

ΤΟ ΠΑΡΟΝ ΚΑΙ ΤΟ ΜΕΛΛΟΝ ΤΗΣ ΑΣΤΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΣΗΣ

ΚΕΙΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΗΜΕΡΙΔΑ ΠΟΥ ΟΡΓΑΝΩΣΕ Ο ΔΗΜΟΣ ΑΘΗΝΑΙΩΝ ΚΑΙ Η ΠΡΩΤΟΒΟΥΛΙΑ ΑΘΗΝΑ21 ΣΤΟ ΣΕΡΑΦΕΙΟ ΣΤΙΣ 7 ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 2026

Γράφουν οι: Γιώργος Αγερίδης, Χάρης Δούκας, Ηλίας Ευθυμιόπουλος, Λάζαρος Καραούλης, Ευάγγελος Καρφόπουλος, Δημήτρης Κόλλιας, Κατερίνα Κυριάκη, Αλέξανδρος Κούτρας, Βαγγέλης Μαρινάκης, Χαράλαμπος Μαρμάγγελος, Βλάσσης Οικονόμου, Αναστασία Ρήγα, Δημήτρης Σκυλογιάννης, Στέλιος Στυπίδης, Diego Cebreros

Με την Υποστήριξη

SOLAR-MOVE · Co-funded by the European Union · MGD ENERGY GREEN ENERGY SOLUTIONS · ATHENS VOICE · energypress · ESG stories · ΑΘΗΝΑ 984 · KAOUSSIS · EPU N·T·U·A · (ο.ο) ΔΑΕΜ · CITROËN · SKE lead the change · CLIMA 21 ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΕΝΑ ΑΣΦΑΛΕΣ ΜΕΛΛΟΝ

Περιεχόμενα

4. Η θάλασσα των αποφάσεων!

Ηλίας Ευθυμιόπουλος
Συντονιστής του αφιερώματος και υπεύθυνος
της Πρωτοβουλίας ΑΘΗΝΑ21

5. Η ηλεκτροκίνηση στην Αθήνα περνά στην επόμενη φάση

Βαγγέλης Μαρινάκης
Αν. Καθηγητής ΕΜΠ & Πρόεδρος Αναπτυξιακής Αθήνας Α.Ε.

Λάζαρος Καραούλης
Διευθύνων Σύμβουλος ΔΑΕΜ Α.Ε.

7. Η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα από την ευρωπαϊκή στρατηγική στην καθημερινότητα των πόλεων

Κατερίνα Κυριάκη
Εμπειρογνώμονας αποσπασμένη στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή
από το 2023, στο τμήμα στατιστικών ενέργειας και μεταφορών

9. Κοινωνικό Κλιματικό Ταμείο και μεταφορές

Βλάσης Οικονόμου
Διευθυντής στο Ινστιτούτο Ευρωπαϊκής Ενεργειακής και Κλιματικής Πολιτικής (ICEEP)

12. Διαμοιραζόμενη ηλεκτροκίνηση: Το μοντέλο των Ιωαννίνων

Αλέξανδρος Κούτρας
Κάτοχος πτυχίου Γεωγραφίας από το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών
και μεταπτυχιακού τίτλου στην Ανθρωπογεωγραφία και τις Συγκρούσεις

14. Δεν αρκεί να είναι ηλεκτρικό πρέπει να είναι και πράσινο

Αναστασία Ρήγα
Δικηγόρος Αθηνών και Πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου του
Διαχειριστή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ)

16. Η ανθεκτικότητα φορτίζει… με πράσινο ρεύμα!

Δημήτρης Κόλλιας
Energy Transition Strategist, Σύμβουλος Αναπτυξιακής Εταιρείας
Δήμου Αθηναίων και EU Climate Pact Ambassador

18. Έχει ο δρόμος της ηλεκτροκίνησης επιστροφή;

Στέλιος Στυπίδης
Μαθηματικός του Πανεπιστημίου Αθηνών, με MSc Πανεπιστημίου
Aston UK στην Πληροφορική και Διοίκηση Επιχειρήσεων.

22. Θέματα ασφάλειας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων

Γιώργος Αγερίδης
Μηχανολόγος μηχανικός, σύμβουλος ενέργειας και περιβάλλοντος

26. Η φόρτιση ως βασική υποδομή για το μέλλον της ηλεκτροκίνησης

Χαράλαμπος Μαρμάγγελος
Γενικός Διευθυντής της MC Chargers

29. Solar + Storage + Charging: Η ηλεκτροκίνηση αποκτά ενεργειακή αυτονομία

Δημήτρης Σκυλογιάννης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός (MSc, MBA) και κατέχει τη θέση του
E-Mobility / EV Charging Solutions Manager στην εταιρεία MGD

32. Ηλεκτρικά οχήματα: Από μέσο μετακίνησης σε σύμμαχο του ηλεκτρικού δικτύου

Ευάγγελος Καρφόπουλος
Senior Research Associate στο ΕΚΕΤΑ, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΕΜΠ,
Διδάκτωρ Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας ΕΜΠ και κάτοχος μεταπτυχιακού
τίτλου στην Επιστήμη Δεδομένων και τη Μηχανική Μάθηση από το ΕΑΠ.

35. Το μέλλον της αγοράς V2G

Diego Cebreros
Επίκουρος καθηγητής στην Centrale Supélec και ειδικός στις ενεργειακές αγορές
και στην ενσωμάτωση των ηλεκτρικών οχημάτων στο ενεργειακό σύστημα.



Ηλίας Ευθυμιόπουλος
Συντονιστής του αφιερώματος
και υπεύθυνος της Πρωτοβουλίας
ΑΘΗΝΑ21

Η θάλασσα των αποφάσεων!

Πριν από 4 περίπου χρόνια, ένα περιοδικό αυτοκινήτου στην Αγγλία ξεκίνησε ένα εντυπωσιακό πείραμα: μέτρησε τα έξοδα συντήρησης και το ενεργειακό κόστος ενός ηλεκτρικού οχήματος υψηλών προδιαγραφών και απαιτήσεων: το όχημα δούλεψε ως ταξί για 4 περίπου χρόνια και τη στιγμή της μέτρησης είχε διανύσει 383.000 χιλιόμετρα. Αν αφήσουμε το ζήτημα του κόστους αγοράς προς το παρόν στην άκρη, η έρευνα έδειξε ότι το ενεργειακό όφελος, με τις σημερινές τιμές ηλεκτρισμού και καυσίμων, ήταν της τάξης των 40-50.000 ευρώ για το διάστημα λειτουργίας. Αντίστοιχα εντυπωσιακές ήταν οι επιδόσεις στη μείωση του κόστους συντήρησης, χωρίς αναγωγές (π.χ ότι βρισκόμαστε ακόμη στην αρχή μιας περιόδου όπου τα ΗΟ είναι μια εντελώς περιθωριακή αγορά). Λεπτομέρειες μπορεί να βρει κανείς σε πολλά έντυπα του είδους (π.χ στο gocar 24.03.2026 και αλλού).

Φυσικά, το ταξί αυτό δεν θα έχει τις ίδιες αποδόσεις σε ολόκληρο τον πλανήτη, λόγω γεωγραφικών διαφορών και συνθηκών κυκλοφορίας, σε κάθε όμως περίπτωση η γρήγορη απόσβεση καθίσταται προφανής, όσο μεγάλο κι αν είναι το κόστος αγοράς. Το οποίο παραμένει, τουλάχιστον στην Ελλάδα, σε απρόσιτα επίπεδα για την μεγάλη πλειοψηφία των υποψήφιων χρηστών. Εδώ έρχονται να παρέμβουν οι κρατικές επιδοτήσεις και τα νέα συστήματα χρηματοδότησης (π.χ leasing, car sharing κτλ.). Το βασικό ερώτημα λοιπόν της αξιοπιστίας φαίνεται να έχει λυθεί και η σκυτάλη περνά πρωτίστως στη βιομηχανία αυτοκινήτου: η οποία πρέπει να αποφασίσει πόσο γρήγορα θα κινηθεί ώστε να γίνει πράγματι το 2028 η ημερομηνία του τέλους των θερμικών αυτοκινήτων όπως έχει αποφασιστεί με τη «Συμφωνία του Παρισιού». Περισσότερα επ αυτού στη διεθνή βιβλιογραφία και σε έγκυρες πηγές όπως το Climate Action Tracker (CAT).

Αν και η Πράσινη Μετάβαση είναι μονόδρομος, υπάρχουν πολλοί που έχουν επιφυλάξεις για το χρονοδιάγραμμα. Η Greenpaece για παράδειγμα εκτιμά ότι χωρίς μια βαθειά αναθεώρηση του επιχειρηματικού μοντέλου των μεγάλων εταιρειών, οι διεθνείς συμφωνίες θα αποδειχθούν ανεύθυνες ρητορείες. Επίσης θεωρεί ότι στο μέλλον, θα επιβιώσουν μόνο εκείνες οι επιχειρήσεις που θα παράγουν μικρότερα, ελαφρύτερα και πιο ενεργειακά αποδοτικά ηλεκτρικά οχήματα. Τα οχήματα αυτά θα πρέπει να είναι μέρος ευρύτερων σχεδίων βιώσιμης κινητικότητας με περιορισμό της ΙΧ χρήσης και με 100% τροφοδοσία από ΑΠΕ. [Βλ. σχετικά και https://www.greenpeace.org/international/act/drive-change/]

Το ζήτημα της Πράσινης Ενέργειας και της ευελιξίας των συστημάτων φόρτισης είναι κομβικής σημασίας. Στο παρόν αφιέρωμα γίνεται μια σοβαρή προσπάθεια ανάδειξης των δυσκολιών αλλά και των προκλήσεων για πολλούς κλάδους. Στην Ελλάδα, το ζήτημα της δημιουργίας εγχώριας παραγωγής αυτοκινήτων έχει μάλλον κλείσει οριστικά λόγω του μονοπωλιακού χαρακτήρα της αγοράς. Στις συνοδευτικές, όμως, και περιφερειακές τεχνολογίες, όπως είναι οι φορτιστές, τα έξυπνα δίκτυα, οι μπαταρίες, και η τηλεματική διαχείριση, υπάρχουν πολλά περιθώρια και ακόμα περισσότερες ευκαιρίες.

Μέσα σ' αυτό το πλαίσιο, η ηλεκτροκίνηση δεν εξισώνεται απλά με την προμήθεια μιας καινούργιας μηχανής, αλλά φέρνει και μια σημαντική ανατροπή στους τρόπους οδήγησης και κυκλοφορίας. Η Τεχνητή Νοημοσύνη είναι ένας από τους πυλώνες αυτής της αλλαγής, η συλλογική δράση είναι ένας άλλος. Η τοπική αυτοδιοίκηση πρέπει να κάνει το πρώτο βήμα, οι Ενεργειακές Κοινότητες να κάνουν το επόμενο. Στα κείμενα που ακολουθούν, καταδεικνύουμε μεταξύ των άλλων ότι το ζήτημα είναι πολυπαραγοντικό και ότι αρκετοί, παρά τις συνεχείς προειδοποιήσεις και την αυξανόμενη επιστημονική κατανόηση της σοβαρότητας της κλιματικής κρίσης, εξακολουθούν να μην πράττουν τα δέοντα. Η μετάβαση όμως πρέπει να ξεκινήσει άμεσα – προτού είναι πολύ αργά.





Βαγγέλης Μαρινάκης
Αν. Καθηγητής ΕΜΠ &
Πρόεδρος Αναπτυξιακής Αθήνας Α.Ε.



Λάζαρος Καραούλης
Διευθύνων Σύμβουλος ΔΑΕΜ Α.Ε.

Η ηλεκτροκίνηση στην Αθήνα περνά στην επόμενη φάση

Οι δημοτικές συγκοινωνίες, οι ψηφιακές υπηρεσίες φόρτισης και το SOLAR-MOVE συνθέτουν το νέο σύστημα βιώσιμης κινητικότητας της πόλης

Μέχρι πριν από λίγα χρόνια, η συζήτηση για την ηλεκτροκίνηση ήταν σχετικά απλή. Περισσότερα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, περισσότεροι φορτιστές, λιγότερες εκπομπές. Σήμερα γνωρίζουμε ότι τα πράγματα είναι πιο σύνθετα.

Η μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση δεν αφορά μόνο το όχημα. Αφορά τον τρόπο με τον οποίο κινούμαστε μέσα στην πόλη, τον τρόπο με τον οποίο βρίσκουμε και χρησιμοποιούμε τις υποδομές φόρτισης, αλλά και το πώς παράγεται και διαχειρίζεται η ενέργεια που τελικά καταναλώνουμε.

Για μια πόλη όπως η Αθήνα, αυτό σημαίνει ότι η ηλεκτροκίνηση πρέπει να αντιμετωπιστεί ως μέρος ενός ευρύτερου σχεδιασμού για την κινητικότητα. Ενός σχεδιασμού που συνδέει τη δημόσια συγκοινωνία, τις ψηφιακές υπηρεσίες, τις υποδομές φόρτισης και την ενέργεια.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι το ATHENS MOVE, η νέα δημοτική συγκοινωνία που σχεδιάζει ο Δήμος Αθηναίων. Τέσσερις νέες γραμμές, με 17 ηλεκτρικά λεωφορεία, περίπου 40 χιλιόμετρα διαδρομών και 185 στάσεις, έρχονται να λειτουργήσουν συμπληρωματικά προς το υφιστάμενο δίκτυο του ΟΑΣΑ και του Μετρό, καλύπτοντας κενά στις μετακινήσεις μεταξύ των γειτονιών.

Η προσπάθεια ξεκίνησε πριν από περίπου έναν χρόνο, με την εκπόνηση των απαραίτητων μελετών και την έγκρισή τους από το Δημοτικό Συμβούλιο και τον ΟΑΣΑ. Σήμερα έχει πλέον εξασφαλιστεί και η χρηματοδότηση μέσα από το Κοινωνικό Κλιματικό Ταμείο, μετά την έγκριση του Ελληνικού Κοινωνικού Σχεδίου για το Κλίμα από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή.

Η σημασία της παρέμβασης δεν περιορίζεται στο ότι τα νέα λεωφορεία θα είναι ηλεκτρικά. Η δημοτική συγκοινωνία μπορεί να καλύψει πραγματικές ανάγκες καθημερινής μετακίνησης σε

γειτονιές της Αθήνας, να βελτιώσει την πρόσβαση σε βασικές υπηρεσίες και να λειτουργήσει συμπληρωματικά προς τα υπόλοιπα μέσα μαζικής μεταφοράς. Παράλληλα, η πιλοτική λειτουργία που σχεδιάζεται να ξεκινήσει μέσα στο φθινόπωρο θα επιτρέψει τη συλλογή πραγματικών δεδομένων, ώστε οι γραμμές και οι στάσεις να προσαρμοστούν καλύτερα στις ανάγκες των πολιτών.

Επιπλέον, έρχεται το AthensWay, η νέα εφαρμογή του Δήμου Αθηναίων για τη μετακίνηση στην πόλη. Η λογική είναι απλή. Ο πολίτης δεν θα πρέπει να χρειάζεται διαφορετικά εργαλεία για κάθε υπηρεσία που σχετίζεται με τις καθημερινές του μετακινήσεις. Το AthensWay εξελίσσει την εμπειρία που είχε ήδη αποκτήσει η πόλη από το myAthensPass και επιχειρεί να δημιουργήσει σταδιακά ένα ενιαίο ψηφιακό σημείο για υπηρεσίες κινητικότητας.

Αυτό μπορεί να φαίνεται ως μια μικρή τεχνολογική αλλαγή. Στην πράξη, όμως, αφορά ένα από τα σημαντικότερα στοιχεία της σύγχρονης αστικής μετακίνησης, την πληροφορία. Πώς θα μετακινηθώ; Πού μπορώ να σταθμεύσω; Ποια επιλογή είναι πιο πρακτική; Ποιες υπηρεσίες είναι διαθέσιμες γύρω μου;

Το επόμενο κομμάτι αφορά τη φόρτιση.

Με το Athens Charge, ο Δήμος Αθηναίων περνά σε ένα διαφορετικό μοντέλο λειτουργίας των δημοτικών υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Για πρώτη φορά, μέσω της ΔΑΕΜ, αναλαμβάνει ο ίδιος τη διαχείριση του δικτύου του και δεν περιορίζεται απλώς στην εγκατάσταση των φορτιστών.

Η ενεργοποίηση της φόρτισης, η εξυπηρέτηση του χρήστη, η παρακολούθηση των υποδομών και η συλλογή πραγματικών δεδομένων για το πώς και πότε χρησιμοποιούνται οι φορτιστές εντάσσονται πλέον σε ένα ενιαίο σύστημα.

Η αλλαγή αυτή έχει μεγαλύτερη σημασία από τη δημιουργία μιας ακόμη εφαρμογής. Ο Δήμος αποκτά ουσιαστική γνώση για τη λειτουργία του δικτύου του και μπορεί να σχεδιάζει ο ίδιος την επόμενη φάση της δημόσιας φόρτισης με βάση πραγματικές ανάγκες. Γιατί όσο αυξάνονται τα ηλεκτρικά οχήματα, το ερώτημα δεν θα είναι απλώς πόσους ακόμη φορτιστές χρειαζόμαστε. Θα είναι πού χρειάζονται, πότε υπάρχει μεγαλύτερη ζήτηση και πώς η φόρτιση μπορεί να ενταχθεί καλύτερα στο ενεργειακό και μεταφορικό σύστημα της πόλης.

Και κάπου εδώ η συζήτηση περνά από το σήμερα στο αύριο.

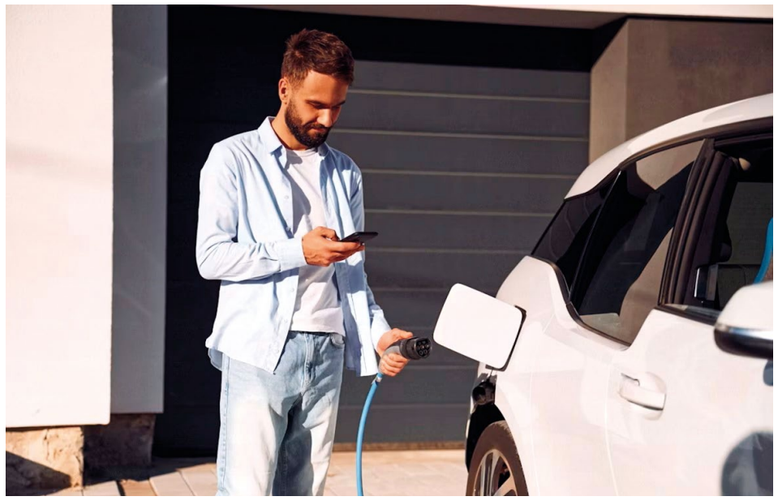
Σε αυτό ακριβώς το σημείο συναντάμε το SOLAR-MOVE. Ένα ευρωπαϊκό ερευνητικό έργο που εξετάζει μια διαφορετική προσέγγιση. Την αξιοποίηση φωτοβολταϊκών όχι μόνο στις υποδομές γύρω από το όχημα, αλλά και πάνω στο ίδιο το ηλεκτρικό όχημα. Η Αθήνα αποτελεί πεδίο για τη δοκιμή αυτών των λύσεων σε πραγματικές αστικές συνθήκες.

