



ΙΔΡΥΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ
FOUNDATION FOR ECONOMIC & INDUSTRIAL RESEARCH

Τσάμη Καρατάσου 11, 117 42 Αθήνα, Τηλ.: 210 92 11 200-10, Fax: 210 92 33 977, www.iobe.gr
11 Tsami Karatassou, 117 42 Athens, Greece, Tel.: +30 210-9211 200-10, Fax: +30210-9233 977

Ο κλάδος των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων στην Ελλάδα

Τάσεις και προοπτικές

Σεπτέμβριος 2025

Οι κρίσεις επί θεμάτων πολιτικής και οι προτάσεις που περιέχονται στην παρούσα ανάλυση εκφράζουν τις απόψεις των ερευνητών και δεν αντανακλούν, κατ' ανάγκη, τη γνώμη των μελών ή της Διοίκησης του IOBE.

Συντονισμός

Νίκος Βέττας, Γενικός Διευθυντής του IOBE και καθηγητής του Οικονομικού Πανεπιστημίου Αθηνών

Ερευνητική Ομάδα

Svetoslav Danchev, Υπεύθυνος Τμήματος Μικροοικονομικής Ανάλυσης και Πολιτικής IOBE

Κώστας Βαλάσκας, Ερευνητικός Συνεργάτης του IOBE

Φωτεινή Στρουμπάκου, Ερευνητική Συνεργάτιδα του IOBE

Ευχαριστίες οφείλονται στον Οδυσσέα Μάμαλη, Ερευνητικό Συνεργάτη του IOBE, για την ερευνητική του βοήθεια. Κάθε λάθος ή παράλειψη βαρύνει τους συγγραφείς.

Η μελέτη πραγματοποιήθηκε με την υποστήριξη του:



Το Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (Ι.Ο.Β.Ε.) είναι ιδιωτικός, μη κερδοσκοπικός, κοινωφελής, ερευνητικός οργανισμός. Ιδρύθηκε το 1975 με δύο σκοπούς: αφενός να προωθεί την επιστημονική έρευνα για τα τρέχοντα και αναδυόμενα προβλήματα της ελληνικής οικονομίας, αφετέρου να παρέχει αντικειμενική πληροφόρηση και να διατυπώνει προτάσεις, οι οποίες είναι χρήσιμες στη διαμόρφωση πολιτικής.

Copyright © 2025 Ίδρυμα Οικονομικών & Βιομηχανικών Ερευνών

Απαγορεύεται η με οιονδήποτε τρόπο ανατύπωση ή μετάφραση οποιουδήποτε μέρους της μελέτης, χωρίς την άδεια του εκδότη.

Ίδρυμα Οικονομικών και Βιομηχανικών Ερευνών (IOBE)

Τσάμη Καρατάσου 11, 117 42 Αθήνα

Τηλ.: (210 9211200-10), Fax: (210 9228130 & 210 9233977)

E-mail: info@iobe.gr - URL: <http://www.iobe.gr>

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Επιτελική Σύνοψη	7
1. Εισαγωγή	11
2. Ο τομέας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	12
2.1. Εισαγωγή.....	12
2.2. Η σημασία των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.....	13
2.3. Πλαίσιο πολιτικής και πρότυπα λειτουργίας	17
3. Διαρθρωτικά στοιχεία του τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων	23
3.1. Εισαγωγή.....	23
3.2. Βασικά μεγέθη του τομέα ΗΕ.....	23
Κλάδος 27: Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού	25
Υποκλάδος 33.14: Επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού.....	32
Υποκλάδος 43.21 : Εργασίες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων	35
3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων	38
3.4. Η ευρύτερη συνεισφορά του τομέα ΗΕ στην ελληνική οικονομία	40
Διαδικασία εκτίμησης	41
Οικονομικός αντίκτυπος του ευρύτερου τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων το 2022	42
4. Αντιλήψεις και πρακτικές Ηλεκτρολόγων για κανονισμούς και πρότυπα.....	46
4.1. Εισαγωγή.....	46
4.2. Απαντήσεις - Αποτελέσματα	48
5. Προοπτικές και προκλήσεις	57
5.1. Εισαγωγή.....	57
5.2. Πιστοποιημένος εξοπλισμός.....	57
5.3. Κίνδυνοι και ατυχήματα	58
5.4. Πρόσθετες προκλήσεις	60
6. Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής.....	62
Δομικά προβλήματα και ανισορροπίες.....	62
Αναπτυξιακές τάσεις και κίνητρα	63
Ενίσχυση ανταγωνιστικότητας και παραγωγικής βάσης	64
Αναβάθμιση ανθρώπινου δυναμικού και τεχνικών δεξιοτήτων	65
Επιτάχυνση πράσινης και ψηφιακής μετάβασης	66
Ενίσχυση της πρόσβασης και προώθηση καινοτομίας	67
7. Βιβλιογραφία.....	69
8. Παράρτημα	71

Κατάλογος Διαγραμμάτων

Διάγραμμα 2.1: Κλάδοι και υποκλάδοι του τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων	13
Διάγραμμα 2.2: Βασικά πρότυπα	18
Διάγραμμα 2.3: Τύποι εγκαταστάσεων	19
Διάγραμμα 2.4: Επηρεαζόμενοι τομείς και πλαίσιο πολιτικής για τους Σταθμούς Φόρτισης	21
Διάγραμμα 2.5: Πρότυπα για τους Σταθμούς Φόρτισης.....	22
Διάγραμμα 3.1: Αριθμός επιχειρήσεων του τομέα ΗΕ, Ελλάδα.....	24
Διάγραμμα 3.2: Αριθμός εργαζόμενων του τομέα ΗΕ, Ελλάδα	24
Διάγραμμα 3.3: Αξία παραγωγής του τομέα ΗΕ, Ελλάδα	24
Διάγραμμα 3.4: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια του τομέα ΗΕ, Ελλάδα...	25
Διάγραμμα 3.5: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του τομέα ΗΕ, Ελλάδα	25
Διάγραμμα 3.6: Αριθμός επιχειρήσεων του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27	26
Διάγραμμα 3.7: Αριθμός εργαζομένων του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27	26
Διάγραμμα 3.8: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27	27
Διάγραμμα 3.9: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27	28
Διάγραμμα 3.10: Εισαγωγές κλάδου 27, Ελλάδα.....	28
Διάγραμμα 3.11: Εξαγωγές κλάδου 27, Ελλάδα	29
Διάγραμμα 3.12: Ισοζύγιο εξωτερικού εμπορίου κλάδου 27, Ελλάδα	30
Διάγραμμα 3.13: Ισοζύγιο εξωτερικού εμπορίου ανά 4ψήφιο, 2024.....	30
Διάγραμμα 3.14: Φαινομενική κατανάλωση κλάδου 27, Ελλάδα	31
Διάγραμμα 3.15: Μέσος ετήσιος δείκτης βιομηχανικής παραγωγής.....	31
Διάγραμμα 3.16: Μέσος ετήσιος δείκτης βιομηχανικής παραγωγής των υποκλάδων του 27	32
Διάγραμμα 3.17: Αριθμός επιχειρήσεων υποκλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27	32
Διάγραμμα 3.18: Αριθμός εργαζομένων του κλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27	33
Διάγραμμα 3.19: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια υποκλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27.....	33
Διάγραμμα 3.20: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία υποκλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27..	34
Διάγραμμα 3.21: Αριθμός επιχειρήσεων υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27	35
Διάγραμμα 3.22: Αριθμός εργαζομένων υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27	36
Διάγραμμα 3.23: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27.....	36
Διάγραμμα 3.24: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27..	37
Διάγραμμα 3.25: Αριθμός, όγκος και επιφάνεια νέων κατοικιών, Ελλάδα	38
Διάγραμμα 3.26: Μεγέθη μέσης νέας κατοικίας, Ελλάδα	38
Διάγραμμα 3.27: Αριθμός κατοικιών και κτιρίων τριτογενούς τομέα ανά περίοδο κατασκευής, Ελλάδα.....	39
Διάγραμμα 3.28: Δείκτες τιμών καταναλωτή και τιμών ηλεκτρολογικών	40
Διάγραμμα 3.29: Άμεση, έμμεση και προκαλούμενη επίδραση του τομέα ΗΕ στο ΑΕΠ, 2022 (εκ. ευρώ).....	43
Διάγραμμα 3.30: Άμεση, έμμεση και προκαλούμενη επίδραση του τομέα ΗΕ στην απασχόληση, 2022	45

Διάγραμμα 4.1: Φύλο (Ποσοστά επί των έγκυρων απαντήσεων)	46
Διάγραμμα 4.2: Κατανομή ανά περιφέρεια.....	47
Διάγραμμα 4.3: Κατανομή ανά ηλικιακή ομάδα.....	47
Διάγραμμα 4.4: Κατανομή ανά Επίπεδο εκπαίδευσης	48
Διάγραμμα 4.5: Είστε εξοικειωμένοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364	48
Διάγραμμα 4.6: Ποιο τρόπο έχετε επιλέξει ώστε να ενημερωθείτε αναλυτικά με τις αλλαγές που έχει επιφέρει το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ 60364.....	49
Διάγραμμα 4.7: Πόσο χρόνο έχετε καταφέρει να αφιερώσετε ώστε να εξοικειωθείτε με το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ 60364	49
Διάγραμμα 4.8: Πόσο σημαντική είναι για εσάς η πιστοποιημένη συμμόρφωση από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. EBETAM, VDE, KEMA) κατά την επιλογή ηλεκτρολογικών προϊόντων για τις εγκαταστάσεις σας;	50
Διάγραμμα 4.9: Θεωρείτε ότι η δήλωση συμμόρφωσης (CE) είναι ισοδύναμη με την πιστοποίηση από διαπιστευμένο φορέα;.....	50
Διάγραμμα 4.10: Έχετε αντιμετωπίσει προβλήματα ασφάλειας ή απόδοσης λόγω μη πιστοποιημένων ή μη συμμορφούμενων ηλεκτρολογικών προϊόντων στη δουλειά σας;	51
Διάγραμμα 4.11: Έχετε ποτέ κάνει αίτηση για έλεγχο σε κάποια εγκατάσταση ή υποβάλει κάποια ένσταση εξαιτίας μη εφαρμογής των προτύπων ή χρήσης μη συμμορφούμενων ηλεκτρολογικών προϊόντων;	51
Διάγραμμα 4.12: Πόσο βέβαιοι είστε με το αν το προϊόντα που προτείνετε είναι πιστοποιημένα;	52
Διάγραμμα 4.13: Ποιες είναι οι βασικές δυσκολίες που αντιμετωπίζετε κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προτύπου ΕΛΟΤ 60364 ή κατά την επιλογή χρήσης πιστοποιημένων προϊόντων;.....	53
Διάγραμμα 4.14: Είστε ενήμεροι για τις διαδικασίες επιθεώρησης που διενεργούν οι αρμόδιες ελληνικές αρχές (π.χ. ελέγχους ασφάλειας, συμμόρφωσης προϊόντων);	53
Διάγραμμα 4.15: Ποια ηλεκτρολογικά προϊόντα που χρησιμοποιείτε στις εγκαταστάσεις γνωρίζετε ότι απαιτείται να καταχωρούνται στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Καταχώρησης του Υπουργείου Ανάπτυξης;.....	54
Διάγραμμα 4.16: Κατά τη γνώμη σας, ποιες βελτιώσεις χρειάζονται στην ελληνική αγορά ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για την ενίσχυση της ασφάλειας και της συμμόρφωσης;	55
Διάγραμμα 4.17: Πόσο πιθανό θεωρείτε να δεχτείτε πιέσεις για τη χρήση μη πιστοποιημένων προϊόντων, ώστε να μειώσετε το κόστος του εξοπλισμού	55
Διάγραμμα 4.18: Σε ποιο τομέα προτείνετε να εστιάσουν οι μελλοντικές δράσεις του ΕΛΙΤΗΕ (Ελληνικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων)	56
Διάγραμμα 5.1: Θάνατοι και σοβαροί τραυματισμοί	59
Διάγραμμα 5.2: Ατυχήματα από σοκ (ηλεκτροπληξία, θερμοπληξία κ.λπ.).....	59
Διάγραμμα 5.3: Αριθμός αστικών ηλεκτροπληξιών στην Ελλάδα	60
Διάγραμμα 5.4: Αστικές ηλεκτροπληξίες στην Ελλάδα ανά χώρο συμβάντος	60

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 3.1: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του τομέα ΗΕ στην οικονομία, (εκατ. ευρώ), 2022	43
Πίνακας 8.1: Πλαίσιο πολιτικής και πρότυπα λειτουργίας ανά τύπο εγκατάστασης	71
Πίνακας 8.2: Βασικά πρότυπα	75
Πίνακας 8.3: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του κλάδου 27 στην οικονομία, (εκατ. €), 2022	76
Πίνακας 8.4: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του υποκλάδου 33.14 στην οικονομία, (εκατ. €), 2022	76
Πίνακας 8.5: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του υποκλάδου 43.21 στην οικονομία, (εκατ. €), 2022	76
Πίνακας 8.6: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος των «Υπολοίπων» επιχειρήσεων στην οικονομία, (εκατ. €), 2022	76

ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΣΥΝΟΨΗ

Ο τομέας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων αποτελεί βασικό πυλώνα υποδομής για την κοινωνία και την οικονομία, καλύπτοντας βασικές ανάγκες, στηρίζοντας τη βιομηχανία, τις υπηρεσίες, τις μεταφορές και την αγροτική παραγωγή, ενώ παράλληλα τροφοδοτεί την ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας. Η αξιόπιστη και προσιτή ηλεκτρική ενέργεια συνδέεται άμεσα με την ανταγωνιστικότητα και τη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ η πράσινη και ψηφιακή μετάβαση ενισχύει ακόμη περισσότερο τον ρόλο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, καθιστώντας απαραίτητο τον εκσυγχρονισμό των υποδομών, την τήρηση προτύπων και την ενίσχυση της ασφάλειας και της αξιοπιστίας τους.

Ο τομέας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Οι Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις έχουν σημαντικό ρόλο στη βιώσιμη ανάπτυξη και στην πράσινη μετάβαση. Οι τεχνολογίες της ψηφιακής οικονομίας, όπως τα data centers, τα δίκτυα 5G, το cloud computing και η Βιομηχανία 4.0, απαιτούν αξιόπιστη ηλεκτροδότηση, ενώ η διεύθυνση των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, η ηλεκτροκίνηση και οι αντλίες θερμότητας δημιουργούν νέες απαιτήσεις για ασφάλεια, αποδοτικότητα και διαλειτουργικότητα. Ο εξηλεκτρισμός συμβάλλει στους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης του ΟΗΕ, ενισχύει την ενεργειακή ασφάλεια, μειώνει την εξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα και δημιουργεί νέες θέσεις εργασίας. Ωστόσο, ο ηλεκτρισμός ενέχει και κινδύνους – ηλεκτροπληξίες, πυρκαγιές, ατυχήματα– που υπογραμμίζουν την ανάγκη για πρόληψη και αυστηρή εφαρμογή μέτρων προστασίας.

Κρίσιμη διάσταση αποτελεί το πλαίσιο πολιτικής και τα πρότυπα λειτουργίας που ρυθμίζουν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Η ΕΕ θέτει τον εξηλεκτρισμό ως στρατηγική προτεραιότητα και έχει θεσπίσει σειρά προτύπων που εξασφαλίζουν ασφάλεια, συμβατότητα και αξιοπιστία. Περιλαμβάνονται κατηγορίες προτύπων για χαμηλή τάση, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, προστασία από υπερτάσεις, ΑΠΕ και αποθήκευση ενέργειας, καθώς και πρότυπα για data centers και smart grids. Ειδική αναφορά γίνεται στους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, που αποτελούν χαρακτηριστική περίπτωση υποδομής της ενεργειακής μετάβασης. Το πολυεπίπεδο ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο (AFIR, EPBD, LVD, EMC, RED) και τα τεχνικά πρότυπα διασφαλίζουν την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία τους, καθιστώντας τους απαραίτητο κρίκο για την προώθηση της ηλεκτροκίνησης.

Διαρθρωτικά στοιχεία του τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Στον τομέα των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων στην Ελλάδα, ο αριθμός επιχειρήσεων και εργαζομένων, μετά από πολυετή συρρίκνωση έως το 2018, ακολουθεί ανοδική πορεία: οι εργαζόμενοι αυξάνονται σταθερά από το 2015 και την περίοδο 2021–2022 ξεπέρασαν το επίπεδο του 2011. Παράλληλα, η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) υπερδιπλασιάστηκε σε σχέση με το 2016, φθάνοντας τα €787 εκατ. Το γεγονός αυτό δείχνει ότι **ο τομέας έχει ανακτήσει σημαντικό μέρος της δυναμικής του**, με αυξημένες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια, ενίσχυση της παραγωγικής βάσης και αναβάθμιση της επιχειρηματικής κλίμακας, **σηματοδοτώντας μια περίοδο σταθερής ανάκαμψης και ανάπτυξης.**

Σχετικά με τον οικονομικό αντίκτυπο του τομέα ΗΕ στην οικονομία της Ελλάδας το 2022, εκτιμήθηκε ότι η συνολική συνεισφορά του τομέα ΗΕ σε όρους προστιθέμενης αξίας διαμορφώνεται σε €3,54 δισ. Προσθέτοντας και τους φόρους επί των προϊόντων, η επίδραση σε όρους ΑΕΠ ανέρχεται σε €4,07 δισ. Παράλληλα, η συνολική συνεισφορά του τομέα στα δημόσια έσοδα υπολογίζεται σε €1,3 δισ., εκ των οποίων τα €406 εκατ. εκτιμάται ότι αντιστοιχούν σε έσοδα που εισπράττει το κράτος άμεσα από τον τομέα ΗΕ. Σε όρους απασχόλησης, η συνολική συνεισφορά του τομέα ΗΕ στην απασχόληση το 2022 υπολογίζεται σε 40,7 χιλ. θέσεις εργασίας (ισοδύναμες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης).

Πίνακας: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του τομέα ΗΕ στην οικονομία (εκατ. €), 2022

Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
Ακαθάριστη αξία παραγωγής	3.639,6	2.469,6	1.536,2	7.645,3
Προστιθέμενη αξία	1.359,1	1.315,0	864,8	3.539,0
ΑΕΠ	1.455,0	1.361,1	1.255,2	4.071,4
Εισόδημα από εργασία	516,1	584,2	393,3	1.493,7
Σύνολο φόροι	264,0	260,0	524,5	1.048,4
Εισφορές εργοδοτών	142,5	93,4	51,3	287,2
Φόροι και εισφορές	406,6	353,3	575,7	1.335,6
Απασχόληση	20.973	11.634	8.142	40.749

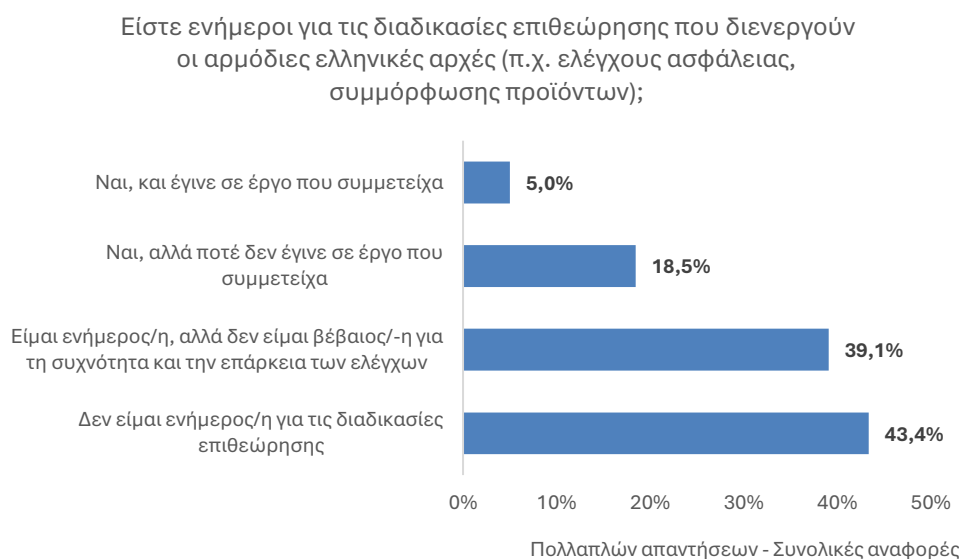
Αντιλήψεις και πρακτικές ηλεκτρολόγων για κανονισμούς και πρότυπα

Με στόχο την καταγραφή των απόψεων επαγγελματιών του κλάδου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, σχετικά με τη γνώση, την κατανόηση και την εφαρμογή των κανονισμών και τεχνικών προτύπων, στο πλαίσιο της μελέτης πραγματοποιήθηκε έρευνα με ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, το οποίο απευθύνθηκε σε στοχευμένο κοινό, αποτελούμενο από επαγγελματίες του κλάδου. Η συλλογή των δεδομένων διήρκεσε τρεις εβδομάδες, κατά τις οποίες συγκεντρώθηκαν συνολικά 565 απαντήσεις.

Η έρευνα αναδεικνύει ότι **η μεγάλη πλειονότητα θεωρεί τους κανονισμούς και τα πρότυπα θεμελιώδη για την ασφάλεια**, την ποιότητα και την αξιοπιστία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Η εξοικείωση με τα βασικά πρότυπα, όπως τα ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ 60364 και οι σχετικές ευρωπαϊκές οδηγίες, είναι εκτεταμένη, γεγονός που δείχνει **υψηλό επίπεδο τεχνικής γνώσης**. Ωστόσο, παρά τη θετική στάση, εκφράζονται ανησυχίες για το κατά πόσο εφαρμόζονται συστηματικά και ισότιμα στην αγορά, καθώς εντοπίζονται σημαντικές αποκλίσεις μεταξύ θεωρίας και πράξης. Συγκεκριμένα, το 80% των ερωτηθέντων δηλώνει εξοικείωση με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364, όμως μόνο το 55% αναφέρει ότι τα εφαρμόζει τακτικά στην επαγγελματική του πρακτική.

Οι ηλεκτρολόγοι εντοπίζουν **αδυναμίες στην εποπτεία και στους ελεγκτικούς μηχανισμούς**. Περισσότεροι από 4 στους 10 επαγγελματίες (43,4%) δηλώνουν ότι δεν είναι ενημερωμένοι για τις διαδικασίες επιθεώρησης που διενεργούν οι αρμόδιες ελληνικές αρχές (π.χ. έλεγχοι ασφάλειας ή συμμόρφωσης προϊόντων). Οι έλεγχοι χαρακτηρίζονται ως ελλιπείς και αποσπασματικοί, με αποτέλεσμα να παρατηρείται έντονη παρουσία παράνομων ή μη αδειοδοτημένων επαγγελματιών. Αυτό όχι μόνο υποβαθμίζει το επίπεδο ασφάλειας των εγκαταστάσεων αλλά και δημιουργεί συνθήκες αθέμιτου ανταγωνισμού εις βάρος των πιστοποιημένων επαγγελματιών. Ιδιαίτερα

σοβαρό ζήτημα αποτελεί η **μη συστηματική ανανέωση των Υπεύθυνων Δηλώσεων Εγκαταστάτη (ΥΔΕ)**, που έχει ως συνέπεια χιλιάδες παλαιές εγκαταστάσεις να παραμένουν ανεξέλεγκτες, χωρίς επικαιροποιημένη αξιολόγηση της ασφάλειάς τους.



Συνολικά, η εικόνα που προκύπτει είναι ότι υπάρχει ισχυρό θεσμικό πλαίσιο και τεχνική γνώση, αλλά υστερεί η εφαρμογή και ο έλεγχος. Για την αναβάθμιση του τομέα απαιτείται **ενίσχυση της εποπτείας, καλύτερη διασύνδεση και αξιοποίηση μητρώων αδειοδοτημένων επαγγελματιών, καθώς και συστηματικότερη ενημέρωση και εκπαίδευση τόσο των επαγγελματιών όσο και των καταναλωτών**. Η ενίσχυση της συμμόρφωσης με τα πρότυπα και η καταπολέμηση της ανεπίσημης δραστηριότητας είναι κρίσιμες προϋποθέσεις για τη βελτίωση της ασφάλειας, την ενίσχυση της ποιότητας και τη διασφάλιση της αξιοπιστίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Προοπτικές και προκλήσεις

Ο τομέας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αποτελεί βασικό πυλώνα για την οικονομία και την κοινωνία, όμως συνοδεύεται από σημαντικές προκλήσεις που επηρεάζουν την ασφάλεια, την ποιότητα και την αξιοπιστία των υποδομών.

Η **χρήση πιστοποιημένου εξοπλισμού και η συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα** είναι θεμελιώδεις προϋποθέσεις για την προστασία των καταναλωτών. Αντίθετα, η διάθεση μη πιστοποιημένων προϊόντων ενέχει σοβαρούς κινδύνους, όπως ηλεκτροπληξίες, υπερθέρμανση, βραχυκυκλώματα ή πυρκαγιές, και δημιουργεί νομικές ευθύνες για εγκαταστάτες, εμπόρους και χρήστες.

Παράλληλα, οι **κίνδυνοι και τα ατυχήματα που σχετίζονται με τον ηλεκτρισμό** εξακολουθούν να αποτελούν σοβαρή απειλή. Στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι οι ηλεκτρικής προέλευσης πυρκαγιές καλύπτουν περίπου το 25–30% των οικιακών περιστατικών στην ΕΕ, ενώ οι ηλεκτροπληξίες παραμένουν σημαντική αιτία τραυματισμών και θανάτων, με αυξημένο ποσοστό σε κατοικίες.

Τέλος, αναδεικνύονται **δομικές προκλήσεις που σχετίζονται με την έλλειψη συστηματικών ελέγχων και επαρκούς εποπτείας**. Η ύπαρξη παράνομων επαγγελματιών χωρίς άδεια ή πιστοποίηση, η μη τακτική ανανέωση των Υπεύθυνων

Δηλώσεων Εγκαταστάτη (ΥΔΕ) και η απουσία ολοκληρωμένου ψηφιακού μητρώου εγκαταστατών περιορίζουν την ασφάλεια και δημιουργούν αθέμιτο ανταγωνισμό. Η ενίσχυση της εποπτείας, η διασύνδεση μητρώων και η ανάπτυξη μηχανισμών διαφάνειας αποτελούν κρίσιμες προϋποθέσεις για την αναβάθμιση του κλάδου και την προστασία των πολιτών.

Συμπεράσματα και προτάσεις πολιτικής

Ο τομέας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων παρουσιάζει ανισορροπίες που σχετίζονται με την **ανεπαρκή εποπτεία, την ύπαρξη παράνομης δραστηριότητας χωρίς άδεια ή πιστοποίηση, και τη μη συστηματική ανανέωση κρίσιμων εγγράφων όπως η ΥΔΕ**. Οι αδυναμίες αυτές περιορίζουν την ασφάλεια των υποδομών και υπονομεύουν την υγιή λειτουργία της αγοράς.

Παρά τις προκλήσεις, ο κλάδος **παρουσιάζει δυναμική ανάπτυξης που ενισχύεται από την ενεργειακή μετάβαση και τις πολιτικές στήριξης**. Προγράμματα επιδότησης, όπως το «Εξοικονομώ» ή οι χρηματοδοτήσεις του Ταμείου Ανάκαμψης, δίνουν ώθηση σε επενδύσεις για εξοικονόμηση ενέργειας, ανανεώσιμες πηγές και αναβάθμιση εγκαταστάσεων. Αυτά τα μέτρα λειτουργούν ως μοχλός ζήτησης και εκσυγχρονισμού.

Για να αποκτήσει ο κλάδος ανθεκτικότητα και εξωστρέφεια, απαιτείται **ενίσχυση της παραγωγικής του βάσης, περιορισμός της εξάρτησης από εισαγόμενα προϊόντα** και στροφή προς την εγχώρια παραγωγή και καινοτομία. Η ανάπτυξη βιομηχανίας πιστοποιημένου εξοπλισμού μπορεί να αυξήσει την ανταγωνιστικότητα και να προσφέρει προστιθέμενη αξία στην ελληνική οικονομία.

Η ποιότητα του κλάδου εξαρτάται άμεσα από το **επίπεδο κατάρτισης των επαγγελματιών**. Απαιτούνται επενδύσεις στην τεχνική εκπαίδευση, στην πιστοποίηση δεξιοτήτων και σε συνεχή προγράμματα κατάρτισης, ώστε οι ηλεκτρολόγοι να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις νέων τεχνολογιών, προτύπων και συστημάτων.

Ο κλάδος βρίσκεται στο σταυροδρόμι της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης. Από τη μια πλευρά, οι ανανεώσιμες πηγές και η ηλεκτροκίνηση απαιτούν εκτεταμένες αναβαθμίσεις και νέες υποδομές, ενώ από την άλλη, η ψηφιοποίηση επιβάλλει την υιοθέτηση «έξυπνων» τεχνολογιών, την αξιοποίηση big data και τη διασύνδεση με έξυπνα δίκτυα. Η ταυτόχρονη εξέλιξη αυτών των δύο διαδικασιών δημιουργεί προκλήσεις αλλά και σημαντικές ευκαιρίες.

Η ανάπτυξη του τομέα προϋποθέτει **αύξηση της ζήτησης για ποιοτικές και ασφαλείς εγκαταστάσεις, κάτι που μπορεί να επιτευχθεί μέσω ενημέρωσης καταναλωτών, κινήτρων για επενδύσεις και στήριξης της καινοτομίας**. Η προώθηση νέων τεχνολογιών, όπως τα «έξυπνα» συστήματα διαχείρισης ενέργειας και οι εφαρμογές αποθήκευσης, ενισχύει την ανταγωνιστικότητα και τη βιωσιμότητα του κλάδου.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη αναλύει τον τομέα των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων στην Ελλάδα, έναν τομέα που αποτελεί βασικό μοχλό ανάπτυξης για την κοινωνία, την οικονομία και την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση. Αρχικά παρουσιάζεται η σημασία του ηλεκτρισμού για την καθημερινή ζωή, την παραγωγή και την ψηφιακή οικονομία, καθώς και το ευρωπαϊκό και εθνικό πλαίσιο πολιτικής και τεχνικών προτύπων που καθορίζει τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Ακολουθεί μια εκτενής αποτύπωση των διαρθρωτικών χαρακτηριστικών του τομέα, με έμφαση στα βασικά μεγέθη (επιχειρήσεις, απασχόληση, ακαθάριστη αξία παραγωγής, επενδύσεις) και την ανάλυση τριών κλάδων: την κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (Κλάδος 27), την επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού (33.14) και τις ηλεκτρολογικές εργασίες εγκαταστάσεων (43.21). Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στην εξέλιξη και τις τάσεις της τελευταίας δεκαετίας, τόσο στην Ελλάδα όσο και στην ΕΕ27, αναδεικνύοντας σημάδια ανάκαμψης και επενδυτικής ενίσχυσης μετά την περίοδο της κρίσης.

Η μελέτη εξετάζει επίσης τις αντιλήψεις και πρακτικές των επαγγελματιών του κλάδου, καταγράφοντας πώς αντιλαμβάνονται και εφαρμόζουν τους κανονισμούς και τα πρότυπα ηλεκτρολογικής ασφάλειας. Παράλληλα, εστιάζει σε κρίσιμες προκλήσεις, όπως η διάθεση μη πιστοποιημένου εξοπλισμού, η συχνότητα και σοβαρότητα των ατυχημάτων από ηλεκτροπληξία και πυρκαγιά, καθώς και η έλλειψη αποτελεσματικών ελέγχων στην αγορά.

Τέλος, αναδεικνύονται οι προοπτικές που ανοίγονται μέσα από την πράσινη και ψηφιακή μετάβαση: η ανάγκη για εκσυγχρονισμό των υποδομών, η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας, η μείωση της εξάρτησης από εισαγωγές, η αναβάθμιση δεξιοτήτων του ανθρώπινου δυναμικού και η προώθηση της καινοτομίας. Με τον τρόπο αυτό, η παρούσα μελέτη παρέχει μια εικόνα της παρούσας κατάστασης, των δυνατοτήτων αλλά και των αδυναμιών του τομέα, και προτείνει ορισμένες πρωτοβουλίες για βελτίωση της λειτουργίας του κλάδου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

2. Ο ΤΟΜΕΑΣ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

2.1. Εισαγωγή

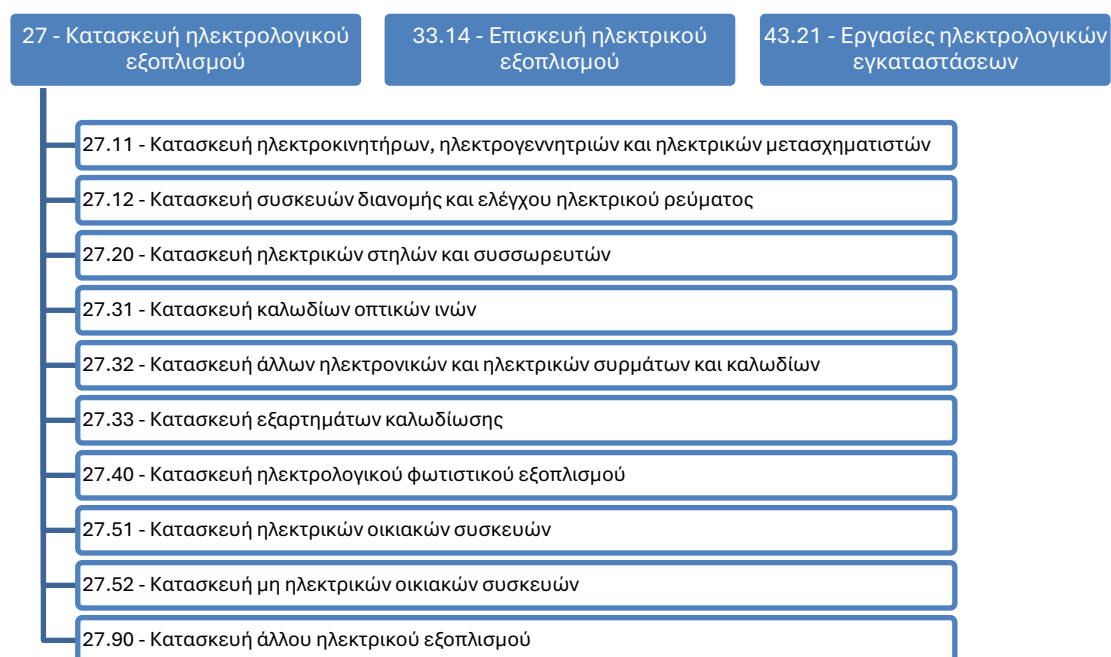
Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αποτελούν έναν από τους πλέον καθοριστικούς τομείς για τη λειτουργία της σύγχρονης κοινωνίας και οικονομίας. Ο ηλεκτρισμός δεν περιορίζεται μόνο στη βασική κάλυψη καθημερινών αναγκών, όπως φωτισμός, θέρμανση, ψύξη και επικοινωνία, αλλά στηρίζει τη βιομηχανία, τις υπηρεσίες, τις μεταφορές, την αγροτική παραγωγή και, ολοένα και περισσότερο, την ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας. Η διαθεσιμότητα αξιόπιστης και προσιτής ηλεκτρικής ενέργειας αποτελεί προϋπόθεση για την ανταγωνιστικότητα, την παραγωγικότητα και τη βιώσιμη ανάπτυξη, ενώ η ενεργειακή αστάθεια επηρεάζει αρνητικά επενδύσεις, καταναλωτές και κοινωνική συνοχή. Η σημασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων εντείνεται περαιτέρω από τον ρόλο τους στη μετάβαση προς καθαρή ενέργεια και στην επίτευξη των στόχων κλιματικής ουδετερότητας που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση.

Πέρα από την κάλυψη βασικών αναγκών, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις συνδέονται με κρίσιμα πεδία της οικονομίας και της κοινωνίας. Η ανάπτυξη της ψηφιακής οικονομίας, των data centers, των δικτύων 5G και των τεχνολογιών της Βιομηχανίας 4.0 θα ήταν αδύνατη χωρίς ασφαλείς και αξιόπιστες ηλεκτρικές υποδομές. Αντίστοιχα, η πράσινη μετάβαση – μέσω της διείσδυσης Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας, της ηλεκτροκίνησης και των αντλιών θερμότητας – απαιτεί τον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων εγκαταστάσεων, την ανάπτυξη νέων δικτύων και την εφαρμογή σύγχρονων συστημάτων προστασίας και ελέγχου. Σε αυτό το πλαίσιο, η σημασία της τήρησης προτύπων, της εφαρμογής κανονιστικών ρυθμίσεων και της συνεχούς αναβάθμισης των υποδομών είναι καθοριστική, τόσο για την ασφάλεια των πολιτών όσο και για την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας.

Η μελέτη εστιάζει ειδικότερα στους τρεις βασικούς κλάδους (Διάγραμμα 2.1) του τομέα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων:

- Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού (Κλάδος 27): περιλαμβάνει την παραγωγή ηλεκτροκινητήρων, μετασχηματιστών, συσκευών διανομής και ελέγχου ρεύματος, καλωδίων, φωτιστικού εξοπλισμού και ηλεκτρικών οικιακών συσκευών, δηλαδή όλο το φάσμα της βιομηχανικής παραγωγής ηλεκτρολογικού υλικού.
- Επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού (Κλάδος 33.14): αφορά κυρίως μικρής κλίμακας αλλά εξειδικευμένες επιχειρήσεις που στηρίζουν την αξιοπιστία και τη μακροχρόνια λειτουργία του εξοπλισμού, συμβάλλοντας παράλληλα στην κυκλική οικονομία.
- Εργασίες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (Κλάδος 43.21): καλύπτουν το στάδιο της εγκατάστασης και συντήρησης των ηλεκτρολογικών υποδομών σε κτίρια, μεταφορές και βιομηχανικές εφαρμογές, αποτελώντας κρίσιμο συνδετικό κρίκο ανάμεσα στην παραγωγή εξοπλισμού και την τελική χρήση.

