης, επονομαζόμενος και ως «Παραχωρησιούχος», αναλαμβάνει τη λειτουργία, την εμπορική εκμετάλλευση αλλά και τη συντήρηση του αυτοκινητόδρομου για μία χρονική περίοδο, που συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 25 και 30 χρόνων. Δηλαδή, ουσιαστικά παραχωρείται ο αυτοκινητόδρομος για 25-30 χρόνια σε ιδιώτες αναδόχους [23].

Το θεσμικό πλαίσιο που διέπει την Ανάθεση και την εκτέλεση συμβάσεων παραχώρησης στην Ελλάδα είναι εναρμονισμένο με την οδηγία 2014/23/ΕΕ, η οποία καθορίζει τους βασικούς κανόνες για την ανάθεση συμβάσεων παραχώρησης στα κράτη μέλη [24].

Παρόμοιο μοντέλο με αυτό των συμβάσεων παραχώρησης, είναι και το μοντέλο Σύμπραξης Δημόσιου και Ιδιωτικού Τομέα, το λεγόμενο και ως Σ.Δ.Ι.Τ. Η κύρια διαφορά ανάμεσα στα δύο μοντέλα είναι ότι στην περίπτωση του Σ.Δ.Ι.Τ., το μερίδιο του κράτους στη χρηματοδότηση του έργου ("αμοιβές διαθεσιμότητας"), καταβάλλεται από το κράτος στον ιδιώτη κατασκευαστή, με το πέρας της κατασκευής του έργου. Τα τελευταία χρόνια στη Ελλάδα, γίνονται αναθέσεις συμβάσεων και τέτοιου τύπου, για την κατασκευή αυτοκινητόδρομων [25].

2.2 Υποδομές Επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων στους Ελληνικούς αυτοκινητόδρομους

Στους ελληνικούς αυτοκινητόδρομους υπάρχουν αυτή τη στιγμή 79 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) σε 48 χιλιομετρικές θέσεις, κυρίως στους Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (ΣΕΑ). Μέσα στο 2025, ο αριθμός αυτός αναμένεται να αυξηθεί σε 101 φορτιστές σε 51 χιλιομετρικές θέσεις, με τουλάχιστον 60 εξ αυτών να είναι ισχύος άνω των 100 kW. Αυτό σημαίνει ότι πάνω από 200 οχήματα θα μπορούν να φορτίζουν ταυτόχρονα. Η μέση απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης προβλέπεται να μειωθεί στα 43 χιλιόμετρα (68 χιλιόμετρα για φορτιστές άνω των 100 kW) [26].

Πιο αναλυτικά για κάθε αυτοκινητόδρομο – «σύμβαση παραχώρησης», η τρέχουσα και αμέσως προσεχής κατάσταση είναι η παρακάτω:

2.2.1 Αυτοκινητόδρομος «ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ» (Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα)

Στον αυτοκινητόδρομο της Ολυμπίας Οδού, μήκους περίπου 205 χλμ., τον οποίο διαχειρίζεται η εταιρεία Ολυμπία Οδός Α.Ε., σταθμοί φόρτισης διατίθενται αυτή τη στιγμή σε 3 χιλιομετρικές θέσεις κατά μήκος του αυτοκινητόδρομου στην κατεύθυνση προς Πάτρα και σε 4 χιλιομετρικές θέσεις στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν σταθμοί φόρτισης σε ακόμη 2 χιλιομετρικές θέσεις και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στην κατεύθυνση προς Πάτρα ανέρχεται σε 1270kW (DC), ενώ στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα ανέρχεται σε 1630kW (DC). Με την προσθήκη των δύο σταθμών φόρτισης μέσα στο 2025, η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στην κατεύθυνση προς Πάτρα θα ανέρχεται σε 3970kW (DC), ενώ στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα θα ανέρχεται σε 4330kW (DC).

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης στην κατεύθυνση προς Πάτρα είναι 13,2km και η μέγιστη είναι 94,1km. Με την προσθήκη των δύο σταθμών φόρτισης μέσα στο 2025, η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης θα παραμείνει 13,2km και η μέγιστη θα είναι 62,1km.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα, είναι 9km και η μέγιστη είναι 94,1km. Με την προσθήκη των δύο σταθμών φόρτισης μέσα στο 2025, η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης θα παραμείνει 9km και η μέγιστη θα είναι 52,9km. Οι σταθμοί φόρτισης βρίσκονται όλα σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

Πιο συγκεκριμένα:

- Στους Σ.Ε.Α. Μεγάρων (Χ.Θ. 39,7) υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW του δικτύου NRG. Προσεχώς θα εγκατασταθούν προς κάθε κατεύθυνση 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW του δικτύου HFCS και 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Ζευγολατιού (Χ.Θ. 92,6) υπάρχουν μόνο στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Βέλου (Χ.Θ. 101,9) υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 120kW. Και οι δύο σταθμοί φόρτισης ηλεκτροδοτούνται 100% από «καθαρή» ενέργεια, που παράγεται από ανανεώσιμες πηγές. Προσεχώς θα εγκατασταθεί προς κάθε κατεύθυνση, 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Ακράτας (Χ.Θ. 151,00), προσεχώς θα εγκατασταθούν προς κάθε κατεύθυνση, 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW του δικτύου HFCS και 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Αιγίου (Χ.Θ. 172,8), προσεχώς θα εγκατασταθούν προς κάθε κατεύθυνση, 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Ψαθόπυργου (Χ.Θ. 196) υπάρχουν προς κάθε κατεύθυνση 4 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) ειδικά για οχήματα Tesla 250kW και 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW [22].

2.2.2 Αυτοκινητόδρομος “ΜΟΡΕΑΣ” (Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα και κλάδος Λεύκτρο – Σπάρτη, συνολικό μήκος 205,0 (159+46) χλμ.)

Στον αυτοκινητόδρομο του Μορέα, διατίθενται αυτή τη στιγμή 2 σταθμοί φόρτισης στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα και 1 σταθμός στον κλάδο Λεύκτρο – Σπάρτη και προς τις δύο κατευθύνσεις, ενώ στην κατεύθυνση Καλαμάτα – Κόρινθος, διατίθενται αυτή τη στιγμή 3 σταθμοί φόρτισης. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν σταθμοί φόρτισης σε ακόμη 1 χιλιομετρική θέση, στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα.

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα ανέρχεται σε 820kW (DC), ενώ στην κατεύθυνση Καλαμάτα – Κόρινθος, ανέρχεται σε 1230kW (DC).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στην κατεύθυνση Κόρινθος – Λεύκτρο – Σπάρτη, ανέρχεται σε 110kW (DC), ενώ στην κατεύθυνση Σπάρτη – Λεύκτρο – Κόρινθος, ανέρχεται σε 1230kW (DC).

Με την προσθήκη 8 νέων συσκευών φόρτισης στα υφιστάμενα σημεία και σε 1 καινούργιο σημείο φόρτισης, μέσα στο 2025, η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα αναμένεται να ανέρχεται σε 2260kW (DC), ενώ στην κατεύθυνση Καλαμάτα – Κόρινθος, αναμένεται να ανέρχεται σε 1950kW (DC).

Η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στην κατεύθυνση Κόρινθος – Λεύκτρο – Σπάρτη, αναμένεται να ανέρχεται σε 1910kW (DC), ενώ στην κατεύθυνση Σπάρτη – Λεύκτρο – Κόρινθος, αναμένεται να ανέρχεται σε 2130kW (DC).

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, στον Οδικό άξονα Κόρινθος – Καλαμάτα είναι 14km. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα είναι περίπου 124km.

Με την προσθήκη συσκευών φόρτισης σε ακόμα 1 σημείο στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα, η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, στον Οδικό άξονα Κόρινθος – Καλαμάτα θα παραμείνει περίπου 14km, ενώ η μέγιστη απόσταση θα είναι 79km.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης στην κατεύθυνση Καλαμάτα – Κόρινθος είναι 21km και η μέγιστη είναι 70km. Η προσθήκη συσκευών φόρτισης σε ακόμα 1 σημείο, δε θα μεταβάλλει την κατάσταση, δεδομένου ότι η προσθήκη θα πραγματοποιηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, στον Οδικό άξονα Κόρινθος – Λεύκτρο – Σπάρτη, είναι 14km ενώ η μέγιστη απόσταση είναι 126km.

Με την προσθήκη συσκευών φόρτισης σε ακόμα 1 σημείο στην κατεύθυνση Κόρινθος – Καλαμάτα, η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, θα παραμείνει 14km, ενώ η μέγιστη θα μειωθεί σε 81,2km.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης στην κατεύθυνση Σπάρτη – Λεύκτρο – Κόρινθος, είναι 15,4km ενώ η μέγιστη είναι 71,6km. Η προσθήκη συσκευών φόρτισης σε ακόμα 1 σημείο, δε θα μεταβάλλει την κατάσταση, δεδομένου ότι η προσθήκη θα πραγματοποιηθεί προς την αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας.

Οι σταθμοί φόρτισης βρίσκονται όλα σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

Πιο συγκεκριμένα:

- Στους Σ.Ε.Α. Σπαθοβουνίου (Χ.Θ. 95,5), υπάρχει σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας, 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και επιπλέον στην κατεύθυνση προς Κόρινθο λειτουργούν 3 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW. Άμεσα μέσα στο 2025 θα εγκατασταθούν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW, στην κατεύθυνση προς Καλαμάτα.

- Στο Σ.Ε.Α. ΑΛΕΑ (Αρτεμισίου) (Χ.Θ. 139,9), το οποίο βρίσκεται στην κατεύθυνση προς Καλαμάτα, θα εγκατασταθούν άμεσα εντός του 2025, 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW.
- Στο Σ.Ε.Α. Νεστάνης (Χ.Θ. 149,4), το οποίο βρίσκεται στην κατεύθυνση προς Κόρινθο, υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Άμεσα μέσα στο 2025 θα εγκατασταθούν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Αγ. Φλώρου/Αρφαρών (Χ.Θ. 219,2), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Επιπλέον στην κατεύθυνση προς Καλαμάτα υπάρχουν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Πελλάνας (Χ.Θ. 30), υπάρχει στην κατεύθυνση προς Σπάρτη 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 60kW και στην κατεύθυνση προς Λεύκτρο, 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Άμεσα μέσα στο 2025 θα εγκατασταθεί 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW, στην κατεύθυνση προς Σπάρτη και 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW στην κατεύθυνση προς Λεύκτρο [21].

2.2.3 Αυτοκινητόδρομος “ΝΕΑ ΟΔΟΣ”

(Αντίρριο – Ιωάννινα, Τμήμα ΠΑΘΕ Αθήνα – Σκάρφεια Φθιώτιδας, και Κλάδος Σχηματάρι – Χαλκίδα, συνολικό μήκος 366,1 χλμ.)

Στον αυτοκινητόδρομο της Νέας Οδού, υπάρχουν σταθμοί φόρτισης σε 8 συνολικά θέσεις από την Αθήνα και 8 προς την Αθήνα. Οι φορτιστές βρίσκονται σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

2.2.3.1 Τμήμα ΠΑΘΕ Αθήνα – Σκάρφεια Φθιώτιδας (μήκος 176km):

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στο τμήμα ΠΑΘΕ Αθήνα – Σκάρφεια Φθιώτιδας,

ανέρχεται σε 400kW (DC). Άμεσα μέσα στο 2025 με την προσθήκη 8 νέων συσκευών φόρτισης η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, θα ανέλθει σε 1585kW (DC).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στο τμήμα Σκάρφεια Φθιώτιδας – Αθήνα, ανέρχεται σε 880kW (DC). Άμεσα μέσα στο 2025 με την προσθήκη 8 νέων συσκευών φόρτισης η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, θα ανέλθει σε 2265kW (DC).

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, στο τμήμα Αθήνα – Σκάρφεια Φθιώτιδας, είναι 11,5 km, ενώ η

μέγιστη απόσταση ανέρχεται σε 73,5km.

Στο τμήμα Σκάρφεια Φθιώτιδας – Αθήνα, η ελάχιστη απόσταση είναι 22,8km, και η μέγιστη απόσταση είναι 73,4km.

Κλάδος Σχηματάρι – Χαλκίδα (μήκος 25,7km):

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στον Κλάδο Σχηματάρι – Χαλκίδα, προς κάθε κατεύθυνση, ανέρχεται σε 770kW (DC). Άμεσα μέσα στο 2025 με την προσθήκη 1 νέας συσκευής φόρτισης η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, θα ανέλθει σε 1070kW (DC).

Η ελάχιστη και η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης ανέρχεται σε περίπου 25km.

Πιο αναλυτικά:

- Στο Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης (Χ.Θ. 9,4), το οποίο βρίσκεται στην κατεύθυνση προς Αθήνα υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 300kW και 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 225kW.
- Στο Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου (Χ.Θ. 21,3), το οποίο βρίσκεται στην κατεύθυνση προς Λαμία υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 300kW και 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 225kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Μαλακάσας (Χ.Θ. 32,8), υπάρχουν προς κάθε κατεύθυνση 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 120kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Σχηματαρίου (Χ.Θ. 55,7), υπάρχουν προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν και προς τις δύο κατευθύνσεις, 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 300kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Αταλάντης (Χ.Θ. 129), υπάρχει στην κατεύθυνση προς Λαμία 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW και 4 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 250kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν 3 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW. Στην κατεύθυνση προς Αθήνα υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 4 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 250kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW και 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 200kW.

2.2.3.2 Ιόνια Οδός (Αντίρριο-Ιωάννινα, μήκος 196km):

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στο τμήμα Αντίρριο – Ιωάννινα, ανέρχεται σε 200kW (DC). Άμεσα μέσα στο 2025 με την προσθήκη 5 νέων συσκευών φόρτισης η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, θα ανέλθει σε 1120kW (DC).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στο τμήμα Ιωάννινα – Αντίρριο, ανέρχεται σε 200kW (DC). Άμεσα μέσα στο 2025 με την προσθήκη 5 νέων συσκευών φόρτισης η συνολική παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, θα ανέλθει σε 760kW (DC).

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, στο τμήμα Αντίρριο – Ιωάννινα, είναι 22,5km.

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, είναι 68km.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, στο τμήμα Ιωάννινα – Αντίρριο, είναι 40,7km.

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης, είναι 73,1 km.

Πιο αναλυτικά:

- Στους Σ.Ε.Α. Ευηνοχωρίου (Χ.Θ. 27), υπάρχουν στην κατεύθυνση προς Ιωάννινα 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW στην κατεύθυνση προς Αντίρριο. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθεί 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW, σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας.
- Στο Σ.Ε.Α. Αμβρακίας (Χ.Θ. 85,9), το οποίο βρίσκεται στην κατεύθυνση προς Ιωάννινα, υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW και 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 200kW.
- Στο Σ.Ε.Α. Αμφιλοχίας (Χ.Θ. 99,9), το οποίο βρίσκεται στην κατεύθυνση προς Αντίρριο, υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθούν 3 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 200kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Φιλιππιάδας (Χ.Θ. 153,9), υπάρχουν στην κατεύθυνση προς Ιωάννινα 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW στην κατεύθυνση προς Αντίρριο.
- Στους Σ.Ε.Α. Επισκοπικού (Χ.Θ. 194,6), υπάρχουν στην κατεύθυνση προς Ιωάννινα 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW στην κατεύθυνση προς Αντίρριο. Άμεσα πρόκειται να εγκατασταθεί 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW, σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας [18] [19].