Ένα λεωφορείο, ένα όχημα διανομής ή ένα απορριμματοφόρο διαθέτει μεγάλες επιφάνειες που εκτίθενται για πολλές ώρες στον ήλιο. Γιατί ένα μέρος αυτής της επιφάνειας να μην μπορεί να αξιοποιηθεί για την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας;

Δεν πρόκειται, φυσικά, για την υπόσχεση ενός οχήματος που δεν θα χρειάζεται ποτέ να φορτίσει. Η αξία βρίσκεται στην αξιοποίηση κάθε διαθέσιμης πηγής καθαρής ενέργειας, ώστε να περιορίζεται μέρος της ζήτησης από το δίκτυο και να ενισχύεται η ενεργειακή αυτονομία του οχήματος.

Αν δούμε μαζί το ATHENS MOVE, το AthensWay, το Athens Charge και το SOLAR-MOVE, δεν βλέπουμε τέσσερις αποσπασματικές δράσεις, αλλά διαφορετικές πλευρές της ίδιας μετάβασης. Από τη δημόσια μετακίνηση και την ψηφιακή πληροφόρηση μέχρι τη φόρτιση και, σταδιακά, την παραγωγή της ενέργειας που χρειάζεται η ηλεκτροκίνηση.

Ίσως αυτό να είναι τελικά και το πραγματικό στοίχημα για την Αθήνα. Όχι απλώς να κυκλοφορούν περισσότερα ηλεκτρικά οχήματα στους δρόμους της, αλλά να διαμορφώνεται σταδιακά ένα διαφορετικό σύστημα μετακίνησης, πιο καθαρό, πιο λειτουργικό και περισσότερο προσαρμοσμένο στις πραγματικές ανάγκες της πόλης και των ανθρώπων της.



Πηγή: Unsplash



Κατερίνα Κυριάκη
Εμπειρογνώμονας αποσπασμένη στην Ευρωπαϊκή Επιτροπή από το 2023, στο τμήμα στατιστικών ενέργειας και μεταφορών.

Η ηλεκτροκίνηση στην Ελλάδα από την ευρωπαϊκή στρατηγική στην καθημερινότητα των πόλεων

Η πρόοδος στις ΑΠΕ, το έλλειμμα στις μεταφορές και ο κρίσιμος ρόλος των πόλεων.

Η μετάβαση σε καθαρότερες μορφές μετακίνησης δεν αποτελεί πλέον μια μακρινή ευρωπαϊκή επιδίωξη. Είναι μια αλλαγή που ήδη διαμορφώνει το τοπίο των μεταφορών, τις ενεργειακές ανάγκες των πόλεων και τον τρόπο με τον οποίο οι πολίτες μετακινούνται. Στην καρδιά αυτής της μετάβασης βρίσκεται η ηλεκτροκίνηση, αλλά και ένα ευρύτερο ερώτημα: πόσο γρήγορα και με ποιους όρους μπορεί η Ελλάδα να προσαρμοστεί στη νέα πραγματικότητα;.

Η συζήτηση για την ηλεκτροκίνηση συνδέεται πλέον με ένα ευρύ φάσμα ζητημάτων: την ανανέωση των δημοτικών και ιδιωτικών στόλων, την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης, τη χρηματοδότηση της μετάβασης, αλλά και τον ρόλο της Τοπικής Αυτοδιοίκησης, της αγοράς ενέργειας και των ίδιων των πολιτών. Ιδιαίτερα για τις μεγάλες αστικές περιοχές, η ηλεκτροκίνηση αποτελεί ταυτόχρονα ενεργειακό, περιβαλλοντικό και συγκοινωνιακό ζήτημα.

Η ευρωπαϊκή πολιτική έχει ήδη χαράξει με σαφήνεια την κατεύθυνση. Ο Ευρωπαϊκός Κλιματικός Νόμος θέτει ως δεσμευτικό στόχο τη μείωση των καθαρών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά τουλάχιστον 55% έως το 2030, σε σύγκριση με το 1990, και την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας έως το 2050. Η δέσμη μέτρων «Fit for 55» μεταφράζει αυτούς τους στόχους σε συγκεκριμένες πολιτικές για την ενέργεια, τις μεταφορές και τις εκπομπές άνθρακα.

Ο εξηλεκτρισμός των μεταφορών αποτελεί επομένως μέρος μιας πολύ μεγαλύτερης ενεργειακής μετάβασης. Και τα διαθέσιμα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι η Ελλάδα έχει σημειώσει σημαντική πρόοδο στον τομέα των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Από το 2020 και μετά, η χώρα παρουσιάζει σταθερή σύγκλιση με τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ως προς τη συμ-

μετοχή των ΑΠΕ στην ακαθάριστη τελική κατανάλωση ενέργειας, ενώ το 2025 το ελληνικό ποσοστό ξεπέρασε οριακά τον αντίστοιχο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ακόμη πιο εντυπωσιακή είναι η εικόνα στον ηλεκτρισμό. Από το 2022 η Ελλάδα έχει υπερβεί τον μέσο όρο της ΕΕ ως προς το μερίδιο των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στην τελική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Τα πιο πρόσφατα διαθέσιμα στοιχεία δείχνουν ότι το 2025 περισσότερο από το 60% της ηλεκτρικής ενέργειας που καταναλώνεται στη χώρα προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές. Η εξέλιξη αυτή δημιουργεί μια ιδιαίτερα σημαντική βάση για την περαιτέρω ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης.

Ωστόσο, η εικόνα αλλάζει όταν περνάμε από την ηλεκτροπαραγωγή στις μεταφορές. Εκεί η Ελλάδα εξακολουθεί να βρίσκεται αρκετά χαμηλότερα από τον ευρωπαϊκό μέσο όρο ως προς τη χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Τα τελευταία διαθέσιμα στοιχεία, για το 2024, δείχνουν ότι το μερίδιο των ΑΠΕ στις μεταφορές στην Ελλάδα αντιστοιχεί περίπου στο ένα τρίτο του ευρωπαϊκού μέσου όρου. Πρόκειται για ένα από τα σημαντικότερα πεδία στα οποία η ενεργειακή μετάβαση χρειάζεται να επιταχυνθεί.

Τα στατιστικά στοιχεία για την ηλεκτροκίνηση αποτυπώνουν αντίστοιχα μια εικόνα προόδου, αλλά και σημαντικών περιθωρίων ανάπτυξης. Η Ελλάδα έχει αυξήσει αισθητά τη συμμετοχή των ηλεκτρικών οχημάτων στις νέες ταξινομήσεις τα τελευταία χρόνια, γεγονός που δείχνει ότι η αγορά ανταποκρίνεται σταδιακά στη νέα τεχνολογία. Όταν όμως εξετάζεται το σύνολο των οχημάτων που ήδη κυκλοφορούν στους ελληνικούς δρόμους, η διείσδυση παραμένει χαμηλή σε σύγκριση με τα ευρωπαϊκά επίπεδα. Η ανανέωση του στόλου χρειάζεται χρόνο, επενδύσεις, κατάλληλες υποδομές και πολιτικές που θα διευκολύνουν την πρόσβαση περισσότερων πολιτών στην ηλεκτροκίνηση. Σημαντική παράμετρος της μετάβασης είναι και η εξασφάλιση κατάλληλων χρηματοδοτικών εργαλείων, όπως οι ευρωπαϊκοί χρηματοδοτικοί μηχανισμοί που θα μπορέσουν να στηρίξουν δράσεις που αφορούν τον τομέα των μεταφορών.

Παράλληλα, η ηλεκτροκίνηση συνδέεται άμεσα με την εξέλιξη της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Η τιμολόγηση της φόρτισης, η δυνατότητα αξιοποίησης ηλεκτρικής ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και οι εγγυήσεις προέλευσης αποτελούν παράγοντες που μπορούν να ενισχύσουν το περιβαλλοντικό αποτύπωμα της ηλεκτροκίνησης. Η μετάβαση, επομένως, δεν αφορά μόνο το είδος του οχήματος, αλλά και την προέλευση της ενέργειας που χρησιμοποιεί.

Μέσα σε αυτό το ευρύτερο πλαίσιο, η τοπική αυτοδιοίκηση αποτελεί έναν από τους κρίκους της μετάβασης στην ηλεκτροκίνηση, ιδιαίτερα στις αστικές περιοχές. Η ανανέωση των δημοτικών στόλων, η ανάπτυξη υποδομών φόρτισης και η ενημέρωση των πολιτών συνδέονται άμεσα με την εφαρμογή της ηλεκτροκίνησης σε τοπικό επίπεδο και με τη διαμόρφωση ενός πιο βιώσιμου μοντέλου αστικών μετακινήσεων.

Η Ελλάδα έχει ήδη διανύσει σημαντική απόσταση στην ανάπτυξη των ΑΠΕ και τα στοιχεία των νέων ταξινομήσεων δείχνουν ότι η ηλεκτροκίνηση αποκτά σταδιακά ισχυρότερη παρουσία. Το μεγάλο επόμενο βήμα είναι να μεταφραστεί αυτή η δυναμική σε ταχύτερη ανανέωση του συνολικού στόλου και σε μεγαλύτερη χρήση ΑΠΕ στις μεταφορές. Με επαρκείς υποδομές, βιώσιμη χρηματοδότηση και ενεργό συμμετοχή των πόλεων και των πολιτών, η πράσινη μετάβαση μπορεί να γίνει όχι μόνο ευρωπαϊκός στόχος, αλλά απτή αλλαγή στην καθημερινότητα.





Βλάσης Οικονόμου
Διευθυντής στο Ινστιτούτο Ευρωπαϊκής Ενεργειακής και Κλιματικής Πολιτικής (ICEEP)

Κοινωνικό Κλιματικό Ταμείο και μεταφορές

Οι ευρωπαϊκές παρεμβάσεις για τη μεταφορική φτώχεια και οι επιλογές της Ελλάδας έως το 2032

Η έναρξη του νέου ευρωπαϊκού συστήματος εμπορίας εκπομπών για τα κτίρια και τις οδικές μεταφορές, του γνωστού ΣΕΔΕ2, δημιουργεί μια νέα πραγματικότητα. Η τιμή του άνθρακα θα ενσωματώνεται σταδιακά στο κόστος των ορυκτών καυσίμων και, χωρίς αντισταθμιστικά μέτρα, μπορεί να επιβαρύνει δυσανάλογα τα νοικοκυριά που εξαρτώνται από το αυτοκίνητο, ιδιαίτερα στις αγροτικές, νησιωτικές και απομακρυσμένες περιοχές. Μαζί με το αντίστοιχα αυξημένο κόστος των ορυκτών καυσίμων για θέρμανση και ζεστό νερό χρήσης στα κτίρια, το κόστος μπορεί να προκαλέσει επιπλέον μείωση κατά 1-2% του διαθέσιμου εισοδήματος των πιο ευάλωτων νοικοκυριών.

Για να αντιμετωπίσει ακριβώς αυτή την κοινωνική διάσταση της μετάβασης, η Ευρωπαϊκή Ένωση δημιούργησε το Κοινωνικό Κλιματικό Ταμείο που θα μοχλεύσει κεφάλαια για την περίοδο 2026-2032 στα κτίρια και τις μεταφορές. Το πιο σημαντικό στην πολιτική αυτή είναι ότι η **«μεταφορική φτώχεια»** αντιμετωπίζεται πια ως διακριτό κοινωνικό πρόβλημα. Δεν αφορά μόνο κάποιον που δυσκολεύεται να πληρώσει τη βενζίνη. Αφορά τον ηλικιωμένο μιας αγροτικής περιοχής χωρίς λεωφορείο για τις βασικές του ανάγκες, τον εργαζόμενο που χρειάζεται δύο αυτοκίνητα για την οικογένειά του επειδή δεν υπάρχει δημόσια συγκοινωνία, το άτομο με αναπηρία που δεν μπορεί να χρησιμοποιήσει τον υπάρχοντα σταθμό ή τον πολίτη που ζει μακριά από υπηρεσίες, σχολεία και δομές υγείας.

Τα πρώτα Κοινωνικά Κλιματικά Σχέδια που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή δείχνουν ότι δεν υπάρχει μία μοναδική ευρωπαϊκή λύση. Η κοινή τάση όμως είναι ότι αντί για οριζόντιες επιδοτήσεις κατανάλωσης καυσίμων, χρηματοδοτούνται λύσεις που μειώνουν μόνιμα την εξάρτηση των πολιτών από τα ορυκτά καύσιμα.

Η Σουηδία, για παράδειγμα, επικεντρώνεται στα νοικοκυριά χαμηλού και χαμηλότερου μεσαίου εισοδήματος σε αγροτικές περιοχές, όπου το αυτοκίνητο συχνά δεν αποτελεί επιλογή αλλά αναγκαιότητα. Προβλέπει οικονομική ενίσχυση για αγορά ή μίσθωση ηλεκτρικού αυτοκινήτου, με υψηλότερη υποστήριξη για τα νοικοκυριά που βρίσκονται σε μεταφορική φτώχεια. Περίπου 115.500 ευάλωτα νοικοκυριά αναμένεται να υποστηριχθούν.

Η Λιθουανία επιλέγει ένα πολύ πιο πολυδιάστατο μοντέλο. Εκτός από την ενίσχυση για ηλεκτρικά αυτοκίνητα και υποδομές φόρτισης, χρηματοδοτεί ποδήλατα και ηλεκτρικά ποδήλατα, περισσότερα από 280 χιλιόμετρα ποδηλατοδρόμων, περισσότερα από 300 ηλεκτρικά λεωφορεία, δωρεάν σχολική μεταφορά και υπηρεσίες μεταφοράς κατά παραγγελία σε 54 δήμους. Προβλέπει ακόμη ενιαίο σύστημα εισιτηρίων και σχεδιασμού διαδρομών, καθώς και «mobility wallets» για ιδιαίτερα ευάλωτους πολίτες.

Αντίστοιχα, η Λετονία επενδύει σε transport-on-demand στις αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, ηλεκτρικά τρένα για περιοχές με υψηλή μεταφορική φτώχεια, ηλεκτρικά οχήματα για κοινωνικές και υγειονομικές υπηρεσίες και δωρεάν συστήματα κοινόχρηστων ποδηλάτων σε 97 σχολεία. Μάλιστα, συνοδεύει την επένδυση στις κατά παραγγελία μεταφορές με θεσμική μεταρρύθμιση ώστε αυτές να αναγνωριστούν ως μορφή δημόσιας συγκοινωνίας.

Η Μάλτα ακολουθεί μια διαφορετική προσέγγιση: ενισχύει τους δήμους ώστε να αποκτήσουν ηλεκτρικά οχήματα και υποδομές φόρτισης για την επέκταση δωρεάν κοινοτικών υπηρεσιών μεταφοράς κατά παραγγελία, με ιδιαίτερη στόχευση σε ηλικιωμένους, άτομα με αναπηρία και πολίτες με περιορισμένη κινητικότητα. Περισσότεροι από 30.000 χρήστες αναμένεται να ωφεληθούν.

Όσον αφορά την Ελλάδα, το προσφάτως εγκριθέν Κοινωνικό Κλιματικό Σχέδιο με συνολικό προϋπολογισμό 4,77 δισ. ευρώ αποδίδει τα 1,46 δισ. στις οδικές μεταφορές. Με βάση τους δείκτες μεταφορικής ευαλωτότητας, περίπου 1,47 εκατομμύρια πολίτες χαρακτηρίζονται ευάλωτοι χρήστες μεταφορών, ιδιαίτερα σε περιοχές με περιορισμένη πρόσβαση σε δημόσια συγκοινωνία.

Οι παρεμβάσεις είναι σημαντικές. Προβλέπονται 129 εκατ. ευρώ για 211 νέα λεωφορεία μηδενικών εκπομπών στην Αθήνα και τη Θεσσαλονίκη, 47,2 εκατ. για υπηρεσίες transport-on-demand σε αγροτικές και απομακρυσμένες περιοχές, 262 εκατ. για αναβάθμιση και προμήθεια συρμών του Μετρό, 219,4 εκατ. για λεωφορεία μηδενικών εκπομπών που θα εξυπηρετούν έως 11.000 μαθητές με ειδικές ανάγκες και 65,6 εκατ. για τη βελτίωση της προσβασιμότητας σε 33 σιδηροδρομικούς και 65 σταθμούς Μετρό.

Παράλληλα εισάγεται το **κοινωνικό leasing**, με 165,3 εκατ. ευρώ για τη μίσθωση οχημάτων μηδενικών εκπομπών από 15.000 ευάλωτα νοικοκυριά. Περίπου 15.550 ευάλωτες πολύ μικρές επιχειρήσεις θα υποστηριχθούν επίσης για αγορά ή μίσθωση καθαρών οχημάτων, ενώ προβλέπονται 4.400 δημόσια προσβάσιμα σημεία φόρτισης. Για 13.200 άτομα με αναπηρία προβλέπεται επιδότηση ηλεκτρικών αμαξιδίων, scooters κινητικότητας και hand bikes.

Το πρώτο μάθημα είναι ότι **η μεταφορική φτώχεια δεν λύνεται μόνο με φθηνότερο αυτοκίνητο**. Το αυτοκίνητο μπορεί να είναι αναγκαίο σε πολλές περιοχές, αλλά η πραγματική κοινωνική πολιτική μεταφορών πρέπει να δίνει περισσότερες επιλογές: λεωφορείο, τρένο, ποδήλατο, κοινόχρηστη μετακίνηση και μεταφορά κατά παραγγελία.

Το δεύτερο είναι ότι η γεωγραφία έχει σημασία. Οι ανάγκες ενός κατοίκου της Αθήνας είναι διαφορετικές από εκείνες ενός κατοίκου ενός χωριού της Κορινθίας, ενός νησιού ή μιας ορεινής περιοχής. Η εμπειρία της Λιθουανίας και της Λετονίας δείχνει ότι τα ευέλικτα συστήματα transport-on-demand μπορούν να αποτελέσουν κρίσιμο εργαλείο εκεί όπου μια συμβατική λεωφορειακή γραμμή δεν είναι οικονομικά βιώσιμη.

Το τρίτο μάθημα είναι ότι **οι δήμοι πρέπει να αποκτήσουν ουσιαστικό ρόλο**. Η Μάλτα χρηματοδοτεί απευθείας τοπικά συμβούλια για κοινοτικές μεταφορές, ενώ η Λιθουανία αναπτύσσει transport-on-demand σε δεκάδες δήμους. Αυτό έχει ιδιαίτερη σημασία και για την Ελλάδα, όπου πολλές ανάγκες καθημερινής κινητικότητας –σύνδεση χωριών, πρόσβαση σε νοσοκομεία, σχολεία, προαστιακό και διοικητικές υπηρεσίες– είναι κατεξοχήν τοπικές.