Διάγραμμα 2.1: Κλάδοι και υποκλάδοι του τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων



Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναδεικνύεται η πολλαπλή σημασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων: από την κάλυψη καθημερινών αναγκών και τη στήριξη της παραγωγικής διαδικασίας, έως τον ρόλο τους στην πράσινη και ψηφιακή μετάβαση ενώ παράλληλα, παρουσιάζεται το θεσμικό πλαίσιο και τα πρότυπα που τις διέπουν.

2.2. Η σημασία των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Στην Ελλάδα, όσον αφορά στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας, το 2023, σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat, ο οικιακός τομέας αντιπροσωπεύει το 33% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας στην Ελλάδα ενώ το αντίστοιχο ποσοστό στην Ευρώπη ανήλθε σε 29,7%. Παράλληλα, ο ηλεκτρισμός αποτελεί βασική εισροή (input) για όλους τους παραγωγικούς τομείς: Βιομηχανία, Αγροτικός τομέας, Μεταφορές και Υπηρεσίες. Ο ηλεκτρισμός καλύπτει το 32,6% των ενεργειακών αναγκών του κλάδου της Μεταποίησης στην Ευρώπη και το 39,8% στην Ελλάδα, γεγονός που υπογραμμίζει τον κρίσιμο ρόλο του στην παραγωγική διαδικασία.

Η τιμή και η διαθεσιμότητα ηλεκτρικής ενέργειας έχουν άμεση επίδραση στην οικονομία. Η αύξηση των τιμών ηλεκτρικής ενέργειας και φυσικού αερίου το 2022 είχε σημαντικό αντίκτυπο στην ελληνική οικονομία, επηρεάζοντας την παραγωγή, τις επιχειρήσεις και την κατανάλωση των νοικοκυριών¹. Η σταθερή διαθεσιμότητα προσιτού ηλεκτρισμού ενισχύει την ανταγωνιστικότητα της οικονομίας, καθώς μειώνει το κόστος παραγωγής και δίνει ώθηση στην ανάπτυξη. Αντιθέτως, η ενεργειακή αστάθεια δημιουργεί εμπόδια στις επενδύσεις και επιβαρύνει τους καταναλωτές.

¹ IENE (2022) Special Report - Huge impact on Greece's economy by high electricity and gas prices

Η ηλεκτρική ενέργεια είναι θεμελιώδης για αξιοπρεπείς συνθήκες διαβίωσης². Η έλλειψη πρόσβασης σε αυτήν συνδέεται άμεσα με την ενεργειακή ένδεια, δηλαδή την αδυναμία κάλυψης βασικών ενεργειακών αναγκών. Η ενεργειακή ένδεια επηρεάζει την πρόσβαση σε καίριες υπηρεσίες, όπως η εκπαίδευση και η υγεία, και πλήττει ιδιαίτερα τις ευάλωτες κοινωνικές ομάδες. Παιδιά, ηλικιωμένοι, άνθρωποι χαμηλού εισοδήματος και γενικότερα περιθωριοποιημένες κοινότητες είναι περισσότερο εκτεθειμένοι στις συνέπειες της ενεργειακής φτώχειας, γεγονός που εντείνει τις κοινωνικές ανισότητες³. Η έλλειψη πρόσβασης σε καθαρή και αξιόπιστη ενέργεια οδηγεί σε κοινωνικό αποκλεισμό και περιορισμένες ευκαιρίες ανάπτυξης, τόσο σε ατομικό όσο και σε συλλογικό επίπεδο.

Ένας άλλος τομέας που στηρίζεται άμεσα στον ηλεκτρισμό είναι η ψηφιακή οικονομία, τις οποίας οι ανάγκες για κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας αυξάνονται συνεχώς. Οι τεχνολογίες του ψηφιακού μετασχηματισμού δεν θα μπορούσαν να υφίστανται χωρίς σταθερό, ποιοτικό και αξιόπιστο ηλεκτρισμό. Συγκεκριμένα, αναλύοντας τη σημασία των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ανά κατηγορία ψηφιακών τεχνολογιών:

- **Data Centers:** Εξαιρετικά ενεργοβόρες εγκαταστάσεις που φιλοξενούν υπηρεσίες cloud, εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης, streaming και μεγάλες βάσεις δεδομένων.
- **Δίκτυα τηλεπικοινωνιών και cloud computing:** Η λειτουργία τεχνολογιών όπως 5G, οπτικές ίνες, Blockchain και Internet of Things (IoT) απαιτεί υψηλή και συνεχώς διαθέσιμη ηλεκτρική ισχύ.
- **Βιομηχανία 4.0:** Περιλαμβάνει ρομποτική, αισθητήρες, συστήματα ελέγχου και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης, οι οποίες αυξάνουν την ανάγκη για σταθερή τροφοδοσία ηλεκτρικής ενέργειας.
- **Κρίσιμες Υποδομές:** Τράπεζες, συστήματα υγείας, αμυντικές υποδομές και υπηρεσίες δημόσιας ασφάλειας στηρίζονται στην αδιάλειπτη ηλεκτροδότηση.
- **Έξυπνα κτίρια και εγκαταστάσεις:** Τα συστήματα διαχείρισης κτιρίων (BMS), οι αισθητήρες και η διασύνδεση με Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (ΑΠΕ) βασίζονται σε ηλεκτρικά δίκτυα υψηλής αξιοπιστίας.
- **Υποδομές αποθήκευσης ενέργειας και μικροδίκτυα:** Η ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης (Battery Energy Storage Systems) και μικροδικτύων (microgrids) προσφέρει ευελιξία και ανθεκτικότητα στο ενεργειακό σύστημα.
- **Κυβερνοασφάλεια υποδομών:** Η προστασία κρίσιμων ενεργειακών και ψηφιακών υποδομών απαιτεί σταθερή και αξιόπιστη ηλεκτρική ενέργεια για την αδιάλειπτη και απροβλημάτιστη λειτουργία των συστημάτων ασφαλείας όπως είναι τα firewalls και τα intrusion detection systems.

Σύμφωνα με μελέτες της Διεθνούς Υπηρεσίας Ενέργειας⁴, τα κέντρα δεδομένων και τα δίκτυα επικοινωνιών αντιπροσωπεύουν ήδη το 2-3% της παγκόσμιας κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και περίπου το 1% των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου. Τα ποσοστά αυτά αναμένεται να αυξηθούν τα επόμενα χρόνια, λόγω της συνεχώς αυξανόμενης ζήτησης για ψηφιακές υπηρεσίες και εφαρμογές Τεχνητής Νοημοσύνης.

² ΥΠΕΝ (2021) Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας

³ JUSTEM (2024) Energy poverty and gender nexus - A case study analysis from Greece

⁴ IEA (2023) Tracking Clean Energy Progress

Ακόμα, η ψηφιοποίηση των υποδομών, όπως τα έξυπνα σπίτια (smart homes) και τα έξυπνα δίκτυα (smart grids), καθιστά ακόμη πιο επιτακτική την ανάγκη για ένα σταθερό, ποιοτικό και ασφαλές ηλεκτρικό δίκτυο, όπως επισημαίνεται και στο EU Action Plan for the Digitalisation of the Energy System.

Παράλληλα, ο ηλεκτρισμός είναι απαραίτητος για τη βιώσιμη ανάπτυξη. Η συμβολή του συνδέεται άμεσα με τους Στόχους Βιώσιμης Ανάπτυξης (Sustainable Development Goals – SDGs) του ΟΗΕ και συγκεκριμένα:

- **Στόχος 7: Καθαρή και Προσιτή Ενέργεια**

Η αναβάθμιση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων προωθεί τη διείσδυση ανανεώσιμων πηγών ενέργειας (ΑΠΕ) και τη βελτίωση της ενεργειακής απόδοσης.

- **Στόχος 11: Βιώσιμες Πόλεις και Κοινότητες**

Ασφαλείς, έξυπνες και ενεργειακά αποδοτικές ηλεκτρικές υποδομές ενισχύουν την ποιότητα ζωής, μειώνουν την περιβαλλοντική επιβάρυνση και βελτιώνουν την ανθεκτικότητα των πόλεων.

- **Στόχος 13: Δράση για το Κλίμα**

Η χρήση έξυπνων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας (smart energy management systems) στις εγκαταστάσεις συμβάλλει καθοριστικά στη μείωση των εκπομπών CO₂, στηρίζοντας την πράσινη μετάβαση.

Πέρα από τις περιβαλλοντικές διαστάσεις, η μετάβαση σε καθαρή ενέργεια αποφέρει σημαντικά κοινωνικά και οικονομικά οφέλη. Σύμφωνα με την International Renewable Energy Agency⁵, η μετάβαση από τα ορυκτά καύσιμα σε ΑΠΕ όπως είναι τα φωτοβολταϊκά, αιολικά και υδροηλεκτρικά συστήματα οδηγεί σε σημαντική μείωση του αποτυπώματος άνθρακα σε παγκόσμιο επίπεδο. Επιπλέον, η πράσινη ενέργεια συμβάλλει στη δημιουργία νέων θέσεων εργασίας. Μόνο το 2022, ο τομέας των ΑΠΕ δημιούργησε 13,7 εκατ. θέσεις εργασίας παγκοσμίως⁶. Αυτή η εξέλιξη ενισχύει την οικονομική ανάπτυξη, μειώνει την ανεργία και συμβάλλει στη διαμόρφωση μιας πιο βιώσιμης και κοινωνικά δίκαιης οικονομίας.

Η σταδιακή υποκατάσταση των ορυκτών καυσίμων με καθαρό, ανανεώσιμο ηλεκτρισμό αποτελεί βασικό μοχλό για τη μετάβαση σε ένα βιώσιμο ενεργειακό σύστημα χαμηλών εκπομπών. Ο εξηλεκτρισμός των διαφόρων τομέων της οικονομίας συνδέεται άμεσα με τον στόχο της κλιματικής ουδετερότητας που έχει θέσει η Ευρωπαϊκή Ένωση για το 2050. Στον τομέα των Μεταφορών, η ηλεκτροκίνηση των ιδιωτικών αυτοκινήτων, των φορτηγών και των λεωφορείων συνεισφέρει καθοριστικά στη μείωση των εκπομπών CO₂, μειώνοντας το αποτύπωμα του πιο ρυπογόνου τομέα στην Ευρώπη. Αντίστοιχα, στον τομέα της Θέρμανσης και Ψύξης, η αντικατάσταση του πετρελαίου και του φυσικού αερίου με αντλίες θερμότητας οδηγεί σε υψηλότερη ενεργειακή απόδοση και ταυτόχρονα περιορίζει σημαντικά τις εκπομπές. Στη Βιομηχανία, η ηλεκτροδότηση παραγωγικών διεργασιών, όπως η χρήση ηλεκτρικών φούρνων, αλλά και η παραγωγή «πράσινου» υδρογόνου από ΑΠΕ, ανοίγουν το δρόμο για την πλήρη από-ανθρακοποίηση της

⁵ IRENA (2023) Renewable Capacity Statistics

⁶ IRENA (2023) Renewable Energy and Jobs - Annual Review

παραγωγής. Σύμφωνα με τη Διεθνή Υπηρεσία Ενέργειας⁷, ο στόχος της πλήρους απαλλαγής από τον άνθρακα θα επιτευχθεί μέσα από τη μαζική διείσδυση των ΑΠΕ στην ηλεκτροπαραγωγή.

Πέρα από τη μείωση των εκπομπών, ο εξηλεκτρισμός συνεπάγεται και μια σειρά από πρόσθετα οφέλη που ενισχύουν την οικονομία και την κοινωνία. Η ενεργειακή ασφάλεια αποτελεί ίσως το πιο καθοριστικό από αυτά, καθώς η διείσδυση των ΑΠΕ μειώνει την εξάρτηση από εισαγόμενα καύσιμα. Παράλληλα, και σε συνδυασμό με την ανάπτυξη των ευφυών δικτύων, δημιουργούνται προϋποθέσεις για τη μείωση του κόστους ενέργειας σε βάθος χρόνου, καθιστώντας το ενεργειακό σύστημα πιο προσιτό και ανθεκτικό. Τέλος, ο εξηλεκτρισμός δημιουργεί νέες ευκαιρίες απασχόλησης σε αναδυόμενους τομείς, όπως οι ΑΠΕ, τα έξυπνα δίκτυα και οι τεχνολογίες αποθήκευσης, συμβάλλοντας τόσο στην οικονομική ανάπτυξη όσο και στη μετάβαση προς μια πράσινη και δίκαιη κοινωνία.

Ένα χαρακτηριστικό παράδειγμα καινοτομίας παγκοσμίως είναι ο εξηλεκτρισμός της ναυτιλίας μικρών αποστάσεων⁸. Στο λιμάνι της Βαλένθια εφαρμόζονται πιλοτικά τεχνολογίες κυψελών καυσίμου για την ηλεκτροδότηση (cold ironing) πλοίων, με στόχο τη μείωση του ανθρακικού του αποτυπώματος. Η πρωτοβουλία αυτή αποδεικνύει ότι ο εξηλεκτρισμός μπορεί να συμβάλλει στην πράσινη μετάβαση με την επέκταση και σε τομείς όπου μέχρι πρόσφατα κυριαρχούσαν τα ορυκτά καύσιμα.

Η αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ δημιουργεί νέες, σύνθετες και κρίσιμες απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, τόσο στο επίπεδο των καταναλωτών όσο και στο επίπεδο των δικτύων διανομής. Η μετάβαση αυτή καθιστά απαραίτητη τη βελτίωση παλαιών ηλεκτρικών υποδομών, οι οποίες πρέπει να προσαρμοστούν στις σύγχρονες ανάγκες για μεγαλύτερη ευελιξία και ασφάλεια. Παράλληλα, επιβάλλεται η αναβάθμιση των συστημάτων προστασίας, ώστε να αντιμετωπίζονται κίνδυνοι από υπερφόρτιση, υπέρταση και ηλεκτρομαγνητικές επιδράσεις, που γίνονται ολοένα πιο συχνόι λόγω της αυξανόμενης χρήσης ηλεκτρονικών συσκευών και δικτύων. Σημαντικό ρόλο διαδραματίζει, επίσης, η εγκατάσταση νέων μετρητών και υποδομών διαχείρισης ενέργειας, όπως οι «έξυπνοι μετρητές» και τα Energy Management Systems (EMS), τα οποία επιτρέπουν την ακριβή παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης. Παράλληλα, η ανάπτυξη φορτιστών ηλεκτρικών οχημάτων με δυνατότητα αμφίδρομης ροής ενέργειας (Vehicle-to-Grid – V2G) ενισχύει την ευστάθεια των δικτύων, επιτρέποντας στους καταναλωτές να συμμετέχουν ενεργά ως παραγωγοί ενέργειας.

Για να μπορέσουν οι παραπάνω τεχνολογίες να εφαρμοστούν με ασφάλεια και αποτελεσματικότητα, απαιτείται και η προσαρμογή του ρυθμιστικού πλαισίου. Η υιοθέτηση νέων τεχνικών κανονισμών και προτύπων για τη διασύνδεση αποκεντρωμένων συστημάτων, όπως τα φωτοβολταϊκά σε κατοικίες ή τα συστήματα αυτοπαραγωγής και αυτοκατανάλωσης, θεωρείται απαραίτητη. Παράλληλα, το κανονιστικό πλαίσιο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, όπως ο κανονισμός ΕΛΟΤ 60364, πρέπει να εναρμονιστεί με τις απαιτήσεις των ευφυών δικτύων διανομής, ώστε να

⁷ IEA (2023) Tracking Clean Energy Progress 2023

⁸ IOBE (2023) Η Συμβολή της Ναυτιλίας στην ελληνική οικονομία: Προοπτικές και προκλήσεις

διασφαλίζεται τόσο η τεχνική ασφάλεια όσο και η λειτουργικότητα των νέων συστημάτων.

Η πράσινη μετάβαση δεν μπορεί να υλοποιηθεί χωρίς ισχυρή οικονομική στήριξη και στοχευμένα κίνητρα. Ήδη παρέχονται επιδοτήσεις σε νοικοκυριά για την εγκατάσταση αντλιών θερμότητας, ηλεκτρικών οχημάτων και ηλιακών στεγών μέσω προγραμμάτων του ΕΣΠΑ και του Ταμείου Ανάκαμψης, ενώ παράλληλα διατίθενται χρηματοδοτικά εργαλεία για τις επιχειρήσεις, με σκοπό την ανάπτυξη υποδομών εξηλεκτρισμού σε βιομηχανικές μονάδες και την ενσωμάτωση πράσινων τεχνολογιών στις παραγωγικές διαδικασίες. Επιπλέον, προωθούνται κίνητρα, μέσω προγραμμάτων επιδοτήσεων όπως το «Εξοικονομώ», για τη δημιουργία έξυπνων και πράσινων κτιρίων, τα οποία συνδυάζουν την ενεργειακή αποδοτικότητα με τη χρήση ΑΠΕ και την εφαρμογή καινοτόμων συστημάτων διαχείρισης ενέργειας.

Παρά τα σημαντικά οφέλη που προσφέρει, ο ηλεκτρισμός συνδέεται και με πληθώρα κινδύνων και ατυχημάτων, γεγονός που καθιστά επιτακτική την ανάγκη ευαισθητοποίησης και εφαρμογής κατάλληλων μέτρων προστασίας. Οι κυριότεροι κίνδυνοι σχετίζονται με ηλεκτροπληξία, εγκαύματα, πυρκαγιές, βιομηχανικά ατυχήματα, αλλά και με επικίνδυνες καταστάσεις που μπορεί να προκύψουν σε φυσικές καταστροφές. Σύμφωνα με στοιχεία της Eurostat (2021), σχεδόν το 4% των εργατικών ατυχημάτων παγκοσμίως κατατάσσονται στην κατηγορία «ηλεκτρικό σοκ» ως τύπος τραυματισμού. Το ποσοστό αυτό, αν εξεταστούν αποκλειστικά τα θανατηφόρα εργατικά ατυχήματα, ανέρχεται περίπου στο 2%, γεγονός που αναδεικνύει τη σοβαρότητα του προβλήματος.

Η πρόληψη των κινδύνων και η προστασία των πολιτών και των εργαζομένων απαιτεί συνδυασμό τεχνικών, θεσμικών και εκπαιδευτικών μέτρων. Καταρχάς, η υποχρεωτική εφαρμογή του κανονιστικού και νομοθετικού πλαισίου, όπως τα νομοθετημένα πρότυπα ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΕΛΟΤ HD 384, ΕΛΟΤ 60364) και η ισχύουσα ηλεκτρολογική νομοθεσία, διασφαλίζει την ορθή σχεδίαση και εγκατάσταση των ηλεκτρικών συστημάτων. Παράλληλα, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πρέπει να πιστοποιούνται από αδειούχους ηλεκτρολόγους, ώστε να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τα πρότυπα και η ασφάλεια κατά τη χρήση. Εξίσου σημαντική είναι η εγκατάσταση συστημάτων προστασίας, όπως διακοπών διαρροής, διατάξεων ανίχνευσης τόξου και αντικεραυνικής προστασίας, τα οποία μειώνουν ουσιαστικά τον κίνδυνο ηλεκτροπληξίας και πυρκαγιάς.

Πέρα από τα τεχνικά μέτρα, η εκπαίδευση των εργαζομένων αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την πρόληψη ατυχημάτων, καθώς τους επιτρέπει να αναγνωρίζουν και να αντιμετωπίζουν αποτελεσματικά τους κινδύνους του ηλεκτρισμού. Τέλος, η ενημέρωση και ευαισθητοποίηση των τελικών καταναλωτών σχετικά με ζητήματα ηλεκτρικής ασφάλειας συμβάλλει όχι μόνο στη μείωση των κινδύνων από ηλεκτρικά αίτια αλλά και στη βελτίωση της ποιότητας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων συνολικά.

2.3. Πλαίσιο πολιτικής και πρότυπα λειτουργίας

Η ΕΕ τα τελευταία χρόνια έχει θέσει ως στρατηγική προτεραιότητα τον εξηλεκτρισμό μεγάλου μέρους της οικονομικής δραστηριότητας, θεωρώντας τον βασικό μοχλό για την επίτευξη της πράσινης μετάβασης. Ο εξηλεκτρισμός συμβάλλει άμεσα στη βελτίωση της

ενεργειακής αποδοτικότητας, καθώς η χρήση του ηλεκτρισμού είναι κατά κανόνα πιο αποδοτική από τη χρήση συμβατικών καυσίμων, ενώ παράλληλα καθιστά εφικτή τη μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου, ιδίως όταν η ηλεκτρική ενέργεια προέρχεται από ΑΠΕ.

Μέσα σε αυτό το πλαίσιο, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αποτελούν κρίσιμο στοιχείο της ενεργειακής υποδομής, καθώς είναι το μέσο με το οποίο υλοποιούνται στην πράξη οι πολιτικές επιλογές για τον εξηλεκτρισμό. Ωστόσο, η ανάπτυξη και η λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτών χρειάζεται να διέπεται από ένα σύνολο κανόνων και τεχνικών προτύπων, που θα εγγυώνται την ασφάλεια, τη συμβατότητα, αλλά και την αξιοπιστία τους.

Η ΕΕ έχει θεσπίσει σειρά ευρωπαϊκών προτύπων που καλύπτουν διαφορετικές πτυχές των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (Διάγραμμα 2.2). Τα πρότυπα αυτά διασφαλίζουν ότι οι εγκαταστάσεις κατασκευάζονται και λειτουργούν με τρόπο που προστατεύει τόσο τον τελικό χρήστη όσο και το ίδιο το ηλεκτρικό δίκτυο από κινδύνους, όπως ηλεκτροπληξία, υπερθέρμανση, πυρκαγιές ή αστοχίες υλικών.

Επιπλέον, τα πρότυπα δεν έχουν μόνο χαρακτήρα προστατευτικό, αλλά και οργανωτικό. Καθορίζουν το πώς πρέπει να σχεδιάζονται οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ώστε να είναι διαλειτουργικές, δηλαδή να μπορούν να συνεργάζονται μεταξύ τους ακόμη και όταν προέρχονται από διαφορετικούς κατασκευαστές ή χρησιμοποιούνται σε διαφορετικά περιβάλλοντα. Ομοίως, εξασφαλίζουν ότι τα συστήματα νέας τεχνολογίας, όπως οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας, τα συστήματα ελέγχου και τα δίκτυα δεδομένων, μπορούν να ενταχθούν στο ενεργειακό σύστημα χωρίς προβλήματα συμβατότητας.

Διάγραμμα 2.2: Βασικά πρότυπα

Βασικές Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης HD 60364 EN 61439 EN 60204-1	Ασφάλεια και Προστασία EN 60529 EN 62305 EN 60670 EN 50522 EN 61643	Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα EN 61000 EN 55011 EN 55032 EN 50121
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Αποθήκευση EN 50549 EN 62109 EN 62619 EN IEC 62485	Ενεργειακή Αποδοτικότητα & Διαχείριση EN ISO 50001 EN 15232 EN 50491 EN 50090	Καλώδια EN 50525 EN 60228 EN 60332 EN 50565 EN 50575
Κέντρα Δεδομένων & SCADA (Συστήματα Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων) EN 50600 EN 50310		

Η σωστή εφαρμογή όλων αυτών των προτύπων δεν είναι μια τυπική διαδικασία συμμόρφωσης, αλλά ουσιαστική προϋπόθεση για την επιτυχημένη λειτουργία των

ηλεκτρικών συστημάτων. Μόνο έτσι μπορεί να διασφαλιστεί ότι η ενεργειακή μετάβαση θα γίνει με τρόπο ασφαλής, αποδοτικό και αξιόπιστο, παρέχοντας ταυτόχρονα τις βάσεις για περαιτέρω καινοτομία και ανάπτυξη στον τομέα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Η μελέτη εξετάζει αναλυτικά τους διαφορετικούς τύπους ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αποτελούν σήμερα κρίσιμα στοιχεία της ενεργειακής μετάβασης (Διάγραμμα 2.3). Η μεγάλη ποικιλία και η πολυπλοκότητα αυτών των εγκαταστάσεων καθιστούν δύσκολη την παρουσίαση ενός ενιαίου και ομοιογενούς θεσμικού πλαισίου, καθώς για κάθε τύπο ισχύουν διαφορετικές ρυθμίσεις, πρότυπα και κανονιστικές απαιτήσεις. Για τον λόγο αυτό, παρουσιάζονται οι κύριοι τύποι ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και, παράλληλα, το σχετικό θεσμικό πλαίσιο που τους διέπει, ώστε να αναδεικνύεται με σαφήνεια η πολυδιάστατη φύση του τομέα και οι ειδικές ρυθμιστικές προσεγγίσεις που απαιτούνται σε κάθε περίπτωση.

Διάγραμμα 2.3: Τύποι εγκαταστάσεων

Σταθμοί Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV Charging Stations)	Συστήματα Έξυπνων Δικτύων (Smart Grid Systems)	Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας με Μπαταρίες (Battery Storage Systems)	Αναβαθμισμένοι Ηλεκτρικοί Πίνακες & Καλωδιώσεις (Upgraded Electrical Panels & Wiring)
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Επιτόπου (On-site Renewables π.χ. Φωτοβολταϊκά)	Ηλεκτρικά Συστήματα Θέρμανσης/Ψύξης (Electric Heating/Cooling Systems)	Έξυπνοι Μετρητές & Συστήματα Παρακολούθησης (Smart Meters & Monitoring Systems)	Συνδέσεις Υψηλής Τάσης σε Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις (Industrial High-Voltage Connections)
Ηλεκτροδοτούμενες Υποδομές Μεταφορών (Electrified Transport Infrastructure)	Προσωρινές ή Κινητές Εγκαταστάσεις Ισχύος (Temporary or Mobile Power Setups)	Συστήματα Όχημα-Προς-Δίκτυο (Vehicle-to-Grid Systems)	Μικροδίκτυα & Συστήματα Ομότιμης Ενέργειας (Microgrids & Peer-to-Peer Systems)
Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας Κτιρίων (Building Energy Management Systems - BEMS)	Ηλεκτρονικά Ισχύος για Σταθερότητα Δικτύου (Power Electronics for Grid Stability)	Ψηφιακά Δίδυμα & Ενσωμάτωση SCADA (Digital Twin & SCADA Integration)	Ενισχύσεις Δικτύου Χαμηλής/Μέσης Τάσης (LV/MV Grid Reinforcements)
Σταθμοί Φόρτισης Στόλων Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV Fleet Charging Depots)	Ηλεκτροδότηση Δημόσιων Κτιρίων (Public Building Electrification)	Συστήματα Αντικεραυνικής & Ηλεκτρικής Προστασίας (Lightning & Surge Protection)	Ηλεκτρικά Αγροτικά Μηχανήματα (Electrified Agricultural Machinery)
Ηλεκτροδοτούμενες Ψυχόμενες Αποθήκες (Cold Storage Electrification)	Ηλεκτρικά Μηχανήματα Κατασκευών (Electric Construction Machinery)	Ηλεκτροδότηση Λιμένων (Cold Ironing / Shore-Side Electricity)	Συστήματα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (Uninterrupted Power Supply)

Ένας πρώτος μεγάλος άξονας αφορά στις εγκαταστάσεις που σχετίζονται με τις μεταφορές. Σε αυτήν την κατηγορία εντάσσονται οι σταθμοί φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, οι υποδομές φόρτισης μεγάλων στόλων (όπως λεωφορεία ή φορτηγά), αλλά και πιο σύνθετες εφαρμογές όπως τα συστήματα όχημα-προς-δίκτυο (Vehicle-to-Grid),

μέσω των οποίων τα ηλεκτρικά οχήματα μπορούν όχι μόνο να καταναλώνουν αλλά και να παρέχουν ενέργεια πίσω στο δίκτυο. Συναφείς εγκαταστάσεις αφορούν την ηλεκτροδότηση μεγάλων υποδομών, όπως τα λιμάνια, όπου εφαρμόζεται η πρακτική του “cold ironing” για την τροφοδότηση πλοίων με ηλεκτρική ενέργεια όταν βρίσκονται σε λιμάνι, ή η ηλεκτροδότηση σιδηροδρομικών και άλλων μεταφορικών υποδομών.

Ο δεύτερος άξονας αφορά στις εγκαταστάσεις παραγωγής από ΑΠΕ, οι οποίες εξετάζονται όχι μόνο σε μεγάλη κλίμακα, αλλά και σε επίπεδο επιτόπιων (on-site) λύσεων, όπως τα φωτοβολταϊκά σε στέγες ή οι μικρές ανεμογεννήτριες. Η ενσωμάτωση τέτοιων συστημάτων σε κατοικίες, εμπορικά κτίρια ή βιομηχανικές εγκαταστάσεις δημιουργεί νέες προοπτικές για την αποκεντρωμένη παραγωγή, ενώ παράλληλα δημιουργεί προκλήσεις ως προς την ασφάλεια, τη διασύνδεση με το δίκτυο και τη διαχείριση της παραγόμενης ενέργειας.

Τρίτος άξονας είναι οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης και διαχείρισης ενέργειας. Εδώ εντάσσονται τα συστήματα αποθήκευσης με μπαταρίες, τα οποία καθίστανται απαραίτητα για την εξισορρόπηση της στοχαστικής παραγωγής από ΑΠΕ, αλλά και τα συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) που εξασφαλίζουν την αδιάκοπη λειτουργία κρίσιμων υποδομών. Παράλληλα, τα Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας Κτιρίων (BEMS) και τα δίκτυα έξυπνων μετρητών λειτουργούν ως εργαλεία για τον έλεγχο, την παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης, εισάγοντας τη διάσταση της «έξυπνης ενέργειας» στην καθημερινότητα των τελικών καταναλωτών.

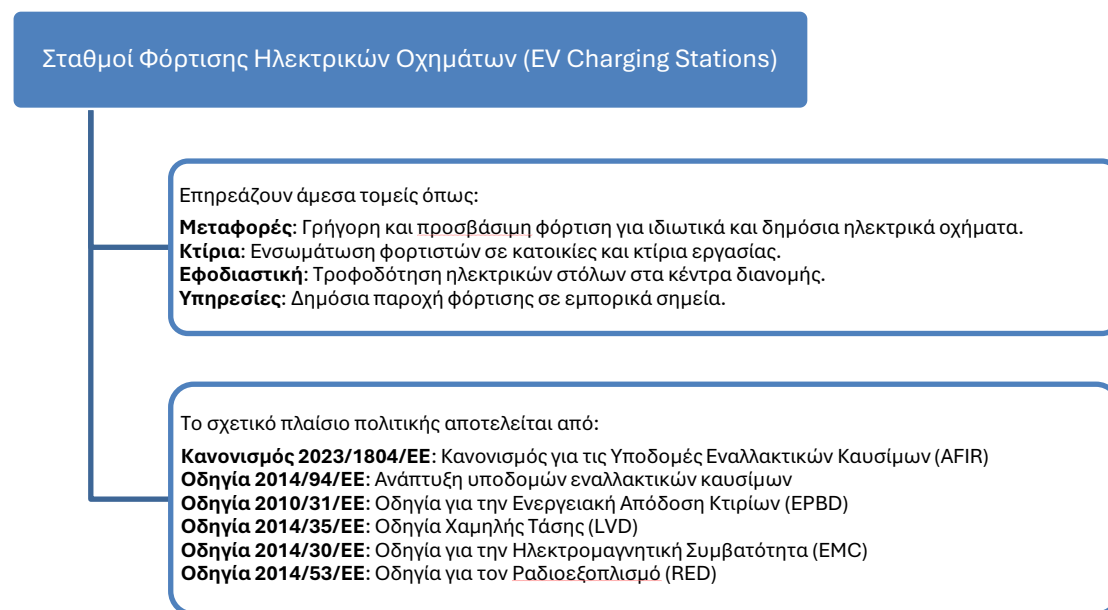
Εξίσου σημαντικές είναι οι εγκαταστάσεις που σχετίζονται με την αγροτική και βιομηχανική παραγωγή, και αφορούν στον εξηλεκτρισμό αγροτικών μηχανημάτων, τη λειτουργία ψυχόμενων αποθηκών, αλλά και κατασκευαστικών μηχανημάτων, τα οποία βασίζονται κυρίως σε ορυκτά καύσιμα. Η μετάβαση αυτών των τομέων σε ηλεκτρικές λύσεις προϋποθέτει ειδικές τεχνικές προσαρμογές, ισχυρά δίκτυα και αξιόπιστα συστήματα προστασίας, ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτητικές συνθήκες λειτουργίας.

Τέλος, ιδιαίτερη θέση καταλαμβάνουν οι υποστηρικτικές και ενισχυτικές εγκαταστάσεις του ίδιου του δικτύου ηλεκτροδότησης. Αυτό περιλαμβάνει αναβαθμισμένους ηλεκτρικούς πίνακες και καλωδιώσεις, ενισχύσεις χαμηλής και μέσης τάσης, καθώς και συστήματα ηλεκτρονικών ισχύος που σταθεροποιούν το δίκτυο. Σημαντικό ρόλο παίζουν επίσης τα μικροδίκτυα και τα συστήματα peer-to-peer ενέργειας, που αναδεικνύονται ως νέες μορφές οργάνωσης της κατανάλωσης και της ανταλλαγής ενέργειας, ενώ η χρήση ψηφιακών διδύμων και η ενσωμάτωση συστημάτων SCADA προσφέρουν προηγμένες δυνατότητες ελέγχου και προσομοίωσης.

Η συνολική εικόνα που προκύπτει από την καταγραφή αυτών των εγκαταστάσεων είναι ότι ο τομέας των ΗΕ δεν περιορίζεται πλέον στην απλή παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, αλλά αγγίζει σχεδόν κάθε πτυχή της κοινωνικής και οικονομικής δραστηριότητας. Οι τύποι εγκαταστάσεων που εξετάζονται στη μελέτη αποτυπώνουν αυτήν την πολυμορφία και δείχνουν ότι η ενεργειακή μετάβαση απαιτεί συνδυασμό διαφορετικών λύσεων, που ξεκινούν από το μικρότερο οικιακό σύστημα και φτάνουν μέχρι τις πιο σύνθετες βιομηχανικές ή δικτυακές υποδομές.

Από όλες τις παραπάνω κατηγορίες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που αναφέρθηκαν, η παρούσα μελέτη επιλέγει να εμβαθύνει αναλυτικά σε μία χαρακτηριστική περίπτωση, ενώ οι υπόλοιπες παρουσιάζονται συγκεντρωτικά και συνοπτικά σε μορφή πίνακα στο Παράρτημα. Η περίπτωση που αναπτύσσεται εκτενώς εδώ είναι οι Σταθμοί Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV Charging Stations) (Διάγραμμα 2.4), οι οποίοι έχουν ιδιαίτερη σημασία για τη μετάβαση προς ένα βιώσιμο και απαλλαγμένο από εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα σύστημα μεταφορών.

Διάγραμμα 2.4: Επηρεαζόμενοι τομείς και πλαίσιο πολιτικής για τους Σταθμούς Φόρτισης



Συγκεκριμένα, οι σταθμοί φόρτισης αποτελούν την κρίσιμη υποδομή που επιτρέπει την εξάπλωση και καθιέρωση των ηλεκτρικών οχημάτων στην αγορά. Χωρίς αυτούς, η υιοθέτηση της ηλεκτροκίνησης θα παρέμενε περιορισμένη, καθώς το βασικό εμπόδιο για τον τελικό χρήστη είναι η διαθεσιμότητα και η αξιοπιστία της φόρτισης. Η ανάπτυξη ενός εκτεταμένου, ασφαλούς και διαλειτουργικού δικτύου σταθμών φόρτισης δεν είναι μόνο τεχνικό ζητούμενο αλλά και προϋπόθεση για την εμπιστοσύνη των καταναλωτών απέναντι στη νέα τεχνολογία.

Η σημασία των σταθμών φόρτισης αντανakλάται και στους διαφορετικούς τομείς που επηρεάζουν. Στον τομέα των μεταφορών, προσφέρουν γρήγορη και εύκολα προσβάσιμη φόρτιση για ιδιωτικά οχήματα, ταξί, λεωφορεία και φορτηγά, συμβάλλοντας έτσι στη μείωση της εξάρτησης από τα ορυκτά καύσιμα. Στον τομέα των κτιρίων, οι φορτιστές μπορούν να ενσωματωθούν τόσο σε κατοικίες όσο και σε χώρους εργασίας, δημιουργώντας νέα πρότυπα για την καθημερινή εξυπηρέτηση των χρηστών. Στην εφοδιαστική αλυσίδα, η ύπαρξη σταθμών φόρτισης επιτρέπει τη λειτουργία ηλεκτρικών στόλων σε κέντρα διανομής και μεταφοράς. Τέλος, στον τομέα των υπηρεσιών, οι δημόσιοι σταθμοί φόρτισης που τοποθετούνται σε εμπορικά κέντρα, χώρους στάθμευσης ή άλλους χώρους εξυπηρέτησης κοινού ενισχύουν την προσβασιμότητα, εντάσσοντας τη φόρτιση στο καθημερινό πρόγραμμα του καταναλωτή.

Η ανάπτυξη των σταθμών φόρτισης ρυθμίζεται από ένα πολυεπίπεδο ευρωπαϊκό νομοθετικό πλαίσιο. Ο Κανονισμός 2023/1804/ΕΕ (AFIR) καθορίζει τις απαιτήσεις για τις

υποδομές εναλλακτικών καυσίμων, επιβάλλοντας στα κράτη-μέλη υποχρεώσεις σχετικά με την κάλυψη, την πυκνότητα και την προσβασιμότητα των σημείων φόρτισης. Συμπληρωματικά, η Οδηγία 2014/94/ΕΕ θέτει το πλαίσιο για την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων, ενώ η Οδηγία 2010/31/ΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (EPBD) επιβάλλει την ενσωμάτωση υποδομών φόρτισης σε νέα και ανακαινιζόμενα κτίρια. Παράλληλα, οι Οδηγίες 2014/35/ΕΕ (LVD) και 2014/30/ΕΕ (EMC) διασφαλίζουν την ασφάλεια χαμηλής τάσης και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα αντίστοιχα, ενώ η Οδηγία 2014/53/ΕΕ (RED) αφορά τον ραδιοεξοπλισμό που χρησιμοποιείται σε σύγχρονους έξυπνους φορτιστές.

