



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΩΝ, ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ
ΕΠΙΣΤΗΜΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΕΩΝ

ΠΜΣ «Δημόσια Διοίκηση – Δημόσιο Μάνατζμεντ»

ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

Θέμα:

«Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα. Διεθνής εμπειρία και Ελλάδα»

«Smart city and sustainable urban mobility. International experience and Greece.»

Ελένη Δημακάκου (Α.Μ.: ΔΔ06)

Επιβλέπων καθηγητής: Ιωάννης Ψυχάρης

Αθήνα, Μάιος 2023

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Τριμελής Επιτροπή:

Ιωάννης Ψυχάρης

Ελένη Γκίκα

Χρήστος Κυτάγιας


ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΓΓΡΑΦΕΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η κάτωθι υπογεγραμμένη Ελένη Δημακάκου του Βασιλείου, με αριθμό μητρώου ΔΔ06 φοιτήτριας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών Δημόσια Διοίκηση – Δημόσια Μάνατζμεντ του Τμήματος Διοίκησης Επιχειρήσεων της Σχολής Διοικητικών, Οικονομικών και Κοινωνικών Επιστημών του Πανεπιστημίου Δυτικής Αττικής, δηλώνω ότι:

«Είμαι συγγραφέας αυτής της μεταπτυχιακής εργασίας και ότι κάθε βοήθεια την οποία είχα για την προετοιμασία της, είναι πλήρως αναγνωρισμένη και αναφέρεται στην εργασία. Επίσης, οι όποιες πηγές από τις οποίες έκανα χρήση δεδομένων, ιδεών ή λέξεων, είτε ακριβώς είτε παραφρασμένες, αναφέρονται στο σύνολό τους, με πλήρη αναφορά στους συγγραφείς, τον εκδοτικό οίκο ή το περιοδικό, συμπεριλαμβανομένων και των πηγών που ενδεχομένως χρησιμοποιήθηκαν από το διαδίκτυο. Επίσης, βεβαιώνω ότι αυτή η εργασία έχει συγγραφεί από μένα αποκλειστικά και αποτελεί προϊόν πνευματικής ιδιοκτησίας τόσο δικής μου, όσο και του Ιδρύματος.

Παράβαση της ανωτέρω ακαδημαϊκής μου ευθύνης αποτελεί ουσιώδη λόγο για την ανάκληση του πτυχίου μου».

Επιθυμώ την απαγόρευση πρόσβασης στο πλήρες κείμενο της εργασίας μου μέχρι 30/06/2023 και έπειτα από αίτηση μου στη Βιβλιοθήκη και έγκριση του επιβλέποντα καθηγητή.

φ/Η Δηλών/ούσα

Ελένη Δημακάκου
ΔΔ 06

Αφιερωμένο στη μητέρα μου, Μαρία.

«Χωρίς τη ναυσιπλοΐα και τους υδάτινους δρόμους δε θα υπήρχαν οι μεσογειακές πόλεις που θαυμάζουμε σήμερα. Γι' αυτό η ναυτοσύνη, η τεχνολογία των πλοίων, οι αστρολάβοι, η πυξίδα και η χαρτογραφία με τους πρώτους πορτολάνους ήταν γνώσεις και τεχνολογίες στρατηγικής σημασίας και βρίσκονταν πάντα στον αποκλειστικό έλεγχο των ευγενών και της αστικής τάξης »

Κ.Χατζημιχάλης

Λίγα λόγια

Στην αρχή αυτού του πονήματος θεωρώ απαραίτητο να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθήγητή μου, κ. Ι. Ψυχάρη, για την καθοδήγησή του και την συνεργασία αυτή.

Περίληψη

Στην εργασία αυτή επιχειρείται η ευρύτερη εξέταση της έννοιας της «έξυπνης πόλης» και του τρόπου που αυτή επηρεάζει το φυσικό περιβάλλον. Από τις πολλαπλές εφαρμογές που προσδιορίζουν την έξυπνη πόλη επιλέχθηκε να αναπτυχθεί η ηλεκτροκίνηση. Για το σκοπό αυτό περιγράφονται τα δομικά στοιχεία του δικτύου φόρτισης των ηλεκτρικών οχημάτων καθώς και τα πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα των οχημάτων αυτών. Στη συνέχεια αναλύονται οι ενέργειες της δημόσιας διοίκησης για την ανάπτυξη του δικτύου φόρτισης με παραδείγματα από τη διεθνή εμπειρία. Για την Ελλάδα περιγράφονται τα μέτρα και τα κίνητρα που έχει παράσχει η χώρα για την ενίσχυση αυτής της νέας αγοράς. Εν κατακλείδι, παρουσιάζεται η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια.

Λέξεις κλειδιά: ηλεκτροκίνηση, έξυπνη πόλη, ανθεκτική πόλη, βιωσιμότητα, πράσινη κινητικότητα

Summary

In this paper, a broader examination of the concept of the "smart city" and the way it affects the natural environment is attempted. From the multiple applications that define the smart city, e-mobility was chosen to develop. For this purpose, the structural elements of the electric vehicle charging network are described as well as the advantages and disadvantages of these vehicles. Then the actions of the public administration for the development of the charging network are analyzed with examples from the international experience. For Greece, the measures and incentives that the country has provided to strengthen this new market are described. In conclusion, the development of electric mobility in the Greek territory is presented.

Keywords: e mobility, smart city, resilient city, sustainability, green mobility

Εισαγωγή

Στην εξέλιξη του ανθρώπου πάνω στη γη από την αρχαιότητα μέχρι σήμερα έλαβαν χώρα πολλές αλλαγές στη διαβίωσή του. Από τη λίθινη εποχή, που ο άνθρωπος χρησιμοποιούσε τη μυϊκή δύναμη των ζώων για την καλλιέργεια της γης μέχρι την κατασκευή της πρώτης ατμομηχανής στα μέσα του δεκάτου όγδοου αιώνα, που σηματοδοτεί την έναρξη της βιομηχανικής επανάστασης, και με ρυθμούς πολύ γρήγορους περνώντας από διάφορα στάδια, όπως η χρήση της πυρηνικής ενέργειας, η ανάπτυξη των συγκοινωνιών, η κατάκτηση του διαστήματος φτάσαμε στη σημερινή εποχή, την εποχή της χρήσης του διαδικτύου, της πληροφορικής, της ψηφιακής τεχνολογίας και της τεχνητής νοημοσύνης. Η τρέχουσα κατάσταση της αυτοματοποίησης και της ανταλλαγής δεδομένων στις τεχνολογίες παραγωγής σηματοδοτεί αυτό που ονομάζεται τέταρτη βιομηχανική επανάσταση.

Στο επίκεντρο του εικοστού και του εικοστού πρώτου αιώνα, που είναι οι αιώνες των ραγδαίων εξελίξεων, παραμένει το ζήτημα της ενέργειας και μπορεί να προσεγγιστεί από τρεις διαφορετικές απόψεις:

- 1) του κόστους της ενέργειας,
- 2) των περιβαλλοντικών επιπτώσεων από τη χρήση της και
- 3) της ενεργειακής επάρκειας.

Οι εν λόγω απόψεις συνθέτουν το ενεργειακό πρόβλημα, που συνδυάζεται με το αποδεκτό κόστος.

Οι δραστηριότητες του ανθρώπου, που κατανέμονται στον τομέα της διατροφής, της κατοικίας, της βιομηχανίας – γεωργίας και των μεταφορών, απαιτούν την κατανάλωση ενέργειας. Η ποσότητα της ενέργειας για κάθε τομέα βαίνει αυξανόμενη από την αρχαιότητα μέχρι τη σημερινή εποχή. Ειδικότερα, ο τομέας των μεταφορών καταναλώνει περισσότερη ενέργεια στη σημερινή εποχή σε σύγκριση με τον εικοστό αιώνα. Η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στις μετακινήσεις των ανθρώπων και στις μεταφορές των εμπορευμάτων καταδεικνύει ζητήματα που αφορούν την εξάντληση των ορυκτών καυσίμων, τη μόλυνση του περιβάλλοντος και την ποιότητα ζωής στις πόλεις. Η πόλη αλλάζει μορφή, αντιμετωπίζοντας διάφορες προκλήσεις στο πέρασμα του χρόνου, και μετασχηματίζεται από την παραδοσιακή πόλη στην «έξυπνη

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

πόλη». Υπάρχει μεγάλος αριθμός τεχνολογικών εφαρμογών, δράσεων, έργων, κατασκευών και απόψεων που καθορίζουν την έξυπνη πόλη. Η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης αποτελεί στοιχείο της έξυπνης πόλης και της έξυπνης κινητικότητας και υπό προϋποθέσεις δύναται να ανήκει στην πράσινη κινητικότητα.

Περιεχόμενα

Λίγα λόγια	5
Περίληψη.....	6
Summary.....	6
Εισαγωγή	7
Κατάλογος εικόνων	10
Κατάλογος διαγραμμάτων	11
Κατάλογος πινάκων.....	12
Περιεχόμενα	
1. Περιγραφή της πόλης: Από την αστικότητα στην βιώσιμη αστική κινητικότητα.....	13
2. Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας	23
3. Ηλεκτροκίνηση - Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων	25
4. Ηλεκτροκίνηση – Δημόσια Διοίκηση.....	30
4.1. Τα δομικά στοιχεία ενός κατάλληλου δικτύου επαναφόρτισης	30
5. Οργανώνοντας τη διαγωνιστική διαδικασία για την υλοποίηση των Σχεδίων Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων	36
5.1. Παραδείγματα οργάνωσης της διαγωνιστικής διαδικασίας	36
5.2. Παραδείγματα πρακτικών για την ανάπτυξη δημοσίως προσβάσιμων δικτύου υποδομών.....	37
6. Μοντέλα σύμβασης και εργαλεία άσκησης πολιτικής	38
6.1. Το μοντέλο της δημόσιας σύμβαση.....	38
6.2. Το μοντέλο της σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.....	38
6.3. Το μοντέλο της παραχώρησης	38
6.4. Το μοντέλο που βασίζεται στη διαθεσιμότητα.....	39
6.5. Το αδειοδοτικό μοντέλο.....	39
7. Παραδείγματα διαγωνιστικών διαδικασιών ευρωπαϊκών περιοχών.....	40
8. Μέτρα ενίσχυσης του ανταγωνισμού	41
8.1. Δημοπράτηση των θέσεων επαναφόρτισης.....	41
8.2. Ομαδοποίηση των θέσεων.....	42
8.4. Αυξάνοντας τον ανταγωνισμό στο διαγωνισμό με την μείωση των κινδύνων για τους πλειοδότες.....	43
8.5. Καθορισμός ανώτατου ορίου τιμής	44
9. Το Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.) ως εργαλείο ανάπτυξης των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης.....	46

10. Παράδειγμα εφαρμογής του Σχεδίου Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων	50
11. Μέτρα στήριξης της αγοράς της ηλεκτροκίνησης	54
12. Ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια	56
13. Συμπεράσματα	64
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	66

Κατάλογος εικόνων

Εικόνα 1. Πειραιάς - Κέντρο 2003. (Πηγή: Χατζημιχάλης, Κ., 2021, Σκιτσάροντας αστικότητα στη Μεσόγειο, Νήσος).....	13
Εικόνα 2. Τοπικά προγράμματα στο πλαίσιο της έξυπνης πόλης στη πόλη της Βαρκελώνης. (Πηγή: ΕΚΔΔΑ, 2019).....	17
Εικόνα 3. Χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων κα φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στη Βαρκελώνη. (Πηγή: ΕΚΔΔΑ, 2019).....	17
Εικόνα 4. Δομή ηλεκτρικού αυτοκινήτου.....	27
Εικόνα 5. Το σημείο επαναφόρτισης ακολουθεί το ηλεκτρικό όχημα.....	33
Εικόνα 6. Απεικόνιση των Σ.Φ.Η.Ο στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ.....	51
Εικόνα 7. Απεικόνιση λεπτομέρειας- ΣΦΗΟ Δήμου Πειραιά.....	52
Εικόνα 8. Παρουσίαση τεχνικών στοιχείων του σημείου επαναφόρτισης.....	52
Εικόνα 9. Τα εγκατεστημένα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος.....	54
Εικόνα 10. Σημείο επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος στο Δήμο Αθηναίων.....	57

Κατάλογος διαγραμμάτων

Διάγραμμα 1. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων από 01/2019 έως 03/2023.....	58
Διάγραμμα 2. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων για το έτος 2019.....	59
Διάγραμμα 3. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων για το έτος 2020.....	59
Διάγραμμα 4. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων για το έτος 2021.....	60
Διάγραμμα 5. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων από 01/2022 έως 03/2023.....	61
Διάγραμμα 6. Σύγκριση ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων.....	62
Διάγραμμα 7. Εξέλιξη πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων.....	62
Διάγραμμα 8. Εξέλιξη ταξινομήσεων από 2013 έως το 2022.....	63

Κατάλογος πινάκων

Πίνακας 1. Περιεχόμενα της δέσμης fit for 55.....	21
Πίνακας 2. Εξέλιξη του μεριδίου ηλεκτρικών οχημάτων σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα.....	22

1. Περιγραφή της πόλης: Από την αστικότητα στην βιώσιμη αστική κινητικότητα

Ο όρος της αστικότητας σχετίζεται άμεσα με την κατοίκηση στα αστικά κέντρα και στις πόλεις. Η αστικότητα βρίσκει προέκταση στον αστικό σχεδιασμό και στην αστική κινητικότητα.



Εικόνα 1. Πειραιάς - Κέντρο 2003. (Πηγή: Χατζημιχάλης, κ., 2021, Σκιτσάροντας αστικότητες στη Μεσόγειο, Νήσος).

Η αστική κινητικότητα αναφέρεται στην ευκολία με την οποία οι πολίτες έχουν τη δυνατότητα να μετακινούνται μεταξύ προορισμών εντός του αστικού ιστού κάνοντας χρήση των υφιστάμενων υποδομών μεταφοράς και του διαθέσιμου δικτύου. Η αστική κινητικότητα καθορίζεται από τις πολιτικές σχεδιασμού και περιορίζεται από οικονομικούς και τεχνικούς παράγοντες. Οι μετακινήσεις των ανθρώπων και οι

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

μεταφορές των προϊόντων δύναται να προκαλούν κυκλοφοριακή συμφόρηση, περιβαλλοντική ρύπανση, αρνητικές επιπτώσεις στην οικονομία και υποβάθμιση της ποιότητας ζωής εντός της πόλης. Η περιβαλλοντική ρύπανση επηρεάζει σημαντικά και την ανθρώπινη υγεία. Για τους λόγους αυτούς απαιτούν προσεκτικό σχεδιασμό, μελέτη και αναζήτηση βιώσιμων τρόπων αστικής κινητικότητας.

Στην ενότητα αυτή επιδιώκεται να κατανοηθεί η έννοια της «πόλης» και να προωθηθεί η σημασία της ενίσχυσης της ανθεκτικότητάς της και της βιωσιμότητάς της ειδικά απέναντι στις κοινωνικές, περιβαλλοντικές και οικονομικές απειλές. Η έννοια της πόλης συναντάται πλέον είτε ως αστικό κέντρο είτε ως μητροπολιτικό κέντρο δεν παύει όμως να είναι αναπόσπαστο κομμάτι του φυσικού περιβάλλοντος.

Η πόλη είναι η εξέλιξη των μικρών οικισμών και προέκυψε από την ανάγκη του ανθρώπου να συνυπάρχει, να εργάζεται, να κοινωνικοποιείται και να επιβιώνει μαζί με άλλους ανθρώπους και όχι μόνος του ως άτομο. Η έννοια της πόλης υπάρχει από τα αρχαία χρόνια. Η μορφή της πόλης μεταβάλλεται συνεχώς με την πάροδο του χρόνου και αυτό επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες. Τέτοιοι είναι το γεωγραφικό μήκος και πλάτος, το φυσικό περιβάλλον, το κλίμα, η γεωμορφολογία της περιοχής, τα ιστορικά γεγονότα, οι ανακατανομές της γης μεταξύ των κρατών, οι θρησκείες, οι παραδόσεις και τα έθιμα, οι πολιτικές αποφάσεις, οι μετακινήσεις των πληθυσμών, οι τεχνολογικές εξελίξεις, οι οικονομικές αλλαγές, οι αλλαγές στις συνήθειες και τις ανάγκες των κατοίκων κ.α. Ο εικοστός αιώνας είναι μια περίοδος ραγδαίων εξελίξεων, κυρίως τεχνολογικών και πολιτικών, που συνέβαλε στην αστικοποίηση και στη δημιουργία μεγάλων πόλεων. Τα μεγάλα αστικά κέντρα είναι η πρωτεύουσα του κράτους, που συγκεντρώνει μεγάλο μέρος του πληθυσμού αλλά και κάποιες πόλεις ή μητροπόλεις, οι οποίες φιλοξενούν μεγάλους πληθυσμούς.

Οι τεχνολογικές εξελίξεις σε όλους τους τομείς της καθημερινής ζωής, η ανακάλυψη νέων υλικών, η βελτιστοποίηση των κτηριακών κατασκευών, η οργάνωση και ο σχεδιασμός των υποδομών και των δικτύων αλλά κυρίως η ανακάλυψη του ηλεκτρισμού εισέβαλαν δυναμικά στη ζωή των πόλεων. Η ηλεκτρική ενέργεια, η τηλεόραση, το τηλέφωνο και στο τέλος του εικοστού αιώνα το internet διαμόρφωσαν με διαφορετικό τρόπο τις ανάγκες των ανθρώπων, τον τρόπο εργασίας τους, την εκπαίδευση και την ανθρώπινη επικοινωνία.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Αρχικά οι πόλεις άρχισαν να βελτιώνουν και να αναβαθμίζουν τα κτήρια τους τόσο από άποψη στατικότητας, αντισεισμικότητας, πυρασφάλειας και προστασία από πλημμύρες. Σε αυτό συνέβαλε η εμπειρία των πόλεων σε παγκόσμιο επίπεδο από ατυχήματα, έντονα καιρικά φαινόμενα και θεομηνίες. Τα δίκτυα ηλεκτρισμού, νερού, φωτισμού, φωτεινής σηματοδότησης καθώς και τα αντιπλημμυρικά έργα οργανώθηκαν με τρόπο που παρέχει σε μεγάλο βαθμό ασφάλεια και ποιοτικές υπηρεσίες για τη διαβίωση των ανθρώπων στην πόλη. Δημιουργήθηκαν νέες υποδομές, συμπεριλαμβανομένων των δικτύων υγείας, παιδείας και μεταφορών των πόλεων. Οι πόλεις εξελίσσονται και μεταβάλλονται ανάλογα με τις συνθήκες που αντιμετωπίζουν.

Θα μπορούσε κανείς να αναφέρει ότι η ζωή των ανθρώπων τον εικοστό αιώνα επικεντρώθηκε στη ζωή της πόλης και ο άνθρωπος απομακρύνθηκε από τη φύση και από τους πρωτογενείς τομείς παραγωγής των αγαθών. Η πόλη αποξενώθηκε από τη φύση και επεκτάθηκε εις βάρος της. Υπάρχει ένα τμήμα του πληθυσμού της γης που διαβιώνει σε υποβαθμισμένες συνθήκες είτε εντός της πόλης είτε εκτός αυτής και δεν έχουν πρόσβαση σε βασικά αγαθά όπως η τροφή, το νερό, η εκπαίδευση και η ηλεκτρική ενέργεια. Η συγκέντρωση εκατομμυρίων ανθρώπων στη πόλη καθιστά δύσκολα διαχειρίσιμα γεγονότα όπως ένας σεισμός, μια πυρκαγιά, έντονα καιρικά φαινόμενα, κ.α. Τέτοιου είδους παρατηρήσεις και διαπιστώσεις οδηγούν σε προβληματισμούς και σκέψεις για τον τρόπο που τα αστικά κέντρα θα ξεπεράσουν τις αδυναμίες τους και θα γίνουν ανθεκτικά, παρέχοντας ευημερία και ποιοτική ζωή σε όλους τους ανθρώπους σε αρμονία με το φυσικό περιβάλλον.

Τον πιο πλήρη ορισμό της ανθεκτικής πόλης τον εντοπίσαμε στην ιστοσελίδα www.resilientcity.org και είναι ο ακόλουθος:

«Ανθεκτική είναι εκείνη η πόλη που έχει αναπτύξει ικανότητες για να τη βοηθήσουν να απορροφήσει μελλοντικές κρίσεις και κραδασμούς των κοινωνικών, οικονομικών, και τεχνικών συστημάτων και υποδομών της, ώστε να παραμένει σε θέση να μπορεί να διατηρεί τις ίδιες λειτουργίες, δομές, συστήματα, και ταυτότητα.». Μια ακόμα άποψη είναι ότι η ανθεκτικότητα στις πόλεις αποτελεί έναν διαφορετικό τρόπο ανάπτυξης των πόλεων σε σχέση με την αρκετά εύκολη λύση της ανταγωνιστικότητας μέσω της καινοτομίας (Καυκαλάς, Γ., κ.α., 2015).

Προκειμένου να αυξηθεί η ικανότητα των πόλεων για την ανθεκτικότητα, οι πόλεις θα πρέπει να εφαρμόσουν στρατηγικές πολεοδομικού σχεδιασμού και οικοδόμησης

που θα αυξάνουν την ικανότητά τους για καλύτερη αντιμετώπιση των οικονομικών, κοινωνικών και δομικών καταπονήσεων που θα αντιμετωπίζουν και να προσαρμόζονται σε αυτές. Η ανταγωνιστικότητα και η καινοτομία αποτελούν εργαλεία που χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό για να ενδυναμώσουν και να προωθήσουν τη δομή και τη λειτουργία της πόλης. Η ανάπτυξη της ικανότητας για μεγαλύτερη ανθεκτικότητα εντάσσει τις πόλεις μέσα σε ένα σύνθετο πλέγμα αποφάσεων για οικονομικά ζητήματα καθώς και αποφάσεων προγραμματισμού, σχεδιασμού και ανάπτυξης, που πρέπει να σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε συνδυαζόμενα να μπορούν να μετατρέψουν τα τρέχοντα υψηλής ενεργειακής κατανάλωσης συστήματα σε λιγότερο ενεργοβόρα. Η οργάνωση και ο σχεδιασμός θα πρέπει διαρκώς να εξελίσσεται, ώστε να βρεθούν καινούργια παραδείγματα, καινούργιες τεχνολογίες, σύγχρονες δημόσιες υπηρεσίες, νέα οικονομικά μοντέλα, με σκοπό το σχεδιασμό και στη συνέχεια την εφαρμογή των στρατηγικών που θα αυξήσουν σημαντικά την προσαρμοστική ικανότητα των πόλεων.

