



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ & ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 15780 Ζωγράφου
Τηλ: 210-7723658, Fax: 210-7722336, e-mail: stpath@central.ntua.gr

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ
ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ
ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ 150/20 kV ΑΙΓΑΛΕΩ ΤΗΣ ΔΕΗ

Περιεχόμενα

1. Εισαγωγή	1
2. Διαδικασία Μετρήσεων	2
3. Αποτελέσματα Μετρήσεων	2
4. Συμπεράσματα	9
5. Αναφορές	11

1. Εισαγωγή

Με την επιστολή ΔΕΗ/ΔΔ/3834/17.09.2010 του Κλάδου Μεγάλων Έργων της Διεύθυνσης Δικτύου της ΔΕΗ ΑΕ προς το ΕΜΠ, ζητήθηκε η διενέργεια μετρήσεων του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου που προκαλείται από το Κέντρο Διανομής (Κ/Δ) 150/20 kV Αιγάλεω της ΔΕΗ, το οποίο βρίσκεται στην οδό Επαύλεως 31 & Θερμοπυλών του Δήμου Χαϊδαρίου, Εικόνα 1. Το Κ/Δ Αιγάλεω τέθηκε σε λειτουργία το έτος 1970 και σήμερα βρίσκεται σε πλήρη ανάπτυξη, με εγκατεστημένη ισχύ μετασχηματιστών 3x100 MVA. Το Κ/Δ Αιγάλεω είναι ημίκλειστου τύπου, με υπαίθριους ζυγούς 150 kV και εγκεκλεισμένους σε κτήριο Μ/Σ 150/20 kV και εξοπλισμό Μέσης Τάσης (ΜΤ) 20 kV. Το Κ/Δ συνδέεται στο σύστημα Υψηλής Τάσης (ΥΤ) του Λεκανοπεδίου μέσω τριών καλωδιακών γραμμών 150 kV (δύο προς ΚΥΤ Κουμουνδούρου και μία προς τον Υποσταθμό Χαλκηδόνas) ονομαστικής μεταφορικής ικανότητας 200 MVA ανά γραμμή.



Εικόνα 1. Κέντρο Διανομής 150/20 kV Αιγάλεω.

Μετρήσεις του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου του Κ/Δ διεξήχθησαν από τα μέλη ΔΕΠ του Εργαστηρίου Ηλεκτρικών Μηχανών και Ηλεκτρονικών Ισχύος του Τομέα Ηλεκτρικής Ισχύος ΕΜΠ, Καθ. Αντώνη Κλαδά και Επ. Καθ. Σταύρο Παπαθανασίου, την 17.11.2010 και ώρες 11:55–14:30 (ώρες μεσημβρινής αιχμής του ημερήσιου φορτίου) και συγκρίθηκαν με τα αποδεκτά για τον ανθρώπινο οργανισμό επίπεδα, βάσει της κείμενης εθνικής και διεθνούς πρακτικής και νομοθεσίας [1-13].

Η παρούσα έκθεση παρουσιάζει και αξιολογεί τα αποτελέσματα των μετρήσεων, αναφορικά με ενδεχόμενες επιπτώσεις από τη λειτουργία του Κ/Δ Αιγάλεω στη γειτονική περιοχή του δήμου Χαϊδαρίου, εξαιτίας του προκαλούμενου ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου. Επισημαίνεται ότι το ηλεκτρικό και το μαγνητικό πεδίο που παράγεται από τις συνιστώσες των ηλεκτρικών δικτύων και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, καθώς και από τις συσκευές που αυτά τροφοδοτούν, θεωρούνται περιβαλλοντικοί παράγοντες ιδιαίτερου ενδιαφέροντος. Η μη υπέρβαση των διεθνώς καθορισμένων ορίων αναφοράς παρέχει την απαιτούμενη προστασία έναντι της έκθεσης του ανθρώπινου οργανισμού στα πεδία αυτά και συνεπώς τα θεσπισμένα όρια πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά τη μελέτη των εγκαταστάσεων των δικτύων. Η

επιβεβαίωση τήρησης των προβλεπόμενων ορίων επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλων μετρήσεων κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