2.2.4 Αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας E-65 “ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ Α.Ε.” (Λαμία – Εγνατία Οδός, μήκος 181,5 χλμ. και Τμήμα Σκάρφεια – Ράχες “Πέταλο Μαλιακού”, μήκος 57 χλμ.)

Στην παρούσα φάση, στον Αυτοκινητόδρομο Κεντρικής Ελλάδος (E-65) έχει παραδοθεί και λειτουργεί πλήρως το τμήμα Λαμία – Καλαμπάκα συνολικού μήκους 135 χλμ.

Στον αυτοκινητόδρομο της Κεντρικής Ελλάδας, υπάρχουν προς το παρόν σταθμοί φόρτισης σε 1 σημείο στο Τμήμα Λαμία – Καλαμπάκα, από και προς τη Λαμία.

Στο Τμήμα Σκάρφεια – Ράχες, δεν υπάρχουν σημεία Φόρτισης.

Οι φορτιστές βρίσκονται σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, στο τμήμα Λαμία – Καλαμπάκα, ανέρχεται σε 50kW (DC) και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης και προς τις 2 κατευθύνσεις είναι 65,7km και η μέγιστη 69,3km.

Πιο αναλυτικά:

- Στους Σ.Ε.Α. Σοφάδων (Χ.Θ. 69,3 και 65,7), υπάρχουν στην κατεύθυνση προς Τρίκαλα 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW και 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW στην κατεύθυνση προς Λαμία.

2.2.5 Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου (Ράχες Φθιώτιδας – Κλειδί Ημαθίας, συνολικό μήκος 230 χλμ.)

Στον αυτοκινητόδρομο Αιγαίου υπάρχουν σταθμοί φόρτισης σε 5 σημεία προς κάθε κατεύθυνση, εκατέρωθεν του αυτοκινητοδρόμου. Οι φορτιστές βρίσκονται σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, ανέρχεται σε 2060kW (DC) σε κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης είναι **30,9km** και η μέγιστη είναι **126,9km** και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Πιο αναλυτικά:

- Στους Σ.Ε.Α. Αλμυρού (Χ.Θ. 271+100), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 60kW και 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW.

- Στους Σ.Ε.Α. Νίκαιας (Χ.Θ. 344+600), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Ευαγγελισμού (Χ.Θ. 375+500), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW.
- Στους Σ.Ε.Α. Σκοτίνας (Χ.Θ. 408+100), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW, 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW και 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW
- Στους Σ.Ε.Α. Κορινού (Χ.Θ. 444+500), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW, 1 ταχυφορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 360kW και 2 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW [27].

2.2.6 Αυτοκινητόδρομος “Εγνατία Οδός” (Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου, συνολικό μήκος 658 χλμ.)

Στην Εγνατία Οδό υπάρχει 1 σταθμός φόρτισης σε κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις. Οι φορτιστές βρίσκονται σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, ανέρχεται σε 50kW (DC) σε κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης είναι 284km και η μέγιστη είναι 374km και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Πιο αναλυτικά:

- Στους Σ.Ε.Α. Πλατάνου (Χ.Θ. 284), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW [17].

2.2.6.1 Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας (Κάθετος Εγνατίας Οδού – μήκος 96 χλμ.)

Στον κάθετο αυτό άξονα, υπάρχει 1 σταθμός φόρτισης, σε πρατήριο καυσίμων, στη Χ.Θ. 47+000 και μόνο στην κατεύθυνση προς Προμαχώνα [28] [29].

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, ανέρχεται σε 180kW (DC) [28] [29].

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης είναι 47km και η μέγιστη είναι 49km και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Πιο αναλυτικά:

- Στο πρατήριο καυσίμων, στη Χ.Θ. 47+000, υπάρχει προς μία κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 180kW

2.2.6.2 Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή (Κάθετος Εγνατίας Οδού – μήκος 72 χλμ.)

Στον κάθετο αυτό άξονα, υπάρχει 1 σταθμός φόρτισης, μόνο στην κατεύθυνση προς Κρυσταλλοπηγή σε πρατήριο καυσίμων το οποίο βρίσκεται εκτός του αυτοκινητόδρομου και σε απόσταση 1,6km από την νότια έξοδο και των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας για Καστοριά στη Χ.Θ. 35+600 [29] [30].

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, ανέρχεται σε 50kW (DC) [29] [30].

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης είναι 34km και η μέγιστη είναι 38km και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Πιο αναλυτικά:

- Στο πρατήριο καυσίμων, στη Χ.Θ. 35+600, υπάρχει προς μία κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW

2.2.6.3 Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού – μήκος 23 χλμ.)

Στον κάθετο αυτό άξονα, υπάρχουν 2 σταθμοί φόρτισης εκτός του άξονα και σε οδική ακτίνα μικρότερη των 3km από τη Χ.Θ. 0+300, όπου βρίσκεται ισόπεδος κόμβος, με εξόδους από κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας [29].

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, ανέρχεται σε 120kW (DC)

Η ελάχιστη και η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης 23km και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Πιο αναλυτικά:

- Στο 1^ο πιο κοντινό στον ισόπεδο κόμβο, σημείο φόρτισης, το οποίο βρίσκεται ανατολικά του κόμβου και σε απόσταση μόλις 500m [29], Υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 60kW.
- Στο 2^ο πιο κοντινό στον ισόπεδο κόμβο, σημείο φόρτισης, το οποίο βρίσκεται δυτικά του κόμβου και σε απόσταση 2,2km [29], Υπάρχει 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 60kW.

2.2.7 Αυτοκινητόδρομος «Νέα Αττική Οδός» (Ελευσίνα – Μαρκόπουλο Αττικής, συνολικό μήκος 70 χλμ.)

Στην Αττική Οδό υπάρχει 1 μόνο σημείο φόρτισης και προς τις δύο κατευθύνσεις. Οι φορτιστές βρίσκονται σε Σταθμούς Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.).

Η συνολική τρέχουσα παρεχόμενη ηλεκτρική ισχύς φόρτισης, ανέρχεται σε 50kW (DC) σε κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις.

Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σταθμών φόρτισης είναι 10,2km και η μέγιστη είναι 59,8km και προς τις δύο κατευθύνσεις.

Πιο αναλυτικά:

- Στους Σ.Ε.Α. Ασπρόπυργου (Χ.Θ. 10,2), υπάρχει προς κάθε κατεύθυνση 1 φορτιστής συνεχούς ρεύματος (DC) 50kW [20].

Συγκεντρωτικά ανά αυτοκινητόδρομο έχουμε:

Αυτοκινητόδρομοι	Κατεύθυνση Προς	Σημεία Φόρτισης	Σταθμοί Φόρτισης	Ελάχιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Μέγιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Συνολική Ισχύς εξόδου σταθμών φόρτισης (kW)
ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ (Ελευσίνα-Κόρινθος- Πάτρα)	Πάτρα	19	5	13,2	62,1	3970

Αυτοκινητόδρομοι	Κατεύθυνση Προς	Σημεία Φόρτισης	Σταθμοί Φόρτισης	Ελάχιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Μέγιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Συνολική Ισχύς εξόδου σταθμών φόρτισης (kW)
ΜΟΡΕΑΣ (Κόρινθος- Τρίπολη-Καλαμάτα)	Καλαμάτα	8	3	14	79	2260
ΜΟΡΕΑΣ (Κόρινθος- Τρίπολη-Λεύκτρο- Σπάρτη)	Σπάρτη	7	3	14	81,2	1910
ΝΕΑ ΟΔΟΣ (Αθήνα- Σκάρφεια Φθιώτιδας)	Θεσ/νίκη	18	4	11,5	73,5	1585
ΝΕΑ ΟΔΟΣ (Σχηματάρι-Χαλκίδα)	Χαλκίδα	2	1	25	25	1070
ΝΕΑ ΟΔΟΣ (Αντίρριο- Ιωάννινα "Ιόνια Οδός")	Ιωάννινα	9	4	22,5	68	1120
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ (Λαμία- Καλαμπάκα "Ε-65")	Καλαμπάκα	1	1	65,7	69,3	50
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ (Σκάρφεια – Ράχες "Πέταλο Μαλιακού")	Θεσ/νίκη	0	0	127	127 ⁶	0
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΑΙΓΑΙΟΥ (Μαλιακός- Κλειδί)	Θεσ/νίκη	13	5	30,9	74	2060
ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ (Ηγουμενίτσα-Κήποι Έβρου)	Κήποι Έβρου	1	1	284	374	50
Θεσσαλονίκη – Σέρρες – Προμαχώνας	Προμαχώνα	1	1	47	49	180
Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή	Κρυσταλλοπηγή	1	1	34	38	50
Κομοτηνή – Ελληνο- βουλγαρικά σύνορα	Ελληνο- βουλγαρικά σύνορα	2	2	23	23	120

⁶ Αφορά στην απόσταση ανάμεσα στους Σ.Ε.Α. Αταλάντης και Αλμυρού της Νέας Οδού και του Αυτοκινητόδρομου Αιγαίου αντίστοιχα, δεδομένου ότι το ενδιαμέσο τμήμα που περιλαμβάνει και το πέταλο του Μαλιακού της Κεντρικής Οδού, δε διαθέτει σταθμό φόρτισης.

Αυτοκινητόδρομοι	Κατεύθυνση Προς	Σημεία Φόρτισης	Σταθμοί Φόρτισης	Ελάχιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Μέγιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Συνολική Ισχύς εξόδου σταθμών φόρτισης (kW)
ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ (Ελευσίνα- Μαρκόπουλο)	Μαρκόπουλο	1	1	10,2	59,8	50

Πίνακας 3: Χαρακτηριστικά Σταθμών Φόρτισης από τις αρχικές Χ.Θ. των Αυτοκινητοδρόμων

Αυτοκινητόδρομοι	Κατεύθυνση Προς	Σημεία Φόρτισης	Σταθμοί Φόρτισης	Ελάχιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Μέγιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Συνολική Ισχύς εξόδου σταθμών φόρτισης (kW)
ΟΛΥΜΠΙΑ ΟΔΟΣ (Ελευσίνα-Κόρινθος- Πάτρα)	Ελευσίνα	21	6	9	52,9	4330
ΜΟΡΕΑΣ (Κόρινθος- Τρίπολη-Καλαμάτα)	Κόρινθο	8	3	21	70	1950
ΜΟΡΕΑΣ (Κόρινθος- Τρίπολη-Λεύκτρο- Σπάρτη)	Λεύκτρο	9	3	15,4	71,6	2130
ΝΕΑ ΟΔΟΣ (Αθήνα- Σκάρφεια Φθιώτιδας)	Αθήνα	18	4	22,8	73,4	2265
ΝΕΑ ΟΔΟΣ (Σχηματάρι- Χαλκίδα)	Σχηματάρι	2	1	25	25	1070
ΝΕΑ ΟΔΟΣ (Αντίρριο- Ιωάννινα “Ιόνια Οδός”)	Αντίρριο	9	4	40,7	73,1	760
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ (Λαμία- Καλαμπάκα “Ε- 65”)	Λαμία	1	1	65,7	69,3	50
ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΟΔΟΣ (Σκάρφεια – Ράχες “Πέταλο Μαλιακού”)	Αθήνα	0	0	127	127 ⁷	0

⁷ Αφορά στην απόσταση ανάμεσα στους Σ.Ε.Α. Αταλάντης και Αλμυρού της Νέας Οδού και του Αυτοκινητόδρομου Αιγαίου αντίστοιχα, δεδομένου ότι το ενδιαμέσο τμήμα που περιλαμβάνει και το πέταλο του Μαλιακού της Κεντρικής Οδού, δε διαθέτει σταθμό φόρτισης.

Αυτοκινητόδρομοι	Κατεύθυνση Προς	Σημεία Φόρτισης	Σταθμοί Φόρτισης	Ελάχιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Μέγιστη Απόσταση μεταξύ Σταθμών Φόρτισης (χλμ.)	Συνολική Ισχύς εξόδου σταθμών φόρτισης (kW)
ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΣ ΑΙΓΑΙΟΥ (Μαλιακός- Κλειδί)	Αθήνα	13	5	30,9	74	2060
ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ (Ηγουμενίτσα-Κήποι Έβρου)	Ηγουμενίτσα	1	1	284	374	50
Θεσσαλονίκη – Σέρρες – Προμαχώνας	Θεσσαλονίκη	1	1	47	49	180
Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή	Σιάτιστα	1	1	34	38	50
Κομοτηνή – Ελληνο- βουλγαρικά σύνορα	Κομοτηνή	2	2	23	23	120
ΑΤΤΙΚΗ ΟΔΟΣ (Ελευσίνα-Μαρκόπουλο)	Ελευσίνα	1	1	10,2	59,8	50

Πίνακας 4: Χαρακτηριστικά Σταθμών Φόρτισης από τις τελικές Χ.Θ. των Αυτοκινητόδρομων

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥ ΣΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΑΥΤΟΚΙΝΗΤΟΔΡΟΜΟΥΣ

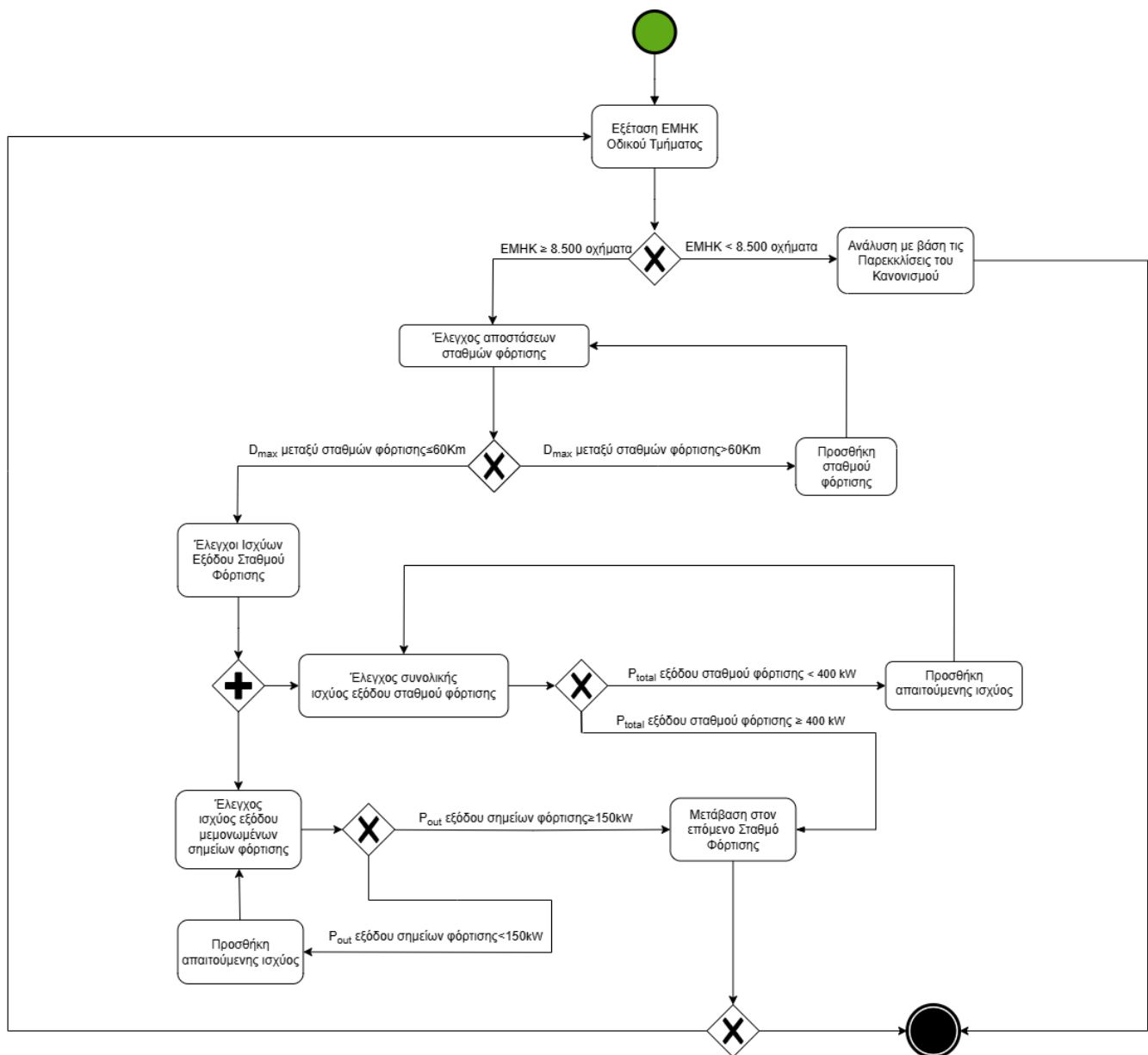
3.1 Μεθοδολογία Ανάλυσης

Στο κεφάλαιο αυτό, θα εξετάσουμε με βάση τα διαθέσιμα στοιχεία, το βαθμό στον οποίο το ελληνικό δίκτυο αυτοκινητοδρόμων είναι εναρμονισμένο στις Χωροταξικές & Τεχνικές Απαιτήσεις Υποδομών Επαναφόρτισης ελαφρών οχημάτων, όπως αυτές ορίζονται στα άρθρα του κανονισμού που αναφέρθηκε παραπάνω.

