

**Συγκεντρωτικά στοιχεία για τους
επί τόπου ελέγχους και μετρήσεις
των επιπέδων των ηλεκτρομαγνητικών
πεδίων υψηλών συχνοτήτων στο περιβάλλον
σταθμών κεραιών σε όλη τη χώρα
κατά το έτος 2024**

Μάρτιος 2025

1. Εισαγωγή

Η Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (ΕΕΑΕ), στο πλαίσιο των αρμοδιοτήτων της, ελέγχει την τήρηση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού (βάσει της παρ. 4 του άρθρου 35 του ν. 4635/2019, «Επενδύω στην Ελλάδα και άλλες διατάξεις», ΦΕΚ 167/Α/30-10-2019):

- α) αυτεπαγγέλτως και κατά τρόπο δειγματοληπτικό, ετησίως σε ποσοστό τουλάχιστον 20% των αδειοδοτημένων από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων (ΕΕΤΤ) σταθμών κεραιών, οι οποίοι λειτουργούν εντός σχεδίου πόλεως,
- β) κατόπιν αιτήματος οποιουδήποτε φυσικού ή νομικού προσώπου που έχει έννομο συμφέρον, μέσα σε προθεσμία 20 εργάσιμων ημερών.

Σύμφωνα με τα στοιχεία της ΕΕΤΤ, έως το τέλος του έτους 2023, το σύνολο των αδειοδοτημένων σταθμών κεραιών ανερχόταν σε 11935 σταθμούς κεραιών. Ειδικότερα:

- α) 10106 σταθμοί κεραιών για τους οποίους έχει χορηγηθεί Άδεια Κατασκευής Κεραίας έως 31-12-2023 και είναι εγγεγραμμένοι στο Εθνικό Μητρώο Κεραιών,
- β) 12 σταθμοί κεραιών για τους οποίους έχει υποβληθεί η προβλεπόμενη στις κυα 57/2021 (ΦΕΚ 4938/Β/25-10-2021) και 11926/261/2011 (ΦΕΚ 453/Β/22-3-2011) δήλωση εγκατάστασης τυποποιημένης κατασκευής κεραίας,
- γ) 802 σταθμοί κεραιών παρόχων δικτύων επίγειας ψηφιακής τηλεοπτικής ευρυεκπομπής για τους οποίους έχει υποβληθεί η προβλεπόμενη Δήλωση, σύμφωνα με την παρ. 7 του άρθρου 39 του ν. 4635/2019.
- δ) 1015 σταθμοί κεραιών ραδιοφωνικών σταθμών με ιδιόκτητους ιστούς ανά θέση για τους οποίους έχει υποβληθεί η προβλεπόμενη Δήλωση Κεραιοσυστημάτων Ραδιοφωνικών Σταθμών, σύμφωνα με το άρθρο 61 του ν. 4313/2014 και

Το έτος 2024 πραγματοποιήθηκαν επί τόπου έλεγχοι και μετρήσεις σε 2377 σταθμούς κεραιών σε όλη την Ελληνική επικράτεια (βλ. Σχήμα 1).

Οι επί τόπου έλεγχοι και μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από συνεργεία της ΕΕΑΕ και συνεργεία αναδόχων φορέων σχετικών διαγωνισμών¹. Οι ανάδοχοι φορείς πραγματοποίησαν μετρήσεις σε συνολικά 2023 σταθμούς κεραιών, σε όλες τις περιφέρειες της χώρας. Οι υπόλοιποι 354 επί τόπου έλεγχοι και μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν από συνεργεία της ΕΕΑΕ. Κατά τους επί τόπου ελέγχους βρέθηκαν και 119 σταθμοί κεραιών οι οποίοι είτε δεν είχαν εγκατασταθεί, είτε είχαν αποξηλωθεί, ή ήταν ανενεργοί.