2. Διαδικασία Μετρήσεων

Οι μετρήσεις μαγνητικού και ηλεκτρικού πεδίου που προέρχεται από τις διατάξεις ηλεκτρικής ισχύος του Κέντρου Διανομής πραγματοποιήθηκε με βάση τα πρότυπα [4], [5] της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής IEC (International Electrotechnical Commission) που καλύπτουν και τους σχετικούς αμερικανικούς κανονισμούς [6]. Χρησιμοποιήθηκε βαθμονομημένο ψηφιακό φορητό πεδίομετρο γεννήτριας HALL και αισθητήριο διάχυσης χαμηλών επαγωγών, κατασκευής NARDA, τύπου 8053 και βιομηχανικού αριθμού παραγωγής 262WL80419, με αισθητήριο τύπου EHP-50C και βιομηχανικού αριθμού παραγωγής 352WN80527, που διαθέτει συγκράτηση μεγίστου πεδίου σε μνήμη για μετρήσεις σε περιοχή συχνοτήτων 5 Hz έως 100 kHz. Τα όργανα διαθέτουν ευαισθησία 1 nT σε μαγνητικό πεδίο και 0.01 V/m σε ηλεκτρικό πεδίο και ακρίβεια ± 0.5 dB με θερμοκρασιακή διακύμανση ± 0.05 dB σε θερμοκρασίες μεταξύ -10 έως $+23^{\circ}\text{C}$ και ± 0.01 dB σε θερμοκρασίες $+23$ έως 50°C .

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις περιμετρικές του Κ/Δ οδούς, στο γειτονικό σχολείο (2^ο Γυμνάσιο Χαϊδαρίου), καθώς και σε άλλες θέσεις στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου Χαϊδαρίου. Οι λήψεις αφορούσαν ενδείξεις τοπικής μέγιστης ενεργού τιμής, μέσω αισθητηρίου που εκτελεί ταυτόχρονες μετρήσεις στις τρεις κατευθύνσεις.

Οι μετρήσεις συγκρίθηκαν με διεθνώς καθιερωμένα όρια συνεχούς έκθεσης ανθρώπινων οργανισμών σε μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο. Η κείμενη εθνική και ευρωπαϊκή νομοθεσία [1-3] υιοθετεί τα όρια των 100 μT και 5 kV/m, τα οποία και αποτελούν στην παρούσα μελέτη το κριτήριο συμμόρφωσης των διατάξεων με τα αποδεκτά όρια έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία. Αξίζει να σημειωθεί ότι τα όρια αυτά έχουν τεθεί για συνεχή έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού στο μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο, ενώ σε περιπτώσεις περιορισμένης διάρκειας (μερικών ωρών) ημερήσιας έκθεσης τα όρια δύνανται να αυξηθούν μέχρι και σε τριπλάσια επίπεδα, σύμφωνα με μελέτες που διεξήχθησαν [11], [12], [13] και για τον λόγο αυτόν τα παραπάνω όρια υπερβαίνονται ακόμη και από συνήθεις οικιακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και συσκευές. Επισημαίνεται ακόμη ότι στο πρόσφατο παρελθόν έχουν προταθεί και υιοθετηθεί όρια σαφώς ελαστικότερα των σήμερα εφαρμοζόμενων στη χώρα μας, όπως τα 640 μT και 10 kV/m, σύμφωνα με τις ευρωπαϊκές προδιαγραφές κατασκευής εξοπλισμών ηλεκτρικής ισχύος της CENELEC (Comite Européen de Normalisation Electrotechnique), [7] ή τα 1.600 μT και 12 kV/m σύμφωνα με την οδηγία Βρετανικών κανονισμών NRPB, National Radiological Protection Board of UK, [8].

3. Αποτελέσματα Μετρήσεων

Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στις 17.11.2010 από 11:55 έως 14:30, δηλαδή κατά τις ώρες μεσημβρινής αιχμής του ημερήσιου φορτίου. Προκειμένου να διερευνηθεί η επίδραση από τις εγκαταστάσεις του Κ/Δ στη γειτονική και ευρύτερη περιοχή πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε θέσεις των οποίων οι αποστάσεις από την πλησιέστερη πλευρά της εξωτερικής περιφράξης του Κ/Δ ήταν από λίγα μέτρα μέχρι και αρκετές εκατοντάδες μέτρα. Συνολικά πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις σε 25 θέσεις οι οποίες βρίσκονται στον περιβάλλοντα χώρο του Κ/Δ, εντός του πλησιέστερου προς το Κ/Δ κτηρίου της περιοχής, στο οποίο στεγάζονται τα κεντρικά γραφεία της Περιοχής Περιστερίου της ΔΕΗ, στο γειτονικό σχολικό κτήριο (2^ο