Για να γίνει ορθή διαχείριση των σύγχρονων προκλήσεων στις πόλεις που χαρακτηρίζονται πλέον ως αστικά κέντρα κρίνεται αναγκαία η μετάβαση από τις παραδοσιακές πόλεις στις έξυπνες πόλεις. Υπάρχουν πολλοί ορισμοί για την έξυπνη πόλη, που είναι ένας όρος ο οποίος χρησιμοποιείται την τελευταία τριακονταετία. Η έννοια της έξυπνης πόλης εστιάζει στην «ευφυΐα» της πόλης, στη χρήση επιστημονικών επιτευγμάτων, στην εφαρμογή σύγχρονων τεχνολογιών, στην προώθηση της καινοτομίας και των νέων ιδεών με σκοπό τη βελτίωση της ζωής εντός των αστικών κέντρων. Μεταξύ των πλεονεκτημάτων της έξυπνης πόλης είναι η βέλτιστη αξιοποίηση και καλύτερη διαχείριση των πλουτοπαραγωγικών πόρων, των υποδομών, της ενέργειας και η μείωση της μόλυνσης. Τα ανωτέρω αποτυπώνονται στον ακόλουθο ορισμό: Μια έξυπνη πόλη είναι ο τόπος όπου τα παραδοσιακά δίκτυα και οι υπηρεσίες γίνονται πιο αποτελεσματικά με τη χρήση ψηφιακών λύσεων προς όφελος των κατοίκων και των επιχειρήσεων της. Μια έξυπνη πόλη υπερβαίνει τη χρήση ψηφιακών τεχνολογιών για καλύτερη χρήση πόρων και λιγότερες εκπομπές. Σημαίνει εξυπνότερα δίκτυα αστικών μεταφορών, αναβαθμισμένες παροχές ύδρευσης και διάθεσης αποβλήτων και πιο αποτελεσματικούς τρόπους φωτισμού και θέρμανσης κτιρίων. Σημαίνει επίσης μια πιο διαδραστική και ανταποκρινόμενη διοίκηση της πόλης, ασφαλέστερους δημόσιους χώρους και κάλυψη των αναγκών του πληθυσμού που γηράσκει. (Πηγή: https://el.wikipedia.org/wiki/Έξυπνη_πόλη).

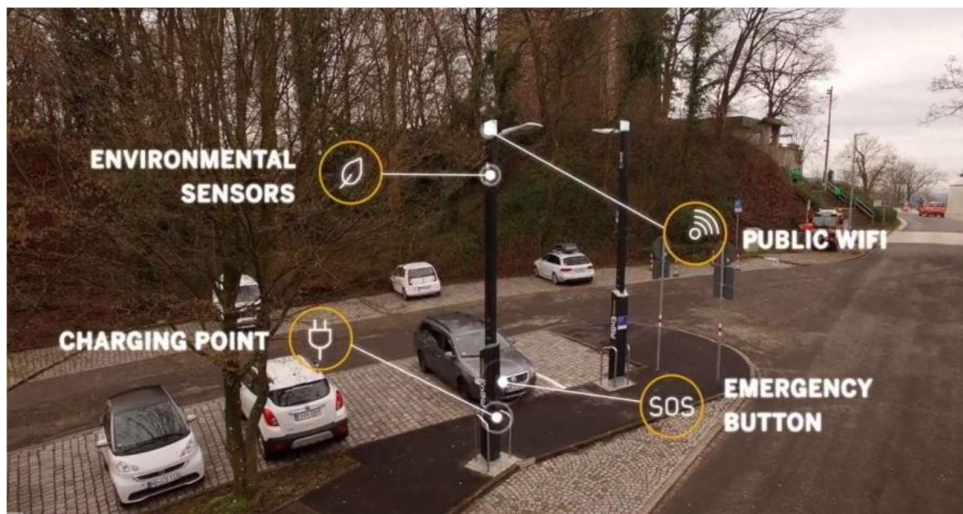
Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Ενδεικτικά παραδείγματα έξυπνων πόλεων στην Ευρωπαϊκή Ένωση είναι η Κοπεγχάγη, το Ελσίνκι, το Άμστερνταμ, το Παρίσι, η Βιέννη, η Βαρκελώνη και η Στοκχόλμη. Στην Ελλάδα παρατηρείται μία τάση στον τομέα των έξυπνων πόλεων, με μεμονωμένες πόλεις να έχουν διακρίσεις και σε διεθνές επίπεδο. Παραδείγματα έξυπνων πόλεων είναι τα Τρίκαλα, το Ηράκλειο, η Θεσσαλονίκη, τα Ιωάννινα, η Βέροια και η Κοζάνη.

Barcelona's 22 smart local programs

1	Telecommunications networks		12	Citizenship	
2	Urban Platform		13	Open Government	
3	Smart Data		14	Barcelona in the pocket	
4	Smart Light		15	Smart Garbage Collection	
5	Energy self-sufficiency		16	Smart Regulation	
6	Smart Water		17	Smart Innovation	
7	Smart Mobility		18	Health and Social Services	
8	Renaturation		19	Education	
9	Urban Transformation		20	Smart Tourist Destination	
10	Smart Furnishings		21	Infrastructure and Logistics	
11	Urban Resilience		22	Leisure and Culture	

Εικόνα 2. Τοπικά προγράμματα στο πλαίσιο της έξυπνης πόλης στη πόλη της Βαρκελώνης. (Πηγή: ΕΚΔΔΑ, 2019).



Εικόνα 3. Χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων κα φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων στη Βαρκελώνη. (Πηγή: ΕΚΔΔΑ, 2019).

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Στην πόλη της Βαρκελώνης, όπως και σε άλλες πόλεις και μητροπολιτικά κέντρα, υλοποιήθηκαν προγράμματα και έργα που ενσωμάτωσαν τεχνολογίες με σκοπό να διευκολύνουν την καθημερινή ζωή των κατοίκων αλλά και των τουριστών και επισκεπτών της πόλης. Η πρόσβαση στην παροχή πληροφοριών είναι άμεση.

Η ζωή στην πόλη επηρεάζει το φυσικό περιβάλλον. Σύμφωνα με έρευνες οι πόλεις ευθύνονται για 60% της ενεργειακής κατανάλωσης, το 60% της κατανάλωσης των υδάτων και το 70% των αερίων του θερμοκηπίου που παράγονται σε όλο τον κόσμο. (Χάλαρης, Π., 2017, Μελέτη προτύπων σημασιολογικού ιστού με εφαρμογές στις έξυπνες πόλεις και ανάπτυξη διαχείρισης κυκλοφοριακού, Αθήνα). Τα χαρακτηριστικά των έξυπνων πόλεων ποικίλουν και μπορεί να διαφέρουν από πόλη σε πόλη, όμως έχουν ως κύριο στόχο την εξασφάλιση της ανάπτυξης και της βιωσιμότητας σε όλα τα επίπεδα ζωής μιας κοινωνίας και είναι απαραίτητο να περιλαμβάνουν ένα από τα παρακάτω έξι χαρακτηριστικά :

1. Έξυπνη οικονομία
2. Έξυπνη κινητικότητα
3. Έξυπνο περιβάλλον
4. Έξυπνοι άνθρωποι
5. Έξυπνη διαβίωση
6. Έξυπνη διακυβέρνηση.

Τα εν λόγω έξι χαρακτηριστικά αναλύονται σε επιμέρους θεματικές ενότητες που πλαισιώνουν και προσδιορίζουν την έξυπνη πόλη. Ταυτόχρονα διευκολύνουν την υλοποίηση δράσεων και έργων για την πραγμάτωση της έξυπνης πόλης με τρόπο αποτελεσματικό και βιώσιμο, προσανατολισμένη προς μια βιώσιμη πόλη και μια βιώσιμη ανάπτυξη.

Υφιστάμενα παραδείγματα εφαρμογών και εγκαταστάσεων που υποστηρίζουν την έξυπνη πόλη στην Ελλάδα είναι τα παρακάτω:

- α) Το δίκτυο φωτισμού με φώτα led στο οδικό δίκτυο πολλών Δήμων της χώρας. Αυτού του τύπου ο φωτισμός έχει τη δυνατότητα της τηλεδιαχείρισης και του απομακρυσμένου ελέγχου μέσω κεντρικής πλατφόρμας. Ταυτόχρονα, έχουν μεγαλύτερη διάρκεια ζωής και μικρότερη κατανάλωση ρεύματος.
- β) Η υπογειοποίηση των κάδων ανακύκλωσης και των κάδων απορριμμάτων.
- γ) Η ύπαρξη αισθητήρων στις θέσεις στάθμευσης στους μεγάλους χώρους στάθμευσης οχημάτων για την άμεση πληροφόρηση του οδηγού για τις κενές θέσεις στάθμευσης.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

δ) Η ύπαρξη πινακίδων μεταβλητών μηνυμάτων στην εθνική οδό αλλά και στις κεντρικές οδούς της Αττικής, όπως η λεωφόρος Αλεξάνδρας και η Λεωφόρος Συγγρού. Οι πινακίδες του Κέντρου Διαχείρισης Κυκλοφορίας της Περιφέρειας Αττικής μεταφέρουν πληροφορίες προς τους οδηγούς για την κυκλοφορία των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο. Στο μήνυμα περιγράφεται ένα συμβάν, η θέση του και η επίπτωση στην κυκλοφορία. Άλλου είδους μηνύματος παρέχει το χρόνο που χρειάζεται ο οδηγός για να διανύσει απόσταση από συγκεκριμένα σημεία, με σκοπό ο οδηγός να επιλέξει τη βέλτιστη διαδρομή.

Η αύξηση των προκλήσεων που αντιμετωπίζει ο άνθρωπος σε οικονομικό, κοινωνικό, πολιτικό και περιβαλλοντικό καθιστά την βιωσιμότητα σημαντικό παράγοντα. Οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες επηρεάζουν δυσμενώς το κλίμα και το φυσικό περιβάλλον. Το γεγονός αυτό καθίσταται εντονότερο με την ύπαρξη πολέμων και εμφύλιων συρράξεων σε όλη την υφήλιο. Η πορεία προς τη βιωσιμότητα πρέπει να ανταποκρίνεται στο σύνολο των χαρακτηριστικών κάθε πόλης αλλά και στις προκλήσεις που αντιμετωπίζει. Για να είναι η πόλη βιώσιμη και οι κάτοικοί της να ευημερούν χρειάζεται νέο, αστικό σχεδιασμό που παρέχει και δημιουργεί προσιτές, ασφαλείς και ανθεκτικές πόλεις. Παρατηρείται ότι οι έννοιες της βιώσιμης πόλης, του βιώσιμου σχεδιασμού και της ανθεκτικής πόλης συσχετίζονται. Η βιώσιμη πόλη για να υφίσταται, πρέπει να σχεδιαστεί με τρόπο βιώσιμο.

Οι απαιτήσεις από τις διεθνείς συμφωνίες, αλλά και οι απαιτήσεις βιώσιμου σχεδιασμού για τη χώρα μας απαιτούν:

- Μέχρι το 2050 όλα τα κτήρια να θερμαίνονται χωρίς καύση πετρελαίου ή φωταερίου.
- Να αυξηθεί το πράσινο στις περιοχές που είναι ελάχιστο και στις οποίες το μικροκλίμα το καλοκαίρι είναι αβάσταχτο.
- Να αυξηθούν οι κοινόχρηστοι χώροι.
- Να αυξηθεί το δίκτυο πεζόδρομων για άνετες και ασφαλείς μετακινήσεις των πεζών.
- Είναι αναγκαίες οι γνωστές ως πράσινες διαδρομές, που συνδυάζουν το περπάτημα με το πράσινο.
- Να αυξηθεί το δίκτυο ποδηλατοδρόμων για ήπιες και οικονομικές μετακινήσεις φιλικές στο περιβάλλον.
- Να αυξηθούν τα κτήρια που να αντέχουν σε μελλοντικούς μεγάλους σεισμούς.

- Να αυξηθούν τα κτήρια με καλή ενεργειακή συμπεριφορά, σύμφωνα με τις νέες συνθήκες και απαιτήσεις των καιρών. (Πηγή: <https://greenagenda.gr>).

Οι ελληνικές πόλεις ανήκουν σε μια χώρα που βρίσκεται στην Ευρωπαϊκή Ένωση, η οποία υποστηρίζει την μετακίνηση ανθρώπων και την μεταφορά εμπορευμάτων με ευκολία και χωρίς περιορισμούς, διακρίσεις και εμπόδια στο κύριο και δευτερεύον οδικό δίκτυο των χωρών – μελών της. Ο στόχος είναι η μετακίνηση ανθρώπων και η μεταφορά εμπορευμάτων να συμβάλλει στη μείωση της εκπομπής των αερίων θερμοκηπίου και της ρύπανσης του περιβάλλοντος. Στο πλαίσιο της πολιτικής συνοχής χρηματοδοτούνται δράσεις για την προστασία του περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων στους τομείς που έχουν σχέση με τη βιώσιμη ανάπτυξη, για τα διευρωπαϊκά δίκτυα στον τομέα της υποδομής των μεταφορών και την τεχνική βοήθεια. Κατά την περίοδο 2021-2027, η Ευρωπαϊκή Ένωση πρόκειται να διαθέσει 42,6 δισεκατομμύρια EUR (σε τιμές 2018) στο Ταμείο Συνοχής, εκ των οποίων η συνεισφορά στον μηχανισμό «Συνδέοντας την Ευρώπη» θα ανέλθει σε 10 δισεκατομμύρια EUR. (Πηγή: <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/el/sheet/96/ταμειο-συνοχης>).

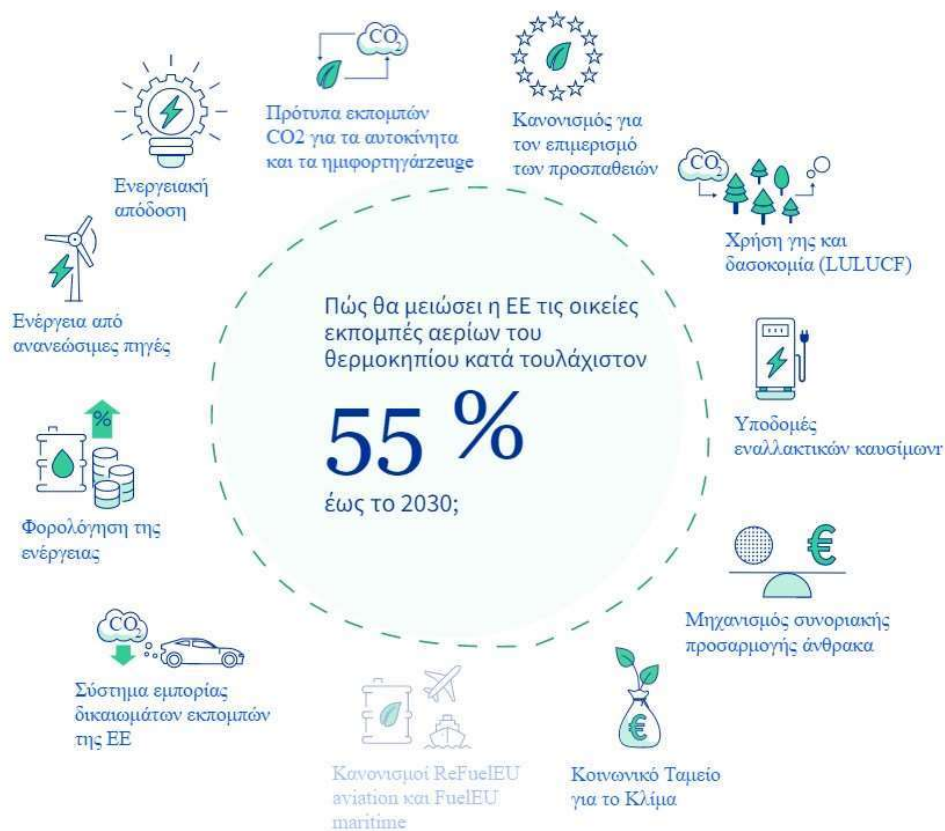
Η ετήσια στρατηγική για την ανάπτυξη 2021 (ΕΣΑ 2021) προσδιόρισε τις επενδύσεις στις βιώσιμες μεταφορές ως μία από τις βασικές προτεραιότητες για τα εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας, δηλαδή τις δέσμες μεταρρυθμίσεων και επενδύσεων που θα καταρτίσουν τα κράτη μέλη στο πλαίσιο του μηχανισμού ανάκαμψης και ανθεκτικότητας. Ειδικότερα, ζητεί να συμπεριληφθούν στα εθνικά σχέδια ανάκαμψης και ανθεκτικότητας μεταρρυθμίσεις και επενδύσεις προκειμένου να ενισχυθεί η ζήτηση για οχήματα μηδενικών και χαμηλών εκπομπών και να επιταχυνθεί η ανάπτυξη υποδομών επαναφόρτισης και ανεφοδιασμού προκειμένου αυτά να συμβάλουν στην πράσινη μετάβαση. Σε πλήρη εναρμόνιση με την Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία, το πρόγραμμα του μηχανισμού «Συνδέοντας την Ευρώπη» για την περίοδο 2021-2027 πρόκειται να ασχοληθεί με την κλιματική αλλαγή και να χρηματοδοτήσει πρωτοβουλίες για τη στήριξη στόχων για το κλίμα και την επιτάχυνση της μετάβασης στην κινητικότητα μηδενικών εκπομπών. Για τον σκοπό αυτόν, ο μηχανισμός «Συνδέοντας την Ευρώπη» πρόκειται να δημιουργήσει μηχανισμό για τα εναλλακτικά καύσιμα (AFF). Ο μηχανισμός αυτός θα χρηματοδοτήσει υποδομές εναλλακτικών καυσίμων για ανανεώσιμα καύσιμα και καύσιμα χαμηλών ανθρακούχων εκπομπών συνδυάζοντας τις επιχορηγήσεις του μηχανισμού «Συνδέοντας την Ευρώπη» με χρηματοδότηση από χρηματοπιστωτικά

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

ιδρύματα, ώστε να επιτευχθεί αυξημένος αντίκτυπος των επενδύσεων. Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων μαζί με άλλες εθνικές αναπτυξιακές τράπεζες μπορούν επίσης να συμβάλουν σε αυτόν τον συνδυασμό.

Η Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία προβλέπει την ανάπτυξη ενός εκατομμυρίου σημείων επαναφόρτισης για να διευκολύνουν τη χρήση περίπου δεκατριών ηλεκτρικών οχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2025. Στον Κανονισμό για τις Υποδομές των Εναλλακτικών Καυσίμων (2014/94/ΕΕ) προτείνεται ότι η αναλογία των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης ανά ηλεκτρικό όχημα ισοδυναμεί με τουλάχιστον 1:10, δηλαδή ένα τουλάχιστον σημείο επαναφόρτισης για δέκα ηλεκτρικά οχήματα. Επιπλέον, προβλέπει τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030, σε σύγκριση με τα επίπεδα του 1990, ως ενδιάμεσο στόχο.

Πίνακας 1. Περιεχόμενα της δέσμης fit for 55.



(Πηγή: <https://www.consilium.europa.eu/el/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>)

Ο τελικός στόχος είναι η επίτευξη της κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Για το λόγο αυτό έχει εγκρίνει μια σειρά πολιτικών και προτάσεων για να προσαρμόσουν τα κράτη μέλη τις ενέργειές τους για το κλίμα, την ενέργεια, τις μεταφορές και τη φορολογία.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει μια σειρά μέτρων για την επικαιροποίηση της ενωσιακής νομοθεσίας και τον ορισμό πρωτοβουλιών με στόχο να εξασφαλιστεί ότι οι πολιτικές της Ευρωπαϊκής Ένωσης συμφωνούν με τους κλιματικούς στόχους που έχουν συμφωνηθεί από το Συμβούλιο και το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, που αναφέρεται ως δέσμη «Προσαρμογή στον στόχο του 55 %» (Fit for 55). Το όνομα Fit for 55 καταδεικνύει το στόχο να ελαττωθούν οι εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55 % έως το 2030.

Στο πλαίσιο αυτό, η Ελλάδα έχει θέσει φιλόδοξους στόχους για την διείσδυση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων στον συνολικό στόλο της χώρας μέσα στην επόμενη δεκαετία.

Πίνακας 2. Εξέλιξη του μεριδίου ηλεκτρικών οχημάτων σύμφωνα με το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα .

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

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Οι στόχοι αυτοί περιγράφονται στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα, το οποίο δημοσιεύτηκε το 2019 και αποτελεί για την Ελληνική Κυβέρνηση το βασικό εργαλείο διαμόρφωσης της εθνικής πολιτικής για την Ενέργεια και το Κλίμα έως το έτος 2030, λαμβάνοντας υπόψη τις συστάσεις της Ευρωπαϊκής Επιτροπής αλλά και τους στόχους βιώσιμης ανάπτυξης του ΟΗΕ. Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι εκτιμήσεις του Εθνικού Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα για την εξέλιξη του μεριδίου ηλεκτρικών οχημάτων.

Σύμφωνα με το Κλιματικό νόμο, που δημοσιεύτηκε το 2022, ισχύει ότι από την 1η Ιανουαρίου του 2030 ή, εφόσον προβλέπεται διαφορετική ημερομηνία, από την ημερομηνία αναφοράς που προβλέπεται στο ενωσιακό δίκαιο, τα καινούργια επιβατικά και ελαφρά επαγγελματικά οχήματα που ταξινομούνται στην Ελλάδα είναι μόνο οχήματα μηδενικών εκπομπών. Τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι οχήματα μηδενικών εκπομπών. Οι εταιρίες στην αυτοκινητοβιομηχανία υποστηρίζουν ότι δύναται να υπάρξουν αυτοκίνητα με μηχανές εσωτερικής καύσης, τα οποία να είναι οχήματα μηδενικών εκπομπών, ανάλογα με την τεχνολογία με την οποία λειτουργούν και το εναλλακτικό καύσιμο που χρησιμοποιούν.

Για την επίτευξη των ανωτέρω αναφερόμενων στόχων έχουν δημοσιευτεί μια σειρά από νόμους και υπουργικές αποφάσεις που ορίζουν μέτρα, κίνητρα ανάπτυξης και οδηγίες για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης, την διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων και την ανάπτυξη δικτύου υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

2. Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας

Η Ελληνική Πολιτεία, ακολουθώντας οδηγίες της ευρωπαϊκής ένωσης, θέσπισε με το Ν.4784/2021 το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας. Σύμφωνα με το νόμο αυτό ορίζεται ως «Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας», το στρατηγικό σχέδιο κινητικότητας που καταρτίζεται με σκοπό την κάλυψη των αναγκών για την κινητικότητα των ανθρώπων και τη μεταφορά αγαθών στον αστικό και περιαστικό ιστό προς διασφάλιση καλύτερης ποιότητας ζωής. Το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας βασίζεται σε υπάρχουσες τακτικές σχεδιασμού λαμβάνοντας υπόψη αρχές αξιολόγησης και αρχές ενσωμάτωσης επιμέρους τομεακών πολιτικών.