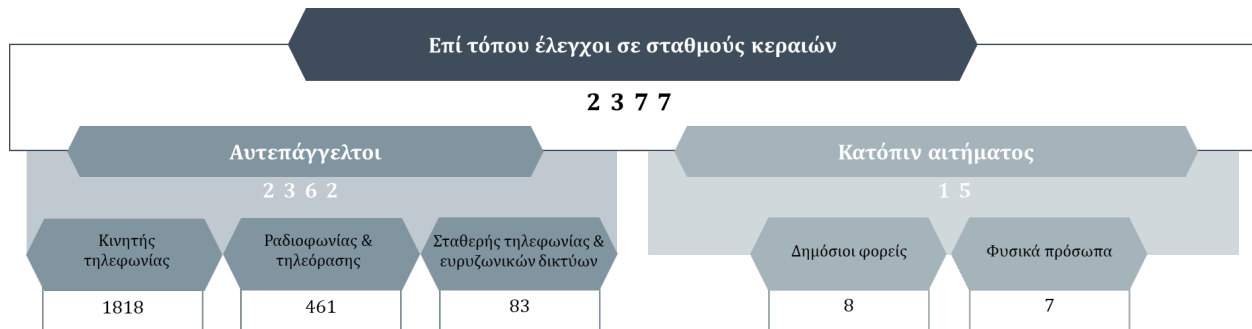
Ο αριθμός των προς μέτρηση σταθμών κεραιών επιλέχθηκε με τέτοιο τρόπο ώστε το ποσοστό των προς μέτρηση σταθμών κεραιών ανά νομό και περιφέρεια να ισοδυναμεί, κατά το δυνατό, με το ποσοστό των αδειοδοτημένων σταθμών κεραιών στον εκάστοτε νομό και περιφέρεια της χώρας. Επισημαίνεται ότι κατά την επιλογή των προς έλεγχο σταθμών κεραιών προτιμήθηκαν και επιλέχθηκαν σταθμοί κεραιών, στο περιβάλλον των οποίων δεν είχαν πραγματοποιηθεί μετρήσεις στο παρελθόν ή ήταν νέες εγκαταστάσεις.

Εκτός από τους αυτεπάγγελτους ελέγχους και μετρήσεις, το 2024 διεκπεραιώθηκαν 8 αιτήματα που υποβλήθηκαν από Δημόσιους Φορείς καθώς και 7 αιτήματα φυσικών ή νομικών προσώπων (βλ. Σχήμα 1). Η ΕΕΑΕ ανταποκρίθηκε στο 95% αυτών εντός του προβλεπόμενου χρονικού πλαισίου των 20 εργάσιμων ημερών, ενώ λόγω ειδικών συνθηκών (π.χ. απουσία/αδυναμία του αιτούντα,

¹ Κατά το έτος 2024 η ΕΕΑΕ άσκησε το δικαίωμα προαίρεσης για πέντε (5) διαγωνισμούς που είχαν ολοκληρωθεί μέσω της ηλεκτρονικής πλατφόρμας του Ε.Σ.Η.ΔΗ.Σ. το 2023.

δυσμενείς καιρικές συνθήκες, δυσχέρεια μετακινήσεων) το υπόλοιπο 5% πραγματοποιήθηκε με ολιγοήμερη καθυστέρηση.

Επισημαίνεται ότι στον συνολικό αριθμό των 2377 σταθμών κεραιών συμπεριλαμβάνονται και οι έλεγχοι σε 461 σταθμούς κεραιών ραδιοφωνίας και τηλεόρασης, οι οποίοι βρίσκονται εκτός αστικού ιστού, σε περιοχές δηλαδή οι οποίες συνιστούν πρακτικά «πάρκα κεραιών» (βλ. Σχήμα 1). Από το σύνολο των ελέγχων, διαπιστώθηκαν 3 υπερβάσεις και 3 πιθανές υπερβάσεις (βλ. Πίνακα 2).



Σχήμα 1. Συνοπτική παρουσίαση των επί τόπου ελέγχων το έτος 2024

2. Συγκεντρωτικά στοιχεία για τους επί τόπου ελέγχους και μετρήσεις

Ο συνολικός αριθμός των σταθμών κεραιών (2377) στο περιβάλλον των οποίων πραγματοποιήθηκαν επί τόπου έλεγχοι και μετρήσεις το χρονικό διάστημα Ιανουαρίου – Δεκεμβρίου 2024, κατανεμημένοι ανά νομό της χώρας, παρουσιάζεται στον Πίνακα 1. Επισημαίνεται ότι στον Πίνακα 1 συμπεριλαμβάνεται ο αριθμός των σταθμών κεραιών οι οποίοι δεν βρέθηκαν εγκατεστημένοι ή διαπιστώθηκε ότι ήταν ανενεργοί (119 στο σύνολο, εκ των οποίων οι 21 στον νομό Αττικής).

Στον συνολικό αριθμό μετρήσεων δεν έχουν συνηχοποιηθεί οι έλεγχοι σε εγκαταστάσεις συστημάτων ραντάρ της Υ.Π.Α. και των Ενόπλων Δυνάμεων (2 έλεγχοι στο περιβάλλον ραντάρ) καθώς και σε ραδιοερασιτεχνικούς σταθμούς ασυρμάτου (οι οποίοι δεν συμπεριλαμβάνονται στη λίστα των αδειοδοτημένων από την ΕΕΤΤ σταθμών κεραιών).

