ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΕΥΚΡΙΝΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΠΙ ΤΩΝ ΣΥΝΟΔΩΝ ΕΡΓΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΕΝΤΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΡΑΦΗΝΑΣ – ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ

ΦΟΡΕΑΣ:
ΑΙΟΛΙΚΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΕΥΒΟΙΑΣ ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το συγκρότημα έξι (6) Αιολικών Σταθμών Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΑΣΠΗΕ) της εταιρείας μας με την επωνυμία «Αιολική Ενεργειακή Ευβοίας Μονοπρόσωπη Ανώνυμη Εταιρεία» οι οποίοι έχουν αδειοδοτηθεί περιβαλλοντικά με την υπ' αριθ. πρωτ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/42428/2932/19-04-2023 (ΑΔΑ: 9ΒΕ64653Π8-ΤΒΕ) ΑΕΠΟ στις Δ.Ε. Μαρμαρίου και Στυραίων του Δήμου Καρύστου, έχοντας ενταχθεί, με τους γειτονικούς ΑΣΠΗΕ στις θέσεις «Ρίγανη» και «Αγκάθι» των εταιρειών DMX ΑΙΟΛΙΚΗ ΜΑΡΜΑΡΙΟΥ - ΡΙΓΑΝΗ ΜΕΠΕ και DMX ΑΙΟΛΙΚΗ ΜΑΡΜΑΡΙΟΥ - ΑΓΚΑΘΙ ΜΕΠΕ, στην υποομάδα Α4 της Υπουργικής Απόφασης υπ' αριθ. ΥΠΕΝ/ΓΔΕ/84014/7123/12.08.2022 (ΦΕΚ Β'4333), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει με την υπ' αριθ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/7063/ 374/20.01.2023 (ΦΕΚ Β'275) βρίσκεται στο τελικό στάδιο για την λήψη οριστικής προσφοράς σύνδεσης από τον Διαχειριστή με σκοπό την ικανοποίηση της υποχρέωσης των φορέων για την υλοποίηση ανεξάρτητης διασύνδεσης στο Σύστημα της Ηπειρωτικής Χώρας και την σημαντική ενίσχυση του δικτύου της Αττικής μέσω υποβρύχιας διασύνδεσης Νότιας Εύβοιας – Αττικής. Κατά το στάδιο αποδοχής των όρων οι φορείς θα κληθούν να καταβάλλουν σημαντικές Εγγυητικές Επιστολές της τάξης των 15 εκ. € και κατ' επέκταση είναι καθοριστικής σημασίας να έχει διασφαλιστεί το έργο της υποβρύχιας διασύνδεσης.

Η σχεδιαζόμενη προς υλοποίηση υποβρύχια διασύνδεση Νότιας Εύβοιας – Αττικής, με όλα τα λεπτομερή συνοδά έργα, εξετάστηκε περιβαλλοντικά μέσω εκτεταμένης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Υποκατηγορίας Α1, η οποία υποβλήθηκε στο Ηλεκτρονικό Περιβαλλοντικό Μητρώο (Η.Π.Μ.) με το υπ' αριθ. πρωτ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/84023/5906/3.07.2024 και διαβιβάστηκε σε όλες τις αρμόδιες υπηρεσίες και φορείς προς γνωμοδότηση με το υπ' αριθμ. πρωτ. ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/85121/5977/02.08.2024 έγγραφο της Διεύθυνσης Περιβαλλοντικής Αδειοδότησης (ΔΙΠΑ) του Υ.Π.ΕΝ., έχοντας πλέον εξασφαλίσει **θετικές γνωμοδοτήσεις** από όλες τις αρμόδιες δασικές και αρχαιολογικές υπηρεσίες, την Υπηρεσία Πολιτικής Αεροπορίας, το ΓΕΕΘΑ, την Διεύθυνση Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Κλιματικής Αλλαγής του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων, την Διεύθυνση Χωρικού Σχεδιασμού & Υποδομών , του ΟΦΥΠΕΚΑ, πρόσφατα του **Περιφερειακού Συμβουλίου Αττικής** και του **Κεντρικού Αρχαιολογικού Συμβουλίου** για τα οποία αναμένονται και οι σχετικές αποφάσεις.