Το τέταρτο είναι ότι πρέπει να μετράμε **προσβασιμότητα και όχι απλώς αριθμό οχημάτων**. Ένα νέο ηλεκτρικό λεωφορείο αποτελεί περιβαλλοντική επένδυση. Γίνεται όμως κοινωνική επένδυση όταν εξυπηρετεί μια περιοχή που σήμερα έχει ανεπαρκή συγκοινωνία, μειώνει πραγματικά το κόστος μετακίνησης ή επιτρέπει σε έναν πολίτη να φτάσει ευκολότερα στην εργασία, στο σχολείο ή στο νοσοκομείο.

Και το πέμπτο μάθημα είναι ίσως το σημαντικότερο: το Κοινωνικό Κλιματικό Ταμείο δεν πρέπει να αντιμετωπιστεί ως ακόμη ένα πρόγραμμα επιδοτήσεων. Είναι μια ευκαιρία να ξανασχεδιάσουμε την κινητικότητα με κοινωνικούς όρους.

Για την Ελλάδα αυτό σημαίνει ότι το ερώτημα δεν πρέπει να είναι μόνο πόσα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, λεωφορεία ή σημεία φόρτισης θα χρηματοδοτηθούν. Το πραγματικό ερώτημα είναι πόσοι άνθρωποι που σήμερα δεν έχουν προσιτή και αξιόπιστη πρόσβαση σε εργασία, εκπαίδευση, υγεία και βασικές υπηρεσίες θα την αποκτήσουν μέχρι το 2032.





Διαμοιραζόμενη ηλεκτροκίνηση: Το μοντέλο των Ιωαννίνων

Το συνεταιριστικό μοντέλο των Ιωαννίνων συνδέει την καθαρή ενέργεια με προσιτές και συμπεριληπτικές μετακινήσεις

Αλέξανδρος Κούτρας
Κάτοχος πτυχίου Γεωγραφίας από το Χαροκόπειο Πανεπιστήμιο Αθηνών και μεταπτυχιακού τίτλου στην Ανθρωπογεωγραφία και τις Συγκρούσεις. Το ενδιαφέρον του εστιάζεται στην ενεργειακή πολιτική και στη συμπερίληψη των ευάλωτων κοινωνικών ομάδων σε μια δίκαιη ενεργειακή μετάβαση.

Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί πλέον βασικό πυλώνα της ενεργειακής μετάβασης και μέρος μιας νέας καθημερινότητας. Όπως όμως κάθε νέα τεχνολογία φέρνει μαζί της ένα σύνολο προκλήσεων και ανησυχιών, τεχνικών και συμπεριφορικών. Η τεχνική διάσταση της ηλεκτροκίνησης, από τις απλές «vis-à-vis» συζητήσεις έως τις γεωπολιτικές αναλύσεις (π.χ. Ευρώπη έναντι Κίνας) είναι πλέον στο επίκεντρο, και όσο επιταχύνεται η ανάπτυξη της τεχνολογίας των μπαταριών, της βελτιστοποίησης της γραμμής παραγωγής και της αναπόφευκτης μείωσης του κόστους, τόσο περισσότερο θα αυξάνεται και ο ενθουσιασμός του (επιβατικού και πλέον) κόσμου. Και όχι άδικα. Η τεχνολογική ωρίμανση, η βελτίωση των επιδόσεων και η σταδιακή μείωση του κόστους αναμένεται να επιταχύνουν περαιτέρω την υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης. Παρόλα αυτά, η επιτυχία της δεν μετριέται μόνο σε χιλιόμετρα αυτονομίας, ισχύ μπαταρίας και εξωτερικό περίβλημα, ούτε στο ποιος έχει το πάνω χέρι στην παραγωγή. Η νέα αυτή τεχνολογία στον τομέα της ενεργειακής μετάβασης, τον εξηλεκτρισμό των μετακινήσεων και τη μείωση της –προβληματικής– πλέον κινητικότητας στις πόλεις, θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη και το κοινωνικό πρόσημο, το οποίο αν μη τι άλλο, επιβάλλεται να είναι θετικό. Δεν αναφερόμαστε πλέον στην απλή αντικατάσταση ενός συμβατικού οχήματος σε ηλεκτρικό, αλλά στον επαναπροσδιορισμό ενός του τρόπου βιώσιμης μετακίνησης.

Και εδώ ξεκινάει η συζήτηση της Συλλογικής Κινητικότητας, η οποία στη περίπτωσή μας αναπτύσσεται μέσω του μοντέλου της διαμοιραζόμενης ηλεκτροκίνησης ή αλλιώς EV-Sharing. Πιο απλά, και αποκωδικοποιώντας τους όρους, μιλάμε για τη δυνατότητα που έχουν τα μέλη μιας Ενεργειακής Κοινότητας (πολίτες, επιχειρήσεις, δήμοι, ευάλωτα νοικοκυριά κ.ά.) να μετακινούνται φθηνά, πράσινα και συμπεριληπτικά, συνδιαχειριζόμενα έναν στόλο ηλεκτρικών οχημάτων, όπως αυτοκίνητα, πατίνια, ποδήλατα κ.λπ. Αν και ο διαμοιρασμός οχημάτων με τον έναν ή τον άλλον τρόπο υπάρχει ήδη, αυτό που πρώτη φορά εξετάζεται είναι το αν οι Ενεργειακές Κοινότητες (που είναι νομικές οντότητες και μάλιστα με ευρεία γκάμα δραστηριοτήτων) μπορούν με ίδιους πόρους και χωρίς να εξαρτώνται από τρίτους, να γίνουν ιδιοκτήτες και διαχειριστές και όχι απλώς χρήστες των ηλεκτρικών οχημάτων.

Η απάντηση έρχεται από την πόλη των Ιωαννίνων που καλείται ως μία από τις 100 κλιματικά ουδέτερες πόλεις έως το 2030 (Mission Cities), να δώσει χώρο σε ένα υποσχόμενο μοντέλο με πολλαπλασιαστικές δυνατότητες το οποίο φιλοδοξεί να κάνει τις πόλεις πιο καθαρές, ήσυχες και ανθρώπινες, αλλά και την υπόλοιπη ύπαιθρο ακόμη πιο συνδεδεμένη και προσβάσιμη.

Ας πάρουμε τα πράγματα από την αρχή. Στα Ιωάννινα η τοπική Ενεργειακή Κοινότητα «Κοινέργεια» αριθμεί 53 μέλη, και από το 2024 «έχει βάλει στην πρίζα» δύο έργα αυτοπαραγωγής (με φωτοβολταϊκά) λίγο έξω από την πόλη, συνολικής ισχύος 200 kW. Τα μέλη –με εμφανώς μειωμένους λογαριασμούς ρεύματος στα χέρια τους– είναι κυρίως οικογένειες, επιχειρήσεις καθώς και ένα ενεργειακά ευάλωτο νοικοκυριό που συμμετέχει δωρεάν στην κοινότητα. Από το 2025, μαζί με την Κοινωνική Συνεταιριστική Επιχείρηση Electra Energy και τον Δήμο Ιωαννιτών επιχειρούν να φέρουν το πρώτο συνεταιριστικό σχήμα διαμοιραζόμενης ηλεκτροκίνησης μέσω Ενεργειακής Κοινότητας στην Ελλάδα. Μέσω του ευρωπαϊκού ερευνητικού έργου ALTHEA εξετάζουν πώς η «Κοινέργεια» μπορεί να διαχειριστεί έναν στόλο ηλεκτροκίνητων οχημάτων για κάλυψη μέρους των αναγκών μεταφοράς των μελών της με χαμηλό κόστος. Η μείωση του κόστους επιτυγχάνεται αφενός λόγω του «καθαρού καυσίμου», (δηλαδή των φθηνών πράσινων κιλοβατωρών που φορτίζουν το όχημα), και αφετέρου λόγω του διαμοιρασμού των εξόδων συντήρησης και διαχείρισης.

Παράλληλα, μέσω ψηφιακής εφαρμογής (app), τα μέλη θα μπορούν να κάνουν την κράτηση και να βλέπουν τη διαθεσιμότητα των οχημάτων σε πραγματικό χρόνο, ενώ θα έχουν και αντίστοιχη χρέωση ανά ώρα την οποία θα προσαρμόζουν ύστερα από εσωτερική συλλογική απόφαση. Από τις απλές μετακινήσεις αστικά και περιαστικά, την επείγουσα κάλυψη μετακινήσεων ή τα επαγγελματικά ταξίδια εκτός πόλης, το σχήμα απαντάει και κουμπώνει απόλυτα στις ανάγκες αυτές. Όλα, σε πιλοτική μορφή μέχρι το σχήμα να ωριμάσει, να εξελιχθεί και να επεκταθεί σε άλλους Δήμους και Περιφέρειες. Δυνητικά, μέλος της «Κοινέργεια» και κατ' επέκταση του σχήματος διαμοιραζόμενης ηλεκτροκίνησης μπορεί να γίνει ο οποιοσδήποτε ζει κοντά στη βάση των Ιωαννίνων, με στόχο στο μέλλον να αυξηθεί αντίστοιχα και ο αριθμός των οχημάτων.

Όσο όμως η δημόσια συζήτηση παραμένει (και περιμένει) στο πώς (και το πότε) μπορεί ένα ηλεκτρικό όχημα υψηλής τεχνολογίας και απόδοσης να είναι προσιτό για το ευρύ κοινό, η Ήπειρος εξετάζει ένα μοντέλο όπου –από τώρα κιόλας– απλοί πολίτες όπως μια οικογένεια χαμηλού εισοδήματος, μια φοιτήτρια ή εργαζόμενη, ένας χαμηλόμισθος υπάλληλος, μπορούν συλλογικά να είναι συν-ιδιοκτήτες ηλεκτροκίνητων με χαμηλό κόστος. Με τη συνεργασία του Δήμου Ιωαννιτών και την παραχώρηση θέσεων στάθμευσης με φορτιστές στο κέντρο της πόλης η πιλοτική προσπάθεια θα δοκιμάσει το σχήμα σε πραγματικές συνθήκες (διαθεσιμότητα, συνεργασία μελών, κάλυψη αναγκών, ζήτηση, οικονομικό όφελος κ.λπ.). Η τοπική αυτοδιοίκηση σε συνεργασία με την Electra Energy προάγει μια πρωτοβουλία κοινωνικής συνοχής που εναρμονίζεται πλήρως με το Σχέδιο Βιώσιμης Αστικής Κινητικότητας και παράλληλα με τους περιβαλλοντικούς στόχους κλιματικής ουδετερότητας που ως δήμος φιλοδοξεί να πετύχει.

Η διαδρομή προς την ηλεκτροκίνηση είναι μονόδρομος, αλλά με κάποιες λακούβες. Ήδη πολλές Ενεργειακές Κοινότητες εξετάζουν το μοντέλο σε τοπικό επίπεδο. Ωστόσο, υπάρχει μεγάλο κενό τεχνογνωσίας και πόρων, ιδίως χρηματικών. Η υπερσυγκέντρωση πληθυσμού στις πόλεις, η ατμοσφαιρική ρύπανση και η ηχορύπανση, σε συνδυασμό με την έλλειψη χώρων στάθμευσης κάνουν όμως το μοντέλο ολοένα πιο ελκυστικό και πρακτικά ωφέλιμο. Επιπλέον, ο πληθωρισμός και η οικονομική αβεβαιότητα για αγορά (ηλεκτρικού) οχήματος απαντώνται μέσω του σχήματος διαμοιραζόμενης ηλεκτροκίνησης, αλλά μένει να φανεί το πώς φορείς, εταιρίες, η τοπική αυτοδιοίκηση, και τα περιφερειακά χρηματοδοτικά προγράμματα θα προωθήσουν και θα διευκολύνουν την άνθιση του μοντέλου (scalability). Το EV sharing δεν είναι επιδοματική πολιτική, και δεν απευθύνεται στους λίγους που έχουν τη δυνατότητα να χαζεύουν και να επιλέγουν από τις μπροσούρες των αυτοκινητοβιομηχανιών. Ήρθε για τις περισσότερες κοινωνικές ομάδες, οι οποίες μπορούν πλέον να συμμετέχουν στην κινητικότητα και στην ενεργειακή μετάβαση δίκαια και ισότιμα.





Αναστασία Ρήγα
Δικηγόρος Αθηνών και Πρόεδρος του Διοικητικού Συμβουλίου του Διαχειριστή Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ)

Δεν αρκεί να είναι ηλεκτρικό πρέπει να είναι και πράσινο

Οι Εγγυήσεις Προέλευσης και ο ρόλος του ΔΑΠΕΕΠ στη σύνδεση της ηλεκτροκίνησης με την καθαρή ενέργεια

Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί αναδυόμενη τάση τόσο σε ευρωπαϊκό όσο και σε διεθνές επίπεδο και τα τελευταία χρόνια έχει προσελκύσει το ενδιαφέρον των Ελλήνων οδηγών. Τα οφέλη της είναι πολλαπλά, με σημαντικότερο τη συμβολή της στην προστασία του περιβάλλοντος. Καθώς η κλιματική κρίση κάνει ολοένα εντονότερη την παρουσία της στην καθημερινότητά μας, η προστασία της φύσης οφείλει να αποτελεί προτεραιότητα.

Στο πλαίσιο αυτής της προσπάθειας, η ηλεκτροκίνηση διαδραματίζει σημαντικό ρόλο, καθώς τα αμιγώς ηλεκτρικά οχήματα δεν εκπέμπουν ρύπους κατά την κίνησή τους. Οι εκπομπές, ωστόσο, μπορεί να προέρχονται από τη διαδικασία παραγωγής της ενέργειας που τα τροφοδοτεί. Για να επιτευχθούν στην πράξη μηδενικές εκπομπές, η ενέργεια που καταναλώνουν τα ηλεκτρικά οχήματα πρέπει να προέρχεται από ανανεώσιμες πηγές ενέργειας (ΑΠΕ).

Η διαπίστωση αυτή οδηγεί σε ένα εύλογο ερώτημα: πώς γνωρίζουμε ότι η ενέργεια με την οποία φορτίζεται το όχημά μας έχει παραχθεί από ΑΠΕ; Η απάντηση βρίσκεται στην πιστοποίηση της ενέργειας ως «πράσινης». Αρμόδιος φορέας για την έκδοση της σχετικής πιστοποίησης είναι ο ΔΑΠΕΕΠ.

Ο Διαχειριστής Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας και Εγγυήσεων Προέλευσης (ΔΑΠΕΕΠ) είναι εταιρία του Δημοσίου, η οποία εποπτεύεται από το Υπουργείο Περιβάλλοντος και Ενέργειας. Στις αρμοδιότητές του περιλαμβάνεται η έκδοση των λεγόμενων «πράσινων πιστοποιητικών», τα οποία επισήμως ονομάζονται Εγγυήσεις Προέλευσης (ΕΠ). Ο ΔΑΠΕΕΠ αποτελεί τον μοναδικό φορέα έκδοσής τους στην Ελλάδα, τηρεί Μητρώο ΕΠ από το 2010 και πρόσφατα επιχειρεί να επεκτείνει το Μητρώο στο υδρογόνο και το βιομεθάνιο. Οι Εγγυήσεις Προέλευσης είναι ηλεκτρονικά πιστοποιητικά μέσω των οποίων αποδεικνύεται ότι συγκεκριμένη ποσότητα ενέργειας έχει παραχθεί από ανανεώσιμες πηγές. Κάθε ΕΠ αντιστοιχεί σε μία μεγαβατώρα (MWh) παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας και περιλαμβάνει πληροφορίες, μεταξύ άλλων, για την τεχνολογία παραγωγής της συγκεκριμένης ποσότητας —όπως φωτοβολταϊκός, αιολικός ή υδροηλεκτρικός σταθμός—, τον μήνα παραγωγής, τη γεωγραφική θέση και την παλαιότητα του σταθμού.

Οι καταναλωτές απευθύνονται στους προμηθευτές τους για να αποκτήσουν πράσινη ενέργεια μέσω Εγγυήσεων Προέλευσης. Οι προμηθευτές είναι εκείνοι που συμμετέχουν στις αγορές πιστοποιητικών και μπορούν να αποκτήσουν ΕΠ είτε στην Ελλάδα είτε στο εξωτερικό.

Πώς συνδέονται όλα αυτά με την ηλεκτροκίνηση;

Οι πάροχοι φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων μπορούν να πιστοποιούν ότι η ενέργεια που χρησιμοποιούν προέρχεται από ΑΠΕ, εφόσον διαθέτουν τις αντίστοιχες Εγγυήσεις Προέλευσης. Οι ΕΠ χρησιμοποιούνται ως αποδεικτικό και στη συνέχεια ανακαλούνται, ώστε να μην μπορούν να αξιοποιηθούν εκ νέου. Επομένως, για να τεκμηριώσει ένας πάροχος φόρτισης ή μια επιχείρηση ότι η ηλεκτρική ενέργεια που χρησιμοποιεί για τη φόρτιση προέρχεται κατά 100% από ΑΠΕ, δεν αρκεί η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο. Απαιτείται η ανάκληση ΕΠ που αντιστοιχούν στην καταναλισκόμενη ενέργεια.

Η σύνδεση των ΕΠ με την ηλεκτροκίνηση ενισχύεται και από το νομοθετικό πλαίσιο, καθώς έχουν θεσπιστεί οικονομικά κίνητρα για την ανάπτυξη υποδομών φόρτισης. Ειδικότερα, το άρθρο 7 του ν. 4710/2020 προβλέπει σημαντικές φορολογικές εκπτώσεις για δαπάνες που αφορούν την αγορά, την εγκατάσταση και τη λειτουργία δημοσίως προσβάσιμων σημείων φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Με τον τρόπο αυτό, το θεσμικό πλαίσιο ενθαρρύνει έμπρακτα την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και των σχετικών υποδομών.

Μια μεγάλη επιχείρηση, όπως ένα σούπερ μάρκετ, μπορεί επομένως να αποκομίσει σημαντικά οικονομικά οφέλη εγκαθιστώντας στον χώρο της δημοσίως προσβάσιμους φορτιστές. Ιδιαίτερη σημασία έχει ότι ο νομοθέτης αναγνωρίζει ρητά τις ΕΠ ως τον αποκλειστικό τρόπο απόδειξης της χρήσης ΑΠΕ και, κατά συνέπεια, της τροφοδοσίας των φορτιστών με πράσινη ενέργεια.