Στο επίπεδο των τεχνικών προτύπων, οι σταθμοί φόρτισης υποχρεούνται να ακολουθούν συγκεκριμένα ευρωπαϊκά πρότυπα, τα οποία εξασφαλίζουν την ασφάλεια, την αποδοτικότητα και τη διαλειτουργικότητα των συστημάτων (Διάγραμμα 2.5). Στα πρότυπα αυτά περιλαμβάνονται το EN 50620, που αφορά τα καλώδια φόρτισης, το EN ISO 15118-1, που ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ οχήματος και σταθμού, καθώς και τα EN IEC 61851-1 και EN IEC 62196-2, που καθορίζουν τις γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό φόρτισης και τους συνδέσμους αντίστοιχα. Επιπλέον, τα EN IEC 63110-1 και EN IEC 63119-1 εστιάζουν στη διαχείριση και τη διαλειτουργικότητα των δικτύων φόρτισης, καθιστώντας δυνατή την ενοποιημένη λειτουργία πολλαπλών παρόχων.

Διάγραμμα 2.5: Πρότυπα για τους Σταθμούς Φόρτισης



Η συμμόρφωση με αυτά τα πρότυπα δεν αποτελεί απλή τυπικότητα αλλά κρίσιμο παράγοντα για την επιτυχία της ηλεκτροκίνησης στην Ευρώπη. Μόνο εφόσον οι σταθμοί φόρτισης πληρούν τις ίδιες απαιτήσεις σε όλα τα κράτη-μέλη μπορεί να επιτευχθεί η ελεύθερη και απρόσκοπτη μετακίνηση των ηλεκτρικών οχημάτων, χωρίς περιορισμούς ή τεχνικά εμπόδια. Παράλληλα, η τυποποίηση εξασφαλίζει τη βιωσιμότητα των επενδύσεων σε αυτόν τον ταχύτατα αναπτυσσόμενο τομέα, προσφέροντας σταθερότητα και προβλεψιμότητα στους φορείς που αναπτύσσουν και λειτουργούν τις υποδομές φόρτισης.

3. ΔΙΑΡΘΡΩΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΤΟΜΕΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

3.1. Εισαγωγή

Ο τομέας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων στην Ελλάδα παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια μια δυναμική πορεία ανάπτυξης και αναδιάρθρωσης. Μετά από μια περίοδο συρρίκνωσης, ο αριθμός των επιχειρήσεων και των εργαζομένων έχει επανέλθει σε τροχιά ανόδου, ξεπερνώντας μάλιστα σε ορισμένους δείκτες τα επίπεδα προ της οικονομικής κρίσης.

Ειδικότερα, η συνολική αξία παραγωγής του τομέα υπερέβη τα €3,3 δισ. το 2022, ενώ η Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) αυξήθηκε σημαντικά, σχεδόν διπλασιάζοντας τα επίπεδα του 2016. Οι επενδύσεις σε ενσώματα πάγια ενισχύονται σταθερά από το 2017, δείγμα αναβάθμισης της επιχειρηματικής κλίμακας και της τεχνολογικής βάσης.

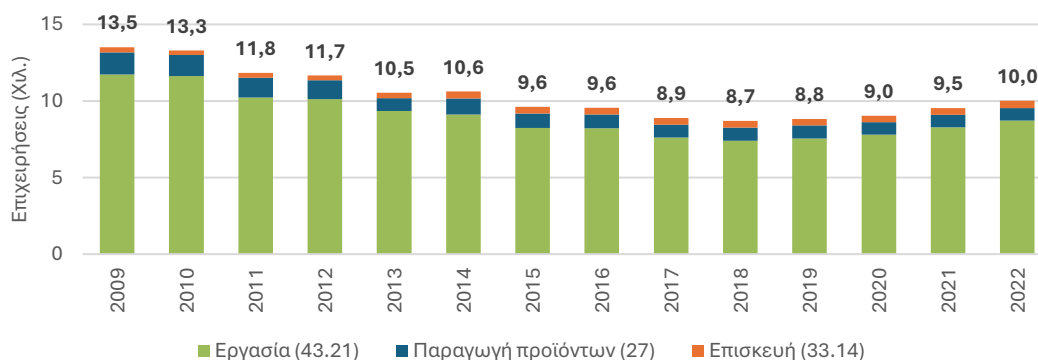
Αναλυτικά, ο κλάδος Κατασκευής ηλεκτρολογικού εξοπλισμού εμφανίζει ισχυρή ενίσχυση της παραγωγικής του βάσης, με αύξηση απασχόλησης και επενδύσεων, αλλά και εξειδίκευση σε συγκεκριμένα προϊόντα, παρά το γεγονός ότι το εμπορικό ισοζύγιο παραμένει ελλειμματικό λόγω υψηλής εξάρτησης από εισαγωγές. Ο υποκλάδος Επισκευής ηλεκτρικού εξοπλισμού (33.14) δείχνει σταθεροποίηση και ανθεκτικότητα, βασισμένος σε μικρές αλλά εξειδικευμένες επιχειρήσεις που αυξάνουν σταδιακά την προστιθέμενη αξία τους. Αντίστοιχα, ο υποκλάδος Εργασιών ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (43.21) παρουσιάζει σαφή σημάδια ανάκαμψης μετά το 2018, με ενίσχυση της απασχόλησης, των επενδύσεων και της ΑΠΑ, αν και εξακολουθεί να υπολείπεται σε μέγεθος και επενδυτική ένταση σε σύγκριση με την ΕΕ27.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά τα βασικά μεγέθη του τομέα και αναλύονται ξεχωριστά οι τρεις επιμέρους κλάδοι του, με στόχο την αποτύπωση της τρέχουσας κατάστασης, των προοπτικών και των βασικών προκλήσεων που αντιμετωπίζουν.

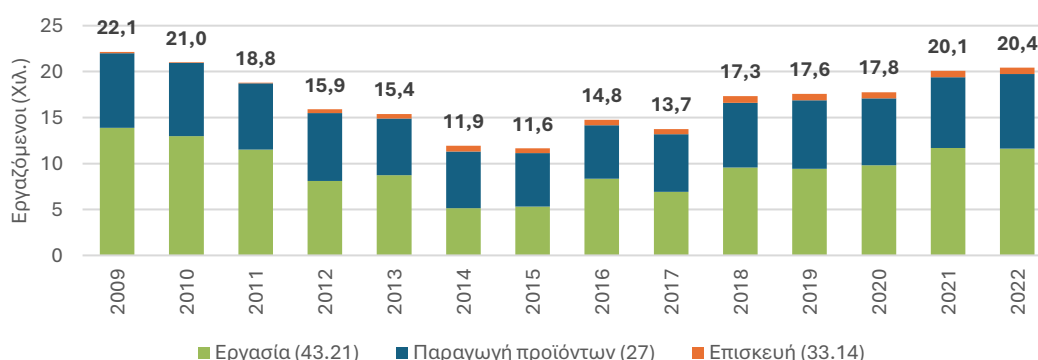
3.2. Βασικά μεγέθη του τομέα ΗΕ

Ο τομέας των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων στην Ελλάδα παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια σαφή τάση ανάκαμψης και ανάπτυξης, τόσο ως προς τον αριθμό των επιχειρήσεων όσο και των εργαζομένων. Συγκεκριμένα, μετά από μια περίοδο συνεχούς μείωσης μέχρι το 2018, ο συνολικός αριθμός των επιχειρήσεων του κλάδου σημειώνει σταθερή αύξηση, αντανakλώντας τη σταδιακή ανάκαμψη της αγοράς και την ενίσχυση της επαγγελματικής δραστηριότητας στον χώρο (Διάγραμμα 3.1). Από το 2015 και μετά, ο αριθμός των εργαζομένων στον τομέα αυξάνεται σταθερά, με ιδιαίτερα σημαντική άνοδο κατά τη διετία 2021–2022, όταν και ξεπέρασε για πρώτη φορά τα επίπεδα απασχόλησης του 2011 (Διάγραμμα 3.2).

Διάγραμμα 3.1: Αριθμός επιχειρήσεων του τομέα ΗΕ, Ελλάδα



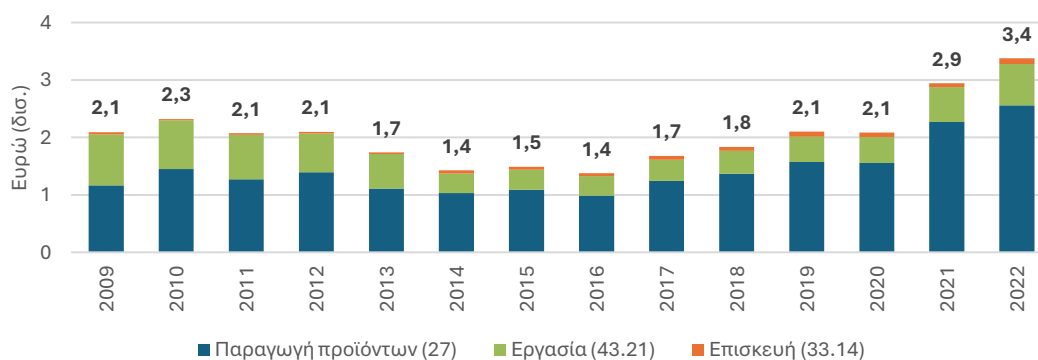
Διάγραμμα 3.2: Αριθμός εργαζόμενων του τομέα ΗΕ, Ελλάδα



Πηγή: Eurostat

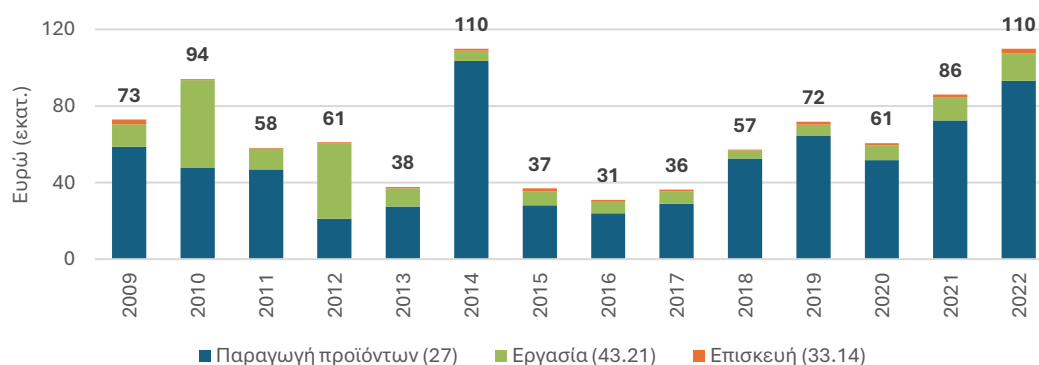
Παρόμοια δυναμική παρουσιάζει και η συνολική αξία παραγωγής του τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, η οποία τα τελευταία χρόνια ακολουθεί ανοδική πορεία και το 2022 ανήλθε σε €3,4 δισ. (Διάγραμμα 3.3). Η εξέλιξη αυτή υποδηλώνει όχι μόνο αύξηση της ζήτησης για σχετικές υπηρεσίες και έργα, αλλά και βελτίωση της παραγωγικής ικανότητας του κλάδου. Ενδεικτικό αυτής της προόδου είναι η σταθερή αύξηση των επενδύσεων σε ενσώματα πάγια από το 2017 και μετά, γεγονός που αντανάκλα τη τεχνολογική και παραγωγική αναβάθμιση των επιχειρήσεων (Διάγραμμα 3.4).

Διάγραμμα 3.3: Αξία παραγωγής του τομέα ΗΕ, Ελλάδα



Πηγή: Eurostat

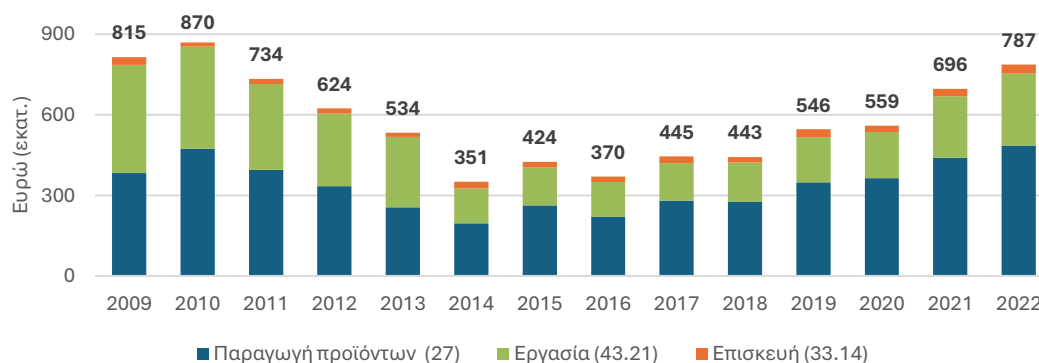
Διάγραμμα 3.4: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια του τομέα ΗΕ, Ελλάδα



Πηγή: Eurostat

Η ανοδική πορεία του τομέα των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων αποτυπώνεται και στην εξέλιξη της Ακαθάριστης Προστιθέμενης Αξίας (ΑΠΑ), η οποία υπερδιπλασιάστηκε την περίοδο 2016–2022 (Διάγραμμα 3.5). Συγκεκριμένα, το 2022 η ΑΠΑ ανήλθε σε €787 εκατ., έναντι μόλις €370 εκατ. το 2016, ξεπερνώντας ακόμη και τα επίπεδα του 2011, όπου είχε φτάσει τα €734 εκατ. Η εξέλιξη αυτή αποδεικνύει τη σημαντική ενίσχυση της παραγωγικής δραστηριότητας του κλάδου και αντικατοπτρίζει την αυξανόμενη συμμετοχή του στην οικονομική δραστηριότητα της χώρας, με ισχυρή ανάκαμψη του τομέα παρά τις πολλαπλές κρίσεις τις τελευταίες δεκαετίες.

Διάγραμμα 3.5: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του τομέα ΗΕ, Ελλάδα



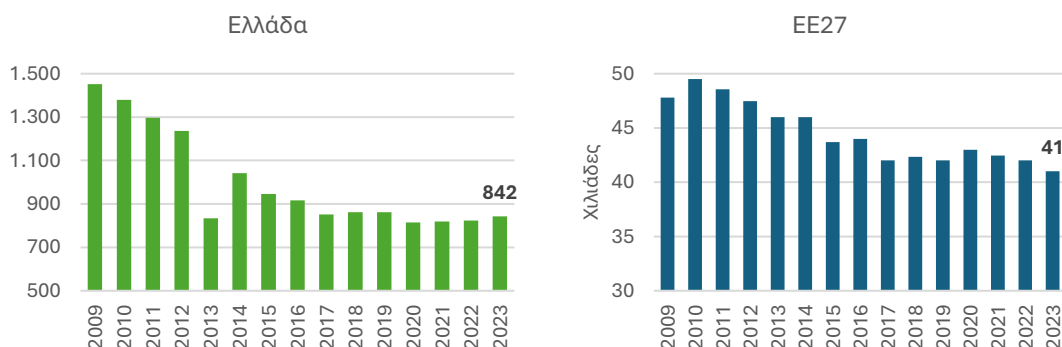
Πηγή: Eurostat

Στη συνέχεια, παρουσιάζονται οι τάσεις σε βασικά οικονομικά μεγέθη για κάθε ένα από τους τρεις βασικούς κλάδους που απαρτίζουν τον τομέα των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

ΚΛΑΔΟΣ 27: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο κλάδος 27, που αφορά στην Κατασκευή Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού στην Ελλάδα, παρουσιάζει τα τελευταία χρόνια μια εικόνα σταθερότητας με τον αριθμό των επιχειρήσεων να έχει διαμορφωθεί περίπου στις 840, μετά από μια σταθερά καθοδική πορεία έως το 2017, υποδηλώνοντας μια σχετική ωρίμανση του κλάδου (Διάγραμμα 3.6). Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η εικόνα είναι παρόμοια ωστόσο με ελαφρώς αρνητική τάση τα τελευταία χρόνια πανδημίας και ενεργειακής κρίσης.

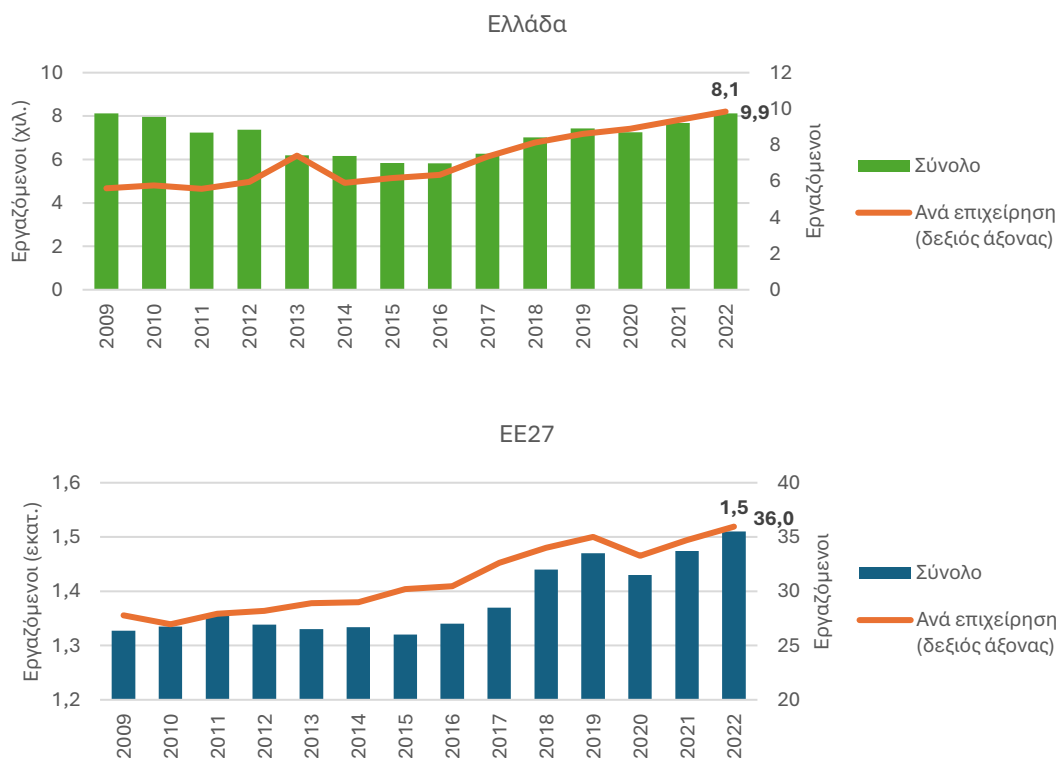
Διάγραμμα 3.6: Αριθμός επιχειρήσεων του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27



Πηγή: Eurostat

Παρά τη σχετική σταθερότητα στον αριθμό επιχειρήσεων του κλάδου 27 στην Ελλάδα, τα τελευταία χρόνια καταγράφεται σημαντική αύξηση τόσο της απασχόλησης όσο και του μέσου μεγέθους των επιχειρήσεων σε όρους αριθμού εργαζομένων (Διάγραμμα 3.7). Οι περισσότερες επιχειρήσεις διευρύνουν την παραγωγική τους βάση και ενισχύουν το ανθρώπινο δυναμικό τους. Αντίστοιχη τάση παρατηρείται και στην ΕΕ-27, όπου οι επιχειρήσεις του κλάδου εμφανίζουν επίσης αύξηση της μέσης απασχόλησης. Ωστόσο, η διαφορά σε απόλυτους αριθμούς παραμένει μεγάλη: η μέση επιχείρηση στην ΕΕ απασχολεί περίπου 36 εργαζόμενους, έναντι μόλις 10 στην Ελλάδα, γεγονός που αναδεικνύει την ύπαρξη δομικών διαφορών, αλλά και τον περιορισμένο βαθμό συγκέντρωσης της παραγωγής στην Ελλάδα.

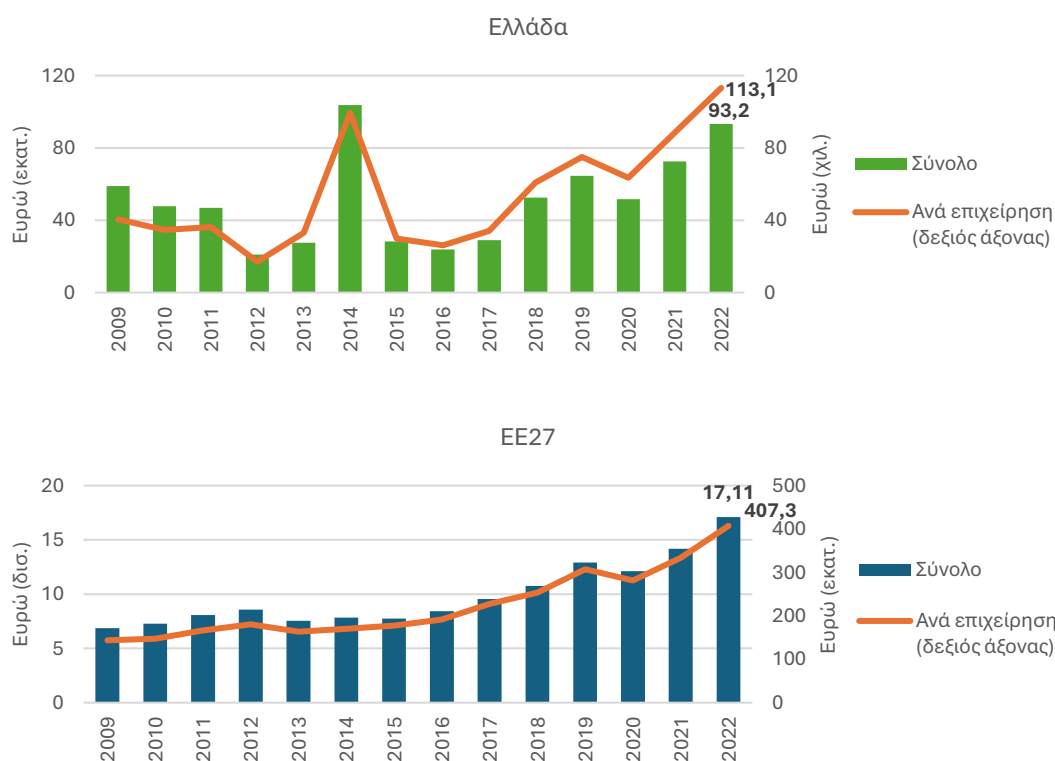
Διάγραμμα 3.7: Αριθμός εργαζομένων του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27



Πηγή: Eurostat

Ο κλάδος 27, τόσο στην Ελλάδα όσο και στην ΕΕ27, εμφανίζει αυξανόμενη επενδυτική δραστηριότητα σε ενσώματα πάγια κατά την τελευταία δεκαετία (Διάγραμμα 3.8). Την περίοδο 2016–2022, οι επενδύσεις σε ενσώματα πάγια στον κλάδο κατέγραψαν σημαντική άνοδο, με ρυθμό αύξησης διπλάσιο από τον αντίστοιχο μέσο όρο της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η δυναμική αυτή αντανακλά τη σαφή τάση επιτάχυνσης της τεχνολογικής και παραγωγικής αναβάθμισης σε αυτόν τον κλάδο.

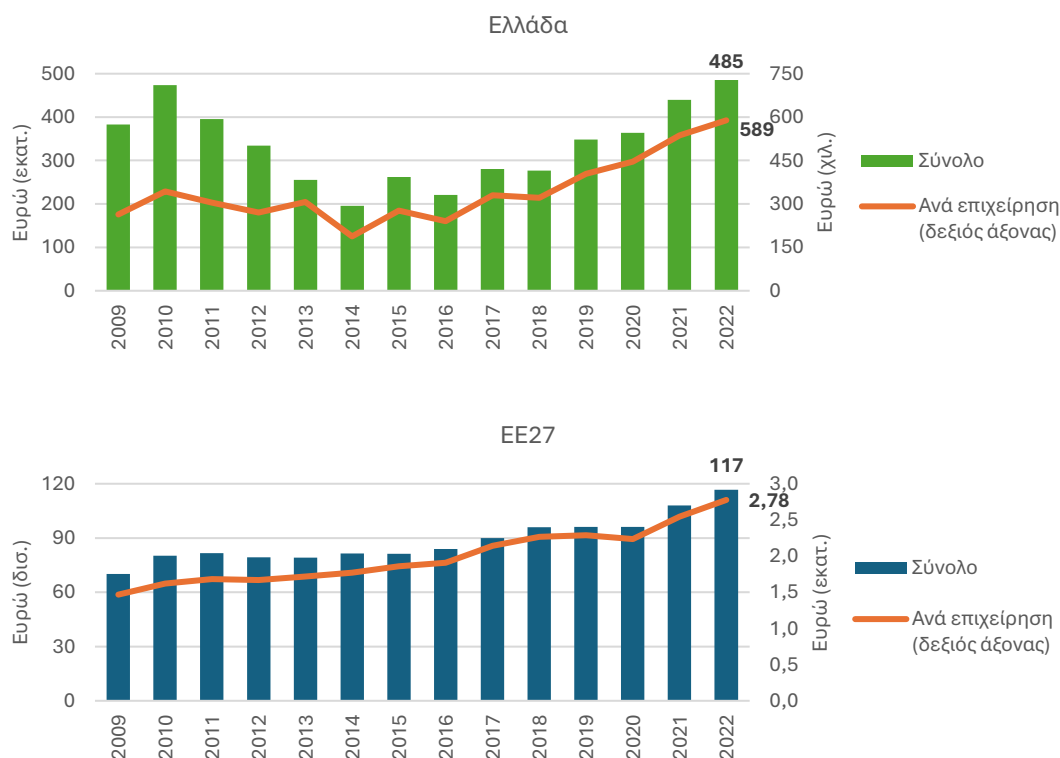
Διάγραμμα 3.8: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27



Πηγή: Eurostat

Ο κλάδος 27 παρουσιάζει σημαντική ενίσχυση της παραγωγικής του απόδοσης την τελευταία δεκαετία. Ειδικότερα, από το 2014 και έπειτα ακολουθεί σταθερά ανοδική πορεία, με την ΑΠΑ να ανέρχεται σε €485 εκατ. το 2022 (Διάγραμμα 3.9). Ο ρυθμός αύξησης της ΑΠΑ στην Ελλάδα ξεπερνά τον αντίστοιχο ρυθμό σε επίπεδο ΕΕ-27. Η ΑΠΑ της μέσης επιχείρησης στην Ελλάδα ανήλθε σε €589 χιλ. το 2022, ενώ στην ΕΕ27 σε €2,78 εκατ. Παρότι τα μέσα μεγέθη των ελληνικών επιχειρήσεων του κλάδου είναι μικρότερα των ευρωπαϊκών, η σύγκριση καταδεικνύει μια σταδιακή αναβάθμιση της επιχειρησιακής κλίμακας ανά επιχείρηση.

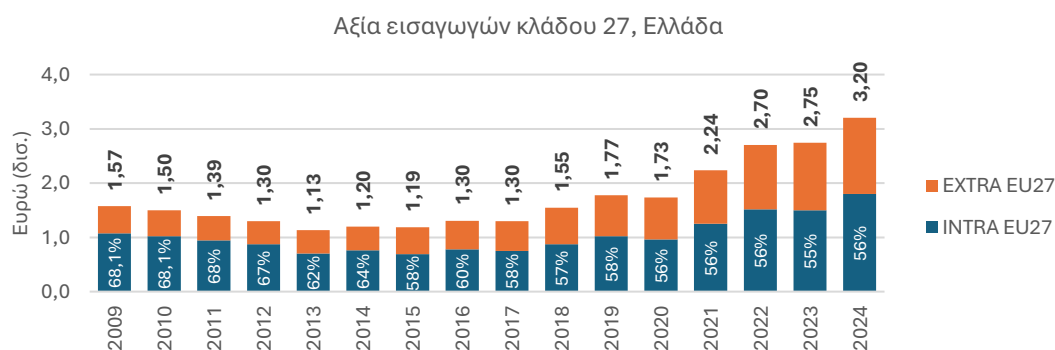
Διάγραμμα 3.9: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία του κλάδου 27, Ελλάδα και ΕΕ27



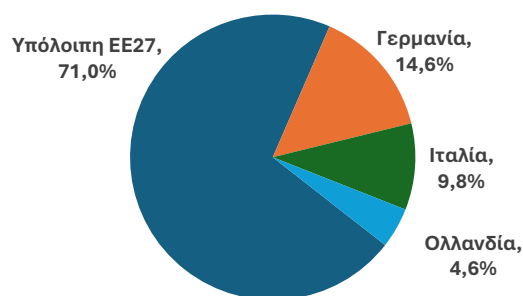
Πηγή: Eurostat

Η αξία των εισαγωγών ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και υλικών στην Ελλάδα παρουσιάζει σταθερά ανοδική πορεία από το 2013, και το 2024 ανήλθε σε €3,2 δισ. (Διάγραμμα 3.10). Συνολικά, οι εισαγωγές του κλάδου 27 αυξήθηκαν σημαντικά μετά το 2020, αντανακλώντας τόσο την αύξηση της εσωτερικής ζήτησης όσο και τον αυξανόμενο ρόλο των εισαγόμενων τεχνολογιών στην παραγωγική διαδικασία. Παρότι το ποσοστό του ενδοκοινοτικού εμπορίου έχει τάσεις μείωσης, η Ευρωπαϊκή Ένωση εξακολουθεί να αποτελεί τον βασικό εμπορικό εταίρο της Ελλάδας στον κλάδο, καλύπτοντας το 56% των εισαγωγών το 2024. Οι κυριότερες χώρες προέλευσης είναι η Γερμανία, η Ιταλία και η Ολλανδία.

Διάγραμμα 3.10: Εισαγωγές κλάδου 27, Ελλάδα



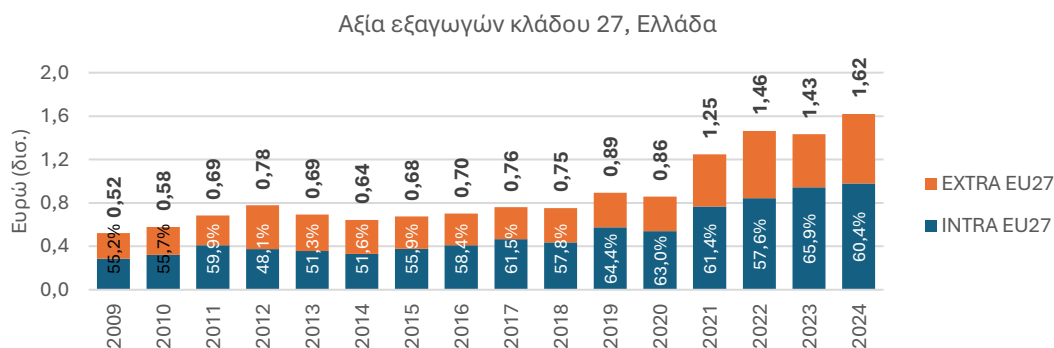
Αξία εισαγωγών ανά χώρα προέλευσης, Ελλάδα, 2024



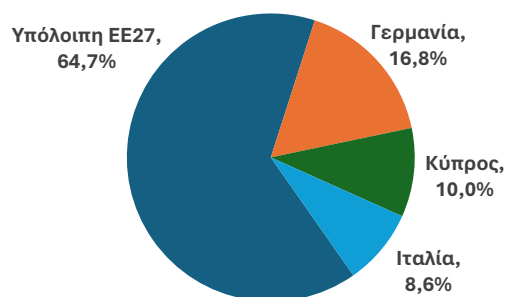
Πηγή: Eurostat

Σημαντική αύξηση παρουσιάζουν και οι εξαγωγές του κλάδου 27 στην Ελλάδα, οι οποίες ακολουθούν ανοδική πορεία, ιδιαίτερα μετά το 2020 (Διάγραμμα 3.11). Η αύξηση της αξίας των εξαγωγών αντανάκλα τη διεύρυνση της εξωτερικής ζήτησης για ελληνικά προϊόντα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και την ενίσχυση της εξαγωγικής ικανότητας του κλάδου. Οι εξαγωγές του κλάδου διατηρούν κυρίως ευρωπαϊκό προσανατολισμό καθώς η ΕΕ27 παραμένει ο κύριος προορισμός, απορροφώντας τα τελευταία χρόνια περισσότερο από το 60% των εξαγόμενων προϊόντων. Βασικές αγορές παραμένουν διαχρονικά η Γερμανία, η Κύπρος και η Ιταλία. Συνολικά, η ενίσχυση των εξαγωγών υποδηλώνει ότι ο κλάδος 27 μεταβαίνει σταδιακά σε έναν πιο εξωστρεφή και ανταγωνιστικό τομέα της ελληνικής μεταποίησης.

Διάγραμμα 3.11: Εξαγωγές κλάδου 27, Ελλάδα



Αξία εξαγωγών ανά χώρα προορισμού, Ελλάδα, 2024



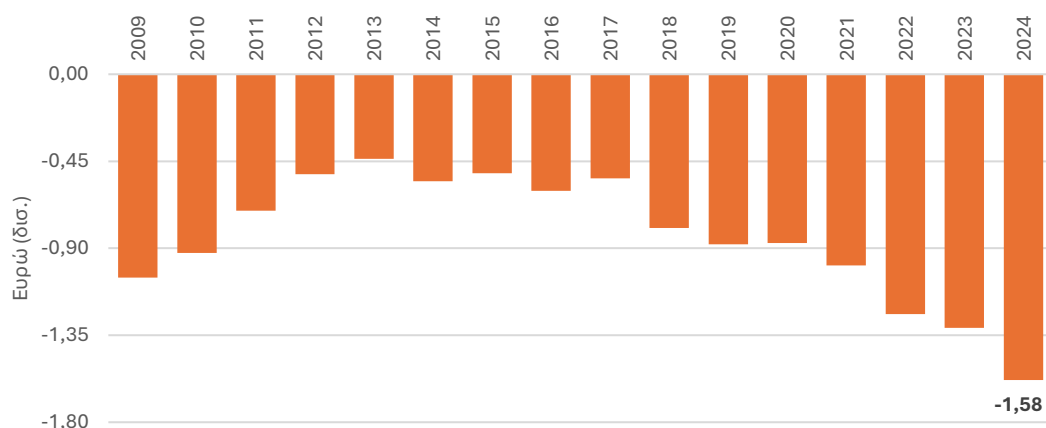
Πηγή: Eurostat

Κατά την τελευταία δεκαετία, το εμπορικό ισοζύγιο του κλάδου 27 στην Ελλάδα παρουσιάζει σταθερά αρνητική τάση (Διάγραμμα 3.12). Παρά τη βελτίωση των

εξαγωγικών επιδόσεων, η αύξηση των εισαγωγών είναι εντονότερη, οδηγώντας σε διαχρονικά ελλειμματικό ισοζύγιο εξωτερικού εμπορίου. Η εικόνα αυτή υποδηλώνει εξαρτήσεις της εγχώριας παραγωγής από εισαγόμενα ενδιάμεσα και τελικά προϊόντα.

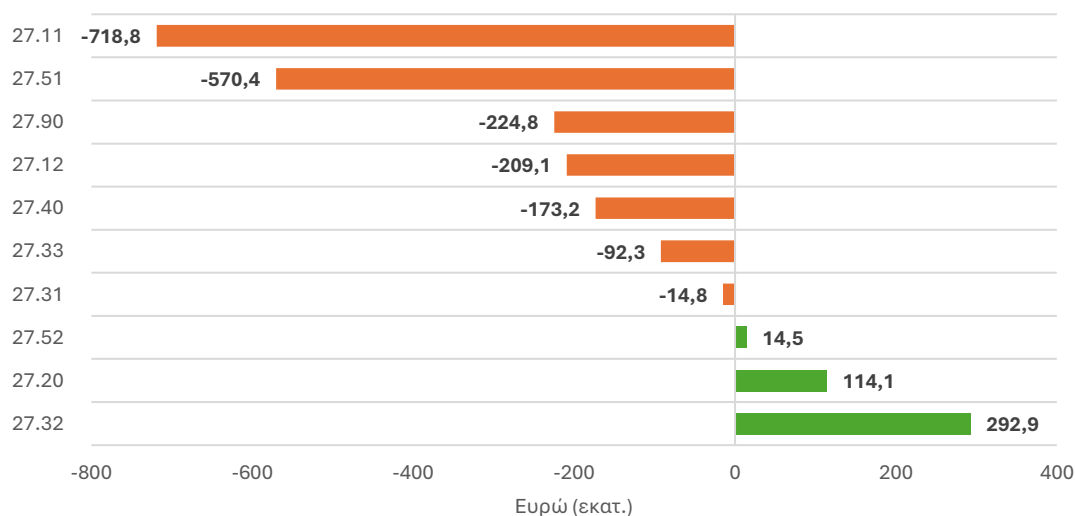
Αν και το εμπορικό ισοζύγιο παραμένει αρνητικό στο σύνολό του, καταγράφονται θετικά ισοζύγια σε ορισμένες εξειδικευμένες κατηγορίες προϊόντων (Διάγραμμα 3.13), όπως η κατασκευή μη ηλεκτρικών οικιακών συσκευών (27.52), η κατασκευή μπαταριών και συσσωρευτών (27.20), καθώς και η κατασκευή ηλεκτρικών συρμάτων και καλωδίων (27.32). Οι εξαιρέσεις αυτές αποτελούν ένδειξη ύπαρξης ανταγωνιστικού πλεονεκτήματος και παραγωγικής εξειδίκευσης σε συγκεκριμένους τομείς, αν και δεν αρκούν για την ανατροπή της συνολικής εξωτερικής εξάρτησης του κλάδου. Το διαχρονικό έλλειμμα αντανακλά τη διαφορά μεταξύ της παραγωγικής βάσης και των αναγκών της εγχώριας αγοράς και υπογραμμίζει την ανάγκη ενίσχυσης της ανταγωνιστικότητας του κλάδου.