Αρχικά η ανάλυση θα γίνει για τα τμήματα των ελληνικών αυτοκινητόδρομων που ανήκουν στο κεντρικό ΔΕΔ-Μ (TEN-T) και στη συνέχεια θα γίνει για τα τμήματα που ανήκουν στο εκτεταμένο δίκτυο ΔΕΔ-Μ (TEN-T).

Η ακολουθία της ανάλυσης που θα εφαρμόσουμε, θα έχει ως αφετηρία την εξέταση της Ετήσιας Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας (ΕΜΗΚ), του κάθε οδικού άξονα, στη συνέχεια, την εξέταση της μέγιστης απόστασης μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης και στη συνέχεια την εξέταση της συνολικής ισχύος του κάθε σταθμού καθώς και της μεμονωμένης ισχύος των σημείων φόρτισης. Η ακολουθία για το Κεντρικό ΔΕΔ-Μ, απεικονίζεται στο παρακάτω BPMN – διάγραμμα ροής (βλέπε σχήμα 13).

Το ίδιο διάγραμμα εφαρμόζεται και στην περίπτωση του ορόσημου της 31-12-2027, επίσης, το ίδιο διάγραμμα εφαρμόζεται και για το Εκτεταμένο ΔΕΔ-Μ για τα αντίστοιχα ορόσημα της 31-12-2027, της 31-12-2027 καθώς και της 31-12-2035, προσαρμόζοντας τις τιμές των ισχύων εξόδου στις καινούργιες απαιτήσεις, όπως γίνεται και στην περίπτωση όπου η τιμή της ΕΜΗΚ είναι μικρότερη από 8.500 οχήματα:



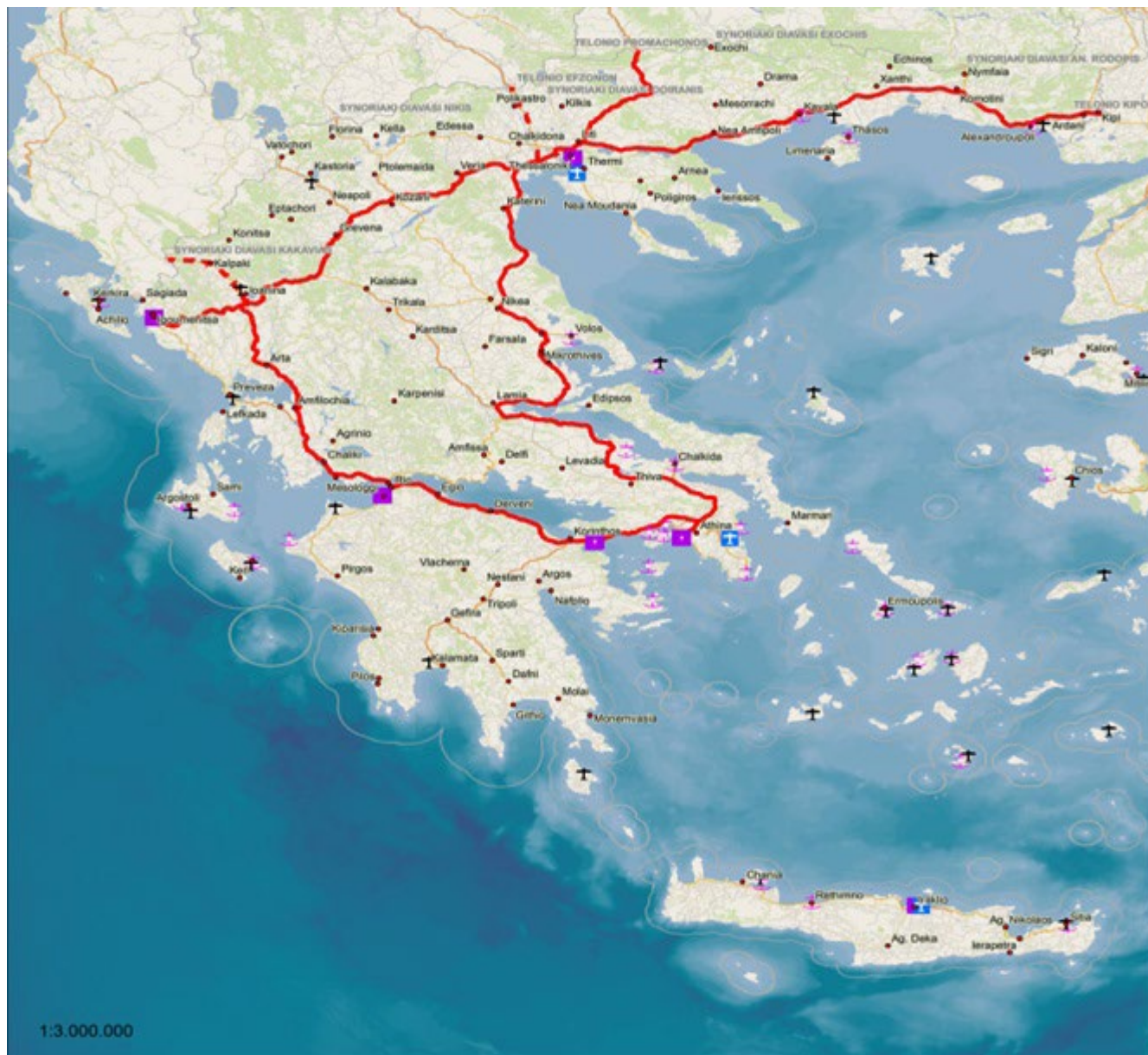
Σχήμα 13: BPMN-Διάγραμμα Ροής της Ανάλυσης για τα Οδικά Τμήματα του κεντρικού ΔΕΔ-Μ (TEN-T), στην Ελλάδα

3.2 Εξέταση Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (TEN-T) στην Ελλάδα

Όπως αναφέρθηκε στο 1^ο κεφάλαιο, προς το παρόν, στην Ελλάδα, Τμήμα του κεντρικού ΔΕΔ-Μ (βλέπε σχήμα 14) αποτελούν:

- α) Η Ολυμπία Οδός (Πάτρα – Κόρινθος – Ελευσίνα)
- β) Τμήμα της Αττικής Οδού (Ελευσίνα – Κόμβος Μεταμόρφωσης Αττικής)
- γ) Η Λεωφόρος Κηφισού⁸ (Το αστικό οδικό τμήμα Λ. Ποσειδώνος – Κόμβος Μεταμόρφωσης Αττικής)
- δ) Τμήμα της Νέας Οδού (Κόμβος Μεταμόρφωσης Αττικής – Σκάρφεια Φθιώτιδας)
- ε) Τμήμα της Κεντρικής Οδού (Σκάρφεια Φθιώτιδας – Ράχες Φθιώτιδας ή “Πέταλο Μαλιακού”)
- στ) Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου (Ράχες Φθιώτιδας – Κλειδί Ημαθίας)
- ζ) Η Ιόνια Οδός (Αντίρριο – Ιωάννινα)
- η) Η Εγνατία Οδός (Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου), με τον κάθετο άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας”

⁸ Η Λεωφόρος Κηφισού δε θα αποτελέσει αντικείμενο μελέτης, δεδομένου ότι βρίσκεται ουσιαστικά εντός του αστικού ιστού και διαθέτει πολλές εξόδους, μέσω των οποίων τα οχήματα μπορούν βρεθούν άμεσα σε διάφορα αστικά σημεία επαναφόρτισης.



GREEK TEN-T ROAD NETWORK : CORE [REGULATION (EU) 2024/1679]		
TEN-T Airports		TEN-T Ports
• Towns	✈ Comprehensive	✈ Comprehensive
□ Gates	✈ Core	✈ Core
TEN-T Roads		
— Core, Completed		--- Core, New Construction
Background: http://ows.terrestris.de/osm/service?%20styles=&layer=MAPINK-WMS&%20SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities& © OpenStreetMap Coordinate System: GCS_WGS_1984, Datum: D_WGS_1984 Date: May 2025		



Σχήμα 14: Ελληνικό Τμήμα Κεντρικού Οδικού ΔΕΔ-Μ⁹

Τα μήκη των παραπάνω οδικών αξόνων του κεντρικού ΔΕΔ-Μ, καθώς και το καθεστώς που τους διέπει, απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα 5 :

⁹ Πηγή: <http://ows.terrestris.de/osm/service?%20styles=&layer=MAPINK-WMS&%20SERVICE=WMS&VERSION=1.1.1&REQUEST=GetCapabilities&>

Οδικός Άξονας	Μήκος (χλμ)	Παραχώρηση / Διαχειριστής
Πάτρα – Κόρινθος – Ελευσίνα	205	Ολυμπία Οδός Α.Ε.
Ελευσίνα – Κόμβος Μεταμόρφωσης	26	Νέα Αττική Οδός Α.Ε.
Λ. Ποσειδώνος – Μεταμόρφωση	15	Δημόσια Διαχείριση
Μεταμόρφωση – Σκάρφεια Φθιώτιδας	176	Νέα Οδός Α.Ε.
Σκάρφεια – Ράχες	57	Κεντρική Οδός Α.Ε.
Ράχες – Κλειδί Ημαθίας	230	Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε.
Αντίρριο – Ιωάννινα	196	Νέα Οδός Α.Ε.
Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου	658	Εγνατία Οδός Α.Ε.
Λαγκαδάς – Προμαχώνας	96	Εγνατία Οδός Α.Ε.
Σύνολο	1.659	

Πίνακας 5: Τμήματα Κεντρικού ΔΕΔ-Μ

Στην παρούσα διπλωματική εργασία, θα μελετήσουμε τα οδικά τμήματα του Ελληνικού Κεντρικού και Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ, τα οποία έχουν ήδη παραδοθεί στην κυκλοφορία και δεν βρίσκονται στο στάδιο της κατασκευής ή της μελέτης ή του προγραμματισμού.

Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία της ενότητας 3.1, για κάθε ένα από τους παραπάνω οδικούς άξονες θα έχουμε:

3.2.1 Πάτρα – Κόρινθος – Ελευσίνα (Ολυμπία Οδός)

Η Ε.Μ.Η.Κ¹⁰ για το έτος 2024 για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 23.705 οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Η ποσότητα αυτή είναι μεγαλύτερη από 8.500 οχήματα, επομένως σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού

¹⁰ Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από την "Ολυμπία Οδός Λειτουργία Α.Ε."

Κοινοβουλίου και τα ορόσημα της 31-12-2025 και της 31-12-2027, όπως αυτό ορίζει, ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης στους Σ.Ε.Α.:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την ανάλυση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο Τμήμα “Πάτρα – Κόρινθος – Ελευσίνα” του Α.Θ.Ε., υπάρχουν 6 σταθμοί και συνολικά 21 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 52,9km, γεγονός που σημαίνει ότι καλύπτεται εξ ολοκλήρου η απαίτηση του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για μέγιστη απόσταση 60km, μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, οι σταθμοί επαναφόρτισης βρίσκονται στους Σ.Ε.Α. του αυτοκινητόδρομου. Επομένως οι απαιτήσεις του παραπάνω κανονισμού θα εξετασθούν για κάθε τέτοιο σταθμό.

- Στο Σ.Ε.Α. Ψαθόπυργου η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού είναι $50\text{kW} < 400\text{kW}$ και του μεμονωμένου σημείου φόρτισης είναι επίσης $50\text{kW} < 150\text{kW}$, αντίστοιχα, οπότε δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου¹¹.
- Στο Σ.Ε.Α. Αιγίου η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται σε $360\text{kW} < 400\text{kW}$ και έτσι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3. Αντιθέτως θα υπάρχουν δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $180\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Ακράτας η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται σε $1080\text{kW} > 600\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Επίσης θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $180\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

¹¹ Οι 4 ταχυφορτιστές συνεχούς ρεύματος 250kW (DC) προορίζονται αποκλειστικά και μόνο για οχήματα μάρκας Tesla.

- Στο Σ.Ε.Α. Βέλου η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται σε $350\text{kW} < 400\text{kW}$. Δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Θα υπάρχει σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $180\text{kW} > 150\text{kW}$, επομένως καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3, μόνο για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025.
- Στο Σ.Ε.Α. Ζευγολατιού η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $360\text{kW} < 400\text{kW}$. Δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Υπάρχουν τουλάχιστον δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $180\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Μεγάρων η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $1130\text{kW} > 600\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Επίσης θα υπάρχουν άμεσα τουλάχιστον δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $180\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

3.2.1.1 Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα (Ολυμπία Οδός)

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την ανάλυση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο Τμήμα "Ελευσίνα – Κόρινθος – Πάτρα" του Α.Θ.Ε., υπάρχουν 5 σταθμοί και συνολικά 19 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 62,1km, γεγονός που σημαίνει ότι σχεδόν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για μέγιστη απόσταση 60km, μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Μεγάρων ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα.
- Στο Σ.Ε.Α. Ζευγολατιού δεν υπάρχει σταθμός φόρτισης στην κατεύθυνση προς Πάτρα.
- Στο Σ.Ε.Α. Βέλου ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα.