Η μελέτη που εξετάστηκε αφορούσε αποκλειστικά τα συνοδά έργα Ηλεκτρικής Διασύνδεσης με το Ελληνικό Σύστημα Μεταφοράς Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΕΣΜΗΕ) και συγκεντρωτικά τα ακόλουθα έργα:

<u>Στην περιοχή της Νότιας Εύβοιας</u>

- Μετακίνηση του περιβαλλοντικά αδειοδοτημένου Υ/Σ Ανύψωσης Τάσης 33/150 kV
- Βελτίωση υφιστάμενης οδοποιίας περί τα 3.2χλμ
- Μικρο-τροποποιήσεις των οδεύσεων του υπόγειου εξωτερικού δικτύου ηλεκτρικής διασύνδεσης Μέσης Τάσης 33 kV, απόρροια της μετακίνησης του Υ/Σ ανύψωσης τάσης 33/150 kV
- Κατασκευή νέου υπόγειου εξωτερικού δικτύου διασύνδεσης Υψηλής Τάσης 150 kV, συνολικού μήκους περίπου 7.28 χλμ.
- Κατασκευή δύο υπόγειων φρεατίων σύνδεσης στην θέση «Αγία Αικατερίνη» στην περιοχή της Εύβοιας για την εναλλαγή του υπόγειου χερσαίου καλωδίου Υψηλής Τάσης 150 kV σε υποβρύχιο
- Νέο υποθαλάσσιο Δίκτυο Υψηλής Τάσης που θα αποτελείται από δύο (2) υποβρύχια κυκλώματα 150 kV, παράλληλης όδευσης σε ξεχωριστό χαντάκι μήκους περί τα 24.87

χλμ για την υποβρύχια ζεύξη της Νήσου Ευβοίας με την Αττική

Στην περιοχή της Αττικής

- Κατασκευή δύο υπόγειων φρεατίων σύνδεσης στη θέση «Πρωτέας» του Δήμου Ραφήνας - Πικερμίου για την εναλλαγή του υποβρυχίου καλωδίου σε χερσαίο καλώδιο Υψηλής Τάσης 150 kV
- Κατασκευή νέου υπόγειου Δικτύου Υψηλής Τάσης 150kV επί του καταστρώματος του υφιστάμενου οδικού δικτύου στην Αττική, μήκους περί τα 19.00 χλμ., για την διασύνδεση με το νέο Κέντρο Υπερυψηλής Τάσης (Κ.Υ.Τ.) Αττικής 150/400 kV πλησίον των οικισμών Παιανίας και Σπάτων (ικανοποιώντας και όλες τις υποδείξεις της ΕΥΔΑΠ)
- Κατασκευή νέου Κέντρου Υπερυψηλής Τάσης (Κ.Υ.Τ.) 150/400kV πλησίον των οικισμών Παιανίας και Σπάτων εντός ορίων του Δήμου Παιανίας στην Αττική, εντός γηπέδου εμβαδού περί τα 71.48 στρ κάτω από την υφιστάμενη Γ.Μ.Υ.Τ. Λαύριο – Παλλήνη η οποία έχει υποδειχθεί από τον Διαχειριστή του Συστήματος με επαρκή χωρητικότητα διασύνδεσης

Εντός της περιοχής αρμοδιότητας του Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου προβλέπονται όπως έχει αναφερθεί και σε παλαιότερα τεχνικά υπομνήματα τα ακόλουθα συνοδά έργα ηλεκτρικής διασύνδεσης:

- Κατασκευή δύο υπόγειων φρεατίων σύνδεσης στη θέση «Πρωτέας» του Δήμου Ραφήνας - Πικερμίου για την εναλλαγή του υποβρυχίου καλωδίου σε χερσαίο καλώδιο Υψηλής Τάσης 150 kV. Το ένα φρεάτιο θα εξυπηρετεί τα Έργα της Εταιρείας μας που παρουσιάζονται στην αρχή του υπομνήματος και το δεύτερο φρεάτιο θα εξυπηρετεί μελλοντικούς φορείς εφόσον αυτοί εκδηλώσουν ενδιαφέρον.
- Κατασκευή νέου υπόγειου Δικτύου Υψηλής Τάσης 150kV επί του καταστρώματος του υφιστάμενου οδικού δικτύου στην Αττική, μήκους περί τα 2,8 χλμ

Μετά την επανεξέταση των υποβαλλόμενων δικαιολογητικών, το παρόν υπόμνημα με τις λοιπές συμπληρωματικές μελέτες υποβάλλεται για την περαιτέρω παροχή διευκρινιστικών στοιχείων ως προς τα σημεία που θίγονται στην υπ' αριθ. πρωτ. 24319/19.11.2024 επιστολή σας, καθότι αναμέναμε να προηγηθεί και η εξασφάλιση όλων των ανωτέρω θετικών γνωμοδοτήσεων από τους αρμόδιους φορείς και υπηρεσίες που εξέτασαν ενδελεχώς την πληρέστερη και αναλυτικότερη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων που αφορούσαν και τα εν λόγω έργα στην περιοχή, αλλά και την διευθέτηση των θεμάτων λοιπών κρίσιμων υπηρεσιών που ανέκυψαν στα πλαίσια της δημόσιας διαβούλευσης (π.χ. ΕΥΔΑΠ).