Διάγραμμα 3.12: Ισοζύγιο εξωτερικού εμπορίου κλάδου 27, Ελλάδα



Πηγή: Eurostat

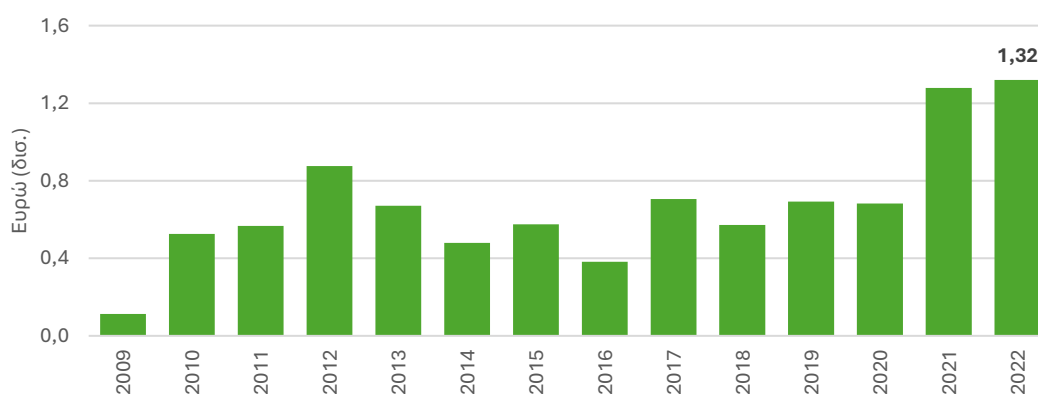
Διάγραμμα 3.13: Ισοζύγιο εξωτερικού εμπορίου ανά 4ψήφιο, 2024



Πηγή: Eurostat

Η φαινομενική κατανάλωση στον κλάδο 27 στην Ελλάδα ακολουθεί έντονα ανοδική πορεία τα τελευταία χρόνια, και ιδιαίτερα μετά το 2020, κινείται σε διπλάσιο σε σχέση με το μέσο επίπεδο της προηγούμενης δεκαετίας (Διάγραμμα 3.14). Η εγχώρια ζήτηση για προϊόντα ηλεκτρολογικού εξοπλισμού έχει ενισχυθεί σημαντικά, και ενδέχεται να σχετίζεται με την αναβάθμιση τεχνικών και κτηριακών υποδομών, την αύξηση των επενδύσεων σε ΑΠΕ, καθώς και την ενίσχυση των ψηφιακών υποδομών. Παράλληλα, συνδέεται άμεσα με το γεγονός ότι το εμπορικό ισοζύγιο είναι πλεονασματικό μόνο σε εξειδικευμένες υποκατηγορίες (όπως μπαταρίες, σύρματα και οικιακές συσκευές).

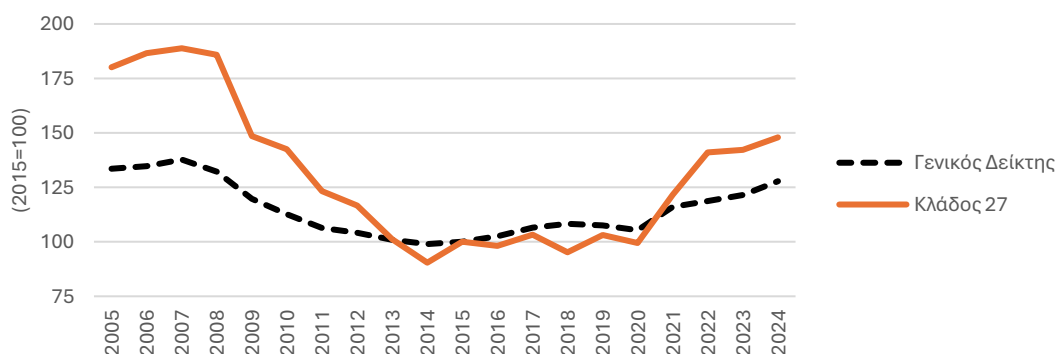
Διάγραμμα 3.14: Φαινομενική κατανάλωση κλάδου 27, Ελλάδα



Πηγή: Eurostat

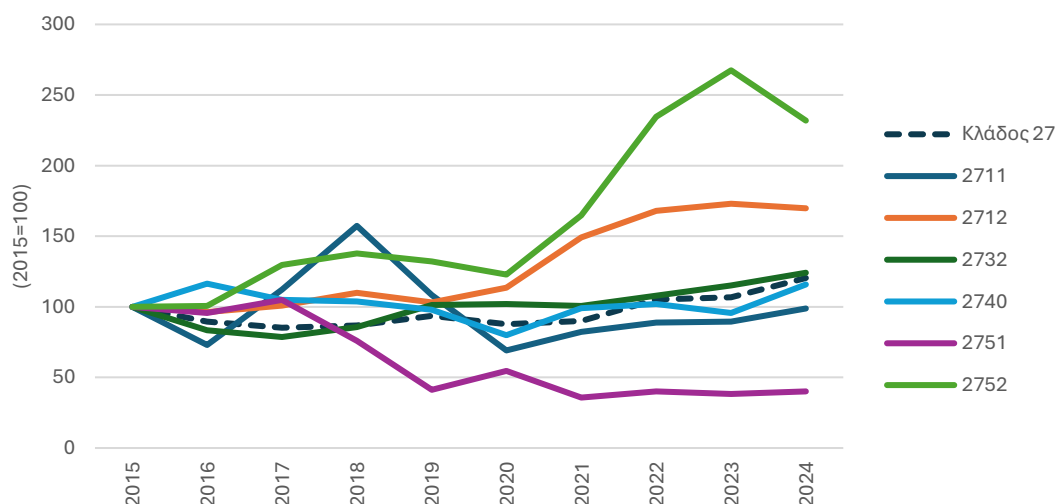
Η βιομηχανική παραγωγή του κλάδου 27 στην Ελλάδα παρουσίασε έντονη πτωτική πορεία κατά την περίοδο 2005–2014, και στη συνέχεια σταθεροποίηση σε χαμηλό επίπεδο μέχρι και το 2020, αντανακλώντας τις επιπτώσεις της μακροχρόνιας κρίσης στη μεταποίηση και τον περιορισμένο ρόλο του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού στο εσωτερικό παραγωγικό σύστημα (Διάγραμμα 3.15). Ωστόσο, από το 2021 καταγράφεται αξιοσημείωτη ανάκαμψη, η οποία αποδίδεται κατά κύριο λόγο στην ενίσχυση δύο επιμέρους υποκλάδων: του 27.52 (Κατασκευή μη ηλεκτρικών οικιακών συσκευών) και του 27.12 (Κατασκευή συσκευών διανομής και ελέγχου ηλεκτρικού ρεύματος) (Διάγραμμα 3.16). Οι υποκλάδοι αυτοί καταγράφουν εντυπωσιακά ποσοστά ανόδου, επηρεαζόμενοι πιθανώς από την αυξανόμενη ζήτηση σε έργα ενεργειακής αναβάθμισης, ψηφιακής υποδομής και έξυπνων εγκαταστάσεων.

Διάγραμμα 3.15: Μέσος ετήσιος δείκτης βιομηχανικής παραγωγής



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Διάγραμμα 3.16: Μέσος ετήσιος δείκτης βιομηχανικής παραγωγής των υποκλάδων του 27

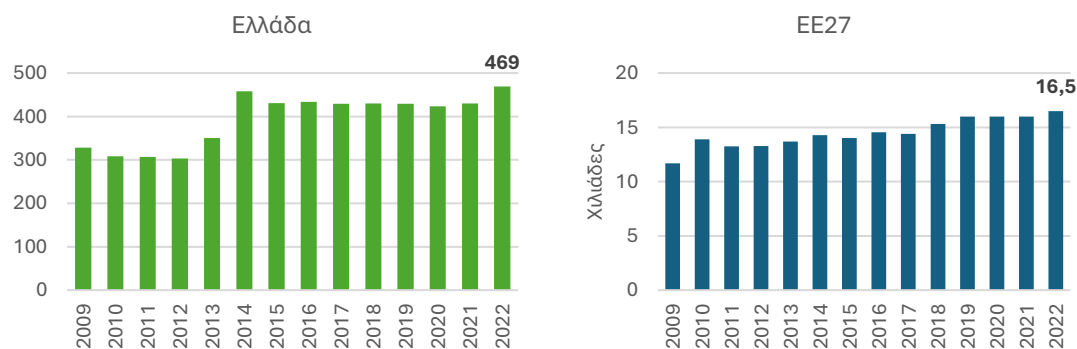


Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

ΥΠΟΚΛΑΔΟΣ 33.14: ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο υποκλάδος 33.14 (Επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού) στην Ελλάδα παρουσιάζει σχετικά σταθερό αριθμό επιχειρήσεων κατά την περίοδο 2015–2021, μετά από μία απότομη αύξηση το 2014 (Διάγραμμα 3.17). Σε επίπεδο ΕΕ-27, η αντίστοιχη αύξηση των επιχειρήσεων του υποκλάδου είναι πιο σταθερή και μακροπρόθεσμη. Η αύξηση του αριθμού των επιχειρήσεων επισκευής ηλεκτρικού εξοπλισμού ενδέχεται να αντανάκλα τη μεταβαλλόμενη φύση της ζήτησης, λόγω της αυξανόμενης τεχνολογικής πολυπλοκότητας των συσκευών αλλά και του υψηλού κόστους αντικατάστασης.

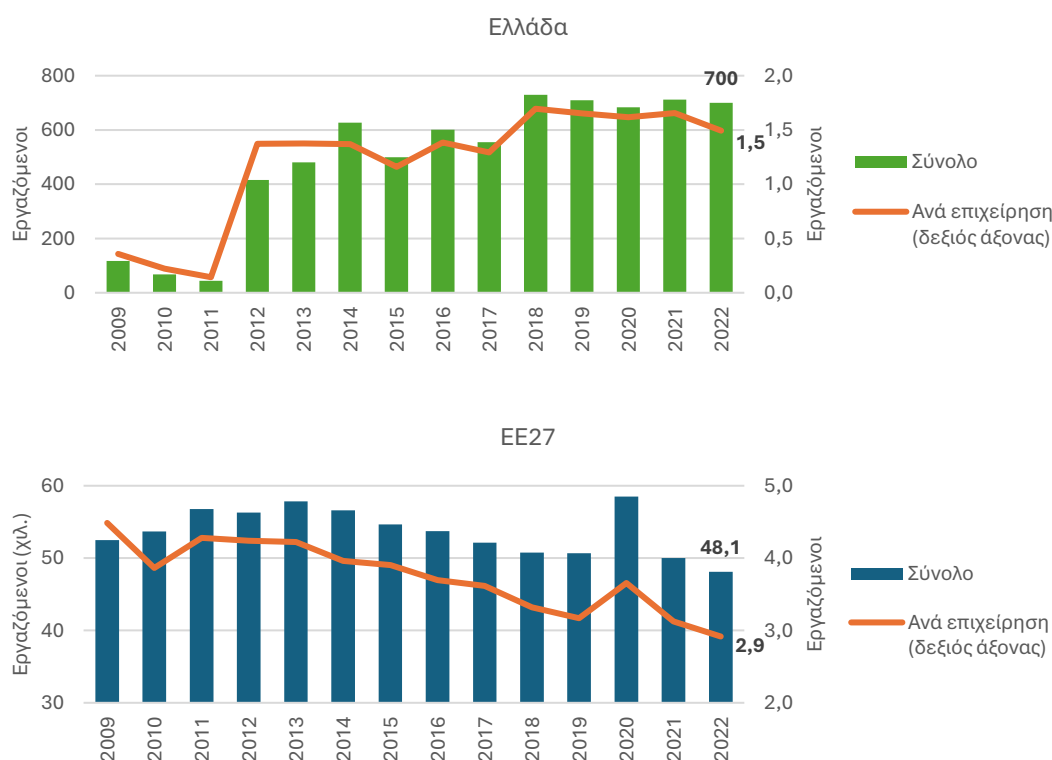
Διάγραμμα 3.17: Αριθμός επιχειρήσεων υποκλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27



Πηγή: Eurostat

Η απασχόληση στον υποκλάδο 33.14 στην Ελλάδα εμφανίζει τάση σταθεροποίησης από το 2018 και μετά, διατηρούμενη σε σχετικά υψηλά επίπεδα, σε αντίθεση με την ΕΕ-27 όπου καταγράφεται σταδιακή μείωση τόσο στον συνολικό αριθμό εργαζομένων όσο και στον μέσο αριθμό ανά επιχείρηση (Διάγραμμα 3.18). Ο εξαιρετικά μικρός αριθμός εργαζομένων ανά επιχείρηση στην Ελλάδα υποδηλώνει έντονα κατακερματισμένη παραγωγική δομή, βασισμένη κυρίως σε πολύ μικρές, συχνά ατομικές επιχειρήσεις.

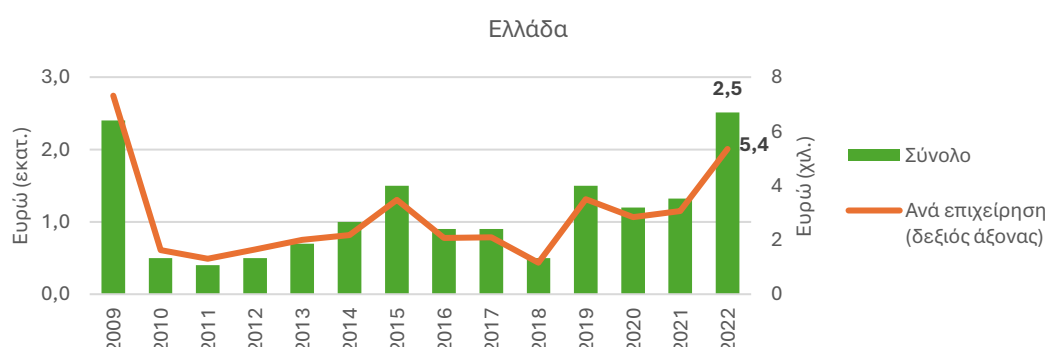
Διάγραμμα 3.18: Αριθμός εργαζομένων του κλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27

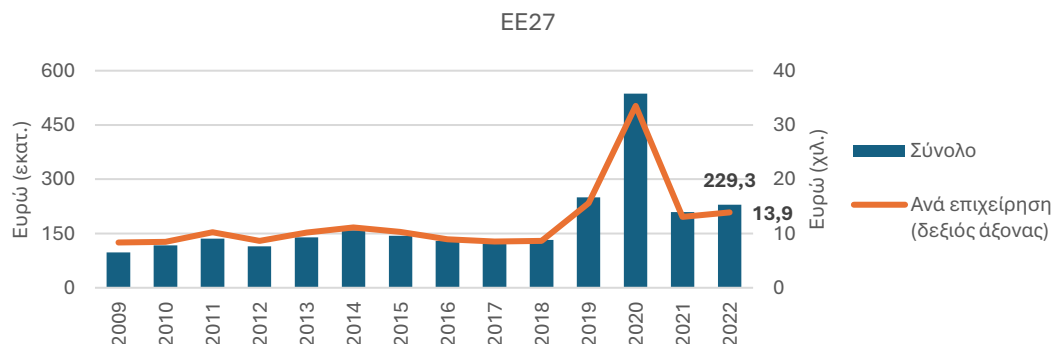


Πηγή: Eurostat

Οι ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια του υποκλάδου 33.14 στην Ελλάδα εμφανίζουν έντονες διακυμάνσεις, αντανακλώντας ευκαιριακή επενδυτική δραστηριότητα, με σχετικά ανοδική πορεία από το 2019 και μετά (Διάγραμμα 3.19). Το 2022, το συνολικό ύψος επενδύσεων ανήλθε στα €2,5 εκατ., ενώ η επένδυση ανά επιχείρηση διαμορφώθηκε στα €5,4 χιλ., αντανακλώντας την ανάγκη εκσυγχρονισμού ακόμη και σε πολύ μικρές επιχειρήσεις. Παρομοίως, στην ΕΕ-27 οι επενδύσεις του υποκλάδου παρουσιάζουν ελαφρά τάση αύξησης τα τελευταία χρόνια.

Διάγραμμα 3.19: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια υποκλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27

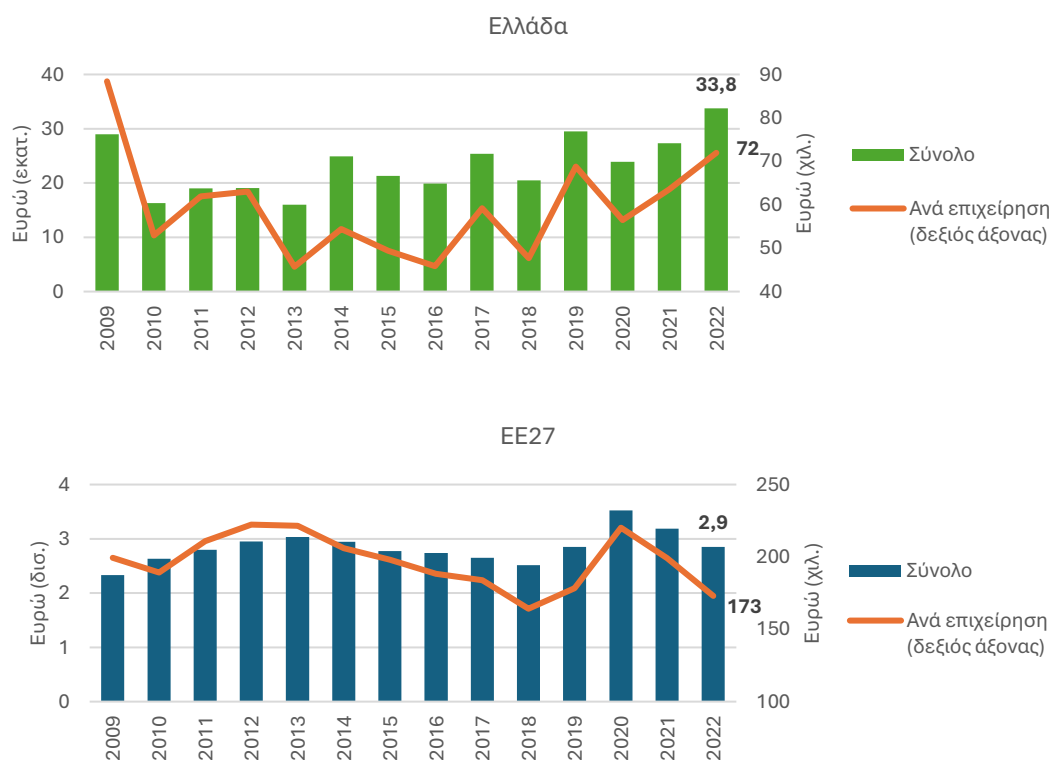




Πηγή: Eurostat

Ο υποκλάδος των επισκευών ηλεκτρικού εξοπλισμού παρουσιάζει έντονες διακυμάνσεις τα τελευταία χρόνια τόσο στην Ελλάδα όσο και στην ΕΕ27. Η ΑΠΑ του υποκλάδου στην Ελλάδα, σημειώνει γενικά ανοδική πορεία από το 2014, ξεπερνώντας τα €33 εκατ. το 2022 (Διάγραμμα 3.20). Η ενίσχυση της οικονομικής δραστηριότητας δείχνει την αυξημένη ζήτηση υπηρεσιών επισκευής καθώς και σε ανανέωση ή εκσυγχρονισμό του υπάρχοντος ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, τόσο σε οικιακό όσο και σε επαγγελματικό επίπεδο. Σε αντίθεση, η ΑΠΑ του υποκλάδου στην ΕΕ27 εμφανίζει πτωτική τάση μετά το 2020, που ενδέχεται να αντικατοπτρίζει μια γενικότερη μετατόπιση προς την αντικατάσταση αντί της επισκευής εξοπλισμού.

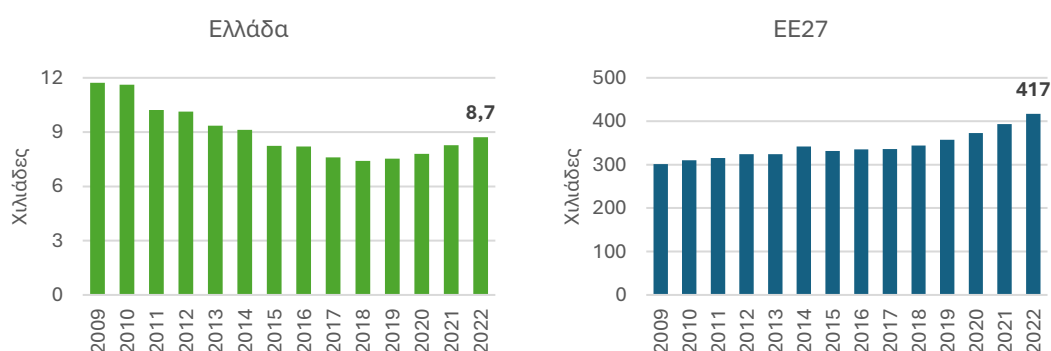
Διάγραμμα 3.20: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία υποκλάδου 33.14, Ελλάδα και ΕΕ27



Πηγή: Eurostat

ΥΠΟΚΛΑΔΟΣ 43.21 : ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Στην Ελλάδα, ο αριθμός των επιχειρήσεων του υποκλάδου 43.21 ακολούθησε καθοδική πορεία κατά την περίοδο 2011–2018, εξέλιξη που συνδέεται με την παρατεταμένη οικονομική κρίση και τη μείωση της οικοδομικής δραστηριότητας (Διάγραμμα 3.21). Ωστόσο, από το 2018 και έπειτα παρατηρείται σταδιακή ανάκαμψη, με τον αριθμό των ενεργών επιχειρήσεων να φτάνει τις 8.720 το 2022. Σε σύγκριση με την Ελλάδα, ο αριθμός των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον τομέα των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων στην ΕΕ27 αυξάνεται σταθερά κάθε χρόνο. Το 2022 έφτασαν τις περίπου 417.000, κάτι που δείχνει ότι ο συγκεκριμένος τομέας αναπτύσσεται συνεχώς και αποτελεί σημαντικό κομμάτι της οικονομίας σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες.

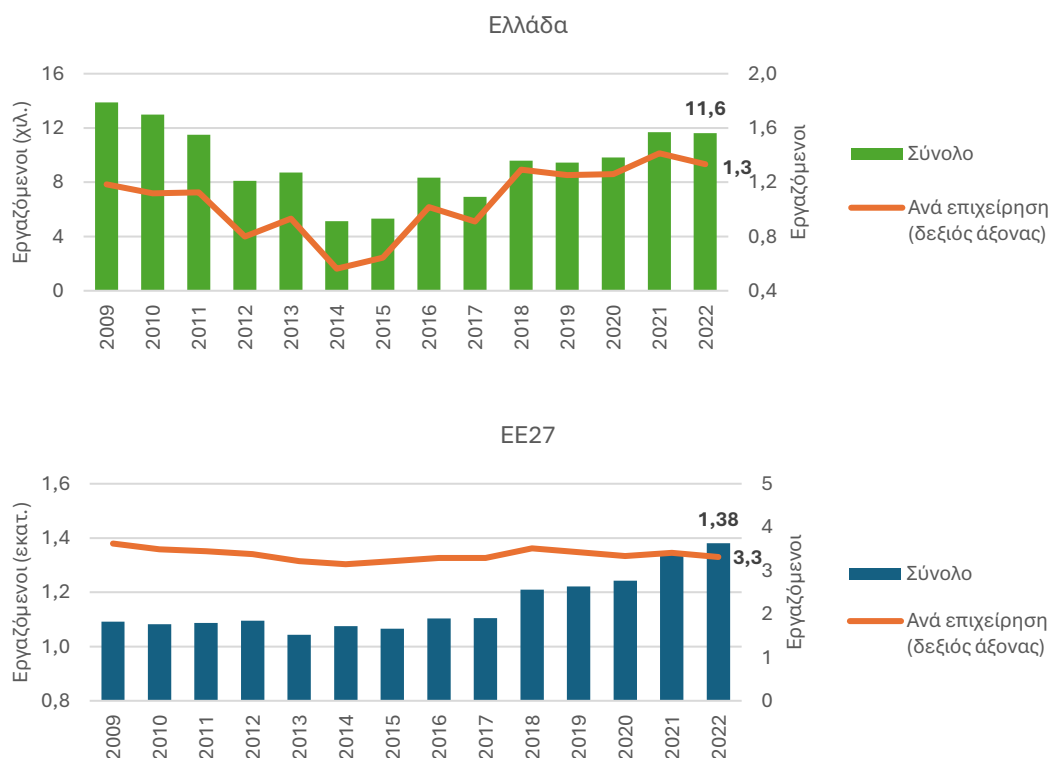
Διάγραμμα 3.21: Αριθμός επιχειρήσεων υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27

Πηγή: Eurostat

Στον υποκλάδο 43.21 στην Ελλάδα, από το 2017 και μετά, καταγράφεται σημαντική αύξηση της απασχόλησης, τόσο σε απόλυτο αριθμό εργαζομένων όσο και σε όρους μέσου αριθμού απασχολούμενων ανά επιχείρηση (Διάγραμμα 3.22). Αυτό υποδηλώνει ενίσχυση της τεχνικής δραστηριότητας στη χώρα, η οποία πιθανόν συνδέεται με την επανεκκίνηση της οικοδομικής δραστηριότητας, την αύξηση των έργων ενεργειακής αναβάθμισης, καθώς και την αυξανόμενη ζήτηση για εξειδικευμένες υπηρεσίες εγκατάστασης και συντήρησης ηλεκτρολογικών υποδομών.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η απασχόληση στον ίδιο υποκλάδο αυξάνεται με σταθερό ρυθμό, φτάνοντας το 2022 τα 1,38 εκατ. εργαζόμενους. Ωστόσο, σε αντίθεση με την ελληνική περίπτωση, το μέσο μέγεθος των επιχειρήσεων με βάση τον αριθμό απασχολούμενων, παραμένει σχετικά σταθερό τα τελευταία έτη. Παρ' όλα αυτά, ο μέσος αριθμός εργαζομένων ανά επιχείρηση στην Ευρώπη παραμένει σημαντικά υψηλότερος σε σχέση με την Ελλάδα, υποδηλώνοντας επιχειρήσεις μεγαλύτερης κλίμακας.

Διάγραμμα 3.22: Αριθμός εργαζομένων υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27

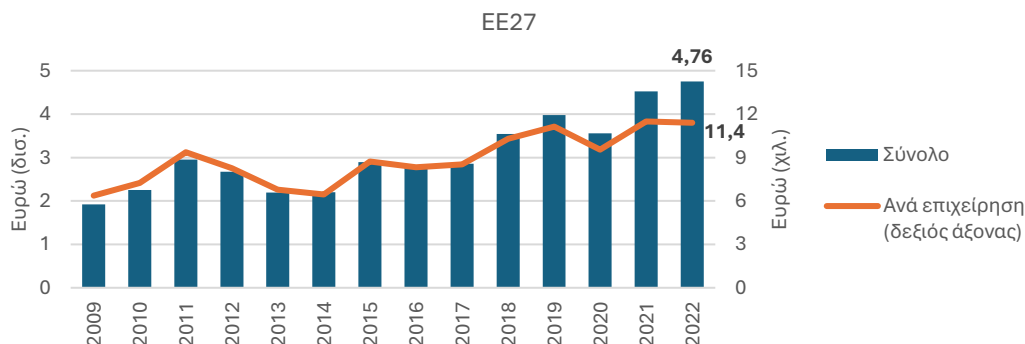


Πηγή: Eurostat

Από το 2018, μετά από περίοδο χαμηλής δραστηριότητας, παρατηρείται τάση ανάκαμψης των επενδύσεων σε ενσώματα πάγια στον υποκλάδο 43.21 στην Ελλάδα, ακολουθώντας την ευρύτερη θετική μεταβολή που καταγράφεται και στην απασχόληση του κλάδου (Διάγραμμα 3.23). Σε αντίθεση, στην ΕΕ27 οι επενδύσεις σε ενσώματα πάγια στον υποκλάδο παρουσιάζουν σταθερή και μακροχρόνια ανοδική πορεία, και το 2022 το επίπεδο επένδυσης ανά επιχείρηση αγγίζει τις €11,4 χιλ., γεγονός που υποδηλώνει πολύ υψηλότερο βαθμό κεφαλαιακής έντασης και τεχνολογικής αναβάθμισης σε σύγκριση με την Ελλάδα, όπου το αντίστοιχο ποσό ανέρχεται στις €1,6 χιλ.

Διάγραμμα 3.23: Ακαθάριστες επενδύσεις σε ενσώματα πάγια υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27

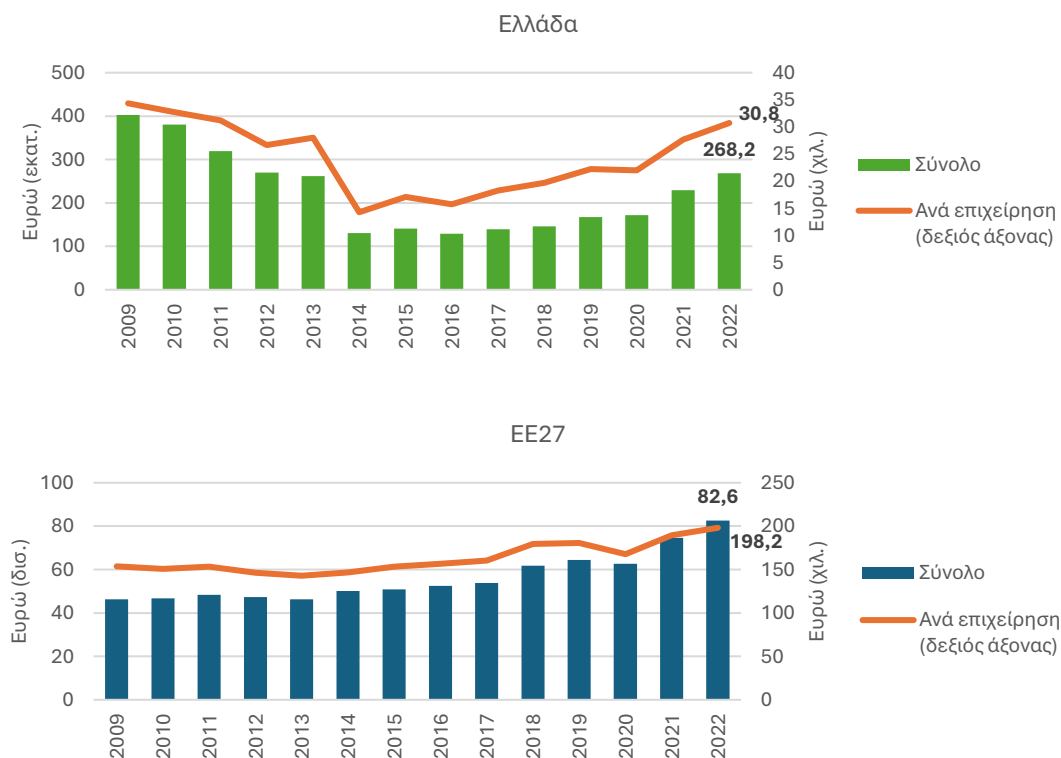




Πηγή: Eurostat

Στην Ελλάδα, η ΑΠΑ του υποκλάδου 43.21 παρουσιάζει σταθερή ανοδική πορεία από το 2014 και μετά, αγγίζοντας τα €268 εκατ. το 2022 (Διάγραμμα 3.24). Αυτό αναδεικνύει την ανάκαμψη του υποκλάδου και την ανάκτηση μέρους των σημαντικών απωλειών που σημειώθηκαν κατά την προηγούμενη δεκαετία, όταν η οικονομική κρίση είχε περιορίσει σημαντικά τη δραστηριότητα των τεχνικών και κατασκευαστικών επαγγελματιών. Η ανοδική πορεία της προστιθέμενης αξίας υποδεικνύει τη σταδιακή ενίσχυση της ζήτησης για τεχνικές υπηρεσίες με κύριο οδηγό την αύξηση επενδύσεων σε ενεργειακά και κτηριακά έργα. Παρομοίως, στην ΕΕ27 καταγράφεται ισχυρή και σταθερή αύξηση της ΑΠΑ του υποκλάδου από το 2013 και μετά, με την ΑΠΑ ανά επιχείρηση να προσεγγίζει τις €200 χιλ. το 2022, σημαντικά υψηλότερο από τις €31 χιλ. στην Ελλάδα.

Διάγραμμα 3.24: Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία υποκλάδου 43.21, Ελλάδα και ΕΕ27

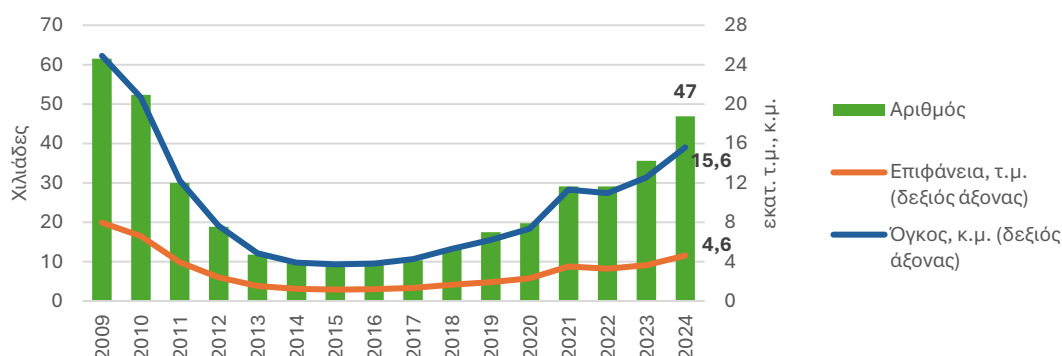


Πηγή: Eurostat

3.3. Παράγοντες που επηρεάζουν την αγορά Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

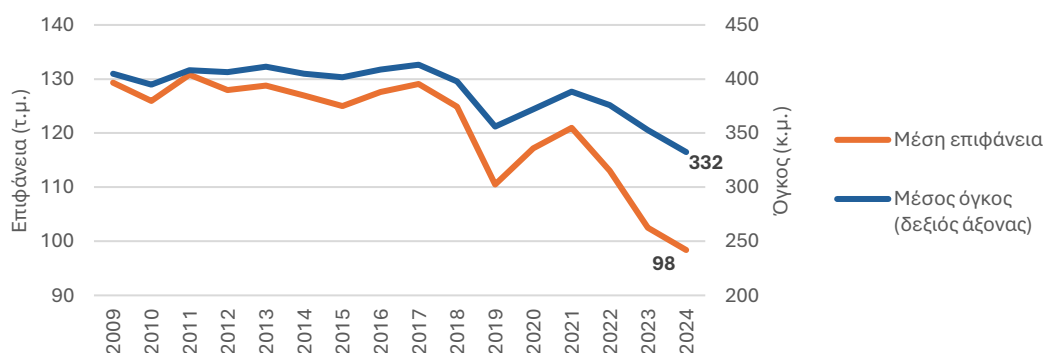
Η πορεία της οικοδομικής δραστηριότητας όσον αφορά στις νέες κατοικίες στην Ελλάδα παρουσιάζει έντονα ανοδική πορεία μετά το 2016. Ο αριθμός των νεόδμητων κατοικιών το 2022 ανήλθε σε περίπου 47 χιλ. (Διάγραμμα 3.25). Ταυτόχρονα, ενώ ο αριθμός και ο όγκος των κατοικιών κινούνται ανοδικά, η μέση επιφάνεια ανά κατοικία αυξάνεται με πιο ήπιο ρυθμό, γεγονός που υποδεικνύει ότι η ανοδική τάση στην κατασκευή αφορά κυρίως κατοικίες μικρότερου μεγέθους (Διάγραμμα 3.26).

Διάγραμμα 3.25: Αριθμός, όγκος και επιφάνεια νέων κατοικιών, Ελλάδα



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

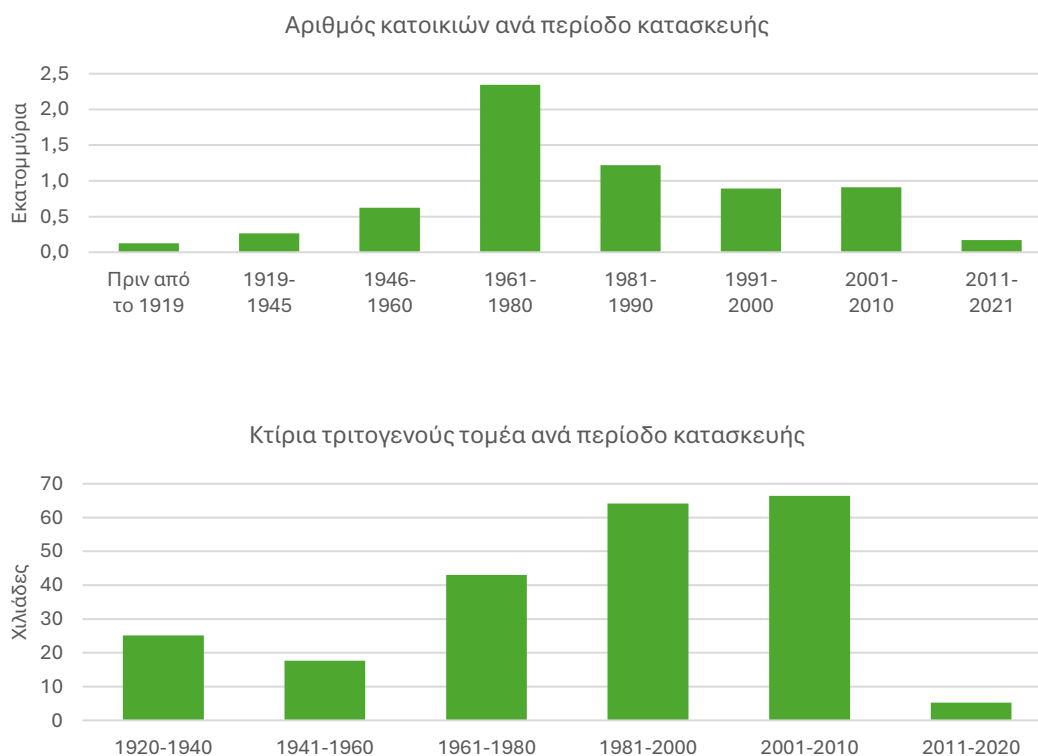
Διάγραμμα 3.26: Μεγέθη μέσης νέας κατοικίας, Ελλάδα



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Το υφιστάμενο κτηριακό απόθεμα στην Ελλάδα έχει κατά μέσο όρο μεγάλη ηλικία, με σημαντικές επιπτώσεις τόσο στην ενεργειακή αποδοτικότητα όσο και στις ανάγκες συντήρησης και αναβάθμισης των κτηρίων. Η πλειοψηφία των κατοικιών στη χώρα έχει ανεγερθεί κατά την περίοδο 1961–1990, ενώ στο πεδίο των κτιρίων του τριτογενούς τομέα το βασικό απόθεμα κατασκευάστηκε κατά την περίοδο 1961–2010 (Διάγραμμα 3.27). Οι περίοδοι αυτές χαρακτηρίστηκαν από έντονη ανοικοδόμηση, αλλά χωρίς την ύπαρξη επαρκών ενεργειακών ή δομικών προδιαγραφών με βάση τα σημερινά δεδομένα. Η περιορισμένη οικοδομική δραστηριότητα της τελευταίας δεκαετίας, παρά την πρόσφατη ανάκαμψη στην ανέγερση νέων κατοικιών μετά το 2018, παραμένει ανεπαρκής για να μεταβάλλει ουσιαστικά τη μέση ηλικία των κτιρίων. Κατά συνέπεια, η ενεργειακή αναβάθμιση, η ανακαίνιση και ο εκσυγχρονισμός του υφιστάμενου κτηριακού δυναμικού αποκτούν αυξημένη σημασία.