Κάθε Δήμος καλείται να καταρτίσει το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας που αφορά την περιοχή παρέμβασης του και είναι τα όρια του Δήμου του.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Σκοπός των Σχεδίων Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας είναι η δημιουργία βιώσιμων συστημάτων αστικών μεταφορών με αποτελεσματική εκμετάλλευση και αξιοποίηση του χώρου εντός των αστικών κέντρων και των πόλεων, των υπαρχουσών υποδομών και υπηρεσιών μεταφορών μέσω:

- 1) της ενδυνάμωσης των δημόσιων υποδομών μετακίνησης και μεταφοράς,
- 2) της προώθησης των ήπιων τρόπων μετακίνησης και ιδιαίτερα των μη μηχανοκίνητων, όπως πεζή, του ποδηλάτου και των ελαφρών προσωπικών ηλεκτρικών οχημάτων,
- 3) της προώθησης της ηλεκτροκίνησης και των εναλλακτικών καυσίμων στον τομέα των μεταφορών,
- 4) της οργάνωσης της στάθμευσης,
- 5) τη φροντίδα για χρήστες όπως τα άτομα με αναπηρία και τα εμποδιζόμενα άτομα ώστε να εξασφαλίζεται η προσβασιμότητα τους και η προστασία στο δίκτυο μεταφορών,
- 6) της προώθησης της οδικής ασφάλειας των χρηστών και ευάλωτων χρηστών της οδού, συμπεριλαμβανομένων των ηλικιωμένων ατόμων, των ατόμων με αναπηρία και των εμποδιζόμενων ατόμων,
- 7) της ελάττωσης της κυκλοφορίας των αυτοκινήτων, κυρίως ιδιωτικής χρήσης,
- 8) της βέλτιστης διαχείρισης της πρόσβασης των οχημάτων διανομής ειδικά στα κέντρα των πόλεων,
- 9) της αξιοποίησης των καινούργιων τεχνολογιών για τη βελτίωση της χρήσης του οδικού δικτύου, την υποστήριξη της συνδυασμένης χρήσης των μέσων μεταφοράς και τον σχεδιασμό των αστικών μεταφορών.

Το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας σχεδιάζεται με ορίζοντα τουλάχιστον δέκα ετών εξισορροπώντας τις ανάγκες για κοινωνική ισότητα, οικονομική βιωσιμότητα και περιβαλλοντική ποιότητα, στο πλαίσιο ανάπτυξης και της ενίσχυσης της βιωσιμότητας του αστικού χώρου.

Ειδικότερα, σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία και την ευρωπαϊκή οδηγία:

- α) στηρίζεται στις αρχές της βιώσιμης κινητικότητας στα όρια του κάθε Δήμου, που είναι η περιοχή παρέμβασης, της συνεργασίας μεταξύ των αρμόδιων θεσμικών φορέων και αρχών, της ενεργής συμμετοχής των πολιτών και όλων των ενδιαφερόμενων εμπλεκόμενων μερών,

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

- β) εμπεριέχει αξιολόγηση των επιδόσεων, μακροπρόθεσμους στόχους και συγκεκριμένο σχέδιο δράσης για την ολοκληρωμένη ανάπτυξη συστήματος μεταφορών, που περιλαμβάνει όλα τα μέσα μεταφοράς και τρόπων μετακίνησης,
- γ) συμπεριλαμβάνει μηχανισμό παρακολούθησης και αξιολόγησης, προκειμένου να εξασφαλιστεί η ποιότητα του σχεδίου,
- δ) συνεκτιμά στρατηγικά εθνικές πολιτικές και κείμενα οι οποίες σχετίζονται με τον σχεδιασμό των μεταφορών σύμφωνα και με τις κατευθύνσεις του Εθνικού Στρατηγικού Σχεδίου Μεταφορών λαμβάνοντας υπόψη τον χωρικό σχεδιασμό, την προώθηση της βιώσιμης αστικής κινητικότητας, τη βελτίωση της προσβασιμότητας και την υλοποίηση δράσεων και έργων του Εθνικού Σχεδίου Δράσης για τα δικαιώματα των ατόμων με αναπηρία, καθώς και την προώθηση της οδικής ασφάλειας,
- ε) συντελεί στην αντιμετώπιση της κλιματικής αλλαγής, την ελάττωση των αερίων ρύπων στα αστικά κέντρα, την εξοικονόμηση ενέργειας στις μετακινήσεις, την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης, την προώθηση των εναλλακτικών καυσίμων και την αξιοποίηση ευφύων συστημάτων μεταφορών,
- στ) περιλαμβάνει μελέτη και αξιολόγηση της οδικής ασφάλειας στην περιοχή παρέμβασης και προτείνει μέτρα για τη βελτίωσή της, λαμβάνοντας υπόψη το ισχύον Στρατηγικό Σχέδιο για την Οδική Ασφάλεια,
- ζ) εξετάζει και λαμβάνει υπόψη τον υφιστάμενο επιχειρησιακό και στρατηγικό σχεδιασμό των ΟΑΣΑ Α.Ε., ΟΣΕΘ Α.Ε. και της «Αττικό Μετρό Α.Ε.» κατά την μελέτη και σύνταξη Σχεδίου Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας από τους φορείς εκπόνησης των οποίων η περιοχή παρέμβασης εμπίπτει στις περιοχές αρμοδιότητας των ανωτέρω φορέων.

3. Ηλεκτροκίνηση - Πλεονεκτήματα και μειονεκτήματα της χρήσης ηλεκτρικών οχημάτων

Τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα, που κινούνται αποκλειστικά με ηλεκτρική ενέργεια από τη χρήση επαναφορτιζόμενης μπαταρίας, καθώς και τα υβριδικά αυτοκίνητα, τα οποία καταναλώνουν συμβατικό καύσιμο και ηλεκτρική ενέργεια, είναι μια σχετικά νέα αντίληψη της αυτοκινητοβιομηχανίας. Η χρήση του αμιγώς ηλεκτρικού αυτοκινήτου εκτός από την εξοικονόμηση χρημάτων που προσφέρει στο χρήστη, συνεισφέρει και στην προστασία του περιβάλλοντος. Το αμιγώς ηλεκτρικό αυτοκίνητο δεν μολύνει στο χώρο που κινείται.

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Τα αυτοκίνητα, που χρησιμοποιούν συμβατικά καύσιμα όπως βενζίνη, πετρέλαιο, υγραέριο και φυσικό αέριο, παράγουν συνολικά ορισμένη ποσότητα εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα, που εκλύεται στην ατμόσφαιρα και συμβάλει στην αύξηση της μόλυνσης και των αέριων του θερμοκηπίου.

Ένας πρόσθετος παράγοντας υπήρξε και η ενεργειακή κρίση που άρχισε να διαφαίνεται από το 1970 και μετά, το ενδιαφέρον για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αναθερμάνθηκε. Παρακάτω αναφέρονται συνοπτικά τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων σε σχέση με τα αυτοκίνητα που λειτουργούν με μηχανή εσωτερικής καύσης και καταναλώνουν συμβατικά καύσιμα. Πιο συγκεκριμένα τα θετικά σημεία είναι ότι:

- Δεν ρυπαίνουν το περιβάλλον στην περιοχή που μετακινούνται
- Συμβάλλουν θετικά στο φαινόμενο του θερμοκηπίου
- Μειώνουν την εξάρτηση από το πετρέλαιο και τα λοιπά συμβατικά καύσιμα
- Δεν προκαλούν ηχορύπανση
- Λειτουργούν σε πιο υψηλές στροφές από τους βενζινοκινητήρες
- Έχουν χαμηλότερο κόστος λειτουργίας και συντήρησης
- Σε κάποιες χώρες οι κάτοχοι ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι δέκτες φορολογικών ελαφρύνσεων, δωρεάν επαναφόρτισης, δωρεάν χώρου στάθμευσης

Τα αρνητικά σημεία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων είναι ότι :

- Η κατασκευή τους ρυπαίνει όσο η κατασκευή ενός συμβατικού αυτοκινήτου
- Έχουν πολύ υψηλό κόστος αγοράς (πάνω από 25.000 ευρώ)
- Απαιτούν μεγάλο χρόνο επαναφόρτισης (6 ώρες)
- Απαιτούν συχνή αλλαγή μπαταριών (περίπου πέντε χρόνια)
- Δεν ενδείκνυνται για μακρινές αποστάσεις.
- Μετά την συμπλήρωση του κύκλου ζωής αποτελούν τοξικά απόβλητα, λόγω της μπαταρίας
- Η κατασκευή της μπαταρίας εξαρτάται από ορυκτές πρώτες ύλες, όπως το λίθιο και οι σπάνιες γαίες, το οποίο είναι πεπερασμένο σε ποσότητα και ρυπογόνο κατά την εξόρυξή του.



Εικόνα 4. Δομή ηλεκτρικού αυτοκινήτου.

Πιο αναλυτικά τα πλεονεκτήματα της χρήσης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου επεξηγούνται παρακάτω :

- 1) Καθώς τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα καταναλώνουν ηλεκτρική ενέργεια, ο χρήστης τους δεν χρειάζεται να προμηθεύεται συμβατικά καύσιμα, που είναι πιο ακριβά. Το πετρέλαιο είναι πεπερασμένο σε ποσότητα. Ανάλογα με τις κοινωνικοπολιτικές εξελίξεις σε παγκόσμιο επίπεδο επηρεάζεται και αυξάνεται η τιμή των συμβατικών καυσίμων. Η φόρτιση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων κοστίζει λιγότερο από τη βενζίνη και το πετρέλαιο, δηλαδή το κόστος φόρτισης επιβαρύνει λιγότερο τον ιδιοκτήτη του αυτοκινήτου.
- 2) Η φόρτιση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου έχει τη δυνατότητα να πραγματοποιείται στην οικία του ιδιοκτήτη. Γεγονός που παρέχει άνεση διότι γίνεται τις ώρες που δεν χρησιμοποιείται το αυτοκίνητο, όπως το βράδυ, και ο χρήστης δεν χρειάζεται να πάει σε πρατήριο καυσίμων - ενέργειας. Επιπροσθέτως, είναι πιο οικονομική σε σύγκριση με τη φόρτιση σε ένα πρατήριο ενέργειας. Στην περίπτωση που η ηλεκτρική ενέργεια παράγεται από ανανεώσιμες πηγές, δηλαδή είναι πράσινη ενέργεια, γίνεται φιλικότερη προς το περιβάλλον.
- 3) Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο δεν παράγει αέρια απόβλητα κατά την κίνησή του και δεν προκαλεί ηχορύπανση. Αυτό το χαρακτηριστικό το καθιστά φιλικό προς το περιβάλλον. Στην εκδοχή που ο αυξημένος αριθμός των αυτοκινήτων στις πόλεις

αντικατασταθεί με ηλεκτρικά αυτοκίνητα θα μειωθούν οι εκπομπές αερίων διοξειδίου του άνθρακα και η ηχορύπανση.

- 4) Το κόστος συντήρησης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι χαμηλότερο από το αντίστοιχο κόστος ενός αυτοκινήτου με μηχανή εσωτερικής καύσης. Το ηλεκτρικό αυτοκίνητο έχει λιγότερα κινούμενα μέρη αφού διαθέτει ένα ηλεκτροκινητήρα σε κάθε τροχό του, όπως είναι τα αυτοκίνητα TESLA.
- 5) Η αίσθηση της οδήγησης του ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι ευχάριστη, καθώς ανταποκρίνεται άμεσα στην οδήγηση του χρήστη, καθώς επιταχύνει γρήγορα ανάλογα με το πάτημα του πεταλιού. Το ίδιο ισχύει για το φρενάρισμα. Η οδήγησή του μαθαίνεται εύκολα και δεν είναι πολύπλοκη.
- 6) Η διενέργεια ερευνών και οι τεχνολογικές εξελίξεις στο θέμα των μπαταριών έχουν ως αποτέλεσμα να αυξάνεται το χρονικό διάστημα της καλής ζωής της μπαταρίας του ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Η μπαταρία αποτελεί την καρδιά του ηλεκτρικού αυτοκινήτου και έχει υψηλό κόστος.
- 7) Η ανάπτυξη μεθόδων ανακύκλωσης της μπαταρίας και επαναχρησιμοποίησης σε άλλη χρήση δίνοντάς της δεύτερη ζωή, αποτελεί μελλοντικό πλεονέκτημα των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, διότι εξυπηρετεί τη βέλτιστη διαχείριση μεγάλου αριθμού μπαταριών και εξοικονομεί πρώτες ύλες για την κατασκευή τους.

Στη συνέχεια περιγράφονται τα μειονεκτήματα από τη χρήση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων που είναι τα κάτωθι:

- 1) Το κόστος απόκτησης ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι πολύ υψηλό και προϋποθέτει την απόφαση του μελλοντικού ιδιοκτήτη του να διαθέσει ένα σημαντικό κεφάλαιο. Το γεγονός αυτό είναι πιο έντονο σε χώρες όπου οι κάτοικοι δεν έχουν την οικονομική δυνατότητα να διαθέσουν πολλά χρήματα για την αγορά ενός αυτοκινήτου.
- 2) Σημαντικός παράγοντας είναι η μικρή αυτονομία του ηλεκτρικού αυτοκινήτου. Η αυτονομία ορίζεται ως την απόσταση που διανύει ένα αυτοκίνητο με μια πλήρη πλήρωση της δεξαμενής του καυσίμου του για τα αυτοκίνητα με κινητήρα εσωτερικής καύσης ή με μια πλήρη φόρτιση της μπαταρίας του για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Όταν το συμβατικό αυτοκίνητο με κινητήρα εσωτερικής καύσης διανύει τριακόσια (300) και τετρακόσια (400) χιλιόμετρα ή και περισσότερα, αν είναι μικρό και οικονομικό, το αντίστοιχο ηλεκτρικό αυτοκίνητο έχει αυτονομία που περιορίζεται στα εκατό πενήντα (150) και στα διακόσια (200) χιλιόμετρα. Οι

κατασκευαστές προσπαθούν να το αλλάξουν με την παραγωγή μπαταριών με μεγαλύτερη χωρητικότητα.

- 3) Με τη χρήση του αυτοκινήτου και άρα την αύξηση του αριθμού των επαναφορτίσεων της μπαταρίας που διαθέτει, μειώνεται η απόδοση της μπαταρίας και η αυτονομία του αυτοκινήτου. Το αυτοκίνητο καθίσταται κατάλληλο για να διανύει αποστάσεις μέσα στην πόλη.
- 4) Η φόρτιση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου σε ένα πρατήριο μπορεί να είναι χρονοβόρα είτε να υπάρχει ουρά αναμονής που αυξάνει το χρόνο επαναφόρτισης του οχήματος. Ο οδηγός χρειάζεται να έχει ερευνήσει μέσω των ειδικών πλατφόρμων των εταιριών παροχής ενέργειας για να επιλέξει το πλησιέστερο πρατήριο και το χρόνο που θα απαιτηθεί για να φορτίσει το αυτοκίνητό του.
- 5) Κατά τη διάρκεια μεγάλων αποστάσεων είτε κάποιου ταξιδιού χρειάζεται να επαναφορτιστεί το ηλεκτρικό αυτοκίνητο. Αυτό επιμηκύνει τη διάρκεια του ταξιδιού.
- 6) Η παραγωγή του ηλεκτρικού αυτοκινήτου, συμπεριλαμβανόμενης της μπαταρίας του είναι ρυπογόνα και δεν είναι φιλική προς το περιβάλλον. Για την κατασκευή της μπαταρίας απαιτούνται υλικά όπως το λίθιο που ανήκει στις σπάνιες γαίες, η διαχείριση των οποίων δεν είναι καθόλου φιλική προς το περιβάλλον. Τα ορυκτά, στα οποία απαντώνται οι σπάνιες γαίες ή λανθανίδες εντοπίζονται κυρίως στην Κίνα, τη Νορβηγία, τις ΗΠΑ, τη Βραζιλία, την Ινδία και την Αυστραλία.
- 7) Το δίκτυο των δημοσίως προσβάσιμων σταθμών επαναφόρτισης δεν είναι ακόμα αναπτυγμένο στην Ελλάδα. Ο οδηγός που δεν διαθέτει φορτιστή στην οικία του δεν έχει πολλές επιλογές για να επαναφορτίσει το όχημά του. Οι δημοσίως προσβάσιμοι σταθμοί επαναφόρτισης δύνανται να εγκατασταθούν σε παρόδιες θέσεις στάθμευσης εντός του οικιστικού ιστού, κατά μήκος της εθνικής οδού, σε χώρους στάθμευσης πολυκαταστημάτων.
- 8) Στην περίπτωση που ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο καίγεται, απαιτούνται μεγάλες ποσότητες ύδατος για την κατάσβεση της φωτιάς. Ταυτόχρονα εκλύονται ποσότητες επικίνδυνων αέριων ουσιών και υγρών ρύπων, που απαιτούν συλλογή και ειδική διαχείριση.

Η καθιέρωση του ηλεκτρικού αυτοκινήτου ως ενός μέσου που μειώνει την ρύπανση χρειάζεται να συνδυαστεί από τη μια πλευρά με την παραγωγή της ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε μεγάλο ποσοστό και την ανάπτυξη ανακυκλώσιμων υλικών φιλικών προς το περιβάλλον και από την άλλη πλευρά με την

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

καλλιέργεια νοοτροπίας και την υιοθέτηση συμπεριφορών που οδηγούν τον άνθρωπο προς τη φύση και μακριά από τον καταναλωτισμό.

4. Ηλεκτροκίνηση – Δημόσια Διοίκηση

Η ανάπτυξη των δημοσίως προσβάσιμων υποδομών επαναφόρτισης είναι ένα θεμελιώδες βήμα για να προχωρήσει η ηλεκτροκίνηση σε μια περιοχή, στην περίπτωση που η ύπαρξη υποδομών βρίσκεται σε αρχικό στάδιο. Οι δημόσιες αρχές πρέπει να σχεδιάσουν μια στρατηγική και να υιοθετήσουν ένα μακροπρόθεσμο όραμα. Η στρατηγική πρέπει να περιέχει μετρήσιμους ποιοτικούς και ποσοτικούς στόχους για να παρακολουθείται η πρόοδος. Για να εξασφαλιστεί συνέπεια και συνοχή, πρέπει να ευθυγραμμιστούν οι στρατηγικές ανάπτυξης μεταξύ γειτονικών πόλεων, περιφερειών και κρατών.

4.1. Τα δομικά στοιχεία ενός κατάλληλου δικτύου επαναφόρτισης

Τα δίκτυα των υποδομών επαναφόρτισης πρέπει να στοχεύουν στην παροχή επαρκούς διαθεσιμότητας και στην δυνατότητα επαναφόρτισης προς τους χρήστες ηλεκτρικών οχημάτων για να φορτίζουν με εύκολο και άνετο τρόπο. Οι δημόσιες αρχές εξασφαλίζουν αυτές τις προϋποθέσεις στο βαθμό που εμπλέκονται στο σχεδιασμό των δικτύων. Για να υλοποιηθεί κάτι τέτοιο πρέπει να ληφθούν υπόψη δυο βασικές πτυχές:

1. Παροχή ευελιξίας στους χρήστες ηλεκτρικών οχημάτων με:
 - α. τον καθορισμό του απαιτούμενου αριθμού σημείων επαναφόρτισης,
 - β. το εντοπισμό των κατάλληλων τοποθεσιών
 - γ. την εξασφάλιση γεωγραφικής διασποράς των σημείων επαναφόρτισης και
 - δ. τον προσδιορισμό της κατάλληλης ισχύος φόρτισης
2. Μείωση του συνολικού κόστους ανάπτυξης και της προκαλούμενης όχλησης με:
 - α. τη βέλτιστη αξιοποίηση των υφιστάμενων υποδομών με στόχο των περιορισμό του κόστους εγκατάστασης των σημείων επαναφόρτισης
 - β. την αποφυγή της πρόκλησης όχλησης κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης και συντήρησης των υποδομών και
 - γ. τη μεγιστοποίηση του ποσοστού πληρότητας κάθε υποδομής επαναφόρτισης και
 - δ. τον περιορισμό της χρήσης του δημόσιου κοινόχρηστου χώρου

Για να υπάρξει διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων, είναι σημαντικό οι οδηγοί τους να αισθάνονται βέβαιοι ότι θα υπάρχει αρκετή ηλεκτρική ενέργεια στη διάθεσή τους για να μπορούν να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις τους για μετακίνηση. Το καλά σχεδιασμένο δίκτυο επαναφόρτισης παρέχει επαρκή ευελιξία στους χρήστες των ηλεκτρικών οχημάτων, που μπορούν να κινηθούν σε όποια διαδρομή επιλέξουν και όποια χρονική στιγμή επιθυμούν. Επομένως, πρέπει να ληφθούν υπόψη οι κυκλοφοριακές ροές και οι κυκλοφοριακές πυκνότητες του οδικού δικτύου. Αυτά τα στοιχεία διαφοροποιούνται ανάλογα με την κατηγορία των χρηστών ηλεκτρικών οχημάτων, δηλαδή κάτοικοι μιας περιοχής, επισκέπτες, πελάτες καταστημάτων και οδηγοί που εκτελούν εμπορικές μεταφορές.

Αντίστοιχα πρέπει να εγκατασταθούν σημεία επαναφόρτισης στις κατοικίες, στα γραφεία, στις εταιρείες, στο αστικό οδικό δίκτυο, σε αυτοκινητόδρομους και σε τοποθεσίες όπου οι άνθρωποι παρκάρουν για τριάντα λεπτά έως μερικές ώρες, όπως καταστήματα λιανικής, εστιατόρια, κλπ

Η Πράσινη Συμφωνία προβλέπει την ανάπτυξη ενός εκατομμυρίου σημείων επαναφόρτισης για να διευκολύνουν τη χρήση περίπου δεκατριών ηλεκτρικών οχημάτων στην Ευρωπαϊκή Ένωση μέχρι το 2025. Στον Κανονισμό για τις Υποδομές των Εναλλακτικών Καυσίμων (2014/94/ΕΕ) προτείνεται ότι η αναλογία των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης ανά ηλεκτρικό όχημα ισοδυναμεί με τουλάχιστον 1:10, δηλαδή ένα τουλάχιστον σημείο επαναφόρτισης για δέκα ηλεκτρικά οχήματα.