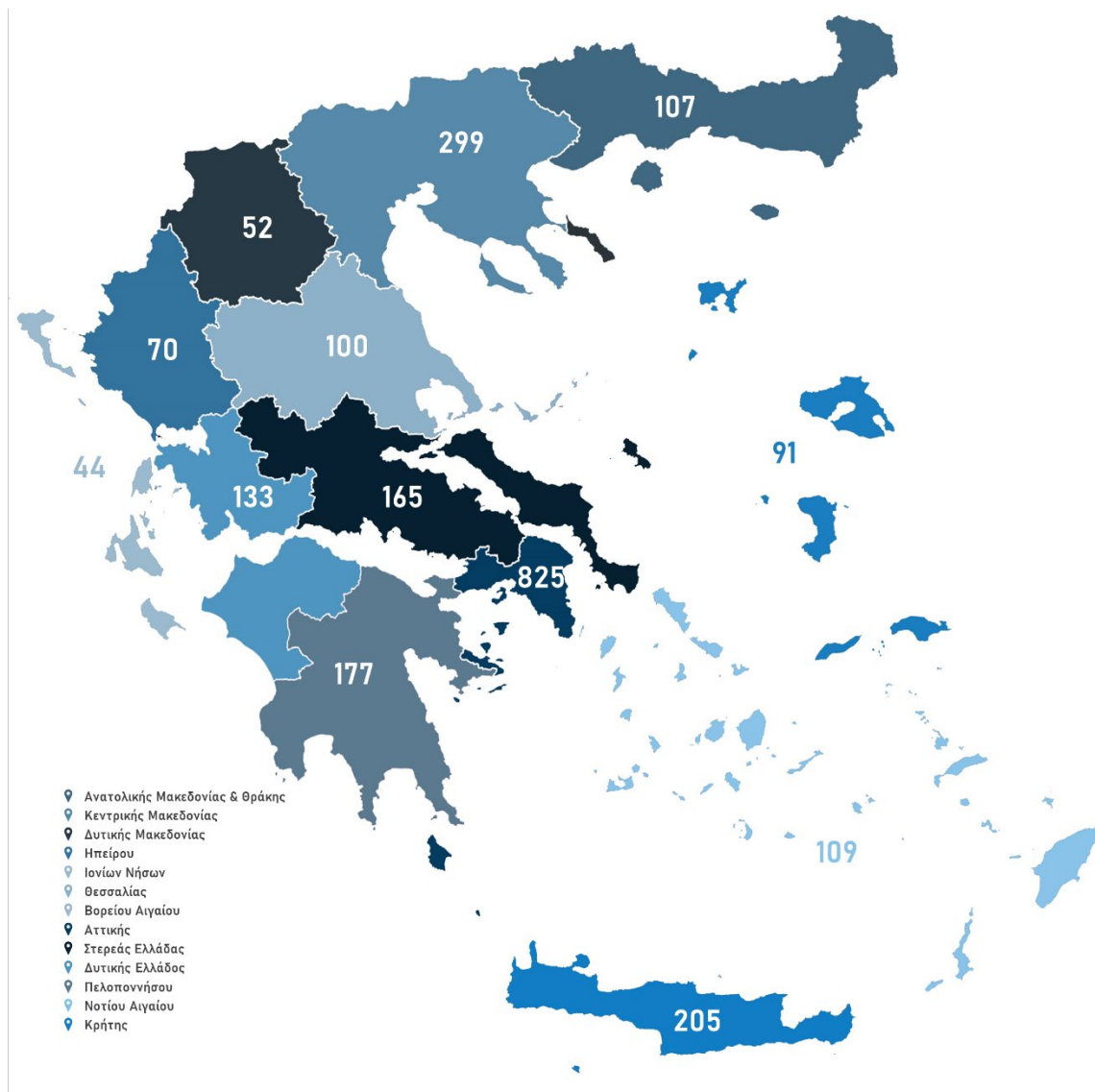
Επισημαίνεται, ότι το 2024 πραγματοποιήθηκαν επί τόπου έλεγχοι και μετρήσεις σε πέντε (5) περιπτώσεις κατόπιν εισαγγελικής εντολής.

Στα επόμενα διαγράμματα παρουσιάζεται ο αριθμός των ελέγχων σε σταθμούς ανά Διοικητική Περιφέρεια της χώρας (βλ. Σχήμα 2) και το ποσοστό των ελέγχων στο περιβάλλον σταθμών κεραιών ανά κάτοχο σταθμού κεραιών και ανά είδος παρεχόμενης υπηρεσίας (βλ. Σχήματα 3 (α) & (β), αντίστοιχα).

Πίνακας 1: Κατανομή των επί τόπου μετρήσεων εντός του έτους 2024, ανά νομό.