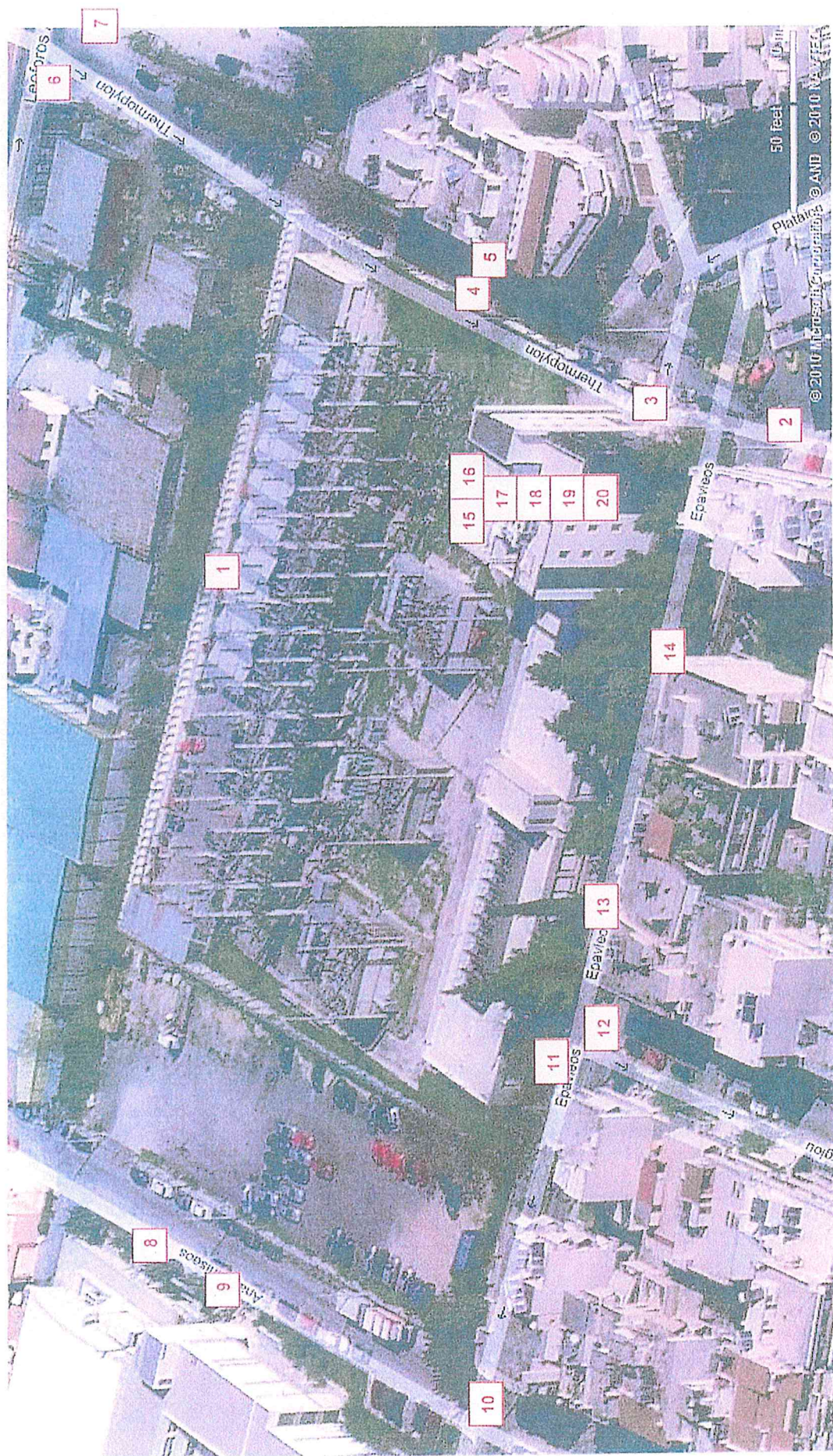
Γυμνάσιο Χαϊδαρίου) και σε απομακρυσμένα από το Κ/Δ σημεία, όπως το Δημαρχείο Χαϊδαρίου. Οι θέσεις των μετρήσεων απεικονίζονται στις Εικόνες 2 και 3. Οι τιμές της μαγνητικής επαγωγής και της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου που καταγράφηκαν για το σύνολο των θέσεων μέτρησης καθώς και η απόστασή τους από την περίμετρο του Κέντρου Διανομής φαίνονται συγκεντρωτικά στον Πίνακα 1 και απεικονίζονται με τη μορφή διαγραμμάτων ανά θέση μέτρησης στις Εικόνες 4 και 5.