Ο απαιτούμενος αριθμός των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης που εγκαθίσταται σε μια περιοχή καθορίζεται κυρίως από τη ζήτηση. Η ζήτηση προβλέπεται με ακρίβεια, εξετάζοντας τους παρακάτω παράγοντες:

- Τον αριθμό των ιδιωτικών σημείων επαναφόρτισης. Οι δημόσιες αρχές μπορούν να δώσουν κίνητρα και να διευκολύνουν την εγκατάσταση σημείων επαναφόρτισης σε κτήρια που διαθέτουν ιδιωτικές θέσεις στάθμευσης, μειώνοντας την εγκατάσταση υποδομών στο δημόσιο χώρο.
- Τον αναμενόμενο αριθμό ηλεκτρικών οχημάτων όλων των τύπων που κυκλοφορούν στην περιοχή και όλων των κατηγοριών χρηστών κατά τη διάρκεια του έτους και ανάλογα με το αναπτυξιακό σχέδιο της περιοχής.
- Τη χωρητικότητα του τοπικού δικτύου ηλεκτροδότησης και του κόστους σύνδεσης και συντήρησης.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

- Τον αριθμό των ημι-δημόσιων σημείων επαναφόρτισης που είναι εγκατεστημένα σε μεγάλους χώρους στάθμευσης εμπορικών κέντρων, σούπερ μάρκετ, καταστημάτων λιανικής, κλπ και είναι προσβάσιμα σε μεγάλο αριθμό χρηστών που εισέρχονται στους χώρους αυτούς χωρίς ταυτοποίηση.
- Τη συνολική ισχύ φόρτισης των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης και την ταχύτητα φόρτισης.
- Τις τεχνολογικές βελτιώσεις στον τομέα της λειτουργίας των μπαταριών των ηλεκτρικών οχημάτων. Αυτό επηρεάζει τη συχνότητα φόρτισης του οχήματος από το χρήστη και την ταχύτητα φόρτισης.
- Την ανάπτυξη νέων τεχνολογιών στα ηλεκτρικά οχήματα.

Υπάρχουν τρεις τρόποι καθορισμού των κατάλληλων θέσεων εγκατάστασης των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης, που είναι οι κάτωθι:

- α) πρόβλεψη των μελλοντικών αναγκών για επαναφόρτιση,
- β) χρήση δεδομένων που εξάγονται από υφιστάμενα σημεία
- γ) ανταπόκριση σε αιτήματα για νέο σημείο επαναφόρτισης από υποψήφιο ιδιοκτήτη οχήματος.

Στα αρχικά στάδια της ανάπτυξης του δικτύου των υποδομών επαναφόρτισης γίνεται κεντρική σχεδίαση με μακροπρόθεσμους στόχους για την κάλυψη των βασικών απαιτήσεων φόρτισης και για την καλύτερη γεωγραφική ανάπτυξη του δικτύου.

Δύναται να συνδυαστεί με την ανάπτυξη του δικτύου κατόπιν ζήτησης. Στην περίπτωση που οι οδηγοί ηλεκτρικών οχημάτων δεν διαθέτουν ιδιωτική θέση στάθμευσης, μπορεί να υπάρχει μια εφαρμογή στην οποία να έχουν τη δυνατότητα να αιτηθούν την εγκατάσταση ενός δημόσιου σημείου επαναφόρτισης κοντά στο σπίτι τους, εφόσον δεν υπάρχει ήδη. Αυτή η προσέγγιση συνδυάζεται με την αρχή «η ιεραρχία της επαναφόρτισης».

Η εν λόγω αρχή αποτελείται από τρεις προτάσεις επαναφόρτισης, που είναι οι εξής:

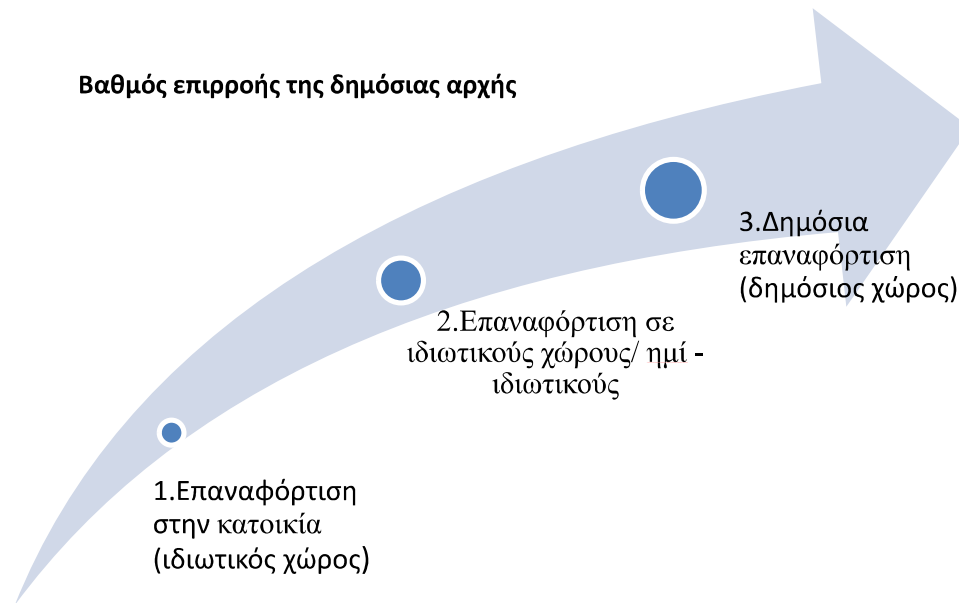
- α) Στάθμευση και επαναφόρτιση σε ιδιωτικό προσωπικό χώρο.
- β) Επαναφόρτιση σε ιδιωτικά σημεία επαναφόρτισης και δημοσίως προσβάσιμα σημεία επαναφόρτισης σε ημι-ιδιωτικό χώρο
- γ) Επαναφόρτιση σε δημοσίως προσβάσιμα σημεία επαναφόρτισης

Δίνεται έμφαση στην επαναφόρτιση σε ιδιωτικό χώρο καθώς και στην ανάπτυξη των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης με τέτοιο τρόπο που ο δημόσιος χώρος να παραμένει βιώσιμος.

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

«Το σημείο επαναφόρτισης ακολουθεί το ηλεκτρικό όχημα» είναι μια στρατηγική κατά την οποία το σημείο επαναφόρτισης εγκαθίσταται σε γειτνίαση με ένα χρήστη ηλεκτρικού οχήματος μόλις υπάρχει η εγγύηση ότι ένας κάτοικος ή μια εταιρία θα αγοράσει ή θα μισθώσει ένα ηλεκτρικό όχημα.

Η ιεραρχία της επαναφόρτισης



Εικόνα 5. Το σημείο επαναφόρτισης ακολουθεί το ηλεκτρικό όχημα.

Μια άλλη μεθοδολογία προσθήκης δημοσίων προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης σε ένα υφιστάμενο δίκτυο είναι να παρακολουθείται το ποσοστό πληρότητας ενός σημείου επαναφόρτισης και μόλις αυτό ξεπεράσει μια προκαθορισμένη τιμή, να εγκαθίσταται ένα επιπλέον σημείο επαναφόρτισης.

Η παρακολούθηση της χρήσης των υφιστάμενων σημείων επαναφόρτισης με χρήση εφαρμογών διαχείρισης δυναμικών δεδομένων σχετικά με τη διαθεσιμότητα του σημείου επαναφόρτισης είναι ένα εύκολο μέσο χαρτογράφησης της πραγματικής ζήτησης για τις δημόσιες αρχές. Στη συνέχεια μπορούν να εντοπιστούν οι τοποθεσίες με υψηλό κύκλο εργασιών και να γίνει αύξηση του όγκου της υποδομής στις εν λόγω θέσεις ή κοντά σε αυτές.

Υπάρχουν αρκετές παράμετροι για την πρόβλεψη της ζήτησης για σημεία επαναφόρτισης σε ένα αστικό πλαίσιο, όπως οι ιδιοκτήτες ηλεκτρικών οχημάτων (υφιστάμενοι και μελλοντικοί), ο αριθμός των καθημερινών επισκεπτών σε μια

περιοχή, η κυκλοφοριακή κίνηση, η χωρητικότητα του δικτύου ηλεκτροδότησης, ο αριθμός των ιδιωτικών και ημι-ιδιωτικών σημείων επαναφόρτισης, ο αριθμός αδειών κυκλοφορίας για εξειδικευμένους στόλους (όπως ταξί) και η εκμετάλλευση της παρουσίας των υφιστάμενων ηλεκτροδοτούμενων υποδομών στο δρόμο για την επιτάχυνση της ανάπτυξης με περιορισμένο κόστος. Για να καθοριστούν οι θέσεις εγκατάστασης των γρήγορων σημείων επαναφόρτισης (150kW και άνω) λαμβάνονται υπόψιν οι απαιτήσεις για επαναφόρτιση στα ταξίδια μεγάλων αποστάσεων και οι υψηλές ανάγκες για επαναφόρτιση σε περίοδο διακοπών. Τέτοια θέματα αντιμετωπίζονται διασυννοριακά για να κυκλοφορούν αδιαλείπτως τα ηλεκτρικά οχήματα σε όλη τη χώρα και σε όλη την Ευρωπαϊκή Ένωση.

Τα σημεία επαναφόρτισης ανάλογα με την ισχύ φόρτισης κατατάσσονται όπως ακολούθως:

α) Μακροχρόνια επαναφόρτιση σε κανονικής ($P \leq 7,4\text{kW}$) ή γρήγορης ισχύος ($7,4\text{kW} \leq P \leq 22\text{kW}$). Ο χρόνος, που ένα όχημα είναι ακινητοποιημένο στο σπίτι ή στο χώρο εργασίας είναι μεγάλος και είναι χρόνος ικανός για να επαναφορτιστεί η μπαταρία του οχήματος σε σημείο επαναφόρτισης με χαμηλή ισχύ φόρτισης. Το φορτίο που προκαλείται στο δίκτυο ηλεκτροδότησης είναι μικρότερο και ο εξοπλισμός που απαιτείται δεν είναι πολύπλοκος. Ως εκ τούτου, το κόστος είναι χαμηλότερο σε σύγκριση με το κόστος σε σημείο επαναφόρτισης υψηλότερης ισχύος.

β) Επαναφόρτιση υψηλής ισχύος ($22\text{kW} \leq P \leq 43\text{kW}$). Ο σύντομος χρόνος, που ένα ηλεκτρικό όχημα είναι σταθμευμένο στο χώρο στάθμευσης ενός εμπορικού κέντρου, ενός σούπερ μάρκετ, κλπ είναι ικανός για συμπληρωματική, σύντομη επαναφόρτιση.

γ) Υψηλής ισχύος ή εξαιρετικά υψηλής ισχύος επαναφόρτιση ($43\text{kW} \leq P$). Ο γρήγορος χρόνος επαναφόρτισης, γρήγορη επαναφόρτιση, είναι χρόνος ικανός για επαναφόρτιση ενός οχήματος κατά τη διάρκεια μεγαλύτερων δρομολογίων, δηλαδή επαναφόρτιση «καθ' οδόν».

Η διαδικασία της επαναφόρτισης σε σημεία επαναφόρτισης υψηλής ισχύος επιβαρύνει το δίκτυο ηλεκτροδότησης περισσότερο και το κόστος επαναφόρτισης είναι υψηλότερο. Όμως, το σημείο επαναφόρτισης μπορεί να φορτίσει περισσότερα αυτοκίνητα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα από το σημείο επαναφόρτισης κανονικής ισχύος. Τα πλεονεκτήματα των σημείων επαναφόρτισης υψηλής ισχύος δεν είναι ίδια για όλα τα επιβατικά αυτοκίνητα για λόγους τεχνολογίας κατασκευής.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Ο αριθμός των σημείων επαναφόρτισης, η ισχύς φόρτισης και οι θέσεις εγκατάστασης είναι αλληλένδετες. Υπάρχουν και άλλοι παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή της ανάπτυξης κανονικής ή υψηλής ισχύος σημείων επαναφόρτισης. Σε πολλές περιπτώσεις το κόστος για την επαναφόρτιση σε σημεία επαναφόρτισης κανονικής ισχύος, όπου η επαναφόρτιση είναι αργή, είναι σημαντικά χαμηλότερο από αυτό για την επαναφόρτιση σε σημεία επαναφόρτισης υψηλής ισχύος, όπου η φόρτιση είναι γρήγορη. Επιπροσθέτως, η αργή επαναφόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων είναι κατάλληλη για την παροχή υπηρεσιών δικτύου, μέσω της αμφίδρομης επαναφόρτισης, διότι το όχημα παραμένει ακίνητο για μεγαλύτερο διάστημα για να πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε σημαντική αύξηση στη φόρτιση της μπαταρίας του οχήματος.

Κατά την ανάπτυξη του δικτύου υποδομών επαναφόρτισης, που είναι δημοσίως προσβάσιμο και πρόκειται να εγκατασταθούν σε δημόσιο χώρο, οι δημόσιες αρχές πρέπει να αποφεύγουν τη δημιουργία όχλησης κατά τη διάρκεια εργασιών εγκατάστασης και συντήρησης και να στοχεύουν στον περιορισμό της χρήσης του δημόσιου χώρου.

Κάθε χώρος στάθμευσης που διαθέτει σημείο επαναφόρτισης πρέπει να είναι χώρος αποκλειστικής στάθμευσης ηλεκτρικών οχημάτων. Το βέλτιστο είναι το ηλεκτρικό όχημα να σταθμεύει στον εν λόγω χώρο στάθμευσης όσο χρόνο είναι συνδεδεμένο με το σημείο επαναφόρτισης και όσο χρόνο διαρκεί η φόρτισή του. Με αυτό τον τρόπο, το ποσοστό πληρότητας της θέσης στάθμευσης είναι υψηλό. Για να επιτευχθεί κάτι τέτοιο απαιτείται η εγκατάσταση του απαιτούμενου πλήθους σημείων επαναφόρτισης με την κατάλληλη ισχύ φόρτισης στις βέλτιστες θέσεις. Ως εκ τούτου, προκαλείται η ελάχιστη κατάληψη του δημόσιου χώρου με μικρότερα κόστη εγκατάστασης και συντήρησης και όσο το δυνατόν μείωση της προκαλούμενης όχλησης. Ανάλογα με την πολιτική στάθμευσης που εφαρμόζει η δημόσια αρχή, η στάθμευση του ηλεκτρικού οχήματος στο χώρο στάθμευσης του σημείου επαναφόρτισης μπορεί είτε να μην έχει χρέωση, είτε να έχει μια ενδεικτική χρέωση, είτε να έχει μια αυξανόμενη προοδευτικά με το χρόνο χρέωση.

5. Οργανώνοντας τη διαγωνιστική διαδικασία για την υλοποίηση των Σχεδίων Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων

Οι αρχές της δημόσιας διοίκησης πρέπει να αναλύσουν και να εξετάσουν διεξοδικά το σχεδιασμό και το συντονισμό μεταξύ των επιπέδων διακυβέρνησης για την υποστήριξη της ανάπτυξης των υποδομών επαναφόρτισης και την εξεύρεση των κατάλληλων τοποθεσιών.

Υπάρχουν διαφορετικές φάσεις για την ανάπτυξη των υποδομών επαναφόρτισης. Οι δημόσιες αρχές καταγράφουν τους στόχους και αξιολογούν του κινδύνους. Γίνεται ανάλυση κινδύνων και ανάλυση κόστους – οφέλους.

Καθοριστική σημασία έχει ο προσδιορισμός του καλύτερου μοντέλου σύμβασης για την επίτευξη των στόχων και την κατανομή των κινδύνων. Τα δημοσίως προσβάσιμα σημεία επαναφόρτισης εξυπηρετούν ένα σύνολο δημοσίων συμφερόντων, τα οποία πρέπει να διασφαλίζονται με το βέλτιστο τρόπο.

5.1. Παραδείγματα οργάνωσης της διαγωνιστικής διαδικασίας

Στην Ολλανδία, η κυβέρνηση έχει δημιουργήσει μια εθνική πλατφόρμα πληροφοριών (Nationaal Kennisplatform Laasinfrastructuur, KNL) όπου όλες οι πληροφορίες σχετικά με τις υποδομές επαναφόρτισης είναι συγκεντρωμένες και ανταλλάσσονται μεταξύ των δημόσιων αρχών. Η πλατφόρμα πληροφοριών περιλαμβάνει έναν τομέα με πληροφορίες για τις δημόσιες συμβάσεις, τις παραχωρήσεις, και τη χορήγηση κρατικής ενίσχυσης, περιλαμβάνοντας προδιαγραφές διαγωνισμών.

Υπό την αιγίδα της KNL, οι δημοτικές αρχές και τα εμπλεκόμενα μέρη της αγοράς δημιούργησαν από κοινού ένα Πρότυπο Τεύχος με τις συνιστώμενες απαιτήσεις για τους σταθμούς επαναφόρτισης και τους χώρους σταθμών επαναφόρτισης (hub).

Η Περιφέρεια της Φλάνδρας στο Βέλγιο οργανώνει έναν ετήσιο διαγωνισμό παραχώρησης εκ μέρους των ενδιαφερόμενων δήμων. Ο διαχειριστής του δικτύου είναι υπεύθυνος για την οργάνωση του διαγωνισμού. Ο διαγωνισμός παραχώρησης για την περιφέρεια εξασφαλίζει ότι οι υποδομές πληρούν τις ίδιες προδιαγραφές και ότι δε θα δημιουργηθούν απομονωμένα δίκτυα υποδομών που λειτουργούν χωρίς διαλειτουργικότητα. Η συμμετοχή των δήμων είναι εθελοντική. Οι μεγαλύτερες πόλεις, όπως το Λέβεν διοργανώνουν δικούς τους διαγωνισμούς.

5.2. Παραδείγματα πρακτικών για την ανάπτυξη δημοσίως προσβάσιμων δίκτυο υποδομών

Η πόλη του Γκέτεμποργκ στη Σουηδία επέλεξε να αναπτύξει η ίδια το δίκτυο υποδομών μέσω μιας δημόσιας εταιρείας. Οπότε, το δίκτυο ανήκει στην πόλη. Σύμφωνα με την πόλη, η αγορά για την εγκατάσταση υποδομών επαναφόρτισης δεν έχει αναπτυχθεί ικανοποιητικά ώστε να δημιουργηθούν υγιείς επιχειρήσεις στον ιδιωτικό τομέα. Αυτή είναι μια προσωρινή λύση έως ότου ωριμάσει η αγορά.

Η πόλη της Μπαρτσελόνα εγκατέστησε το δικό της δίκτυο υποδομών, εξαιτίας της έλλειψης ιδιωτών επενδυτών.

Σε ορισμένες χώρες, οι δήμοι διενήργησαν τη διαγωνιστική διαδικασία για την ανάπτυξη και τη λειτουργία ενός ή περισσότερων διαλειτουργικών δικτύων υποδομών.

Σε κάποιες χώρες, οι δήμοι ανέπτυξαν αρχικά το βασικό δίκτυο δημοσίως προσβάσιμων υποδομών επαναφόρτισης και στη συνέχεια επέτρεψαν να συμπληρωθεί με υποδομές που αναπτύχθηκαν από ιδιωτικές εταιρείες.

Ο βαθμός συνεργασίας ποικίλει. Πολλές χώρες υποστηρίζουν ότι η στρατηγική αυτή διασφαλίζει ότι εγκαθίστανται υποδομές επαναφόρτισης σε λιγότερο ευνοϊκές από άποψη κέρδους περιοχές, όπου οι υποδομές που χρησιμοποιούνται λιγότερο. Ταυτόχρονα γίνεται βέλτιστη χρήση της τεχνογνωσίας του ιδιωτικού τομέα σε τεχνικά και επιχειρηματικά θέματα.

Η Λισαβόνα έχει επισημάνει τον κίνδυνο ότι ο ιδιώτης μπορεί να αποσυρθεί ή να αθετήσει τη σύμβαση με την πόλη. Σε αυτή τη περίπτωση, η πόλη πιστεύει ότι είναι ουσιαστικό να έχει τουλάχιστον ένα βασικό δίκτυο δημοσίως προσβάσιμων υποδομών που να είναι ιδιόκτητο.

Ο δήμος του Ρότερνταμ διενήργησε τη διαγωνιστική διαδικασία για την ανάπτυξη και τη λειτουργία του δικτύου υποδομών στην επικράτειά του, αλλά διατήρησε την ιδιοκτησία του δικτύου αυτού.

Η πόλη του Παρισιού θεωρεί ότι η ανάπτυξη των υποδομών είναι οικονομικά επικίνδυνη. Για το λόγο αυτό, προτιμούν τις παραχωρήσεις, που τους επιτρέπουν να διατηρούν τον έλεγχο και να επωφελούνται από τα καταβληθέντα δικαιώματα από τον παραχωρησιούχο, ενώ έχει γίνει εξωτερική ανάθεση των πιο σημαντικών λειτουργικών κινδύνων σε αυτόν.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Η πόλη του Όσλο ανέπτυξε το δικό της δημόσιο βασικό δίκτυο υποδομών. Επιπροσθέτως, ανέπτυξε το δίκτυο υψηλής ισχύος υποδομών επαναφόρτισης σε δημόσιο χώρο μέσω μιας σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα.

6. Μοντέλα σύμβασης και εργαλεία άσκησης πολιτικής

Η Ευρωπαϊκή Τράπεζα Επενδύσεων διακρίνει πέντε μοντέλα συμβάσεων που δύναται να χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη των υποδομών φόρτισης και συγκεκριμένα:

6.1. Το μοντέλο της δημόσιας σύμβαση

Η δημόσια αρχή διατηρεί τον έλεγχο του δικτύου των υποδομών και αναλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος των κινδύνων του έργου από την κατασκευή έως την εκμετάλλευση. Η δημόσια αρχή χρηματοδοτεί τις δαπάνες (προμήθεια και δαπάνες) και εισπράττει τα έσοδα από τον καταναλωτή.

6.2. Το μοντέλο της σύμπραξης δημόσιου και ιδιωτικού τομέα

Ο δημόσιος και ο ιδιωτικός τομέας συνεργάζονται και ελέγχουν το έργο του δικτύου των υποδομών. Σε αυτό το μοντέλο, οι κίνδυνοι του έργου δεν κατανέμονται σε ένα συγκεκριμένο μέρος αλλά αντ' αυτού μοιράζονται μεταξύ δημόσιου και ιδιωτικού τομέα ανάλογα με το μερίδιό τους στη σύμπραξη. Το μοντέλο παραμένει ευέλικτο στη χρηματοδότηση των δαπανών.