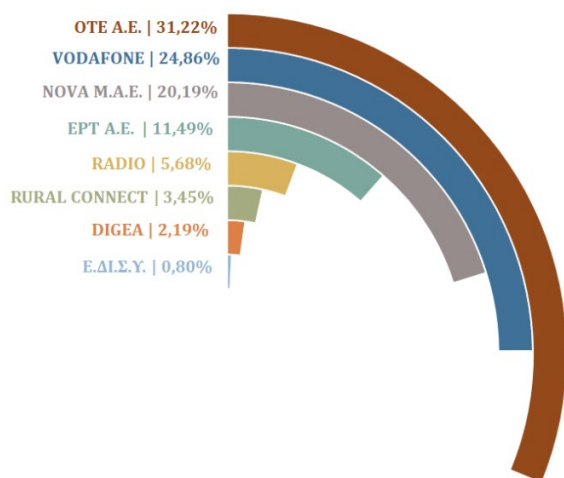
α/α	Νομός	Σταθμοί κεραιών	α/α	Νομός	Σταθμοί κεραιών
1	Αιτωλοακαρνανίας	60	27	Κοζάνης	21
2	Αργολίδας	28	28	Κορινθίας	29
3	Αρκαδίας	42	29	Κυκλάδων	53
4	Άρτας	24	30	Λακωνίας	27
5	Αττικής	825	31	Λάρισας	28
6	Αχαΐας	54	32	Λασιθίου	25
7	Βοιωτίας	29	33	Λέσβου	36
8	Γρεβενών	10	34	Λευκάδας	7
9	Δράμας	17	35	Μαγνησίας	23
10	Δωδεκανήσων	56	36	Μεσσηνίας	51
11	Έβρου	30	37	Ξάνθης	22
12	Εύβοιας	64	38	Πέλλας	9
13	Ευρυτανίας	25	39	Πιερίας	17
14	Ζακύνθου	9	40	Πρέβεζας	3
15	Ηλείας	19	41	Ρεθύμνης	36
16	Ημαθίας	15	42	Ροδόπης	16
17	Ηρακλείου	68	43	Σάμου	36
18	Θεσπρωτίας	8	44	Σερρών	21
19	Θεσσαλονίκης	173	45	Τρικάλων	20
20	Ιωαννίνων	35	46	Φθιώτιδας	30
21	Καβάλας	22	47	Φλώρινας	8
22	Καρδίτσας	29	48	Φωκίδας	17
23	Καστοριάς	13	49	Χαλκιδικής	44
24	Κέρκυρας	17	50	Χανίων	76
25	Κεφαλληνίας	11	51	Χίου	19
26	Κιλκίς	20			

Σύνολο: 2377



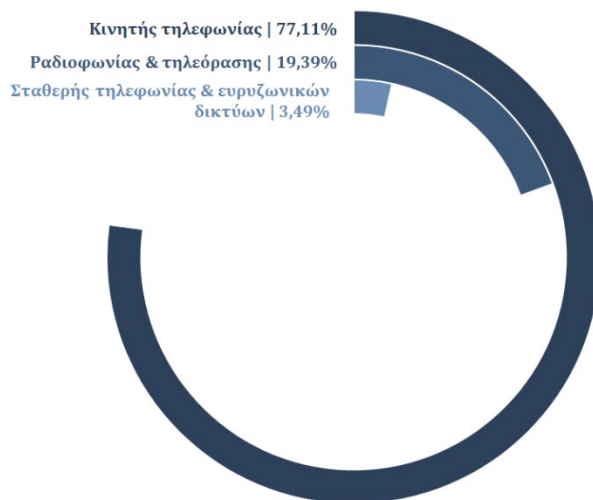
Σχήμα 2. Αριθμός ελέγχων ανά Διοικητική Περιφέρεια

Ποσοστό ελέγχων ανά κάτοχο σταθμού κεραιών



(α)

Ποσοστό ελέγχων ανά είδος σταθμού κεραιών



(β)

Σχήμα 3. Ποσοστό ελέγχων ανά (α) κάτοχο σταθμού κεραιών (β) είδος σταθμού κεραιών

3. Υπερβάσεις των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού

Κατά το έτος 2024, από τους επί τόπου ελέγχους και μετρήσεις στο περιβάλλον σταθμών κεραιών οι οποίοι παρέχουν πάσης φύσεως τηλεπικοινωνιακές και άλλου είδους υπηρεσίες σε όλη τη χώρα,