2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΤΗ ΘΕΣΗ «ΠΡΩΤΕΑΣ»

Ο όρος σημείο προσαιγιάλωσης χρησιμοποιείται για να περιγράψει την περιοχή όπου πραγματοποιείται η σύνδεση των υποβρύχιων καλωδίων με τα χερσαία υπόγεια καλώδια εναλλασσόμενου ρεύματος. Η σύνδεση αυτή πραγματοποιείται μέσω των φρεατίων ή λάκκων μεταβατικής σύνδεσης ("transition joint bay").

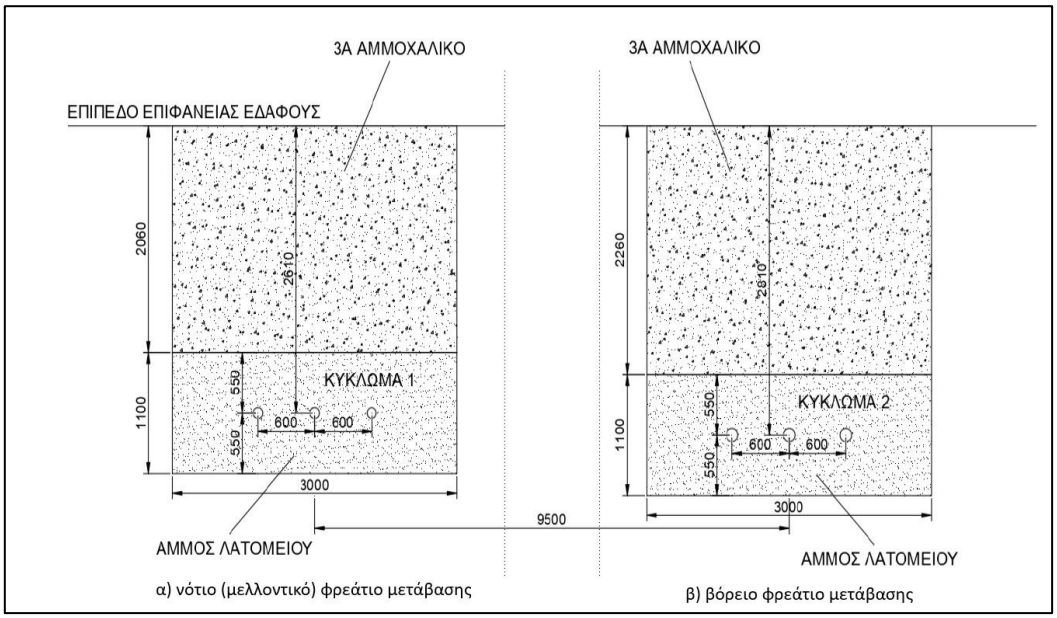
Ο όρος φρεάτιο ή λάκκος μεταβατικής σύνδεσης ("transition joint bay") χρησιμοποιείται για να περιγράψει την τοποθεσία όπου γίνονται οι διασυνδέσεις μεταξύ υπογείων και υποβρυχίων καλωδίων χρησιμοποιώντας συνδέσμους καλωδίων για να δημιουργήσουν μια πλήρη και ηλεκτρικά συνεχή σύνδεση. **Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής τα φρεάτια**

μεταβατικής σύνδεσης προβλέπεται να καλυφθούν πλήρως χωρίς καμία υποδομή να εκτείνεται πάνω από το έδαφος και δίχως να είναι ορατά.

Ο σχεδιασμός προβλέπει αρχικά τη σύνδεση του αδειοδοτημένου περιβαλλοντικά συγκροτήματος των οχτώ (8) ΑΣΠΗΕ των εταιρειών μας με το ΕΣΜΗΕ, μέσω ενός κυκλώματος το οποίο διαθέτει την απαραίτητη ηλεκτρική ικανότητα. Από τα δύο κυκλώματα σε πρώτο στάδιο θα κατασκευαστεί το βόρειο κύκλωμα για το οποίο θα απαιτηθεί η υλοποίηση του αντίστοιχου βορειότερου φρεατίου σύνδεσης. Μελετητικά όμως έχει προβλεφθεί πρόσθετος χώρος για ένα επιπλέον φρεάτιο σύνδεσης, προς μελλοντική διασύνδεση λοιπών παραγωγών στο νέο σχεδιαζόμενο Κέντρο Υπερύψηλής Τάσης (Κ.Υ.Τ.).

Παρά το γεγονός πως η υλοποίηση και των δύο κυκλωμάτων και κατ' επέκταση και των δύο φρεατίων δεν προβλέπεται να γίνει ταυτόχρονα, στο πλαίσιο της αδειοδότησης και της Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων ως προς τα θερμικά και μαγνητικά πεδία το έργο εξετάστηκε εξ αρχής στο σύνολό του, ώστε να διασφαλίζεται η πλήρης συμμόρφωση με τις προβλεπόμενες προδιαγραφές και απαιτήσεις. <u>Συμπερασματικά, η παρουσίαση των αποτελεσμάτων της μελέτης αφορούν το δυσμενέστερο σενάριο στο οποίο λαμβάνεται υπόψιν η συνεισφορά και του 2ου μελλοντικού κυκλώματος στην παραγωγή θερμικών φορτίων και μαγνητικής ακτινοβολίας</u>.