- Στο Σ.Ε.Α. Ακράτας ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα.
- Στο Σ.Ε.Α. Αιγίου ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα.
- Στο Σ.Ε.Α. Ψαθόπυργου ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα 6:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Ψαθόπυργου	Ελευσίνα / Πάτρα	50	+350	+550	50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Αιγίου		360	+40	+240	180	επάρκεια	+(1 x 150)
Ακράτας		1080	επάρκεια	επάρκεια	2 x 180	επάρκεια	επάρκεια
Βέλου		350	+50	+250	180	επάρκεια	+(1 x 150)
Μεγάρων		1130	επάρκεια	επάρκεια	2 x 180	επάρκεια	επάρκεια
Ζευγολατιού	Ελευσίνα	360	+40	+240	2 x 180	επάρκεια	επάρκεια

Πίνακας 6: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης της Ολυμπίας Οδού

3.2.2 Ελευσίνα – Κόμβος Μεταμόρφωσης (Νέα Αττική Οδός)

Ο συγκεκριμένος Οδικός Άξονας, μήκους 26 χλμ., αποτελεί τμήμα της Αττικής Οδού και ουσιαστικά αποτελεί «γέφυρα» μεταξύ των αυτοκινητόδρομων της Ολυμπίας Οδού και της Νέας Οδού και πιο συγκεκριμένα στο πλαίσιο της παρούσας ανάλυσης, αποτελεί «γέφυρα» ανάμεσα στους Σ.Ε.Α. Μεγάρων της Ολυμπίας Οδού και των Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου και Βαρυμπόμπης της Νέας Οδού, των οποίων οι αποστάσεις είναι 59,6 και 47,5 χλμ., αντίστοιχα.

Όπως αναφέρθηκε στην προηγούμενη ενότητα 3.2.1, η Ε.Μ.Η.Κ. ελαφρών οχημάτων σε όλη την Ολυμπία Οδό, άρα και στο τμήμα Σ.Ε.Α. Μεγάρων – Ελευσίνα, ανέρχεται σε 23.705 οχήματα, για το έτος 2024.

Σύμφωνα με στοιχεία της «Νέα Αττική Οδός – Λειτουργία Α.Ε.», η Ε.Μ.Η.Κ. για το Τμήμα Ελευσίνα – Κόμβος Μεταμόρφωσης για το έτος 2024 για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 49.641 οχήματα.

Σύμφωνα με στοιχεία της «Νέα Οδός – Λειτουργία Α.Ε.», η Ε.Μ.Η.Κ. ελαφρών οχημάτων στο τμήμα Κόμβος Μεταμόρφωσης – Σκάρφεια Φθιώτιδας της Νέας Οδού, άρα και στα τμήματα Κόμβος Μεταμόρφωσης – Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου καθώς και Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης – Κόμβος Μεταμόρφωσης, για το έτος 2024, ανέρχεται σε 22.571 οχήματα.

Υπολογίζοντας το μέσο όρο των παραπάνω Ε.Μ.Η.Κ. έχουμε:

$$Μ.Ο. Ε.Μ.Η.Κ. = \frac{23.705 + 49.641 + 22571}{3} = 31.972 \text{ οχήματα} > 8.500 \text{ οχήματα}$$

Η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από 8.500 οχήματα, επομένως σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τα ορόσημα της 31-12-2025 και της 31-12-2027, όπως αυτό ορίζει, ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τα οδικά Τμήματα Σ.Ε.Α. Μεγάρων – Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου και Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης – Σ.Ε.Α. Μεγάρων.

Όπως αναφέρθηκε στο προηγούμενο κεφάλαιο, κατά μήκος της Αττικής Οδού υπάρχει μόνο ένας σταθμός φόρτισης σε κάθε κατεύθυνση, στους Σ.Ε.Α. Ασπρόπυργου.

3.2.2.1 Σ.Ε.Α. Μεγάρων – Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου

- **Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης**

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο Τμήμα ‘Σ.Ε.Α. Μεγάρων – Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου’, υπάρχουν 3 σταθμοί και συνολικά 10 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 34,1km, γεγονός που σημαίνει ότι καλύπτεται εξ ολοκλήρου η απαίτηση του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για μέγιστη απόσταση 60km, μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης.

- **Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης**

- Για το Σ.Ε.Α. Μεγάρων ισχύει η ανάλυση ισχύος που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.2.
- Στο Σ.Ε.Α. Ασπρόπυργου η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 50kW < 400kW και έτσι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά

ορόσημα. Υπάρχει ένα σημείο φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $50\text{kW} < 150\text{kW}$ και έτσι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

- Η ανάλυση ισχύος για το Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου αναφέρεται στην επόμενη υποενότητα 3.2.3

3.2.2.2 Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης – Σ.Ε.Α. Μεγάρων

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο Τμήμα ‘Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης – Σ.Ε.Α. Μεγάρων’, υπάρχουν 3 σταθμοί και συνολικά 10 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 25,3km, γεγονός που σημαίνει ότι υπερκαλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για μέγιστη απόσταση 60km, μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Η ανάλυση ισχύος για το Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης, αναφέρεται στην επόμενη υποενότητα 3.2.3
- Στο Ασπρόπυργου ισχύει και για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς το Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου
- Στο Σ.Ε.Α. Μεγάρων ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.2., και για την κατεύθυνση προς Κόρινθο.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται στον παρακάτω πίνακα 7:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολικ ή Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Ασπρόπυργου	Μεταμόρφωση / Ελευσίνα	50	+350	+550	50	+(1x150)	+(2 x 150)

Πίνακας 7: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του Τμήματος Σ.Ε.Α. Μεγάρων – Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου & Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης – Σ.Ε.Α. Μεγάρων

3.2.3 Κόμβος Μεταμόρφωσης – Σκάρφεια Φθιώτιδας (Νέα Οδός)

Η Ε.Μ.Η.Κ¹² για το έτος 2024 για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 22.571 οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Η ποσότητα αυτή είναι μεγαλύτερη από 8.500 οχήματα, επομένως σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τα ορόσημα της 31-12-2025 και της 31-12-2027, όπως αυτό ορίζει, ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης στους Σ.Ε.Α.:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο Τμήμα “Μεταμόρφωση Αττικής – Σκάρφεια Φθιώτιδας” του άξονα Α.Θ.Ε., υπάρχουν 4 σταθμοί και συνολικά 18 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 73,5km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για μέγιστη απόσταση 60km, μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης.

Ενέργειες:

1. Απαιτείται εγκατάσταση ηλεκτροφορτιστών σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. Σχηματαρίου και στο Σ.Ε.Α. Αταλάντης, ενδεχομένως σε υπαίθριο χώρο στάθμευσης του αυτοκινητόδρομου, όπου υπάρχει ήδη ηλεκτροδότηση για wc.
2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Θήβας και χρήση του δημόσια προσβάσιμου σημείου φόρτισης που βρίσκεται σε πρατήριο καυσίμων, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Θήβας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει επιπλέον χρέωση διοδίων και αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

- ο Στο Σ.Ε.Α. Καπανδριτίου η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται σε 875kW > 600kW και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3. Θα υπάρχουν άμεσα δύο

¹² Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από τη Δ/ση Λειτουργίας της “ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ”

σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $300\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

- Στο Σ.Ε.Α. Μαλακάσας η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $240\text{kW} < 400\text{kW}$ και έτσι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3. Υπάρχουν δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $120\text{kW} < 150\text{kW}$ και έτσι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Σχηματαρίου η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $1070\text{kW} > 600\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Υπάρχουν δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $360\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Αταλάντης η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $1260\text{kW}^{13} > 600\text{kW}$ και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Θα υπάρχουν άμεσα τρία σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου $360\text{kW} > 150\text{kW}$ και έτσι θα καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

3.2.3.1 Σκάρφεια Φθιώτιδας – Κόμβος Μεταμόρφωσης (Νέα Οδός)

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο Τμήμα “Σκάρφεια Φθιώτιδας – Κόμβος Μεταμόρφωσης” του άξονα Α.Θ.Ε., υπάρχουν 4 σταθμοί και συνολικά 18 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 73,4km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου, για μέγιστη απόσταση 60km, μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης.

Ενέργειες:

Οι ενέργειες που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.3

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

¹³ Δεν περιλαμβάνεται η συνολική ισχύς εξόδου των φορτιστών της “TESLA”

- Στο Σ.Ε.Α. Αταλάντης η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε 970kW¹⁴ > 600kW και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Θα υπάρχουν άμεσα δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου 360kW > 150kW και έτσι θα καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Σχηματαρίου ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Σκάρφεια
- Στο Σ.Ε.Α. Μαλακάσας ισχύει η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που έγινε για την κατεύθυνση προς Σκάρφεια
- Στο Σ.Ε.Α. Βαρυμπόμπης η συνολική Ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται σε 875kW > 600kW και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3. Θα υπάρχουν άμεσα δύο σημεία φόρτισης με μεμονωμένη ισχύ εξόδου 300kW > 150kW και έτσι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του άρθρου 3 και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 8:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Μαλακάσας	Σκάρφεια / Μεταμόρφωση	240	+160	+360	120	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Σχηματαρίου		1070	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	επάρκεια
Αταλάντης	Σκάρφεια	1260	επάρκεια	επάρκεια	3 x 360	επάρκεια	επάρκεια
Αταλάντης	Μεταμόρφωση	1070	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	Επάρκεια
Βαρυμπόμπης	Μεταμόρφωση	875	επάρκεια	επάρκεια	2 x 300	επάρκεια	Επάρκεια
Καπανδριτίου	Σκάρφεια	875	επάρκεια	επάρκεια	2 x 300	επάρκεια	επάρκεια

*Πίνακας 8: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του τμήματος ΑΘΕ, Αθήνα-Σκάρφεια
Φθιώτιδας*

¹⁴ Δεν περιλαμβάνεται η συνολική ισχύς εξόδου των φορτιστών της "TESLA"

3.2.4 Σκάρφεια Φθιώτιδας – Ράχες Φθιώτιδας (Πέταλο Μαλιακού) Κεντρική Οδός

Η Ε.Μ.Η.Κ.¹⁵ για το έτος 2024 για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 9.614 οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από 8.500 οχήματα, επομένως σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τα ορόσημα της 31-12-2025 και της 31-12-2027, όπως αυτό ορίζει, ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης στους Σ.Ε.Α.:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στο τμήμα "Σκάρφεια – Ράχες" δεν υπάρχουν σταθμοί επαναφόρτισης εντός των ορίων του και προς τις δύο κατευθύνσεις, ενώ η εξυπηρέτηση γίνεται από τους Σ.Ε.Α. Αταλάντης και Αλμυρού, της Νέας Οδού και του Αυτοκινητόδρομου Αιγαίου αντίστοιχα. Η απόσταση μεταξύ αυτών των σταθμών είναι περίπου 127 km, απόσταση μεγαλύτερη από την ανώτατη επιτρεπόμενη των 60 km που θέτει το άρθρο 3 του Κανονισμού.

Ενέργειες:

1. Απαιτείται εγκατάσταση ηλεκτροφορτιστών στον υπαίθριο χώρο στάθμευσης που βρίσκεται στα 64,2 km της απόστασης των 127 km, όπου βέβαια πρέπει να υπάρξει ηλεκτροδότηση.
2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Στυλίδας και χρήση του δημόσια προσβάσιμου σημείου φόρτισης που βρίσκεται σε πρατήριο καυσίμων, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Στυλίδας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει επιπλέον χρέωση διοδίων και αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.
3. Στην αντίθετη κατεύθυνση κυκλοφορίας προς Σκάρφεια Φθιώτιδας, προτείνεται έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Λαμίας και χρήση του δημόσια προσβάσιμου σημείου φόρτισης που βρίσκεται σε πρατήριο καυσίμων, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Λαμίας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει επιπλέον χρέωση διοδίων και αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

¹⁵ Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από τη Δ/ση Λειτουργίας της "ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ"

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

Όπως διαπιστώθηκε, δεν υπάρχει κανένας λειτουργικός σταθμός εντός του αυτοκινητόδρομου στο συγκεκριμένο τμήμα. Ως εκ τούτου:

- Δεν καλύπτεται η ελάχιστη απαίτηση για συνολική ισχύ εξόδου ανά σταθμό: τουλάχιστον 400 kW έως 31-12-2025 και τουλάχιστον 600kW έως 31-12-2027.
- Δεν καλύπτεται η απαίτηση για μεμονωμένα σημεία φόρτισης, ήτοι τουλάχιστον 1 σημείο με 150kW έως 31-12-2025 και τουλάχιστον 2 σημεία με 150kW έως 31-12-2027.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 9:

Σταθμοί Φόρτισης	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2027 (kW)
-	Ράχες / Σκάρφεια	0	+400	+600	0	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Πίνακας 9: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του τμήματος ΑΘΕ, Σκάρφεια - Ράχες Φθιώτιδας (Πέταλο Μαλιακού)

3.2.5 Ράχες Φθιώτιδας – Κλειδί Ημαθίας (Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου)

Η Ε.Μ.Η.Κ.¹⁶ για το έτος 2024 για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 9.523 οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από 8.500 οχήματα, επομένως σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τα ορόσημα της 31-12-2025 και της 31-12-2027, όπως αυτό ορίζει, ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης:

¹⁶ Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από την "Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου Α.Ε.-Διεύθυνση Λειτουργίας"

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την ανάλυση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο Αιγαίου, υπάρχουν σε κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας 5 σταθμοί και συνολικά 13 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 74 km, μεταξύ Σ.Ε.Α. Αλμυρού και Σ.Ε.Α. Νίκαιας, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Απαιτείται εγκατάσταση σταθμού επαναφόρτισης ανάμεσα στους Σ.Ε.Α. Αλμυρού και Σ.Ε.Α. Νίκαιας σε κάθε μία από τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Αλμυρού, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 420kW > 400kW που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση έως 31-12-2025, αλλά δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση των 600kW έως 31-12-2027. Υπάρχουν τουλάχιστον 2 σημεία φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 180kW > 150kW που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Νίκαιας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 50 kW < 400 kW που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 50kW < 150kW, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Ευαγγελισμού, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 50 kW < 400 kW που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 50kW < 150kW, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Σκοτίας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 770 kW > 600 kW που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Υπάρχουν τουλάχιστον 2 σημεία φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 180kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Κορινού, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 770 kW > 600 kW που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Υπάρχουν

τουλάχιστον 2 σημεία φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 180kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

Στον αυτοκινητόδρομο Αιγαίου, όλοι οι Σ.Ε.Α., άρα και όλοι οι σταθμοί φόρτισης, είναι τοποθετημένοι απόλυτα συμμετρικά, ως προς τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας και απόλυτα συμμετρικά ως προς το πλήθος και τις ισχύες εξόδου των φορτιστών.