- **εκτός αστικού ιστού, διαπιστώθηκε σε δύο (2) περιπτώσεις υπέρβαση και πιθανή υπέρβαση και σε δύο (2) περιπτώσεις μόνο πιθανή υπέρβαση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε θέσεις στις οποίες είναι ελεύθερη και δυνατή η πρόσβαση του γενικού πληθυσμού (βλ. Πίνακα 2). Όλες οι περιπτώσεις αυτές αφορούσαν θέσεις όπου υπάρχει εγκατεστημένο πλήθος κεραιών εκπομπής μεγάλης ισχύος όλων των ειδών (όπως διατάξεις ραδιοφωνικών και τηλεοπτικών σταθμών, κ.α.), δηλαδή σε περιοχές που συνιστούν πρακτικά «πάρκα κεραιών».**
- **εντός αστικού ιστού, διαπιστώθηκε σε μια (1) περίπτωση υπέρβαση και σε (1) περίπτωση πιθανή υπέρβαση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού σε θέσεις στις οποίες είναι ελεύθερη και δυνατή η πρόσβαση του γενικού πληθυσμού (βλ. Πίνακα 2).**

Για όλες τις περιπτώσεις υπέρβασης και πιθανής υπέρβασης ενημερώθηκε η ΕΕΤΤ προκειμένου να προβεί σε ενέργειες αρμοδιότητάς της.

Πίνακας 2: Θέσεις εγκατάστασης κεραιοδιατάξεων στις οποίες παρατηρήθηκε υπέρβαση ή/και πιθανή υπέρβαση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού, κατά το έτος 2024.

Θέση εγκατάστασης κεραιοδιατάξεων	Σύνδεσμος στον διαδικτυακό τόπο της ΕΕΑΕ με τα αποτελέσματα των μετρήσεων	Συμπέρασμα
Χορτιάτης, Ν. Θεσσαλονίκης	https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων/σταθμός/1000107/11.03.2024	ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΗ ΥΠΕΡΒΑΣΗ
Υψωμα Κτυπάς, Ν. Εύβοιας	https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων/σταθμός/1402413/17.04.2024	ΠΙΘΑΝΗ ΥΠΕΡΒΑΣΗ
Υψωμα Προφήτης Ηλίας, πλησίον Ερατεινής, Ν. Φωκίδας	https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων/σταθμός/1402083/18.12.2024	ΥΠΕΡΒΑΣΗ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΗ ΥΠΕΡΒΑΣΗ
Υμηττός, Ν. Αττικής	https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων/σταθμός/1000009/23.09.2024	ΠΙΘΑΝΗ ΥΠΕΡΒΑΣΗ
Ηροδότου 2 & Ξενοφώντος, Ν. Λάρισας	https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων/σταθμός/1204901/13.03.2024	ΥΠΕΡΒΑΣΗ
Λεωφ. Πεντέλης 3, Μελίσσια, Ν. Αττικής	https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων/σταθμός/1291647/12.09.2024	ΠΙΘΑΝΗ ΥΠΕΡΒΑΣΗ

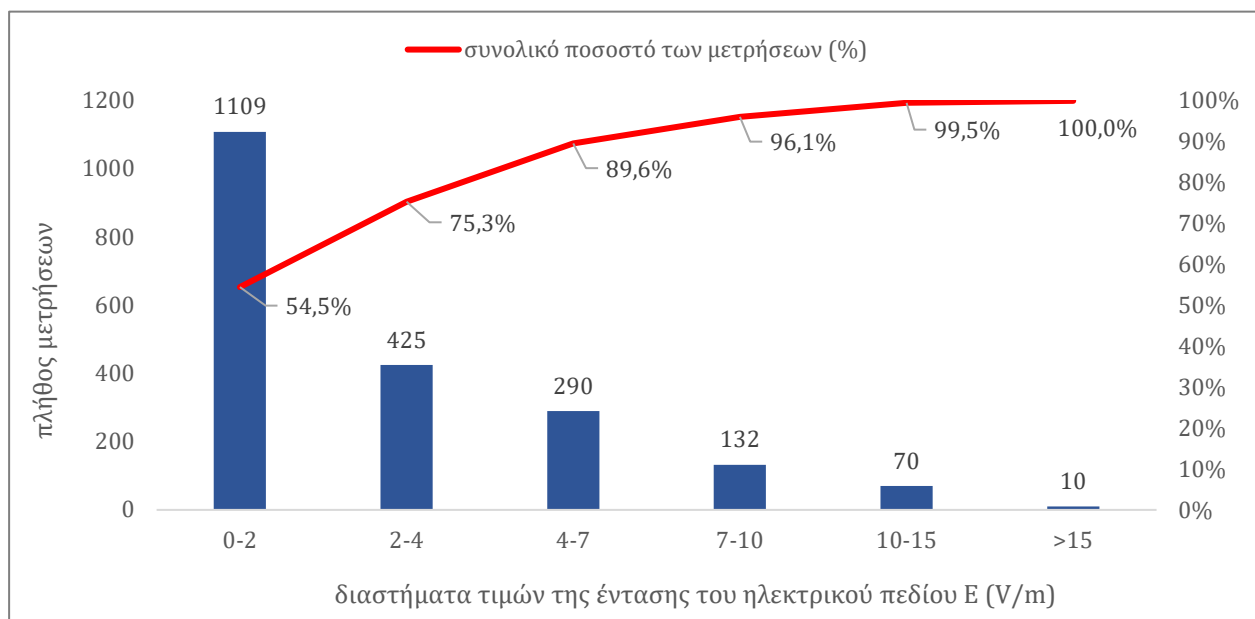
Επιπροσθέτως, εντός του 2024, πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις και σε 3 «πάρκα κεραιών», στα οποία είχε διαπιστωθεί στο παρελθόν είτε υπέρβαση, είτε πιθανή υπέρβαση των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού και πλέον διαπιστώθηκε **συμμόρφωση**, δηλαδή σε όλα τα σημεία στα οποία πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις οι τιμές των επιπέδων ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας ήταν εντός