Στον περιβάλλοντα χώρο του Κ/Δ πραγματοποιήθηκαν δειγματοληπτικά μετρήσεις σε 14 θέσεις που καλύπτουν όλες τις κατευθύνσεις σε αποστάσεις από 10 έως 80 μέτρα από το Κ/Δ. Η μαγνητική επαγωγή κυμάνθηκε γενικά στα επίπεδα του μαγνητικού υπόβαθρου που απαντάται στο αστικό περιβάλλον και συγκεκριμένα σε τιμές περί τα 0.2 μT . Υψηλότερες τιμές, που φθάνουν τα 3.35 μT , μετρήθηκαν μόνο σε θέσεις που υπέρκεινται υπόγειων καλωδιακών γραμμών ΥΤ, όπως π.χ. στο πεζοδρόμιο επί της οδού Θερμοπυλών. Σε κάθε περίπτωση, ακόμη και οι υψηλότερες από τις μετρηθείσες τιμές υπολείπονται κατά τουλάχιστον 25-30 φορές του επιπέδου αναφοράς των 100 μT . Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου κυμάνθηκε από 0.1 V/m έως 41.7 V/m, τιμές που ουσιαστικά σχετίζονται με τη γειννίαση προς τα τοπικά δίκτυα διανομής ή καλώδια παροχών και όχι με τον εξοπλισμό του Κ/Δ, και είναι κατά αρκετές τάξεις μεγέθους μικρότερες του ορίου των 5000 V/m.

Στο όριο της περίφραξης του 2^{ου} Γυμνασίου Χαϊδαρίου, δυτικά του Κ/Δ, μετρήθηκαν τιμές μαγνητικής επαγωγής από 0.15 έως 0.28 μT και εντάσεις ηλεκτρικού πεδίου από 0.1 έως 7.7 V/m, τιμές εξαιρετικά χαμηλές και μη σχετιζόμενες με την παρουσία και λειτουργία του Κ/Δ.

Στη συνέχεια πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις εντός του κτηρίου γραφείων της Περιοχής Περιστερίου της ΔΕΗ, το οποίο βρίσκεται στη συμβολή των οδών Επαύλεως και Θερμοπυλών. Το κτήριο αυτό επελέγη διότι είναι το πλησιέστερο προς το Κ/Δ, σε άμεση επαφή με αυτό, και χρησιμοποιείται από προσωπικό της ΔΕΗ σε 24ωρη βάση. Πραγματοποιήθηκαν διαδοχικά μετρήσεις σε όλους τους ορόφους (Ισόγειο έως τον 4^ο όροφο) σε γραφειακούς χώρους στη βόρεια πλευρά του κτηρίου, δηλαδή σε άμεση εγγύτητα προς τους υπαίθριους ζυγούς 150 kV του Κ/Δ. Η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου κυμάνθηκε από 0.4 έως 2.5 V/m και η μαγνητική επαγωγή από 0.16 έως 0.33 μT , με τις υψηλότερες τιμές να έχουν μετρηθεί στον χώρο φωτοτυπικών μηχανημάτων του 1^{ου} ορόφου, γεγονός που υποδεικνύει τη συσχέτιση των μετρούμενων πεδιακών τιμών με τις τοπικές ηλεκτρικές καταναλώσεις του κτηρίου και όχι με τον εξοπλισμό ισχύος του Κ/Δ.