Στην ίδια κατεύθυνση κινήθηκε και η πρόσφατη δράση του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας «ΦΟΡΤΙΖΩ ΠΑΝΤΟΥ», η οποία υλοποιήθηκε με πόρους του Ταμείου Ανάκαμψης και Ανθεκτικότητας. Η σχετική υπουργική απόφαση (ΥΠΕΝ/ΑΤΗ/49144/468, ΦΕΚ Β΄ 2966/2023) προβλέπει ρητά ότι οι δικαιούχοι οφείλουν να διασφαλίζουν την τροφοδοσία των σταθμών φόρτισης με ενέργεια που παράγεται από ΑΠΕ και να αποδεικνύουν την προέλευσή της μέσω της ανάκλησης ΕΠ.

Πέρα από τα οικονομικά κίνητρα και τις νομικές υποχρεώσεις, η φόρτιση ηλεκτρικών οχημάτων με ενέργεια μηδενικού ανθρακικού αποτυπώματος, η οποία προέρχεται από ΑΠΕ, προσδίδει στο σημείο φόρτισης πρόσθετη εμπορική αξία. Η συγκεκριμένη επιλογή μπορεί επίσης να ενταχθεί στα μέτρα περιβαλλοντικής πολιτικής και ESG της επιχείρησης που διαθέτει τον φορτιστή.

Η μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση δεν μπορεί να εξετάζεται αποκομμένα από τον τρόπο παραγωγής της ηλεκτρικής ενέργειας που απαιτείται για τη φόρτιση των οχημάτων. Η ουσιαστική συμβολή της στην αντιμετώπιση της κλιματικής κρίσης προϋποθέτει τη χρήση ενέργειας από ΑΠΕ και καθιστά ιδιαίτερα σημαντική την αξιόπιστη πιστοποίηση της πράσινης προέλευσής της. Οι Εγγυήσεις Προέλευσης αποτελούν το βασικό εργαλείο τεκμηρίωσης, ενώ η ανάκλησή τους διασφαλίζει ότι η ίδια ποσότητα ενέργειας δεν μπορεί να πιστοποιηθεί ξανά.

Ως αρμόδιος φορέας για την έκδοση και την τήρηση των Εγγυήσεων Προέλευσης, καθώς και για τη διενέργεια των σχετικών δημοπρασιών, ο ΔΑΠΕΕΠ αποτελεί τον θεσμικό κρίκο που συνδέει την παραγωγή ενέργειας από ΑΠΕ με την κατανάλωσή της και, κατ' επέκταση, με την ηλεκτροκίνηση. Η λειτουργία του Μητρώου ΕΠ και η αξιόπιστη ιχνηλάτηση της πράσινης ενέργειας ενισχύουν τη διαφάνεια και την εμπιστοσύνη στην αγορά, δημιουργώντας τις προϋποθέσεις για ηλεκτροκίνηση με ουσιαστικό περιβαλλοντικό αποτύπωμα. Η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και η διείσδυση των ΑΠΕ αποτελούν, συνεπώς, δύο αλληλένδετες διαδικασίες, με τον ΔΑΠΕΕΠ να διαδραματίζει κομβικό ρόλο στη μεταξύ τους σύνδεση.

Διαχειριστής ΑΠΕ & Εγγυήσεων Προέλευσης Α.Ε.

Πράσινη Ενέργεια. Καθαρή Ευθύνη.







Δημήτρης Κόλλιας
Energy Transition Strategist,
Σύμβουλος Αναπτυξιακής Εταιρείας Δήμου Αθηναίων και EU Climate Pact Ambassador

Η ανθεκτικότητα φορτίζει… με πράσινο ρεύμα!

Η ηλεκτροκίνηση και η τοπική παραγωγή καθαρής ενέργειας ως ασπίδα απέναντι στις διεθνείς ενεργειακές κρίσεις

Σεπτέμβριος 2026… Στέκεσαι μπροστά στο πρατήριο και βλέπεις τις τιμές να έχουν σκαρφαλώσει προς τα 2,20 ευρώ το λίτρο. Δεν είναι μόνο το πορτοφόλι σου που αναστενάζει, είναι κι η σκέψη που κάνεις κάθε φορά πριν βγεις έξω: «Αξίζει η διαδρομή; Μπορώ να πάω αλλιώς;» Οι επιχειρήσεις βλέπουν τα λειτουργικά τους έξοδα να φουσκώνουν χωρίς προειδοποίηση και οι οργανισμοί αστικών μεταφορών κοιτάζουν προϋπολογισμούς που κάνανε πριν έξι μήνες και πλέον ξεπερνιούνται δυσάρεστα. Οι δήμοι, από την πλευρά τους, βλέπουν το κόστος κίνησης του στόλου τους —απορριμματοφόρα, λεωφορεία, οχήματα καθαριότητας, δημοτικά οχήματα— να καταναλώνει μεγαλύτερο μέρος του προϋπολογισμού που θα έπρεπε να πάει σε έργα για τους πολίτες. Και στο βάθος… τα Στενά του Ορμούζ συνεχίζουν να μονοπωλούν τα δελτία ειδήσεων, θυμίζοντάς μας πόσο εύκολα άλλη μια κρίση, χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά, καταλήγει να αδειάζει την τσέπη μας εδώ.

Σε αυτό το σκηνικό, η ηλεκτροκίνηση δεν είναι απλώς «οικολογική επιλογή». Ναι, προσφέρει καθαρότερο αέρα και λιγότερο θόρυβο — αυτά είναι δεδομένα. Αλλά αυτό που πραγματικά αλλάζει τα δεδομένα είναι κάτι πιο πρακτικό: σε απελευθερώνει. Ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο φορτίζει με κόστος που δεν «χοροπηδάει» στον ρυθμό μιας κρίσης στη Μέση Ανατολή. Αυτό μεταφράζεται σε ανθεκτικότητα — για το νοικοκυριό που δεν βλέπει τον μηνιαίο προϋπολογισμό του να ανατρέπεται από μία ανακοίνωση στο διεθνές δελτίο τιμών, για την επιχείρηση που μπορεί επιτέλους να κοστολογήσει τη διανομή της με μεγαλύτερη σιγουριά, για τον Δήμο που θέλει να κρατήσει σταθερό το κόστος μετακίνησης των υπηρεσιών του και για τον οργανισμό μεταφορών που δεν θέλει να ξαναζήσει έναν προϋπολογισμό να καταρρέει μέσα σε έναν μήνα. Και για όλους μας ως κατοίκους: λιγότερα καυσαέρια σημαίνει λιγότερα αναπνευστικά προβλήματα στις γειτονιές μας, ιδιαίτερα για τα παιδιά και τους ηλικιωμένους.

Και μπορεί να πάει ένα βήμα πιο πέρα: βάλε φωτοβολταϊκά στη στέγη, σύνδεσέ τα με φορτιστή και μπαταρία αποθήκευσης και ξαφνικά φορτίζεις το αυτοκίνητό σου με τον ήλιο στο σπίτι σου το μεσημέρι. Το ίδιο ακριβώς μπορεί να κάνει μια επιχείρηση με τον στόλο διανομής της ή ένας Δήμος με τα λεωφορεία και τα οχήματά του: παράγει τη δική του ενέργεια την ημέρα, την αποθηκεύει και φορτίζει τα οχήματά του το βράδυ, χωρίς να περιμένει τι θα συμβεί στις διεθνείς τιμές πετρελαίου ή σε ένα στενό χιλιάδες χιλιόμετρα μακριά. Καμιά εξάρτηση από αγωγούς, ναυτιλιακούς δρόμους ή αποφάσεις που παίρνονται σε άλλη ήπειρο, σημαντικά μικρότερη επιβάρυνση για το περιβάλλον μας που θερμαίνεται ολοένα και περισσότερο…

Ζούμε σε μια εποχή που οι κρίσεις έρχονται πυκνά και σκληρά, χωρίς προειδοποίηση — πανδημίες, πόλεμοι, ενεργειακές αναταράξεις, ακραία καιρικά φαινόμενα. Σε αυτό το τοπίο, το να χτίσεις τη δική σου ανθεκτικότητα δεν είναι πολυτέλεια — είναι ο μόνος ρεαλιστικός δρόμος για ασφάλεια. Όταν, μάλιστα, η ανθεκτικότητα διασφαλίζεται με πράσινη ενέργεια, τότε ενισχύεις και την ανθεκτικότητα του πλανήτη. Η ηλεκτροκίνηση, μαζί με τη δική μας καθαρή ενέργεια, είναι από τα λίγα πράγματα που μπορούμε πραγματικά να ελέγξουμε, ό,τι και να συμβαίνει στην άλλη άκρη του πλανήτη.

Μην περιμένεις την επόμενη κρίση για να το σκεφτείς. Κάνε το βήμα προς την ηλεκτροκίνηση σήμερα — για το πορτοφόλι σου, για την επιχείρησή σου, για τον Δήμο και τον τόπο σου, για το περιβάλλον μας. Το μέλλον της ενέργειας δεν θα το γράψουν οι τιμές στα διεθνή χρηματιστήρια καυσίμων. Θα το γράψουμε εμείς, μία φόρτιση τη φορά.



Πηγή: NJ Spotlight News

Ο Έντισον με ηλεκτρικό όχημα, με το καπό ανοιχτό, δείχνοντας πώς ήταν τοποθετημένες οι μπαταρίες του.



Στέλιος Στυπίδης
Μαθηματικός του Πανεπιστημίου Αθηνών, με MSc Πανεπιστημίου Aston UK στην Πληροφορική και Διοίκηση Επιχειρήσεων. Πρόκειται για ένα από τα πλέον έμπειρα στελέχη του χώρου του Facility Management στην Ελλάδα, με ιδιαίτερη εξειδίκευση σε θέματα μεγάλων συμβάσεων,σε ενεργειακές υπηρεσίες και στην ηλεκτροκίνηση.

Έχει ο δρόμος της ηλεκτροκίνησης επιστροφή;

Η τεχνολογική ωρίμανση, η μείωση του κόστους και η εμπειρία των οδηγών εδραιώνουν τα ηλεκτρικά οχήματα

Μέχρι πριν λίγα χρόνια, η αγορά ενός ηλεκτρικού αυτοκινήτου ήταν επιλογή μόνο για υψηλά βαλάντια, κάτι που πλέον αλλάζει με ταχείς ρυθμούς. Η τεχνολογική εξέλιξη, η εξειδικευμένη παραγωγή και η ωρίμανση της αγοράς αλλάζουν τις ισορροπίες, περιορίζοντας το κόστος απόκτησης και κάνοντας την ηλεκτροκίνηση όλο και πιο προσιτή στο ευρύ κοινό.

Οι εξελίξεις αυτές δεν αφορούν μόνο τα συνεχώς μειούμενα κόστη, με τους αναλυτές να εκτιμούν ότι έως το 2030 οι τιμές των ηλεκτρικών αυτοκινήτων θα εξισωθούν με εκείνες των συμβατικών. Τα νεότερα μοντέλα προσφέρουν μεγαλύτερη αυτονομία, υψηλότερες επιδόσεις και καλύτερο εξοπλισμό σε σχέση με τα προηγούμενα χρόνια, ενώ παράλληλα το συνολικό κόστος χρήσης μειώνεται. Έτσι, το ερώτημα δεν είναι πλέον αν τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα είναι ακριβότερα από τα συμβατικά, αλλά πότε θα αποκτήσουν σαφές οικονομικό πλεονέκτημα.

Έτσι, έστω κι αν η τιμή αγοράς είναι ακόμη υψηλότερη από αυτή του αντίστοιχου συμβατικού μοντέλου, η οικονομική εικόνα είναι συνήθως συμφερότερη για τον ιδιοκτήτη στη συνολική διάρκεια χρήσης. Αυτή η παράμετρος αποκτά ιδιαίτερη σημασία τόσο για ιδιώτες όσο και για επιχειρήσεις με μεγάλους στόλους οχημάτων, όπου ακόμη και μικρές διαφορές κόστους ανά χιλιόμετρο μεταφράζονται σε σημαντική εξοικονόμηση.

Η τάση προς την ηλεκτροκίνηση ενισχύεται τόσο από τις αυστηρότερες περιβαλλοντικές απαιτήσεις όσο και από τις επενδύσεις που πραγματοποιούν οι αυτοκινητοβιομηχανίες σε νέες πλατφόρμες, προηγμένες μπαταρίες και μεγαλύτερες παραγωγικές μονάδες.

Η ηλεκτροκίνηση αποτελεί πλέον τον βασικό άξονα όπου κινείται η παγκόσμια αυτοκινητοβιομηχανία, με την αγορά να επενδύει στην ανάπτυξη νέων ηλεκτρικών μοντέλων, έχοντας ήδη χαρακτηρίσει τα EVs την κινητικότητα του μέλλοντος. Παρά τη σαφή αυτή τάση, αρκετοί οδηγοί εξακολουθούν να αντιμετωπίζουν επιφυλακτικά τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, με τους περισσότερους να επικαλούνται την υποτιθέμενη περιορισμένη αυτονομία και το χρόνο φόρτισης, αλλά κυρίως τον φόβο απέναντι στο καινούργιο.

Έχει μάλιστα παρατηρηθεί ότι πολλοί που δηλώνουν ότι δεν σκοπεύουν ποτέ να εγκαταλείψουν το θερμικό τους αυτοκίνητο και να αγοράσουν ηλεκτρικό, δεν έχουν καν οδηγήσει ή αρνούνται να οδηγήσουν ένα αυτοκίνητο της σύγχρονης τεχνολογίας. Πάντως το πιο σημαντικό στοιχείο είναι ο βαθμός ικανοποίησης όσων έχουν ηλεκτρικά και πόσοι από αυτούς σκέφτονται να επιστρέψουν σε θερμικό.

Πολλοί καταναλωτές αντιμετωπίζουν αρχικά τα ηλεκτρικά οχήματα με επιφυλακτικότητα, αλλά η καθημερινή εμπειρία αλλάζει συχνά την αντίληψη των οδηγών, προσφέροντας μια διαφορετική αίσθηση ήρεμης οδήγησης συνδυασμένη με μέγιστη ενεργητική ασφάλεια. Η απουσία θορύβου, η άμεση απόκριση του κινητήρα και το χαμηλό κόστος χρήσης συνθέτουν ένα περιβάλλον που ικανοποιεί την πλειοψηφία όσων κάνουν το βήμα, δημιουργώντας ισχυρούς δεσμούς για το μέλλον.

Το 2024 η McKinsey έκανε μια μεγάλη έρευνα για την ικανοποίηση των κατόχων EV, το ποσοστό όσων θα επέστρεφαν σε θερμικό όχημα και εκείνους που σκέφτονται να αγοράσουν μελλοντικά ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Η έρευνα έγινε σε τέσσερις ευρωπαϊκές χώρες: τη Γαλλία, τη Γερμανία, την Ιταλία και τη Νορβηγία και τα αποτελέσματα συνδυάστηκαν και με άλλες παρόμοιες έρευνες της εταιρείας ανά τον κόσμο. Από την ανάλυση προέκυψε ότι η πλειοψηφία των καταναλωτών αποδέχθηκε την ιδέα της ηλεκτροκίνησης, με το 80% να δηλώνει ότι θα αποκτήσει ηλεκτρικό αυτοκίνητο στο προσεχές μέλλον. Οι συμμετέχοντες εξέφρασαν προβληματισμό για την αυτονομία των ηλεκτρικών οχημάτων, θέτοντας ως επιθυμητό επίπεδο τα 500 χιλιόμετρα. Η τεχνολογία όμως βελτιώνεται ταχύτατα και σήμερα πολλά νέα μοντέλα προσεγγίζουν ή ξεπερνούν αυτή την επίδοση.



Η ικανοποίηση των κατόχων EV και η επιστροφή στα θερμικά

Παρά τον ανωτέρω προβληματισμό, λίγοι θα έφευγαν από τα EVs και θα επέστρεφαν σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο. Οι κάτοχοι EV που θα επέστρεφαν σε θερμικό ήταν μόλις 29% και στην Ευρώπη ακόμα χαμηλότερα, στο 19%, ενώ οι όποιες ανησυχίες γύρω από την τεχνολογία και τις υποδομές ηλεκτροκίνησης υποχωρούν.

Αυτή η έρευνα της McKinsey εντόπισε τους βασικούς λόγους για την επιταχυνόμενη μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση. Αφενός, το ποσοστό εκείνων που να επιστρέφουν σε θερμικά αυτοκίνητα μειώνεται σταθερά, δημιουργώντας ένα θετικό κλίμα. Αφετέρου αξιολογείται

θετικά η συνεχής εξέλιξη και βελτίωση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων, με όλο και περισσότερες εταιρείες ειδικά από την Κίνα, να εισέρχονται στην αγορά με νέα προηγμένα οχήματα. Σήμερα, το 2026, τα νέα στοιχεία από τις έρευνες που εξετάζουν την άποψη των ιδιοκτητών ηλεκτρικών αυτοκινήτων, είναι ιδιαίτερα ενθαρρυντικά και δείχνουν ότι όσοι τόλμησαν να κάνουν το βήμα προς την ηλεκτροκίνηση, δεν μετάνιωσαν για την επιλογή τους.

Πιο συγκεκριμένα, μια φετινή μελέτη της CDK στις Ηνωμένες Πολιτείες κατέγραψε ιδιαίτερα υψηλά επίπεδα ικανοποίησης των οδηγών ηλεκτρικών αυτοκινήτων, με μόλις το 1% των ιδιοκτητών EV να δηλώνει ότι θα επέστρεφε σε αυτοκίνητο με κινητήρα εσωτερικής καύσης.

Το 94% των συμμετεχόντων απάντησε ότι έμεινε τόσο ευχαριστημένο που δεν σκοπεύει να αγοράσει ποτέ ξανά θερμικό αυτοκίνητο, και το ίδιο θα πρότεινε σε τρίτους, ενώ το 80-85% χαρακτήρισε το σημερινό του ηλεκτρικό ως το καλύτερο αυτοκίνητο που έχει αποκτήσει ή οδηγήσει ποτέ!

Από την άλλη, υπάρχει ακόμη ένα 11% που θεωρεί ιδανική λύση το ηλεκτρικό να λειτουργεί σαν δεύτερο οικογενειακό αυτοκίνητο, έχοντας παράλληλα ένα θερμικό διαθέσιμο για μεγαλύτερα ταξίδια ή έκτακτες ανάγκες,. Σε κάθε περίπτωση, οι περισσότεροι ερωτηθέντες και πιο συγκεκριμένα το 92% των συμμετεχόντων δήλωσαν ότι και το επόμενο αυτοκίνητό τους θα είναι επίσης ηλεκτρικό, ενώ η συνολική ικανοποίηση από την εμπειρία χρήσης αγγίζει το 93%.

Η έρευνα έδειξε επίσης ότι η πλειονότητα των ιδιοκτητών φορτίζει κυρίως στο σπίτι, με σημαντικά χαμηλότερο κόστος, ενώ οι δημόσιοι φορτιστές χρησιμοποιούνται κυρίως κατά τη διάρκεια ταξιδιών.