των ορίων ασφαλούς έκθεσης του κοινού που ισχύουν στην Ελληνική νομοθεσία. Πρόκειται για τα εξής «πάρκα κεραιών»:

- Ύψωμα Αίπος, Βροντάδος, Ν. Χίου,
- Ύψωμα Τσουκαλάς, Δ. Πολυγύρου, Ν. Χαλκιδικής,
- Πλησίον οικισμού Νιμπορειού, Δ. Καρύστου Ν. Εύβοιας

4. Στατιστική ανάλυση των μετρήσεων για το έτος 2023

Η ανάλυση των μετρήσεων που εμπεριέχεται στην παρούσα ενότητα αφορά δεδομένα μετρήσεων για το έτος 2023, λόγω της εν εξελίξει επεξεργασίας των δεδομένων του έτους 2024 και αντιστοιχούν στο φάσμα 420 MHz – 6000 MHz, εστιάζοντας στις υπηρεσίες κινητών επικοινωνιών. Το σύνολο των τιμών προέρχεται από 2036 μετρήσεις που αντιστοιχούν στις μέγιστες τιμές της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου στο περιβάλλον ισάριθμων σταθμών κεραιών. Συνοπτικά, η διάμεσος τιμή των τιμών είναι 1,7 V/m (μέση τιμή: 2,9 V/m και διακύμανση: 3 V/m), η μέγιστη τιμή φτάνει τα 27 V/m και η ελάχιστη τιμή 0,083 V/m. Στο Σχήμα 4 παρουσιάζεται η κατανομή του πλήθους των μετρήσεων συναρτήσει των επιπέδων της έντασης ηλεκτρικού πεδίου. Όπως είναι φανερό, στο 96,1% των ελέγχων στο περιβάλλον σταθμών κεραιών οι τιμές του ηλεκτρικού πεδίου που μετρήθηκαν κυμάνθηκαν σε επίπεδα κάτω από 10 V/m και μόνο το 3,9% αυτών σε επίπεδα άνω των 10 V/m (με μόνο το 0,5% των περιπτώσεων για τιμές πάνω από 15 V/m).



Σχήμα 4. Κατανομή του πλήθους των μετρήσεων συναρτήσει των διαστημάτων τιμών της έντασης ηλεκτρικού πεδίου στο φάσμα 420 MHz – 6000 MHz για το έτος 2023