Επομένως, η ανάλυση ηλεκτρικού φορτίου, είναι ακριβώς ίδια και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 10:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Αλμυρού	Θεσσαλονίκη/ Αθήνα	420	επάρκεια	+180	2 x 180	επάρκεια	επάρκεια
Νίκαιας		50	+350	+550	50	+1x150	+2x150
Ευαγγελισμού		50	+350	+550	50	+1x150	+2x150
Σκοτίνας		770	επάρκεια	επάρκεια	2 x 180	επάρκεια	Επάρκεια
Κορινού		770	επάρκεια	επάρκεια	2 x 180	επάρκεια	Επάρκεια

Πίνακας 10: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του αυτοκινητόδρομου Αιγαίου

3.2.6 Αντίρριο – Ιωάννινα (Ιόνια Οδός)

Η Ε.Μ.Η.Κ.¹⁷ για το έτος 2024 ανέρχεται σε για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 6.643 οχήματα. Η τιμή αυτή είναι μικρότερη από 8.500 οχήματα, επομένως δύναται να γίνει εφαρμογή των παρεκκλίσεων (που αναφέρθηκαν στο 1^ο κεφάλαιο) του άρθρου 3 του Κανονισμού ΕΕ

¹⁷ Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από τη Δ/ση Λειτουργίας της “ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ”

2023/1804, για οδικούς άξονες με Ε.Μ.Η.Κ., μικρότερη των 8.500 οχημάτων και μεγαλύτερη των 3.000 οχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπεται σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 του κανονισμού, ταπείνωση της απαίτησης για συνολική ισχύ εξόδου του σταθμού φόρτισης κατά 50% ήτοι 200kW, έως 31-12-2025 και 300kW έως 31-12-2027.

Ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης στους Σ.Ε.Α.:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την ανάλυση που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο "Ιόνια Οδός", στην κατεύθυνση προς Ιωάννινα, υπάρχουν 4 σταθμοί και συνολικά 9 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 68 km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Απαιτείται εγκατάσταση ηλεκτροφορτιστών σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. Αμβρακίας και στο Σ.Ε.Α. Φιλιππιάδας, ενδεχομένως σε υπαίθριο χώρο στάθμευσης του αυτοκινητόδρομου, όπου πρέπει να υπάρχει ηλεκτροδότηση.
2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Άρτας και χρήση του δημόσια προσβάσιμου σημείου φόρτισης που βρίσκεται σε πρατήριο καυσίμων, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Άρτας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει επιπλέον χρέωση διοδίων και αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

- Στο Σ.Ε.Α. Ευηνοχωρίου, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε 230kW > 200kW. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά δεν καλύπτεται για αυτό της 31-12-2027. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση ενός σημείου φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 180kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του χρονικού ορόσημου της 31-12-2025, αλλά δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση για 2 x 150kW μεμονωμένα σημεία φόρτισης έως 31-12-2027.

- Στο Σ.Ε.Α. Αμβρακίας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε $970\text{kW} > 300\text{kW}$. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά και για αυτό της 31-12-2027. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση 2 σημείων φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $360\text{kW} > 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του χρονικού ορόσημου της 31-12-2025, καθώς και της 31-12-2027.
- Στο Σ.Ε.Α. Φιλιππιάδας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $50\text{kW} < 200\text{kW}$. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά και για αυτό της 31-12-2027. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $50\text{kW} < 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Επισκοπικού, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε $230\text{kW} > 200\text{kW}$. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά δεν καλύπτεται για αυτό της 31-12-2027. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση ενός σημείου φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $180\text{kW} > 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του χρονικού ορόσημου της 31-12-2025, αλλά δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση για $2 \times 150\text{kW}$ μεμονωμένα σημεία φόρτισης έως 31-12-2027.

3.2.6.1 Ιωάννινα – Αντίρριο

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο “Ιόνια Οδός”, στην κατεύθυνση προς Αντίρριο, υπάρχουν 4 σταθμοί και συνολικά 9 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 73,1km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Απαιτείται εγκατάσταση ηλεκτροφορτιστών σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. Αμφιλοχίας και στο Σ.Ε.Α. Ευηνοχωρίου, ενδεχομένως σε υπαίθριο χώρο στάθμευσης του αυτοκινητόδρομου, όπου πρέπει να υπάρχει ηλεκτροδότηση.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Επισκοπικού, ισχύει και για την κατεύθυνση προς Αντίρριο, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.6., για την κατεύθυνση προς Ιωάννινα.
- Στο Σ.Ε.Α Φιλιππιάδας, ισχύει και για την κατεύθυνση προς Αντίρριο, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.6., για την κατεύθυνση προς Ιωάννινα.
- Στο Σ.Ε.Α. Αμφιλοχίας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε 650kW > 300kW. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά και για αυτό της 31-12-2027. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση 3 σημείων φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 200kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση του χρονικού ορόσημου της 31-12-2025, καθώς και της 31-12-2027.
- Στο Σ.Ε.Α. Ευηνοχωρίου, ισχύει και για την κατεύθυνση προς Αντίρριο, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.6., για την κατεύθυνση προς Ιωάννινα.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 11:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Ευηνοχωρίου	Ιωάννινα / Αντίρριο	230	επάρκεια	+70	180	επάρκεια	+(1 x 150)
Φιλιππιάδας		50	+150	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Επισκοπικού		230	επάρκεια	+70	180	επάρκεια	+(1 x 150)
Αμβρακίας	Ιωάννινα	970	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	Επάρκεια
Αμφιλοχίας	Αντίρριο	650	επάρκεια	επάρκεια	3 x 200	επάρκεια	Επάρκεια

Πίνακας 11: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης της Ιόνιας Οδού

3.2.7 Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου (Εγνατία Οδός)

Η Εγνατία Οδός Α.Ε., κατόπιν σχετικού αιτήματος μας απέστειλε πίνακα με τις μετρήσεις και τις εκτιμήσεις (όπου δεν υπήρχαν μετρήσεις), για τις Ε.Μ.Η.Κ. των οδικών τμημάτων μεταξύ των κόμβων του οδικού άξονα “Ηγουμενίτσα – Κήποι Έβρου” (βλέπε πίνακα 12), καθώς επίσης και των οδικών τμημάτων μεταξύ των κόμβων του οδικού άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας” (βλέπε πίνακα 14), για το 2024.

Στους πίνακες απεικονίζονται και τα ποσοστά των βαρέων οχημάτων για κάθε τμήμα, όπου υπήρχαν μετρήσεις.

Σε αυτούς τους πίνακες, προστέθηκαν ο υπολογισμός του μέσου εύρους των εκτιμήσεων για τις Ε.Μ.Η.Κ., ο υπολογισμός των ποσοστών των ελαφρών οχημάτων επί των μετρήσεων των ποσοστών των βαρέων οχημάτων και ο υπολογισμός των ποσοστών των ελαφρών οχημάτων επί του μέσου εύρους των εκτιμήσεων για τις Ε.Μ.Η.Κ.

Τέλος, υπολογίστηκε ο Μ.Ο. όλων των επιμέρους Ε.Μ.Η.Κ..

Συγκεκριμένα για την Εγνατία Οδό προέκυψε ότι η Ε.Μ.Η.Κ., για το έτος 2024, ανέρχεται περίπου σε 12.158 οχήματα.

ΑΞΟΝΑΣ Α2: ΕΓΝΑΤΙΑ ΟΔΟΣ					
Οδικό Τμήμα (τμήμα μεταξύ κόμβων)	ΕΜΗΚ* 2024 (Εκτιμήσεις - Μετρήσεις)	Μέσο εύρος Εκτιμήσεων	Ποσοστό βαρέων Οχημάτων	Ποσοστό ελαφρών Οχημάτων	ΕΜΗΚ* 2024 ελαφρά οχήματα
Α/Κ ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ-Α/Κ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ	6500-8500	7.500		85,8%	6.435
Α/Κ ΒΑΣΙΛΙΚΟΥ-Α/Κ ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ	6500-8500	7.500		85,8%	6.435
Α/Κ ΝΕΟΧΩΡΙΟΥ-Α/Κ ΣΕΛΛΩΝ/ΤΥΡΙΑΣ	6770		14,2%	85,8%	5.809
Α/Κ ΣΕΛΛΩΝ/ΤΥΡΙΑΣ-Α/Κ ΔΩΔΩΝΗΣ	6500-8500	7.500		83,5%	6.259
Α/Κ ΔΩΔΩΝΗΣ-Α/Κ ΙΟΝΙΑΣ	6500-8500	7.500		83,5%	6.259
Α/Κ ΙΟΝΙΑΣ-Α/Κ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ	7000-10000	8.500		83,5%	7.093
Α/Κ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ-Α/Κ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ	8500-10000	9.250		83,5%	7.719
Α/Κ ΠΑΜΒΩΤΙΔΑΣ-Α/Κ ΑΡΑΧΘΟΥ	8810		18,9%	81,1%	7.145
Α/Κ ΑΡΑΧΘΟΥ-Α/Κ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ	8000-10000	9.000		79,9%	7.191
Α/Κ ΠΕΡΙΣΤΕΡΙΟΥ-Α/Κ ΜΕΤΣΟΒΟΥ	8000-10000	9.000		79,9%	7.191

A/K ΜΕΤΣΟΒΟΥ-A/K ΑΝΗΛΙΟΥ	7500-8500	8.000		79,9%	6.392
A/K ΑΝΗΛΙΟΥ-A/K ΠΑΝΑΓΙΑΣ	7900		21,3%	78,7%	6.217
A/K ΠΑΝΑΓΙΑΣ-A/K ΒΕΝΕΤΙΚΟΥ	6500-8000	7.250		81%	5.836
A/K ΒΕΝΕΤΙΚΟΥ-A/K ΔΥΤ. ΓΡΕΒΕΝΩΝ	6500-8500	7.500		81%	6.038
A/K ΔΥΤ. ΓΡΕΒΕΝΩΝ-A/K ΑΝΑΤΟΛ. ΓΡΕΒΕΝΩΝ	7000-9000	8.000		81%	6.440
A/K ΑΝΑΤΟΛ. ΓΡΕΒΕΝΩΝ-A/K ΤΑΞΙΑΡΧΗ	8000-10000	9.000		81%	7.245
A/K ΤΑΞΙΑΡΧΗ-A/K ΔΥΤ. ΣΙΑΤΙΣΤΑΣ/ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ	8000-10000	9.000		81%	7.245
A/K ΔΥΤ. ΣΙΑΤΙΣΤΑΣ/ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ-A/K ΑΝ. ΣΙΑΤΙΣΤΑΣ	10000-12000	11.000		81%	8.855
A/K ΑΝ. ΣΙΑΤΙΣΤΑΣ-A/K ΚΑΛΑΜΙΑΣ	10570		17,7%	82,3%	8.699
A/K ΚΑΛΑΜΙΑΣ-A/K ΚΟΖΑΝΗΣ	10000-11500	10.750		83,6%	8.982
A/K ΚΟΖΑΝΗΣ-A/K ΠΟΛΥΜΥΛΟΥ	12500-14000	13.250		83,6%	11.070
A/K ΠΟΛΥΜΥΛΟΥ-A/K ΒΕΡΟΙΑΣ	12750		15,2%	84,8%	10.812
A/K ΒΕΡΟΙΑΣ-A/K ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ	18000-23000	20.500		84,3%	17.282
A/K ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ-A/K ΝΗΣΕΛΙΟΥ	18000-23000	20.500		84,3%	17.282
A/K ΝΗΣΕΛΙΟΥ-A/K ΚΛΕΙΔΙΟΥ	18000-23000	20.500		84,3%	17.282
A/K ΚΛΕΙΔΙΟΥ-A/K ΜΑΛΓΑΡΩΝ	36000-40000	38.000		84,3%	32.034
A/K ΜΑΛΓΑΡΩΝ-A/K ΑΞΙΟΥ	36180		16,2%	83,8%	30.319
A/K ΑΞΙΟΥ-A/K ΣΙΝΔΟΥ	35000-45000	40.000		82,7%	33.060
A/K ΣΙΝΔΟΥ-A/K ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ	45000-55000	50.000		82,7%	41.325
A/K ΚΑΛΟΧΩΡΙΟΥ-A/K ΙΩΝΙΑΣ	25000-35000	30.000		82,7%	24.795
A/K ΙΩΝΙΑΣ-A/K ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ	27280		18,5%	81,5%	22.233
A/K ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ-A/K ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ	60000-70000	65.000		82,6%	53.658
A/K ΓΗΡΟΚΟΜΕΙΟΥ-A/K ΛΑΓΚΑΔΑ/ΣΕΡΡΩΝ	60000-70000	65.000		82,6%	53.658
A/K ΛΑΓΚΑΔΑ/ΣΕΡΡΩΝ-A/K ΠΡΟΦΗΤΗ	13980		16,4%	83,6%	11.687
A/K ΠΡΟΦΗΤΗ-A/K ΒΑΓΙΟΧΩΡΙΟΥ	14000-15000	14.500		82,8%	12.006
A/K ΒΑΓΙΟΧΩΡΙΟΥ-A/K ΡΕΝΤΙΝΑΣ	14000-15000	14.500		82,8%	12.006

A/K ΡΕΝΤΙΝΑΣ-A/K ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ	13000-14000	13.500		82,8%	11.178
A/K ΑΣΠΡΟΒΑΛΤΑΣ-A/K ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ	12440		18,0%	82,0%	10.201
A/K ΚΕΡΔΥΛΙΩΝ-A/K ΣΤΡΥΜΟΝΑ	12000-14000	13.000		82,3%	10.699
A/K ΣΤΡΥΜΟΝΑ-A/K ΟΡΦΑΝΙΟΥ	9000-10000	9.500		82,3%	7.819
A/K ΟΡΦΑΝΙΟΥ-A/K ΜΟΥΣΘΕΝΗΣ	9000-10000	9.500		82,3%	7.819
A/K ΜΟΥΣΘΕΝΗΣ-A/K ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ	9150		17,4%	82,6%	7.558
A/K ΕΛΕΥΘΕΡΟΥΠΟΛΗΣ -A/K ΑΓ. ΑΝΔΡΕΑ	9500-10500	10.000		83,8%	8.375
A/K ΑΓ. ΑΝΔΡΕΑ-A/K ΠΑΛΙΟΥ	11000-13000	12.000		83,8%	10.050
A/K ΠΑΛΙΟΥ-A/K ΑΓ.ΣΥΛΛΑ	11000-13000	12.000		83,8%	10.050
A/K ΑΓ.ΣΥΛΛΑ-A/K ΛΕΥΚΗΣ ΑΜΜΟΥ	12000-13500	12.750		83,8%	10.678
A/K ΛΕΥΚΗΣ ΑΜΜΟΥ-Η/Κ ΠΕΡΝΗΣ	10800		15,1%	84,9%	9.169
Η/Κ ΠΕΡΝΗΣ-A/K ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ	9000-10000	9.500		85,2%	8.089
A/K ΧΡΥΣΟΥΠΟΛΗΣ-A/K ΒΑΝΙΑΝΟΥ	9500-11500	10.500		85,2%	8.941
A/K ΒΑΝΙΑΝΟΥ-A/K ΒΑΦΕΪΚΑ	9000-10000	9.500		85,2%	8.089
A/K ΒΑΦΕΪΚΑ-A/K ΙΑΣΜΟΥ	8800		14,6%	85,4%	7.515
A/K ΙΑΣΜΟΥ-ΔΥΤ. A/K ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	9500-10200	9.850		84,6%	8.328
ΔΥΤ. A/K ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ- ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ A/K ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	8000-9500	8.750		84,6%	7.398
ΑΝΑΤΟΛΙΚΟΣ A/K ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ-A/K ΒΙ.ΠΕ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ	7500-8500	8.000		84,6%	6.764
A/K ΒΙ.ΠΕ ΚΟΜΟΤΗΝΗΣ - A/K ΜΕΣΤΗΣ	7340		16,3%	83,7%	6.144
A/K ΜΕΣΤΗΣ-A/K ΜΑΚΡΗΣ	7500-8500	8.000		83,1%	6.644
A/K ΜΑΚΡΗΣ-A/K ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ	7000-8500	7.750		83,1%	6.436
A/K ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥΠΟΛΗΣ-A/K ΒΙ.ΠΕ ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗΣ	5500-6500	6.000		83,1%	4.983
A/K ΒΙ.ΠΕ ΑΛΕΞ/ΠΟΛΗΣ-A/K ΑΡΔΑΝΙΟΥ	5480		17,6%	82,4%	4.516
A/K ΑΡΔΑΝΙΟΥ-ΚΗΠΟΙ	2000-3000	2.500		82,4%	2.060
* Σύνολο Οχημάτων, Άθροισμα δυο κατευθύνσεων. ~50%-50% ανά κατεύθυνση σε ετήσια βάση.			Μ.Ο. ΕΜΗΚ 2024		12.158

