



ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ

Σχολή Ηλεκτρολόγων Μηχανικών & Μηχανικών Υπολογιστών

Εργαστήριο Υψηλών Τάσεων και Ηλεκτρικών Μετρήσεων

Εργαστηριακή Μονάδα Παροχής Υπηρεσιών Υψηλών Τάσεων

Καθηγητής Ιωάννης Φ. Γκόνος

Ηρώων Πολυτεχνείου 9, 157 80 Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου

Τηλ.: 2107723539, Fax: 2107723504, e-mail: igonos@cs.ntua.gr

<http://highvoltages.ece.ntua.gr>

ΕΚΘΕΣΗ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Μαγνητικών και ηλεκτρικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων
Τερματικής Διάταξης (ΤΔ) «ΚΑΣΤΡΙΤΣΙΟΥ»

για λογαριασμό της εταιρείας
«ΑΔΜΗΕ»



Testing/Calibration
No. of Certificate 490

Η παρούσα έκθεση αφορά την επί τόπου μέτρηση μαγνητικών και ηλεκτρικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων εντός και εκτός της Τερματικής Διάταξης (ΤΔ) «ΚΑΣΤΡΙΤΣΙΟΥ», στην Π.Ε. Αχαΐας της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας, για λογαριασμό του «ΑΔΜΗΕ».

Τα αποτελέσματα της παρούσας έκθεσης αναφέρονται μόνο στις θέσεις που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις κατά την ημερομηνία διεξαγωγής τους.

Η παρούσα έκθεση δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί χωρίς τη γραπτή έγκριση του Εργαστηρίου, παρά μόνο σε πλήρη μορφή.

Αθήνα, 23.06.2023

Ο Τεχνικός Υπεύθυνος



Ιωάννης Φ. Γκόνος
Καθηγητής
Εθνικού Μετσόβιου Πολυτεχνείου

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ.....	4
2. ΤΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	4
3. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	4
4. ΠΑΡΟΝΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ	4
5. ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	4
6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ.....	5
7. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	5
8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	5
9. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ	5
10. ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	6
11. ΚΑΝΟΝΑΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ	6
12. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ	7
13. ΛΟΙΠΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	7
14. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1	8
15. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2	9

1. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΕΛΑΤΗ

Επωνυμία	ΑΝΕΞΑΡΤΗΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΑΔΜΗΕ)
Διεύθυνση	Δυρραχίου 89
Πόλη	Αθήνα
Ταχυδρομικός κώδικας	10443
Αρμόδιος Επικοινωνίας	κ. Πέτρος Καραγιάννης
Τηλέφωνο	210 3492530
Fax	-
Ιστοσελίδα	www.admie.gr
e-mail	p.karagiannis@admie.gr

2. ΤΟΠΟΣ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Τερματική Διάταξη	Καστριτσίου
Γραμμές μεταφοράς	400kV
Περιοχή	Καστριτσίου
Δήμος	Πατραίων
Περιφερειακή ενότητα	Αχαΐας
Περιφέρεια	Δυτικής Ελλάδας

3. ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Ημερομηνία έναρξης των μετρήσεων	23.06.2023
Ημερομηνία λήξης των μετρήσεων	23.06.2023

4. ΠΑΡΟΝΤΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

Διενεργήσαντες τις επί τόπου μετρήσεις (εκ μέρους του Εργαστηρίου Υψηλών Τάσεων και Ηλεκτρικών Μετρήσεων του Ε.Μ.Π.)	Βασίλειος Π. Ανδροβιτσάνεας Δρ.-Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
Παρευρισκόμενος στις επί τόπου μετρήσεις (εκ μέρους του ΑΔΜΗΕ)	κ. Πέτρος Καραγιάννης Πτυχιούχος Πληροφορικής του Ε.Α.Π. Προϊστάμενος στον Υποτομέα Περιβάλλοντος του Δ.Σ.Σ.Μ. /Τ.Ι.Δ.Π. στον ΑΔΜΗΕ.

5. ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Πρότυπο / Οδηγία	Τίτλος
ΕΛΟΤ EN 61786-1:2014	Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings - Part 1: Requirements for measuring instruments
IEEE Std 644:2019	IEEE Standard for measurement of power frequency electric and magnetic fields from AC power lines
IEC 61786-2:2014	Measurement of DC magnetic, AC magnetic and AC electric fields from 1 Hz to 100 kHz with regard to exposure of human beings - Part 2: Basic standard for measurements
Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΟΡ) 238 (Φ.Ε.Κ. 512/Β/25-4-2002)	Μέτρα προφύλαξης του κοινού από τη λειτουργία διατάξεων εκπομπής ηλεκτρομαγνητικών πεδίων χαμηλών συχνοτήτων

6. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑΣ

Ο αισθητήρας μέτρησης του ηλεκτρικού πεδίου τοποθετείται πάνω σε τρίποδο και συνδέεται μέσω οπτικής ίνας με το, περίπου κατά 10m, απομακρυσμένο πεδιόμετρο, ενώ, για τη μέτρηση του μαγνητικού πεδίου, ο αντίστοιχος αισθητήρας μέτρησης συνδέεται απευθείας στο πεδιόμετρο, το οποίο φέρεται ανά χείρας από τον χειριστή. Οι μετρήσεις, σύμφωνα με τα Πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 61786-1:2014, IEEE Std 644:2019 και IEC 61786-2:2014, πραγματοποιούνται στη συχνότητα των 50 Hz, σε ύψος 1 m πάνω από το έδαφος.

7. ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Θερμοκρασία του αέρα	28°C – 34°C
Σχετική υγρασία	48% – 54%

8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιήθηκε κατά τη διάρκεια των μετρήσεων παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ / ΤΥΠΟΣ	ΣΕΙΡΙΑΚΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΔΙΑΚΡΙΒΩΣΗΣ
Πεδιόμετρο	NARDA / EFA-300:		
	NARDA / 2245/30	Z-0006	16.08.2021
	NARDA / 2245/90.10	AT-0013	16.08.2021
	NARDA / 2245/90.31	X-0016	16.08.2021
Υγρόμετρο-θερμόμετρο Μετροταινία	Testo 625	01132403	25.07.2022
	ESLON (100m)	4B890616	27.07.2022

9. ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ

Παρατίθενται στη συνέχεια τα αποτελέσματα των επί τόπου μετρήσεων.

ΚΥΤ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ Διακόπτης: P-840, Ρεύμα: 110A-156A

ΚΥΤ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ Διακόπτης: P-820, Ρεύμα: 85A-130A

Μέτρηση: BandPass, στη συχνότητα των 50 Hz, εντός της Τερματική Διάταξης

α/α	Θέση (Σημείο) μέτρησης	Ένταση ηλεκτρικού πεδίου (V/m)	ΦΕΚ 512/B/2002	ΦΕΚ 203/A/2016	Μαγνητική επαγωγή (nT)	ΦΕΚ 512/B/2002	ΦΕΚ 203/A/2016
			Ποσοστό ως προς το όριο (5.000V/m)	Ποσοστό ως προς το όριο (10.000V/m)		Ποσοστό ως προς το όριο (100μT στα 50Hz)	Ποσοστό ως προς το όριο (1.000μT στα 50Hz)
1	1	2.012	40,23%	20,12%	527,9	0,53%	0,053%
2	2	2.222	44,43%	22,22%	782,2	0,78%	0,078%
3	3	338,2	6,76%	3,38%	3.563	3,56%	0,356%
4	4	770,2	15,40%	7,70%	691	0,69%	0,069%