Ακολούθησαν μετρήσεις σε απομακρυσμένες από το Κ/Δ θέσεις της ευρύτερης περιοχής. Τέτοιες ήταν το Δημαρχείο Χαϊδαρίου, θέσεις επί της οδού Γ. Καραϊσκάκη και επί της οδού Γ. Κονδύλη, όπως απεικονίζεται στη διαδρομή μέτρησης της Εικόνας 3. Στον Πίνακα 1 περιλαμβάνονται ενδεικτικές τιμές από το πλήθος των μετρήσεων που ελήφθησαν κατά μήκος της διαδρομής. Οι τιμές μαγνητικού πεδίου που καταγράφηκαν κατά μήκος των οδών Καραϊσκάκη και Ρούμελης είναι χαμηλές (της τάξης των 0.4 μT) και σχετίζονται με την παρουσία εναέριων ή υπόγειων γραμμών διανομής ΜΤ στα πεζοδρόμια των οδών. Επί της οδού Κονδύλη μετρήθηκαν υψηλότερες τιμές, δεδομένου ότι κατά μήκος αυτής διέρχεται καλωδιακή γραμμή ΥΤ από το ΚΥΤ Κουμουνδούρου, οι οποίες όμως παραμένουν πολύ χαμηλότερες των ισχυόντων ορίων και οπωσδήποτε ταχύτατα απομειούμενες σε απόσταση ελάχιστων μέτρων από τον άξονα της γραμμής. Οι μετρηθείσες τιμές του ηλεκτρικού πεδίου σε όλες τις περιπτώσεις δεν είναι άξιες λόγου.



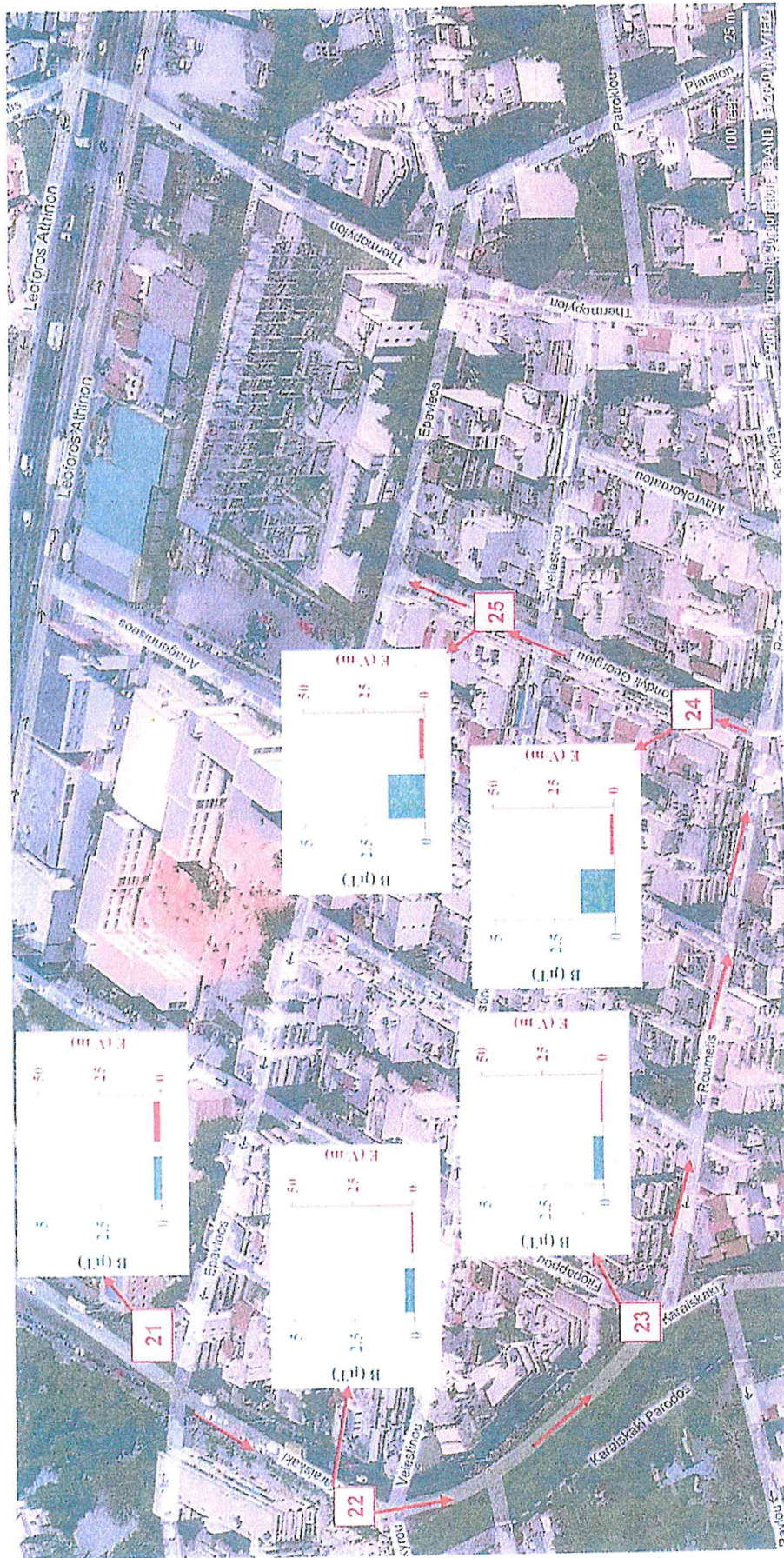
Εικόνα 2. Θέσεις μέτρησης στον άμεσο περίγυρο του Κέντρου Διανομής Αιγάλεω.