Πίνακας 12: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για την Εγνατία Οδό

Η τιμή αυτή είναι μεγαλύτερη από 8.500 οχήματα, επομένως σύμφωνα με το άρθρο 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και τα ορόσημα της 31-12-2025 και της 31-12-2027, όπως αυτό ορίζει, ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στην Εγνατία Οδό, στην κατεύθυνση προς τους Κήπους Έβρου, υπάρχει 1 σταθμός και συνολικά 1 σημείο επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 374km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη απαίτηση θα πρέπει να εγκατασταθούν επιπλέον 10 σταθμοί φόρτισης, πριν και μετά το Σ.Ε.Α. Πλατάνου (Χ.Θ. 284+000) και συγκεκριμένα στις Χ.Θ.: 44+000, 104+000, 164+000 224+000, 344+000, 404+000, 464+000, 524+000, 584+000 και 644+000, από την αφετηρία του αυτοκινητόδρομου ήτοι το λιμάνι της Ηγουμενίτσας.
2. Πολλαπλές εξοδοί από τον αυτοκινητόδρομο κατά μήκος της διαδρομής, κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, αλλά στον συγκεκριμένο αυτοκινητόδρομο, αυτό θα έχει ως συνέπεια πολλές επιπλέον χρεώσεις διοδίων και μεγάλη αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

- Στο Σ.Ε.Α. Πλατάνου, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $50\text{kW} < 400\text{kW}$. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά και για αυτό της 31-12-2027. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $50\text{kW} < 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται σχετική απαίτηση και για τα δύο χρονικά ορόσημα.

3.2.7.1 Κήποι Έβρου – Ηγουμενίτσα

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στην Εγνατία Οδό, στην κατεύθυνση προς το λιμάνι Ηγουμενίτσας, υπάρχει 1 σταθμός και συνολικά 1 σημείο επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 374km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη απαίτηση θα πρέπει να εγκατασταθούν επιπλέον 10 σταθμοί φόρτισης, πριν και μετά το Σ.Ε.Α. Πλατάνου (Χ.Θ. 284+000) και συγκεκριμένα στις Χ.Θ.: 644+000, 584+000, 524+000, 464+000, 404+000, 344+000, 224+000, 164+000, 104+000 και 44+000, από την αφετηρία του αυτοκινητόδρομου ήτοι το λιμάνι της Ηγουμενίτσας.
2. Πολλαπλές έξοδοι από τον αυτοκινητόδρομο κατά μήκος της διαδρομής, κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, αλλά στον συγκεκριμένο αυτοκινητόδρομο, αυτό θα έχει ως συνέπεια πολλές επιπλέον χρεώσεις διοδίων και μεγάλη αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.
 - Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Πλατάνου, ισχύει και για την κατεύθυνση προς το λιμάνι Ηγουμενίτσας, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.7., για την κατεύθυνση προς τους Κήπους Έβρου.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 13:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Πλατάνου	Κήπους Έβρου / Ηγουμενίτσα	50	+350	+550	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Πίνακας 13: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης της Εγνατίας Οδού

3.2.8 Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού)

Κατόπιν πανομοιότυπης επεξεργασίας του πίνακα για τον οδικό άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας” με αυτή που έγινε για τον αντίστοιχο της “Εγνατίας Οδού” στην προηγούμενη υποενότητα 3.2.7, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

ΑΞΟΝΑΣ Α25: ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΣΕΡΡΕΣ – ΠΡΟΜΑΧΩΝΑΣ					
Οδικό Τμήμα (τμήμα μεταξύ κόμβων)	ΕΜΗΚ* 2024 (Εκτιμήσεις - Μετρήσεις)	Μέσο εύρος Εκτιμήσεων	Ποσοστό βαρέων Οχημάτων	Ποσοστό ελαφρών Οχημάτων	ΕΜΗΚ* 2024 ελαφρά οχήματα
A/K Λαγκαδά (Σερρών) - A/K Κιλκίς	13500-14500	14.000		77,5%	10.850
A/K Κιλκίς - A/K Δορκάδας	13000-14000	13.500		77,5%	10.463
A/K Δορκάδας - A/K Ξυλούπολης	12000-13000	12.500		77,5%	9.688
A/K Ξυλούπολης - A/K Λαχανά	12000-13000	12.500		77,5%	9.688
A/K Λαχανά - A/K Ριζιανών	12000-12500	12.250		77,5%	9.494
A/K Ριζιανών - A/K Στρυμονικού	11970		22,5%	77,5%	9.277
A/K Στρυμονικού - A/K Προβατά	12000-13000	12.500		74,3%	9.288
A/K Προβατά - A/K Λευκώνα	12000-14000	13.000		74,3%	9.659

ΑΞΟΝΑΣ Α25: ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΣΕΡΡΕΣ – ΠΡΟΜΑΧΩΝΑΣ					
Οδικό Τμήμα (τμήμα μεταξύ κόμβων)	ΕΜΗΚ* 2024 (Εκτιμήσεις - Μετρήσεις)	Μέσο εύρος Εκτιμήσεων	Ποσοστό βαρέων Οχημάτων	Ποσοστό ελαφρών Οχημάτων	ΕΜΗΚ* 2024 ελαφρά οχήματα
A/K Λευκώνα - A/K Χριστού	7000-10000	8.500		74,3%	6.316
A/K Χριστού - A/K Μελενικισίου	8000-10000	9.000		74,3%	6.687
A/K Μελενικισίου - A/K Παλαιόκαστρου	8000-10000	9.000		74,3%	6.687
A/K Παλαιόκαστρου - A/K Βαμβακόφυτου	8000-10000	9.000		74,3%	6.687
A/K Βαμβακόφυτου - A/K Σιδηροκάστρου	8000-10000	9.000		74,3%	6.687
A/K Σιδηροκάστρου - A/K Πετριτσίου	8000-9000	8.500		74,3%	6.316
A/K Πετριτσίου-A/K Ρούπελ	7500-8500	8.000		74,3%	5.944
A/K Ρούπελ-I/K Προμαχώνα	7500-8500	8.000		74,3%	5.944
I/K Προμαχώνα-Σύνορα	7420		28,9%	71,1%	5.276
* Σύνολο Οχημάτων, Άθροισμα δυο κατευθύνσεων. ~50%-50% ανά κατεύθυνση σε ετήσια βάση.			Μ.Ο. ΕΜΗΚ 2024		7.938

Πίνακας 14: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για τον κάθετο στην Εγνατία Οδό, άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας”

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα 14, από την επεξεργασία προέκυψε ότι η Ε.Μ.Η.Κ., για το έτος 2024, ανέρχεται περίπου σε 7.938 οχήματα.

Η τιμή αυτή είναι μικρότερη από 8.500 οχήματα, επομένως δύναται να γίνει εφαρμογή των παρεκκλίσεων (που αναφέρθηκαν στο 1ο κεφάλαιο) του άρθρου 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804, για οδικούς άξονες με Ε.Μ.Η.Κ., μικρότερη των 8.500 οχημάτων και μεγαλύτερη των 3.000 οχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπεται σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 του κανονισμού, η εγκατάσταση ενός κοινού σταθμού φόρτισης που να εξυπηρετεί και τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Ο σταθμός αυτός πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την απόσταση από άλλους σταθμούς, την ισχύ εξόδου, και τον αριθμό φορτιστών, όπως ορίζονται για μία μόνο κατεύθυνση

Ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Στο συγκεκριμένο οδικό άξονα υπάρχει 1 σταθμός φόρτισης, σε πρατήριο καυσίμων, στη Χ.Θ. 47+000 και μόνο στην κατεύθυνση προς Προμαχώνα [28] [29]. Ο σταθμός φόρτισης βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των 3km (1300m, 750m, αντίστοιχα) από την πλησιέστερη έξοδο και των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας (κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού), ούτως ώστε να υπάρχει άμεση πρόσβαση σε αυτόν. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών επαναφόρτισης είναι 49km, γεγονός που σημαίνει ότι καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο πρατήριο καυσίμων της Χ.Θ. 47+000, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $180\text{kW} < 400\text{kW}$ [28] [29]. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025 αλλά και για αυτό της 31-12-2027. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $180\text{kW} > 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση για το χρονικό ορόσημο της 31-12-2025, αλλά όχι για το αντίστοιχο της 31-12-2027.

Η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 15:

Σταθμός Επαναφόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2027 (kW)
Χ.Θ. 47+000 +1,3km και 750m, αντίστοιχα	Συνοριακό σταθμό Προμαχώνα	180	+220	+420	1 x 180	επάρκεια	+(1 x 150)

Πίνακας 15: Ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στο σταθμό φόρτισης του κάθετου στην Εγνατία Οδό, οδικού άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας”

3.3 Εξέταση Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (TEN-T) στην Ελλάδα

Όπως αναφέρθηκε στο 1ο κεφάλαιο, προς το παρόν, στην Ελλάδα, Τμήμα του Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (βλέπε σχήμα 6), αποτελούν:

- α) Ο αυτοκινητόδρομος “Μορέας” (Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα & Κλάδος Λεύκτρο – Σπάρτη)
- β) Τμήμα της Κεντρικής Οδού, αυτοκινητόδρομος Κεντρικής Ελλάδας Ε65 (Λαμία – Καλαμπάκα)
- γ) Ο κάθετος στην Εγνατία Οδό άξονας “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή”
- δ) Ο κάθετος στην Εγνατία Οδό άξονας “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα”

Τα μήκη των παραπάνω οδικών αξόνων του Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ, καθώς και το καθεστώς που τους διέπει, απεικονίζονται στον παρακάτω πίνακα 16:

Οδικός Άξονας	Μήκος (χλμ)	Παραχώρηση / Διαχειριστής
Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα & Κλάδος Λεύκτρο – Σπάρτη	205	Μορέας Α.Ε.
Λαμία – Καλαμπάκα	135	Κεντρική Οδός Α.Ε.
Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή	72	Εγνατία Οδός Α.Ε.
Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα	23	Εγνατία Οδός Α.Ε.
Σύνολο	435	

Πίνακας 16: Τμήματα Εκτεταμένου Κεντρικού ΔΕΔ-Μ

Εφαρμόζοντας τη μεθοδολογία της ενότητας 3.1, για κάθε ένα από τους παραπάνω οδικούς άξονες θα έχουμε:

3.3.1 Κόρινθος – Τρίπολη – Καλαμάτα (Μορέας)

Η Ε.Μ.Η.Κ.¹⁸ για το έτος 2024 ανέρχεται σε για τα ελαφρά οχήματα ανέρχεται σε 8.064 οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Η τιμή αυτή είναι οριακά μικρότερη από 8.500 οχήματα, επομένως δύναται να γίνει εφαρμογή των παρεκκλίσεων (που αναφέρθηκαν στο 1ο κεφάλαιο) του άρθρου 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804, για οδικούς άξονες με Ε.Μ.Η.Κ., μικρότερη των 8.500 οχημάτων και μεγαλύτερη των 3.000 οχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπεται σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 του κανονισμού, ταπείνωση της απαίτησης για συνολική ισχύ εξόδου του σταθμού φόρτισης κατά 50% ήτοι 150kW (τουλάχιστον στο 50% του άξονα) έως 31-12-2027, 150kW (στο 100% του άξονα) έως 31-12-2030 και 300kW έως 31-12-2035.

Ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης στους Σ.Ε.Α.:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο 'Μορέας', στην κατεύθυνση προς Καλαμάτα, υπάρχουν 3 σταθμοί και συνολικά 8 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 79 km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη απαίτηση θα πρέπει να τοποθετηθεί σταθμός επαναφόρτισης, σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. ΑΛΕΑ Αρτεμισίου και στο Σ.Ε.Α. Αγίου Φλώρου/Αρφαρών.
2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Τεγέας και χρήση δημόσια προσβάσιμων σημείων φόρτισης που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της Τρίπολης, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Τεγέας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

¹⁸ Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από τη Δ/νση Λειτουργίας & Συντήρησης, της "Μορέας Α.Ε."

- Στο Σ.Ε.Α. Σπαθοβουνίου, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε $770\text{kW} > 300\text{kW}$. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα δύο χρονικά ορόσημα. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση 2 σημείων φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $360\text{kW} > 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. ΑΛΕΑ (Αρτεμισίου), η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε $720\text{kW} > 300\text{kW}$. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση 2 σημείων φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $360\text{kW} > 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Αγ. Φλώρου / Αρφαρών, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $770\text{kW} > 300\text{kW}$. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχουν τουλάχιστον 2 σημεία φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $360\text{kW} > 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.

3.3.1.1 Καλαμάτα – Τρίπολη – Κόρινθος

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο ‘Μορέας’, στην κατεύθυνση προς Κόρινθο, υπάρχουν 3 σταθμοί και συνολικά 8 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 70 km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη απαίτηση θα πρέπει να τοποθετηθεί σταθμός επαναφόρτισης, σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. Αγίου Φλώρου / Αρφαρών και στο Σ.Ε.Α. Νεστάνης.
2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Τεγέας και χρήση δημόσια προσβάσιμων σημείων φόρτισης που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της Τρίπολης, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Τεγέας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο

2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Αγ. Φλώρου / Αρφαρών, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 50kW < 150kW. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 50kW < 150kW, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.
- Στο Σ.Ε.Α. Νεστάνης, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε 770kW > 300kW. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Άμεσα θα πραγματοποιηθεί εγκατάσταση 2 σημείων φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 360kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.
- Σ.Ε.Α. Σπαθοβουνίου, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε 1130kW > 300kW. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχουν τουλάχιστον 2 σημεία φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 360kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.

3.3.2 Κόρινθος – Τρίπολη – Λεύκτρο – Σπάρτη

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο 'Μορέας', στην κατεύθυνση προς τον κλάδο Λεύκτρο – Σπάρτης, υπάρχουν 3 σταθμοί και συνολικά 7 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 81,2 km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη απαίτηση θα πρέπει να τοποθετηθεί σταθμός επαναφόρτισης, σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. ΑΛΕΑ Αρτεμισίου και στο Σ.Ε.Α. Πελλάνας.
 2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Τεγέας και χρήση δημόσια προσβάσιμων σημείων φόρτισης που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της Τρίπολης, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Τεγέας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.
 - Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στους Σ.Ε.Α. Σπαθοβουνίου και ΑΛΕΑ / Αρτεμισίου, ισχύει για την κατεύθυνση προς Σπάρτη, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.3.1., για την κατεύθυνση προς Καλαμάτα.
 - Στο Σ.Ε.Α. Πελλάνας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε 420kW > 300kW. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Θα υπάρχει άμεσα, 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 360kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση για τα χρονικά ορόσημα της 31-12-2027 και της 31-12-2030, αλλά όχι για το αντίστοιχο της 31-12-2035.