Διάγραμμα 3.27: Αριθμός κατοικιών και κτιρίων τριτογενούς τομέα ανά περίοδο κατασκευής, Ελλάδα

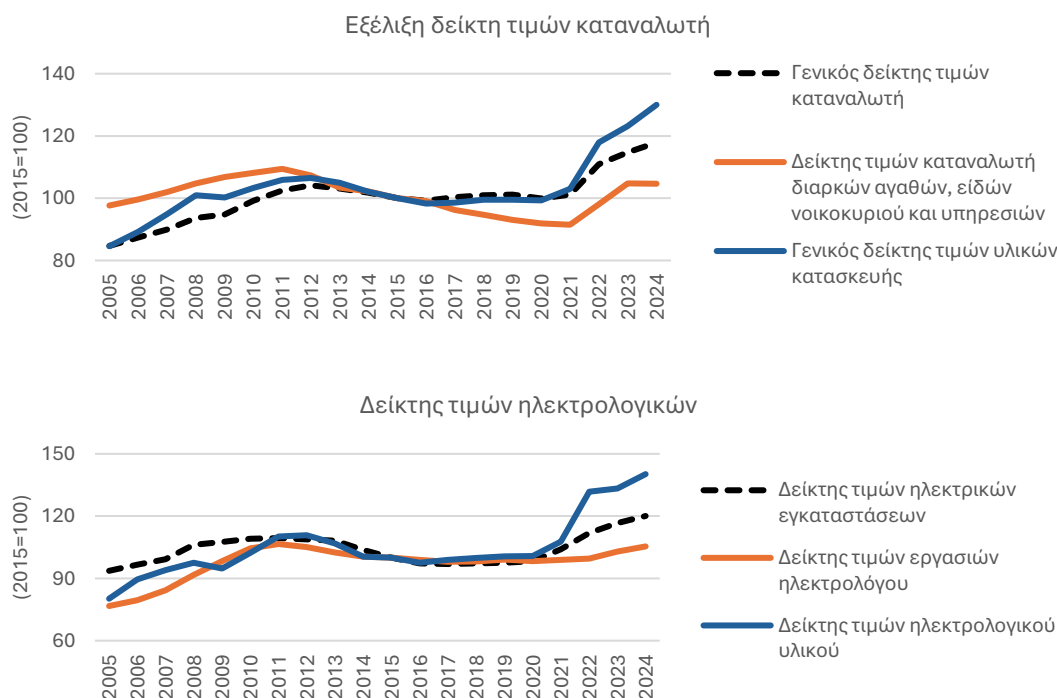


Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

Μετά από μία δεκαετία σχετικής τιμολογιακής σταθερότητας, ο γενικός δείκτης τιμών καταναλωτή στην Ελλάδα σημείωσε σημαντική άνοδο από το 2021 και μετά (Διάγραμμα 3.28). Το ίδιο διάστημα, ο δείκτης τιμών υλικών κατασκευής στην Ελλάδα σημείωσε ακόμη μεγαλύτερη αύξηση, γεγονός που υποδεικνύει τις έντονες πληθωριστικές πιέσεις που δέχτηκε ο κατασκευαστικός κλάδος όσον αφορά τα υλικά.

Συγκεκριμένα για τον κλάδο ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, οι τιμές ηλεκτρολογικών υλικών αυξήθηκαν με ταχύτερο ρυθμό σε σχέση με τον δείκτη ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αλλά και σε σχέση με τις τιμές των υπηρεσιών. Αντιθέτως, ο δείκτης τιμών για τις εργασίες ηλεκτρολόγου κατέγραψε ηπιότερες αυξήσεις, γεγονός που υποδεικνύει ότι το μεγαλύτερο μέρος της συνολικής επιβάρυνσης στο κόστος ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αποδίδεται στο αυξημένο κόστος των υλικών. Η διαφοροποίηση αυτή έχει ιδιαίτερη σημασία για τη διάρθρωση του κόστους στον κλάδο, καθώς υποδεικνύει ότι οι ανατιμήσεις δεν σχετίζονται πρωτίστως με την εγχώρια αγορά εργασίας, αλλά με την προμήθεια υλικών.

Διάγραμμα 3.28: Δείκτες τιμών καταναλωτή και τιμών ηλεκτρολογικών



Πηγή: ΕΛΣΤΑΤ

3.4. Η ευρύτερη συνεισφορά του τομέα ΗΕ στην ελληνική οικονομία

Η αξία παραγωγής και η απασχόληση στον τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων είναι μεγέθη που αποτελούν μέτρα της άμεσης συνεισφοράς του κλάδου στην ελληνική οικονομία. Ωστόσο τα μεγέθη αυτά δεν αναδεικνύουν τη συνολική συνεισφορά του κλάδου στην οικονομία, καθώς δεν λαμβάνονται υπόψη οι αλληλεπιδράσεις του κλάδου με τους υπόλοιπους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας. Στόχος του συγκεκριμένου τμήματος είναι η ποσοτικοποίηση της συνολικής συμβολής του τομέα ΗΕ στο ΑΕΠ, στην απασχόληση και σε άλλα κύρια μεγέθη της ελληνικής οικονομίας, λαμβάνοντας υπόψη αυτές τις αλληλεπιδράσεις.

Ως τώρα, παρουσιάστηκαν τα μεγέθη που αφορούν στον κλάδο 27 (Κατασκευή ηλεκτρολογικού εξοπλισμού) και τους υποκλάδους 33.14 (Επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού) και 43.21 (Εργασίες ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων). Ωστόσο, υπάρχουν εταιρίες που δραστηριοποιούνται στον **ευρύτερο τομέα** των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και λειτουργούν με διαφορετικό κωδικό κατά ΣΤΑΚΟΔ και συγκεκριμένα στους εξής υποκλάδους:

- 22.21 - Κατασκευή πλαστικών πλακών, φύλλων, σωλήνων και καθορισμένων μορφών
- 26.30 - Κατασκευή εξοπλισμού επικοινωνίας
- 46.43 - Χονδρικό εμπόριο ηλεκτρικών οικιακών συσκευών
- 46.69 - Χονδρικό εμπόριο άλλων μηχανημάτων και εξοπλισμού

Για την παρακάτω ανάλυση, **ομαδοποιούμε τις παραπάνω περιπτώσεις ως «Υπόλοιπες».**

ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΤΙΜΗΣΗΣ

Η εκτίμηση της συνολικής επίδρασης του κλάδου Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων στην οικονομία γίνεται με το υπόδειγμα εισροών-εκροών, το οποίο λαμβάνει υπόψη τις αλληλεξαρτήσεις των κλάδων μιας οικονομίας⁹. Το υπόδειγμα στηρίζεται σε πίνακες, που είναι γνωστοί ως πίνακες εισροών-εκροών και περιγράφουν τις αλληλεπιδράσεις της παραγωγής και ζήτησης των κλάδων και τομέων της οικονομίας¹⁰. Κάθε κλάδος χρησιμοποιεί ως εισροή στην παραγωγική του διαδικασία αγαθά και υπηρεσίες από άλλους κλάδους (προμηθευτές). Από την πλευρά των εκροών, η παραγωγή κάθε κλάδου κατευθύνεται ως ενδιάμεση κατανάλωση σε άλλους κλάδους της εγχώριας οικονομίας, στην τελική κατανάλωση των νοικοκυριών και του κράτους, ως εισροή σε επενδυτικές δραστηριότητες ή εξάγεται.

Η διαφορά μεταξύ της συνολικής αξίας παραγωγής και της αξίας των αναλώσεων ενός κλάδου αποτελεί την Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία (ΑΠΑ) του, η οποία αντιστοιχεί στους πόρους που έχουν στη διάθεσή τους οι επιχειρήσεις του κλάδου για την πληρωμή μισθών, εργοδοτικών εισφορών, αποσβέσεων, άμεσων φόρων και μερισμάτων στους μετόχους τους, καθώς και για τη δημιουργία αποθεματικού κερδών.

Προσθέτοντας τους έμμεσους φόρους, όπως ΦΠΑ, ΕΦΚ, κ.ά., στην ΑΠΑ όλων των κλάδων προκύπτει το Ακαθάριστο Εγχώριο Προϊόν της χώρας, το οποίο υπολογίζεται επίσης και από την πλευρά της ζήτησης ως το άθροισμα της τελικής κατανάλωσης (νοικοκυριών και δημόσιου τομέα), των επενδύσεων (ιδιωτικού και δημόσιου τομέα) και των καθαρών εξαγωγών (εξαγωγές μείον εισαγωγές).

Σύμφωνα με το υπόδειγμα, η συνολική οικονομική επίδραση του κλάδου έχει τρεις συνιστώσες: την άμεση, την έμμεση και την προκαλούμενη επίδραση.

- Η **άμεση επίδραση** αναφέρεται στο οικονομικό αποτέλεσμα που προκύπτει από την παραγωγική δραστηριότητα του κλάδου, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι διασυνδέσεις του με άλλους κλάδους οικονομικής δραστηριότητας.
- Η **έμμεση επίδραση** προκύπτει όταν συνυπολογιστούν οι παραγωγικές διασυνδέσεις και οι χρηματικές ροές μεταξύ των κλάδων της οικονομίας. Η δραστηριότητα ενός κλάδου επηρεάζει τους κλάδους με τους οποίους συνδέεται και συναλλάσσεται, καθώς απαιτεί εισροές προϊόντων και υπηρεσιών από τους κλάδους οι οποίοι τον προμηθεύουν. Η δαπάνη για την προμήθεια αγαθών και υπηρεσιών αποτελεί εισόδημα για τους προμηθευτές του κλάδου, το οποίο δεν θα είχε δημιουργηθεί χωρίς την αρχική ζήτηση του υπό εξέταση κλάδου. Επιπλέον, οι προμηθευτές του εν λόγω κλάδου θα πρέπει να προμηθευτούν εισροές από τους δικούς τους προμηθευτές, δαπανώντας για τον σκοπό αυτό χρήματα τα οποία αποτελούν εισόδημα για τους προμηθευτές τους κ.ο.κ. Η τελική

⁹ Το υπόδειγμα χρησιμοποιείται για την εκτίμηση των συνολικών επιδράσεων σε μια οικονομία από μια εξωγενή αλλαγή στην οικονομική δραστηριότητα, όπως η πραγματοποίηση μιας επένδυσης, καθώς και για τον προσδιορισμό της συνολικής συνεισφοράς ενός κλάδου στην εθνική οικονομία. Αναπτύχθηκε στα μέσα του 20ου αιώνα από τον ρωσικής καταγωγής οικονομολόγο Wassily Leontief, ο οποίος βραβεύτηκε με Νόμπελ Οικονομικών Επιστημών το 1973 για την ανάπτυξη του υποδείγματος εισροών-εκροών και για την εφαρμογή του σε πρακτικά ζητήματα.

¹⁰ Η ανάλυση της παρούσας μελέτης βασίστηκε στους πίνακες εισροών-εκροών της ελληνικής οικονομίας από τη βάση δεδομένων της Eurostat για το 2020, οι οποίοι καλύπτουν 64 κλάδους της οικονομίας.

έμμεση επίδραση στην οικονομία είναι το συνολικό αποτέλεσμα, το οποίο προκύπτει μέσα από όλη αυτή την αλυσίδα οικονομικών διασυνδέσεων.

- Η **προκαλούμενη επίδραση** αναφέρεται στην επίδραση η οποία προκαλείται από τη μεταβολή της καταναλωτικής δαπάνης (ιδιωτική κατανάλωση) των εργαζομένων στους κλάδους που επηρεάζονται άμεσα ή έμμεσα από την εξεταζόμενη μεταβολή της τελικής ζήτησης. Οι εργαζόμενοι μισθοδοτούνται και δαπανούν σε συνεχεία τον μισθό τους για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών, δημιουργώντας έτσι εισόδημα για τους κλάδους και τις επιχειρήσεις που παρέχουν αυτά τα αγαθά και υπηρεσίες. Η αυξημένη ζήτηση για τα προϊόντα των κλάδων της οικονομίας που συμμετέχουν στην αλυσίδα εφοδιασμού των καταναλωτικών αγαθών προκαλεί αύξηση της οικονομικής δραστηριότητας και της απασχόλησης στους κλάδους αυτούς.

Η συνολική επίδραση στην οικονομία υπολογίζεται, λύνοντας τις εξής μαθηματικές εξισώσεις:

$$x = (I - A)^{-1} d$$

$$y_i = \frac{y_i^0}{x_i^0} x_i$$

όπου x : αξία παραγωγής, I : μοναδιαίος πίνακας, A : πίνακας με τους ενδιάμεσους συντελεστές παραγωγής των κλάδων της ελληνικής οικονομίας, d : η αξία παραγωγής ΘΗΣ, y : μέγεθος που μεταβάλλεται αναλογικά με την αξία παραγωγής (π.χ. προστιθέμενη αξία, απασχόληση, φορολογικά έσοδα κ.ά.).

Οι εκτιμήσεις μας αφορούν το σύνολο των δραστηριοτήτων στην Ελλάδα στον κλάδο 27, τους υποκλάδους 33.14 και 43.21, καθώς και τις επιχειρήσεις του τομέα Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων που κατατάσσονται στην ομάδα «Υπόλοιπες». Έτος αναφοράς της ανάλυσης είναι το 2022.

ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΣ ΑΝΤΙΚΤΥΠΟΣ ΤΟΥ ΕΥΡΥΤΕΡΟΥ ΤΟΜΕΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΤΟ 2022

Η συνολική αξία παραγωγής του «**ευρύτερου τομέα**»¹¹ ΗΕ για το 2022 ήταν €3,64 δισ. (Πίνακας 3.1)¹². Αφαιρώντας την αξία των αναλώσεων, υπολογίζεται ότι το 2022 ο τομέας των ΗΕ συνεισέφερε άμεσα €1,36 δισ. προστιθέμενης αξίας στην ελληνική οικονομία. Επιπλέον €1,32 δισ. προστιθέμενης αξίας δημιουργήθηκαν στους εγχώριους προμηθευτές ως αποτέλεσμα της ικανοποίησης της ζήτησης για εισροές στην παραγωγή, στην επισκευή και στις εργασίες ΗΕ (έμμεση επίδραση). Λαμβάνοντας υπόψη ότι σημαντικό μέρος της άμεσης και έμμεσης προστιθέμενης αξίας περιλαμβάνει αμοιβές των εργαζομένων που δαπανώνται για την αγορά αγαθών και υπηρεσιών (προκαλούμενη επίδραση), εκτιμάται ότι **η συνολική συνεισφορά του τομέα σε όρους προστιθέμενης αξίας διαμορφώνεται σε €3,54 δισ.** Προσθέτοντας και τους φόρους επί των προϊόντων, **η επίδραση σε όρους ΑΕΠ ανέρχεται σε €4,07 δισ.** Περίπου το 28% της επίδρασης στο

¹¹ Χρησιμοποιούμε το όρο «ευρύτερος τομέας» για διαχωρίσουμε από τον τομέα ΗΕ, τα μεγέθη του οποίου παρουσιάστηκαν ως τώρα στο τρίτο κεφάλαιο, και περιλαμβάνει μόνο τον κλάδο 27, και τους υποκλάδους 33.14 και 43.21, χωρίς τις επιχειρήσεις που κατατάσσονται στην ομάδα «Υπόλοιπες», δηλαδή που λειτουργούν με διαφορετικό κωδικό κατά ΣΤΑΚΟΔ.

¹² Αναλυτικοί πίνακες για τους κλάδους και υποκλάδους παρουσιάζονται στο Παράρτημα.

ΑΕΠ αντιστοιχεί σε φόρους και εισφορές που εισπράττει το κράτος. Έτσι, η συνολική συνεισφορά του τομέα **στα δημόσια έσοδα υπολογίζεται σε €1,3 δισ.**, εκ των οποίων τα €406 εκατ. εκτιμάται ότι αντιστοιχούν σε έσοδα που εισπράττει το κράτος άμεσα από τον τομέα ΗΕ.

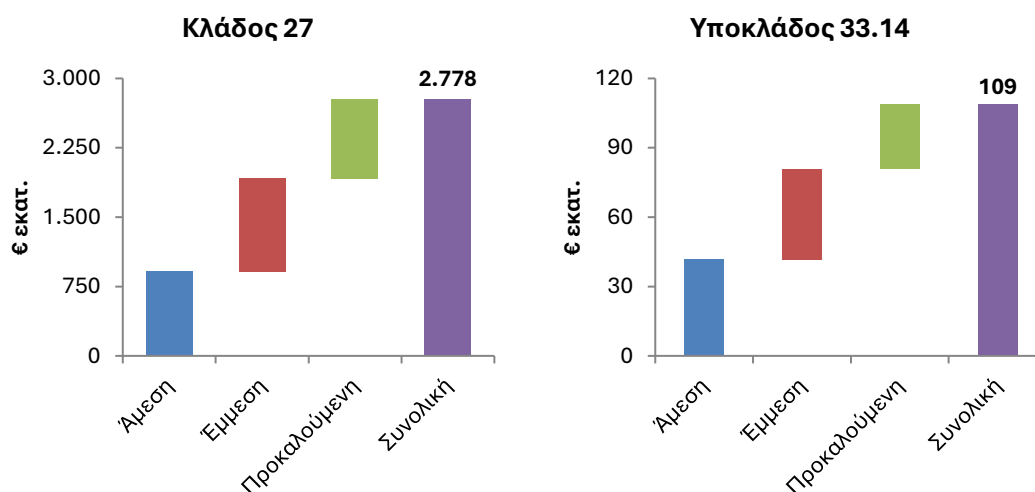
Πίνακας 3.1: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του τομέα ΗΕ στην οικονομία, (εκατ. ευρώ), 2022

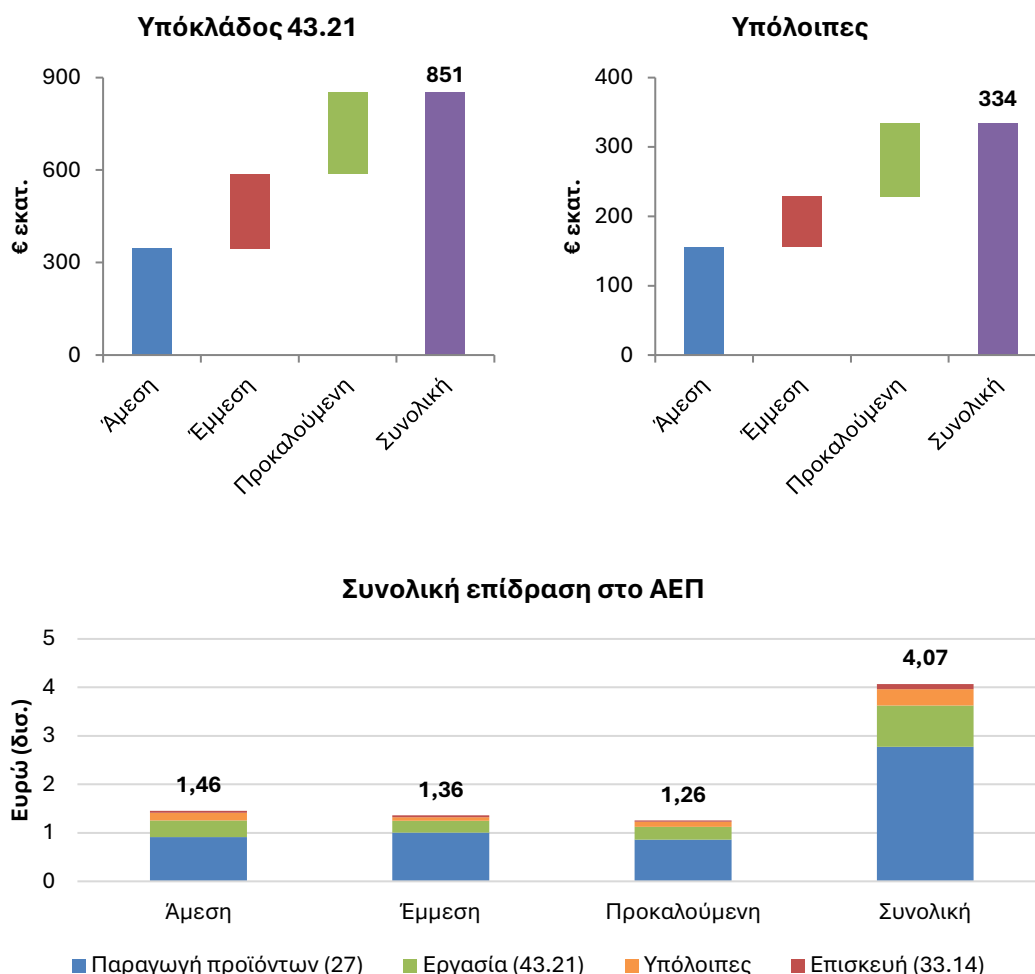
Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
Ακαθάριστη αξία παραγωγής	3.639,6	2.469,6	1.536,2	7.645,3
Προστιθέμενη αξία	1.359,1	1.315,0	864,8	3.539,0
ΑΕΠ	1.455,0	1.361,1	1.255,2	4.071,4
Εισόδημα από εργασία	516,1	584,2	393,3	1.493,7
Σύνολο φόροι	264,0	260,0	524,5	1.048,4
Εισφορές εργοδοτών	142,5	93,4	51,3	287,2
Φόροι και εισφορές	406,6	353,3	575,7	1.335,6
Απασχόληση	20.973	11.634	8.142	40.749

Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

Στο Διάγραμμα 3.29 παρουσιάζεται πιο αναλυτικά η επίδραση του κλάδου σε όρους ΑΕΠ. Η παραγωγή προϊόντων ΗΕ (κλάδος 27) έχει αρκετά μεγαλύτερη συνεισφορά σε σχέση με τους υπόλοιπους εξεταζόμενους υποκλάδους. Επιπλέον, η έμμεση και η προκαλούμενη επίδραση από τις παραγωγικές δραστηριότητες του ευρύτερου τομέα είναι ιδιαίτερα σημαντικές. Από τις εκτιμήσεις προκύπτει τελικά ότι για κάθε ένα ευρώ ΑΕΠ που προσφέρει ο τομέας ΗΕ, δημιουργούνται επιπλέον 1,80 ευρώ ΑΕΠ στην ελληνική οικονομία (πολλαπλασιαστής ΑΕΠ=2,80).

Διάγραμμα 3.29: Άμεση, έμμεση και προκαλούμενη επίδραση του τομέα ΗΕ στο ΑΕΠ, 2022 (εκ. ευρώ)

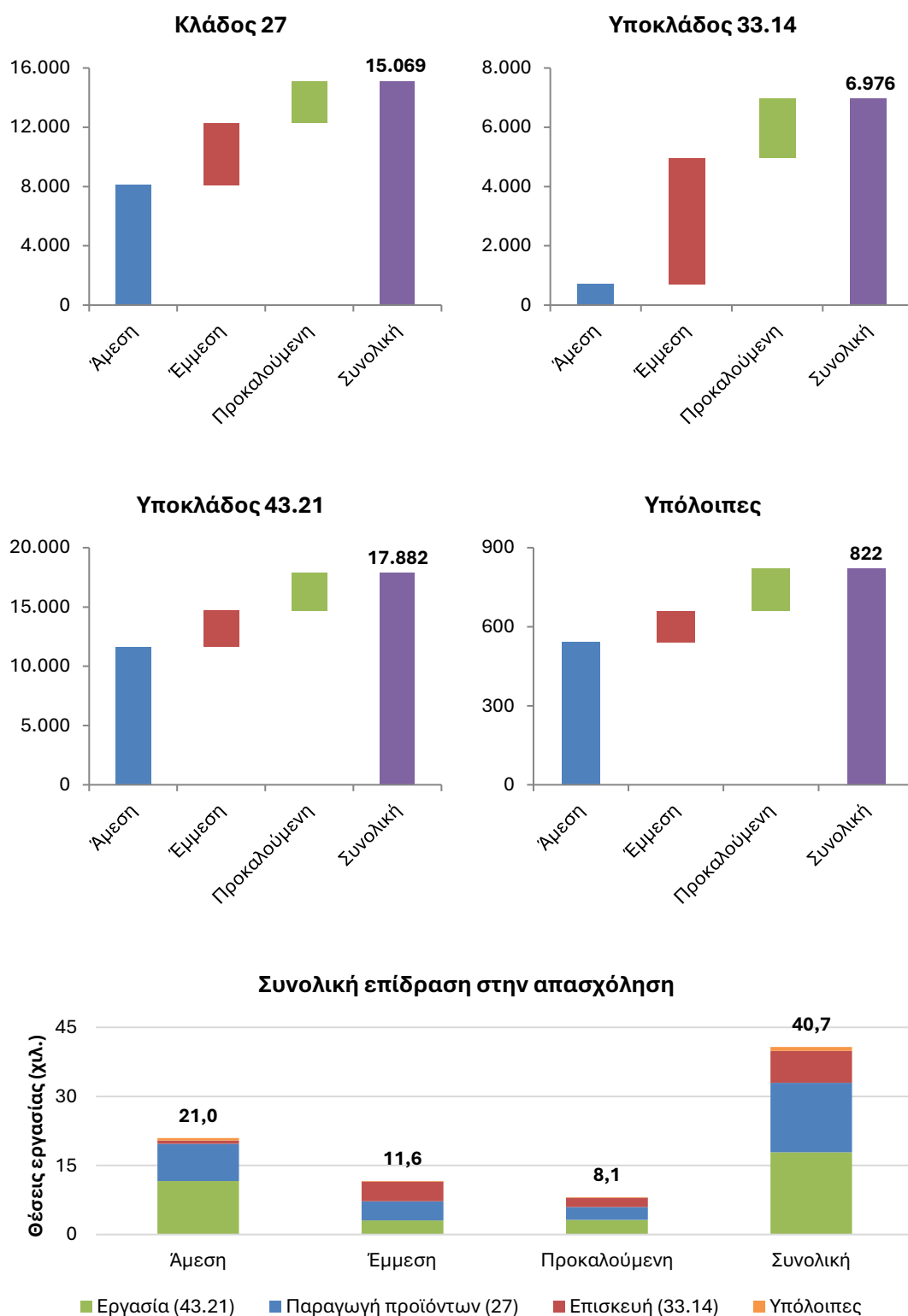




Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

Σε όρους απασχόλησης, ο τομέας ΗΕ προσέφερε το 2022 άμεσα περίπου 21 χιλ. θέσεις εργασίας (ισοδύναμες θέσεις εργασίας πλήρους απασχόλησης). Λαμβάνοντας υπόψη τις πολλαπλασιαστικές επιδράσεις, **η συνολική συνεισφορά του τομέα στην απασχόληση υπολογίζεται σε 40,7 χιλ. θέσεις εργασίας** (Διάγραμμα 3.30). Η σχετικά υψηλή αναλογία της συνολικής προς την άμεση επίδραση στην απασχόληση (περίπου 2 προς 1) οφείλεται κυρίως στη χαμηλή ένταση εργασίας και αντίστοιχα στην υψηλή παραγωγικότητα εργασίας στον τομέα, συγκριτικά με άλλους κλάδους της οικονομίας. Εκτιμάται, επίσης, ότι το σημαντικότερο μερίδιο στην απασχόληση έχει ο υποκλάδος 43.21 (εργασία) και ακολουθεί ο κλάδος 27 (παραγωγή), ενώ και πάλι οι έμμεσες επιδράσεις στην απασχόληση από τις παραγωγικές δραστηριότητες του τομέα είναι σημαντικές.

Διάγραμμα 3.30: Άμεση, έμμεση και προκαλούμενη επίδραση του τομέα ΗΕ στην απασχόληση, 2022



Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

4. ΑΝΤΙΛΗΨΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΓΙΑ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

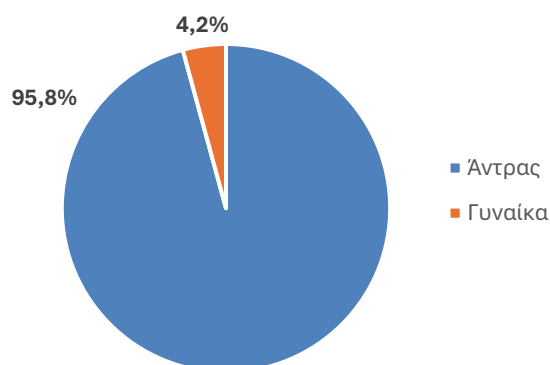
4.1. Εισαγωγή

Η παρούσα έρευνα σχεδιάστηκε και υλοποιήθηκε σε συνεργασία με το ΕΛΙΤΗ, με στόχο την καταγραφή των απόψεων επαγγελματιών του κλάδου σχετικά με τη γνώση, την κατανόηση και την εφαρμογή των κανονισμών και τεχνικών προτύπων σχετικών με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Για τη συλλογή των δεδομένων χρησιμοποιήθηκε ηλεκτρονικό ερωτηματολόγιο, το οποίο διανεμήθηκε μέσω της διαδικτυακής πλατφόρμας Microsoft Forms. Το ερωτηματολόγιο απευθύνθηκε σε στοχευμένο κοινό, αποτελούμενο από επαγγελματίες του κλάδου.

Η συλλογή των δεδομένων διήρκεσε τρεις εβδομάδες, κατά τις οποίες συγκεντρώθηκαν συνολικά 565 απαντήσεις. Ο αριθμός αυτός αντιστοιχεί περίπου στο 10% του συνόλου των παραληπτών (περίπου 5.000), ποσοστό που κρίνεται επαρκές για τη διαμόρφωση αξιόπιστων συμπερασμάτων. Η συμμετοχή στην έρευνα ήταν ανώνυμη και βασίστηκε στην εθελοντική συμβολή των συμμετεχόντων, γεγονός που ενίσχυσε την αξιοπιστία και την αμεροληψία των αποτελεσμάτων.

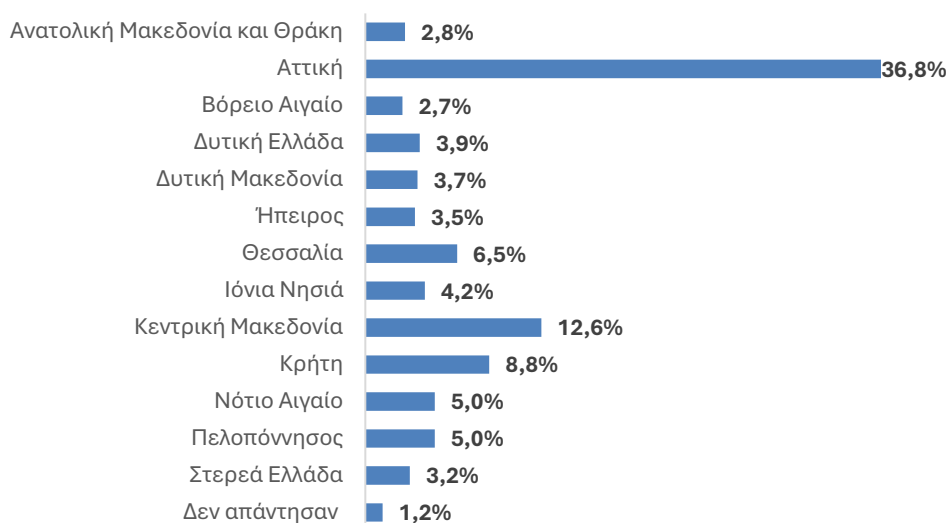
Η συντριπτική πλειοψηφία των συμμετεχόντων στην έρευνα είναι άνδρες (95,8%), ενώ οι γυναίκες αντιπροσωπεύουν μόλις το 4,2% του συνόλου των έγκυρων απαντήσεων (Διάγραμμα 4.1). Το αποτέλεσμα αυτό αναδεικνύει την εξαιρετικά χαμηλή συμμετοχή των γυναικών στο συγκεκριμένο επαγγελματικό τομέα.

Διάγραμμα 4.1: Φύλο (Ποσοστά επί των έγκυρων απαντήσεων)



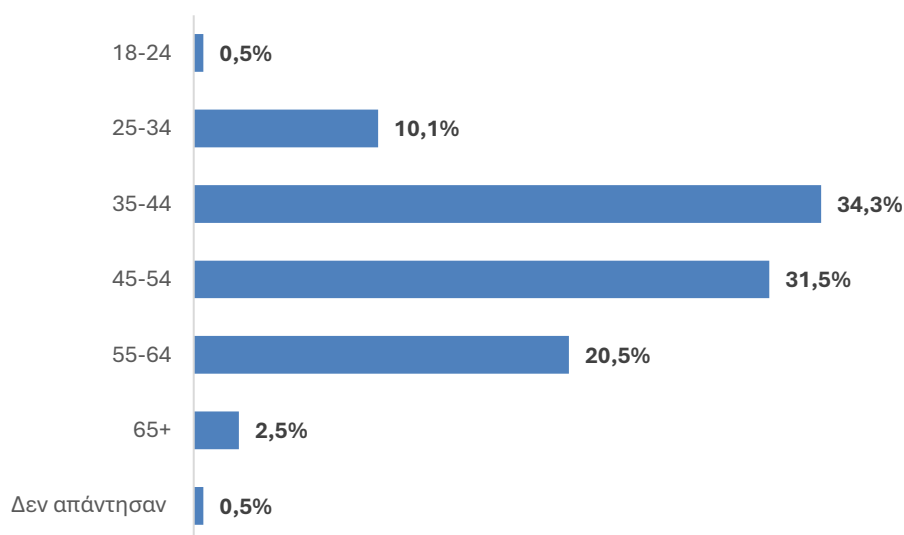
Αναφορικά με τη γεωγραφική κατανομή των συμμετεχόντων (Διάγραμμα 4.2), η μεγαλύτερη συγκέντρωση προέρχεται από την Περιφέρεια Αττικής (36,8%), ακολουθούμενη από την Κεντρική Μακεδονία (12,6%) και την Κρήτη (8,8%). Οι υπόλοιπες περιοχές καταγράφουν μικρότερα ποσοστά συμμετοχής, με την Ήπειρο, τη Δυτική Μακεδονία και τα Ιόνια Νησιά να κυμαίνονται γύρω στο 4%.

Διάγραμμα 4.2: Κατανομή ανά περιφέρεια



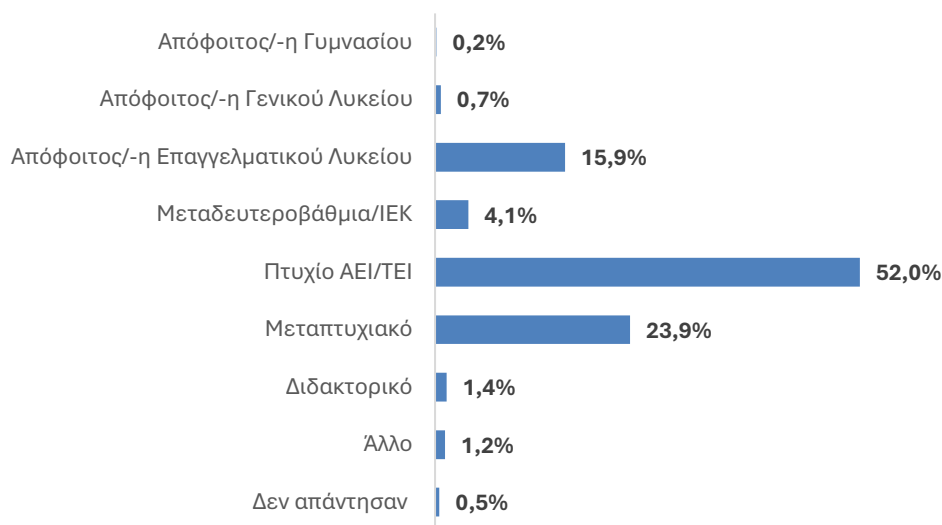
Το ηλικιακό προφίλ των συμμετεχόντων δείχνει έντονη συγκέντρωση στις ηλικίες 35 έως 54 ετών, οι οποίες αθροιστικά αποτελούν το 66% του δείγματος (Διάγραμμα 4.3). Συγκεκριμένα, η ηλικιακή ομάδα 35–44 ετών συγκεντρώνει το 34,3%, ενώ η ομάδα 45–54 ετών το 31,5%. Οι ηλικίες 55–64 έτη ακολουθούν με ποσοστό 20,5%, γεγονός που υποδηλώνει ότι το μεγαλύτερο μέρος των συμμετεχόντων διαθέτει σημαντική επαγγελματική εμπειρία και ενεργό παρουσία στον χώρο.

Διάγραμμα 4.3: Κατανομή ανά ηλικιακή ομάδα



Σε ό,τι αφορά το επίπεδο εκπαίδευσης (Διάγραμμα 4.4), η πλειοψηφία των συμμετεχόντων (77%) διαθέτει ανώτερη ή ανώτατη εκπαίδευση, με το 51,8% να έχει πτυχίο ΑΕΙ/ΤΕΙ και το 23,8% μεταπτυχιακό τίτλο. Το υψηλό ποσοστό κατόχων πανεπιστημιακού τίτλου ενισχύει την εικόνα ενός εξειδικευμένου και καλά καταρτισμένου επαγγελματικού δυναμικού.