Εικόνα 3. Διαδρομή και θέσεις μέτρησης σε απόσταση από το Κέντρο Διανομής Αιγάλεω.

Πίνακας 1: Μετρήσεις Εντάσεως Ηλεκτρικού Πεδίου E (V/m) και Μαγνητικής Επαγωγής B (μΤ)

Σημείο	ΘΕΣΗ	ΩΡΑ	E (V/m)	B (μΤ)	Απόσταση από Κ/Δ (m)
Μετρήσεις στον άμεσο περίγυρο του Κέντρου Διανομής					
1	Χώρος στάθμευσης ΔΕΗ, βόρεια του Κ/Δ	11:55	35.5	0.640	10
2	Συμβολή οδών Επαύλεως & Θερμοπυλών	12:03	0.5	0.505	80
3	Συμβολή οδών Επαύλεως & Θερμοπυλών	12:05	0.15	0.720	56
4	Ανατολικός περίβολος Κ/Δ, επί πεζοδρομίου οδού Θερμοπυλών	12:07	5.0	3.35	22
5	Ανατολικός περίβολος Κ/Δ, επί απέναντι πεζοδρομίου οδού Θερμοπυλών	12:08	41.7	1.4	24
6	Συμβολή Λ. Αθηνών & Θερμοπυλών (δυτικό πεζοδρόμιο)	12:13	2.7	0.2	71
7	Συμβολή Λ. Αθηνών & Θερμοπυλών (ανατολικό πεζοδρόμιο)	12:14	2.2	1.24	72
8	Οδός Αναγεννήσεως, περίβολος σχολικού συγκροτήματος	12:20	7.7	0.15	45
9	Οδός Αναγεννήσεως, είσοδος σχολικού συγκροτήματος	12:21	2.9	0.15	47
10	Συμβολή οδών Επαύλεως & Αναγεννήσεως	12:23	0.1	0.28	77
11	Οδός Επαύλεως (νότιος περίβολος Κ/Δ)	12:30	0.3	0.25	59
12	Οδός Επαύλεως (νότιος περίβολος Κ/Δ)	12:31	2.5	0.4	68
13	Οδός Επαύλεως (νότιος περίβολος Κ/Δ)	12:34	1.7	0.25	64
14	Οδός Επαύλεως (νότιος περίβολος Κ/Δ)	12:35	0.5	1.80	64
Μετρήσεις εντός του κτηρίου της Περιοχής Περιστερίου (Επαύλεως & Θερμοπυλών)					
15	4 ^{ος} όροφος – Γραφείο στη βόρεια πλευρά	12:40	1.7	0.16	57
16	4 ^{ος} όροφος – Άλλο γραφείο στη βόρεια πλευρά	12:44	0.4	0.17	57
17	3 ^{ος} όροφος – Γραφείο στη βόρεια πλευρά	12:45	0.45	0.22	57
18	2 ^{ος} όροφος – Γραφείο στη βόρεια πλευρά	12:47	0.4	0.20	57
19	1 ^{ος} όροφος – Γραφείο στη βόρεια πλευρά (χώρος φωτιστικών)	12:48	2.5	0.33	57
20	Ισόγειο – Γραφείο στη βόρεια πλευρά	12:50	1.03	0.16	57
Μετρήσεις σε θέσεις απομακρυσμένες από το Κέντρο Διανομής					
21	Νέο Δημαρχείο Χαϊδαρίου (οδ. Καραϊσκάκη και Επαύλεως)	14:07	3.2	0.35	218
22	Επί οδού Καραϊσκάκη	14:11	0.4	0.42	264
23	Φιλοπάππου και Καραϊσκάκη	14:16	0.3	0.45	254
24	Επί οδού Γ. Κονδύλη	14:20	1.6	1.43	292
25	Επί οδού Γ. Κονδύλη	14:23	2.3	1.55	110