6.3. Το μοντέλο της παραχώρησης

Στο μοντέλο της παραχώρησης δίνεται στον ιδιωτικό τομέα η παραχώρηση, η εκτέλεση και η εκμετάλλευση (και κατασκευή) ενός ορισμένου έργου ή υπηρεσίας. Οι οικονομικοί κίνδυνοι αναλαμβάνονται από τον παραχωρησιούχο. Σε αντίθεση με το μοντέλο της αδειοδότησης, αυτό και άλλα μοντέλα επιτρέπουν στη δημόσια αρχή να έχει περισσότερες απαιτήσεις για το που και τι είδους υποδομή θα αναπτυχθεί. Υπάρχει υποχρέωση για τον παραχωρησιούχο ή το συμβασιούχο να ενεργεί σύμφωνα με τη σύμβαση. Αυτό δίνει τη δυνατότητα στη δημόσια αρχή να εξασφαλίσει ότι η υποδομή θα εγκατασταθεί και σε λιγότερο ευνοϊκές τοποθεσίες.

Ο παραχωρησιούχος, που προκύπτει από τη διαγωνιστική διαδικασία, αποκτά το αποκλειστικό δικαίωμα να αναπτύξει ή/και να λειτουργήσει τις υποδομές

επαναφόρτισης σε μια προκαθορισμένη περιοχή. Επομένως, αυτό θα μπορούσε να οδηγήσει σε υψηλότερες τιμές προς τον καταναλωτή και σε περιπτώσεις μακροχρόνιων συμβάσεων πιθανόν να καθυστερεί την εφαρμογή καινοτομιών με χρήση νέων τεχνολογιών φόρτισης. Το μειονέκτημα του υψηλού κόστους φόρτισης περιορίζεται με διαγωνισμούς παραχώρησης μικρότερων περιοχών. Με αυτό τον τρόπο συνυπάρχουν διαφορετικοί παραχωρησιούχοι, που μπορεί να είναι μικρές και μεγάλες εταιρίες.

Ο ιδιωτικός τομέας χρηματοδοτεί τη δαπάνη (με ή χωρίς την ύπαρξη επιδοτήσεων από τη δημόσια αρχή) και εισπράττει τα εισοδήματα από τον καταναλωτή (με ή χωρίς διαμοιρασμό με τη δημόσια αρχή). Αυτή η κατηγορία μοντέλου σύμβασης περιλαμβάνει διαφορετικά υπό-μοντέλα επειδή υπάρχουν πολλές πτυχές του μοντέλου παραχώρησης που μπορεί να προσαρμοστεί για να ταιριάζει στους στόχους και τους περιορισμούς της δημόσιας αρχής.

6.4. Το μοντέλο που βασίζεται στη διαθεσιμότητα

Όπως και στο μοντέλο της παραχώρησης, ο δημόσιος τομέας κατανέμει τους κινδύνους του έργου μεταξύ του δημόσιου και του ιδιωτικού τομέα, αλλά σε αυτό το μοντέλο, ο δημόσιος τομέας εισπράττει τα εισοδήματα από τον καταναλωτή και επομένως διατηρεί τον κίνδυνο ζήτησης του έργου, συγκεκριμένα τον κίνδυνο των εσόδων. Ο ιδιωτικός τομέας χρηματοδοτεί τη δαπάνη και πληρώνεται από τη δημόσια αρχή κατά τη διάρκεια του συμβολαίου, αν και μόνο αν η υποδομή είναι διαθέσιμη για την προβλεπόμενη χρήση.

6.5. Το αδειοδοτικό μοντέλο

Το μοντέλο αυτό προβλέπει ότι οι δημόσιες αρχές επιτρέπουν μια δραστηριότητα ή πράξη, η οποία δεν επιτρέπεται χωρίς την επίσημη άδεια. Αυτό σημαίνει ότι σε ένα εμπλεκόμενο μέρος, που συμμορφώνεται με τους κανόνες πολιτικής που έχουν θεσπιστεί από ένα δήμο, μπορεί να δοθεί η άδεια για την ανέγερση, διαχείριση και λειτουργία σημείων επαναφόρτισης σε δημόσιο χώρο. Η άδεια περιλαμβάνει περιορισμούς σχετικά με το τι μπορεί να κάνει ο ιδιωτικός φορέας. Η άδεια μπορεί να δοθεί σε κάθε εμπλεκόμενο μέρος ή σε συγκεκριμένο αριθμό. Σε αυτό το μοντέλο ο ιδιωτικός τομέας έχει τον έλεγχο της υποδομής και αναλαμβάνει τους περισσότερους κινδύνους του έργου, από την κατασκευή έως τη λειτουργία. Ο ιδιωτικός τομέας χρηματοδοτεί τη δαπάνη και εισπράττει τα εισοδήματα από τον καταναλωτή. Το μειονέκτημα του αδειοδοτικού μοντέλου είναι ότι αποτελεί το λιγότερο κατάλληλο

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

μοντέλο για την επίτευξη των επιθυμητών επιπέδων ανάπτυξης των σημείων επαναφόρτισης. Η ανέγερση υποδομών σε λιγότερο ευνοϊκές και μη εμπορικές θέσεις δεν επιτυγχάνεται. Τα σημεία επαναφόρτισης αναπτύσσονται σε τοποθεσίες που είναι προτιμητέες από την αγορά. Πρέπει να διασφαλίζεται ο απαραίτητος βαθμός δημοσιότητας σε κάθε υποψήφιο πλειοδότη, ώστε η παραχώρηση της άδειας να είναι ανοικτή σε διαγωνισμό.

Κάθε μοντέλο προσαρμόζεται για να ταιριάζει στους στόχους του δημόσιου τομέας.

7. Παραδείγματα διαγωνιστικών διαδικασιών ευρωπαϊκών περιοχών

Η Μάλτα, η Σλοβακία και η Γερμανία διαχωρίζουν τις θέσεις που πρόκειται να τοποθετηθούν υποδομές επαναφόρτισης και τις ομαδοποιούν προκειμένου να επιτραπεί σε διαφορετικούς διαχειριστές να συνυπάρχουν και να λειτουργούν τα δίκτυα υποδομών.

Ο δήμος του Ρέτζιο Εμίλια θέτει όριο στον αριθμό των υποδομών που μπορεί να αιτηθεί μια εταιρεία για την ανάπτυξη των σταθμών επαναφόρτισης. «Κάθε αίτημα από μια ιδιωτική εταιρεία δεν μπορεί να ξεπερνά τα εξήντα σημεία επαναφόρτισης. Μπορεί να υποβληθεί νέο αίτημα μετά από τρεις μήνες».

Η Στουτγκάρδη κάνει τη μικρότερη δυνατή ομαδοποίηση, δηλαδή μια θέση με δυο σημεία επαναφόρτισης, για την οποία μπορεί μια εταιρεία να κάνει αίτηση για εγκατάσταση υποδομής. Με αυτό τον τρόπο η αγορά είναι όσο το δυνατόν προσβάσιμη και σε μικρές εταιρείες. Αυτή τη στιγμή υπάρχουν τέσσερις επενδυτές.

Η πόλη του Λέβεν επιτρέπει σε όλους τους Φορείς Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων να αναπτύξουν και να λειτουργούν υποδομές στην επικράτειά τους με την προϋπόθεση ότι συμμορφώνονται με βασικές προδιαγραφές.

Η πόλη της Στοκχόλμης εφαρμόζει το αδειοδοτικό μοντέλο με την αρχή «a first come, first served» και επιτρέπει να συνυπάρχουν διαφορετικά εμπλεκόμενα μέρη.

Τα μοντέλα της αδειοδότησης, της παραχώρησης και της δημόσιας σύμβασης συνδυάζονται συχνά με τη χορήγηση επιδότησης, γιατί σε πολλές περιοχές η ανάπτυξη των υποδομών επαναφόρτισης δεν είναι ακόμα μια κερδοφόρα επιχείρηση και η αγορά δεν είναι ώριμη. Επίσης, η χορήγηση επιδότησης δίνει τη δυνατότητα στις δημόσιες αρχές να επιβάλλουν προδιαγραφές για τις υποδομές και τις

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

παρεχόμενες υπηρεσίες και να εξασφαλίσουν την ύπαρξη ποιότητας και ελεγχόμενης ανάπτυξης του δικτύου υποδομών.

Ορισμένες χώρες επιλέγουν να χορηγήσουν την επιδότηση απευθείας στο διαχειριστή του έργου. Άλλες χώρες κατανέμουν την επιδότηση μεταξύ των δημόσιων φορέων (δήμων και περιφερειών) που είναι αρμόδιοι για την ανάπτυξη των υποδομών. Αυτοί με τη σειρά τους οργανώνουν διαγωνισμούς για να επιλέξουν ανάδοχο.

8. Μέτρα ενίσχυσης του ανταγωνισμού

Ενδεικτικά μέτρα και εργαλεία για την ενίσχυση του ανταγωνισμού στην αγορά είναι τα εξής:

- 1) η ομαδοποίηση των θέσεων, γίνεται ομαδοποίηση των θέσεων που πρόκειται να εγκατασταθούν οι υποδομές επαναφόρτιση και μετά δίνονται σε προκήρυξη διαγωνισμού.

Με αυτό τον τρόπο δίνεται η δυνατότητα σε μικρότερες εταιρείες να συμμετέχουν στις διαγωνιστικές διαδικασίες και δεν ευνοείται το μονοπώλιο.

- 2) ο περιορισμός της συμβατικής διάρκειας της παραχώρησης,

Οι υφιστάμενες παραχωρήσεις που εμφανίζουν μεγάλη συμβατική διάρκεια περιορίζουν την πρόσβαση σε νέους φορείς της αγοράς, όπως συμβαίνει στις παραχωρήσεις των αυτοκινητόδρομων για τους συμβατικούς σταθμούς επανατροφοδότησης. Επίσης, εμποδίζουν την εισαγωγή νέων τεχνολογιών και καινοτομιών.

- 3) ο καθορισμός ανώτατου ορίου τιμής, προκειμένου να προστατευθεί ο τελικός καταναλωτής από την έλλειψη ανταγωνισμού στην αγορά.

- 4) οι ανταγωνιστικοί διαγωνισμοί,

- 5) άλλο.

Στη συνέχεια αναλύονται τα εργαλεία ενίσχυσης του ανταγωνισμού για την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης.

8.1. Δημοπράτηση των θέσεων επαναφόρτισης

Οι δημόσιες αρχές πρέπει εξασφαλίσουν ότι θα αναπτυχθεί ένα βασικό δίκτυο υποδομών επαναφόρτισης ακόμα σε πιο απρόσιτες περιοχές και οικονομικά λιγότερο ελκυστικές.

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Η διαβούλευση με την αγορά προσφέρει στις δημόσιες αρχές εξειδικευμένη γνώση για λύσεις, προτάσεις και εφαρμογές, διαθέσιμες στην αγορά. Τέτοια καινοτόμα στοιχεία μπορούν να ενσωματωθούν στις διαγωνιστικές διαδικασίες.

Με σκοπό να κατασκευαστεί ένα βασικό δίκτυο υποδομών στο χαμηλότερο κόστος το Regulatory Assistance Project προτείνει τη δημοπράτηση των θέσεων που θα εγκατασταθούν τα σημεία επαναφόρτισης. Η δημοπρασία θα είναι παρόμοια με αυτές των υπεράκτιων θέσεων παραγωγής ανανεώσιμης ενέργειας που έγιναν σε μερικά Κράτη Μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αυτό το εργαλείο αποκαλύπτει την οικονομική αξία ή το κόστος κάθε σημείου επαναφόρτισης. Οι εταιρείες μπορούν να κάνουν προσφορές για την χαμηλότερη ή την υψηλότερη επιδότηση. Ανάλογα με την περιοχή, μπορεί να χρειαστεί επιπλέον επιδότηση. Η επιλογή των δημοπρατούμενων θέσεων εξαρτάται από τη χαρτογράφηση της χωρητικότητας του υπάρχοντος ηλεκτρικού δικτύου, με στόχο την περαιτέρω μείωση του κόστους. Με την πρόβλεψη για αύξηση των ηλεκτρικών οχημάτων, οι επενδυτές θα αναλάβουν περισσότερους κινδύνους για πάρουν παραχωρήσεις για συγκεκριμένες περιοχές. Γεγονός που θα μειώσει την ανάγκη χορήγησης επιδοτήσεων. Είναι σημαντικό να γίνει σωστή ομαδοποίηση των τοποθεσιών, βάζοντας μαζί τις κερδοφόρες με κάποιες όχι τόσο επικερδείς.

Το ύψος της πάγιας επιδότησης δεν πρέπει να είναι ούτε χαμηλότερο ούτε υψηλότερο από τις πραγματικές ανάγκες, διότι θα είναι είτε αναποτελεσματικό είτε θα παραμορφώνει τους όρους της αγοράς.

8.2. Ομαδοποίηση των θέσεων

Οι δημόσιες αρχές πρέπει να εξασφαλίσουν ότι θα δημιουργηθεί ένα ευρέως διαδεδομένο δίκτυο υποδομών, τόσο στις περισσότερο κερδοφόρες τοποθεσίες με την μεγαλύτερη αναμενόμενη χρήση λόγω κυκλοφοριακών ροών όσο και στις λιγότερο κερδοφόρες τοποθεσίες με την λιγότερο αναμενόμενη χρήση. Η εμπειρία της Νορβηγίας έχει δείξει ότι οι περιοχές που είναι αραιοκατοικημένες και ως εκ τούτου έχουν λιγότερη κίνηση και λιγότερα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, όπως οι αγροτικές περιοχές και οι κύριοι οδοί στο βόρειο τμήμα της Νορβηγίας, συνεχίζουν να χρειάζονται κρατική υποστήριξη για να δοθούν κίνητρα για την ανάπτυξη των υποδομών επαναφόρτισης, παρά την αύξηση της απορρόφησης ηλεκτρικών οχημάτων σε εθνικό επίπεδο.

Το Regulatory Assistance Project προτείνει ένα εργαλείο για να ξεπεραστεί αυτό το πρόβλημα, να γίνει κατανομή των διαφορετικών τοποθεσιών σε «παρτίδες». Να ομαδοποιηθούν οι λιγότερο εμπορικές τοποθεσίες με τις εμπορικά ενδιαφέρουσες τοποθεσίες σε διαγωνισμό. Οι κερδοφόρες τοποθεσίες θα αντισταθμίσουν οικονομικά τις μη κερδοφόρες τοποθεσίες. Αυτό παρουσιάζει ενδιαφέρον, ειδικά για την ανάπτυξη της ταχείας επαναφόρτιση σε όλη την επικράτεια.

Επίσης, η συνεργασία των περιφερειών στην προμήθεια των υποδομών μπορεί να υποστηρίξει καλύτερες τιμές για τις υποδομές σε ολόκληρη την περιοχή. Οι δημόσιες αρχές πρέπει να μεριμνήσουν ώστε οι παρτίδες των διαφορετικών τοποθεσιών να μην είναι πολύ μεγάλες για να μην αποκλείουν τη συμμετοχή μικρότερων εταιρειών στη διαγωνιστική διαδικασία.

8.3. Παράδειγμα διαγωνισμού με ομαδοποίηση θέσεων

Το Ελβετικό Ομοσπονδιακό Γραφείο Οδών οργάνωσε ένα διαγωνισμό για 100 σταθμούς επαναφόρτισης υψηλής ισχύος κατά μήκος των ελβετικών αυτοκινητόδρομων. Έκανε ομαδοποίηση των τοποθεσιών σε παρτίδες που είναι κατά μέσο όρο συγκρίσιμες σε εμπορική ελκυστικότητα. Ο διαγωνισμός κατένειμε 100 τοποθεσίες σε πέντε πακέτα των 20 θέσεων. Αυτές οι 20 τοποθεσίες είναι ένα μείγμα δρόμων με πολλή μεγάλη κίνηση κοντά σε πυκνοκατοικημένες περιοχές και αγροτικών δρόμων. Ωστόσο, το εμπλεκόμενο μέρος που κερδίζει το πακέτο υποχρεούται να εγκαταστήσει σταθμούς επαναφόρτισης υψηλής ισχύος και στις 20 τοποθεσίες.

8.4. Αυξάνοντας τον ανταγωνισμό στο διαγωνισμό με την μείωση των κινδύνων για τους πλειοδότες

Ένας τρόπος για αυξηθεί ο αριθμός των συμμετεχόντων σε μια ανταγωνιστική διαγωνιστική διαδικασία είναι να μειωθούν οι οικονομικοί κίνδυνοι για τον ιδιωτικό φορέα που προκύπτει ως ανάδοχος του έργου. Το Ελβετικό Ομοσπονδιακό Γραφείο Οδών διενήργησε διαγωνισμό για τοποθεσίες οι οποίες μπορούσαν να εξοπλιστούν με μια ικανοποιητικά μεγάλη σύνδεση στο ηλεκτρικό δίκτυο. Με άλλα λόγια η αναθέτουσα αρχή υποσχέθηκε να προ-χρηματοδοτήσει και προ-εγκαταστήσει μια αρκετά μεγάλη σύνδεση στο ηλεκτρικό δίκτυο, ενώ ο πλειοδότης έπρεπε μόνο να εγκαταστήσει και να λειτουργήσει τα σημεία επαναφόρτισης. Η δημόσια αρχή θα γίνει ο ιδιοκτήτης του δικτύου και της σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο, τα οποία

πουλάει ή μισθώνει στο διαχειριστή του σημείου επαναφόρτισης. Αυτό επιτρέπει την ισοκατανομή του συχνά υψηλού κόστους σύνδεσης στο ηλεκτρικό δίκτυο στους μεταγενέστερους παραχωρησιούχους των σταθμών επαναφόρτισης, χωρίς να απαιτείται ένας να επιβαρυνθεί όλα αυτά τα κόστη εκ των προτέρων. Η σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο μπορεί να είναι ένα μεγάλο οικονομικό φορτίο για τον πρώτο διαχειριστή. Στην περίπτωση που το κόστος αυτό δεν υπάρχει, ο ανταγωνιστικός διαγωνισμός γίνεται ελκυστικός για μεγάλους και μικρούς διαχειριστές, αυξάνοντας τον ανταγωνισμό και μειώνοντας το κόστος της υπηρεσίας επαναφόρτισης.

Ένας άλλος τρόπος για να γίνει ο διαγωνισμός πιο ελκυστικός είναι να έχουν προσδιοριστεί οι τοποθεσίες εκ των προτέρων. Αυτό επιτρέπει στους διαγωνιζόμενους να υπολογίσουν την αξία κάθε τοποθεσίας που βγαίνει σε διαγωνισμό, ειδικά στις περιπτώσεις που οι δημόσιες αρχές έχουν ήδη κάνει μια προαξιολόγηση αναφορικά με τις δυνατότητες να ληφθούν άδειες για τις θέσεις αυτές.

8.5. Καθορισμός ανώτατου ορίου τιμής.

Οι δημόσιες αρχές πρέπει να σχεδιάσουν τη διαδικασία ανάθεσης με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίσουν δίκαιες και λογικές τιμές. Το πιο προφανές είναι να ορίσουν μια μέγιστη τιμή για την επαναφόρτιση, που θα καταβάλει τελικά ο τελικός χρήστης. Ένα ανώτατο όριο τιμής ως κριτήριο ανάθεσης: αυτός που θα ορίσει τη χαμηλότερη μέγιστη τιμή για την επαναφόρτιση αποκτά το μεγαλύτερο αριθμό σημείων.

Το Πρακτορείο Αυτόνομης Στάθμευσης στην πόλη της Αμβέρσας στο Βέλγιο υπέθεσε ένα λειτουργικό μοντέλο στο οποίο ο παραχωρησιούχος μπορεί να παρέχει τις υπηρεσίες χωρίς οικονομική συνεισφορά από το ίδιο το Πρακτορείο ή άλλη δημόσια αρχή. Στο πλαίσιο αυτό, ο υποψήφιος ορίζει στην πρότασή του τη μέγιστη τιμή που θα πληρώνουν οι οδηγοί των ηλεκτρικών αυτοκινήτων. Στην προσφορά του πρέπει να καθορίσει μια μέγιστη τιμή ανά kWh ανάλογα αν υπάρχει συμβόλαιο ή εάν επαναφορτίζει ad hoc.

Οι δημόσιες αρχές μπορούν απλά να ορίσουν μια μέγιστη τιμή βασιζόμενες είτε σε μια ανάλυση της αγοράς είτε στο στόχο να ενισχυθεί η ηλεκτροκίνηση – διαβεβαιώνοντας ότι η επαναφόρτιση ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου είναι πάντα φθηνότερη από την επανατροφοδότηση ενός ισοδύναμου αυτοκινήτου με κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Η μέγιστη τιμή λειτουργεί ως ένα ανώτερο όριο. Μπορεί να εφαρμοστούν διαφορετικά ανώτερα όρια ανάλογα με την ώρα φόρτισης για να ενισχυθεί η έξυπνη φόρτιση, δηλαδή υψηλότερες τιμές φόρτισης κατά τη διάρκεια των ωρών της υψηλής ζήτησης και χαμηλότερες τιμές τη νύχτα, μπορεί να ζητηθεί υψηλότερη τιμή για γρήγορη επαναφόρτιση. Είναι δυνατόν να υπάρχει τέτοια πρόβλεψη στη σύμβαση και να ενεργοποιείται μετά από τη σύμφωνη γνώμη της αναθέτουσας αρχής όπως στην πόλη του Άμστερνταμ.

Στη σύμβαση παραχώρησης δύναται να περιληφθεί σαφής τιμαριθμική αναπροσαρμογή ή μηχανισμός αναθεώρησης των τιμών για να ληφθούν υπόψιν οι αντικειμενικές αλλαγές στα στοιχεία των τιμών με την πάροδο του χρόνου, π.χ. οι τιμές ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην περίπτωση που υπάρχει μηχανισμός αναθεώρησης των τιμών, οι δημόσιες αρχές πρέπει αναμφίβολα και ξεκάθαρα να προσδιορίσουν τις περιπτώσεις εκείνες που μπορούν να ενεργοποιήσουν την αναθεώρηση και να υλοποιήσουν την αναθεώρηση της τιμής που προβλέπεται στη συμφωνία τους, για παράδειγμα στην περίπτωση σταθερής αύξησης στο μέσο όρο τιμών χονδρικής της ηλεκτρικής ενέργειας τουλάχιστον x% για μια συνεχόμενη περίοδο y μηνών.

Μια επιπλέον πρόταση είναι οι τιμές της επαναφόρτισης σε δημοσίως προσβάσιμα σημεία επαναφόρτισης, που είναι εγκατεστημένα σε παρόδιες θέσεις, να είναι ελαφρώς υψηλότερες προκειμένου να δώσουν το κίνητρο στους οδηγούς ηλεκτρικών οχημάτων να επαναφορτίζουν τα οχήματά τους όσο το δυνατόν σε ιδιωτικά σημεία επαναφόρτισης, όπως στο σπίτι τους, στην εργασία τους και στα ημι-δημόσια σημεία επαναφόρτισης που βρίσκονται στα σούπερ μάρκετ, κα.