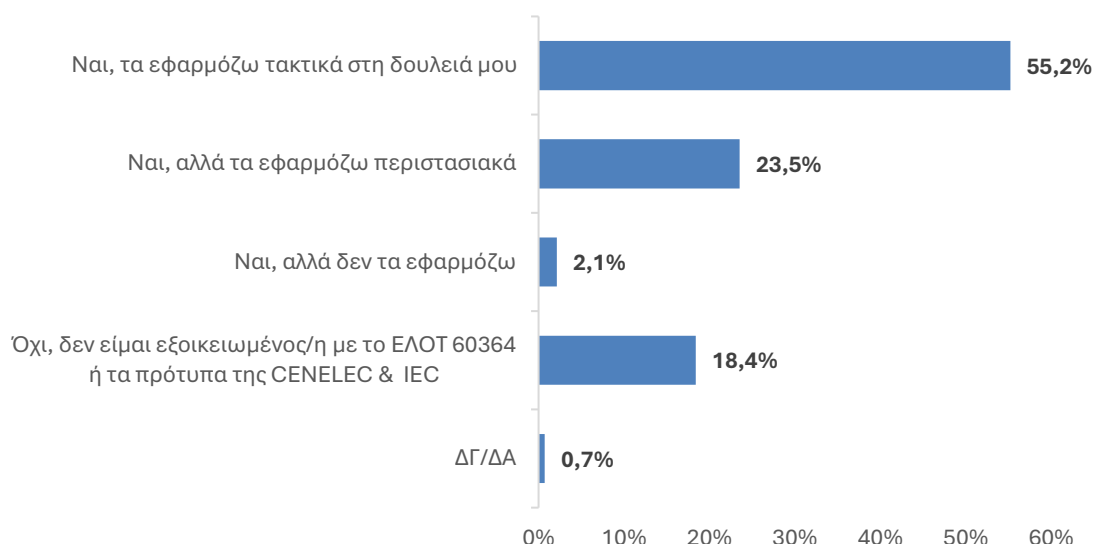
Διάγραμμα 4.4: Κατανομή ανά Επίπεδο εκπαίδευσης



4.2. Απαντήσεις - Αποτελέσματα

Η πλειονότητα των επαγγελματιών του δείγματος εμφανίζεται εξοικειωμένη με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 (απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις), καθώς περίπου 8 στους 10 δηλώνουν ότι το γνωρίζουν, ενώ περισσότεροι από τους μισούς το εφαρμόζουν συστηματικά στην εργασία τους (Διάγραμμα 4.5). Ωστόσο ένα μικρό αλλά υπαρκτό ποσοστό (18,4%) δηλώνει ότι δεν έχει εξοικείωση με το πρότυπο, γεγονός που αναδεικνύει την ανάγκη για ενημέρωση, ιδίως προς επαγγελματίες που πιθανόν λειτουργούν με βάση παλαιότερες ή ανεπίσημες πρακτικές.

Διάγραμμα 4.5: Είστε εξοικειωμένοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364



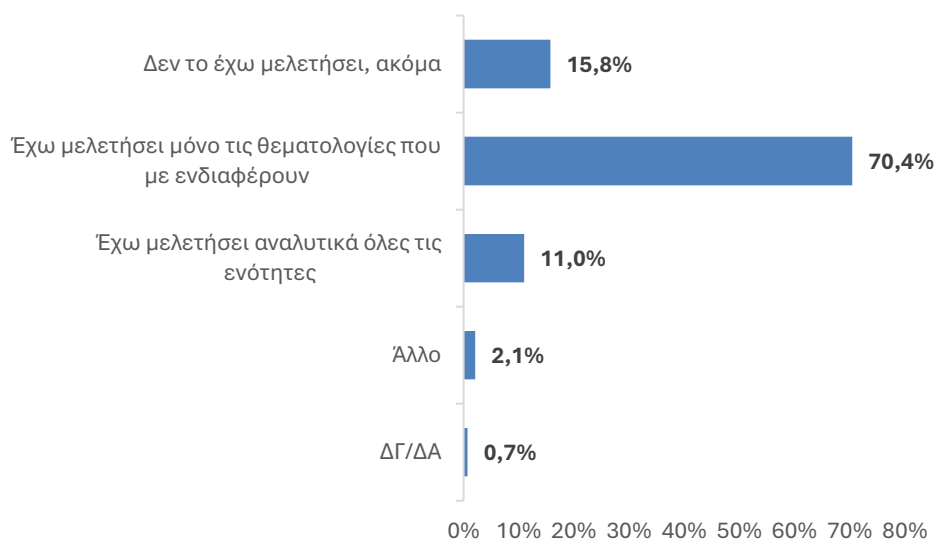
Όταν εξετάζεται ο τρόπος με τον οποίο ενημερώνονται οι επαγγελματίες για τις αλλαγές στο πρότυπο (Διάγραμμα 4.6), διαπιστώνεται ότι η πλειοψηφία δηλώνει ότι έχει προμηθευτεί επίσημα έγγραφα, είτε μόνο το πρότυπο είτε το πρότυπο και το

συνοδευτικό εγχειρίδιο, ωστόσο περίπου 3 στους 10 βασίζονται σε άτυπες πηγές, όπως η διαδικτυακή αναζήτηση ή η συζήτηση με συναδέλφους. Το γεγονός αυτό φανερώνει μια ανάγκη για πιο προσιτή και επίκαιρη πληροφόρηση από επίσημους φορείς.

Διάγραμμα 4.6: Ποιο τρόπο έχετε επιλέξει ώστε να ενημερωθείτε αναλυτικά με τις αλλαγές που έχει επιφέρει το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ 60364

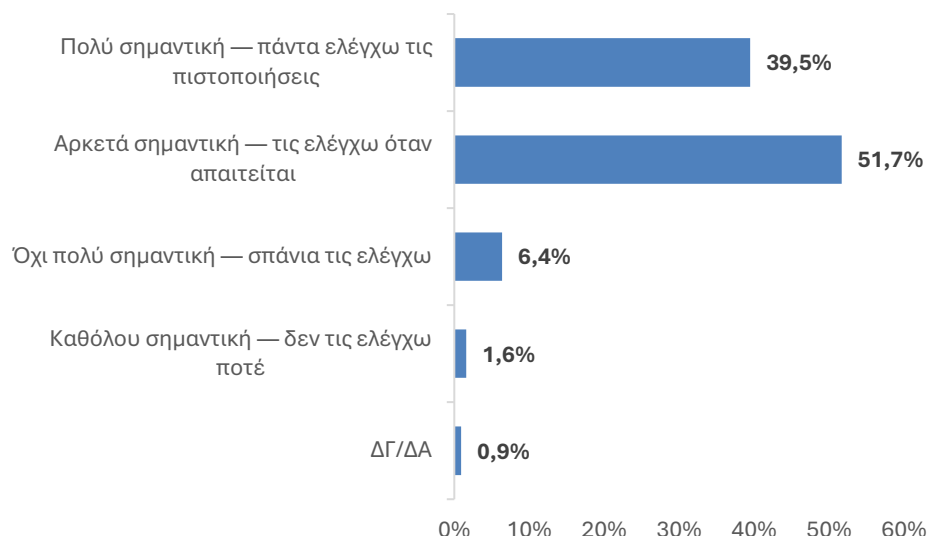


Διάγραμμα 4.7: Πόσο χρόνο έχετε καταφέρει να αφιερώσετε ώστε να εξοικειωθείτε με το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ 60364

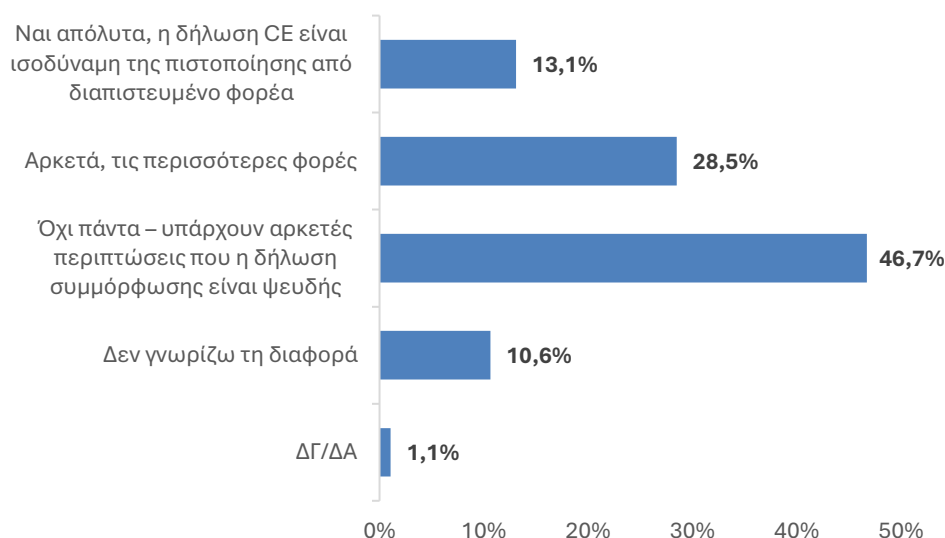


Αξιοσημείωτο είναι επίσης το γεγονός ότι η συντριπτική πλειονότητα έχει ασχοληθεί μόνο με επιμέρους θεματολογίες που σχετίζονται με τα ενδιαφέροντά της, ενώ μόλις 1 στους 10 δηλώνει ότι έχει μελετήσει αναλυτικά όλες τις ενότητες (Διάγραμμα 4.7). Αυτό δείχνει πως, αν και υπάρχει γενική γνώση, η συστηματική και ολοκληρωμένη κατανόηση του περιεχομένου του προτύπου παραμένει περιορισμένη.

Διάγραμμα 4.8: Πόσο σημαντική είναι για εσάς η πιστοποιημένη συμμόρφωση από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. EBETAM, VDE, KEMA) κατά την επιλογή ηλεκτρολογικών προϊόντων για τις εγκαταστάσεις σας;



Διάγραμμα 4.9: Θεωρείτε ότι η δήλωση συμμόρφωσης (CE) είναι ισοδύναμη με την πιστοποίηση από διαπιστευμένο φορέα;



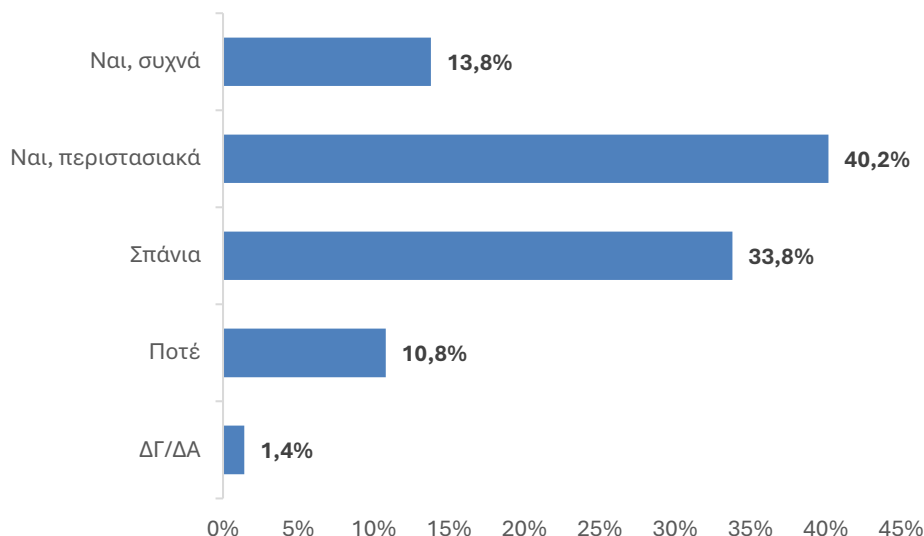
Η πλειοψηφία των ερωτηθέντων (91%) θεωρεί σημαντική την ύπαρξη πιστοποιημένης συμμόρφωσης από διαπιστευμένο φορέα (π.χ. EBETAM, VDE, KEMA) κατά την επιλογή ηλεκτρολογικών προϊόντων για τις εγκαταστάσεις τους (Διάγραμμα 4.8). Συγκεκριμένα, το 39,5% δηλώνει ότι πάντα ελέγχει τις σχετικές πιστοποιήσεις, ενώ το 51,7% τις ελέγχει όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Μόνο ένα μικρό ποσοστό (8,0%) δεν θεωρεί την πιστοποίηση σημαντική.

Ωστόσο, όταν πρόκειται για τη δήλωση συμμόρφωσης CE, οι απόψεις διίστανται. Μόνο το 13,1% θεωρεί ότι η δήλωση CE είναι απολύτως ισοδύναμη με την πιστοποίηση από διαπιστευμένο φορέα, ενώ σχεδόν οι μισοί (46,7%) αμφισβητούν τη δήλωση CE,

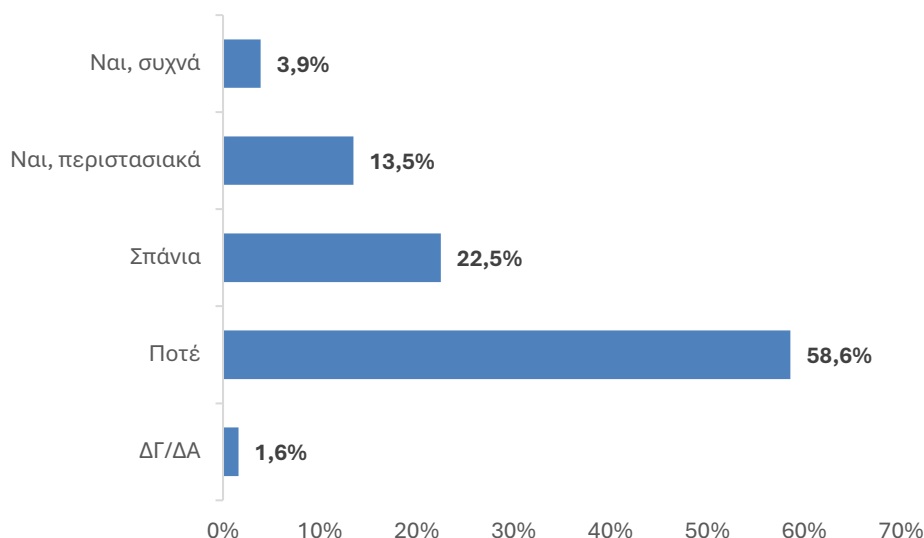
υποστηρίζοντας ότι συχνά είναι ψευδής ή ανεπαρκής. Επιπλέον, το 10,6% δηλώνει ότι δεν γνωρίζει τη διαφορά μεταξύ των δύο εννοιών (Διάγραμμα 4.9).

Όσον αφορά την ύπαρξη προβλημάτων, σχεδόν 9 στους 10 επαγγελματίες (87,8%) έχουν έρθει αντιμέτωποι, έστω και μία φορά, με προβλήματα ασφάλειας ή απόδοσης που οφείλονταν σε μη πιστοποιημένα ή μη συμμορφούμενα ηλεκτρολογικά προϊόντα. Μόνο το 10,8% δηλώνει ότι δεν έχει συναντήσει ποτέ τέτοια ζητήματα (Διάγραμμα 4.10).

Διάγραμμα 4.10: Έχετε αντιμετωπίσει προβλήματα ασφάλειας ή απόδοσης λόγω μη πιστοποιημένων ή μη συμμορφούμενων ηλεκτρολογικών προϊόντων στη δουλειά σας;



Διάγραμμα 4.11: Έχετε ποτέ κάνει αίτηση για έλεγχο σε κάποια εγκατάσταση ή υποβάλει κάποια ένσταση εξαιτίας μη εφαρμογής των προτύπων ή χρήσης μη συμμορφούμενων ηλεκτρολογικών προϊόντων;

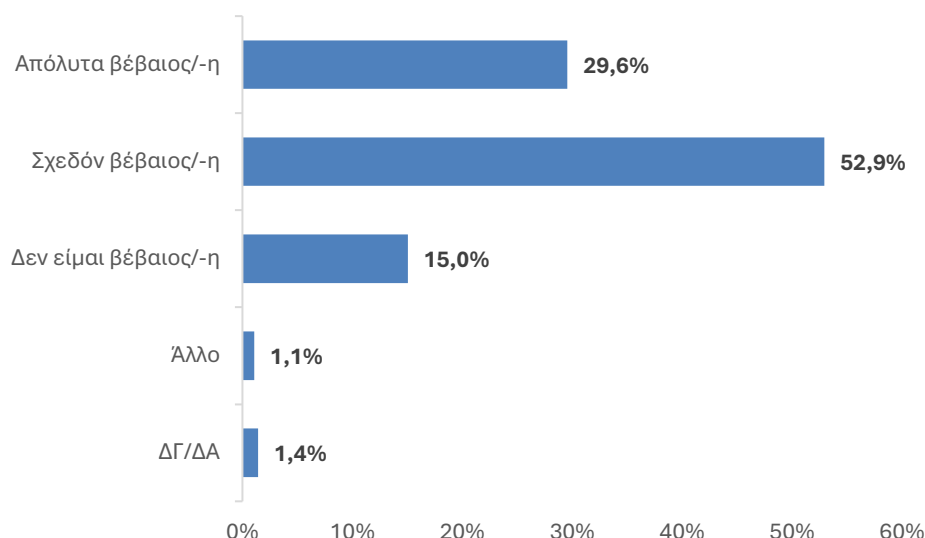


Παρόλα αυτά, η αντίδραση σε τέτοιες περιπτώσεις είναι περιορισμένη (Διάγραμμα 4.11). Μόλις το 3,9% δηλώνει ότι έχει κάνει συχνά αίτηση για έλεγχο ή έχει υποβάλει ένσταση λόγω χρήσης μη συμμορφούμενων προϊόντων, ενώ το 13,5% το έχει πράξει

περιστασιακά. Αντίθετα, πάνω από τους μισούς (58,6%) δεν έχουν προβεί ποτέ σε κάποια επίσημη ενέργεια. Το γεγονός αυτό δείχνει χαμηλή ενεργοποίηση των επαγγελματιών απέναντι σε προβληματικές περιπτώσεις, παρότι αυτές είναι συχνές.

Παρά την αναγνώριση της σημασίας της πιστοποίησης, μόλις το 29,6% των επαγγελματιών δηλώνει απόλυτα βέβαιο ότι τα προϊόντα που προτείνει είναι πιστοποιημένα, με την πλειοψηφία (52,9%) να εκφράζει σχετική βεβαιότητα (Διάγραμμα 4.12).

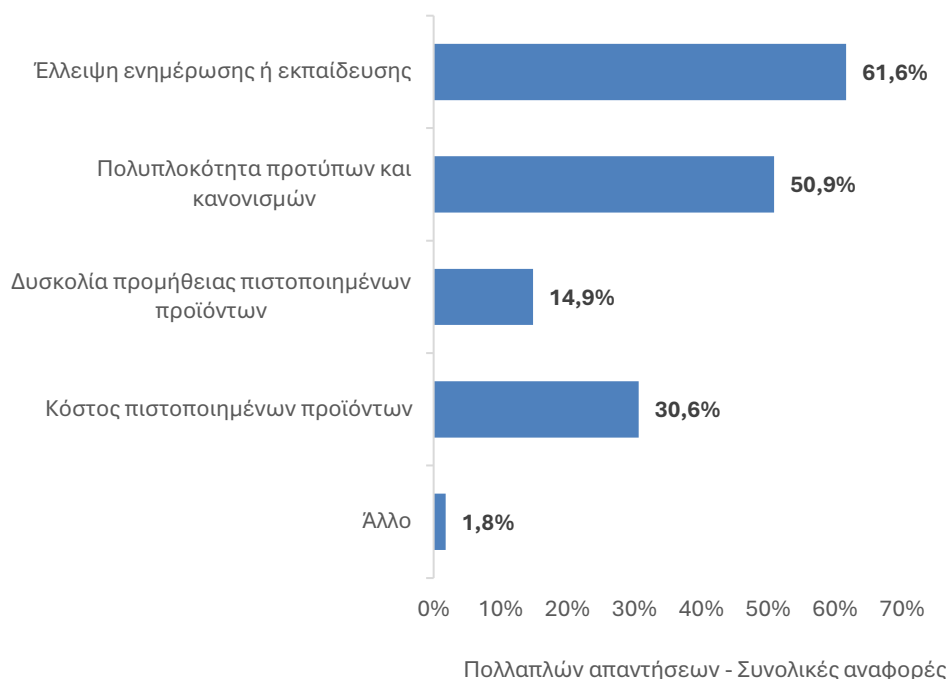
Διάγραμμα 4.12: Πόσο βέβαιο είστε με το αν το προϊόντα που προτείνετε είναι πιστοποιημένα;



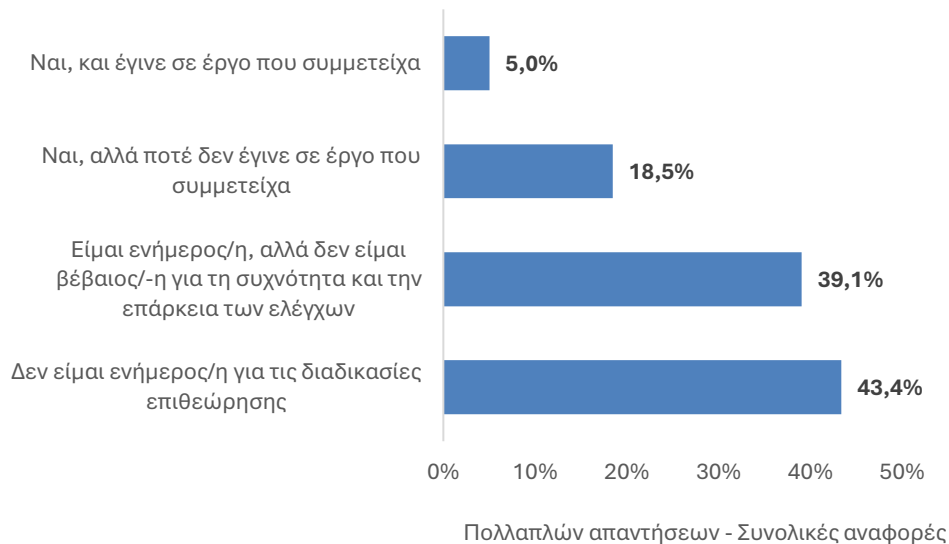
Οι βασικές δυσκολίες που εντοπίζονται στην εφαρμογή του προτύπου ΕΛΟΤ 60364 και στη χρήση πιστοποιημένων προϊόντων (Διάγραμμα 4.13), σχετίζονται κυρίως με την έλλειψη ενημέρωσης ή εκπαίδευσης (61,6%), αλλά και με την πολυπλοκότητα των προτύπων και των κανονισμών (50,9%). Επιπλέον, το κόστος των πιστοποιημένων προϊόντων (30,6%) αποτελεί επίσης σημαντικό εμπόδιο, ενώ λιγότερο συχνά αναφέρεται η δυσκολία προμήθειας τους (14,9%).

Περισσότεροι από 4 στους 10 επαγγελματίες (43,4%) δηλώνουν ότι δεν είναι ενημερωμένοι για τις διαδικασίες επιθεώρησης που διενεργούν οι αρμόδιες ελληνικές αρχές (π.χ. έλεγχοι ασφάλειας ή συμμόρφωσης προϊόντων). Ένα επιπλέον 39,1% αναφέρει ότι έχει μερική γνώση, αλλά δεν είναι βέβαιο για τη συχνότητα ή την επάρκεια των ελέγχων, γεγονός που αναδεικνύει γενικότερη ασάφεια και έλλειψη διαφάνειας γύρω από τον κρατικό μηχανισμό επιθεώρησης. Μόνο ένα μικρό ποσοστό (5%) δηλώνει ότι έχει εμπειρία επιθεώρησης σε έργο στο οποίο συμμετείχε, ενώ ένα 18,5% γνωρίζει τη διαδικασία αλλά δεν έχει βρεθεί σε έργο με σχετικό έλεγχο (Διάγραμμα 4.14).

Διάγραμμα 4.13: Ποιες είναι οι βασικές δυσκολίες που αντιμετωπίζετε κατά τη διάρκεια εφαρμογής του προτύπου ΕΛΟΤ 60364 ή κατά την επιλογή χρήσης πιστοποιημένων προϊόντων;



Διάγραμμα 4.14: Είστε ενήμεροι για τις διαδικασίες επιθεώρησης που διενεργούν οι αρμόδιες ελληνικές αρχές (π.χ. ελέγχους ασφάλειας, συμμόρφωσης προϊόντων);



Η πλειοψηφία των επαγγελματιών (62%) δηλώνει ότι δεν γνωρίζει ποιες κατηγορίες ηλεκτρολογικών προϊόντων απαιτούν καταχώρηση στο Ηλεκτρονικό Μητρώο του Υπουργείου Ανάπτυξης (Διάγραμμα 4.15). Το συγκεκριμένο εύρημα καταδεικνύει σοβαρή έλλειψη πληροφόρησης στον κλάδο σχετικά με τις υποχρεώσεις καταχώρησης, οι οποίες συνδέονται άμεσα με τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της Πολιτείας και την προστασία του τελικού χρήστη. Η ανάγκη για στοχευμένη και πρακτικά εφαρμόσιμη ενημέρωση είναι επιτακτική, προκειμένου να διασφαλιστεί η ορθή εφαρμογή του θεσμικού πλαισίου και η ενίσχυση της ασφάλειας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Διάγραμμα 4.15: Ποια ηλεκτρολογικά προϊόντα που χρησιμοποιείτε στις εγκαταστάσεις γνωρίζετε ότι απαιτείται να καταχωρούνται στο Ηλεκτρονικό Μητρώο Καταχώρησης του Υπουργείου Ανάπτυξης;



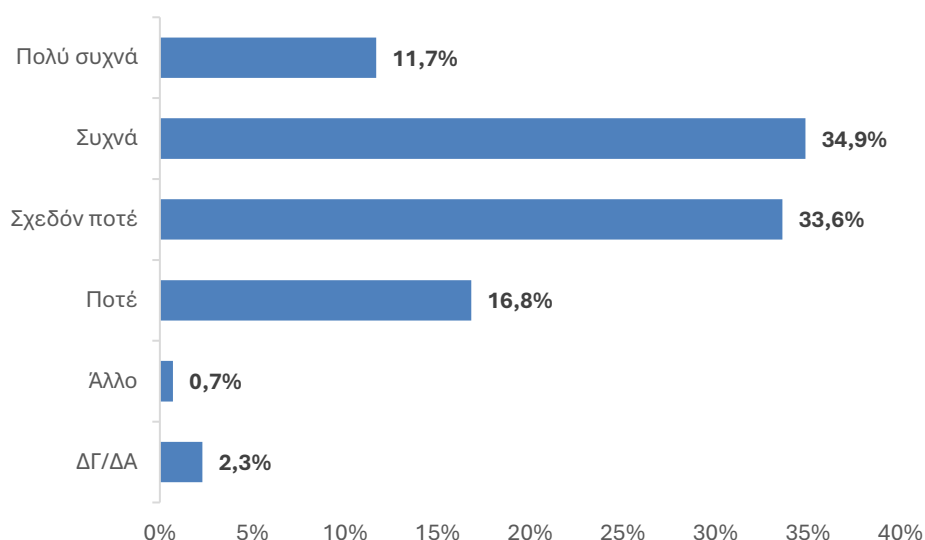
Η ανάγκη για ενίσχυση της εκπαίδευσης και ενημέρωσης στην ελληνική αγορά ηλεκτρολογικού εξοπλισμού αναδεικνύεται ξεκάθαρα, καθώς το 77,6% των επαγγελματιών δηλώνει ότι απαιτείται καλύτερη κατάρτιση σχετικά με τα πρότυπα — όπως το ΕΛΟΤ 60364 — για την ενίσχυση της ασφάλειας και της συμμόρφωσης. Παράλληλα, η βελτίωση της εποπτείας και των ελέγχων στην αγορά θεωρείται απαραίτητη από το 52,3% των συμμετεχόντων, ενώ το 48,4% ζητά αυστηρότερη εφαρμογή των υφιστάμενων προτύπων. Το κόστος των πιστοποιημένων προϊόντων αποτελεί επίσης πρόκληση, με το 32,8% να επιθυμεί την ύπαρξη πιο οικονομικών, αλλά ταυτόχρονα αξιόπιστων επιλογών (Διάγραμμα 4.16). Η ενίσχυση της συμμόρφωσης και της ασφάλειας δεν μπορεί να επιτευχθεί χωρίς συντονισμένες παρεμβάσεις και υποστήριξη προς τους επαγγελματίες του κλάδου.

Περισσότεροι από 4 στους 10 επαγγελματίες (46,6%) δηλώνουν ότι δέχονται συχνά ή πολύ συχνά πιέσεις να χρησιμοποιήσουν μη πιστοποιημένα προϊόντα, με στόχο τη μείωση του κόστους του εξοπλισμού. Συγκεκριμένα, το 11,7% αναφέρει ότι δέχεται τέτοιες πιέσεις πολύ συχνά και το 34,9% συχνά, ενώ το 33,6% δηλώνει ότι κάτι τέτοιο συμβαίνει «σχεδόν ποτέ» και μόλις το 16,8% απαντά πως δεν του έχει συμβεί ποτέ (Διάγραμμα 4.17). Παρότι ένα σημαντικό ποσοστό απαντά ότι οι πιέσεις αυτές είναι σπάνιες, η συχνότητα με την οποία καταγράφεται το φαινόμενο συνολικά το καθιστά ιδιαίτερα ανησυχητικό. Η προσπάθεια εξοικονόμησης κόστους εις βάρος της συμμόρφωσης μπορεί να έχει άμεσες επιπτώσεις στην ασφάλεια των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, ενισχύοντας την ανάγκη για πιο αυστηρούς ελέγχους, ευαισθητοποίηση και διαφάνεια.

Διάγραμμα 4.16: Κατά τη γνώμη σας, ποιες βελτιώσεις χρειάζονται στην ελληνική αγορά ηλεκτρολογικού εξοπλισμού για την ενίσχυση της ασφάλειας και της συμμόρφωσης;

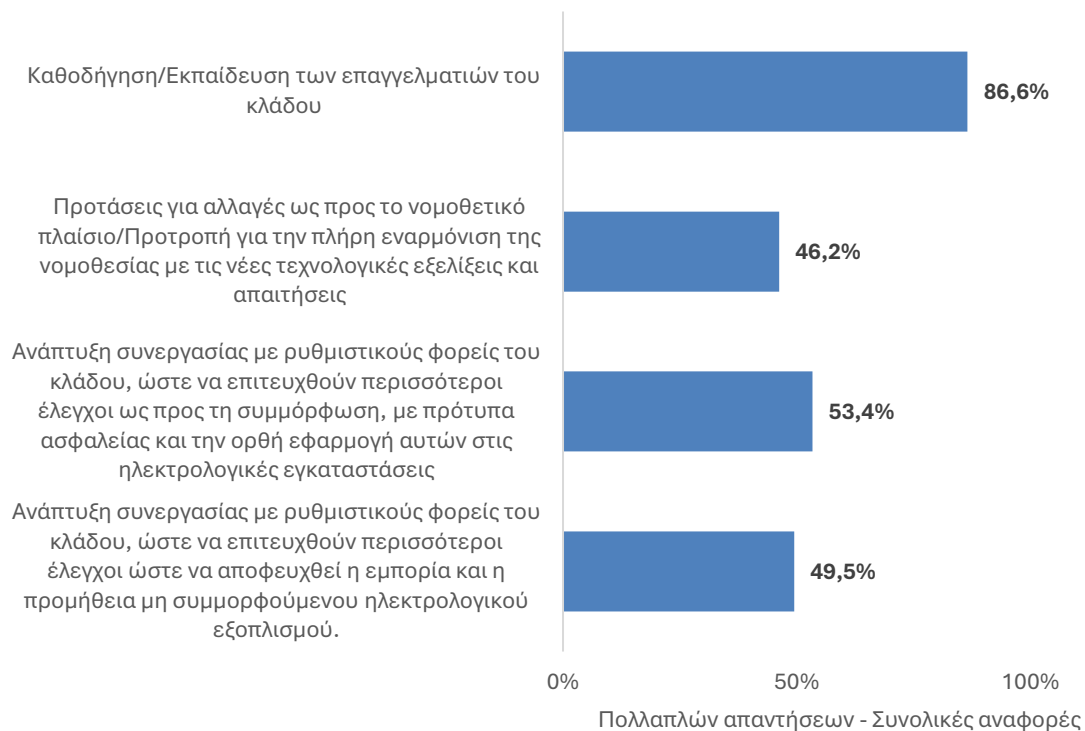


Διάγραμμα 4.17: Πόσο πιθανό θεωρείτε να δεχτείτε πιέσεις για τη χρήση μη πιστοποιημένων προϊόντων, ώστε να μειώσετε το κόστος του εξοπλισμού



Η εκπαίδευση και καθοδήγηση των επαγγελματιών ξεχωρίζει ξεκάθαρα ως κορυφαία προτεραιότητα, με το εντυπωσιακό ποσοστό του 86,6% να προτείνει να επικεντρωθούν οι μελλοντικές δράσεις του ΕΛΙΤΗΕ στον τομέα αυτό (Διάγραμμα 4.18). Το εύρημα αυτό επιβεβαιώνει ότι η ανάγκη για στοχευμένη πληροφόρηση και κατάρτιση είναι επιτακτική και κεντρική για την πρόοδο του κλάδου. Παράλληλα, το 53,4% ζητά την ενίσχυση της συνεργασίας με ρυθμιστικούς φορείς για περισσότερους ελέγχους εφαρμογής των προτύπων και ασφαλούς υλοποίησης των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων. Σχεδόν το μισό ποσοστό (49,5%) επιθυμεί ελέγχους που να περιορίζουν την κυκλοφορία μη συμμορφούμενου εξοπλισμού στην αγορά. Επιπλέον, το 46,2% προτείνει παρεμβάσεις στο νομοθετικό πλαίσιο, ώστε να προσαρμοστεί στις σύγχρονες τεχνολογικές απαιτήσεις.

Διάγραμμα 4.18: Σε ποιο τομέα προτείνετε να εστιάσουν οι μελλοντικές δράσεις του ΕΛΙΤΗΕ (Ελληνικό Ινστιτούτο Τεχνολογίας Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων)



5. ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΚΛΗΣΕΙΣ

5.1. Εισαγωγή

Ο τομέας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αποτελεί θεμέλιο για την καθημερινή λειτουργία της κοινωνίας και την ανάπτυξη της οικονομίας, καθώς σχετίζεται άμεσα με την ασφάλεια, την ποιότητα ζωής και την αξιοπιστία των υποδομών. Παράλληλα όμως, παρουσιάζει μια σειρά από προκλήσεις που καθιστούν αναγκαία την ενίσχυση των ελέγχων και την αυστηρή τήρηση των προτύπων.

Η χρήση πιστοποιημένου εξοπλισμού και η συμμόρφωση με τα ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα, αποτελούν βασικές προϋποθέσεις για την προστασία των καταναλωτών, τη μείωση των κινδύνων και τη διασφάλιση της ποιότητας. Αντίθετα, η κυκλοφορία μη πιστοποιημένων προϊόντων στην αγορά δημιουργεί σοβαρούς κινδύνους, οδηγώντας σε αυξημένα περιστατικά ηλεκτροπληξίας, βραχυκυκλωμάτων και πυρκαγιών, ενώ παράλληλα θέτει σε αμφισβήτηση την αξιοπιστία της αγοράς και ενέχει νομικές συνέπειες για επαγγελματίες και καταναλωτές.

Επιπλέον, τα στατιστικά στοιχεία δείχνουν ότι οι κίνδυνοι από την ηλεκτρική ενέργεια παραμένουν σημαντικοί, με τις πυρκαγιές ηλεκτρικής αιτίας και τις ηλεκτροπληξίες να αποτελούν ένα σταθερό και ανησυχητικό ποσοστό των συνολικών ατυχημάτων στην Ευρώπη και στην Ελλάδα. Σε αυτό προστίθεται η ανεπαρκής εποπτεία της αγοράς και η παράνομη δραστηριότητα μη αδειοδοτημένων εγκαταστατών, που όχι μόνο απειλούν την ασφάλεια αλλά και διαμορφώνουν συνθήκες αθέμιτου ανταγωνισμού εις βάρος των πιστοποιημένων επαγγελματιών. Τέλος, η απουσία τακτικών ελέγχων, η μη υποχρεωτική ανανέωση της Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη και η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου ψηφιακού μητρώου εγκαταστατών επιτείνουν τα προβλήματα, αφήνοντας χιλιάδες εγκαταστάσεις ανεξέλεγκτες.

Στο κεφάλαιο που ακολουθεί αναλύονται οι κύριες προοπτικές και οι προκλήσεις του κλάδου, με στόχο να αναδειχθούν οι αδυναμίες αλλά και οι δυνατότητες βελτίωσης, ώστε να ενισχυθεί η ασφάλεια, η διαφάνεια και η βιώσιμη ανάπτυξη του τομέα.

5.2. Πιστοποιημένος εξοπλισμός

Η χρήση πιστοποιημένων προϊόντων είναι ιδιαίτερα σημαντική για την ασφάλεια των καταναλωτών και την προστασία του περιβάλλοντος. Στο πλαίσιο αυτό, η σήμανση CE αποτελεί βασικό εργαλείο διασφάλισης της ποιότητας και της ασφάλειας, καθώς αντιπροσωπεύει την υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή ότι το προϊόν πληροί τις ευρωπαϊκές απαιτήσεις σχετικά με την υγεία, την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος. Παράλληλα, η συμμόρφωση με διεθνή και ευρωπαϊκά πρότυπα, όπως τα ΕΛΟΤ, IEC και CENELEC, ενισχύει την αξιοπιστία των προϊόντων και διασφαλίζει την προστασία των χρηστών. Η σήμανση αυτή είναι υποχρεωτική για όλα τα προϊόντα που διατίθενται στην αγορά της Ευρωπαϊκής Ένωσης και εμπίπτουν σε σχετικές οδηγίες.

Ωστόσο, η χρήση μη πιστοποιημένου εξοπλισμού δημιουργεί σοβαρούς κινδύνους και επιπτώσεις. Ενδεικτικά, μπορεί να προκύψει αυξημένος κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, υπερθέρμανσης, βραχυκυκλωμάτων και πυρκαγιών, ενώ παράλληλα είναι πιθανή η

ακύρωση ασφαλιστικής κάλυψης σε περίπτωση ατυχήματος. Επιπλέον, οι εγκαταστάτες, οι έμποροι και οι ιδιοκτήτες φέρουν νομικές ευθύνες όταν χρησιμοποιούν ή διαθέτουν μη συμμορφούμενο εξοπλισμό, γεγονός που υπογραμμίζει τη σημασία της τήρησης των προτύπων.