Μέτρηση: BandPass, στη συχνότητα των 50 Hz, εκτός της Τερματική Διάταξης

α/α	Θέση (Σημείο) μέτρησης	ΦΕΚ 512/Β/2002		ΦΕΚ 512/Β/2002	
		Ένταση ηλεκτρικού πεδίου (V/m)	Ποσοστό ως προς το όριο (5.000V/m)	Μαγνητική επαγωγή (nT)	Ποσοστό ως προς το όριο (100μT στα 50Hz)
5	5	21,542	0,43%	9,803	0,01%
6	6	11,94	0,24%	12,49	0,01%
7	7	4,028	0,08%	8,01	0,01%
8	8	15,74	0,31%	7,165	0,01%
9	9	4,590	0,09%	5,033	0,01%
10	10	10,18	0,20%	28,39	0,03%
11	11	0,6617	0,01%	17,11	0,02%
12	12	2,831	0,06%	42,24	0,04%
13	13	3,860	0,08%	15,92	0,02%
14	14	0,6237	0,01%	41,26	0,04%
15	15	1,916	0,04%	36,30	0,04%
16	16	35,68	0,71%	11,96	0,01%
17	17	0,4153	0,01%	6,35	0,01%

Σημείωση:

- Οι θέσεις (σημεία) μέτρησης **1-4** είναι εντός της Τερματική Διάταξης «Καστριτσίου» ενώ οι θέσεις (σημεία) μέτρησης **5-17** είναι εκτός της Τερματική Διάταξης.
- Οι συντεταγμένες των θέσεων (σημείων) μέτρησης είναι:
 Σημείο 1: X=307619,39 Y=4239289,32
 Σημείο 2: X=307579,91 Y=4239322,37
 Σημείο 3: X=307554,15 Y=4239280,34
 Σημείο 4: X=307588,04 Y=4239254,33
 Σημείο 5: X=307558,30 Y=4239201,87
 Σημείο 6: X=307617,38 Y=4239185,46
 Σημείο 7: X=307636,37 Y=4239136,02
 Σημείο 8: X=307430,69 Y=42396102,68
 Σημείο 9: X=307463,85 Y=4239027,67
 Σημείο 10: X=307804,63 Y=4239360,76
 Σημείο 11: X=307819,89 Y=4239415,67
 Σημείο 12: X=307760,30 Y=4239419,25
 Σημείο 13: X=307669,92 Y=4239470,08
 Σημείο 14: X=307644,17 Y=4239566,31
 Σημείο 15: X=307504,83 Y=4239668,16
 Σημείο 16: X=307691,59 Y=42396116,06
 Σημείο 17: X=307636,79 Y=4239143,72

10. ΑΒΕΒΑΙΟΤΗΤΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η αβεβαιότητα της μέτρησης (U) είναι $\pm 6\%$. Η αναφερόμενη αβεβαιότητα είναι η διευρυμένη αβεβαιότητα (expanded uncertainty), βασισμένη στην τυπική αβεβαιότητα (u) πολλαπλασιασμένη με το συντελεστή κάλυψης k=2, ο οποίος παρέχει διάστημα εμπιστοσύνης περίπου 95% σε κανονική κατανομή.

11. ΚΑΝΟΝΑΣ ΑΠΟΦΑΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΛΩΣΗ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Η αβεβαιότητα της μέτρησης δεν λήφθηκε υπόψη κατά την απόφαση συμμόρφωσης, σύμφωνα με τον κανόνα που συμφωνήθηκε μεταξύ των εμπλεκομένων, πριν την έναρξη των μετρήσεων καθώς δεν προβλέπεται κάτι

τέτοιο στην Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΟΡ) 238 (Φ.Ε.Κ. 512/Β/25-4-2002) και στο Π.Δ. υπ' Αριθμ. 120 (Φ.Ε.Κ. 203/Α/26-10-2016).

12. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ

Η συμμόρφωση (ποσοστό προς το όριο) με τα επίπεδα αναφοράς, σύμφωνα με τον πίνακα 2, της Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΟΡ) 238 (Φ.Ε.Κ. 512/Β/25-4-2002):

- 100 μT (=100.000 nT), στη συχνότητα 50Hz, για τη μαγνητική επαγωγή για την προστασία του κοινού.
- 5.000 V/m (=5 kV/m), στη συχνότητα 50Hz, για την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου για την προστασία του κοινού.

φαίνεται στους πίνακες αποτελεσμάτων (δείτε παράγραφο 9) της παρούσας έκθεσης.