Ένας άλλος τρόπος για να διασφαλιστεί η τιμή είναι να οριστούν απαιτήσεις για να μη γίνεται διάκριση μεταξύ της τιμής που προσφέρεται από τον Φορέα Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων στον Πάροχο Υπηρεσιών Ηλεκτροκίνησης και στους καταναλωτές που διατηρούν συμβόλαιο με αυτόν και της τιμής που προσφέρεται από τον Φορέα Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων στον τελικό καταναλωτή χωρίς συμβόλαιο, πχ. κατά την ad hoc επαναφόρτιση. Τίθεται το ερώτημα εάν οι δημόσιες αρχές θα πρέπει να συγχρηματοδοτούν ή να κατέχουν υποδομές επαναφόρτισης οι οποίες δεν εισάγουν τέτοιου είδους διακρίσεις με κανένα τρόπο στον καθορισμό της τιμής, με

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

σκοπό να παρέχουν ίση πρόσβαση στις υποδομές σε όλους τους υποψήφιους χρήστες, σύμφωνα με το άρθρο 4(10) της AFID.

Για παράδειγμα, οι δημόσιες αρχές πρέπει να απαιτούν στις προδιαγραφές του διαγωνισμού ότι η διαφορά μεταξύ της τιμής που χρεώνεται από τον Φορέα Εκμετάλλευσης Υποδομών Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων σε ένα τρίτο μέρος – Πάροχο Υπηρεσιών Ηλεκτροκίνησης για μια επαναφόρτιση στο σταθμό του και της τιμής που χρεώνεται κατευθείαν σε ένα οδηγό ηλεκτρικού αυτοκινήτου που επαναφορτίζει στο σταθμό του ad hoc, δε θα ξεπερνάει ποτέ το x%.

Μια άλλη επιλογή για τις δημόσιες αρχές για να διασφαλίσουν ότι οι τιμές είναι λογικές είναι να ενισχύσουν την ύπαρξη διαφάνειας στις τιμές. Ο τελικός καταναλωτής πρέπει να γνωρίζει τι ακριβώς πληρώνει και να μπορεί να συγκρίνει τις τιμές ανά σημείο επαναφόρτισης. Στη συνέχεια θα επιλέγει τις υπηρεσίες που ταιριάζουν καλύτερα στις ανάγκες του στη χαμηλότερη τιμή. Ως «Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.)» ορίζεται το πρόγραμμα χωροθέτησης δημοσίων προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης Η/Ο κανονικής ή υψηλής ισχύος και θέσεων στάθμευσης Η/Ο, που εκπονείται από τους Δήμους εντός των διοικητικών τους ορίων, κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 17 του ν. 4710/2020 «Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις» (Α' 142).

9. Το Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων ως εργαλείο ανάπτυξης των δημοσίων προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης

Η Ελληνική Πολιτεία θεσμοθέτησε με μια υπουργική απόφαση το 2020 τον τρόπο που διαμορφώνεται η μελέτη για την ανάπτυξη του δικτύου των φορτιστών, οι οποίοι πρόκειται να τοποθετηθούν σε χώρους κοινόχρηστους και σε ημι-δημόσιους χώρους για να είναι προσβάσιμοι σε όλους τους οδηγούς ηλεκτρικών οχημάτων. Οι ημι-δημόσιοι χώροι είναι οι χώροι που είναι προσβάσιμοι σε μεγάλο αριθμό ανθρώπων όπως είναι οι πελάτες ενός πολυκαταστήματος, οι οποίοι έχουν πρόσβαση στο χώρο στάθμευσης του πολυκαταστήματος. Το δίκτυο των εν λόγω φορτιστών απευθύνεται σε όλους τους οδηγούς των ηλεκτρικών αυτοκινήτων αλλά κυρίως είναι χρήσιμο σε αυτούς που δεν διαθέτουν οικιακό φορτιστή. Οπότε, σταθμεύουν το όχημά τους στο χώρο στάθμευσης ενός πολυκαταστήματος και ταυτόχρονα το επαναφορτίζουν ενώ απασχολούνται στο πολυκατάστημα. Σε άλλη περίπτωση ένας

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

εργαζόμενος μπορεί να σταθμεύσει το ηλεκτρικό αυτοκίνητό του σε μια παρόδια θέση στάθμευσης που διαθέτει φορτιστή και να το επαναφορτίζει ενώ εργάζεται.

Η εν λόγω υπουργική απόφαση αποτελεί ένα σκαλοπάτι που επιταχύνει τις διαδικασίες που στοχεύουν στην υλοποίηση των δικτύων των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης. Η ευθύνη σύνταξης της μελέτης αυτής ανήκει στην τοπική αυτοδιοίκηση και συγκεκριμένα στους Δήμους που έχουν την ευθύνη συντήρησης μεγάλου μέρους των οδών εντός του οικιστικού ιστού.

7, και κατ' ελάχιστον στους εξής χώρους:

α) σε χώρους στάσης και στάθμευσης, καθώς και σε ελεγχόμενους από τους δήμους χώρους στάθμευσης και δημοτικούς χώρους στάθμευσης, και ειδικότερα σε:

αα) υφιστάμενους υπαίθριους δημοτικούς χώρους στάθμευσης,

αβ) υφιστάμενους στεγασμένους δημοτικούς χώρους στάθμευσης,

αγ) υφιστάμενες παρόδιες θέσεις στάθμευσης, ελεύθερες και ελεγχόμενης στάθμευσης, ιδίως στα πολεοδομικά κέντρα των δήμων και σε περιοχές αυξημένης επίσκεψης

αδ) νέους υπαίθριους και στεγασμένους χώρους στάθμευσης ή παρόδιες θέσεις στάθμευσης που χωροθετούνται με σκοπό την εγκατάσταση σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

β) σε τερματικούς σταθμούς και σε επιλεγμένα σημεία των δημοτικών και αστικών συγκοινωνιών, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση των σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος υψηλής ισχύος για την εξυπηρέτηση δημοτικών και αστικών λεωφορείων και συγχρόνως να διασφαλίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη αναμονή επαναφόρτισης για την ομαλή λειτουργία των λεωφορειακών γραμμών προς εξυπηρέτηση του επιβατικού κοινού,

γ) σε προβλεπόμενες θέσεις στάθμευσης τουριστικών λεωφορείων ώστε να εξοπλίζονται με σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος σε ποσοστό δέκα τοις εκατό (10%) τουλάχιστον επί του συνόλου των υφιστάμενων θέσεων ή ενός (1) κατ' ελάχιστον σημείου επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος,

δ) σε προβλεπόμενες θέσεις στάθμευσης οχημάτων τροφοδοσίας ώστε να εξοπλίζονται με σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος για το δέκα τοις εκατό (10%) τουλάχιστον του συνόλου των υφιστάμενων θέσεων ή ενός (1) κατ' ελάχιστον

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

σημείου επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος. Στις ανωτέρω θέσεις επιτρέπεται και η στάθμευση και η επαναφόρτιση ηλεκτρικού οχήματος που δεν εξυπηρετούν ανάγκες τροφοδοσίας μετά από τη λήξη του ωραρίου τροφοδοσίας και έως την επόμενη έναρξη.

Σε εμπορικές περιοχές και ιστορικά κέντρα πόλεων, χωροθετούνται παρόδιες θέσεις στάθμευσης - επαναφόρτισης για ηλεκτρικά ποδήλατα και μοτοποδήλατα τροφοδοσίας τα οποία επιτρέπεται να κινούνται πέραν των ωραρίων τροφοδοσίας που ισχύουν για τα υπόλοιπα οχήματα.

ε) σε υφιστάμενα και νόμιμα καθορισμένα σημεία στάσης ή στάθμευσης ΤΑΞΙ, και συγκεκριμένα μία (1) θέση ηλεκτρικού οχήματος ανά πέντε (5) θέσεις στάθμευσης, όπως αυτή περιγράφεται στο άρθρο 18 του ν. 4710/2020. Στα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος που ορίζονται με την παρούσα απαγορεύεται να φορτίζονται Η/Ο, εκτός από ΤΑΞΙ.

στ) σε χώρους στάθμευσης οχημάτων ΑμεΑ, όπως αυτή περιγράφεται στο άρθρο 19 του ν. 4710/2020.

Για την κατάρτιση ενός Σχεδίου Φόρτισης Ηλεκτρικού Οχήματος ο Δήμος δημιουργεί τον «Φάκελο Σ.Φ.Η.Ο.», ο οποίος αποτελείται υποχρεωτικά από τα παρακάτω παραδοτέα:

- Π.1α: Ανάλυση Υφιστάμενης Κατάστασης - Χαρτογράφηση της Περιοχής Παρέμβασης

Δημιουργείται ένα τεύχος που περιγράφει τα πολεοδομικά, κυκλοφοριακά (ανάλυση υφιστάμενου οδικού δικτύου, στοιχεία κυκλοφοριακών φόρτων, σύνθεση κυκλοφορίας, λειτουργία οδικού δικτύου και κυκλοφοριακών ροών ποδηλάτων, οχημάτων και μέσα μαζική μεταφοράς, παρόδια στάθμευση, στάθμευση εκτός οδού, δίκτυα ήπιων μορφών μετακίνησης) και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά της περιοχής και συλλέγονται και παρουσιάζονται υφιστάμενα ή εκπονούμενα στρατηγικά σχέδια του οικείου Δήμου. Καταγράφονται οι υφιστάμενοι υπαίθριοι και στεγασμένοι δημοτικοί χώροι στάθμευσης, θέσεις στάθμευσης δημοτικών κτηρίων και οι θέσεις στάθμευσης τουριστικών λεωφορείων. Δημιουργούνται ψηφιακά διανυσματικά αρχεία με τα σημεία στάθμευσης οχημάτων, τα σημεία με δυνατότητα κατασκευής νέων θέσεων εγκατάστασης σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

οχήματος, των αναγκαίων παρεμβάσεων στα σημεία τοποθέτησης σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού αυτοκινήτου, κλπ

- Π.1β: Χωροθέτηση σημείων επαναφόρτισης και θέσεων στάθμευσης ηλεκτρικού οχήματος - Σενάρια ανάπτυξης δικτύου σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος

Στο τεύχος αυτό παρουσιάζεται η επιλογή των θέσεων για την τοποθέτηση των σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος, που εξυπηρετούν στο σύνολό τους τις ανάγκες φόρτισης όλων των κατηγοριών ηλεκτρικών οχημάτων για τα επόμενα πέντε έτη. Ζητείται η γνωμοδότηση και η συνδρομή από το Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.. Ως προς τις αναγκαίες τεχνικές προδιαγραφές για τη χωροθέτηση σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, λαμβάνονται υπόψη α) οι σχετικές τεχνικές απαιτήσεις σύνδεσης των υποδομών επαναφόρτισης στο Ελληνικό Δίκτυο Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας β) τα γεωμετρικά δεδομένα της περιοχής παρέμβασης (π.χ. πλάτος πεζοδρομίου), γ) οι απαιτήσεις για οδική ασφάλεια (ορατότητα από συμβολή οδών και εξόδους χώρων στάθμευσης), όπως προβλέπονται στην κείμενη νομοθεσία. Για την αξιολόγηση των δεδομένων που προκύπτουν από την ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης γίνεται SWOT ανάλυση για την επιλογή των καλύτερων σημείων (χωροθέτηση) για την εγκατάσταση του φορτιστή. Εκπονούνται εναλλακτικά σενάρια χωροθέτησης σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος και βαθμονόμησή τους που καταλήγουν στην βέλτιστη (με κριτήρια οικονομικά, περιβαλλοντικά, κοινωνικά) προτεινόμενη λύση.

- Π.2: Έκθεση Διαβούλευσης

Ο Δήμος παρουσιάζει τη διαβούλευση επί του επικρατέστερου σεναρίου, που ακολούθησε, και τα αποτελέσματα αυτής. Στη διαβούλευση συμμετέχουν δημότες, επαγγελματικοί, επιστημονικοί, συλλογικοί και άλλοι φορείς.

- Π.3: Ολοκλήρωση Φακέλου - Εφαρμογή Σχεδίου

Στο τεύχος αυτό παρουσιάζονται τα εξής:

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

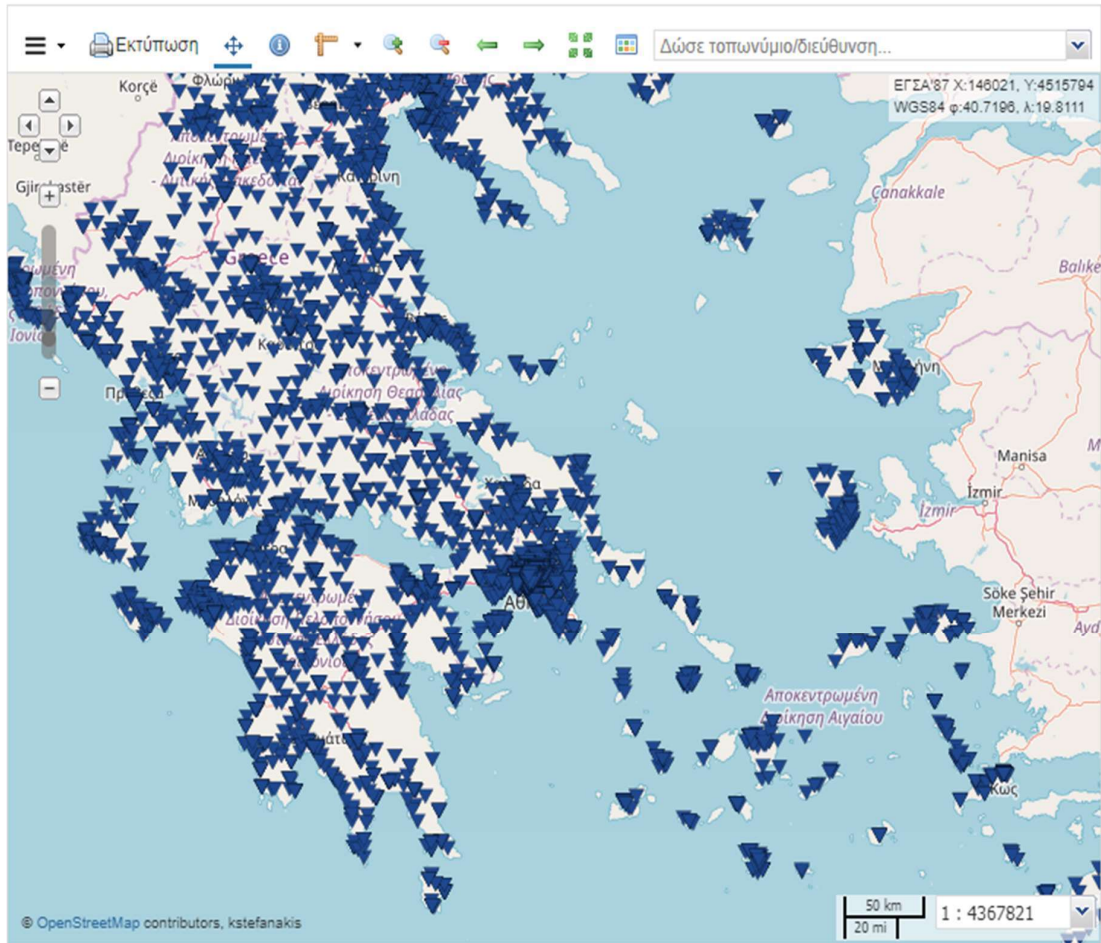
1. Ανάλυση κόστους - οφέλους και επιλογή μεθοδολογίας υλοποίησης του οριζόμενου από το Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων δικτύου υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος (π.χ. σύμβαση παραχώρησης, σύμβαση προμήθειας).
2. Σχέδιο και χρονικός προγραμματισμός χωροθέτησης/αδειοδότησης σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος.
3. Προδιαγραφές (τεχνικές, διαλειτουργικότητας, κ.λπ.) του προτεινόμενου δικτύου υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος.
4. Δυνατότητες χρηματοδότησης έργου.
5. Ανάπτυξη Πολιτικής Κινήτρων (σε τοπικό επίπεδο).
6. Ψηφιακά αρχεία με τα γεωχωρικά δεδομένα του Σχεδίου Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων. Τα ψηφιακά αρχεία θα αφορούν στην πρόταση χωροθέτησης όπου θα απεικονίζονται τα σημεία επαναφόρτισης και των θέσεων στάθμευσης ηλεκτρικού οχήματος.

Μετά την ολοκλήρωση του Σχεδίου Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, ο δήμος το προωθεί στην αρμόδια Επιτροπή Ποιότητας Ζωής, προκειμένου να λάβει έγκριση. Στη συνέχεια ένα αντίγραφο του σχεδίου αποστέλλεται στο Αυτοτελές Τμήμα Ηλεκτροκίνησης του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας.

10. Παράδειγμα εφαρμογής του Σχεδίου Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων

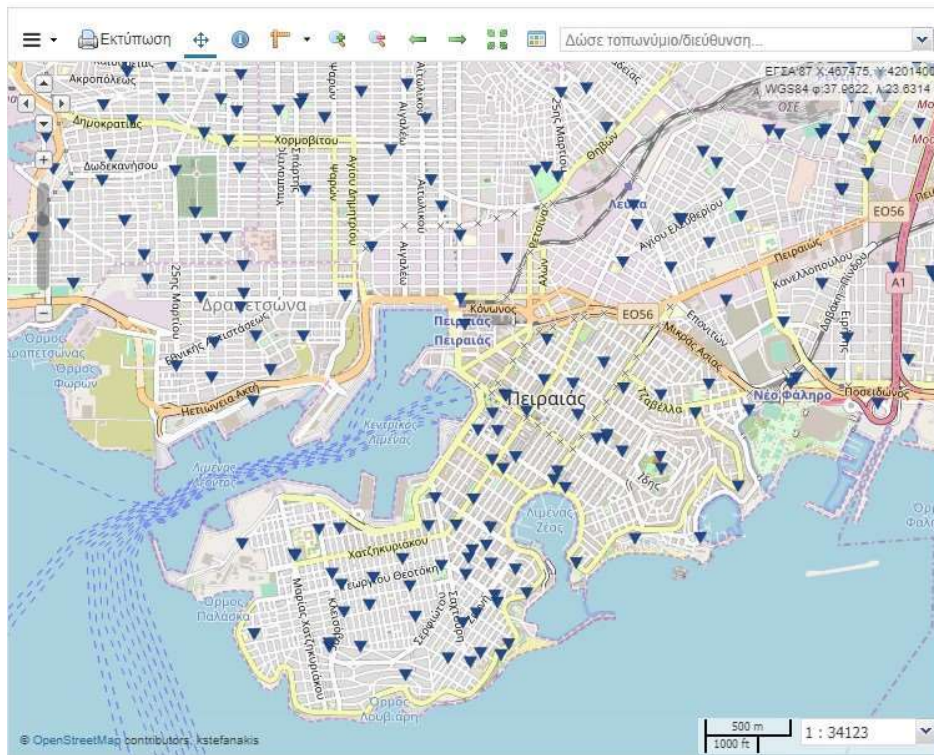
Κατόπιν της θεσμοθέτησης από την Ελληνική Πολιτεία το έτος 2020 της Υπουργικής Απόφασης για τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, κάθε Δήμος της Ελληνικής Επικράτειας προέβει στην εκπόνηση των εν λόγω σχεδίων. Εξαίρεση αποτέλεσαν ελάχιστοι Δήμοι. Τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων έχουν αναρτηθεί στην ιστοσελίδα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας και παρουσιάζονται πάνω στο χάρτη της Ελλάδας.

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται το Σχέδιο Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων κάθε Δήμου. Παρατηρείται ότι κάθε σημείο επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος, δηλαδή κάθε φορτιστής ηλεκτρικού οχήματος απεικονίζεται με το σχήμα του μπλε τριγώνου. (<https://mapsportal.yopen.gr/maps/1058>)

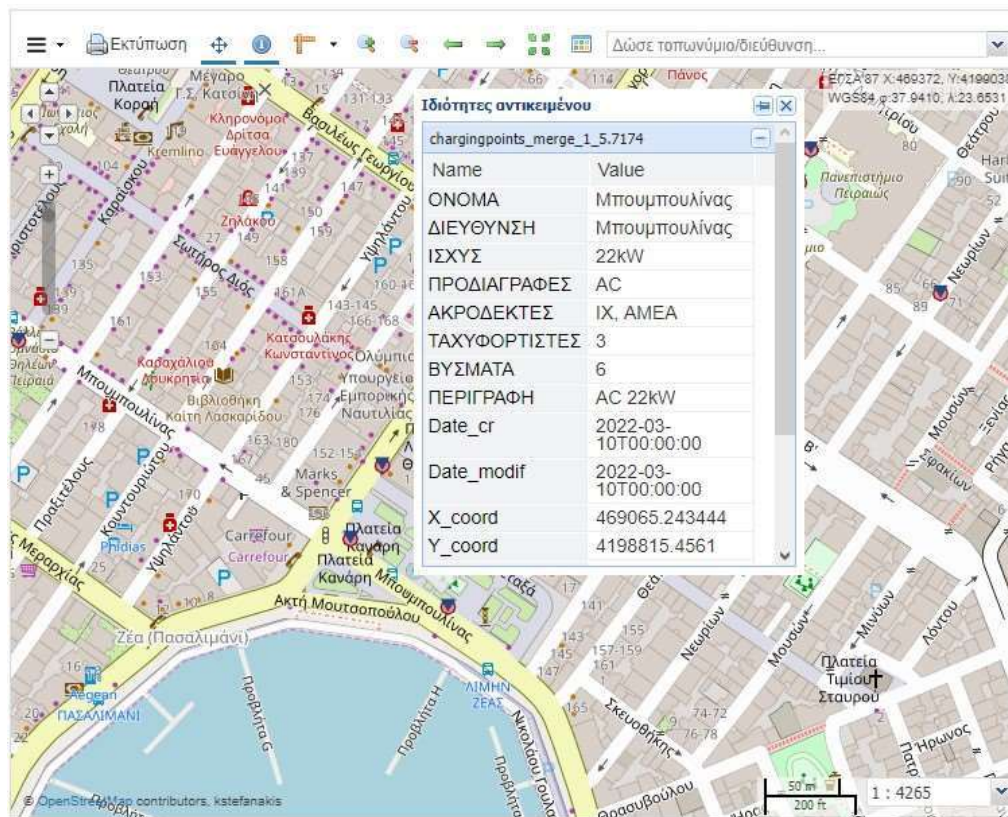


Εικόνα 6. Απεικόνιση των Σ.Φ.Η.Ο στην ιστοσελίδα του ΥΠΕΝ.

Εξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα



Εικόνα 7. Απεικόνιση λεπτομέρειας- ΣΦΗΟ Δήμου Πειραιά.