Η ΕΕ, αναγνωρίζοντας το πρόβλημα της κυκλοφορίας επικίνδυνων προϊόντων, έχει αναπτύξει το σύστημα RAPEX, μέσω του οποίου δημοσιεύονται εβδομαδιαίες αναφορές για προϊόντα που δεν πληρούν τις απαιτήσεις ασφάλειας και αποσύρονται από την αγορά. Ενδεικτικά, από τις 4.095 δηλώσεις που καταγράφηκαν σε σχετική περίοδο, το 70% αφορούσε ηλεκτρικά προϊόντα, ενώ στο 57% αυτών επιβλήθηκαν υποχρεωτικά μέτρα απόσυρσης ή διόρθωσης. Παρά τις ενέργειες αυτές, μεγάλο μέρος των προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά παραμένουν μη ασφαλή ή μη συμμορφούμενα: συγκεκριμένα, το 58% των ηλεκτρονικών συσκευών δεν πληροί τις απαιτήσεις ασφάλειας ή πληροφόρησης του καταναλωτή¹³.

5.3. Κίνδυνοι και ατυχήματα

Η χρήση της ηλεκτρικής ενέργειας, παρά τα οφέλη που προσφέρει στην καθημερινότητα και την ανάπτυξη της οικονομίας, συνοδεύεται από σημαντικούς κινδύνους που αφορούν κυρίως την πρόκληση πυρκαγιών και την ηλεκτροπληξία. Οι δύο αυτές κατηγορίες κινδύνων αποτελούν κρίσιμα πεδία μελέτης και διαχείρισης για τον τομέα των Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, καθώς επηρεάζουν άμεσα την ασφάλεια των πολιτών, την ακεραιότητα των υποδομών και τη βιωσιμότητα των επιχειρήσεων.

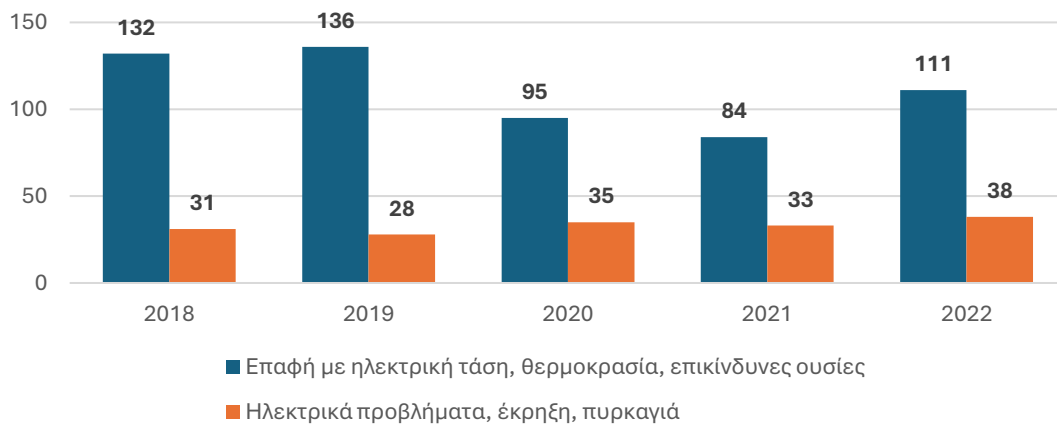
Όσον αφορά τις πυρκαγιές, τα στατιστικά στοιχεία από αρκετές ευρωπαϊκές χώρες αποκαλύπτουν ότι οι πυρκαγιές ηλεκτρικής προέλευσης αντιστοιχούν περίπου στο 25-30% όλων των οικιακών πυρκαγιών, ενώ παρουσιάζουν αύξηση της τάξης του 5-10% την τελευταία δεκαετία. Ο συνολικός αριθμός πυρκαγιών ηλεκτρικής αιτίας στην Ευρωπαϊκή Ένωση εκτιμάται σε περίπου 273.000 ετησίως, γεγονός που καταδεικνύει το μέγεθος του προβλήματος¹⁴. Οι αιτίες αυτών των πυρκαγιών συνδέονται συχνά με τη χρήση παλαιών ή ελαττωματικών εγκαταστάσεων, την κακή συντήρηση, καθώς και τη διάθεση στην αγορά μη πιστοποιημένων προϊόντων που δεν πληρούν τα απαιτούμενα πρότυπα ασφαλείας.

Σχετικά με τις ηλεκτροπληξίες, υπάρχει σαφής ανάγκη για αυστηρή τήρηση των κανόνων ασφαλείας, την επαρκή εκπαίδευση των τεχνικών και εργαζομένων, αλλά και την εφαρμογή σύγχρονων προτύπων στον σχεδιασμό και την εγκατάσταση ηλεκτρικών συστημάτων. Το 2022, 107 άτομα έπαθαν σοβαρό τραυματισμό και 4 άτομα έχασαν τη ζωή τους από επαφή με ηλεκτρικό ρεύμα, ακραία θερμοκρασία ή επικίνδυνη ουσία (Διάγραμμα 5.1), ενώ από σοκ (ηλεκτροπληξία, θερμοπληξία) καταγράφηκαν την ίδια χρονιά 6 τραυματισμοί και 1 θάνατος (Διάγραμμα 5.2).

¹³ European Commission (2017) Press release, Safe products in the EU Single Market: Commission acts to reinforce trust

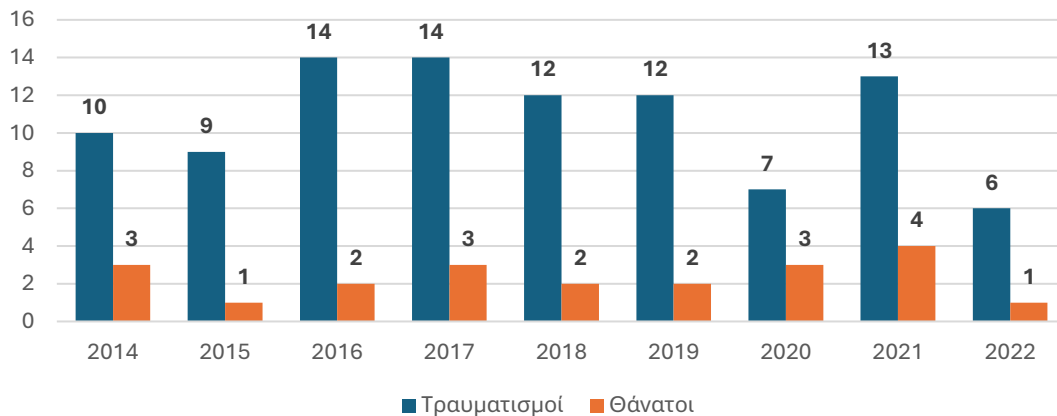
¹⁴ Forum for European Electrical Domestic Safety (2020) White paper: Residential electrical safety – How to ensure progress

Διάγραμμα 5.1: Θάνατοι και σοβαροί τραυματισμοί



Πηγή: Eurostat, European Statistics on Accidents at Work (ESAW).

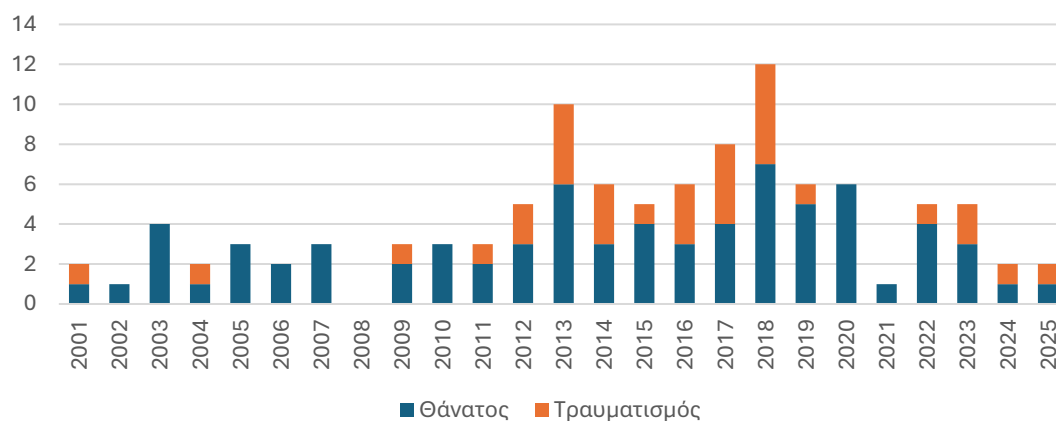
Διάγραμμα 5.2: Ατυχήματα από σοκ (ηλεκτροπληξία, θερμοπληξία κ.λπ.)



Πηγή: Eurostat, Accidents at work by NACE Rev. 2 activity and type of injury

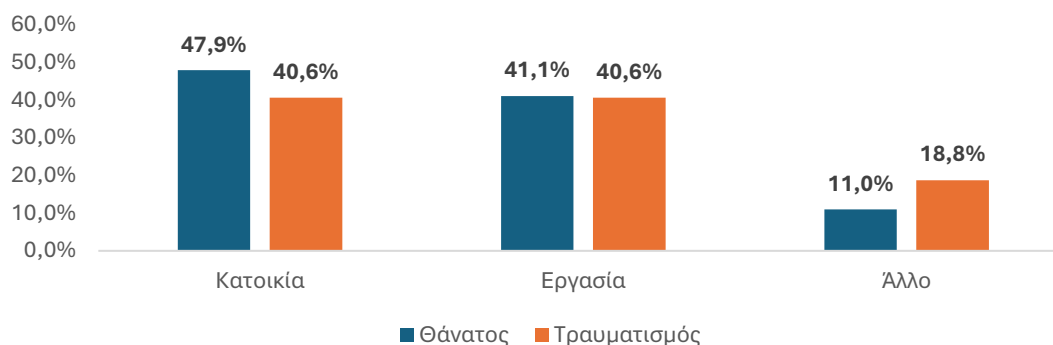
Λόγω έλλειψης επαρκών δεδομένων για ατυχήματα από ηλεκτροπληξίες, χρησιμοποιήθηκε και μια πρόσθετη βάση πληροφοριών που παραχωρήθηκε από το ΕΛΙΤΗΕ και αφορούσε περιστατικά καταγεγραμμένα σε δημοσιεύματα εφημερίδων, έντυπα και άλλα μέσα (Διάγραμμα 5.3, Διάγραμμα 5.4). Ειδικότερα, την περίοδο 2015-2025, καταγράφονται 39 θάνατοι και 19 τραυματισμοί από αστικές ηλεκτροπληξίες στην Ελλάδα. Από την ανάλυση προέκυψε ότι οι κατοικίες παρουσιάζουν το υψηλότερο ποσοστό θανατηφόρων ηλεκτροπληξιών, φτάνοντας το 47,9%, ενώ οι τραυματισμοί κατανέμονται σχεδόν ισομερώς μεταξύ κατοικίας και εργασίας.

Διάγραμμα 5.3: Αριθμός αστικών ηλεκτροπληξιών στην Ελλάδα



Πηγή: ΕΛΙΤΗΕ

Διάγραμμα 5.4: Αστικές ηλεκτροπληξίες στην Ελλάδα ανά χώρο συμβάντος



Πηγή: ΕΛΙΤΗΕ

5.4. Πρόσθετες προκλήσεις

Προκλήσεις για τον τομέα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αποτελούν κυρίως η έλλειψη ουσιαστικών ελέγχων και η ανεπαρκής εποπτεία της αγοράς, οι οποίες έχουν άμεση επίδραση τόσο στην ασφάλεια όσο και στην αξιοπιστία των παρεχόμενων υπηρεσιών. Ένα από τα σοβαρότερα ζητήματα είναι η παράνομη δραστηριότητα ατόμων που παρέχουν ηλεκτρολογικές υπηρεσίες χωρίς επαγγελματική άδεια ή πιστοποίηση. Οι άνθρωποι αυτοί συχνά προσελκύουν πελάτες προσφέροντας χαμηλότερες τιμές, όμως το γεγονός ότι στερούνται της κατάλληλης εκπαίδευσης και της απαραίτητης γνώσης των κανονισμών εγκυμονεί σημαντικούς κινδύνους για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων, των ανθρώπων και των περιουσιών. Η απουσία συστηματικών ελέγχων διευκολύνει την εξάπλωση αυτής της ανεπίσημης εργασίας, οδηγώντας σε αθέμιτο ανταγωνισμό εις βάρος των νόμιμων και πιστοποιημένων επαγγελματιών. Επιπλέον, το φαινόμενο αυτό συντελεί στη δημιουργία μιας αγοράς που βασίζεται κυρίως στο χαμηλό κόστος και όχι στην ποιότητα, με συνέπεια οι χρήστες να καταλήγουν με πρόχειρες ή επικίνδυνες εγκαταστάσεις που μπορεί να θέσουν σε κίνδυνο τη ζωή τους ή να προκαλέσουν σοβαρές υλικές ζημιές.

Πρόβλημα αποτελεί επίσης το ισχύον πλαίσιο που διέπει την ανανέωση της Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη (ΥΔΕ), η οποία εκδίδεται μόνο κατά περίπτωση και όχι σε τακτική βάση. Σήμερα, η ΥΔΕ απαιτείται κυρίως σε νέες συνδέσεις, σε περιπτώσεις αλλαγής ονόματος επαγγελματικής παροχής ή όταν πραγματοποιούνται τροποποιήσεις στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Ωστόσο, δεν υπάρχει πρόβλεψη για συστηματική και περιοδική επανέκδοσή της ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα, όπως θα ήταν λογικό για την παρακολούθηση της ασφάλειας. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα χιλιάδες παλαιές εγκαταστάσεις να παραμένουν ανεξέλεγκτες, χωρίς καμία επικαιροποιημένη εκτίμηση της κατάστασής τους. Σε πολλές περιπτώσεις, οι εγκαταστάσεις αυτές λειτουργούν με υλικά που έχουν φθαρεί, με καλώδια που δεν ανταποκρίνονται στα σύγχρονα πρότυπα ή με πίνακες που δεν διαθέτουν τα απαραίτητα μέσα προστασίας, όπως ρελέ διαρροής. Η έλλειψη τακτικού ελέγχου σημαίνει ότι οι κίνδυνοι αυτοί παραμένουν κρυφοί μέχρι να συμβεί κάποιο ατύχημα, γεγονός που καθιστά την πρόβλεψη για υποχρεωτική και περιοδική ανανέωση της ΥΔΕ μια επιτακτική ανάγκη για την ασφάλεια των πολιτών.

Επιπλέον, οι αρμόδιοι φορείς, όπως η Επιθεώρηση Εργασίας και η Διεύθυνση Βιομηχανίας, αν και θεσμικά διαθέτουν την αρμοδιότητα να διενεργούν τακτικούς ή δειγματοληπτικούς ελέγχους στους επαγγελματίες, στις ΥΔΕ και στις εγκαταστάσεις, στην πράξη δεν εφαρμόζουν τις διαδικασίες αυτές με τη συχνότητα και την αποτελεσματικότητα που απαιτείται. Παράλληλα, δεν υφίσταται ουσιαστική διασταύρωση στοιχείων ανάμεσα στις επαγγελματικές άδειες που κατέχουν οι ηλεκτρολόγοι και στις ψηφιακές ΥΔΕ που τηρούνται στο μητρώο του ΔΕΔΔΗΕ, με αποτέλεσμα να μπορεί εύκολα να δηλώνει κάποιος αναρμόδιος ή ανειδίκευτος ότι έχει συντάξει μια δήλωση χωρίς να υπάρχει μηχανισμός άμεσης επιβεβαίωσης. Την ίδια στιγμή, απουσιάζει ένα ολοκληρωμένο και δημόσια προσβάσιμο ψηφιακό μητρώο πιστοποιημένων εγκαταστατών, το οποίο θα μπορούσε να ενισχύσει τη διαφάνεια στην αγορά, να προστατεύσει τους καταναλωτές και να διευκολύνει τους ελεγκτικούς μηχανισμούς στο έργο τους. Η έλλειψη αυτού του εργαλείου περιορίζει τη δυνατότητα εφαρμογής των κανόνων και δυσχεραίνει τον εντοπισμό παραβάσεων.

Τέλος, σημαντική πρόκληση για τον τομέα αποτελεί και η εκπαίδευση και κατάρτιση του ανθρώπινου δυναμικού. Παρά το γεγονός ότι η αρχική επαγγελματική εκπαίδευση είναι σχετικά οργανωμένη, όπως δείχνει η διδασκαλία μαθημάτων σχετικών με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις στα Επαγγελματικά Λύκεια, τα ΣΑΕΚ και την τριτοβάθμια εκπαίδευση, εξακολουθεί να υπάρχει σαφής απόσταση από τις ανάγκες της αγοράς εργασίας. Η Συνεχιζόμενη Επαγγελματική Κατάρτιση εμφανίζει αδυναμίες στον σχεδιασμό και τον συντονισμό της, ενώ η σύνδεσή της με τις πραγματικές τεχνολογικές εξελίξεις και τις απαιτήσεις της οικονομίας παραμένει περιορισμένη¹⁵. Το αποτέλεσμα είναι ότι οι νέοι επαγγελματίες εισέρχονται στην αγορά με βασικές γνώσεις αλλά χωρίς επαρκή εξοικείωση με τις σύγχρονες πρακτικές και πρότυπα, ενώ οι ήδη εργαζόμενοι σπανίως έχουν πρόσβαση σε ουσιαστική επικαιροποίηση των δεξιοτήτων τους.

¹⁵ Cedefop (2018) The changing nature and role of vocational education in Greece

6. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΠΟΛΙΤΙΚΗΣ

Ο τομέας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αποτελεί έναν από τους δυναμικότερους κλάδους της ελληνικής οικονομίας τα τελευταία χρόνια, παρουσιάζοντας σταθερή και ενίοτε εντυπωσιακή ανάπτυξη. Η άνοδος αυτή καταγράφεται σε όλα τα βασικά οικονομικά μεγέθη: αυξάνεται ο αριθμός των επιχειρήσεων που δραστηριοποιούνται στον κλάδο, διευρύνεται η απασχόληση με νέες θέσεις εργασίας, ενισχύεται η ακαθάριστη προστιθέμενη αξία (ΑΠΑ), ενώ παράλληλα σημειώνεται αύξηση τόσο της αξίας παραγωγής όσο και των επενδύσεων σε ενσώματα πάγια. Είναι χαρακτηριστικό ότι το 2022 η αξία παραγωγής του τομέα ξεπέρασε τα €3,4 δισ., ενώ η ΑΠΑ ανήλθε στα €787 εκατ., γεγονός που υποδηλώνει την ισχυρή συμβολή του στο ΑΕΠ της χώρας και την ενίσχυση της παραγωγικής βάσης.

Πέρα από τους αριθμούς, η ανάπτυξη του τομέα αντανακλά και βαθύτερες αλλαγές στο οικονομικό και τεχνολογικό περιβάλλον. Η αυξανόμενη διείσδυση των ανανεώσιμων πηγών ενέργειας, η ανάγκη για εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια και στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις, καθώς και η επιτάχυνση της ηλεκτροκίνησης, δημιουργούν μια συνεχή και εντεινόμενη ζήτηση για ηλεκτρολογικές εργασίες, εξοπλισμό και νέες υπηρεσίες. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις δεν αποτελούν πλέον απλώς έναν υποστηρικτικό κλάδο, αλλά έναν βασικό κρίκο της ενεργειακής μετάβασης και της τεχνολογικής αναβάθμισης της οικονομίας.

ΔΟΜΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΑΝΙΣΟΡΡΟΠΙΕΣ

Ωστόσο, η θετική αυτή εικόνα σκιάζεται από ορισμένα διαρθρωτικά προβλήματα που περιορίζουν την πλήρη αξιοποίηση του αναπτυξιακού δυναμικού. Καταρχάς, ο τομέας εξακολουθεί να εμφανίζει σημαντική εξάρτηση από τις εισαγωγές. Παρά την αύξηση της παραγωγής, μόνο λίγες κατηγορίες προϊόντων παρουσιάζουν θετικό εμπορικό ισοζύγιο.

Επιπλέον, καταγράφεται μεγάλη ετερογένεια μεταξύ των υποκλάδων. Ορισμένοι υποκλάδοι είναι πιο δυναμικοί και εξωστρεφείς, ενώ άλλοι χαρακτηρίζονται από μικρές και κατακερματισμένες μονάδες παραγωγής. Ειδικότερα, στον υποκλάδο 33.14 (επισκευή ηλεκτρικού εξοπλισμού), κυριαρχούν πολύ μικρές επιχειρήσεις που δεν έχουν τη δυνατότητα να επιτύχουν οικονομίες κλίμακας. Αυτό περιορίζει την ανταγωνιστικότητα, εμποδίζει τη συστηματική επένδυση σε καινοτομία και δημιουργεί εμπόδια στη συμμετοχή σε διεθνείς αλυσίδες αξίας. Ο μικρός μέσος όρος μεγέθους των επιχειρήσεων καθιστά επίσης δυσκολότερη την πρόσβαση σε χρηματοδότηση, την υιοθέτηση προηγμένων τεχνολογιών και την τυποποίηση της παραγωγής.

Η εικόνα αυτή υπογραμμίζει ότι, παρά την ισχυρή ανάπτυξη, ο τομέας χρειάζεται στρατηγικές παρεμβάσεις πολιτικής. Χρειάζεται να κατευθυνθεί προς μια πιο βιώσιμη και ανταγωνιστική πορεία, που θα του επιτρέψει να μειώσει την εξάρτηση από εισαγωγές, να ενισχύσει τις εγχώριες παραγωγικές δυνατότητες και να δημιουργήσει ισχυρές, καινοτόμες επιχειρήσεις. Ο στόχος δεν είναι μόνο η διατήρηση της τρέχουσας δυναμικής αλλά και η θωράκιση του τομέα ώστε να συμβάλει μακροπρόθεσμα στη βιομηχανική αναγέννηση της χώρας.

ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΕΣ ΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΚΙΝΗΤΡΑ

Η εξέλιξη του τομέα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων τα τελευταία χρόνια είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τις στρατηγικές επιλογές της ΕΕ και της χώρας για την πράσινη και την ψηφιακή μετάβαση. Σε αυτό το πλαίσιο, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις δεν αποτελούν έναν απλό τεχνικό κλάδο, αλλά ένα πεδίο που λειτουργεί ως βασικός καταλύτης για την ενεργειακή, περιβαλλοντική και τεχνολογική μεταμόρφωση της οικονομίας. Η αύξηση της δραστηριότητας που παρατηρείται μετά το 2020 είναι αποτέλεσμα ενός συνδυασμού πολιτικών πρωτοβουλιών, οικονομικών κινήτρων και τεχνολογικών εξελίξεων που δημιούργησαν νέες αγορές και ανάγκες.

Η πράσινη μετάβαση έχει παίξει πρωταγωνιστικό ρόλο. Οι πολιτικές για την προώθηση των ΑΠΕ οδήγησαν σε αυξημένη ζήτηση για νέες ηλεκτρικές υποδομές, είτε πρόκειται για φωτοβολταϊκά και ανεμογεννήτριες που απαιτούν ειδικές συνδέσεις και συστήματα ελέγχου, είτε για εγκαταστάσεις αποθήκευσης ενέργειας με μπαταρίες που χρειάζονται σύγχρονα συστήματα προστασίας και διαχείρισης. Παράλληλα, τα προγράμματα στήριξης για «έξυπνα σπίτια» και οι πολιτικές προώθησης της ηλεκτροκίνησης δημιούργησαν ολόκληρους νέους υποκλάδους, όπως η ανάπτυξη σταθμών φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων και η ενσωμάτωση έξυπνων συστημάτων παρακολούθησης και αυτοματισμού σε κτίρια.

Η ψηφιακή μετάβαση αποτελεί επίσης έναν βασικό κινητήριο μοχλό. Η ενσωμάτωση τεχνολογιών όπως το Internet of Things (IoT), οι έξυπνοι μετρητές, τα Building Management Systems (BMS) και τα δίκτυα SCADA, ενισχύει τον ρόλο του τομέα στην ψηφιοποίηση της οικονομίας. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις δεν είναι πλέον μόνο αγωγοί μεταφοράς ενέργειας, αλλά κόμβοι δεδομένων που συλλέγουν, επεξεργάζονται και αξιοποιούν πληροφορίες για τη βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας και την παροχή νέων υπηρεσιών στους καταναλωτές.

Ένα ακόμη κρίσιμο στοιχείο είναι η κυκλική οικονομία, στην οποία ο τομέας συμβάλλει μέσω της ανάπτυξης τεχνολογιών που επιτρέπουν την καλύτερη αξιοποίηση των ενεργειακών πόρων και την επέκταση του κύκλου ζωής των συστημάτων. Η αύξηση της ανακύκλωσης ηλεκτρολογικού εξοπλισμού, η χρήση βιώσιμων υλικών και η ανάπτυξη συστημάτων αποθήκευσης που αξιοποιούν δεύτερης ζωής μπαταρίες αποτελούν πρακτικά παραδείγματα του πώς ο τομέας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων συμβάλλει στη μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος.

Η στρατηγική σημασία του τομέα καθίσταται ακόμη πιο εμφανής αν λάβουμε υπόψη τις προοπτικές εκσυγχρονισμού των υποδομών. Η αυξανόμενη διείσδυση των ΑΠΕ και της ηλεκτροκίνησης επιβάλλει αναβαθμίσεις σε όλο το φάσμα των ηλεκτρικών συστημάτων – από τα δίκτυα χαμηλής και μέσης τάσης μέχρι τους ηλεκτρικούς πίνακες σε κατοικίες και επαγγελματικούς χώρους. Ο εκσυγχρονισμός αυτός δεν είναι επιλογή, αλλά αναγκαιότητα, καθώς χωρίς αυτόν δεν είναι δυνατή η ασφαλής και αποδοτική ενσωμάτωση των νέων τεχνολογιών.

Τέλος, είναι σημαντικό να αναγνωρίσουμε ότι οι αναπτυξιακές τάσεις του κλάδου δημιουργούν μια αλυσίδα πολλαπλασιαστικών αποτελεσμάτων: περισσότερες επιχειρηματικές ευκαιρίες, νέες θέσεις εργασίας σε υψηλή τεχνολογία, αύξηση της

ζήτησης για κατάρτιση και εκπαίδευση, αλλά και δημιουργία νέων αγορών που σχετίζονται με την εξοικονόμηση ενέργειας και τις «έξυπνες» υποδομές. Όλα αυτά καθιστούν τον τομέα όχι μόνο έναν από τους βασικούς αποδέκτες της πράσινης ανάπτυξης, αλλά και έναν ενεργό μοχλό που τροφοδοτεί με τη σειρά του την οικονομία και την κοινωνία με νέες δυνατότητες και προοπτικές.

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΑΝΤΑΓΩΝΙΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΒΑΣΗΣ

Παρά τη θετική πορεία που καταγράφει ο κλάδος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, η μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα και η ικανότητά του να ανταποκριθεί στις προκλήσεις της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης εξαρτώνται σε μεγάλο βαθμό από την ενίσχυση της ανταγωνιστικότητάς του και την ανάπτυξη μιας πιο ισχυρής και διαφοροποιημένης παραγωγικής βάσης. Σήμερα, μεγάλο μέρος της εγχώριας ζήτησης καλύπτεται με εισαγόμενα προϊόντα και εξοπλισμό, γεγονός που αποδυναμώνει την αυτάρκεια της χώρας και περιορίζει τα οικονομικά οφέλη από την αυξανόμενη δραστηριότητα στον τομέα. Η βελτίωση του εμπορικού ισοζυγίου και η ενίσχυση της εγχώριας παραγωγής αναδεικνύονται συνεπώς σε στρατηγικούς στόχους.

Η ενίσχυση αυτή μπορεί να λάβει διάφορες μορφές. Καταρχάς, η **υιοθέτηση φορολογικών κινήτρων και στοχευμένων χρηματοδοτικών εργαλείων**, όπως προγράμματα ΕΣΠΑ, μπορεί να ενθαρρύνει τις επενδύσεις σε νέες παραγωγικές εγκαταστάσεις, τον εκσυγχρονισμό των υφιστάμενων και την υιοθέτηση καινοτόμων τεχνολογιών. Η δημιουργία υποδομών για έρευνα και ανάπτυξη (R&D) σε τομείς αιχμής του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού θα προσφέρει τη δυνατότητα σε μικρομεσαίες επιχειρήσεις να αναπτύξουν εξειδικευμένα προϊόντα υψηλής προστιθέμενης αξίας.

Ιδιαίτερη σημασία έχει η **εστίαση σε κατηγορίες προϊόντων όπου η Ελλάδα διαθέτει ή μπορεί να αναπτύξει συγκριτικά πλεονεκτήματα**, όπως τα καλώδια και οι μπαταρίες. Στους τομείς αυτούς, η χώρα ήδη έχει καλές παραγωγικές επιδόσεις, οι οποίες μπορούν να επεκταθούν με τη στήριξη εξειδικευμένων clusters. Τα συνεργατικά σχήματα παραγωγών, ερευνητικών ιδρυμάτων και επιχειρήσεων μπορούν να ενισχύσουν την καινοτομία, να μειώσουν το κόστος παραγωγής και να ενισχύσουν τη δημιουργία εξαγωγίμων προϊόντων με ανταγωνιστικά χαρακτηριστικά.

Ένας ακόμη κρίσιμος πυλώνας είναι η **δημιουργία βιομηχανικών πάρκων** με κοινόχρηστες υποδομές, όπως εργαστήρια δοκιμών, εξειδικευμένα μηχανήματα και χώρους ανάπτυξης πρωτοτύπων. Με αυτόν τον τρόπο, οι μικρές και μεσαίες επιχειρήσεις αποκτούν πρόσβαση σε τεχνολογικό εξοπλισμό που σε ατομικό επίπεδο θα ήταν αδύνατο να χρηματοδοτήσουν. Έτσι, διευκολύνεται η μετάβασή τους σε πιο ανταγωνιστικά και εξαγωγίμα προϊόντα.

Συμπληρωματικά, η **θέσπιση ενός μηχανισμού εγχώριας προτεραιότητας στις δημόσιες προμήθειες** μπορεί να στηρίξει συγκεκριμένες κατηγορίες προϊόντων με εγχώρια παραγωγή, προσφέροντας στους Έλληνες κατασκευαστές ένα σταθερό και ασφαλές πλαίσιο ζήτησης. Η στρατηγική αυτή, εφόσον εφαρμοστεί με τρόπο συμβατό με το ευρωπαϊκό δίκαιο, μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός ανάπτυξης, ενθαρρύνοντας τις επιχειρήσεις να επενδύσουν με τη σιγουριά ότι θα έχουν πρόσβαση σε μια βασική εσωτερική αγορά.

Η ενίσχυση της ανταγωνιστικότητας δεν αφορά μόνο τις υποδομές και την παραγωγική βάση, αλλά και τη **θεσμική και τεχνολογική θωράκιση των επιχειρήσεων**. Η υποστήριξη μέσω οικονομικοτεχνικών συμβούλων, η καθοδήγηση για είσοδο σε νέες αγορές, καθώς και η βοήθεια για συμμόρφωση με διεθνή πρότυπα (CE, ISO, κ.ά.) αποτελούν καίρια βήματα για την εξωστρέφεια του κλάδου. Παράλληλα, η ανάπτυξη niche αγορών, όπως συστήματα βιομηχανικού ελέγχου ή εξειδικευμένα λογισμικά για SCADA και αυτοματισμούς, μπορεί να διαφοροποιήσει την ελληνική παραγωγή από τον διεθνή ανταγωνισμό, προσφέροντας προϊόντα υψηλής εξειδίκευσης που δεν ανταγωνίζονται μόνο στη βάση του κόστους αλλά κυρίως της καινοτομίας.

Τέλος, η **ενίσχυση των εφοδιαστικών αλυσίδων** είναι απαραίτητη για τη σταθερότητα και την ανθεκτικότητα του κλάδου. Η προώθηση συνεργασιών ανάμεσα σε τοπικούς παραγωγούς, εμπόρους και εισαγωγείς μπορεί να μειώσει τις αδυναμίες που προκαλούν οι διεθνείς κρίσεις και οι γεωπολιτικές αναταράξεις. Η δημιουργία πιο ισχυρών, δικτυωμένων αλυσίδων αξίας θα επιτρέψει στον κλάδο να ανταποκρίνεται με μεγαλύτερη ευελιξία στις διακυμάνσεις της αγοράς και να στηρίζει σταθερά την εγχώρια ζήτηση.

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΔΕΞΙΟΤΗΤΩΝ

Η μετάβαση του τομέα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε μια νέα εποχή, που χαρακτηρίζεται από την ενσωμάτωση τεχνολογιών αιχμής, δεν μπορεί να υλοποιηθεί χωρίς τον παράλληλο εκσυγχρονισμό του ανθρώπινου δυναμικού. Οι ηλεκτρολόγοι και οι τεχνικοί αποτελούν τον πυρήνα του κλάδου, καθώς είναι αυτοί που καλούνται να σχεδιάσουν, να εγκαταστήσουν, να επιθεωρήσουν και να συντηρήσουν τις υποδομές. Εάν το προσωπικό δεν διαθέτει τις απαραίτητες γνώσεις και δεξιότητες, τότε καμία επένδυση σε υποδομές ή τεχνολογίες δεν μπορεί να αποδώσει τα αναμενόμενα αποτελέσματα.

Στο πλαίσιο αυτό, η **αναθεώρηση των προγραμμάτων σπουδών** είναι καθοριστική. Τα υφιστάμενα προγράμματα σε ΕΠΑΛ, ΙΕΚ και ΣΑΕΚ πρέπει να ανανεωθούν ώστε να αντανακλούν την πραγματικότητα της αγοράς εργασίας. Αυτό σημαίνει να ενσωματωθούν θεματικές ενότητες που σχετίζονται με τα «έξυπνα» δίκτυα, τους σταθμούς φόρτισης ηλεκτρικών οχημάτων, τα φωτοβολταϊκά συστήματα, την αποθήκευση ενέργειας και τις τεχνολογίες Διαδικτύου των Πραγμάτων (IoT). Παράλληλα, απαιτείται συστηματική εκπαίδευση στα ευρωπαϊκά και εθνικά πρότυπα, όπως τα ΕΛΟΤ HD 384 και ΕΛΟΤ 60364, ώστε οι νέοι επαγγελματίες να εισέρχονται στην αγορά με επαρκή κατανόηση του κανονιστικού πλαισίου και των απαιτήσεων ασφάλειας.

Πέραν της αρχικής εκπαίδευσης, κρίσιμο στοιχείο αποτελεί η **ενίσχυση των κινήτρων για συνεχιζόμενη κατάρτιση και η χρηματοδότηση της κατάρτισης**. Η τεχνολογία στον χώρο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων εξελίσσεται με ταχείς ρυθμούς καθώς εξοπλισμός που σήμερα θεωρείται αιχμής μπορεί μέσα σε λίγα χρόνια να είναι ξεπερασμένος. Η ενσωμάτωση πρακτικής άσκησης σε κάθε στάδιο εκπαίδευσης, από την αρχική φοίτηση έως τα προγράμματα μετεκπαίδευσης, είναι εξίσου σημαντική, διότι μόνο μέσα από την πρακτική εφαρμογή μπορεί να εμπεδωθεί πραγματικά η θεωρητική γνώση. Χωρίς την ύπαρξη οικονομικών κινήτρων, πολλές μικρές επιχειρήσεις δεν έχουν τη δυνατότητα να επενδύσουν σε συνεχή εκπαίδευση του προσωπικού τους, με αποτέλεσμα να μένουν πίσω σε σχέση με τις τεχνολογικές εξελίξεις. Η επιδότηση εξειδικευμένων εκπαιδευτικών

προγραμμάτων μέσω ΕΣΠΑ, ΔΥΠΑ και περιφερειακών προγραμμάτων μπορεί να λειτουργήσει ως μοχλός αναβάθμισης.

Επιπλέον, η **συνεργασία εκπαίδευσης και αγοράς εργασίας** πρέπει να αποτελέσει βασική στρατηγική επιλογή. Η καθιέρωση προγραμμάτων μαθητείας και πρακτικής άσκησης σε συνεργασία με επαγγελματικές ενώσεις, όπως η ΕΛΙΤΗΕ, αλλά και με εργοδότες του κλάδου, θα ενισχύσει την απασχολησιμότητα των αποφοίτων. Η συμμετοχή εργοδοτών στη διαμόρφωση των προγραμμάτων σπουδών, μέσω θεσμικών μηχανισμών εκπροσώπησης, διασφαλίζει ότι η εκπαίδευση θα ανταποκρίνεται στις πραγματικές ανάγκες της αγοράς.

ΕΠΙΤΑΧΥΝΣΗ ΠΡΑΣΙΝΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΗΣ ΜΕΤΑΒΑΣΗΣ

Ο τομέας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων βρίσκεται στο σταυροδρόμι δύο μεγάλων μετασχηματισμών: της πράσινης μετάβασης και της ψηφιακής μετάβασης. Η αλληλεπίδραση αυτών των δύο διαδικασιών δημιουργεί νέες απαιτήσεις αλλά και πρωτόγνωρες ευκαιρίες. Από τη μία πλευρά, η μετάβαση προς καθαρές μορφές ενέργειας απαιτεί εκτεταμένες αναβαθμίσεις και νέες υποδομές, ενώ από την άλλη, η ψηφιοποίηση επιβάλλει την ενσωμάτωση «έξυπνων» τεχνολογιών και την υιοθέτηση νέων προτύπων λειτουργίας.

Ένα πρώτο κρίσιμο σημείο αφορά την ασφάλεια και αξιοπιστία του υπάρχοντος κτιριακού αποθέματος. Στην Ελλάδα, ένα μεγάλο μέρος των κατοικιών και κτιρίων διαθέτει παλαιούς ηλεκτρικούς πίνακες που δεν ανταποκρίνονται στις σύγχρονες απαιτήσεις. Η **υποχρεωτική αναβάθμιση ηλεκτρικών πινάκων**, με τη στήριξη οικονομικών κινήτρων όπως φορολογικές εκπτώσεις ή προγράμματα επιδότησης, δεν είναι μόνο ζήτημα ασφάλειας των πολιτών αλλά και προϋπόθεση για την εγκατάσταση και λειτουργία νέων τεχνολογιών, όπως φωτοβολταϊκά στις στέγες, φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων ή συστήματα αποθήκευσης ενέργειας.