Η συμμόρφωση (ποσοστό προς το όριο) με τα επίπεδα αναφοράς, του Π.Δ. υπ' Αριθμ. 120 {Εναρμόνιση με την οδηγία 2013/35/ΕΕ «περί των ελαχίστων απαιτήσεων υγείας και ασφάλειας όσον αφορά την έκθεση των εργαζομένων σε κινδύνους προερχόμενους από φυσικούς παράγοντες (ηλεκτρομαγνητικά πεδία) (20ή ειδική οδηγία κατά την έννοια του άρθρου 16 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/391/ΕΟΚ) και περί καταργήσεως της οδηγίας 2004/40/ΕΚ» (ΕΕ L179/1 της 29.06.2013)} (Φ.Ε.Κ. 203/Α/26-10-2016):

- 1.000 μT (=1000.000 nT), στη συχνότητα 50Hz, για τη μαγνητική επαγωγή για την προστασία των εργαζομένων, σύμφωνα με τον πίνακα Β2.
- 10.000 V/m (=10 kV/m), στη συχνότητα 50Hz, για την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου για την προστασία των εργαζομένων, σύμφωνα με τον πίνακα Β1.

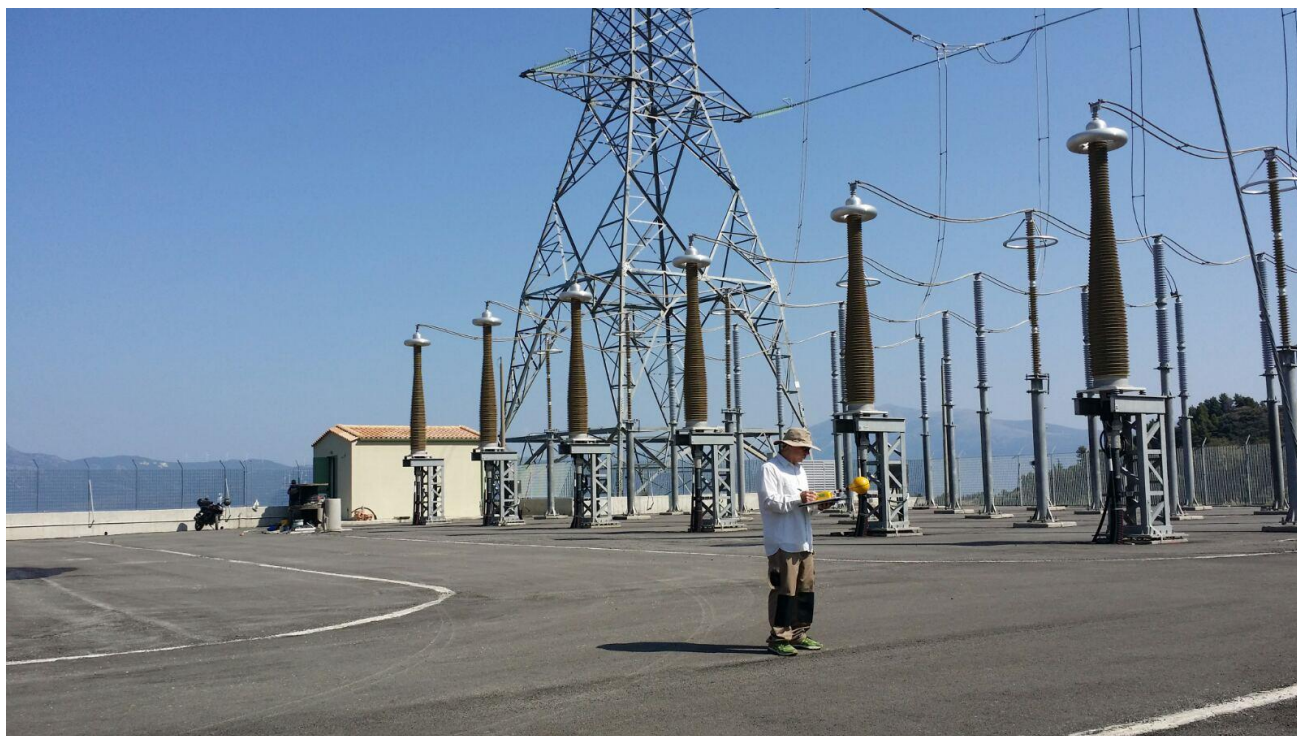
φαίνεται στους πίνακες αποτελεσμάτων (δείτε παράγραφο 9) της παρούσας έκθεσης.

13. ΛΟΙΠΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Οι θέσεις μέτρησης επιλέχθηκαν από τον παρευρισκόμενο μηχανικό της εντολέως εταιρείας σε συνεννόηση με τον διενεργήσαντα τον επί τόπου έλεγχο.
- Οι μετρήσεις έγιναν σε ύψος 1 m πάνω από το έδαφος, σύμφωνα με τις §4,1 & §6,1 του Προτύπου IEEE Std 644:2019.
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες (δείτε παράγραφο 7 της παρούσας Έκθεσης) ήταν κατάλληλες για την διεξαγωγή των μετρήσεων.
- Κατά τη διαδικασία των μετρήσεων, το ρεύμα των γραμμών παρουσιάζεται στην παράγραφο 9. Ο τιμές δόθηκαν από καταγραφές της εντολέως εταιρείας.
- Οι τιμές, που λαμβάνει η μαγνητική επαγωγή B (nT), δεν υπερβαίνουν, σε οποιαδήποτε από τις θέσεις μέτρησης, το επίπεδο αναφοράς (100 μT), όπως αυτό καθορίζεται από τον Πίνακα 2, της Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΟΡ) 238 (Φ.Ε.Κ. 512/Β/25-4-2002) για την προστασία του κοινού και προφανώς και το επίπεδο αναφοράς (1.000 μT), όπως αυτό καθορίζεται, σύμφωνα με τον πίνακα Β2, στο Π.Δ. υπ' Αριθμ. 120 (Φ.Ε.Κ. 203/Α/26-10-2016) για την προστασία των εργαζομένων.
- Οι τιμές, που λαμβάνει η ένταση του ηλεκτρικού πεδίου E (V/m), δεν υπερβαίνουν, σε οποιαδήποτε από τις θέσεις μέτρησης, το επίπεδο αναφοράς (5000 V/m), όπως αυτό καθορίζεται από τον Πίνακα 2, της Κ.Υ.Α. 3060 (ΦΟΡ) 238 (Φ.Ε.Κ. 512/Β/25-4-2002) για την προστασία του κοινού και προφανώς και το επίπεδο αναφοράς (10.000 V/m), όπως αυτό καθορίζεται, σύμφωνα με τον πίνακα Β2, στο Π.Δ. υπ' Αριθμ. 120 (Φ.Ε.Κ. 203/Α/26-10-2016) για την προστασία των εργαζομένων.
- Συμπερασματικά, για τα επίπεδα της έντασης του ηλεκτρικού και του μαγνητικού πεδίου διαπιστώθηκε ότι, δεν υπάρχουν, στις συνολικώς 17 θέσεις, όπου πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις, υπερβάσεις των επιπέδων αναφοράς και των βασικών περιορισμών για την ασφαλή έκθεση του κοινού σε χαμηλόσυχνα ηλεκτρικά και μαγνητικά πεδία, όπως αυτά έχουν καθοριστεί στην Κ.Υ.Α. υπ' αριθμ. 3060 (ΦΟΡ) 238 (Φ.Ε.Κ. 512 τ. Β' 2002), όπως φαίνεται και από τις στήλες: «Ποσοστό ως προς το όριο (5000V/m)» για την ένταση του ηλεκτρικού πεδίου και «Ποσοστό ως προς το όριο (100 μT στα 50Hz)» για την ένταση της μαγνητικής επαγωγής (δείτε παράγραφο 9, της Έκθεσης).

14. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1

Φωτογραφίες που ελήφθησαν κατά τη διάρκεια των μετρήσεων.