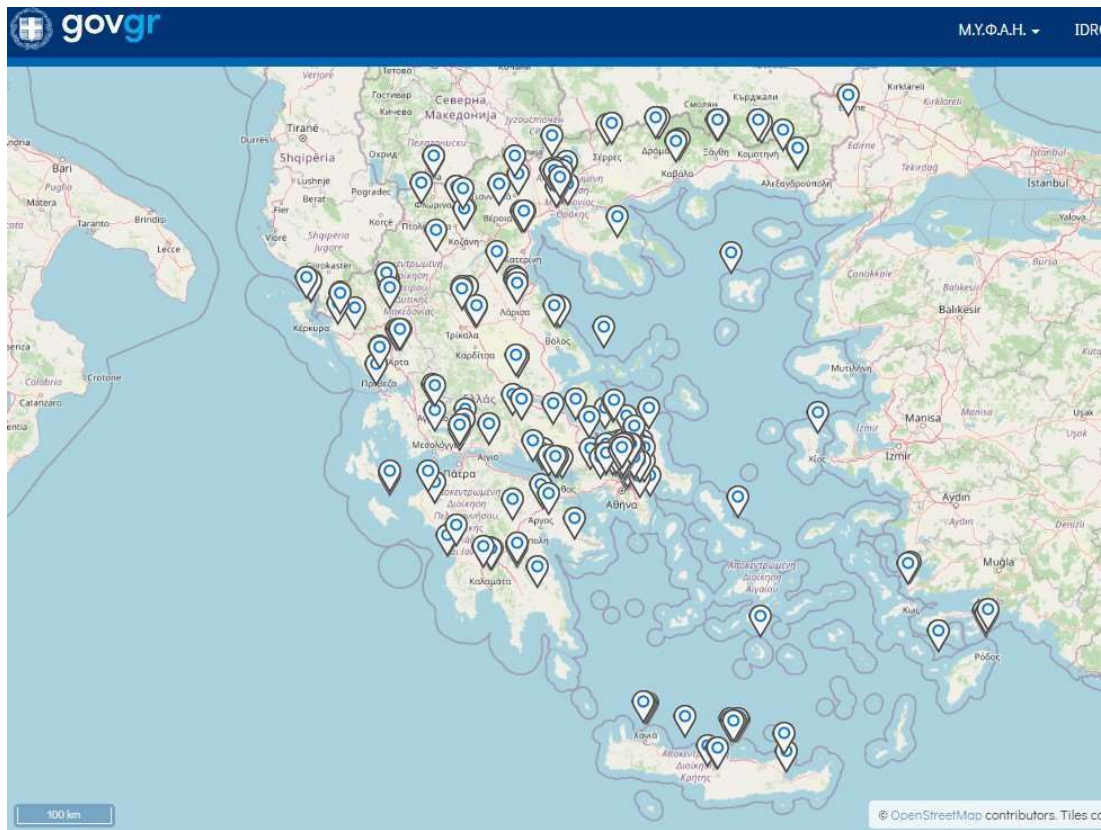


Εικόνα 8. Παρουσίαση τεχνικών στοιχείων του σημείου επαναφόρτισης.

Ο χάρτης είναι δυναμικός και έχει ορισμένες δυνατότητες. Μπορεί να απεικονίσει κάθε Δήμο με λεπτομέρεια. Επίσης, παρέχει τα στοιχεία για κάθε σημείο επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος όπως διεύθυνση εγκατάστασης, ισχύ φόρτισης, προδιαγραφές ρεύματος λειτουργίας, είδος οχήματος που μπορεί να επαναφορτιστεί, αριθμός φορτιστών που πρόκειται να εγκατασταθούν, αριθμός οχημάτων που μπορούν να επαναφορτίζονται ταυτόχρονα και συντεταγμένες x,y στο Γεωχωρικό Σύστημα Συντεταγμένων ΕΓΣΑ 87. Επισημαίνεται ότι ο εν λόγω χάρτης απεικονίζει τις μελέτες που έχουν εκπονήσει οι Δήμοι και παρουσιάζει τις θέσεις που πρόκειται να εγκατασταθούν τα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Ο χάρτης αποτελεί ένα εργαλείο για κάθε ενδιαφερόμενο.

Εκτός των Δήμων που εκπόνησαν τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων, υπάρχουν στην Ελλάδα ιδιωτικές εταιρείες που έχουν εγκαταστήσει και λειτουργούν σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε χώρους όπως τα πρατήρια καυσίμων, οι χώροι στάθμευσης των πολυκαταστημάτων και των υπεραγορών. Οι εν λόγω εταιρείες διαθέτουν αντίστοιχα ιστοσελίδες με δυναμικό χάρτη (πλατφόρμα) που απεικονίζονται οι θέσεις που έχουν εγκατασταθεί και λειτουργούν τα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Το Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών διαθέτει ιστοσελίδα που παρουσιάζει το μητρώο υποδομών και φορέων ηλεκτροκίνησης. Στην εν λόγω ιστοσελίδα υπάρχει ο δυναμικός χάρτης της Ελλάδας που απεικονίζει τα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος, που είναι εγκατεστημένα και λειτουργούν (Πηγή: <https://electrokinisi.yme.gov.gr/public/Account/Login?>).



Εικόνα 9. Τα εγκατεστημένα σημεία επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος.

Επιλέγοντας ένα σημείο επαναφόρτισης παρέχονται χρήσιμα στοιχεία όπως διεύθυνση εγκατάστασης, συντεταγμένες της θέσης εγκατάστασης, ιδιοκτήτης, διαθεσιμότητα, μέθοδος φόρτισης, τιμή φόρτισης, τάση, ένταση, τύπος και είδος ρευματοδότη. Τα στοιχεία αυτά είναι απαραίτητα για να επιλέξει κάθε ενδιαφερόμενος το σημείο επαναφόρτισης για να επαναφορτίσει το αυτοκίνητό του και αντίστοιχα έχει τη δυνατότητα να σχεδιάσει τη διαδρομή που πρόκειται να ακολουθήσει. Η εν λόγω ανάγκη είναι πιο επιτακτική στην περίπτωση ενός μεγάλου ταξιδιού.

11. Μέτρα στήριξης της αγοράς της ηλεκτροκίνησης

Η αγορά της ηλεκτροκίνησης είναι μια νέα αγορά στην Ελλάδα και για να ενισχυθεί, θεσπίζονται μέτρα, δράσεις και κίνητρα από το Ελληνικό Κράτος. Το ίδιο συμβαίνει και σε άλλες χώρες. Υπάρχουν μέτρα που είναι φορολογικά, όπως η αύξηση της έκπτωσης από τα ακαθάριστα έσοδα της εταιρίας, και αφορούν τις κατασκευαστικές εταιρείες στον τομέα της αυτοκινητοβιομηχανίας αλλά και τους τελικούς

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

καταναλωτές, δηλαδή τους αγοραστές των ηλεκτρικών οχημάτων και των σημείων επαναφόρτισης οχημάτων. Μια άλλη κατηγορία μέτρων είναι η υποχρέωση ενίσχυσης των στόλων των δημόσιων υπηρεσιών με ηλεκτρικά αυτοκίνητα σε συγκεκριμένο ποσοστό. Το ίδιο ισχύει για τα επιβατικά οχήματα δημόσιας χρήσης και τα νέα εταιρικά αυτοκίνητα ιδιωτικής χρήσης. Επιπλέον, υπάρχει νομοθετική πρόβλεψη για την εγκατάσταση σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων σε κτήρια δημόσιας και ιδιωτικής χρήσης. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα έχουν μηδενικά τέλη κυκλοφορίας, ως κίνητρο αγοράς.

Στην παρούσα ενότητα παρουσιάζονται τα μέτρα που έχουν θεσμοθετηθεί με τη μορφή επιδοτήσεων προς τους τελικούς καταναλωτές.

Αυτή την περίοδο είναι σε ισχύ τρία προγράμματα επιδότησης αγοράς ηλεκτρικού οχήματος από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Τα προγράμματα είναι το e-Astypalea, το Κινούμαι Ηλεκτρικά Β' Κύκλος και το Πράσινα Ταξί.

Σκοπός της δράσης «ΚΙΝΟΥΜΑΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ - Β' Κύκλος» αποτελεί η προώθηση της ηλεκτροκίνησης και η διείσδυση ηλεκτρικών οχημάτων στο στόλο οχημάτων που κυκλοφορούν εντός όλης της ελληνικής επικράτειας. Το πρόγραμμα χρηματοδότησης αποτελεί μέρος των δράσεων, μέτρων και κινήτρων τα οποία περιλαμβάνονται στο υπ'αρ.4710/2020 νόμο για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και χρηματοδοτείται από τα έσοδα των αδιάθετων δικαιωμάτων ρύπων. Αποδίδει με την μορφή επιδότησης αγοράς ή μίσθωσης αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων με ταυτόχρονη προαιρετική απόσυρση παλαιών οχημάτων, που επιδοτείται. Βασικός στόχος του προγράμματος είναι:

1. Η ανανέωση του στόλου των οχημάτων ιδιωτικής χρήσης και των δικύκλων,
2. Η ανανέωση του στόλου επαγγελματικών οχημάτων, και
3. Η ανάπτυξη «έξυπνων» υποδομών επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων.

Η δράση e-Astypalea αποτελεί υποσύνολο ενός ολοκληρωμένου έργου που στοχεύει να καταστήσει την Αστυπάλαια ένα ενεργειακά αυτόνομο νησί, στο οποίο να κυκλοφορούν σχεδόν αποκλειστικά οχήματα μηδενικών ρύπων. Το εν λόγω πρόγραμμα χρηματοδοτείται από τον τακτικό προϋπολογισμό του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Τα μικρότερα νησιά μπορούν να έχουν ένα σημαντικό ρόλο στην προετοιμασία του πράσινου μέλλοντος της χώρας. Οι απαιτούμενες επενδύσεις για τη μετάβασή τους σε φιλικές προς το περιβάλλον λύσεις είναι

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

βιώσιμες λόγω του μικρού μεγέθους τους, αλλά ταυτόχρονα επιτρέπουν την εξαγωγή αντιπροσωπευτικών συμπερασμάτων και ενισχύουν την ευαισθητοποίηση των πολιτών και την καλλιέργεια οράματος. Με αυτόν τον τρόπο, μπορούν να αποτελέσουν τους «πιλότους» όπου θα εφαρμοσθούν οι τεχνικές λύσεις και θα αναπτυχθούν κατάλληλα σενάρια οικονομικά βιώσιμων επενδύσεων. Το πρόγραμμα απευθύνεται σε φυσικά και νομικά πρόσωπα και σε ιδιοκτήτες ΤΑΞΙ και επιδοτεί την αγορά αμιγώς ηλεκτρικών αυτοκινήτων, ηλεκτρικών δικύκλων, ηλεκτρικών μικροαυτοκινήτων, ηλεκτρικών ποδηλάτων και ηλεκτρικών ΤΑΞΙ, μαζί με την επιδότηση έξυπνου σημείου επαναφόρτισης αυτοκινήτου. Παρέχεται η δυνατότητα της προαιρετικής απόσυρσης παλαιών συμβατικών αυτοκινήτων και δικύκλων.

Η δράση Πράσινα ΤΑΞΙ έχει ως σκοπό την προώθηση της ηλεκτροκίνησης και τη διείσδυση αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων στο στόλο των οχημάτων ΤΑΞΙ που κυκλοφορούν εντός της ελληνικής επικράτειας και χρηματοδοτείται από τους πόρους του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας. Η πράσινη περιβαλλοντική πολιτική που έχει αποτυπωθεί στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα στοχεύει, μεταξύ άλλων, στην μετάβαση στην κινητικότητα μηδενικών και χαμηλών ρύπων η οποία θα επιτευχθεί μέσω της σταδιακής μείωσης των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου που οφείλονται στις μεταφορές. Η υποχρεωτική απόσυρση δημιουργεί μια σημαντική ευκαιρία για τον εκσυγχρονισμό των στόλων των οχημάτων ΤΑΞΙ και τον σταδιακό εξηλεκτρισμό του μέσω της προώθησης της ηλεκτροκίνησης και των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων μηδενικών ρύπων. Επιπλέον η αναγκαιότητα του εκσυγχρονισμού του στόλου των ΤΑΞΙ στην Ελλάδα προκύπτει και από τη μεσοπρόθεσμη στρατηγική για την κινητικότητα μηδενικών και χαμηλών ρύπων (έως 50gr CO₂ /χιλιόμετρο) σύμφωνα με την οποία ο στόχος που έχει τεθεί για το 2030 είναι ένα στα τρία νέα οχήματα να είναι ηλεκτρικό.

12. Ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης στην ελληνική επικράτεια

Σύμφωνα με στοιχεία που δημοσιεύει το Υπουργείο Υποδομών και μεταφορών, στην Ελλάδα υπάρχουν χίλια πεντακόσια τριάντα ένα σημεία φόρτισης σε κοινόχρηστους χώρους, σε χώρους στάθμευσης πολυκαταστημάτων, εμπορικών κέντρων και σουπερμάρκετ. Οι δήμοι έχουν ξεκινήσει να εγκαθιστούν σημεία επαναφόρτισης σε κοινόχρηστους χώρους αλλά και σε χώρους του Δήμου για τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα που διαθέτει ο ίδιος ο Δήμος. Ωστόσο, το δίκτυο δεν είναι πολύ αναπτυγμένο. Ο

Δήμος Αθηναίων έχει εγκαταστήσει εικοσιπέντε σημεία φόρτισης σε δεκαεννέα περιοχές μέσω του προγράμματος «Υιοθέτησε την πόλη σου». Στην προσπάθεια για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης, ο Δήμος Αθηναίων παρέιχε δωρεάν τη φόρτιση.



Εικόνα 10. Σημείο επαναφόρτισης ηλεκτρικού οχήματος στο Δήμο Αθηναίων.

Η ύπαρξη εκτενούς και ικανοποιητικού δικτύου έξυπνων σημείων επαναφόρτισης είναι σημαντική παράμετρος για την προώθηση της αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων.

Ο Σύνδεσμος Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων δημοσιεύει στοιχεία για την αγορά των αυτοκινήτων και τις ταξινομήσεις των νέων αυτοκινήτων. Στο παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζεται ο αριθμός των αμιγώς ηλεκτρικών αυτοκινήτων (μπλε στήλη) και των υβριδικών αυτοκινήτων εξωτερικής φόρτισης (κόκκινη στήλη) που ταξινομήθηκαν από τον Ιανουάριο του 2019 έως το Μάρτιο του 2023. Με την πράσινη γραμμή απεικονίζεται η εξέλιξη του ποσοστού ταξινομήσεων των αμιγώς ηλεκτρικών αυτοκινήτων και των υβριδικών αυτοκινήτων εξωτερικής φόρτισης σε σχέση με το συνολικό αριθμό ταξινομήσεων αυτοκινήτων για το ίδιο χρονικό διάστημα. Παρατηρείται ότι ο απόλυτος αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων που έχει ταξινομηθεί έχει μια αυξητική τάση από την αρχή του 2019 και μετά. Γίνεται ο μεγαλύτερος τον Μάρτιο του 2023, που ταξινομήθηκαν επτακόσια είκοσι τέσσερα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα και οκτακόσια είκοσι δύο υβριδικά αυτοκίνητα.

εξωτερικής φόρτισης. Τον εν λόγω μήνα καλύφθηκε ο στόχος του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα κατά 26,77%.

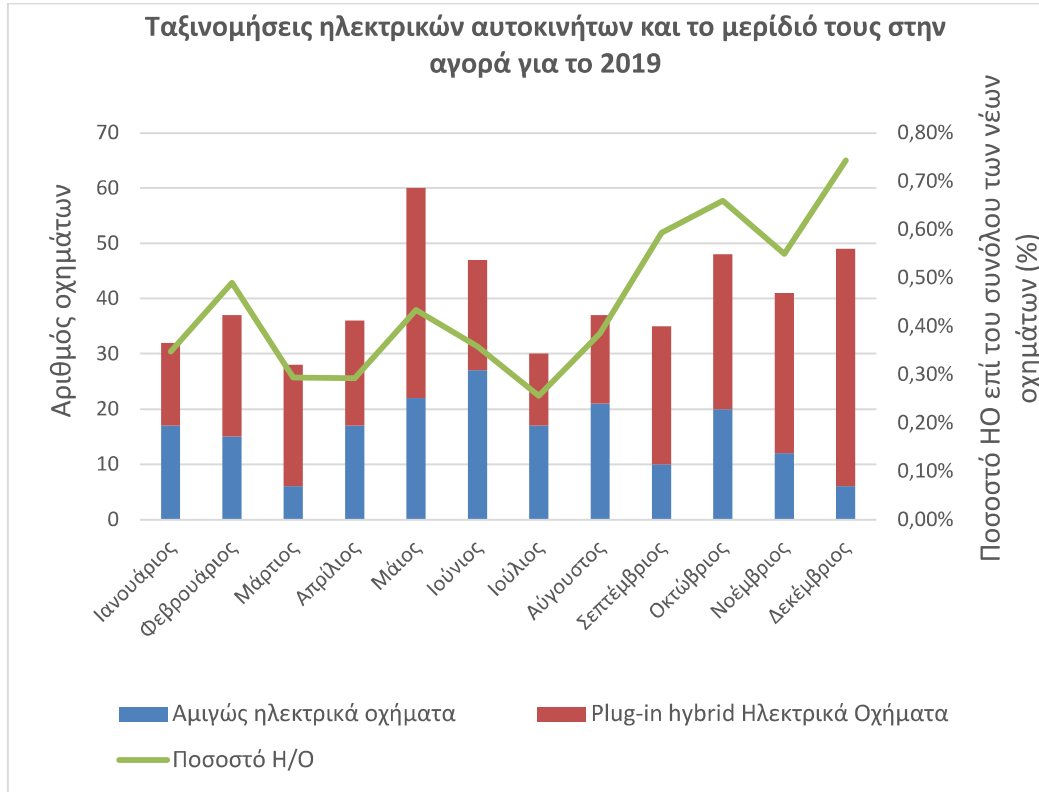


Διάγραμμα 1. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων από 01/2019 έως 03/2023.

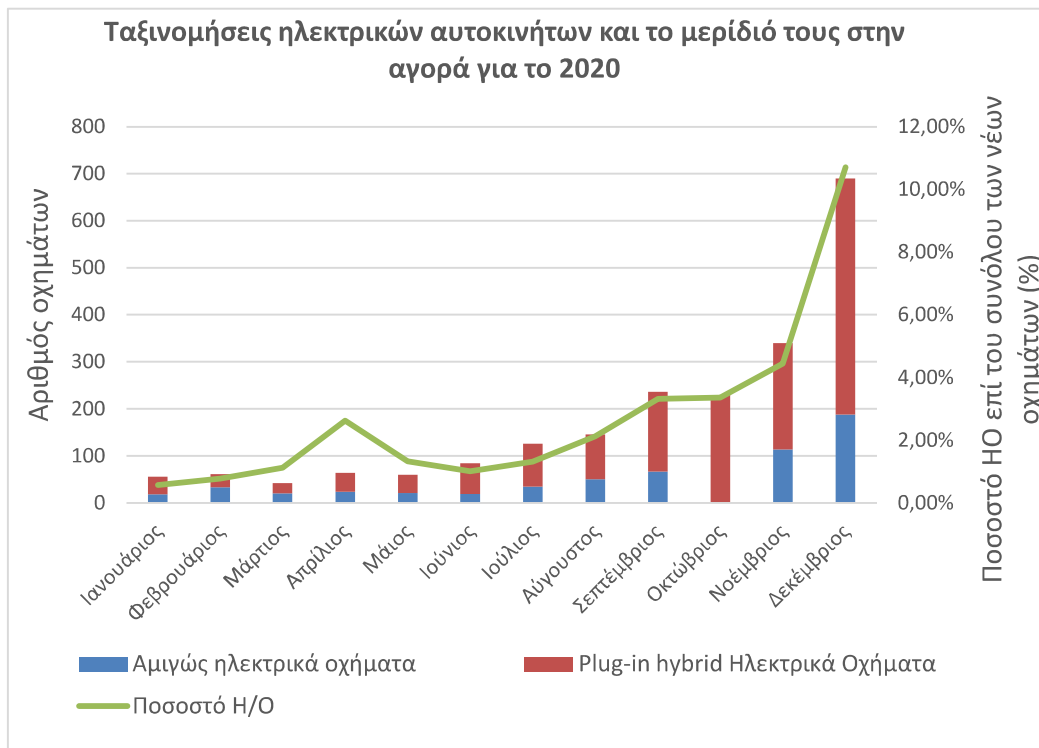
Στα ακόλουθα διαγράμματα απεικονίζεται η εξέλιξη των ταξινομήσεων των ηλεκτρικών οχημάτων σε απόλυτους αριθμούς και σε ποσοστό ως προς τις συνολικές ταξινομήσεις αυτοκινήτων για τα έτη 2019, 2020, 2021 και 2022 έως τον Μάρτιο του 2023. Παρατηρείται ότι με την πάροδο του κάθε χρόνου ο απόλυτος αριθμός των ηλεκτρικών αυτοκινήτων αυξάνεται.

Ο στόχος του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα για το έτος 2019 έχει υπερκαλυφθεί (104,16%), φιλόδοξο σενάριο, με τετρακόσιες ογδόντα ταξινομήσεις νέων ηλεκτρικών οχημάτων.