Ένα ακόμη ενδιαφέρον συμπέρασμα της μελέτης αφορά το λεγόμενο range anxiety, το οποίο αποτρέπει πολλούς από την επιλογή ενός EV. Ωστόσο, τα στοιχεία της έρευνας έδειξαν πως οι περισσότεροι οδηγοί παραδέχθηκαν ότι μετά την καθημερινή χρήση διαπίστωσαν πως στην πράξη οι διαθέσιμες λύσεις φόρτισης και ο σωστός προγραμματισμός των διαδρομών καλύπτουν τις ανάγκες τους πολύ πιο εύκολα απ΄ ό,τι αρχικά πίστευαν.

Σε μια άλλη ανάλογη έρευνα του οργανισμού J.D. Power στις ΗΠΑ, οι οδηγοί των αμιγώς ηλεκτρικών μοντέλων δήλωσαν πιο ικανοποιημένοι από κάθε άλλη κατηγορία.

Ακόμα όμως και κάποιοι που αντιμετώπισαν προβλήματα με τη δημόσια φόρτιση, εξέφρασαν την επιθυμία να παραμείνουν στην ηλεκτροκίνηση, καθώς τα πλεονεκτήματα της καθημερινής χρήσης φαίνεται πως υπερκαλύπτουν τις όποιες δυσκολίες παρουσιάζονται στην πορεία. Συγκεκριμένα, το 90% είπε ότι σκοπεύει να αγοράσει κι άλλο ηλεκτρικό, ενώ το 73% δήλωσε ότι πάντα θα υπάρχει στην οικογένεια τουλάχιστον ένα ηλεκτρικό.

Οι οδηγοί EVs εκτιμούν ιδιαίτερα την ησυχία, την άμεση επιτάχυνση και την ευκολία φόρτισης στο σπίτι. Η δυνατότητα να ξεκινά κανείς την ημέρα του με γεμάτη μπαταρία αλλάζει ριζικά τη σχέση του οδηγού με το όχημα, προσφέροντας σημαντική άνεση χωρίς την ανάγκη για επισκέψεις σε πρατήρια καυσίμων.

Το μέλλον της αυτοκίνησης

Παρά τις αμφισβητήσεις που εκφράζονται από μερίδα του κοινού, τα δεδομένα δείχνουν ότι η εμπειρία λειτουργεί καταλυτικά, καθώς μόλις ο οδηγός εξοικειωθεί με την καθημερινότητα της ηλεκτροκίνησης, δύσκολα επιστρέφει σε παλαιότερες τεχνολογίες.

Η τάση αυτή αναμένεται να ενισχυθεί περαιτέρω όσο βελτιώνονται οι υποδομές και μειώνεται το κόστος απόκτησης. Η αγορά σαφώς οδεύει σταδιακά προς μια νέα εποχή, όπου η ηλεκτροκίνηση αποτελεί πλέον τη βασική επιλογή και, μετά το ηλεκτρικό, δύσκολα υπάρχει επιστροφή.

Σήμερα ο εξηλεκτρισμός της Ευρώπης βρίσκεται στο 23% με ξεκάθαρο στόχο να διπλασιαστεί έως το 2040. Για να το καταφέρει αυτό, η ΕΕ παρουσίασε τον Ιούλιο 2026 το Electrification Action Plan, με μια σειρά από δράσεις για τη γενική προώθηση του εξηλεκτρισμού, μέσα από μείωση φόρων τόσο σε προϊόντα όπως τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, οι μπαταρίες σπιτιού και οι αντλίες θερμότητας, όσο και στο ίδιο το ρεύμα. Απώτερος σκοπός είναι η ενεργειακή αυτάρκεια, η απεξάρτηση από τα γεωστρατηγικά παιχνίδια σε σχέση με το πετρέλαιο και σημαντική εξοικονόμηση κεφαλαίων.

Όταν, λοιπόν, την ίδια κατεύθυνση επιλέγουν τόσο η Ευρώπη όσο και ο τελικός καταναλωτής, η πορεία προς τον εξηλεκτρισμό αποτελεί δρόμο χωρίς επιστροφή.

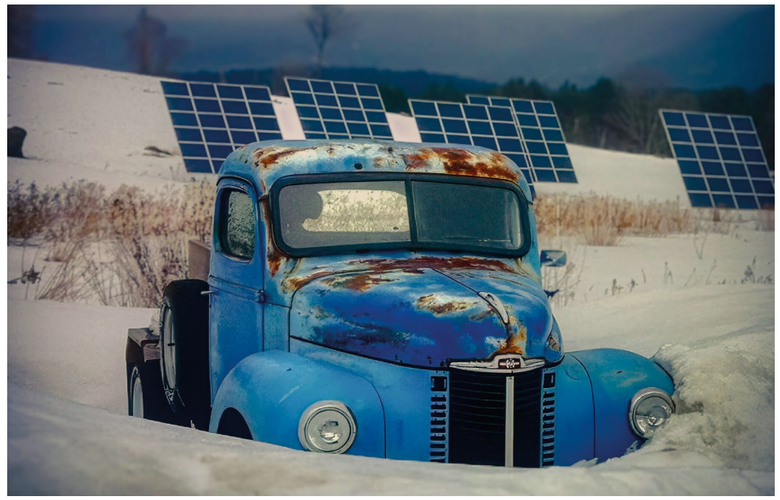
Ποια είναι η TryEV – Ελληνική Εταιρεία Ηλεκτροκίνησης

Η TryEV βρίσκεται από το 2019 και στην Ελλάδα, αποτελώντας ένα one-stop-shop στον πολλά υποσχόμενο τομέα της ηλεκτροκίνησης.

Στην ομάδα της υπάρχει πολλή τεχνογνωσία, τόσο από την Ελλάδα με πολύχρονη εμπειρία στο χώρο του FM και των Ενεργειακών Υπηρεσιών, με την επιτυχημένη εισαγωγή της EVBox στην αγορά, το στήσιμο του πρώτου ιδιωτικού δικτύου υποδομών φόρτισης στη Ρόδο, εφαρμογών car-sharing ηλεκτρικών οχημάτων κλπ, όσο και από το εξωτερικό από την αγγλική βραβευμένη TryEV, που έρχεται να καλύψει ένα σοβαρό έλλειμα εξειδίκευσης στην ηλεκτροκίνηση, παρέχοντας συμβουλευτικό έργο και εκπαίδευση/ επιμόρφωση αναφορικά με ηλεκτρικά οχήματα και υποδομές φόρτισης, διοργάνωση ειδικών events, pop-upstores, testdrives ηλεκτρικών οχημάτων, προσφέροντας εξειδικευμένες χρηματοδοτικές λύσεις, κλπ.

Συνεργαζόμενη διεθνώς με τις μεγαλύτερες εταιρείες εμπορίας και μίσθωσης οχημάτων (επιβατηγά και ελαφρά φορτηγά ως 3.5 τόνων), προσφέρει ένα νέο εναλλακτικό μέσο ενημέρωσης, δοκιμής και διάθεσης ηλεκτρικών οχημάτων (για αγορά ή leasing), προσαρμοσμένο στις νέες τεχνολογίες και σε ένα ανοικτό διαδραστικό τρόπο σκέψης και επιλογής, απευθυνόμενη πρωτίστως στην αγορά B2B και τους ελεύθερους επαγγελματίες, αλλά και τους ιδιώτες.

Αναφορικά με τις λύσεις φόρτισης, προσφέρει μια πλήρη γκάμα επιλογών, AC&DC από Ελλάδα, Ευρώπη και Αμερική, διασφαλίζοντας τη βέλτιστη πρόταση για τις συγκεκριμένες ανάγκες των πελατών της, κάτι για το οποίο βραβεύθηκε στα Mobility Awards 2021 για τις καινοτόμες υποδομές φόρτισης, προσαρμοσμένες στις ανάγκες του κάθε πελάτη.





Γιώργος Αγερίδης
Μηχανολόγος μηχανικός,
σύμβουλος ενέργειας και περιβάλλοντος

Θέματα ασφάλειας των ηλεκτρικών αυτοκινήτων

Τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα αυξάνονται αριθμητικά και γεωγραφικά στην Ελλάδα, όπως και σε όλο τον κόσμο. Συγχρόνως, αυξάνονται και οι πιθανότητες να παρουσιαστούν συμβάντα που αντιμετωπίζονται καθημερινά με τα συμβατικά αυτοκίνητα, όπως τροχαία ατυχήματα, πυρκαγιές στα μη ηλεκτρικά συστήματα κίνησης (υπερθέρμανση φρένων, κακή λειτουργία της μπαταρίας του ηλεκτρικού συστήματος – μπαταρία 12 ή 48 Volt), ακινητοποιήσεις (από μηχανικό πρόβλημα, από εξάντληση της μπαταρίας ή από πρόβλημα του οδηγού), καθώς και περιστατικά που αφορούν αποκλειστικά τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα, όπως πυρκαγιές κατά τη διαδικασία φόρτισης (πρόβλημα στον σταθμό φόρτισης που επηρεάζει το όχημα), αστοχία της μπαταρίας κίνησης ή πρόβλημα στις καλωδιώσεις υψηλής τάσης.

Σύγκριση ασφάλειας ηλεκτρικών και συμβατικών αυτοκινήτων

Στα θέματα ασφάλειας, τα ηλεκτρικά αυτοκίνητα διαφέρουν από τα συμβατικά σε πέντε τομείς:

- Έχουν μεγαλύτερο βάρος λόγω της μπαταρίας και, ως εκ τούτου, είναι περισσότερο ασταθή κατά την οδήγηση σε ολισθηρό οδόστρωμα.
- Λόγω, όμως, της βαριάς μπαταρίας, η οποία είναι τοποθετημένη στο κάτω μέρος του αυτοκινήτου, έχουν χαμηλότερο κέντρο βάρους, με συνέπεια τη μεγαλύτερη ευστάθεια κατά την κίνηση στον δρόμο.
- Έχουν όλη τη ροπή του κινητήρα διαθέσιμη από την πρώτη στιγμή της κίνησής τους και έτσι σε απότομες επιταχύνσεις μπορεί να εκτραπούν από την επιθυμητή πορεία.
- Σε περίπτωση τροχαίου περιστατικού (ακινητοποίηση, ατύχημα ή δυστύχημα), η αντιμετώπισή του και κυρίως οι ενέργειες μετακίνησης του οχήματος ή/και απεγκλωβισμού του οδηγού και των επιβατών απαιτούν ειδικές γνώσεις και προσεκτικές ενέργειες, ώστε να αποφευχθούν δυσάρεστα αποτελέσματα για τους επιβαίνοντες, αλλά και για τους διασώστες.
- Τέλος, είναι πολύ πιο δύσκολο να πάρουν φωτιά, αλλά, όταν συμβεί αυτό, είναι πολύ πιο δύσκολη η διαχείριση του συμβάντος.

Ιδιαιτερότητες των ηλεκτρικών

Οι δύο τελευταίοι τομείς οφείλονται στην τεχνολογία των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και ειδικότερα στον κινητήρα, στην μπαταρία και στις καλωδιώσεις μεταφοράς της ηλεκτρικής ενέργειας:

- Ο ηλεκτροκινητήρας, εάν περιστραφεί κατά την αντίθετη φορά, λειτουργεί ως ηλεκτρογεννήτρια. Αυτό σημαίνει ότι ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο δεν μπορεί να ρυμουλκηθεί ή να σπρωχθεί, εάν οι κινητήριοι τροχοί του δεν ανασηκωθούν από το οδόστρωμα, ώστε να μην περιστρέφονται. Εάν δεν γίνει αυτό, οι κινητήριοι τροχοί θα περιστρέψουν τον κινητήρα ανάποδα και είτε θα τον καταστρέψουν (εάν υπάρχουν συστήματα αποκλεισμού της ενέργειας αυτής) είτε θα τον θέσουν σε λειτουργία ως γεννήτρια, τροφοδοτώντας με ενέργεια την μπαταρία και θέτοντας το όχημα σε μη ελεγχόμενη κίνηση.
- Αυτό που ονομάζουμε «μπαταρία» στα ηλεκτρικά αυτοκίνητα δεν έχει καμία σχέση με την μπαταρία των συμβατικών αυτοκινήτων ή με τις μπαταρίες που χρησιμοποιούμε στις φορητές συσκευές μας. Για την ακρίβεια, έχει ως βάση μικρά στοιχεία (cells), παρόμοια με τις μπαταρίες των συσκευών, τα οποία ομαδοποιούνται σε ομάδες/μονάδες (modules) και αυτές συνθέτουν την «μπαταρία» (pack) που βλέπουμε στα αυτοκίνητα. Ο αριθμός των στοιχείων κυμαίνεται περίπου από 6.000 μέχρι 9.000, ανάλογα με τον κατασκευαστή. Πέρα από τη δομή αυτή για την αποθήκευση της ηλεκτρικής ενέργειας, η μπαταρία περιλαμβάνει διαχωριστικά στοιχεία των μονάδων, κύκλωμα ψύξης των στοιχείων, προστατευτικά καλύμματα για τον περιορισμό των επιπτώσεων μιας σύγκρουσης ή άλλου ατυχήματος (διάτρηση, στρέβλωση, παραμόρφωση, σπάσιμο) και, κυρίως, αισθητήρες και καλωδιώσεις του Συστήματος Διαχείρισης της Μπαταρίας (BMS – Battery Management System), το οποίο παρακολουθεί και ελέγχει την κατάσταση (φόρτιση, εκφόρτιση, θερμοκρασία κ.ά.) και τη λειτουργία κάθε στοιχείου της μπαταρίας. Η όλη κατασκευή και λειτουργία της μπαταρίας είναι ευαίσθητη σε μη εξειδικευμένη παρέμβαση για τον έλεγχο ή την επισκευή/συντήρησή της, καθώς και στην ακρίβεια και στο εύρος λειτουργίας του BMS, το οποίο εξαρτάται από τον κατασκευαστή του αυτοκινήτου.
- Τέλος, οι καλωδιώσεις των ηλεκτρικών αυτοκινήτων έχουν πορτοκαλί χρώμα, που διεθνώς σημαίνει ότι είναι καλωδιώσεις υψηλής τάσης και απαιτούν προσοχή. Τα περισσότερα ηλεκτρικά αυτοκίνητα της αγοράς σήμερα λειτουργούν στα 400 Volt. Ωστόσο, για να αυξηθεί η εμβέλεια και ταυτόχρονα να μειωθεί ο χρόνος επαναφόρτισης της μπαταρίας τους, οι κατασκευαστές προχωρούν σε αναβάθμιση της πλατφόρμας λειτουργίας στα 800 Volt (για λεωφορεία και φορτηγά οι πλατφόρμες λειτουργίας φθάνουν τα 1.000 ή και περισσότερα Volt). Συγκριτικά, οι μπαταρίες των συμβατικών αυτοκινήτων λειτουργούν από τα 12 μέχρι τα 48 Volt και στα σπίτια μας το ηλεκτρικό δίκτυο είναι στα 220 Volt. Είναι προφανές ότι τα 400 Volt είναι θανατηφόρα για τον άνθρωπο και, για τον λόγο αυτό, οι αυτοκινητοβιομηχανίες εγκαθιστούν ειδικούς αισθητήρες και αυτοματοποιημένα συστήματα διακοπής και απομόνωσης της μπαταρίας σε περίπτωση ατυχήματος (κάτι σαν την άμεση και αυτόματη ενεργοποίηση των αερόσακων). Ωστόσο, λόγω της πιθανότητας να παραμείνει κάποια ποσότητα ενέργειας ή να αστοχήσουν τα συστήματα αυτόματης προστασίας, όλα τα αυτοκίνητα διαθέτουν και χειροκίνητο σύστημα διακοπής του ηλεκτρικού κυκλώματος, το οποίο πρέπει να ενεργοποιήσουν οι διασώστες. Κάθε αυτοκίνητο έχει σε εμφανή θέση τις πληροφορίες για το χειροκίνητο σύστημα, με σχήματα ή με κωδικό QR, ώστε να είναι άμεσα διαθέσιμες. Στις ΗΠΑ, η Εθνική Υπηρεσία Ασφάλειας Μεταφορών παρέχει ιστοσελίδα με ελεύθερη πρόσβαση στις σχετικές πληροφορίες για όλα σχεδόν τα μοντέλα της αγοράς, ώστε αυτές να είναι ευρύτερα αξιοποιήσιμες.

Οδικό συμβάν: ακινητοποίηση, σύγκρουση, πυρκαγιά

Αναφέρθηκε ήδη η διαχείριση περιστατικών ακινητοποίησης και σύγκρουσης ηλεκτρικού αυτοκινήτου στο δρόμο. Η πυρκαγιά/φωτιά σε ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι μια πολύ ιδιαίτερη περίπτωση:



Photo: BBC

- Κατ' αρχάς, ποιες μπορεί να είναι οι αιτίες ενός τέτοιου περιστατικού; Το πιο σοβαρό και δύσκολα διαχειρίσιμο συμβάν είναι η φωτιά στην μπαταρία. Αυτή μπορεί να προέλθει είτε από υπερθέρμανση ενός στοιχείου της μπαταρίας λόγω κακής ή προβληματικής λειτουργίας του BMS είτε από κατασκευαστική αστοχία (σπάνιο φαινόμενο), μη εξουσιοδοτημένη παρέμβαση στην μπαταρία (άνοιγμα και «επισκευή» της), αποκόλληση ή καταστροφή στοιχείων μετά από ισχυρή σύγκρουση και διάτρηση του περιβλήματός της. Τέλος, μπορεί να προκληθεί από εμφανείς καλωδιώσεις μετά από έκτακτο περιστατικό, εφόσον δεν έχει γίνει σωστή επιθεώρηση και, εάν απαιτείται, επισκευή τους.
- Το επόμενο κρίσιμο θέμα είναι το πόσο συχνά συμβαίνουν πυρκαγιές σε ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Διεθνείς μελέτες, με τελευταία στοιχεία του 2024, αναφέρουν ότι, ανά 100.000 οχήματα, τα περιστατικά φωτιάς σε ηλεκτρικά ήταν 25, ενώ σε συμβατικά ήταν 1.530 (61 φορές συχνότερα) και σε επαναφορτιζόμενα υβριδικά 3.475 (139 φορές συχνότερα, λόγω της πολυπλοκότητας στην κατασκευή και στη συνδυαστική λειτουργία συμβατικής και ηλεκτρικής τεχνολογίας). Ωστόσο, όταν εκδηλώνεται φωτιά σε ένα ηλεκτρικό αυτοκίνητο, το περιστατικό λαμβάνει πολύ μεγάλη προβολή, λόγω της δύσκολης αντιμετώπισής του και των παράπλευρων κινδύνων για τον περιβάλλοντα χώρο.