Εικόνα 5. Γραφική απεικόνιση μετρήσεων σε σχετικά απομακρυσμένα σημείο από το Κέντρο Διανομής Αιγάλεω.

4. Συμπεράσματα

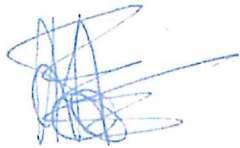
Από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν στον περιβάλλοντα χώρο και στην ευρύτερη περιοχή του Κέντρου Διανομής Αιγάλεω τις μεσημβρινές ώρες της 17.11.2010 προκύπτουν τα εξής συμπεράσματα:

- Το σύνολο των μετρήσεων ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου στον περιβάλλοντα χώρο και στη γειτονική περιοχή του Κ/Δ υπολείπονται σημαντικά των ορίων απεριορίστου διάρκειας έκθεσης ανθρώπινων οργανισμών σε μαγνητικό και ηλεκτρικό πεδίο, τα οποία τίθενται από την κείμενη εθνική νομοθεσία και τους διεθνείς κανονισμούς.
- Οι μετρήσεις μαγνητικού πεδίου είναι τουλάχιστον δύο τάξεις μεγέθους (εκατό φορές) χαμηλότερες από τις τιμές αναφοράς, ενώ οι τιμές του ηλεκτρικού πεδίου υπολείπονται κατά τρεις τάξεις μεγέθους (χίλιες φορές) των επιπέδων αναφοράς. Οι μετρηθείσες τιμές μαγνητικής επαγωγής και έντασης του ηλεκτρικού πεδίου είναι αντίστοιχες ή και χαμηλότερες των τιμών που παρατηρούνται σε τυπικούς οικιακούς και εργασιακούς χώρους, καθώς και πλησίον συνήθων ηλεκτρικών οικιακών συσκευών.
- Υψηλότερες τιμές μαγνητικής επαγωγής μετρήθηκαν μόνο κατά μήκος οδεύσεων υπόγειων καλωδιακών γραμμών ΥΤ. Οι συγκεκριμένες μετρήσεις υπολείπονται κατά τουλάχιστον 25-30 φορές των τιμών αναφοράς και υφίστανται μόνο επί του οδοστρώματος ή του πεζοδρομίου σε θέσεις άμεσα υπερκείμενες των γραμμών, απομειούμενες ταχύτατα σε απόσταση ελάχιστων μέτρων από τον άξονα των γραμμών.
- Η διαφοροποίηση των πεδιακών τιμών που μετρήθηκαν στη γειτονική και την ευρύτερη περιοχή, του Κ/Δ, περιλαμβανομένων των θέσεων μέτρησης στο 2^ο Γυμνάσιο Χαϊδαρίου, δεν συσχετίζεται με την απόσταση των σημείων μέτρησης από το Κέντρο Διανομής. Ειδικότερα, τα μετρηθέντα μαγνητικά και ηλεκτρικά πεδία σε άμεση γεινίαση προς το Κέντρο Διανομής είναι της ίδιας τάξης μεγέθους και σε πολλές περιπτώσεις μικρότερα των τιμών που καταγράφονται σε απομακρυσμένες θέσεις και συνεπώς δεν μπορούν να συσχετιστούν με αυτό, γεγονός που τεκμηριώνει ότι η λειτουργία του Κέντρου Διανομής δεν συμβάλλει ουσιαδώς στο ηλεκτρικό και μαγνητικό πεδίο της περιοχής. Οι μετρηθείσες τιμές του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου αποδίδονται στο σύνθετο δίκτυο διανομής Μέσης και Χαμηλής Τάσης, στις παροχές τροφοδότησης των παρακείμενων καταναλωτών, καθώς και στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και συσκευές των χρηστών του δικτύου, πηγές που ούτως ή άλλως υφίστανται στο αστικό περιβάλλον και συγκροτούν το «μαγνητικό υπόβαθρο» εντός του οποίου κινούμαστε και διαβιώνουμε.