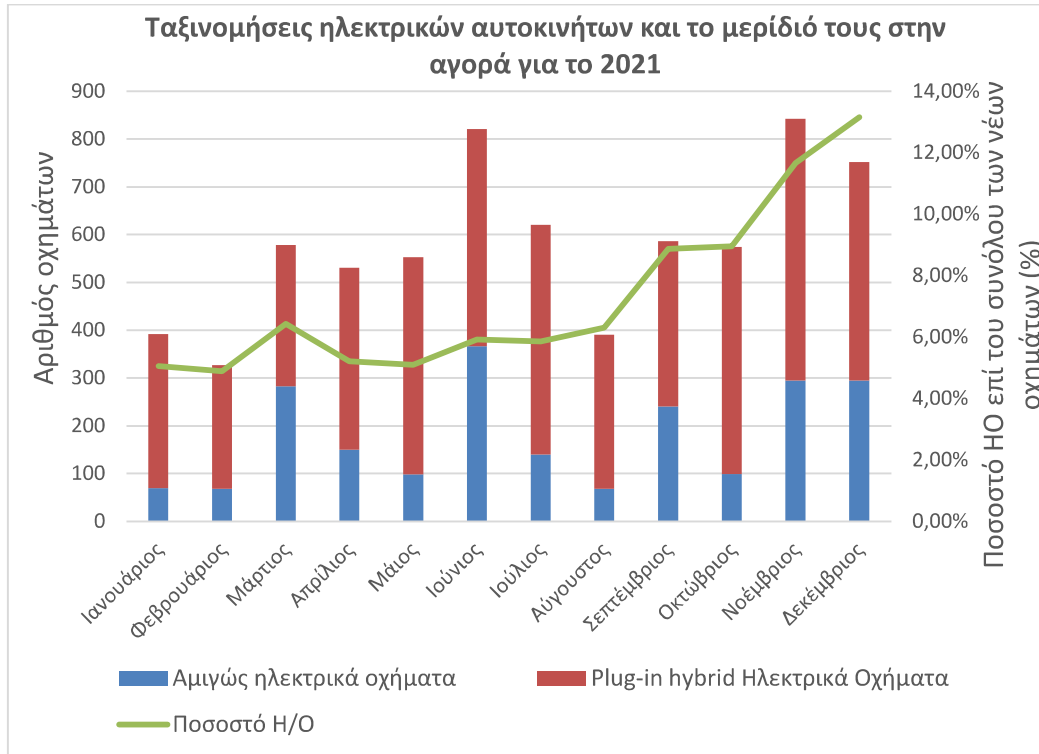
Ο στόχος του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα για το έτος 2020 έχει υπερκαλυφθεί (168,8%), φιλόδοξο σενάριο, με δυο χιλιάδες εκατό τριάντα πέντε ταξινομήσεις νέων ηλεκτρικών οχημάτων.



Διάγραμμα 2. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων για το έτος 2019.



Διάγραμμα 3. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων για το έτος 2020.



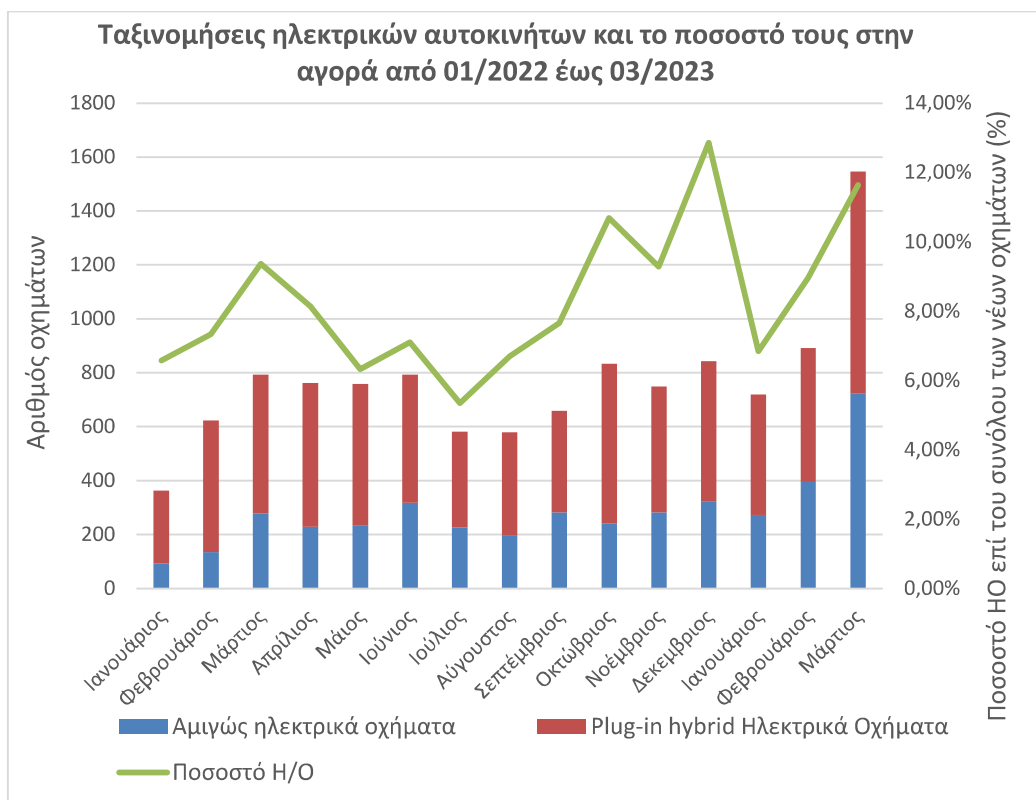
Διάγραμμα 4. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων για το έτος 2021.

Στο ανωτέρω διάγραμμα παρατηρείται ότι για το μήνα Δεκέμβριο η πορεία των ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων κινείται ανοδικά ως ποσοστό επί των συνολικών ταξινομήσεων και είναι ο καλύτερος μήνας με ποσοστό ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων ίσο με 13,15% από την αρχή των ταξινομήσεων.

Ο αριθμός των ταξινομήσεων των αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων παρέμεινε σταθερός σε απόλυτο αριθμό σε σύγκριση με το μήνα Νοέμβριο 2021 (μπλε στήλη) και ίσο με διακόσια ενενήντα πέντε οχήματα.

Ο στόχος του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα για το έτος 2021 έχει υπερκαλυφθεί (183,6%), φιλόδοξο σενάριο, με 6.967 ταξινομήσεις ηλεκτρικών οχημάτων και 6,9% μερίδιο ηλεκτρικών οχημάτων από την αρχή της χρονιάς.

Το έτος 2021 υπερτριπλασιάστηκαν (3,26) οι ταξινομήσεις ηλεκτρικών οχημάτων σε σχέση με το έτος 2020.

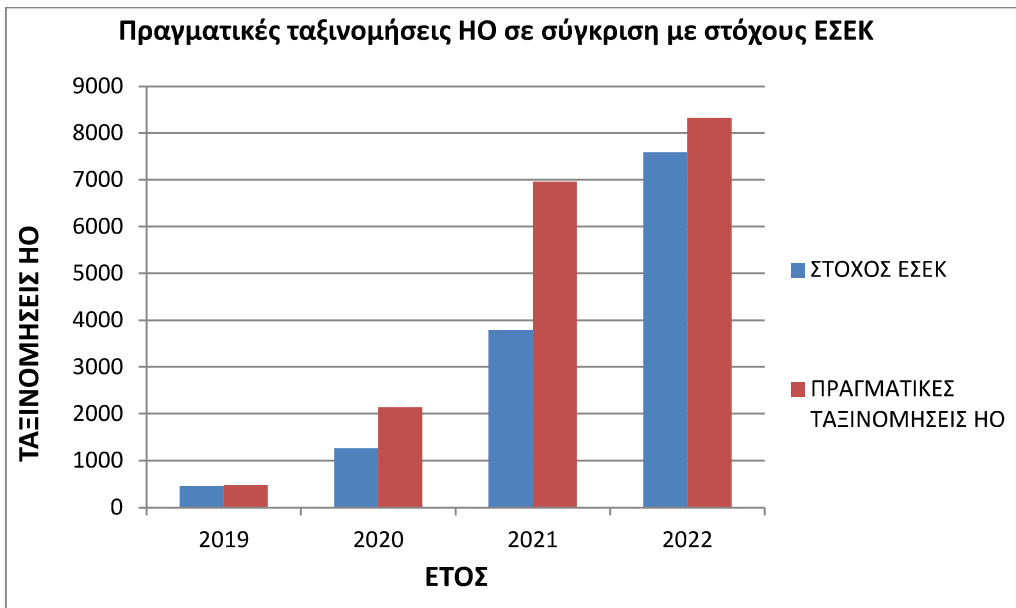


Διάγραμμα 5. Εξέλιξη ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων από 01/2022 έως 03/2023.

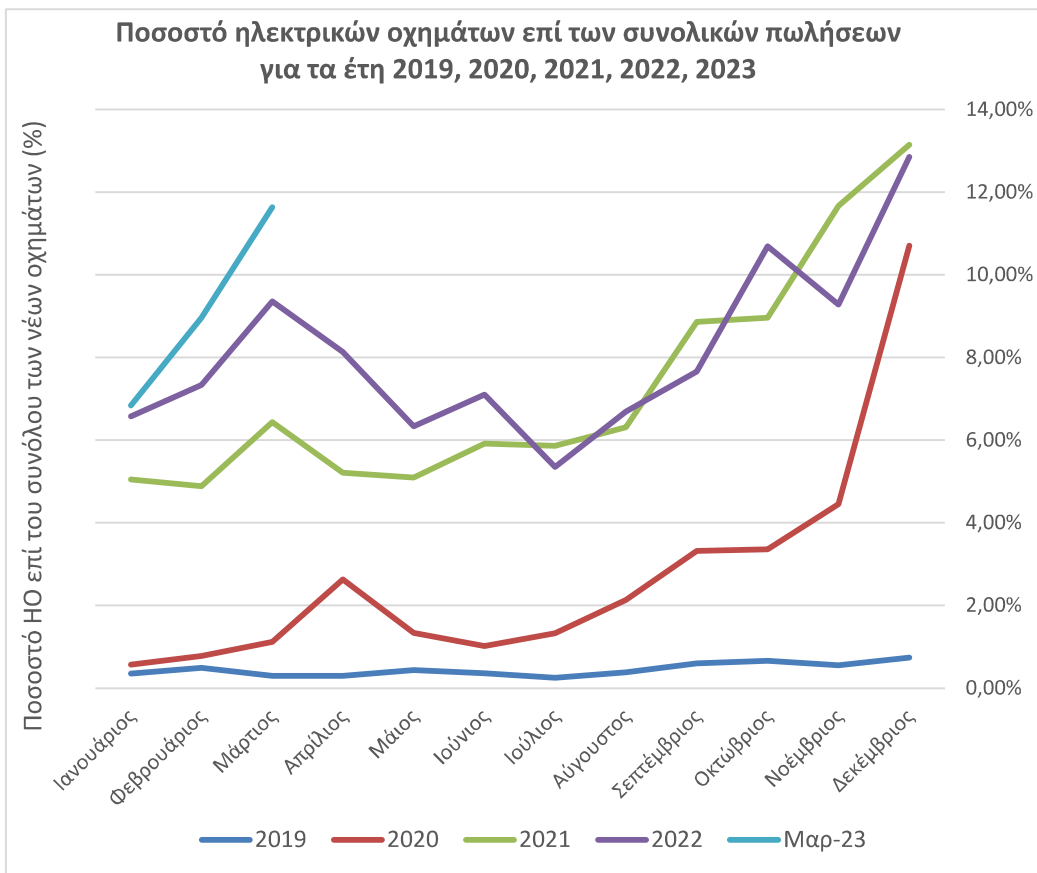
Ο στόχος του Εθνικού Σχεδίου για την Ενέργεια και το Κλίμα για το έτος 2022 έχει υπερκαλυφθεί (109,6%), φιλόδοξο σενάριο, με οκτώ χιλιάδες τριακόσιες είκοσι ταξινομήσεις ηλεκτρικών οχημάτων και το μερίδιο ηλεκτρικών οχημάτων επί των συνολικών νέων ταξινομήσεων είναι ίσο με 7,9% για το σύνολο της χρονιάς.

Το έτος 2022 εφοδιάστηκαν με άδεια κυκλοφορίας δύο χιλιάδες οκτακόσια είκοσι επτά νέα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα και πέντε χιλιάδες τετρακόσια ενενήντα τρία υβριδικά αυτοκίνητα εξωτερικής φόρτισης σε απόλυτους αριθμούς σε σύνολο εκατό πέντε χιλιάδων διακόσιων ογδόντα τριών οχημάτων.

Στο ακόλουθο διάγραμμα απεικονίζονται οι ταξινομήσεις των ηλεκτρικών οχημάτων σε απόλυτους αριθμούς, που καταμετρήθηκαν στην πραγματικότητα, σε αντιπαράθεση με τους στόχους που έχουν οριστεί στο Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα για τα έτη 2019, 2020, 2021 και 2022. Παρατηρείται ότι για τα εν λόγω έτη καλύπτεται με το παραπάνω ο στόχος.

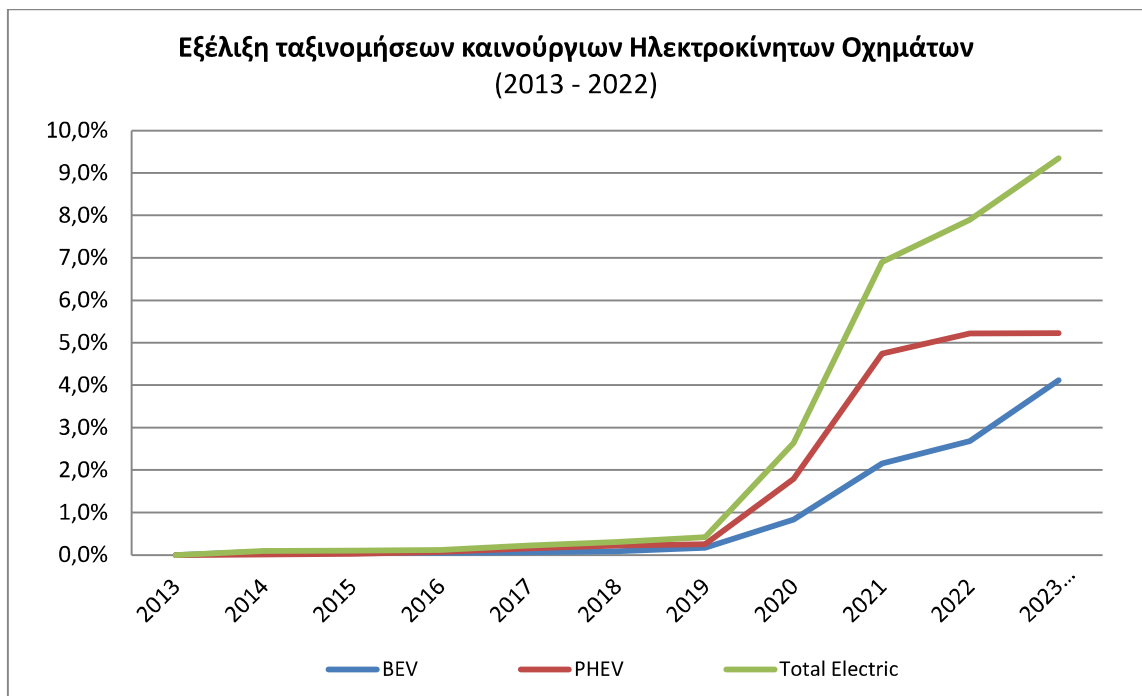


Διάγραμμα 6. Σύγκριση ταξινομήσεων ηλεκτρικών οχημάτων.



Διάγραμμα 7. Εξέλιξη πωλήσεων ηλεκτρικών οχημάτων.

Από το 2019 έως το Μάρτιο του 2023 το μερίδιο των ηλεκτρικών οχημάτων σε ετήσια βάση αυξήθηκε, όπως απεικονίζεται στο παραπάνω διάγραμμα. Για τους τρεις πρώτους μήνες του 2023 οι πωλήσεις αυξάνονται με δυναμικό τρόπο, όπως δείχνει η γαλάζια γραμμή του διαγράμματος. Συγκεκριμένα για το πρώτο τρίμηνο του 2023 ταξινομήθηκαν τρεις χιλιάδες εκατό πενήντα οκτώ ηλεκτρικά οχήματα ενώ συνολικά ταξινομήθηκαν τριάντα τρεις χιλιάδες επτακόσια εβδομήντα δύο οχήματα στην αγορά, άρα το ποσοστό διείσδυσης των ηλεκτρικών οχημάτων είναι 9,4%, σύμφωνα με τα στοιχεία του Συνδέσμου Εισαγωγέων Αντιπροσώπων Αυτοκινήτων. Αυτό σημαίνει ότι περίπου το ένα στα δέκα αυτοκίνητα που ταξινομήθηκαν για τους τρεις πρώτους μήνες του 2023 είναι ηλεκτρικό.



Διάγραμμα 8. Εξέλιξη ταξινομήσεων από 2013 έως το 2022.

Για το χρονικό διάστημα από το 2013 έως το 2022, οι πωλήσεις των υβριδικών αυτοκινήτων εξωτερικής φόρτισης είναι περισσότερες από τις πωλήσεις των αμιγώς ηλεκτρικών αυτοκινήτων, όπως προκύπτει από το παραπάνω διάγραμμα.

13. Συμπεράσματα

Τα κίνητρα, τα μέτρα και οι δράσεις για την ενίσχυση της διείσδυσης των ηλεκτρικών οχημάτων στην Ελλάδα είναι καθοριστικής σημασίας, επειδή ενίσχυσαν τις αγορές ηλεκτρικών οχημάτων και των έξυπνων σημείων επαναφόρτισης.

Παρ' όλα αυτά, οι στόχοι που θέτει ο Κλιματικός Νόμος και το Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα στην Ελλάδα είναι αρκετά φιλόδοξοι. Μέχρι το έτος 2022 οι στόχοι επιτεύχθηκαν στην Ελλάδα. Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα εξακολουθούν να έχουν υψηλό κόστος. Έχει παρατηρηθεί ότι στις χώρες που έπαυσαν τα προγράμματα επιδότησης, παρατηρήθηκε μείωση στις ταξινομήσεις νέων αμιγώς ηλεκτρικών οχημάτων.

Τα αμιγώς ηλεκτρικά αυτοκίνητα διαθέτουν εξαρτήματα όπως η μπαταρία, που χρειάζονται ειδική διαχείριση κατά τη χρήση τους αλλά και ως απόβλητα. Η έρευνα και ανάπτυξη νέων τεχνολογιών στον τομέα των μπαταριών στοχεύει στην αύξηση της αυτονομίας των ηλεκτρικών οχημάτων καθώς και σε μπαταρίες που θα είναι συνολικά φιλικότερες προς το περιβάλλον.

Οι ανάγκες για την επαναφόρτιση των ηλεκτρικών οχημάτων πρόκειται να αυξήσουν τις ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια. Το δίκτυο και οι εγκαταστάσεις της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας χρειάζονται μελέτη και σχεδιασμό για να ανταπεξέλθουν στις αυξανόμενες ανάγκες.

Το δίκτυο των δημοσίως προσβάσιμων σημείων επαναφόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων χρειάζεται να γίνει πιο πυκνό, ειδικά σε περιοχές που δεν υπάρχει ιδιωτική στάθμευση. Τα τελευταία χρόνια ο αριθμός των σημείων επαναφόρτισης στην Ελλάδα, που έχουν εγκατασταθεί σε ιδιωτικούς χώρους στάθμευσης, σε ημι-ιδιωτικούς, σε πρατήρια ενέργειας και σε χώρους στάθμευσης έχει αυξηθεί σημαντικά.

Επειδή οι οδικές μεταφορές ευθύνονται σε μεγάλο βαθμό για την ατμοσφαιρική ρύπανση στα αστικά κέντρα, χρησιμοποιείται η ηλεκτροκίνηση ως τρόπος μείωσης της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ηλεκτρική ενέργεια, που απαιτείται για τη φόρτιση των οχημάτων, να παράγεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και να μη γίνεται χρήση ορυκτών καυσίμων. Στην περίπτωση αυτή αναφέρεται ως πράσινη κινητικότητα.

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

Η επίτευξη των παραπάνω στόχων θα συντελέσει στη μείωση των εκπομπών CO₂ και την προστασία της ατμόσφαιρας και του κλίματος, ως απόρροια της μείωσης της χρήσης ορυκτών καυσίμων και στη βελτίωση της ποιότητας του αέρα.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Ελληνική Βιβλιογραφία

Γαβανάς, Νικόλαος, Γιαννακού, Αθηνά, Πανώρη, Αναστασία, Σδουκόπουλος, Αλέξανδρος, 2022, «Χωρικός σχεδιασμός στην ψηφιακή εποχή», Εκδόσεις Κριτική.

Πετράκος, Γιώργος, Ψυχάρης, Γιάννης, 2016, «Περιφερειακή ανάπτυξη στην Ελλάδα», Εκδόσεις Κριτική.

Καυκαλάς, Γρηγόριος, Βιτοπούλου, Αθηνά, Γεμεντζή, Γεωργία, Γιαννακού, Αθηνά, Τασοπούλου, Αναστασία, 2015, «Βιώσιμες πόλεις: Προσαρμογή και Ανθεκτικότητα σε περιόδους κρίσης», Εκδόσεις Κάλλιπος.

Σύνδεσμος Ελληνικών Ακαδημαϊκών Βιβλιοθηκών [Διαθέσιμο στο:<http://hdl.handle.net/11419/2227>].

Χατζημιχάλης, Κώστας, 2021, «Σκισάροντας αστικότητες στη Μεσόγειο», Εκδόσεις Νήσος.

Χάλαρης, Παναγιώτης, 2017, «Μελέτη προτύπων σημασιολογικού ιστού με εφαρμογές στις έξυπνες πόλεις και ανάπτυξη διαχείρισης κυκλοφοριακού», Διπλωματική εργασία, Αθήνα: Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο.

Μυλωνοπούλου, Ζωή, 2018, «Η έννοια της «έξυπνης πόλης» ως προσέγγιση της σύγχρονης αστικής ανάπτυξης μέσα από τη μελέτη επιλεγμένων διεθνών και ελληνικών παραδειγμάτων», Μεταπτυχιακή διπλωματική εργασία, Πανεπιστήμιο Πελοποννήσου.

Νομοθεσία

N.4710/2020 (ΦΕΚ142Α/2020): Προώθηση της ηλεκτροκίνησης και άλλες διατάξεις.

N.4784/2021(ΦΕΚ40Α/2021): Σχέδια Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας

Υ.Α. ΥΠΕΝ/ΔΜΕΑΑΠ/93764/396/2020 (ΦΕΚ 4380Β/2020): Τεχνικές Οδηγίες για τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (Σ.Φ.Η.Ο.)

Ιστοσελίδες

<https://mapsportal.ypen.gr/maps/1058>

<https://electrokinisi.yme.gov.gr/public/Account/Login?>

Έξυπνη πόλη και βιώσιμη αστική κινητικότητα

www.resilientcity.org

<https://greenagenda.gr>

https://en.wikipedia.org/wiki/Smart_city.

https://el.wikipedia.org/wiki/Έξυπνη_πόλη

Which are the leading smart cities in Europe, tomorrow.city,

https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/clean-transport-urban-transport/sustainable-transport-forum-stf_en

Ξενόγλωσση βιβλιογραφία

ARUP , 2 014, ‘City Resilience Index: Understanding and Measuring City Resilience’

Διαθέσιμο στο: <https://www.arup.com/perspectives/publications/Research/Section/City-Resilience-Index>].

Ειδική έκθεση, 2021, Υποδομές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων: παρά την αύξηση του αριθμού των σταθμών φόρτισης, η ανομοιογενής ανάπτυξή τους περιπλέκει τις μετακινήσεις εντός ΕΕ. Διαθέσιμο στο https://www.eca.europa.eu/Lists/ECADocuments/SR21_05/SR_Electrical_charging_infrastructure_EL.pdf.