Στάθμευση σε κλειστό χώρο

Πέρα από τη φωτιά στο δρόμο, παρόμοια περιστατικά συμβαίνουν και σε κλειστούς χώρους, όπου σταθμεύουν ηλεκτρικά αυτοκίνητα. Οι αιτίες μπορεί να είναι:

- Κακή εγκατάσταση (μη εξουσιοδοτημένη) του σταθμού φόρτισης, βραχυκύκλωμα και μετάδοση της φωτιάς στο αυτοκίνητο.
- Κακή λειτουργία του BMS, υπερθέρμανση ενός ή περισσότερων στοιχείων της μπαταρίας και έναρξη φωτιάς.
- Μη εξουσιοδοτημένη επέμβαση στην μπαταρία και παρουσίαση προβλήματος αργότερα.

Παρ' όλο που υπάρχει ευρωπαϊκή και εθνική υποχρέωση για κατ' ελάχιστο 10% υποδομών φόρτισης ηλεκτρικών αυτοκινήτων επί του συνολικού αριθμού θέσεων στάθμευσης των στεγασμένων χώρων (πάρκινγκ), δεν υπάρχει καμία οδηγία για μέτρα πυρασφάλειας και αντιμετώπισης περιστατικών φωτιάς. Ως αποτέλεσμα, πολλά στεγασμένα πάρκινγκ είτε δεν δέχονται ηλεκτρικά αυτοκίνητα είτε τα στέλνουν στον τελευταίο όροφο (για υπέργειες εγκαταστάσεις), ώστε, εάν συμβεί περιστατικό φωτιάς, να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι για τα άλλα οχήματα και τη συνολική κατασκευή. Υπάρχουν επίσης περιστατικά κατά τα οποία συμβόλαια μηνιαίας στάθμευσης διακόπηκαν, όταν οι ιδιοκτήτες απέκτησαν ηλεκτρικό αυτοκίνητο.

Το ερώτημα είναι: «Γιατί υπάρχει αυτός ο φόβος για συμβάν φωτιάς σε ηλεκτρικό αυτοκίνητο;». Οι αιτίες είναι τρεις:

- Το λίθιο (κύριο συστατικό των μπαταριών), όταν καίγεται, φθάνει σε θερμοκρασίες που ξεπερνούν τους 1.000 °C.
- Το γεγονός αυτό δημιουργεί συνθήκες εξάπλωσης της φωτιάς (thermal runaway propagation), λόγω της υπερθέρμανσης των στοιχείων που βρίσκονται δίπλα σε εκείνο από το οποίο αρχίζει η φωτιά, με συνέπεια να αναφλεγεί, από ένα προβληματικό στοιχείο, το σύνολο της μπαταρίας.
- Λόγω αυτής της φυσικής διαδικασίας, όταν προκληθεί φωτιά, η προσπάθεια δεν είναι να σβήσει, αλλά να μειωθεί δραστικά η θερμοκρασία της μπαταρίας και του αυτοκινήτου. Επειδή, όπως προαναφέρθηκε, η μπαταρία αποτελεί ένα καλά σφραγισμένο και προστατευμένο κουτί, η επέμβαση στη φλεγόμενη μπαταρία είναι σαν να ρίχνουμε νερό στα κεραμίδια ενός σπιτιού όταν καίγεται ο ηλεκτρικός φούρνος στην κουζίνα του. Για τον λόγο αυτό και για να μειωθεί η θερμοκρασία της μπαταρίας, απαιτούνται μεγάλες ποσότητες νερού. Συγκριτικά, ενώ σε ένα συμβατικό αυτοκίνητο η φωτιά σβήνει με 4.000 λίτρα νερού, σε ένα ηλεκτρικό απαιτούνται 150.000 λίτρα. Επιπρόσθετα, η προσπάθεια μείωσης της θερμοκρασίας πρέπει να έχει και διάρκεια, ώστε να αποφευχθεί η επανέναρξη της φωτιάς – έχει καταγραφεί περιστατικό επανέναρξης μετά από 20 ώρες.

Οι παράπλευροι κίνδυνοι από μια φωτιά σε ηλεκτρικό αυτοκίνητο επικεντρώνονται στη μετάδοση της φωτιάς σε άλλα οχήματα, στην κτιριακή κατασκευή ή στο οχηματαγωγό πλοίο. Επίσης, αφορούν την εκτόξευση μεταλλικών και άλλων θραυσμάτων, καθώς ο υγρός ηλεκτρολύτης της φλεγόμενης μπαταρίας εκτονώνεται, δημιουργώντας εκρηκτικό περιβάλλον. Τέλος, με την καύση του ηλεκτρολύτη δημιουργούνται αέρια, όπως υδροφθόριο (HF), υδροκυάνιο (HCN), υδροχλώριο (HCl) και μονοξείδιο του άνθρακα (CO), τα οποία είναι επικίνδυνα για την ανθρώπινη υγεία.

Μέτρα αντιμετώπισης

Το πρώτο και πιο αποτελεσματικό μέτρο αντιμετώπισης της φωτιάς σε ηλεκτρικό αυτοκίνητο είναι η διαθεσιμότητα μεγάλων ποσοτήτων νερού. Ειδικά χημικά δεν είναι ιδιαίτερα αποτελεσματικά, λόγω της κατασκευής της μπαταρίας και της αδυναμίας προσέγγισης των φλεγόμενων στοιχείων της. Έτσι, στόχος είναι ο περιορισμός της θερμοκρασίας και η διατήρησή της, για σημαντικό χρονικό διάστημα, σε χαμηλά επίπεδα (γύρω στους 100 °C).

Ένα άλλο μέτρο είναι η χρήση ειδικών κουβερτών και η κάλυψη του φλεγόμενου αυτοκινήτου, ώστε να περιοριστεί η παροχή οξυγόνου (αέρα) και να περιοριστεί η φωτιά. Η κάλυψη πρέπει να διατηρηθεί για σημαντικό χρονικό διάστημα, ώστε να περιοριστεί η πιθανότητα επανέναρξης της φωτιάς.

Τέλος, στους στεγασμένους χώρους στάθμευσης, εκτός από τη διαθεσιμότητα μεγάλων ποσοτήτων νερού, πρέπει να εξασφαλίζεται καλός εξαερισμός του χώρου για την απομάκρυνση των δηλητηριωδών αερίων. Επίσης, έχει επικρατήσει η δημιουργία πυράντοχων διαχωριστικών ανά δύο ή τρία αυτοκίνητα, ώστε, σε περίπτωση φωτιάς, να μένουν ανεπηρέαστα τα άλλα οχήματα του χώρου.

Επίλογος

Είναι προφανές ότι η εξάπλωση των ηλεκτρικών αυτοκινήτων και οι θετικές συνέπειές τους για το φυσικό και αστικό περιβάλλον δεν είναι μια απλή μετάβαση από τη συμβατική τεχνολογία στην ηλεκτροκίνηση. Χρειάζονται νέοι κανονισμοί, καταρτισμένο προσωπικό και διαρκής ενημέρωση των χρηστών, ώστε να περιοριστούν δυσάρεστα, αλλά αντιμετωπίσιμα, περιστατικά.





Χαράλαμπος Μαρμάγγελος
Γενικός Διευθυντής της MC Chargers

Η φόρτιση ως βασική υποδομή για το μέλλον της ηλεκτροκίνησης

Η ηλεκτροκίνηση δεν αποτελεί πλέον μια τεχνολογία του μέλλοντος. Είναι ήδη μέρος της καθημερινότητας και η διείσδυσή της στην αγορά επιταχύνεται διαρκώς. Καθώς αυξάνεται ο αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων, ένα ερώτημα γίνεται ολοένα και πιο κρίσιμο: πώς θα δημιουργήσουμε τις υποδομές φόρτισης που απαιτούνται, ώστε η μετάβαση στην ηλεκτροκίνηση να είναι εύκολη, αξιόπιστη και βιώσιμη;

Η φόρτιση αποτελεί ίσως το σημαντικότερο κομμάτι αυτής της εξίσωσης. Δεν αρκεί να αυξάνεται ο αριθμός των διαθέσιμων φορτιστών. Χρειάζεται να δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο οικοσύστημα υποδομών, προσαρμοσμένο στις διαφορετικές ανάγκες των οδηγών, των επιχειρήσεων, των επαγγελματικών στόλων και των διαχειριστών δικτύων φόρτισης.

Σε αυτή την κατεύθυνση δραστηριοποιείται η MC Chargers, μια ταχέως αναπτυσσόμενη αμιγώς ελληνική εταιρεία στον τομέα της ηλεκτροκίνησης, με αντικείμενο τον σχεδιασμό και την παραγωγή καινοτόμων σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Διαθέτει μία από τις πιο ολοκληρωμένες γκάμες προϊόντων της αγοράς, καλύπτοντας εφαρμογές τόσο σε δημόσιους όσο και σε ιδιωτικούς χώρους. Ένα από τα σημαντικά ανταγωνιστικά της πλεονεκτήματα είναι η πλήρως in-house ανάπτυξη τόσο των φορτιστών όσο και των ηλεκτρονικών πλακετών τους, με συστηματικές επενδύσεις στην Έρευνα και Ανάπτυξη. Μέσα από τεχνολογικές λύσεις, προηγμένα συστήματα διαχείρισης ισχύος και διεθνή παρουσία, η εταιρεία συμβάλλει στην ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης και στη μείωση του ανθρακικού αποτυπώματος.

Οι ανάγκες, ωστόσο, δεν είναι ίδιες σε κάθε περίπτωση. Στην κατοικία, η φόρτιση πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο με AC φορτιστές, προσφέροντας τη δυνατότητα στον οδηγό να φορτίζει το όχημά του κατά τη διάρκεια της νύχτας ή όσο αυτό παραμένει σταθμευμένο. Στις επιχειρήσεις και στους επαγγελματικούς στόλους, οι απαιτήσεις είναι διαφορετικές κάποιες φορές, κυρίως όταν η διαθεσιμότητα των οχημάτων συνδέεται άμεσα με την παραγωγικότητα και τον χρόνο λειτουργίας τους.

Ακόμη μεγαλύτερη σημασία έχει η ανάπτυξη υποδομών δημόσιας φόρτισης, με σημαντικό μέρος της μελλοντικής ανάπτυξης να αναμένεται να προκύψει από τα Σχέδια Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (ΣΦΗΟ) που έχουν εκπονηθεί από τους δήμους. Μέσω των ΣΦΗΟ έχουν προσδιοριστεί και χωροθετηθεί θέσεις για την εγκατάσταση δημοσίως προσβάσιμων σημείων φόρτισης (AC & DC), χωρίς αυτό να σημαίνει ότι το σύνολο των προβλεπόμενων σημείων έχει ήδη υλοποιηθεί. Ενώ ορισμένοι δήμοι έχουν ήδη προχωρήσει στην εγκατάσταση μέρους των προβλεπόμενων υποδομών, σημαντικός αριθμός σημείων βρίσκεται ακόμη σε αναμονή υλοποίησης και αναμένεται να προχωρήσει μέσω σχετικών διαγωνιστικών διαδικασιών. Σε σημεία όπου η παραμονή του οχήματος είναι περιορισμένη, οι ταχυφορτιστές DC μπορούν να μειώσουν σημαντικά τον απαιτούμενο χρόνο φόρτισης.

Παράλληλα, η σταδιακή υλοποίηση των σημείων που έχουν χωροθετηθεί μέσω των ΣΦΗΟ δημιουργεί νέες επιχειρηματικές δυνατότητες για τους Charge Point Operators (CPOs), οι οποίοι καλούνται εκτός των ΣΦΗΟ, να σχεδιάσουν τα δίκτυά τους με βάση τη ζήτηση, την τοποθεσία, τη διαθέσιμη ηλεκτρική ισχύ και το επιχειρηματικό μοντέλο κάθε σημείου.

Το ζητούμενο, επομένως, δεν είναι να εγκαθιστούμε παντού τον ίδιο τύπο φορτιστή, αλλά να επιλέγουμε την κατάλληλη τεχνολογία για κάθε εφαρμογή, με βάση τις πραγματικές ανάγκες του σημείου και τη ζήτηση που αυτό παρουσιάζει.

Σε αυτό το πλαίσιο, η καινοτομία μπορεί να προσφέρει λύσεις που συνδυάζουν την οικονομική αποδοτικότητα με τη βιωσιμότητα και την καλύτερη αξιοποίηση των υφιστάμενων υποδομών. Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα αποτελεί η τεχνολογία αναβάθμισης AC φορτιστή σε DC. Η συγκεκριμένη λύση επιτρέπει σε έναν υφιστάμενο διπλό AC φορτιστή να αναβαθμιστεί, μέσω ειδικού DC upgrade kit, σε φορτιστή DC ισχύος 40 kW, χωρίς να απαιτείται η πλήρης αντικατάσταση του υπάρχοντος εξοπλισμού ή των υποδομών του.



Με αυτόν τον τρόπο, η μία πλευρά του φορτιστή μπορεί να συνεχίσει να λειτουργεί ως AC, ενώ η άλλη μετατρέπεται σε DC. Η δυνατότητα αυτή παρουσιάζει ιδιαίτερο ενδιαφέρον για τους Charge Point Operators (CPOs), καθώς τους επιτρέπει να αναβαθμίζουν επιλεκτικά τα σημεία του δικτύου τους στα οποία διαπιστώνεται αυξημένη ζήτηση για ταχυφόρτιση, χωρίς να αποσύρουν έναν λειτουργικό εξοπλισμό και να προχωρούν σε επένδυση από την αρχή. Πρόκειται για μια προσέγγιση που δεν αποτελεί γενική δυνατότητα όλων των φορτιστών ή κατασκευαστών, αλλά συγκεκριμένη τεχνολογική λύση, η οποία μπορεί να προσφέρει στους διαχειριστές δικτύων μεγαλύτερη ευελιξία στη σταδιακή ανάπτυξη και αναβάθμιση των υποδομών τους διαλέγοντας το συγκεκριμένο αναβαθμίσιμο μοντέλο.

Παράλληλα, η αξιοποίηση του υφιστάμενου εξοπλισμού μπορεί να περιορίσει το κόστος επένδυσης, να παρατείνει τον κύκλο ζωής των ήδη εγκατεστημένων υποδομών και να μειώσει την ανάγκη παραγωγής και απόρριψης νέου εξοπλισμού. Έτσι, η αναβάθμιση υφιστάμενων υποδομών δεν αποτελεί μόνο τεχνική επιλογή, αλλά μπορεί να αποτελέσει ένα διαφορετικό μοντέλο ανάπτυξης για τους CPOs, ιδιαίτερα σε ένα περιβάλλον όπου η ζήτηση για ταχυφόρτιση αναμένεται να αυξάνεται σταδιακά και όχι ομοιόμορφα σε όλα τα σημεία ενός δικτύου. Η προσέγγιση αυτή συνδέεται άμεσα με τις αρχές της κυκλικής οικονομίας, αλλά και με την ανάγκη των CPOs να πραγματοποιούν στοχευμένες επενδύσεις. Η υποδομή φόρτισης πρέπει να μπορεί να εξελίσσεται μαζί με την αγορά και να προσαρμόζεται στις πραγματικές ανάγκες που δημιουργούνται με την πάροδο του χρόνου.

Το επόμενο στάδιο της ηλεκτροκίνησης απαιτεί, επομένως, περισσότερα από έναν μεγάλο αριθμό φορτιστών. Απαιτεί αξιόπιστες υποδομές, σωστή μελέτη των αναγκών, έξυπνη διαχείριση ενέργειας και τεχνολογίες που μπορούν να εξελίσσονται. Ταυτόχρονα, απαιτεί συνεργασία. Κατασκευαστές εξοπλισμού, CPOs, ενεργειακές εταιρείες, ηλεκτρολόγοι εγκαταστάτες, επιχειρήσεις και δημόσιοι φορείς πρέπει να λειτουργήσουν ως μέρη ενός ενιαίου οικοσυστήματος. Μόνο έτσι η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης μπορεί να γίνει με τρόπο οργανωμένο, οικονομικά βιώσιμο και πραγματικά αποτελεσματικό. Εν τέλει, η ηλεκτροκίνηση αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο αντιλαμβανόμαστε τη μετακίνηση. Η φόρτιση αποτελεί τη βασική υποδομή αυτής της αλλαγής και η τεχνολογία μπορεί να διασφαλίσει ότι η μετάβαση θα γίνει όχι μόνο ταχύτερα, αλλά και πιο έξυπνα και πιο βιώσιμα.



Συνδυαστική λειτουργία ΑΠΕ και αποθήκευσης.
Photo: ComAp CEE, Hybrid Microgrids



Δημήτρης Σκυλογιάννης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός (MSc, MBA) και κατέχει τη θέση του E-Mobility / EV Charging Solutions Manager στην εταιρεία MGD

Solar + Storage + Charging: Η ηλεκτροκίνηση αποκτά ενεργειακή αυτονομία.

Η ενεργειακή μετάβαση περνά σε μια νέα φάση. Η συζήτηση δεν αφορά πλέον μόνο το πόση καθαρή ενέργεια μπορούμε να παράγουμε, αλλά το πώς μπορούμε να την αποθηκεύουμε, να τη διαχειριζόμαστε και να την αξιοποιούμε εκεί και όταν πραγματικά τη χρειαζόμαστε.

Σε αυτή τη νέα πραγματικότητα, τρεις τεχνολογίες έρχονται όλο και πιο κοντά: φωτοβολταϊκά, συστήματα αποθήκευσης ενέργειας (BESS) και υποδομές φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων. Το τρίπτυχο Solar + Storage + Charging διαμορφώνει ένα νέο ενεργειακό μοντέλο, ικανό να προσφέρει μεγαλύτερη αυτονομία, καλύτερο έλεγχο του κόστους και, κυρίως, νέες δυνατότητες για την ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης.

Για την MGD Energy, η οποία έχει εξελιχθεί από την αυτοπαραγωγή σε έναν ολοκληρωμένο πάροχο ενεργειακών λύσεων, αυτή ακριβώς η διασύνδεση βρίσκεται στο επίκεντρο της επόμενης ημέρας.

Από την παραγωγή στη διαχείριση της ενέργειας

Η λογική είναι απλή. Ένα φωτοβολταϊκό σύστημα παράγει καθαρή ενέργεια στον χώρο όπου αυτή καταναλώνεται. Ένα σύστημα BESS επιτρέπει την αποθήκευση της πλεονάζουσας παραγωγής και τη μεταφορά της χρήσης της σε διαφορετικό χρόνο και η υποδομή φόρτισης δημιουργεί έναν νέο, ταχέως αναπτυσσόμενο προορισμό για αυτή την ενέργεια.



Στην πράξη, όμως, η αξία του μοντέλου είναι πολύ μεγαλύτερη από το άθροισμα των επιμέρους τεχνολογιών.

Η συνδυαστική λειτουργία φωτοβολταϊκών και αποθήκευσης αυξάνει την αξιοποίηση της παραγόμενης ενέργειας και μειώνει την εξάρτηση από το δίκτυο και τις διακυμάνσεις της αγοράς. Όταν στο ίδιο οικοσύστημα εντάσσεται και η ηλεκτροκίνηση, η ενέργεια που παράγεται τοπικά μπορεί να αξιοποιείται για τη φόρτιση εταιρικών στόλων, εργαζομένων, πελατών ή επισκεπτών. Έτσι, η ηλεκτροκίνηση παύει να αντιμετωπίζεται ως μια αυτόνομη υποδομή και εντάσσεται στον συνολικό ενεργειακό σχεδιασμό μιας επιχείρησης.