Μετά λοιπόν και την τοπογραφική αποτύπωση που πραγματοποιήθηκε στην ευρύτερη περιοχή, διαμορφώθηκαν οι τελικές επιφάνειες των δύο (2) προβλεπόμενων φρεατίων μεταβατικής διάταξης (ένα για κάθε κύκλωμα), τα οποία παρουσιάζονται στα κατασκευαστικά σχέδια που υποβάλλονται και ενδεικτικά παρουσιάζονται στην ακόλουθη εικόνα 1:



Εικόνα 1: Φρεάτια μεταβατικής σύνδεσης υπογείων και υποβρυχίων καλωδίων, α) νότιο (μελλοντικό) φρεάτιο και β) βόρειο φρεάτιο

Λόγω της μορφολογίας του εδάφους στο σημείο προσαιγιάλωσης τα φρεάτια προβλέπονται παρόμοιας γεωμετρίας και ειδικότερα θα είναι ίδιου πλάτους 3.00μ και μήκους 14.00μ αλλά ελαφρώς διαφοροποιημένου βάθους. Συγκεκριμένα το βόρειο φρεάτιο θα είναι βάθους 3.36m, ενώ το νότιο φρεάτιο θα έχει βάθος 3.16m. Οι εν λόγω επιφάνειες είναι εντός του περιγράμματος που έχει υποβληθεί για περιβαλλοντική αδειοδότηση.

Σημειώνεται ότι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Διαχειριστή του Συστήματος, για τη χωροθέτηση των τάφρων καλωδίων Υ.Τ. 150kV απαιτείται ευρύτερη επιφάνεια για την εξασφάλιση ζώνης δουλείας διόδου, η οποία είναι απαραίτητη για την εκτέλεση κάθε εργασίας εγκατάστασης, λειτουργίας, επιθεώρησης και επισκευών συντήρησης ή αντικατάστασης. Η απαραίτητη επιπλέον επιφάνεια που θα ικανοποιεί τη ζώνη δουλείας διόδου συμπεριλαμβανομένης της επιφάνειας των φρεατίων μεταβατικής σύνδεσης είναι εμβαδού 1.597,05 τ.μ. ως έχει λεπτομερώς παρουσιαστεί στο προηγούμενο τεχνικό υπόμνημα (σελ. 4-5) με ακριβείς συντεταγμένες που έχουν υποβληθεί και στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων.

Η απαιτούμενη απόσταση μεταξύ των φρεατίων σύνδεσης (“transition joint bay”) για τεχνικούς και πρακτικούς λόγους που αφορούν την συντήρηση και την λειτουργία των εγκαταστάσεων δικτύων Υ.Τ. 150kV έχει οριστεί ενδεικτικά περί τα 10μ κεντροβαρικά δίχως βέβαια η εν λόγω απόσταση να είναι δεσμευτική για τα έργα.

Τα φρεάτια κατασκευάζονται επί τόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα στην περίμετρό τους και στη βάση τους, για την ασφαλέστερη αγκύρωση των υποβρυχίων καλωδίων. Μετά την εγκατάσταση των συνδέσμων των καλωδίων όλες οι περιοχές που διαταράχθηκαν κατά την κατασκευή θα αποκατασταθούν πλήρως χρησιμοποιώντας κατάλληλο υλικό πλήρωσης, όπως απαιτείται από τις συνθήκες του εργοταξίου και τις τοπικές αρχές.

Ο φορέας παράλληλα, όπως έχει επισημανθεί και σε παλαιότερο υπόμνημα, προτίθεται να προχωρήσει σε πρόσθετη μελέτη διαμόρφωσης και αποκατάστασης της εν λόγω περιοχής, σε εναρμόνιση πάντα με τα εγκεκριμένα σχέδια βιώσιμης αστικής κινητικότητας και σύμφωνα με τις οδηγίες και κατευθύνσεις της τεχνικής υπηρεσίας του Δήμου Ραφήνας - Πικερμίου, ώστε το εν λόγω σημείο να αποτελεί ιδανικό σημείο θέασης και περιπάτου για τους κατοίκους.

Ως προς το επίπεδο των θερμικών φορτίων και της έντασης των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων διενεργήθηκε αντίστοιχη αναλυτική επιστημονική μελέτη από εξιδεικευμένο μελετητή με στόχο τον τεκμηριωμένο και λεπτομερή προσδιορισμό τους, η οποία και σας κοινοποιείται για λόγους πληρότητας και εποπτείας από την πλευρά σας.