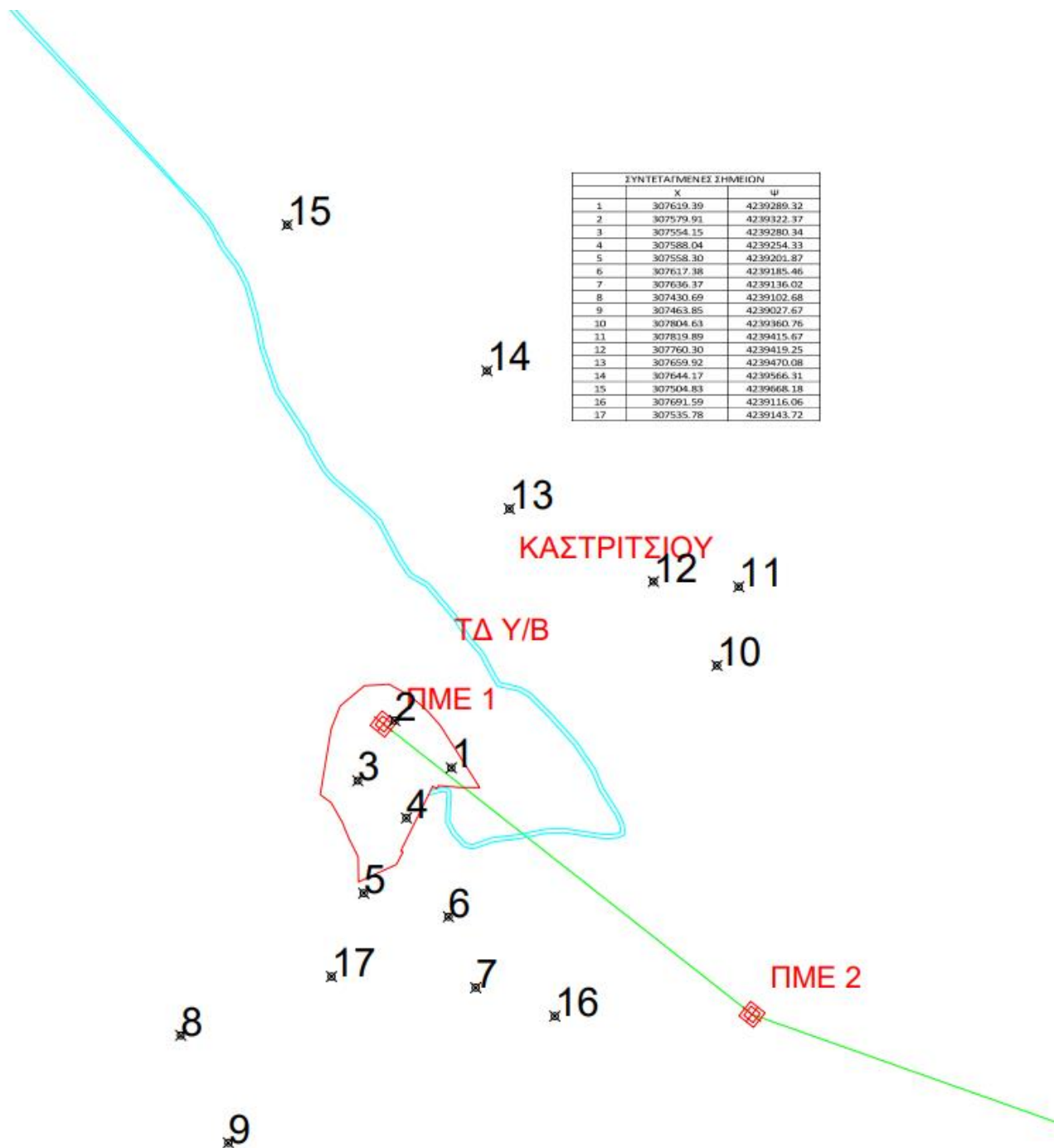
Εικόνα 1: Φωτογραφία κατά τη διάρκεια διεξαγωγής μέτρησης της μαγνητικής επαγωγής της Τερματική Διάταξης Καστριτσίου.



Εικόνα 2: Φωτογραφία κατά τη διάρκεια διεξαγωγής μέτρησης της έντασης του ηλεκτρικού πεδίου της Τερματική Διάταξης Καστριτσίου.

15. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Σχέδιο με τις θέσεις (σημεία) μέτρησης.



Χάρτης (google maps) με τις θέσεις (σημεία) μέτρησης.