Το BESS αλλάζει τα δεδομένα της ταχείας φόρτισης

Η εξέλιξη αυτή αποκτά ακόμη μεγαλύτερη σημασία όσο αυξάνονται οι απαιτήσεις για ταχεία και υπερταχεία φόρτιση.

Ένα από τα σημαντικότερα ζητήματα για την ανάπτυξη νέων υποδομών είναι η διαθεσιμότητα ηλεκτρικού χώρου. Σε αρκετές περιπτώσεις, το δίκτυο δεν μπορεί να υποστηρίξει άμεσα την υψηλή ισχύ που απαιτούν οι σύγχρονες εγκαταστάσεις φόρτισης. Εδώ η αποθήκευση μπορεί να λειτουργήσει καταλυτικά.

Η ενσωμάτωση BESS σε μια εγκατάσταση φόρτισης επιτρέπει την αποθήκευση ενέργειας και την αξιοποίησή της όταν αυξάνεται η ζήτηση. Με αυτόν τον τρόπο, μπορεί να περιορίζει τις αιχμές κατανάλωσης, να βελτιστοποιεί τη χρήση της διαθέσιμης ισχύος και να υποστηρίζει εφαρμογές ταχείας ή υπερταχείας φόρτισης. Το αποτέλεσμα είναι ένα πιο ευέλικτο μοντέλο ανάπτυξης υποδομών ηλεκτροκίνησης, στο οποίο η δυνατότητα φόρτισης δεν εξαρτάται αποκλειστικά από τις δυνατότητες του δικτύου.

Τα Carports μετατρέπουν τη στάθμευση σε παραγωγική υποδομή

Στην ίδια λογική εντάσσονται και τα MGD Carports: στέγαστρα στάθμευσης με ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά, τα οποία μετατρέπουν έναν ήδη διαθέσιμο χώρο σε σημείο παραγωγής και αξιοποίησης πράσινης ενέργειας.

Έτσι, ένας χώρος στάθμευσης μπορεί να αποκτήσει πολλαπλό ρόλο: να προστατεύει τα οχήματα, να παράγει ηλεκτρική ενέργεια και, σε συνδυασμό με BESS και σταθμούς φόρτισης, να τροφοδοτεί ηλεκτρικά οχήματα με ενέργεια που παράγεται από τον ήλιο.

Για επιχειρήσεις με εταιρικούς στόλους, logistics, βιομηχανίες, ξενοδοχεία, εμπορικά κέντρα, οργανισμούς και μεγάλους χώρους στάθμευσης, αυτή η προσέγγιση δημιουργεί ένα νέο μοντέλο ενεργειακής υποδομής όπου παραγωγή, αποθήκευση και κατανάλωση λειτουργούν πλέον ως ένα ενιαίο σύστημα.

Οι ολοκληρωμένες ενεργειακές λύσεις ως στρατηγικό πλεονέκτημα

Η MGD Energy δεν αντιμετωπίζει το φωτοβολταϊκό, τη μπαταρία ή τον φορτιστή ως ανεξάρτητες εγκαταστάσεις, αλλά ως μέρη ενός ολοκληρωμένου ενεργειακού οικοσυστήματος.

Ως One Stop Shop Ενεργειακών Λύσεων, σχεδιάζει και υλοποιεί έργα που καλύπτουν όλο τον κύκλο ζωής μιας ενεργειακής επένδυσης, από τη μελέτη και τον σχεδιασμό έως την εγκατάσταση, τη λειτουργία, την παρακολούθηση και τη συντήρηση.

Στον τομέα της ηλεκτροκίνησης, η προσέγγιση περιλαμβάνει λύσεις AC και DC φόρτισης, υποδομές για εταιρικούς στόλους, MGD Carports, συστήματα αποθήκευσης, εξασφάλιση ορθής λειτουργίας και συντήρησης της υποδομής καθώς και ψηφιακή διαχείριση.

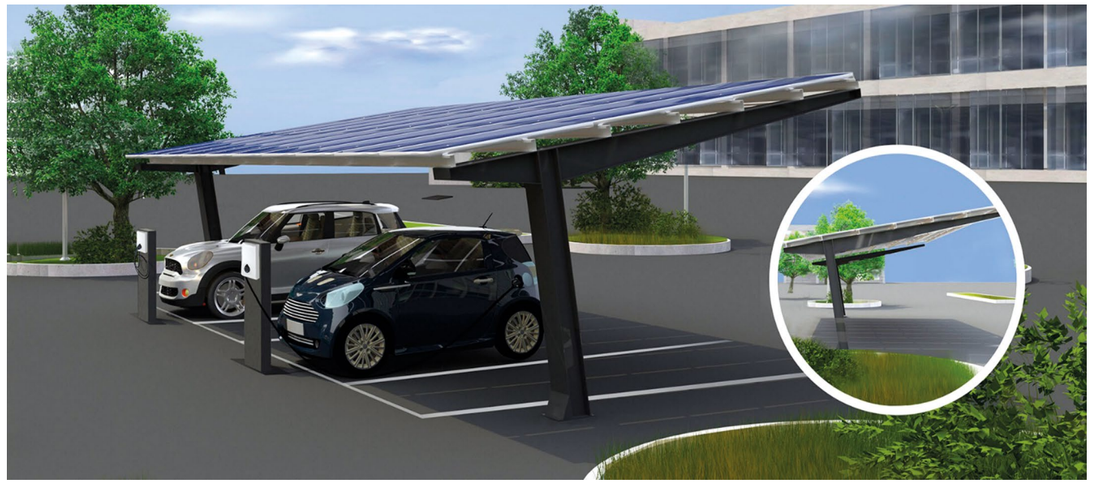
Το ζητούμενο είναι η δημιουργία υποδομών που μπορούν να αναπτυχθούν μαζί με τις ανάγκες της επιχείρησης και της ηλεκτροκίνησης.

Η επόμενη ημέρα

Καθώς τα ηλεκτρικά οχήματα αυξάνονται και οι απαιτήσεις φόρτισης μεγαλώνουν, η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης θα συνδέεται όλο και περισσότερο με τον τρόπο που παράγουμε και διαχειριζόμαστε την ενέργεια.

Το μέλλον βρίσκεται στα υβριδικά ενεργειακά συστήματα. Το Solar + Storage + Charging δεν αποτελεί απλώς έναν συνδυασμό τεχνολογιών. Αποτελεί το επόμενο βήμα προς ένα πιο αποκεντρωμένο, ευέλικτο και αποδοτικό ενεργειακό μοντέλο.

Ένα μοντέλο στο οποίο η καθαρή ενέργεια παράγεται, αποθηκεύεται και αξιοποιείται έξυπνα, εκεί όπου χρειάζεται.





Ηλεκτρικά οχήματα: Από μέσο μετακίνησης σε σύμμαχο του ηλεκτρικού δικτύου

Η έξυπνη και αμφίδρομη φόρτιση μετατρέπει τις μπαταρίες των EV σε πόρο ευελιξίας για το δίκτυο

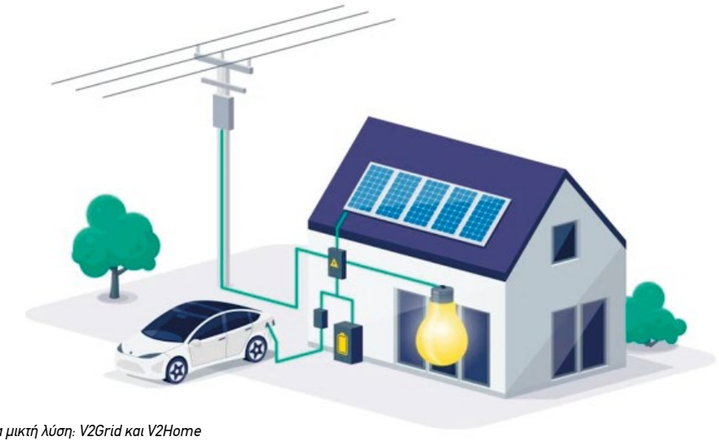
Ευάγγελος Καρφόπουλος
Senior Research Associate στο ΕΚΕΤΑ, Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, Διδάκτωρ Συστημάτων Ηλεκτρικής Ενέργειας ΕΜΠ και κάτοχος μεταπτυχιακού τίτλου στην Επιστήμη Δεδομένων και τη Μηχανική Μάθηση από το ΕΑΠ.

Η ηλεκτροκίνηση δεν αποτελεί πλέον μια μακρινή τεχνολογική υπόσχεση. Είναι ήδη μέρος της καθημερινότητας, αλλάζει τον τρόπο με τον οποίο μετακινούμαστε και δημιουργεί νέες απαιτήσεις για τις πόλεις, τις επιχειρήσεις, τα κτίρια και τα δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας. Καθώς ο αριθμός των ηλεκτρικών οχημάτων αυξάνεται, το ερώτημα δεν είναι μόνο πώς θα αναπτυχθούν περισσότερα σημεία φόρτισης, αλλά κυρίως πώς αυτά τα οχήματα θα ενσωματωθούν έξυπνα και αποδοτικά στο ηλεκτρικό σύστημα.

Μέχρι σήμερα, η δημόσια συζήτηση γύρω από την ηλεκτροκίνηση επικεντρώνεται κυρίως στην αυτονομία των οχημάτων, στο κόστος αγοράς, στη διαθεσιμότητα φορτιστών και στον χρόνο φόρτισης. Αυτά παραμένουν σημαντικά ζητήματα. Ωστόσο, η επόμενη μεγάλη πρόκληση είναι διαφορετική: πώς θα διαχειριστούμε ταυτόχρονα χιλιάδες ή εκατομμύρια ηλεκτρικά οχήματα που θα συνδέονται καθημερινά στο δίκτυο, χωρίς να προκαλούν πρόσθετη επιβάρυνση στις υποδομές, αλλά αντίθετα βοηθώντας το ίδιο το σύστημα να λειτουργεί πιο αποδοτικά.

Εδώ ακριβώς έρχεται η έννοια της έξυπνης φόρτισης. Ένα ηλεκτρικό όχημα δεν χρειάζεται απαραίτητα να φορτίζει αμέσως μόλις συνδεθεί στην πρίζα ή στον φορτιστή. Στις περισσότερες περιπτώσεις, ο οδηγός ενδιαφέρεται το όχημα να είναι φορτισμένο σε μια συγκεκριμένη ώρα, για παράδειγμα το επόμενο πρωί. Αυτό δημιουργεί ένα πολύτιμο περιθώριο ευελιξίας. Η φόρτιση μπορεί να μετατοπιστεί σε ώρες όπου η ζήτηση στο δίκτυο είναι χαμηλότερη, η τιμή της ηλεκτρικής ενέργειας είναι ευνοϊκότερη ή η παραγωγή από ανανεώσιμες πηγές είναι υψηλότερη.

Με απλά λόγια, η έξυπνη φόρτιση επιτρέπει στο ηλεκτρικό όχημα να φορτίζει όταν είναι πιο ωφέλιμο για το δίκτυο και τον καταναλωτή, χωρίς να περιορίζεται η καθημερινή μετακίνηση του χρήστη. Αυτό μπορεί να μειώσει τις αιχμές ζήτησης, να περιορίσει την ανάγκη για ακριβές ενισχύσεις του δικτύου και να βοηθήσει στην καλύτερη αξιοποίηση της παραγωγής από φωτοβολταϊκά και αιολικά πάρκα. Για τον καταναλωτή, αυτό μεταφράζεται σε χαμηλότερο κόστος φόρτισης. Για το ηλεκτρικό σύστημα, σημαίνει μεγαλύτερη ευελιξία και καλύτερη διαχείριση των διαθέσιμων πόρων.



Μια μικτή λύση: V2Grid και V2Home

Το επόμενο βήμα είναι η αμφίδρομη φόρτιση, γνωστή και ως Vehicle-to-Grid ή V2G. Σε αυτή την περίπτωση, το ηλεκτρικό όχημα δεν καταναλώνει απλώς ενέργεια από το δίκτυο, αλλά μπορεί, υπό κατάλληλες συνθήκες, να επιστρέφει μέρος της αποθηκευμένης ενέργειας πίσω στο δίκτυο ή σε κτίριο. Έτσι, η μπαταρία του οχήματος μετατρέπεται σε μια μικρή, κινητή μονάδα αποθήκευσης ενέργειας. Ένα σύνολο πολλών τέτοιων οχημάτων, εφόσον συντονιστεί σωστά, μπορεί να λειτουργήσει ως σημαντικός πόρος ευελιξίας.

Η δυνατότητα αυτή έχει ιδιαίτερη αξία σε ένα ηλεκτρικό σύστημα που βασίζεται όλο και περισσότερο στις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας. Η παραγωγή από τον ήλιο και τον άνεμο δεν είναι πάντα διαθέσιμη τη στιγμή που τη χρειαζόμαστε περισσότερο. Τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούν να συμβάλουν στην εξισορρόπηση αυτής της μεταβλητότητας, απορροφώντας ενέργεια όταν υπάρχει περίσσεια παραγωγής και επιστρέφοντάς την όταν το σύστημα έχει ανάγκη. Με αυτόν τον τρόπο, η ηλεκτροκίνηση μπορεί να εξελιχθεί από απλή περιβαλλοντική επιλογή στις μεταφορές σε ενεργό εργαλείο για την ενεργειακή μετάβαση.

Για την Ελλάδα, αυτή η προοπτική έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον. Η χώρα διαθέτει υψηλό δυναμικό ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, αυξανόμενη διείσδυση φωτοβολταϊκών, σημαντικές ανάγκες ενίσχυσης των δικτύων και περιοχές με έντονες εποχικές διακυμάνσεις ζήτησης, όπως τα νησιά και οι τουριστικοί προορισμοί. Η έξυπνη και αμφίδρομη φόρτιση μπορεί να βοηθήσει ώστε η ανάπτυξη της ηλεκτροκίνησης να μην αντιμετωπιστεί ως πρόσθετο βάρος για το δίκτυο, αλλά ως ευκαιρία για πιο αποδοτική και ευέλικτη λειτουργία του.

Βέβαια, η τεχνολογία από μόνη της δεν αρκεί. Για να αξιοποιηθεί στην πράξη η δυνατότητα των ηλεκτρικών οχημάτων να στηρίζουν το δίκτυο, απαιτείται κατάλληλο ρυθμιστικό πλαίσιο, κοινές τεχνικές προδιαγραφές, έξυπνοι μετρητές, διαφανείς κανόνες αγοράς και σαφείς ρόλοι για όλους τους εμπλεκόμενους. Ο Διαχειριστής του Δικτύου χρειάζεται να γνωρίζει πού βρίσκονται οι φορτιστές, ποιες δυνατότητες έχουν και πώς μπορούν να συμβάλουν στην τοπική ευελιξία. Η Ρυθμιστική Αρχή χρειάζεται να καθορίσει κανόνες για την τιμολόγηση, την εκκαθάριση της ενέργειας και την αποφυγή διπλών χρεώσεων. Τα υπουργεία θα πρέπει

να διαμορφώσουν το συνολικό πλαίσιο πολιτικής και να διασφαλίσουν ότι οι νέες υποδομές είναι συμβατές με τις ευρωπαϊκές απαιτήσεις.

Εξίσου σημαντικός είναι και ο ρόλος των επιχειρήσεων της αγοράς: των παρόχων φόρτισης, των προμηθευτών ηλεκτρικής ενέργειας και των εταιρειών τεχνολογίας. Αυτοί θα κληθούν να αναπτύξουν υπηρεσίες που θα είναι απλές, αξιόπιστες και ελκυστικές για τον τελικό χρήστη. Ο οδηγός δεν χρειάζεται να γνωρίζει όλες τις τεχνικές λεπτομέρειες της αγοράς ηλεκτρικής ενέργειας. Χρειάζεται όμως να έχει εμπιστοσύνη ότι το όχημά του θα είναι διαθέσιμο όταν το χρειάζεται, ότι η μπαταρία του προστατεύεται και ότι η συμμετοχή του σε έξυπνες υπηρεσίες φόρτισης του προσφέρει πραγματικό όφελος.

Η μετάβαση αυτή δεν θα γίνει από τη μια μέρα στην άλλη. Θα απαιτήσει πιλοτικά έργα, δοκιμές σε πραγματικές συνθήκες, συνεργασία μεταξύ δημόσιων φορέων και αγοράς, καθώς και σταδιακή προσαρμογή των κανόνων. Όμως η κατεύθυνση είναι σαφής. Τα ηλεκτρικά οχήματα δεν πρέπει να αντιμετωπίζονται μόνο ως νέοι καταναλωτές ηλεκτρικής ενέργειας. Μπορούν να αποτελέσουν ενεργό μέρος του ενεργειακού συστήματος.

Στο μέλλον, το αυτοκίνητο που είναι σταθμευμένο στο σπίτι, στο γραφείο ή σε έναν δημόσιο χώρο φόρτισης μπορεί να μην είναι απλώς ένα μέσο μετακίνησης που περιμένει την επόμενη διαδρομή. Μπορεί να είναι ένας μικρός, ευέλικτος ενεργειακός πόρος, συνδεδεμένος με το δίκτυο και να συμβάλλει στη σταθερότητα, στην αποδοτικότητα και στην καλύτερη αξιοποίηση της καθαρής ενέργειας. Αυτή είναι ίσως η πιο ενδιαφέρουσα διάσταση της ηλεκτροκίνησης: ότι αλλάζει όχι μόνο τον τρόπο που κινούμαστε, αλλά και τον τρόπο που σκεφτόμαστε και διαχειριζόμαστε την ενέργεια.





Diego Cebreros
Επίκουρος καθηγητής στην Centrale Supélec και ειδικός στις ενεργειακές αγορές και στην ενσωμάτωση των ηλεκτρικών οχημάτων στο ενεργειακό σύστημα.

Το μέλλον της αγοράς V2G

Δύο σενάρια για την ένταξη των ηλεκτρικών οχημάτων στο ευρωπαϊκό σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας

Ο εξηλεκτρισμός προχωρά σε ολόκληρη την ευρωπαϊκή οικονομία, με τα ηλεκτρικά οχήματα (EV) να αποτελούν μία από τις κύριες τεχνολογίες που βρίσκονται στην πρώτη γραμμή αυτής της μετάβασης. Καθώς η υιοθέτηση των ηλεκτρικών οχημάτων αυξάνεται, η ένταξή τους στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας προσφέρει μια μοναδική ευκαιρία για τη στήριξη της ευελιξίας του δικτύου και την επιτάχυνση της απανθρακοποίησης. Πράγματι, η πρόσφατη νομοθεσία της ΕΕ έχει αρχίσει να διαμορφώνει ένα σαφέστερο πλαίσιο, το οποίο επιτρέπει στα ηλεκτρικά οχήματα όχι μόνο να διαχειρίζονται έξυπνα τη φόρτισή τους, αλλά και να διοχετεύουν ηλεκτρική ενέργεια πίσω στο δίκτυο, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση τόσο του κόστους του συστήματος όσο και των εκπομπών. Ωστόσο, οι πρόσφατες εξελίξεις στην αυτοκινητοβιομηχανία, συμπεριλαμβανομένης της επιβράδυνσης των προσπαθειών εξηλεκτρισμού από τους κατασκευαστές αυτοκινήτων, θα μπορούσαν να δημιουργήσουν κίνδυνο απόκλισης από αυτή τη διαμορφούμενη πορεία.