5. Μετρήσεις επί του εδάφους στον Ν. Αττικής

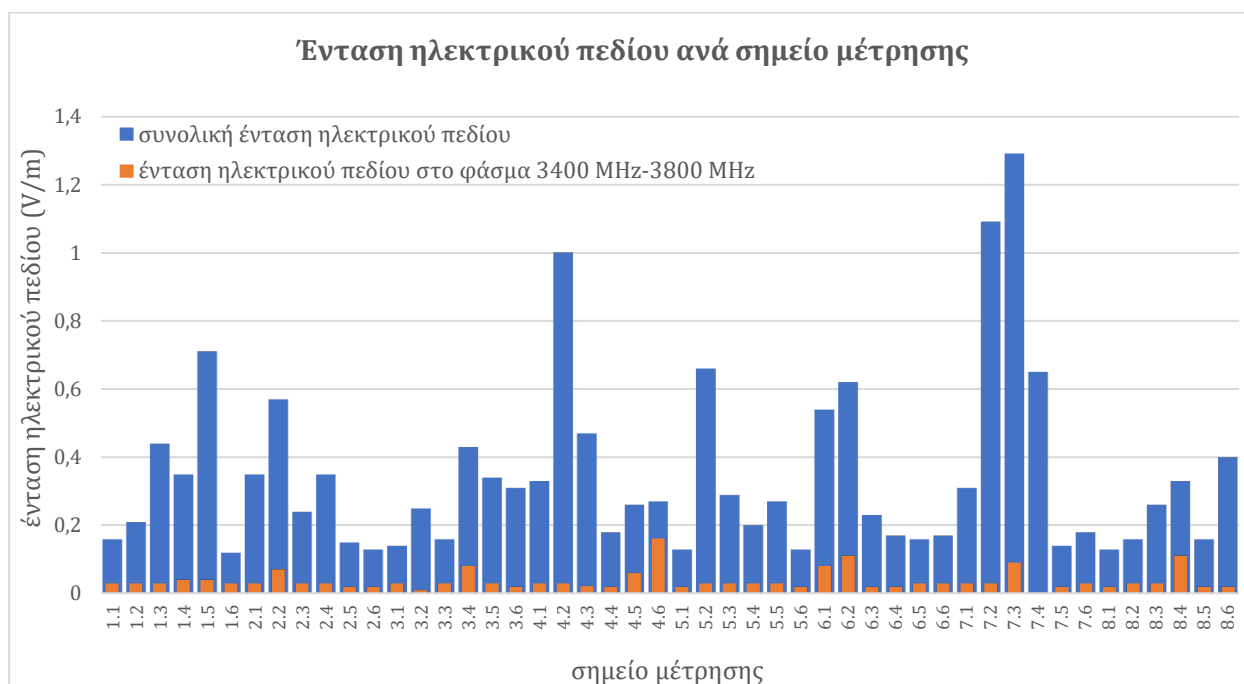
Το 2024 πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις επί του εδάφους, προκειμένου να καταγραφεί το συνολικό επίπεδο της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (στο εύρος 420 MHz-6000 MHz) αλλά και η συνεισφορά του 5G FR1 (ζώνη συχνοτήτων 3400 MHz-3800 MHz) ανά σημείο μέτρησης στο επίπεδο του εδάφους, που αποτελεί τη συνήθη περιοχή παρουσίας του κοινού. Στόχος είναι η επανάληψη των μετρήσεων στα ίδια σημεία και για το έτος 2025 με σκοπό την καταγραφή τυχόν αυξήσεων του

συνολικού επιπέδου ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας αλλά και της αντίστοιχης συνεισφοράς του 5G FR1.

Ειδικότερα, το πρώτο δίμηνο του 2024 πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις επί του εδάφους σε μια έκταση 48 τετραγωνικών χιλιομέτρων στον Νομό Αττικής. Τα σημεία μέτρησης επιλέχθηκαν έτσι ώστε να καλύπτουν ένα ορθογώνιο πλέγμα με βήμα 2 km (βλ. Σχήμα 5) συμπεριλαμβάνοντας πολλούς δήμους του Νομού Αττικής. Σε κάθε σημείο μετρήθηκε η συνολική ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και η συνεισφορά του 5G FR1 (ζώνη συχνοτήτων 3400 MHz-3800 MHz) σε τρία διαφορετικά ύψη από το έδαφος. Από τα αποτελέσματα διαπιστώθηκε ότι η συνεισφορά του 5G FR1 στο συνολικό πεδίο ανά σημείο, είναι πολύ μικρή (βλ. Σχήμα 6).



Σχήμα 5. Απεικόνιση των σημείων μέτρησης στο Ν. Αττικής



Σχήμα 6. Αποτελέσματα των επιπέδων της έντασης ηλεκτρικού πεδίου ανά σημείο στο φάσμα 420 MHz – 6000 MHz

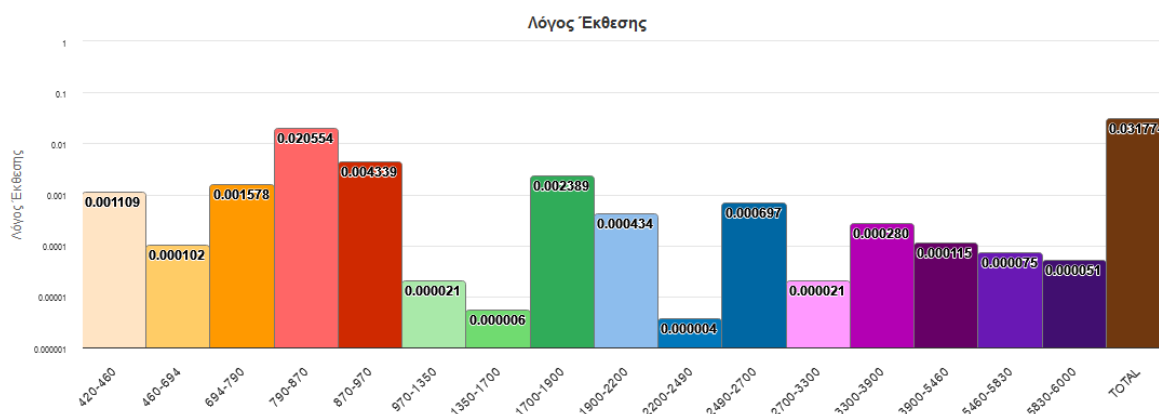
6. Διαφάνεια και ενημέρωση για τα αποτελέσματα μετρήσεων