3.3.2.1 Σπάρτη – Λεύκτρο – Τρίπολη – Κόρινθος

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο “Μορέας”, στην κατεύθυνση από τον κλάδο Σπάρτης – Λεύκτρου προς Κόρινθο, υπάρχουν 3 σταθμοί και συνολικά 9 σημεία επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 4). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης είναι 71,6 km, γεγονός που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

Ενέργειες:

1. Προκειμένου να καλυφθεί η συγκεκριμένη απαίτηση θα πρέπει να τοποθετηθεί σταθμός επαναφόρτισης, σε κάποια Χ.Θ., ανάμεσα στο Σ.Ε.Α. Πελλάνας και στο Σ.Ε.Α. Νεστάνης.
2. Έξοδος από τον αυτοκινητόδρομο στον Α/Κ Τεγέας και χρήση δημόσια προσβάσιμων σημείων φόρτισης που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή της Τρίπολης, σε απόσταση μικρότερη των 3km από τον Α/Κ Τεγέας [29], κάτι που είναι αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού, μολονότι αυτό επιφέρει αύξηση στη χρονική διάρκεια της διαδρομής.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Πελλάνας, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού θα ανέρχεται άμεσα σε 230kW > 150kW. Κατά συνέπεια, καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου για τα χρονικά ορόσημα της 31-12-2027 και της 31-12-2030, αλλά όχι για το αντίστοιχο της 31-12-2035. Θα υπάρχει άμεσα, 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος 180kW > 150kW, που σημαίνει ότι καλύπτεται η σχετική απαίτηση για τα χρονικά ορόσημα της 31-12-2027 και της 31-12-2030, αλλά όχι για το αντίστοιχο της 31-12-2035.
- Στους Σ.Ε.Α. Νεστάνης και Σπαθοβουνίου, ισχύει για την κατεύθυνση προς Κόρινθο, η ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου που αναφέρθηκε στην προηγούμενη υποενότητα 3.3.1.1.

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 17:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)
Σπαθοβουνίου	Καλαμάτα/Σπάρτη	770	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	επάρκεια
Αλέα (Αρτεμισίου)		720	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	επάρκεια
Αγ. Φλώρου (Αρφαρών)	Καλαμάτα	770	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	επάρκεια
	Κόρινθο	50	+100	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Νεστάνης	Κόρινθο	770	επάρκεια	επάρκεια	2 x 360	επάρκεια	επάρκεια

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)
Σπαθοβουνίου	Κόρινθο	1130	επάρκεια	επάρκεια	3 x 360	επάρκεια	επάρκεια
Πελλάνας	Σπάρτη	420	επάρκεια	επάρκεια	1 x 360	επάρκεια	+(1 x 150)
	Λεύκτρο	230	επάρκεια	+70	1 x 180	επάρκεια	+(1 x 150)

Πίνακας 17: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του "Μορέα"

3.3.3 Λαμία – Καλαμπάκα (Ολοκληρωμένο τμήμα επί του συνολικού αυτοκινητόδρομου Λαμίας – Κηπουρείου Γρεβενών ή Κεντρικής Ελλάδας – E65)

Η Ε.Μ.Η.Κ.¹⁹ για το έτος 2024 είναι εξαιρετικά χαμηλή και ανέρχεται σε 2.850 ελαφρά οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Η τιμή αυτή είναι μικρότερη από 8.500 και ακόμα και από 3.000 οχήματα, επομένως δύναται να γίνει εφαρμογή των παρεκκλίσεων (που αναφέρθηκαν στο 1ο κεφάλαιο) του άρθρου 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804, για οδικούς άξονες με εξαιρετικά χαμηλή Ε.Μ.Η.Κ., ήτοι μικρότερη των 3.000 οχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπεται σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 του κανονισμού, η δυνατότητα αύξησης της απόστασης μεταξύ των σταθμών επαναφόρτισης από τα προβλεπόμενα 60 χιλιόμετρα έως και τα 100 χιλιόμετρα καθώς και η ταπείνωση της απαίτησης για συνολική ισχύ εξόδου του σταθμού φόρτισης κατά 50% ήτοι 150kW (τουλάχιστον στο 50% του άξονα) έως 31-12-2027, 150kW (στο 100% του άξονα) έως 31-12-2030 και 300kW έως 31-12-2035, δεδομένου ότι ο κάθε ένας από τους σταθμούς στον εν λόγω άξονα εξυπηρετεί μία κατεύθυνση κυκλοφορίας.

Ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης στους Σ.Ε.Α.:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

¹⁹ Σύμφωνα με παρεχόμενα στοιχεία από τη Δ/ση Λειτουργίας της "ΓΕΚ ΤΕΡΝΑ"

Από την έρευνα που έγινε στο προηγούμενο κεφάλαιο προέκυψε ότι στον Αυτοκινητόδρομο “Λαμία – Καλαμπάκα”, στην κατεύθυνση προς Καλαμπάκα, υπάρχουν 1 σταθμός και συνολικά 1 σημείο επαναφόρτισης ηλεκτροκίνητων οχημάτων (βλέπε πίνακα 3). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών επαναφόρτισης είναι 69,3 km, γεγονός που σημαίνει ότι σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 για εξαιρετικά χαμηλές Ε.Μ.Η.Κ., καλύπτεται η απαίτηση για μέγιστη απόσταση μέχρι 100 km.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης
- Στο Σ.Ε.Α. Σοφάδων, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $50\text{kW} < 150\text{kW}$. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $50\text{kW} < 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.

3.3.3.1 Καλαμπάκα – Λαμία

Η ανάλυση για την κατεύθυνση κυκλοφορίας προς Λαμία είναι ίδια με την ανάλυση που έγινε για την κατεύθυνση προς Καλαμπάκα στην προηγούμενη υποενότητα 3.3.3

Συγκεντρωτικά, η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 18:

Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών (Σ.Ε.Α.)	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)
Σοφάδων	Καλαμπάκα	50	+100	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
	Λαμία	50	+100	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Πίνακας 18: Ανάλυση Ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στους σταθμούς φόρτισης του “Αυτοκινητόδρομου Κεντρικής Ελλάδας Ε65”

3.3.4 Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού)

Κατόπιν πανομοιότυπης επεξεργασίας του πίνακα για τον οδικό άξονα “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή” με αυτή που έγινε για τον αντίστοιχο του άξονα “Λαγκαδάς Θεσ/νίκης – Σέρρες – Προμαχώνας στην υποενότητα 3.2.8, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

ΑΞΟΝΑΣ Α29: ΣΙΑΤΙΣΤΑ - ΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΗΓΗ					
Οδικό Τμήμα (τμήμα μεταξύ κόμβων)	ΕΜΗΚ* 2024 (Εκτιμήσεις - Μετρήσεις)	Μέσο εύρος Εκτιμήσεων	Ποσοστό βαρέων Οχημάτων	Ποσοστό ελαφρών Οχημάτων	ΕΜΗΚ* 2024 ελαφρά οχήματα
A/K Δυτ. Σιάτιστας (Καστοριάς) - A/K Μικροκάστρου	5500-6500	6.000		92,5%	5.550
A/K Μικροκάστρου - A/K Αλιάκμονα	5000-6000	5.500		92,0%	5.060
A/K Αλιάκμονα - A/K Βογατσικού	5000-6000	5.500		92,0%	5.060
A/K Βογατσικού - A/K Άργους Ορεστικού	5000-6000	5.500		92,0%	5.060
A/K Άργους Ορεστικού - A/K Μανιάκων	4000-5500	4.500		91,0%	4.095
A/K Μανιάκων - A/K Κορομηλιάς	2500-4000	3.250		90,0%	2.925
A/K Κορομηλιάς - A/K Λάρκο	1800-2500	2.150		89,5%	1.924
A/K Λάρκο - A/K Ιεροπηγής	1800-2500	2.150		89,5%	1.924
A/K Ιεροπηγής - Σύνορα	1780		11,0%	89,0%	1.584
* Σύνολο Οχημάτων, Άθροισμα δυο κατευθύνσεων. ~50%-50% ανά κατεύθυνση σε ετήσια βάση.			Μ.Ο. ΕΜΗΚ 2024		3.687

Πίνακας 19: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για τον κάθετο στην Εγνατία Οδό, άξονα “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή”

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα 19, από την επεξεργασία προέκυψε ότι η Ε.Μ.Η.Κ., για το έτος 2024, ανέρχεται περίπου σε 3.687 οχήματα.

Η τιμή αυτή είναι μικρότερη από 8.500 οχήματα, επομένως δύναται να γίνει εφαρμογή των παρεκκλίσεων (που αναφέρθηκαν στο 1ο κεφάλαιο) του άρθρου 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804, για οδικούς άξονες με Ε.Μ.Η.Κ., μικρότερη των 8.500 οχημάτων και μεγαλύτερη των 3.000 οχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπεται σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 του κανονισμού, η εγκατάσταση ενός κοινού σταθμού φόρτισης που να εξυπηρετεί και τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας. Ο σταθμός αυτός πρέπει να πληροί τις ελάχιστες απαιτήσεις όσον αφορά την

απόσταση από άλλους σταθμούς, την ισχύ εξόδου, και τον αριθμό φορτιστών, όπως ορίζονται για μία μόνο κατεύθυνση.

Ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Στο συγκεκριμένο οδικό άξονα υπάρχει 1 σταθμός φόρτισης, μόνο στην κατεύθυνση προς Κρυσταλλοπηγή σε πρατήριο καυσίμων το οποίο βρίσκεται εκτός του αυτοκινητόδρομου και σε απόσταση $1,6\text{km} < 3\text{km}$ από την πλησιέστερη νότια έξοδο και των δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας για Καστοριά στη Χ.Θ. 35+600 [29] [30] (αποδεκτό σύμφωνα με το άρθρο 2 του παραπάνω κανονισμού). Η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών επαναφόρτισης είναι 38km, γεγονός που σημαίνει ότι καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

- Στο πρατήριο καυσίμων, η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $50\text{kW} < 300\text{kW}$ [30]. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου, και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $50\text{kW} < 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.

Η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 20:

Σταθμός Επαναφόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2027-30 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2035 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2027-30 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2035 (kW)
Χ.Θ. 35+600 +1,6km	Συνοριακό σταθμό Κρυσταλλοπηγής	50	+250	+550	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Πίνακας 20: Ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στο σταθμό φόρτισης του κάθετου στην Εγνατία Οδό, οδικού άξονα “Σιάπιστα – Κρυσταλλοπηγή”

3.3.5 Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα (Κάθετος άξονας Εγνατίας Οδού)

Κατόπιν πανομοιότυπης επεξεργασίας του πίνακα για τον οδικό άξονα “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα” με αυτή που έγινε για τον αντίστοιχο του άξονα “Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή” στην προηγούμενη υποενότητα 3.3.4, προέκυψαν τα παρακάτω αποτελέσματα:

ΑΞΟΝΑΣ Α23: ΚΟΜΟΤΗΝΗ-ΝΥΜΦΑΙΑ-ΕΛΛ./ΒΟΥΛ. ΣΥΝΟΡΑ					
Οδικό Τμήμα (τμήμα μεταξύ κόμβων)	ΕΜΗΚ* 2024 (Εκτιμήσεις - Μετρήσεις)	Μέσο εύρος Εκτιμήσεων	Ποσοστό βαρέων Οχημάτων	Ποσοστό ελαφρών Οχημάτων	ΕΜΗΚ* 2024 ελαφρά οχήματα
I/K Κομοτηνής - Α/Κ Καρυδιά-Κάλχα	3000-5000	4.000	Υπάρχει απαγόρευση βαρέων οχημάτων και λεωφορείων	100%	4.000
Α/Κ Καρυδιά-Κάλχα - Ι/Κ Νυμφαίας	3200			100%	3.200
Ι/Κ Νυμφαίας - Μεθ. Σταθμός Νυμφαίας	3200			100%	3.200
* Σύνολο Οχημάτων, Άθροισμα δυο κατευθύνσεων. ~50%-50% ανά κατεύθυνση σε ετήσια βάση.			Μ.Ο. ΕΜΗΚ 2024		3.467

Πίνακας 21: Υπολογισμός Ε.Μ.Η.Κ. 2024, για τον κάθετο στην Εγνατία Οδό, άξονα “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα”

Όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα 21, από την επεξεργασία προέκυψε ότι η Ε.Μ.Η.Κ., για το έτος 2024, ανέρχεται περίπου σε 3.467 οχήματα.

Η τιμή αυτή είναι μικρότερη από 8.500 οχήματα, επομένως δύναται να γίνει εφαρμογή των παρεκκλίσεων (που αναφέρθηκαν στο 1ο κεφάλαιο) του άρθρου 3 του Κανονισμού ΕΕ 2023/1804, για οδικούς άξονες με Ε.Μ.Η.Κ., μικρότερη των 8.500 οχημάτων και μεγαλύτερη των 3.000 οχημάτων.

Πιο συγκεκριμένα, επιτρέπεται σύμφωνα με τις παρεκκλίσεις του άρθρου 3 του κανονισμού, η ταπείνωση της απαίτησης για συνολική ισχύ εξόδου του σταθμού φόρτισης κατά 50% ήτοι 150kW (τουλάχιστον στο 50% του άξονα) έως 31-12-2027, 150kW (στο 100% του άξονα) έως 31-12-2030 και 300kW έως 31-12-2035, παρά το γεγονός ότι ο κάθε ένας από τους σταθμούς στον εν λόγω άξονα εξυπηρετεί και τις δύο κατευθύνσεις κυκλοφορίας.

Ακολουθεί η παρακάτω ανάλυση για τους σταθμούς φόρτισης:

- Μέγιστη Απόσταση Σταθμών Επαναφόρτισης

Σχεδόν από την αφετηρία του άξονα στη Χ.Θ. 0+300, όπου βρίσκεται ισόπεδος κόμβος, με εξόδους από κάθε κατεύθυνση κυκλοφορίας και σε οδική ακτίνα μικρότερη των 3km από τον κόμβο, υπάρχουν 2 δημοσίως προσβάσιμα σημεία φόρτισης, ουσιαστικά εντός του αστικού ιστού της πόλης της Κομοτηνής [29]. Συνεπώς η μέγιστη απόσταση μεταξύ σταθμών επαναφόρτισης είναι περίπου 23km, γεγονός που σημαίνει ότι καλύπτεται η απαίτηση του άρθρου 3 για μέγιστη απόσταση 60 km.

- Συνολική Ισχύς Εξόδου ανά Σταθμό Επαναφόρτισης και Μεμονωμένη ανά Σημείο Επαναφόρτισης

- Στο 1^ο πιο κοντινό στον ισόπεδο κόμβο, σημείο φόρτισης, το οποίο βρίσκεται ανατολικά του κόμβου και σε απόσταση μόλις 500m [29], η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $60\text{kW} < 150\text{kW}$. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $60\text{kW} < 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.
- Στο 2^ο πιο κοντινό στον ισόπεδο κόμβο, σημείο φόρτισης, το οποίο βρίσκεται δυτικά του κόμβου και σε απόσταση 2,2km [29], η συνολική ισχύς εξόδου του σταθμού ανέρχεται σε $60\text{kW} < 150\text{kW}$. Κατά συνέπεια, δεν καλύπτεται η απαίτηση ως προς τη συνολική ισχύ εξόδου και για τα τρία χρονικά ορόσημα. Υπάρχει 1 σημείο φόρτισης μεμονωμένης ισχύος $60\text{kW} < 150\text{kW}$, που σημαίνει ότι δεν καλύπτεται η σχετική απαίτηση και για τα τρία χρονικά ορόσημα.