Μέσα σε αυτό το μεταβαλλόμενο πλαίσιο, παρουσιάζουμε δύο δυνητικά σενάρια, προκειμένου να αξιολογήσουμε πώς οι μελλοντικές επιλογές πολιτικής θα μπορούσαν να επηρεάσουν τον ρόλο της ηλεκτροκίνησης στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας και να αναδείξουμε τις ενέργειες που είναι πιο κρίσιμες για την πλήρη αξιοποίηση της αξίας της.

Ένα ευρωπαϊκό πλαίσιο για την έξυπνη ένταξη των ηλεκτρικών οχημάτων

Η αναθεωρημένη Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED III) —επισήμως Οδηγία (ΕΕ) 2023/2413— αναγνωρίζει ρητά τα ηλεκτρικά οχήματα ως αποκεντρωμένους ενεργειακούς πόρους, θεσπίζοντας ένα βασικό ρυθμιστικό πλαίσιο για την προώθηση της ένταξής τους στα ενεργειακά συστήματα [1]. Η συγκεκριμένη ρυθμιστική αναγνώριση βασίζεται σε πολυετή θεμελιώδη έρευνα, η οποία αποτυπώνεται σε περισσότερες από 1.000 ακαδημαϊκές δημοσιεύσεις που εισήγαγαν και ανέπτυξαν περαιτέρω την έννοια Vehicle-to-Grid (V2G). Το



PHOTO: Hyundai Electric

V2G αντιμετωπίζει τα ηλεκτρικά οχήματα ως αμφίδρομα ενεργειακά συστήματα, οι οποίοι μπορούν να φορτίζονται με έξυπνο τρόπο κατά τις περιόδους πλεονάζουσας παραγωγής από ανανεώσιμες πηγές και να εκφορτίζονται κατά τις ώρες αιχμής της ζήτησης. Με τον τρόπο αυτό μπορούν να περιορίζουν την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από ορυκτά καύσιμα, να αποσυμφορούν το δίκτυο και να συμβάλλουν στην εξισορρόπηση των διακυμάνσεων της ηλεκτρικής ενέργειας.

Στην πράξη, πρέπει να πληρούνται πέντε βασικές προϋποθέσεις ώστε το V2G να λειτουργήσει σε μεγάλη κλίμακα:

- 1. Τόσο το ηλεκτρικό όχημα όσο και η υποδομή φόρτισης πρέπει να είναι αμφίδρομα και μεταξύ τους συμβατά.
- 2. Το ηλεκτρικό όχημα πρέπει να υποστηρίζει τον απομακρυσμένο έλεγχο των διαδικασιών φόρτισης και εκφόρτισης.
- 3. Ένας συντονιστής ή φορέας σωρευτικής εκπροσώπησης πρέπει να ομαδοποιεί εκατοντάδες ή χιλιάδες ηλεκτρικά οχήματα, ώστε αυτά να μπορούν να συμμετέχουν ουσιαστικά στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, οι οποίες συνήθως απαιτούν ισχύ δεκάδων ή εκατοντάδων μεγαβάτ.
- 4. Τα ρυθμιστικά πλαίσια και οι κώδικες δικτύου πρέπει να επιτρέπουν τη διασύνδεση των ηλεκτρικών οχημάτων με το δίκτυο και την πρόσβασή τους στις αγορές ενέργειας και εξισορρόπησης.
- 5. Κάθε λειτουργία V2G πρέπει να διασφαλίζει πρωτίστως τις ανάγκες μετακίνησης των ιδιοκτητών και να περιορίζει στο ελάχιστο την υποβάθμιση της μπαταρίας.

Οι προϋποθέσεις αυτές σημαίνουν ότι, εάν οι πολιτικές της ΕΕ επιδιώκουν να αξιοποιήσουν την ένταξη των ηλεκτρικών οχημάτων για να περιορίσουν το βάρος των επενδύσεων που απαιτούνται στα δίκτυα στο πλαίσιο της πορείας προς τις μηδενικές καθαρές εκπομπές, οι υπεύθυνοι χάραξης πολιτικής θα πρέπει να αξιοποιήσουν τις ιδιωτικές επενδύσεις σε ηλεκτρικά οχήματα. Παράλληλα, θα πρέπει να αντιμετωπίσουν την πρόκληση που δημιουργεί το γεγονός ότι τα οχήματα μπορούν να έχουν πολλές εναλλακτικές χρήσεις, ανάλογα με το σημείο στο οποίο είναι συνδεδεμένα και τον φορέα που τα διαχειρίζεται (Thompson και Perez, 2020). Μια σαφής προοπτική θα βοηθούσε στη διαμόρφωση του μέλλοντος πάνω σε συνεργατική βάση.

Παρότι η εκπλήρωση των τεχνικών και ρυθμιστικών προϋποθέσεων που απαιτούνται για να καταστεί ένα συμβατικό ηλεκτρικό όχημα και το σύστημα φόρτισής του συμβατό με V2G κοστίζει μόλις περίπου το ένα δέκατο του κόστους εγκατάστασης ενός αυτόνομου συστήματος αποθήκευσης ενέργειας με μπαταρίες (BESS) —του πλησιέστερου τεχνολογικού του αντίστοιχου— (Kempton και Tomic, 2005), η ανάπτυξη του V2G παραμένει περιορισμένη. Έως το 2024, στην Ευρώπη είχαν εγκατασταθεί συστήματα BESS συνολικής χωρητικότητας 61,1 GWh (SolarPower Europe, 2024), ενώ οι εμπορικές εφαρμογές V2G μεγάλης κλίμακας εξακολουθούσαν ουσιαστικά να απουσιάζουν. Μέχρι πρόσφατα, οι εφαρμογές σε πραγματικές συνθήκες περιορίζονταν σε πιλοτικά έργα μικρής κλίμακας, στα οποία συχνά συμμετείχαν μόνο λίγα οχήματα.

Μετά τη δημοσίευση της RED III, ωστόσο, καταγράφεται μια ουσιαστική μεταβολή: τρία εμπορικά προγράμματα V2G αρχικού σταδίου [2] έχουν ξεκινήσει στην Ευρώπη και στο Ηνωμένο Βασίλειο, επιτρέποντας στους ιδιοκτήτες ηλεκτρικών οχημάτων να συμμετέχουν στις αγορές ενέργειας και υπηρεσιών δικτύου. Παρότι αυτές οι απόπειρες επιχειρηματικών μοντέλων βρίσκονται ακόμη σε πρώιμο στάδιο —συνήθως περιορίζονται σε συγκεκριμένα μοντέλα ηλεκτρικών οχημάτων με δυνατότητα αμφίδρομης φόρτισης και συχνά βασίζονται σε ειδικές ρυθμιστικές εξαιρέσεις ή σε κανονιστικά περιβάλλοντα δοκιμών— αποτελούν κρίσιμο σημείο καμπής. Σηματοδοτούν τη μετάβαση του V2G από μια θεωρητική υπόσχεση σε μεγάλης σημασίας πειραματισμούς στην αγορά.

Βραδύτερα από το αναμενόμενο

Δύο όμως πρόσφατες εξελίξεις, μία στο ευρωπαϊκό πεδίο πολιτικής και μία στην αυτοκινητοβιομηχανία, ενδέχεται να επηρεάσουν την πορεία προς την εφαρμογή του V2G σε μεγάλη κλίμακα. Πρώτον, το επικείμενο Σχέδιο Δράσης για την ευρωπαϊκή αυτοκινητοβιομηχανία, το οποίο αναμενόταν το 2025, προτείνει προσαρμογές που θα χαλάρωναν την αυστηρότητα των ευρωπαϊκών προτύπων επιδόσεων για τις εκπομπές CO_2, προσφέροντας στους κατασκευαστές μεγαλύτερη ευελιξία ώστε να συνεχίσουν να πωλούν οχήματα με κινητήρες εσωτερικής καύσης. Δεύτερον, αρκετές αυτοκινητοβιομηχανίες περιόρισαν τις δεσμεύσεις τους για τον εξηλεκτρισμό, ανταποκρινόμενες στην επιβράδυνση της αγοράς ηλεκτρικών οχημάτων.

Οι δύο αυτές εξελίξεις περιορίζουν τη ρυθμιστική πίεση και την πίεση της αγοράς προς τις αυτοκινητοβιομηχανίες για την επιτάχυνση του εξηλεκτρισμού των στόλων τους. Δημιουργούν, ωστόσο, και μια ευκαιρία επανεξέτασης των συστημικών απαιτήσεων του V2G και αντιμετώπισης των επίμονων εμποδίων, ιδίως εκείνων που απαιτούν μεγάλο χρόνο προετοιμασίας, όπως οι δυνατότητες του εξοπλισμού των οχημάτων και η ευθυγράμμιση με τους κώδικες δικτύου της ΕΕ.

Δύο σενάρια για το μέλλον

Από την οπτική της πολιτικής, ο βραδύτερος ρυθμός ανάπτυξης των ηλεκτρικών οχημάτων μπορεί να οδηγήσει σε δύο πιθανές διαδρομές. Η πρώτη είναι το σενάριο της προδραστικής ένταξης, στο οποίο η καθυστέρηση αξιοποιείται ως χρόνος προετοιμασίας: οι αυτοκινητοβιομηχανίες προχωρούν στην ανάπτυξη μοντέλων συμβατών με V2G και οι ρυθμιστικές αρχές επικαιροποιούν τους κώδικες δικτύου για να υποστηρίξουν την ένταξή τους. Η δεύτερη είναι η προσέγγιση αναμονής και παρακολούθησης, στο πλαίσιο της οποίας οι προσπάθειες επικεντρώνονται σε άλλες στρατηγικές απανθρακοποίησης και το V2G παραμένει στο περιθώριο, έως ότου η διείσδυση των ηλεκτρικών οχημάτων αυξηθεί σημαντικά ή οι άλλες λύσεις αποδειχθούν ανεπαρκείς.

Έτσι, η πορεία της συμβολής της ηλεκτροκίνησης στο σύστημα ηλεκτρικής ενέργειας παραμένει αβέβαιη. Παρότι η ευρωπαϊκή πολιτική έχει θέσει τις αναγκαίες βάσεις για την ένταξη του V2G, ο συντονισμός των χρονοδιαγραμμάτων της βιομηχανίας με τα ρυθμιστικά πλαίσια θα είναι καθοριστικός για την πλήρη αξιοποίηση των δυνατοτήτων του.

Η αποφασιστικότητα των ρυθμιστικών αρχών στην επιλογή ανάμεσα στην προδραστική ένταξη και στην προσέγγιση αναμονής και παρακολούθησης θα καθορίσει εάν τα ηλεκτρικά οχήματα θα παραμείνουν ή όχι ένας ανεπαρκώς αξιοποιημένος πόρος από την οπτική του συστήματος ηλεκτρικής ενέργειας.

Όσοι επιθυμούν να μάθουν περισσότερα για το πώς τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούν να μετατραπούν σε ευέλικτους ενεργειακούς πόρους, μέσω στρατηγικών έξυπνης ένταξης που υποστηρίζουν τους στόχους καθαρής ενέργειας της Ευρώπης, μπορούν να εξετάσουν το εκπαιδευτικό πρόγραμμα Smart Integration of EVs in Europe.

Σημειώσεις

[1] Το άρθρο 20α παράγραφος 5 της Οδηγίας ορίζει: «Επιπλέον των απαιτήσεων που καθορίζονται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/943 και στην Οδηγία (ΕΕ) 2019/944, τα κράτη μέλη διασφαλίζουν ότι το εθνικό ρυθμιστικό πλαίσιο επιτρέπει σε μικρά ή κινητά συστήματα, όπως οι οικιακές μπαταρίες και τα ηλεκτρικά οχήματα, καθώς και σε άλλες μικρές αποκεντρωμένες πηγές ενέργειας, να συμμετέχουν στις αγορές ηλεκτρικής ενέργειας, συμπεριλαμβανομένων της διαχείρισης συμφόρησης και της παροχής υπηρεσιών ευελιξίας και εξισορρόπησης, μεταξύ άλλων μέσω σωρευτικής εκπροσώπησης».

[2] Έως το 2024, σύμφωνα με τις γνώσεις μας, βρίσκονταν σε εξέλιξη τρία αξιοσημείωτα εμπορικά προγράμματα Vehicle-to-Grid αρχικού σταδίου στην Ευρώπη και στο Ηνωμένο Βασίλειο: το Mobilize V2G της Renault στη Γαλλία, το οποίο βασίζεται σε «ρυθμιστικό περιβάλλον δοκιμών»· το Octopus Energy V2G Tariff στο Ηνωμένο Βασίλειο, το οποίο προσφέρει εμπορικό τιμολόγιο V2G σε Βρετανούς πελάτες που διαθέτουν συγκεκριμένα συμβατά οχήματα· και το We Drive Solar στην Ολλανδία, το οποίο διαθέτει διαμοιραζόμενα ηλεκτρικά οχήματα με δυνατότητα αμφίδρομης φόρτισης και τα εντάσσει σε τοπικό έξυπνο δίκτυο στην Ουτρέχτη.

Πηγές για τις ανακοινώσεις των αυτοκινητοβιομηχανιών: Stellantis, Ford, General Motors, Renault, Toyota, Volkswagen και Volvo Cars — Reuters, 2024.

Stellantis: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/stellantis-pauses-production-electric-fiat-500-due-poor-demand-2024-09-12/

Ford: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/carmakers-adjust-electrification-plans-ev-demand-slows-2024-09-06/

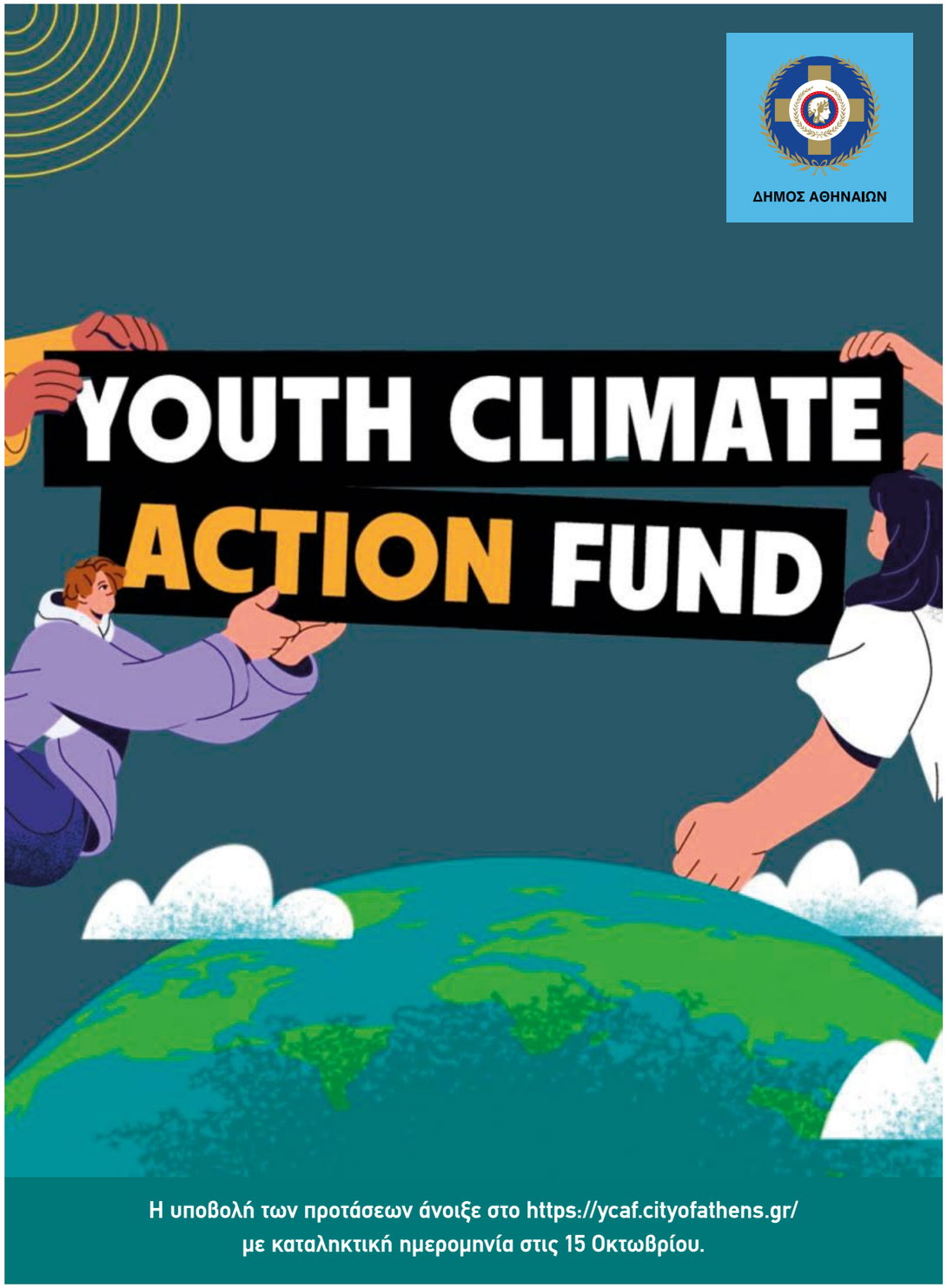
General Motors: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/gm-not-reiterating-2025-1-million-ev-production-capacity-forecast-2024-07-15/

Renault: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/renault-ceo-calls-flexibility-european-ev-transition-timeline-2024-07-22/

Toyota Volkswagen και Volvo Cars: https://www.reuters.com/business/autos-transportation/carmakers-adjust-electrification-plans-ev-demand-slows-2024-09-06/

Οργάνωση Ύλης:

CLIMA 21
ΕΝΕΡΓΕΙΑ ΓΙΑ ΕΝΑ ΑΣΦΑΛΕΣ ΜΕΛΛΟΝ



Μύθοι vs Πραγματικότητα:

Πόσα από αυτά που έχεις ακούσει για
τις ανεμογεννήτριες είναι αλήθεια;

ΕΛΕΤΑΕΝ
Ελληνική Επιστημονική Ένωση Αιολικής Ενέργειας



Σκάναρε
και ανακάλυψε:

ask4wind
Powered by ELETAEN