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων που έχουν πραγματοποιηθεί σε σταθμούς κεραιών αναρτώνται στον διαδικτυακό τόπο της ΕΕΑΕ στη διεύθυνση <https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων>, σύμφωνα με την παρ. 4 του άρθρου 35 του ν. 4635/2019. Επίσης, στον διαδικτυακό τόπο προβάλλονται τα αποτελέσματα πλέον των 27500 επί τόπου ελέγχων και μετρήσεων υψίσυχνων ηλεκτρομαγνητικών πεδίων που έχουν πραγματοποιηθεί στο χρονικό διάστημα από 01.07.2008 έως και 31.12.2024. Οι μετρήσεις αυτές έχουν γίνει στο περιβάλλον πλέον των 12000 σταθμών κεραιών συνολικά. Σε αρκετούς από αυτούς τους σταθμούς έχουν πραγματοποιηθεί μετρήσεις περισσότερες από μία φορές (δηλαδή σε διαφορετικές ημερομηνίες), τα αποτελέσματα των οποίων παρουσιάζονται ξεχωριστά με την επιλογή εμφάνισης των διαφορετικών ημερομηνιών μέτρησης στη σχετική ηλεκτρονική εφαρμογή στον διαδικτυακό τόπο της ΕΕΑΕ.

Από τον Δεκέμβριο του 2022, τέθηκε σε εφαρμογή η νέα πλατφόρμα της ΕΕΑΕ για την παρουσίαση των αποτελεσμάτων των επί τόπου μετρήσεων στο περιβάλλον των σταθμών κεραιών, ώστε να παρουσιάζονται αναλυτικά και τα αποτελέσματα στη φασματική περιοχή του 5G NR (3400-3800 MHz). Στη νέα πλατφόρμα, δίνεται η δυνατότητα επιλογής εμφάνισης των αποτελεσμάτων ανάμεσα σε δύο διαφορετικές συχνοτικές περιοχές, ανάλογα με τον χρησιμοποιούμενο ανιχνευτή:

- Αποτελέσματα μετρήσεων στο φάσμα 27 MHz – 3000 MHz
- Αποτελέσματα μετρήσεων στο φάσμα 420 MHz – 6000 MHz

Έτσι, ανάλογα με την επιλογή της καρτέλας, εμφανίζονται τα αντίστοιχα αποτελέσματα αλλά και οι φασματικές αναλύσεις στις συγκεκριμένες φασματικές περιοχές, ανά ανιχνευτή. Τα αποτελέσματα στη φασματική περιοχή του 5G NR, 3400-3800 MHz (βλ. Σχήμα 7), εμφανίζονται με την επιλογή της 2ης καρτέλας (Αποτελέσματα μετρήσεων στο φάσμα 420 MHz – 6000 MHz).



Σχήμα 7: Παράδειγμα αποτελεσμάτων του λόγου έκθεσης στο περιβάλλον σταθμού βάσης κινητής τηλεφωνίας, ανά συχνοτική περιοχή, συμπεριλαμβάνοντας και τη ζώνη του 5G NR.

Από τον Οκτώβριο του 2020, όλα τα αποτελέσματα των μετρήσεων παρουσιάζονται και στην εφαρμογή 'e-κεραίες' για κινητά τηλέφωνα και συσκευές (διαθέσιμη σε iOS και Android). Αναλυτική περιγραφή της εφαρμογής 'e-κεραίες' είναι διαθέσιμη στην ιστοσελίδα <https://ekeraies.gr/>.

Τόσο ο διαδικτυακός τόπος της ΕΕΑΕ (<https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων>) όσο και η εφαρμογή για κινητά τηλέφωνα και συσκευές υποστηρίζουν τη διασύνδεση προς την Ενημερωτική Πύλη Κατασκευών Κεραιών της ΕΕΤΤ keraies.eett.gr, ώστε ο χρήστης να μπορεί να μεταπηδήσει στον αντίστοιχο διαδικτυακό χώρο της ΕΕΤΤ και να ενημερωθεί για τις λεπτομέρειες αδειοδότησης του σταθμού κεραιών ενδιαφέροντος του. Το αντίστροφο πραγματοποιείται μέσω αντίστοιχης διασύνδεσης από την ιστοσελίδα keraies.eett.gr προς την ιστοσελίδα της ΕΕΑΕ (<https://eeae.gr/επιτόπιες-μετρήσεις-ηλεκτρομαγνητικών-πεδίων>).