Κατά την εκπόνηση της μελέτης λήφθηκε η άνωθεν περιγραφόμενη γεωμετρία των φρεατίων μετάβασης, ενώ οι αγωγοί φάσης και των δύο κυκλωμάτων θα τοποθετηθούν εντός των φρεατίων με επίπεδη χωροθέτηση. Το βάθος ταφής των αγωγών του βόρειου κυκλώματος θα είναι στα 2.81m από την επιφάνεια του εδάφους, ενώ στο νότιο θα ανέρχεται στα 2.61m από την επιφάνεια του εδάφους. Οι αγωγοί φάσης κάθε κυκλώματος θα έχουν μεταξύ τους απόσταση στα 0.60m και η απόσταση των δύο φρεατίων θα ανέρχεται στα 9.50m. Ως απόσταση φρεατίων θα θεωρηθεί η οριζόντια απόσταση των μεσαίων φάσεων των δύο κυκλωμάτων.

Το βόρειο φρεάτιο που θα υλοποιηθεί σε πρώτο στάδιο για τις ανάγκες του αδειοδοτημένου έργου θα καλυφθεί με άμμο λατομείου έως το τμήμα με βάθος μεγαλύτερο των 2.26m ενώ το υπόλοιπο τμήμα της τάφρου (για βάθος έως και 2.26m) θα καλυφθεί με 3Α αμμοχάλικο. Στο μελλοντικό φρεάτιο το τμήμα της τάφρου με βάθος μεγαλύτερο των 2.06m μαζί με τα κυκλώματα θα καλυφθεί με άμμο λατομείου ενώ το υπόλοιπο τμήμα της τάφρου (για βάθος έως και 2.06m) θα καλυφθεί με 3Α αμμοχάλικο.

Σύμφωνα με την μελέτη που εκπονήθηκε και για τα δύο φρεάτια σύνδεσης στην Αττική, διαπιστώθηκε πως στην επιφάνεια του εδάφους, το επίπεδο των θερμικών φορτίων που αναπτύσσεται κατά την λειτουργία δεν αυξάνει τη θερμοκρασία του εδάφους πέραν των 30^{o}C κατά την καλοκαιρινή περίοδο και επιπλέον η ένταση των παραγόμενων μαγνητικών

πεδίων ήταν χαμηλότερη των 100μΤ, η οποία αποτελεί το επίπεδο αναφοράς για πεδία συχνότητας 50Hz [ΦΕΚ 512Β/2002].

Συγκεκριμένα για το σημείο προσαιγιάλωσης στην θέση «Πρωτεάς» στην Αττική, στην επιφάνεια του εδάφους υπολογίστηκαν:

- Αριστερό φρεάτιο σύνδεσης: Επίπεδο θερμοκρασιακής κατανομής 30^{o}C και έντασης μαγνητικού πεδίου: 17.2μΤ < 100μΤ στο ύψος του φυσικού εδάφους
- Δεξί φρεάτιο σύνδεσης: Επίπεδο θερμοκρασιακής κατανομής 30^{o}C και έντασης μαγνητικού πεδίου: 26.0μΤ < 100μΤ στο ύψος του φυσικού εδάφους

Αν και σύμφωνα με την εξειδικευμένη μελέτη τα παραγόμενα μαγνητικά πεδία βρίσκονται σε ασφαλή επίπεδα, σύμφωνα με την Cigre TB 373, " MITIGATION TECHNIQUES OF POWER-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS ORIGINATED FROM ELECTRIC POWER SYSTEMS", παρέχεται επιπλέον η δυνατότητα της περαιτέρω μείωσης των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων με την χρήση μεταλλικών πλακών για τα οποία δεν έχει αντίρρηση η Εταιρεία μας να τα εγκαταστήσει. Ουσιαστικά πρόκειται για μεταλλικές πλάκες χαλκού ή αλουμινίου οι οποίες τοποθετούνται εντός των λάκκων και πάνω από τα καλώδια και λειτουργούν ανασταλτικά ως προς τα παραγόμενα μαγνητικά πεδία, παρέχοντας επιπλέον προστασία. Για λόγους ασφαλείας θα τοποθετηθεί προειδοποιητική ταινία ή ξύλινες σανίδες πάνω από τα φρεάτια μεταβατικής σύνδεσης και περίπου 400mm κάτω από την τελικώς διαμορφωμένη επιφάνεια ως προειδοποίηση για όποιον εκτελεί σκαπτικές εργασίες στην εν λόγω περιοχή.

Η περιοχή βέβαια θα δύναται να χρησιμοποιηθεί από το ευρύ κοινό μόλις ολοκληρωθεί η εγκατάσταση και δεν θα χρειαστεί να περιφραχτεί ο χώρος.

Ο τελικός λεπτομερής σχεδιασμός για το έργο θα βασιστεί σε μια συνδυασμένη προσπάθεια από τον εργολάβο του χερσαίου έργου και τον εργολάβο καλωδίων HVAC.

3. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ Γ.Μ.Υ.Τ. 150 kV

Από τα φρεάτια μεταβατικής σύνδεσης στη θέση «Πρωτεάς» Αττικής θα αναχωρεί υπόγεια Γραμμή Μεταφοράς Υψηλής Τάσης (Γ.Μ.Υ.Τ) 150 kV κατά μήκος και επί του καταστρώματος υφιστάμενου αγροτικού και επαρχιακού οδικού δικτύου της ευρύτερης περιοχής εντός καναλιού ενδεικτικών διαστάσεων 1.70m βάθους και 1.60m πλάτους, συνολικού μήκους περί τα 19.00 χλμ. έως το νέο Κέντρο Υπερύψηλής Τάσης (Κ.Υ.Τ.) 150/400 kV πλησίον των οικισμών Παιανίας και Σπάτων, ως οριστικοποιήθηκε με την ενσωμάτωση μικροαλλαγών από την από κοινού εξέταση του έργου με την ΕΥΔΑΠ, διασφαλίζοντας σύμφωνα με την υπ' αριθ. πρωτ. 3251/18.02.2025 επιστολή τους, την υλοποίηση και λειτουργία του σχεδιαζόμενου δικτύου ακαθάρτων αλλά και των διαθέσιμων δικτύων στη φάση εξέτασης του έργου, καθιστώντας τεχνικά εφικτή την κατασκευή και συνύπαρξή τους.

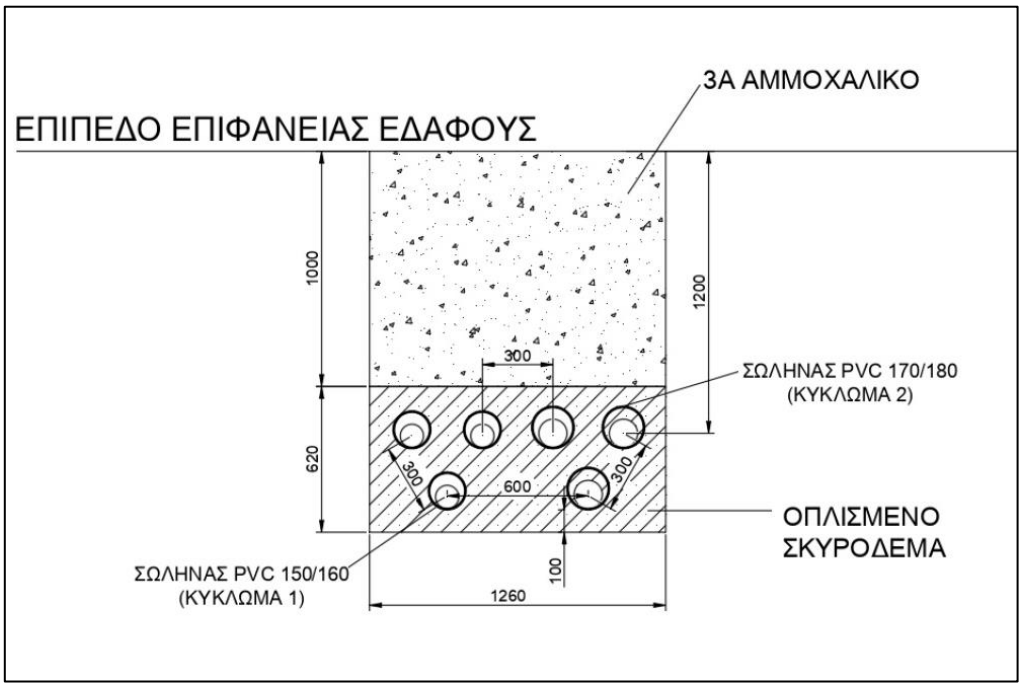
Από το σύνολο των 19.00 χλμ που μελετήθηκαν, μόλις τα 2.8 χλμ βρίσκονται εντός των ορίων αρμοδιότητας του Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου και σύμφωνα με την άνωθεν επανεξέταση και την ενσωμάτωση των εν λόγω αλλαγών στην Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων, ανέκυψαν δύο σημεία που διευθετήθηκαν σε σχέση με την αρχικά προτεινόμενη όδευση ως συνοπτικά αναφέρονται ακολούθως και αναλυτικά περιγράφονται στο συνημμένο αναλυτικό υπόμνημα που έγινε τελικώς αποδεκτό και από τα δύο μέρη:

- Σημείο Α – Οδός Αρίωνος (όριο των Δήμων Ραφήνας – Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδας) στο τμήμα μεταξύ των οδών Παναγίας Γοργοεπηκόου και

Μπουμπουλίνας (αρχικά Μεγάλου Αλεξάνδρου)

- Σημείο Β – Περιοχή Νηρέα-Ραφήνας (εντός διοικητικών ορίων των Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου), από την προτεινόμενη θέση προσαιγιάλωσης των καλωδίων της εταιρείας μας και κατά μήκος των οδών Θάλειας, Αραφήνος και Αγίου Χρυσοστόμου Σμύρνης έως την οδό Νάξου

Για τη μελέτη του επιπέδου των θερμικών φορτίων και των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων επί του καναλιού όδευσης του υπογείου εξετάστηκε η ακόλουθη γεωμετρία:



Εικόνα 2: Τυπική διατομή καναλιού όδευσης υπόγειας Γ.Μ.Υ.Τ. 150kV

Μετά από διερεύνηση δυνατότητας ελαχιστοποίησης των άνωθεν περιγραφόμενων διαστάσεων τελικώς το υπό εξέταση κανάλι όδευσης για διπλό κύκλωμα αναμένεται να έχει καθαρές διαστάσεις περί τα 1.26μ πλάτος και βάθος 1.62μ.