Εξίσου σημαντική είναι η διασύνδεση των υποδομών με τα δίκτυα έξυπνης ενέργειας. Η **θεσμοθέτηση πλαισίου για τη λειτουργία φορτιστών ηλεκτρικών οχημάτων με δυνατότητα Vehicle-to-Grid (V2G)** ανοίγει τον δρόμο για την αξιοποίηση των μπαταριών των οχημάτων ως αποκεντρωμένων μονάδων αποθήκευσης. Έτσι, κάθε αυτοκίνητο μπορεί να συμβάλει στη σταθεροποίηση του δικτύου, ενισχύοντας την ευελιξία του συστήματος ηλεκτροδότησης. Η πρόβλεψη υποδομών φόρτισης σε νέα κτίρια αποτελεί στρατηγικό βήμα, ώστε να αποφεύγεται το υψηλό κόστος μελλοντικών προσαρμογών και να δημιουργείται ένα ομοιογενές, λειτουργικό πλαίσιο σε ολόκληρη την αγορά.

Η ψηφιακή διάσταση είναι εξίσου καθοριστική. Οι ηλεκτρικές υποδομές πλέον δεν μπορούν να αντιμετωπίζονται ως «παθητικά» συστήματα που απλώς μεταφέρουν ενέργεια, πρέπει να ενσωματώνουν δυνατότητες παρακολούθησης, ελέγχου και αυτοματισμού. Συστήματα διαχείρισης κτιρίων (BMS), έξυπνοι μετρητές και εφαρμογές IoT πρέπει να αποτελούν βασική προδιαγραφή σε κάθε ανακαίνιση και νέα κατασκευή. Η **καθιέρωση «έξυπνης προεγκατάστασης»** σε πολυκατοικίες σημαίνει ότι τα δίκτυα καλωδιώσεων, οι πίνακες και οι συνδέσεις θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε να μπορούν εύκολα να φιλοξενήσουν νέες τεχνολογίες. Έτσι, η μελλοντική αναβάθμιση δεν θα απαιτεί

ριζικές παρεμβάσεις, μειώνοντας το κόστος και επιταχύνοντας την εξάπλωση καινοτόμων λύσεων.

Η **χρηματοδότηση συνδυασμένων παρεμβάσεων**, όπως εγκατάσταση LED φωτισμού, αυτοματισμών, έξυπνων μετρητών, αποθήκευσης ενέργειας, αποτελεί επίσης βασικό εργαλείο πολιτικής. Οι παρεμβάσεις αυτές δεν είναι αποσπασματικές, αλλά αλληλοσυμπληρούμενες, οδηγώντας σε σημαντική ενεργειακή αυτονομία κτιρίων και επιχειρήσεων. Η δημιουργία τέτοιων ολοκληρωμένων πακέτων ενισχύει τη βιωσιμότητα των επενδύσεων και προσφέρει στους τελικούς χρήστες ουσιαστικά κίνητρα για συμμετοχή στην πράσινη μετάβαση.

Στο θεσμικό επίπεδο, η ανάγκη για οργάνωση και εποπτεία του κλάδου καθίσταται επιτακτική. Η **ισχυροποίηση και ψηφιοποίηση του ελεγκτικού μηχανισμού** εξασφαλίζει καλύτερη προστασία για τους πολίτες και αποτρέπει παρατυπίες ή κακής ποιότητας παρεμβάσεις. Η δημιουργία ενός **Παρατηρητηρίου Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων** με συστηματική συλλογή δεδομένων (π.χ. αριθμός και είδος παρεμβάσεων, συμμόρφωση με πρότυπα, αξιολόγηση της ασφάλειας) μπορεί να προσφέρει στους φορείς χάραξης πολιτικής πολύτιμα εργαλεία σχεδιασμού.

Επιπλέον, η **ενοποίηση των κανονισμών και προτύπων σε έναν ψηφιακό κώδικα** είναι απαραίτητη για να περιοριστεί η γραφειοκρατία και να διασφαλιστεί η σαφήνεια. Σήμερα, ο ηλεκτρολόγος καλείται να συμμορφωθεί με μια πληθώρα οδηγιών (ΕΛΟΤ HD 384, πρότυπα ενεργειακής απόδοσης κτιρίων, κανονισμοί για φορτιστές EV κ.ά.), γεγονός που δημιουργεί σύγχυση και επιβαρύνει τη διαδικασία. Ένας ενιαίος, επικαιροποιημένος ψηφιακός κώδικας θα αποτελέσει πολύτιμο εργαλείο για επαγγελματίες και δημόσια διοίκηση.

Τέλος, ιδιαίτερη βαρύτητα έχει ο **εκσυγχρονισμός της νομοθεσίας για την αδειοδότηση ηλεκτρολόγων**. Οι υφιστάμενες διαδικασίες δεν αντανακλούν τις νέες τεχνολογικές πραγματικότητες: εγκαταστάσεις ΑΠΕ, μικροδίκτυα, διαχείριση αποθήκευσης και συστήματα V2G απαιτούν εξειδικευμένες γνώσεις και δεξιότητες. Η ενσωμάτωση αυτών των νέων αντικειμένων στο πλαίσιο αδειοδότησης θα διασφαλίσει ότι οι επαγγελματίες είναι επαρκώς καταρτισμένοι και ικανοί να ανταποκριθούν στις προκλήσεις της εποχής.

ΕΝΙΣΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΩΘΗΣΗ ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑΣ

Η προοπτική ανάπτυξης του τομέα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων δεν βασίζεται μόνο στη βελτίωση της προσφοράς, δηλαδή στη δημιουργία καλύτερων προϊόντων, περισσότερων επιχειρήσεων ή πιο ανταγωνιστικών υποδομών, αλλά λαμβάνει υπόψη και την τόνωση της ζήτησης από προγράμματα στήριξης της πράσινης μετάβασης σε νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος. Η σταθερή και αυξανόμενη ζήτηση κινητοποιεί τις επενδύσεις, δίνει κίνητρο στις επιχειρήσεις να καινοτομήσουν και διασφαλίζει τη μακροπρόθεσμη βιωσιμότητα του κλάδου.

Ένας πρώτος άξονας αφορά την πρόσβαση των τελικών χρηστών σε αναβαθμισμένες ηλεκτρικές υποδομές. **Προγράμματα επιδότησης για νοικοκυριά χαμηλού εισοδήματος, τα οποία θα καλύπτουν την αντικατάσταση ηλεκτρικών πινάκων και την αναβάθμιση παλαιών εγκαταστάσεων**, μπορούν να ενισχύσουν δραστικά τη ζήτηση, ενώ ταυτόχρονα να αυξήσουν το επίπεδο ασφάλειας και την ενεργειακή

αποδοτικότητα των κατοικιών. Παρόμοια κίνητρα προς διαχειριστές πολυκατοικιών και επιχειρήσεις για την εγκατάσταση έξυπνων υποδομών, όπως φορτιστές ηλεκτρικών οχημάτων, έξυπνος φωτισμός ή αισθητήρες, δημιουργούν νέα πεδία εφαρμογών και διευρύνουν την αγορά.

Η **σύνδεση με υφιστάμενα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης**, όπως το «Εξοικονομώ», είναι επίσης στρατηγικής σημασίας. Μέσα από ενιαίες αιτήσεις και συνδυασμένες παρεμβάσεις, μπορεί να επιτευχθεί ταυτόχρονα εξοικονόμηση ενέργειας και βελτίωση των ηλεκτρικών υποδομών, προσφέροντας στους πολίτες μεγαλύτερη ευκολία και αυξημένα κίνητρα για συμμετοχή. Επιπλέον, η **θέσπιση επιδοτούμενου ελέγχου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων**, με βάση τα ισχύοντα πρότυπα, όχι μόνο θα ενισχύσει τη ζήτηση για υπηρεσίες του κλάδου, αλλά θα αναβαθμίσει και τη συνολική ασφάλεια του ηλεκτρικού δικτύου της χώρας.

Ένας δεύτερος άξονας εστιάζει στην προώθηση της καινοτομίας. Η βιωσιμότητα του τομέα εξαρτάται από τη δυνατότητά του να δημιουργεί νέα προϊόντα και λύσεις που απαντούν στις ανάγκες της πράσινης και ψηφιακής μετάβασης. Η **χρηματοδότηση πιλοτικών εφαρμογών**, όπως modular boards, λύσεις IoT ή τεχνολογίες προληπτικής συντήρησης (predictive maintenance), προσφέρει στις επιχειρήσεις τη δυνατότητα να δοκιμάσουν στην πράξη νέες ιδέες πριν την ευρεία κυκλοφορία τους στην αγορά.

Πέρα από τις μεμονωμένες εφαρμογές, απαιτείται η δημιουργία ενός οικοσυστήματος καινοτομίας. Η **ίδρυση τεχνολογικών θερμοκοιτίδων**, σε συνεργασία με πανεπιστήμια όπως το ΕΜΠ, μπορεί να αποτελέσει εφελτήριο για την ανάπτυξη νεοφυών επιχειρήσεων (startups) που θα δραστηριοποιούνται σε τομείς όπως η αποθήκευση ενέργειας, η ενεργειακή διαχείριση, τα συστήματα μικροδικτύων ή οι προηγμένοι αυτοματισμοί. Παράλληλα, **προγράμματα επιτάχυνσης (accelerators) για πράσινες τεχνολογίες** θα διευκολύνουν μικρές επιχειρήσεις να εισέλθουν στην αγορά με ανταγωνιστικά προϊόντα, ενισχύοντας την εξωστρέφεια του κλάδου.

Η **δημιουργία ειδικών εργαστηρίων (living labs)**, όπου νέες τεχνολογίες θα δοκιμάζονται σε πραγματικές συνθήκες χρήσης, προσφέρει πολύτιμα δεδομένα και εμπειρία σε κατασκευαστές, ερευνητές και καταναλωτές. Μέσα από τέτοιες δομές μπορεί να καλλιεργηθεί μια κουλτούρα συνεχούς βελτίωσης και συνεργασίας μεταξύ της ακαδημαϊκής κοινότητας, των επαγγελματιών του κλάδου και της βιομηχανίας.

7. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] IENE (2022) Special Report - Huge impact on Greece's economy by high electricity and gas prices
- [2] ΥΠΕΝ (2021) Σχέδιο Δράσης για την Καταπολέμηση της Ενεργειακής Ένδειας
- [3] JUSTEM (2024) Energy poverty and gender nexus - A case study analysis from Greece
- [4] IEA (2023) Tracking Clean Energy Progress
- [5] IRENA (2023) Renewable Capacity Statistics
- [6] IRENA (2023) Renewable Energy and Jobs - Annual Review
- [7] IEA (2023) Tracking Clean Energy Progress
- [8] European Commission (2017) Press release, Safe products in the EU Single Market: Commission acts to reinforce trust
- [9] Forum for European Electrical Domestic Safety (2020) White paper: Residential electrical safety – How to ensure progress
- [10] IOBE (2023) Η Συμβολή της Ναυτιλίας στην ελληνική οικονομία: Προοπτικές και προκλήσεις
- [11] Cedefop (2018) The changing nature and role of vocational education in Greece
- [12] Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Μαΐου 2006, σχετικά με τα μηχανήματα και για την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ
- [13] Οδηγία 2008/57/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 17ης Ιουνίου 2008, σχετικά με τη διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος εντός της Κοινότητας
- [14] Οδηγία 2009/72/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Ιουλίου 2009, σχετικά με κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την κατάργηση της οδηγίας 2003/54/ΕΚ
- [15] Οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Οκτωβρίου 2009, για τη θέσπιση πλαισίου οικολογικού σχεδιασμού για προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια
- [16] Οδηγία 2010/31/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 19ης Μαΐου 2010, για την ενεργειακή απόδοση των κτιρίων
- [17] Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 8ης Ιουνίου 2011, σχετικά με τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό
- [18] Οδηγία 2012/27/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 25ης Οκτωβρίου 2012, για την ενεργειακή απόδοση, για την τροποποίηση των οδηγιών 2009/125/ΕΚ και 2010/30/ΕΕ και για την κατάργηση των οδηγιών 2004/8/ΕΚ και 2006/32/ΕΚ
- [19] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 813/2013 της Επιτροπής, της 2ας Αυγούστου 2013, για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου και θερμαντήρες συνδυασμένης λειτουργίας
- [20] Οδηγία 2014/94/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 22ας Οκτωβρίου 2014, σχετικά με την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων
- [21] Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό που προορίζεται για χρήση εντός ορισμένων ορίων τάσης
- [22] Οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
- [23] Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Απριλίου 2014, σχετικά με τη διάθεση ραδιοεξοπλισμού στην αγορά
- [24] Οδηγία (ΕΕ) 2016/1148 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 6ης Ιουλίου 2016, σχετικά με μέτρα για υψηλό κοινό επίπεδο ασφάλειας δικτύων και πληροφοριακών συστημάτων σε ολόκληρη την Ένωση
- [25] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/631 της Επιτροπής, της 14ης Απριλίου 2016, για τον καθορισμό κώδικα δικτύου όσον αφορά τις απαιτήσεις σύνδεσης γεννητριών στο δίκτυο
- [26] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/1388 της Επιτροπής, της 17ης Αυγούστου 2016, για τον καθορισμό κώδικα δικτύου όσον αφορά τις απαιτήσεις σύνδεσης ζήτησης

- [27] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/1447 της Επιτροπής, της 26ης Αυγούστου 2016, για τον καθορισμό κώδικα δικτύου όσον αφορά τις απαιτήσεις σύνδεσης συστημάτων υψηλής τάσης συνεχούς ρεύματος και μονάδων συνεχούς ρεύματος υψηλής τάσης
- [28] Οδηγία (ΕΕ) 2018/2001 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 11ης Δεκεμβρίου 2018, για την προώθηση της χρήσης ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές
- [29] Οδηγία (ΕΕ) 2019/944 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 5ης Ιουνίου 2019, σχετικά με κοινούς κανόνες για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας και για την τροποποίηση της οδηγίας 2012/27/ΕΕ
- [30] COM(2022) 552 final – Ανακοίνωση της Επιτροπής προς το Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο, το Συμβούλιο, την Ευρωπαϊκή Οικονομική και Κοινωνική Επιτροπή και την Επιτροπή των Περιφερειών – Ψηφιοποίηση του ενεργειακού συστήματος – Σχέδιο δράσης της ΕΕ
- [31] Κανονισμός (ΕΕ) 2023/1804 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 13ης Σεπτεμβρίου 2023, σχετικά με την ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων και την κατάργηση της οδηγίας 2014/94/ΕΕ
- [32] Κανονισμός (ΕΕ) 2023/1542 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 12ης Ιουλίου 2023, σχετικά με τις μπαταρίες και τα απόβλητα μπαταριών, την τροποποίηση των κανονισμών (ΕΕ) 2019/1020 και (ΕΕ) 2020/741 και την κατάργηση της οδηγίας 2006/66/ΕΚ και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1103/2010

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας 8.1: Πλαίσιο πολιτικής και πρότυπα λειτουργίας ανά τύπο εγκατάστασης

#	Τύπος Εγκατάστασης	Σκοπός / Ρόλος (ανά τομέα)	Σχετική Νομοθεσία της ΕΕ	Ευρωπαϊκά Πρότυπα
1	Σταθμοί Φόρτισης Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV Charging Stations)	Μεταφορές: Γρήγορη και προσβάσιμη φόρτιση για ιδιωτικά και δημόσια ηλεκτρικά οχήματα. Κτίρια: Ενσωμάτωση φορτιστών σε κατοικίες και κτίρια εργασίας. Εφοδιαστική: Τροφοδότηση ηλεκτρικών στόλων στα κέντρα διανομής. Υπηρεσίες: Δημόσια παροχή φόρτισης σε εμπορικά σημεία.	Κανονισμός 2023/1804/ΕΕ: Κανονισμός για τις Υποδομές Εναλλακτικών Καυσίμων (AFIR) Οδηγία 2014/94/ΕΕ: Ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (EPBD) Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) Οδηγία 2014/53/ΕΕ: Οδηγία για τον Ραδιοεξοπλισμό (RED)	EN IEC 61851-1 EN IEC 62196-2 EN 50620 EN IEC 63110-1 EN IEC 63119-1 EN ISO 15118-1
2	Συστήματα Έξυπνων Δικτύων (Smart Grid Systems)	Ενέργεια: Ισορροπία δικτύου και ενσωμάτωση ΑΠΕ. Κτίρια: Αυτοματοποίηση της απόκρισης ζήτησης και βελτίωση των δεδομένων κατανάλωσης. Βιομηχανία: Συντονισμός υψηλής ζήτησης με ευέλικτα φορτία. Γεωργία: Διαχείριση άρδευσης και μηχανημάτων σε απομακρυσμένες περιοχές. Υπηρεσίες: Υλοποίηση δυναμικής τιμολόγησης και αυτοματισμών εξοικονόμησης ενέργειας.	Οδηγία 2019/944/ΕΕ: Εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας Οδηγία 2012/27/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κανονισμός 2016/631/ΕΕ: Απαιτήσεις για Γεννήτριες (RfG) Κανονισμός 2016/1388/ΕΕ: Κώδικας Σύνδεσης Ζήτησης (DCC) Κανονισμός 2016/1447/ΕΕ: Συστήματα Υψηλής Τάσης Συνεχούς Ρεύματος (HVDC)	EN IEC 61850 EN IEC 61970 EN IEC 61968 EN IEC 62351
3	Συστήματα Αποθήκευσης Ενέργειας με Μπαταρίες (Battery Storage Systems)	Ενέργεια: Σταθεροποίηση του δικτύου και εξισορρόπηση της μεταβλητότητας των ΑΠΕ. Κτίρια: Αποθήκευση ηλιακής παραγωγής και μείωση της ζήτησης αιχμής. Βιομηχανία: Παροχή εφεδρικής ισχύος και δυνατότητα μετατόπισης φορτίου αιχμής. Εφοδιαστική: Εξασφάλιση αδιάλειπτης τροφοδοσίας σε αποθήκες.	Κανονισμός 2023/1542/ΕΕ: Μπαταρίες και απόβλητα μπαταριών Οδηγία 2012/27/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Οδηγία 2011/65/ΕΕ: Περιορισμός Επικίνδυνων Ουσιών (RoHS)	EN IEC 62619 EN IEC 62933-5-1 EN 50549-1
4	Αναβαθμισμένοι Ηλεκτρικοί Πίνακες & Καλωδιώσεις (Upgraded Electrical Panels & Wiring)	Κτίρια: Υποστήριξη του εξηλεκτρισμού με σύγχρονες υποδομές. Βιομηχανία: Εξυπηρέτηση βιομηχανικών συστημάτων υψηλής τάσης. Κατασκευές: Τροφοδοσία βαριών μηχανημάτων στα εργοτάξια. Υπηρεσίες: Διαχείριση μεγαλύτερων φορτίων για θέρμανση, ψύξη και IT.	Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) Οδηγία 2006/42/ΕΚ: Οδηγία για τα Μηχανήματα	HD 60364 EN IEC 61439-1

5	Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας Επιτόπου (On-site Renewables π.χ. Φωτοβολταϊκά)	Γεωργία: Τροφοδοσία λειτουργιών εκτός δικτύου. Κτίρια: Παραγωγή ανανεώσιμης ενέργειας τοπικά. Βιομηχανία: Αντιστάθμιση της ζήτησης από το δίκτυο και μείωση των εκπομπών. Υπηρεσίες: Μείωση του λειτουργικού κόστους μέσω ιδιοκατανάλωσης ηλιακής ενέργειας.	Οδηγία 2018/2001/EE: Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED II) Οδηγία 2014/35/EE: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/EE: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) Οδηγία 2012/27/EE: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση	EN IEC 61215 EN IEC 61730 EN 50583-1
6	Ηλεκτρικά Συστήματα Θέρμανσης/Ψύξης (Electric Heating/Cooling Systems)	Κτίρια: Αντικατάσταση των λεβήτων ορυκτών καυσίμων με αντλίες θερμότητας. Βιομηχανία: Εξηλεκτρισμός διαδικασιών χαμηλής/μέσης θερμοκρασίας. Υπηρεσίες: Μείωση των εκπομπών από συστήματα θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού (HVAC) σε γραφεία και καταστήματα.	Οδηγία 2018/2001/EE: Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED II) Οδηγία 2010/31/EE: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) Κανονισμός 813/2013/EE: Απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού για θερμαντήρες χώρου	EN 14511 EN 14825 EN 378
7	Έξυπνοι Μετρητές & Συστήματα Παρακολούθησης (Smart Meters & Monitoring Systems)	Ενέργεια: Υποστήριξη της ευελιξίας του δικτύου και την απομακρυσμένη καταμέτρηση. Κτίρια: Δυνατότητα στους χρήστες να έχουν πρόσβαση σε δεδομένα σε πραγματικό χρόνο. Υπηρεσίες: Παρακολούθηση της κατανάλωσης σε εμπορικές εγκαταστάσεις. Γεωργία: Αυτοματοποίηση της χρήσης ενέργειας σε απομακρυσμένες περιοχές.	Οδηγία 2019/944/EE: Εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας Οδηγία 2012/27/EE: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Οδηγία 2009/72/EK: Κοινές διατάξεις για την εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας	EN 50470-1 EN 62056 EN 13757
8	Συνδέσεις Υψηλής Τάσης σε Βιομηχανικές Εγκαταστάσεις (Industrial High-Voltage Connections)	Βιομηχανία: Παραγωγή υψηλής ενεργειακής έντασης και αυτοματοποίηση. Εφοδιαστική: Τροφοδοσία ηλεκτροκίνητων γερανών, ταινιοδρόμων και σταθμών φόρτισης. Κατασκευές: Υποστήριξη εργαλείων υψηλής ζήτησης ενέργειας στο πεδίο.	Οδηγία 2014/35/EE: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Κανονισμός 2016/631/EE: Απαιτήσεις για Γεννήτριες (RfG) Κανονισμός 2016/1447/EE: Συστήματα Υψηλής Τάσης Συνεχούς Ρεύματος (HVDC)	EN IEC 62271-1 EN IEC 60076
9	Ηλεκτροδοτούμενες Υποδομές Μεταφορών (Electrified Transport Infrastructure)	Μεταφορές: Τροφοδοσία ηλεκτρικών τρένων, μετρό και τραμ. Εφοδιαστική: Εξηλεκτρισμός των συστημάτων διαχείρισης φορτίου.	Οδηγία 2014/94/EE: Ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων Οδηγία 2008/57/EK: Διαλειτουργικότητα του σιδηροδρομικού συστήματος εντός της Κοινότητας	EN 50122 EN 50123
10	Προσωρινές ή Κινητές Εγκαταστάσεις Ισχύος (Temporary or Mobile Power Setups)	Κατασκευές: Αντικατάσταση των γεννητριών πετρελαίου για την τροφοδοσία εργοταξίων. Γεωργία: Εξηλεκτρισμός απομακρυσμένου εποχικού εξοπλισμού.	Οδηγία 2014/35/EE: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/EE: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) Οδηγία 2006/42/EK: Οδηγία για τα Μηχανήματα	HD 60364-7-717 EN IEC 61439-4

11	Συστήματα Όχημα-Προς-Δίκτυο (Vehicle-to-Grid Systems)	Μεταφορές: Εκφόρτιση μπαταριών των ηλεκτρικών οχημάτων για την υποστήριξη του δικτύου. Ενέργεια: Ενεργοποίηση κινητής αποθήκευσης για εξισορρόπηση φορτίου αιχμής. Κτίρια: Χρησιμοποίηση των ηλεκτρικών οχημάτων ως ευέλικτη εφεδρική πηγή ενέργειας.	Οδηγία 2018/2001/ΕΕ: Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED II) Οδηγία 2014/94/ΕΕ: Ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD)	EN ISO 15118 EN IEC 63110
12	Μικροδίκτυα & Συστήματα Ομότιμης Ενέργειας (Microgrids & Peer-to-Peer Systems)	Ενέργεια: Διευκόλυνση της αποκεντρωμένης και ανθεκτικής λειτουργίας των δικτύων. Κτίρια: Διαμοιρασμός της ηλιακής ενέργειας μεταξύ γειτόνων. Βιομηχανία: Εμπορία και εξισορρόπηση της τοπικής παραγωγής. Γεωργία: Τροφοδοσία συνεταιρισμών και τοπικών δικτύων.	Οδηγία 2019/944/ΕΕ: Εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας Οδηγία 2018/2001/ΕΕ: Οδηγία για τις Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας (RED II) Οδηγία 2012/27/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση	EN 50549-1 EN IEC 62109-1
13	Συστήματα Διαχείρισης Ενέργειας Κτιρίων (Building Energy Management Systems - BEMS)	Κτίρια: Παρακολούθηση και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Υπηρεσίες: Αυτοματοποίηση του φωτισμού, της θέρμανσης και της ψύξης για εξοικονόμηση. Βιομηχανία: Βελτιστοποίηση της ενεργειακής έντασης της παραγωγής.	Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) Οδηγία 2012/27/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση	EN 15232-1 EN 50090
14	Ηλεκτρονικά Ισχύος για Σταθερότητα Δικτύου (Power Electronics for Grid Stability)	Ενέργεια: Διατήρηση της τάσης και της συχνότητας μέσω inverters. Βιομηχανία: Ενσωμάτωση ΑΠΕ και έλεγχος της άεργης ισχύος. Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας: Εξασφάλιση συμβατότητας μεταβλητών πηγών με το δίκτυο. Μεταφορές: Ομαλοποίηση της ποιότητας ισχύος για τα φορτία των ηλεκτρικών οχημάτων.	Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC)	EN IEC 61000 EN IEC 62477-1
15	Ψηφιακά Δίδυμα & Ενσωμάτωση SCADA (Digital Twin & SCADA Integration)	Ενέργεια: Πρόβλεψη και προσομοίωση της συμπεριφοράς του δικτύου. Μεταφορές: Διαχείριση ηλεκτροδοτούμενων συστημάτων σε πραγματικό χρόνο. Βιομηχανία: Πρόβλεψη και μείωση των διακοπών λειτουργίας ή των υπερφορτώσεων.	Οδηγία (ΕΕ) 2019/944: Εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας Οδηγία 2016/1148/ΕΕ: Ασφάλεια Δικτύων και Πληροφοριακών Συστημάτων (Οδηγία NIS)	EN IEC 61850 EN IEC 60870
16	Ενισχύσεις Δικτύου Χαμηλής/Μέσης Τάσης (LV/MV Grid Reinforcements)	Κτίρια: Τροφοδότηση των αντλιών θερμότητας, ηλεκτρικών οχημάτων και ηλιακών συστημάτων. Μεταφορές: Αποφυγή συμφόρησης στο δίκτυο από ταχυφόρτιση. Γεωργία: Εξηλεκτρισμός αγροτικών δραστηριοτήτων και μηχανημάτων.	Οδηγία 2019/944/ΕΕ: Εσωτερική αγορά ηλεκτρικής ενέργειας Κανονισμός 2016/631/ΕΕ: Απαιτήσεις για Γεννήτριες (RfG)	HD 60364 EN 50160
17	Σταθμοί Φόρτισης Στόλων Ηλεκτρικών Οχημάτων (EV Fleet Charging Depots)	Εφοδιαστική: Φόρτιση οχημάτων μεταφοράς κατά τη διάρκεια της νύχτας. Μεταφορές: Εξηλεκτρισμός του στόλου των δημόσιων λεωφορείων. Υπηρεσίες: Υποστήριξη της μετάβασης εταιρικών στόλων σε ηλεκτροκίνηση.	Κανονισμός 2023/1804/ΕΕ: Κανονισμός για τις Υποδομές Εναλλακτικών Καυσίμων (AFIR) Οδηγία 2014/94/ΕΕ: Ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD)	EN IEC 61851-1 EN IEC 62196-2

18	Ηλεκτροδότηση Δημόσιων Κτιρίων (Public Building Electrification)	Κτίρια: Αντικατάσταση της θέρμανσης από ορυκτά καύσιμα με αποδοτικά συστήματα. Υπηρεσίες: Εκσυγχρονισμός νοσοκομείων και σχολείων. Δημόσιος Τομέας: Παράδειγμα για τη μετάβαση στην καθαρή ενέργεια.	Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) Οδηγία 2012/27/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση	HD 60364 EN 15232-1
19	Ηλεκτρικά Αγροτικά Μηχανήματα (Electrified Agricultural Machinery)	Γεωργία: Εξηλεκτρισμός οχημάτων και μηχανημάτων για τη μείωση της χρήσης πετρελαίου και τη βελτίωση της αποδοτικότητας.	Οδηγία 2006/42/ΕΚ: Οδηγία για τα Μηχανήματα Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC)	EN IEC 62841 EN IEC 60335
20	Ηλεκτροδοτούμενες Ψυχόμενες Αποθήκες (Cold Storage Electrification)	Γεωργία: Διατήρηση των καλλιεργειών με ηλεκτρική ψύξη. Βιομηχανία: Εξηλεκτρισμός της ψύξης αποθηκών. Εφοδιαστική: Διατήρηση της ψυκτικής αλυσίδας χωρίς χρήση ορυκτών καυσίμων.	Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση των Κτιρίων (EPBD) Οδηγία 2012/27/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση	EN 378 EN IEC 60034
21	Ηλεκτρικά Μηχανήματα Κατασκευών (Electric Construction Machinery)	Κατασκευές: Αντικατάσταση των οχημάτων και μηχανημάτων στο εργοτάξιο με ηλεκτρικά.	Οδηγία 2006/42/ΕΚ: Οδηγία για τα Μηχανήματα Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC)	EN IEC 60204-1 EN IEC 61439-1
22	Ψυχρή Ηλεκτροδότηση Λιμένων (Cold Ironing / Shore-Side Electricity)	Μεταφορές: Δυνατότητα στα πλοία να σβήνουν τις μηχανές τους όταν είναι δεμένα στο λιμάνι. Εφοδιαστική: Τροφοδοσία των λιμενικών δραστηριοτήτων με ηλεκτρικό ρεύμα από το δίκτυο.	Κανονισμός 2023/1804/ΕΕ: Κανονισμός για τις Υποδομές Εναλλακτικών Καυσίμων (AFIR) Οδηγία 2014/94/ΕΕ: Ανάπτυξη υποδομών εναλλακτικών καυσίμων	EN 80005-1
23	Συστήματα Αντικεραυνικής και Ηλεκτρικής Προστασίας (Lightning and Surge Protection)	Κτίρια: Προστασία κατασκευών από κεραυνικά πλήγματα και υπερτάσεις. Εξοπλισμός: Διασφάλιση της αδιάλειπτης λειτουργίας ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων. Υποδομές: Μείωση κινδύνου πυρκαγιών και βλαβών σε δίκτυα διανομής.	Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) Οδηγία 2014/53/ΕΕ: Οδηγία για τον Ραδιοεξοπλισμό (RED) Οδηγία 2010/31/ΕΕ: Οδηγία για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων (EPBD)	EN 62305 EN 61643 EN 62561
24	Συστήματα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (Uninterruptible Power Supply – UPS)	Κτίρια & Υποδομές: Διασφάλιση συνεχούς παροχής ρεύματος σε περίπτωση διακοπής. Υγεία: Υποστήριξη κρίσιμων ιατρικών συσκευών σε νοσοκομεία και κλινικές. Βιομηχανία: Προστασία ευαίσθητου εξοπλισμού και αποφυγή απωλειών παραγωγής.	Οδηγία 2014/35/ΕΕ: Οδηγία Χαμηλής Τάσης (LVD) Οδηγία 2014/30/ΕΕ: Οδηγία για την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) Οδηγία 2011/65/ΕΕ: RoHS – Περιορισμός επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό εξοπλισμό Οδηγία 2009/125/ΕΚ: Οικολογικός Σχεδιασμός (Ecodesign) για προϊόντα που καταναλώνουν ενέργεια	EN IEC 62040 EN 50581

Πίνακας 8.2: Βασικά πρότυπα

Κατηγορία	Ευρωπαϊκά Πρότυπα	
Βασικές Εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης	HD 60364	Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
	EN 61439	Διατάξεις διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης
	EN 60204-1	Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών
Ασφάλεια και Προστασία	EN 60529	Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα(κωδικός IP)
	EN 62305	Αντικεραυνική προστασία
	EN 60670	Κιβώτια και περιβλήματα για ηλεκτρικά εξαρτήματα για οικιακή και παρόμοιες σταθερές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
	EN 61643	Προστασία από υπερτάσεις
	EN 50522	Γείωση εγκαταστάσεων ισχύος που υπερβαίνουν το 1 kV εναλλασσόμενου ρεύματος
Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα	EN 61000	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC)
	EN 55011	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) για βιομηχανικές, επιστημονικές και ιατρικές (ISM) συσκευές
	EN 55032	EMC of multimedia equipment – Emission requirements
	EN 50121	Σιδηροδρομικές εφαρμογές - Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα
Ανανεώσιμες Πηγές Ενέργειας & Αποθήκευση	EN 50549	Απαιτήσεις για τα συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας που συνδέονται σε παράλληλη λειτουργία με τα δίκτυα διανομής
	EN 62109	Ασφάλεια μετατροπών ισχύος που χρησιμοποιούνται σε φωτοβολταϊκά συστήματα ισχύος
	EN 62619	Δευτερεύοντα στοιχεία και μπαταρίες που περιέχουν αλκαλικούς ή άλλους μη-οξειδωμένους ηλεκτρολύτες - Απαιτήσεις ασφαλείας για δευτερεύοντα στοιχεία και μπαταρίες λιθίου για χρήση σε βιομηχανικές εφαρμογές
	EN IEC 62485	Απαιτήσεις ασφαλείας για δευτερογενείς μπαταρίες και εγκαταστάσεις μπαταριών
Ενεργειακή Αποδοτικότητα & Διαχείριση	EN ISO 50001	Συστήματα διαχείρισης της ενέργειας - Απαιτήσεις και οδηγίες χρήσης
	EN 15232	Ενεργειακή λειτουργία των κτιρίων - Επίδραση του αυτοματισμού κτιρίων, των συσκευών ελέγχου και της διαχείρισης κτιρίων
	EN 50491	Γενικές απαιτήσεις ηλεκτρονικών συστημάτων για οικίες και κτίρια (HBES) και συστημάτων αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων (BACS)
	EN 50090	Ηλεκτρονικά συστήματα για οικίες και κτίρια (HBES)
Καλώδια	EN 50525	Ηλεκτρικά καλώδια - Καλώδια ενέργειας χαμηλής τάσης ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V (U0/U)
	EN 60228	Αγώγιμοι αγωγοί μονωμένων καλωδίων
	EN 60332	Δοκιμές ηλεκτρικών και οπτικών καλωδίων σε συνθήκες πυρκαγιάς
	EN 50565	Guidelines for use of low-voltage cables
	EN 50575	Power, control and communication cables – Reaction to fire (CPR)
Κέντρα Δεδομένων & SCADA (Συστήματα Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων)	EN 50600	Τεχνολογία πληροφοριών - Υποδομές και ευκολίες κέντρων δεδομένων
	EN 50310	Εφαρμογή ισοδυναμικών δεσμών και γειώσεων σε κτίρια με εξοπλισμό τεχνολογίας πληροφοριών

Πίνακας 8.3: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του κλάδου 27 στην οικονομία, (εκατ. €), 2022

Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
Ακαθάριστη αξία παραγωγής	2.560,5	1.901,7	1.053,5	5.515,7
Προστιθέμενη αξία	854,6	971,1	593,2	2.418,8
ΑΕΠ	912,9	1.006,4	858,4	2.777,8
Εισόδημα από εργασία	161,2	192,3	357,2	710,7
Σύνολο φόροι	94,5	70,2	35,2	199,9
Εισφορές εργοδοτών	255,8	262,5	392,3	910,6
Φόροι και εισφορές	161,2	192,3	357,2	710,7
Απασχόληση	8.117	4.169	2.783	15.069

Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

Πίνακας 8.4: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του υποκλάδου 33.14 στην οικονομία, (εκατ. €), 2022

Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
Ακαθάριστη αξία παραγωγής	101,0	69,9	34,4	205,4
Προστιθέμενη αξία	37,4	37,6	19,4	94,3
ΑΕΠ	41,7	39,2	27,8	108,7
Εισόδημα από εργασία	5,4	17,8	8,8	32,0
Σύνολο φόροι	6,8	7,5	11,4	25,7
Εισφορές εργοδοτών	0,8	3,2	1,1	5,2
Φόροι και εισφορές	7,6	10,7	12,5	30,8
Απασχόληση	700	4.267	2.010	6.976

Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

Πίνακας 8.5: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος του υποκλάδου 43.21 στην οικονομία, (εκατ. €), 2022

Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
Ακαθάριστη αξία παραγωγής	715,0	380,1	320,7	1.415,9
Προστιθέμενη αξία	317,0	234,9	180,5	732,5
ΑΕΠ	345,3	241,9	263,6	850,8
Εισόδημα από εργασία	136,3	100,2	82,1	318,6
Σύνολο φόροι	72,4	45,6	111,1	229,1
Εισφορές εργοδοτών	30,4	15,7	10,7	56,8
Φόροι και εισφορές	102,8	61,4	121,8	285,9
Απασχόληση	11.614	3.080	3.188	17.882

Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.

Πίνακας 8.6: Συνολικός οικονομικός αντίκτυπος των «Υπολοίπων» επιχειρήσεων στην οικονομία, (εκατ. €), 2022

Μέγεθος	Άμεση	Έμμεση	Προκαλούμενη	Συνολική
Ακαθάριστη αξία παραγωγής	263,0	117,8	127,5	508,3
Προστιθέμενη αξία	150,1	71,5	71,7	293,3
ΑΕΠ	155,1	73,6	105,4	334,1
Εισόδημα από εργασία	66,8	29,9	32,6	129,3
Σύνολο φόροι	23,7	14,5	44,8	82,9
Εισφορές εργοδοτών	16,8	4,3	4,3	25,3
Φόροι και εισφορές	40,5	18,7	49,0	108,2
Απασχόληση	542	118	162	822

Πηγή: Εκτιμήσεις IOBE.