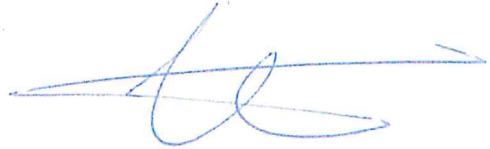
Συνοψίζοντας, με βάση τα παραπάνω συμπεραίνεται ότι η λειτουργία του Κέντρου Διανομής Αιγάλεω δεν επιβαρύνει πεδιακά τις γειτονικές προς αυτό περιοχές. Οι πραγματοποιηθείσες μετρήσεις του ηλεκτρικού και μαγνητικού πεδίου στον περιβάλλοντα χώρο του Κέντρου Διανομής Αιγάλεω και σε

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΠΕΔΙΟΥ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΙΓΑΛΕΩ ΤΗΣ ΔΕΗ ΑΕ

απομεμακρυσμένες από αυτό θέσεις βρίσκονται στο σύνολό τους εντός των ορίων της ασφαλούς απεριορίστου διάρκειας εκθέσεως του κοινού, με βάση την κείμενη εθνική και διεθνή νομοθεσία.



Καθ. Αντώνιος Κλαδάς



Επ. Καθ. Σταύρος Παπαθανασίου

5. Αναφορές

- [1] 3060 (ΦΟΡ) 238 (ΦΕΚ 512 Β' /25-04-2002) Κοινή Υπουργική Απόφαση με θέμα «Μέτρα προφύλαξης του κοινού από την λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων»
- [2] L199-1999/519/EC (1999) Σύσταση Ευρωπαϊκού Συμβουλίου «Σχετικά με τον περιορισμό της έκθεσης του κοινού σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία 0 Hz-300 GHz»
- [3] 2004/40/EC (2004) Οδηγία Ευρωπαϊκής Επιτροπής «Περί των ελάχιστων προδιαγραφών υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχομένους από φυσικούς παράγοντες (ηλεκτρομαγνητικά πεδία).
- [4] IEC 833, (1987), International Electrotechnical Commission, «Measurement of power frequency electromagnetic fields».
- [5] IEC 61786, (1998), International Electrotechnical Commission, «Measurement of low frequency magnetic and electric fields with regard to exposure of human beings – Special requirements for instruments and guidance for measurements».
- [6] ANSI/IEEE 644, (1987), «IEEE Standard Procedures for measurements of power frequency magnetic and electric fields from ac power lines».
- [7] CENELEC ENV 501666-1, (1995), Comité Européen de Normalisation Electrotechnique, «Human exposure to electromagnetic fields. Low frequency (0 Hz to 100 kHz) », January 1995.
- [8] NRPB, National Radiological Protection Board of UK, (1993), «Board statement on restrictions of human exposure to static and time varying electromagnetic fields and radiation», Vol. 4, no 5, November 1993.
- [9] IRPA, (1990), International Protection Radiological Association, «Interim Guidelines on limits of exposure to 50/60 Hz electromagnetic fields», *Health Physics*, Vol. 58, pp. 113-122.
- [10] ICNIRP (1998), International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection, «Guidelines for limiting exposure to time varying electric, magnetic and electromagnetic fields (up to 300 GHz)», *Health Physics*, Vol. 74, No 4, pp. 494-522.
- [11] AGNIR (2001), Advisory Group on Non-Ionising Radiation, «Power Frequency Electromagnetic Fields and the Risk of Cancer», Report of National Radiological Protection Board (UK), 2001.
- [12] Portier C.J. and Wolfe M.S., (1998), National Institute of Environmental Health Sciences of the National Institute of Health, «Assessment of health effects from exposure to power-line frequency electric and magnetic fields», *NIEHS Working Group Report*, Research Triangle Park, NC, USA, NIH Publication No. 98, pp. 3981.
- [13] Repacholi M. and Greenebaum B. (1999), «Interaction of static and extremely low frequency electric and magnetic fields with living systems: health effects and research needs», *Bioelectromagnetics*, Vol. 20, pp. 133-160.