Τα κυκλώματα χωροθετούνται εντός των καναλιών σε τριγωνική ανεστραμμένη διάταξη και βάθους 1.2m από την επιφάνεια του εδάφους. Το εν λόγω βάθος ορίζεται ως η κατακόρυφη απόσταση της βάσης της πυραμίδας από την επιφάνεια του εδάφους. Τα δύο κυκλώματα θα απέχουν μεταξύ τους 0.6m. Ως απόσταση κυκλωμάτων θεωρείται η απόσταση των κορυφών των πυραμίδων των δύο κυκλωμάτων. Οι αγωγοί φάσεις δεν θα εναποθετηθούν εντός του καναλιού, αλλά θα διέρχονται εσωτερικά σωλήνων PVC ή PE. Το τμήμα του καναλιού με βάθος μεγαλύτερου του 1.00m μαζί με τους σωλήνες PVC ή PE θα καλυφθεί με οπλισμένο σκυρόδεμα, ενώ το υπόλοιπο τμήμα θα καλυφθεί με 3Α αμμοχάλικο.

Τα βασικά στάδια υλοποίησης του έργου είναι τα ακόλουθα:

- Εκσκαφή του καναλιού διέλευσης σύμφωνα με τις προβλεπόμενες διαστάσεις και ως τελικώς καθοριστούν από την τελική μελέτη εφαρμογής
- Τοποθέτηση των σωλήνων PVC ή PE στις καθορισμένες αποστάσεις και σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής
- Πλήρωση των καναλιών με οπλισμένο σκυρόδεμα στο προβλεπόμενο βάθος από την μελέτη εφαρμογής με γνώμονα την ασφαλή έδραση της εγκατάστασης
- Πλήρωση των καναλιών με 3Α αμμοχάλικο στο προβλεπόμενο βάθος από την μελέτη

εφαρμογής

- Διέλευση των αγωγών φάσεων εντός των σωλήνων PVC ή PE, μέσω των ειδικά διαμορφωμένων φρεατίων σύνδεσης

Ακολουθεί ενδεικτική φωτογραφική απεικόνιση από αντίστοιχο έργο εκτός σχεδίου περιοχής για διπλό κύκλωμα προς καλύτερη κατανόηση των διαστάσεων των φρεατίων όδευσης της Γ.Μ.Υ.Τ. 150kV. Στην εν λόγω περίπτωση για τις περιπτώσεις εντός αστικού ιστού οι αντίστοιχες επιφάνειες θα μειωθούν ως αναφέρθηκε ανωτέρω στις απολύτως απαραίτητες και οι εργασίες θα εκτελεστούν με απόλυτο γνώμονα την ασφάλεια:



Εικόνα 3: Κατασκευή φρεατίου διπλού κυκλώματος υπόγειας Γ.Μ.Υ.Τ. 150kV σε εκτός σχεδίου περιοχή

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της εξειδικευμένης υποβαλλόμενης μελέτης για το υπό εξέταση έργο στην επιφάνεια του εδάφους το επίπεδο των θερμικών φορτίων που αναπτύσσεται κατά την λειτουργία δεν αυξάνει τη θερμοκρασία του εδάφους πέραν των 30^{o}C κατά την καλοκαιρινή περίοδο και η ένταση των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων είναι αρκετά χαμηλότερη από τα των 100μΤ που αποτελούν το επίπεδο αναφοράς για πεδία συχνότητας 50Hz [ΦΕΚ 512Β/2002]. Ειδικότερα το επίπεδο της έντασης του μαγνητικού πεδίου υπολογίστηκε πως θα ανέρχεται στα 57.4μΤ στο ύψος του φυσικού εδάφους.

<u>Λάκκοι Συνδεσμολογίας Καλωδίων – Φρεάτια Συνδέσεων</u>

Σε όλο το μήκος της υπόγειας όδευσης της Γραμμής Μεταφοράς Υψηλής Τάσης 150kV είναι απαραίτητο ανά διαστήματα να κατασκευάζονται φρεάτια σύνδεσης (joint pit) με σκοπό την εξισορρόπηση των τάσεων που αναπτύσσονται στις θωρακίσεις των καλωδίων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους αλλά και λόγω του περιορισμένου διαθέσιμου μήκους των αντίστοιχων καλωδίων.