Η ανάλυση απεικονίζεται και στον παρακάτω πίνακα 22:

Σημείο Επαναφόρτισης Ηλεκτροκίνητων Οχημάτων	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31- 12-2027- 30 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31- 12-2035 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)
Χ.Θ. 0+300 +0,5km ανατολικά	Αλεξανδρούπολη	60	+90	+240	1 x 60	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Χ.Θ. 0+300 +2,2km δυτικά	Κομοτηνή	60	+90	+240	1 x 60	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Πίνακας 22: Ανάλυση ισχύος ηλεκτρικού φορτίου στο σταθμό φόρτισης του κάθετου στην Εγνατία Οδό, οδικού άξονα “Κομοτηνή – Νυμφαία – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα”

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΕΙΣ

4.1 Συμπεράσματα

Από την ανάλυση που προηγήθηκε ανέδειξε ότι, παρά τη σημαντική πρόοδο στην ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης, υφίστανται ακόμη σοβαρές αποκλίσεις από τις απαιτήσεις και δη του άρθρου 3 του Κανονισμού (ΕΕ) 2023/1804 (AFIR), στους Ελληνικούς αυτοκινητόδρομους. Πιο συγκεκριμένα:

1. Η σημερινή διασπορά σταθμών φόρτισης στους περισσότερους Ελληνικούς αυτοκινητόδρομους υστερεί ποσοτικά, ως προς τις απαιτήσεις του κανονισμού, δεδομένου ότι υπάρχουν τμήματα του εθνικού δικτύου όπου οι αποστάσεις μεταξύ διαδοχικών σταθμών υπερβαίνουν τα 60km και φθάνουν μέχρι και τα 373km, όπως για παράδειγμα στην Εγνατία Οδός, ή τα 127km, όπως για παράδειγμα στο πέταλο του Μαλιακού.
2. Η διασπορά υστερεί και ενεργειακά, δεδομένου ότι περισσότερο από το 60% των υπαρχόντων σταθμών διαθέτουν ανεπαρκή ονομαστική ισχύ εξόδου (<150 kW) ανά σημείο φόρτισης, γεγονός που δεν ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις του AFIR, για υπερταχεία φόρτιση.
3. παρατηρείται ανισοκατανομή των υποδομών μεταξύ των οδικών αξόνων. Για παράδειγμα η Ολυμπία Οδός και η Ιόνια Οδός παρουσιάζουν μεγαλύτερη συγκέντρωση φορτιστών, σε αντίθεση με την Εγνατία Οδό όπου υπάρχει μόνο ένα δημοσίως προσβάσιμο σημείο φόρτισης, εντός του αυτοκινητόδρομου.

4.1.1 Συγκεντρωτικός Πίνακας των Ελλειμματικών Σταθμών Φόρτισης για το Κεντρικό ΔΕΔ-Μ (TEN-T)

Αυτ/μος-Οδ. Άξονας	Σταθμοί Φόρτισης	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
Ολυμπία Οδός	Ψαθόπυργου	Ελευσίνα / Πάτρα	50	+350	+550	50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
	Αιγίου		360	+40	+240	180	επάρκεια	+(1 x 150)
	Βέλου		350	+50	+250	180	επάρκεια	+(1 x 150)
	Ζευγολατιού	Ελευσίνα	360	+40	+240	2 x 180	επάρκεια	επάρκεια
Αττική Οδός	Ασπρόπυργου	Μεταμόρφωση / Ελευσίνα	50	+350	+550	50	+(1x150)	+(2 x 150)
Νέα Οδός	Μαλακάσας	Σκάρφεια / Μεταμόρφωση	240	+160	+360	120	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Πέταλο Μαλιακού	-	Ράχες / Σκάρφεια	0	+400	+600	0	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Αυτοκινητόδρομος Αιγαίου	Αλμυρού	Θεσσαλονίκη/ Αθήνα	420	επάρκεια	+180	2 x 180	επάρκεια	επάρκεια
	Νίκαιας		50	+350	+550	50	+1x150	+2x150
	Ευαγγελισμού		50	+350	+550	50	+1x150	+2x150
Ιόνια Οδός	Ευηνοχωρίου	Ιωάννινα / Αντίρριο	230	επάρκεια	+70	180	επάρκεια	+(1 x 150)
	Φιλιππιάδας		50	+150	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Αυτ/μος-Οδ. Άξονας	Σταθμοί Φόρτισης	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2025 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027 (kW)
	Επισκοπικού		230	επάρκεια	+70	180	επάρκεια	+(1 x 150)
Εγνατία Οδός	Πλατάνου	Κήπους Έβρου / Ηγουμενίτσα	50	+350	+550	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Θες/νίκη – Προμαχώνας	Χ.Θ. 47+000 +1,3km και 750m, αντίστοιχα	Συνοριακό σταθμό Προμαχώνα	180	+220	+420	1 x 180	επάρκεια	+(1 x 150)

Πίνακας 23: Ελλειμματικοί Σταθμοί Φόρτισης, Κεντρικού ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ)

4.1.2 Συγκεντρωτικός Πίνακας των Ελλειμματικών Σταθμών Φόρτισης για το Εκτεταμένο ΔΕΔ-Μ (ΤΕΝ-Τ)

Αυτ/μος- Οδ. Αξονας	Σταθμοί Φόρτισης	Κατεύθυνση Προς	Συνολική Ισχύς εξόδου Σταθμού Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για συνολική Ισχύ Εξόδου έως 31-12-2035 (kW)	Μεμονωμένη Ισχύς Εξόδου Σημείου Φόρτισης (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2027-30 (kW)	Απαίτηση για Μεμονωμένη Ισχύ Εξόδου έως 31-12- 2035 (kW)
Μορέας	Αγ. Φλώρου (Αρφαρών)	Κόρινθο	50	+100	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
	Πελλάνας	Σπάρτη	420	επάρκεια	επάρκεια	1 x 360	επάρκεια	+(1 x 150)
		Λεύκτρο	230	επάρκεια	+70	1 x 180	επάρκεια	+(1 x 150)
Αυτ/μος Κεντρικής Ελλάδας Ε65	Σοφάδων	Καλαμπάκα	50	+100	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
		Λαμία	50	+100	+250	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)
Σιάτιστα – Κρυσταλλοπηγή	Χ.Θ. 35+600 +1,6km	Συνοριακό σταθμό Κρυσταλλοπ ηγής	50	+250	+550	1 x 50	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Κομοτηνή – Ελληνο-βουλγαρικά Σύνορα	Χ.Θ. 0+300 +0,5km ανατολικά	Αλεξανδρού πολη	60	+90	+240	1 x 60	+(1 x 150)	+(2 x 150)
	Χ.Θ. 0+300 +2,2km δυτικά	Κομοτηνή	60	+90	+240	1 x 60	+(1 x 150)	+(2 x 150)

Πίνακας 24: Ελλειμματικοί Σταθμοί Φόρτισης, Εκτεταμένου ΔΕΔ-Μ (TEN-T)

4.2 Μελλοντικές Κατευθύνσεις

1. Η Ελλάδα χρειάζεται ένα ενιαίο εθνικό σχέδιο υποδομών φόρτισης, το οποίο θα συμβαδίζει με τις εξελίξεις της αγοράς ηλεκτροκίνησης αλλά και τις απαιτήσεις του AFIR για το ΔΕΔ-M (TEN-T) και με στοχευμένη στήριξη σε περιοχές και οδούς που εμφανίζουν χαμηλή συγκέντρωση φορτιστών.
2. Για τη διασφάλιση της οικονομικής βιωσιμότητας των επενδύσεων σε υποδομές υπερταχείας φόρτισης που απαιτούν υψηλό CAPEX, είναι απαραίτητη η παροχή κινήτρων (φορολογικών, πολεοδομικών κ.ά.) σε ιδιώτες για να συμμετέχουν στην ανάπτυξη δικτύου.
3. Προτείνεται η έναρξη πιλοτικών έργων με φορείς όπως ΔΕΔΔΗΕ, ΑΔΜΗΕ, ΔΕΗ κλπ. για πιλοτική υλοποίηση πρότυπων σταθμών φόρτισης κατά AFIR, ενσωματώνοντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας π.χ. Φωτοβολταϊκά, και μπαταρίες.
4. Καλό θα ήταν να πραγματοποιηθεί και στη χώρα μας, η πιλοτική εφαρμογή και λειτουργία του συστήματος ασύρματης ηλεκτρικής οδικής φόρτισης (Wireless Electric Road Systems - ERS), σύμφωνα με το οποίο τοποθετούνται στο οδόστρωμα επαγωγικά πηνία (ή άλλες ράγες / υπερκάναλα) ικανά να μεταφέρουν ρεύμα ασύρματα σε οχήματα που φέρουν δέκτη. Με τον τρόπο αυτό, το όχημα φορτίζεται δυναμικά ενώ κινείται (dynamic charging) ή και στατικά όσο μένει σε στάση (static charging), εξαλείφοντας το άγχος της αυτονομίας και την ανάγκη για χρονοβόρες στάσεις σε σταθμούς φόρτισης. Η τεχνολογία βασίζεται στην ίδια μαγνητική σύζευξη που ήδη χρησιμοποιείται στα pads των κινητών, απλώς σε πολύ μεγαλύτερη κλίμακα. Ήδη σε κάποιες χώρες βρίσκονται σε εξέλιξη πιλοτικά προγράμματα, όπως στη Σουηδία, τη Γερμανία, το Ισραήλ και τις ΗΠΑ.

Βιβλιογραφικές Πηγές

- [1] Ε. Ε.-Ε. Έ. Ο. Συνέδριο, «<https://www.eca.europa.eu>,» 03 03 2021. [Ηλεκτρονικό]. Available:
https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR21_05/SR_Electrical_charging_infrastructure_EL.pdf.
- [2] Ε. Κ.-Γ. Δ. Επικοινωνίας, «<https://www.europarl.europa.eu/>,» 05 12 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available:
<https://www.europarl.europa.eu/topics/el/article/20180301STO98928/ekpompes-aerion-thermokipiou-ana-chora-kai-tomea-grafima>.
- [3] Δ. Φραντζής, «<https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/56008>,» 2022. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://dspace.lib.ntua.gr/xmlui/handle/123456789/56008>.
- [4] «<https://www.acea.auto/>,» [Ηλεκτρονικό]. Available:
<https://www.acea.auto/nav/?content=fuel-types-of-new-passenger-cars>. [Πρόσβαση 12 1 2025].
- [5] W. Todts, «<https://www.transportenvironment.org/>,» 7 2019. [Ηλεκτρονικό]. Available:
https://www.transportenvironment.org/uploads/files/2019_07_TE_electric_cars_report_final.pdf. [Πρόσβαση 14 1 2025].
- [6] Ε. Επιτροπή, «<https://eur-lex.europa.eu>,» 9 12 2020. [Ηλεκτρονικό]. Available:
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0789>. [Πρόσβαση 18 1 2025].
- [7] Hauke Engel, Russell Hensley, Stefan Knupfer, Shivika Sahdev-Mc Kinsey & Company, «<https://www.mckinsey.com>,» 10 2018. [Ηλεκτρονικό]. Available:
<https://www.mckinsey.com/~media/McKinsey/Industries/Automotive%20and%20Assembly/Our%20Insights/Charging%20ahead%20Electric-vehicle%20infrastructure%20demand/Charging-ahead-electric-vehicle-infrastructure-demand-final.pdf>. [Πρόσβαση 5 3 2025].
- [8] E. M. Szumska, «<https://www.mdpi.com/>,» 12 1 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available:
<https://doi.org/10.3390/en16020895>.

- [9] «<https://www.gridx.ai>,» 2025. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.gridx.ai/resources/european-ev-charging-report-2025>. [Πρόσβαση 10 4 2025].
- [10] «<https://www.acea.auto/>,» 7 5 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.acea.auto/figure/interactive-map-correlation-between-electric-car-sales-and-charging-point-availability-2023-data/>. [Πρόσβαση 21 1 2025].
- [11] «<https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu>,» 4 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/sites/default/files/document-files/2024-05/Charging_ahead_Accelerating_the_roll-out_of_EU_electric_vehicle_charging_infrastructure.pdf. [Πρόσβαση 1 2 2025].
- [12] «<https://www.acea.auto/>,» 14 6 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.acea.auto/figure/around-one-out-of-every-eight-eu-public-chargers-is-a-fast-charger/>. [Πρόσβαση 2 2 2025].
- [13] «<https://eur-lex.europa.eu>,» 13 6 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=OJ:L_202401679. [Πρόσβαση 27 5 2025].
- [14] Ε. Συμβούλιο, «<https://eur-lex.europa.eu>,» 22 9 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R1804>. [Πρόσβαση 28 4 2025].
- [15] «<https://erf.be>,» 2023. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://erf.be/statistics/road-network-2023/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [16] «<https://el.wikipedia.org>,» 30 4 2025. [Ηλεκτρονικό]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Highways_in_Greece. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [17] «<https://egnatia.eu>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://egnatia.eu/erga/egnatia-odos/h-tautotita-tou-ergou/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [18] «<https://www.kentrikiodos.gr/>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.kentrikiodos.gr/highways/information/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [19] «<https://www.neaodos.gr/>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.neaodos.gr/highways/information/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [20] «<https://www.aodos.gr/>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.aodos.gr/i-etaireia/to-ergo/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].

- [21] «<https://www.moreas.com.gr/>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.moreas.com.gr/to-ergo-kai-i-kataskeyi-toy>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [22] «<https://www.olympiaodos.gr/>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.olympiaodos.gr/project/Sxediasmos-Kataskeuh/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [23] «www.ggde.gr,» [Ηλεκτρονικό]. Available: www.ggde.gr. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [24] «<https://eur-lex.europa.eu>,» 28 3 2014. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EL/TXT/PDF/?uri=CELEX:32014L0023>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [25] «<https://pppunit.minfin.gov.gr/el>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://pppunit.minfin.gov.gr/el>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [26] «<https://www.hellastron.com>,» 17 9 2024. [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.hellastron.com/d-gatsonis-101-fortistes-51-simeia/>. [Πρόσβαση 21 5 2025].
- [27] [Ηλεκτρονικό].
- [28] «<https://www.plugshare.com>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.plugshare.com/location/628347>. [Πρόσβαση 6 6 2025].
- [29] «<https://electrokinisi.yme.gov.gr>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://electrokinisi.yme.gov.gr/public/ChargingPoints/#>. [Πρόσβαση 16 6 2025].
- [30] «<https://www.plugshare.com>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.plugshare.com/location/353513>. [Πρόσβαση 12 6 2025].
- [31] [Ηλεκτρονικό].
- [32] «<https://www.plugshare.com>,» [Ηλεκτρονικό]. Available: <https://www.plugshare.com/location/424974>. [Πρόσβαση 12 6 2025].