Τα καλώδια κατασκευάζονται ανά τμήματα, τυλίγονται σε στροφεία και ακολούθως μεταφέρονται μαζί με τα στροφεία στην περιοχή του έργου. Οι ακριβείς διαστάσεις των στροφείων και το συνολικό μήκος του καλωδίου που μπορούν να υποστηρίξουν θα καθοριστούν στο στάδιο της μελέτης εφαρμογής, λαμβάνοντας υπόψη τις τεχνικές

απαιτήσεις και τις προδιαγραφές του έργου. Προς τούτο φαίνεται πως καθίσταται τεχνικά εφικτό, ανάλογα με τα διαθέσιμα εμπόδια στην εκάστοτε περιοχή ανάπτυξης των έργων, να προσαρμόζονται οι αντίστοιχες αναγραφόμενες αποστάσεις.

Από σχετικό έλεγχο της όδευσης στην περιοχή αρμοδιότητας του Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου φαίνεται πως θα απαιτηθούν τρία (3) σημεία για την κατασκευή των εν λόγω φρεατίων σύνδεσης ως παρουσιάζεται ενδεικτικά ακολούθως:



Εικόνα 4: Ενδεικτικές θέσεις Λάκκων Σύνδεσης Υπογείων Καλωδίων Υψηλής Τάσης εντός περιοχής αρμοδιότητας Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου



Εικόνα 5: Κατασκευή Λάκκου Σύνδεσης Υπογείων Καλωδίων Υψηλής Τάσης από αντίστοιχο έργο

Η εξισορρόπηση των τάσεων στις θωρακίσεις των υπογείων καλωδίων υψηλής τάσης επιτυγχάνεται μέσω της μεθόδου διασταύρωσης (Cross Bonding), όπως περιγράφεται στην τεχνική έκδοση CIGRÉ TB 283 ("Special Bonding of High Voltage Power Cables").

Σύμφωνα με αυτήν τη μέθοδο, είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται ανά διαστήματα αντιμετάθεση των φάσεων των καλωδίων, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η μικρότερη δυνατή παραγωγή θερμότητας από τα καλώδια κατά τη διάρκεια της λειτουργίας τους. Για την αποτελεσματική εφαρμογή της μεθόδου Cross Bonding είναι ιδιαίτερα σημαντικό η διατήρηση ίσων αποστάσεων μεταξύ κάθε τριών φρεατίων σύνδεσης.

Οι τυπικές διαστάσεις των λάκκων που διανοίγονται για την υλοποίηση των σημείων των μονοπολικών συνδέσμων των υπογείων καλωδίων είναι περί τα 14.00μ μήκους, 4.00m πλάτους και 2.10μ βάθους για την δυσμενέστερη περίπτωση του εν λόγω διπλού κυκλώματος που απαιτείται και για τους μελλοντικούς παραγωγούς προς εξοικονόμηση χώρου.

Λαμβάνοντας υπόψιν τις εν λόγω δυσμενέστερες τεχνικές απαιτήσεις και κατόπιν της κοινής αυτοψίας της εταιρείας μας με την ΔΕΡΠΣΑ/ ΕΥΔΑΠ εξετάστηκαν και οι αντίστοιχοι λάκκοι συνδεσμολογίας καλωδίων ώστε να καθίστανται τεχνικά εφικτό. Συγκεκριμένα για την περιοχή της Ραφήνας διαπιστώθηκε ότι υπάρχει επαρκής υπόγειος χώρος (πλάτος οδοστρώματος ≈7.00m), για την υλοποίηση και των δύο έργων χωρίς να χρειαστεί τροποποίηση της όδευσης.

Επιπλέον στη διάρκεια της αυτοψίας με την ΔΕΡΠΣΑ / ΕΥΔΑΠ μετά την άνωθεν ανάλυση και καθότι στην περιοχή θα προηγηθεί το αντίστοιχο έργο, συμφωνήθηκε πως οι οριστικές θέσεις εγκατάστασης των φρεατίων σύνδεσης καθώς και οι τελικές τους διαστάσεις για τα τμήματα που οδεύουν παράλληλα τα δύο έργα, θα καθοριστούν στη τελική φάση της μελέτης εφαρμογής η οποία θα κοινοποιηθεί στην ΔΕΡΠΣΑ / ΕΥΔΑΠ. Σε ενδεχόμενη εμπλοκή με τα δίκτυα της ΕΥΔΑΠ, θα πραγματοποιηθούν από την πλευρά της εταιρείας μας όλες οι απαιτούμενες διαφοροποιήσεις ώστε να μην παρεμποδίζεται η υλοποίηση και λειτουργία του δικτύου ακαθάρτων της ΕΥΔΑΠ και εν γένει να καθίσταται τεχνικά εφικτή η κατασκευή και η λειτουργική συνύπαρξη των δύο δικτύων.

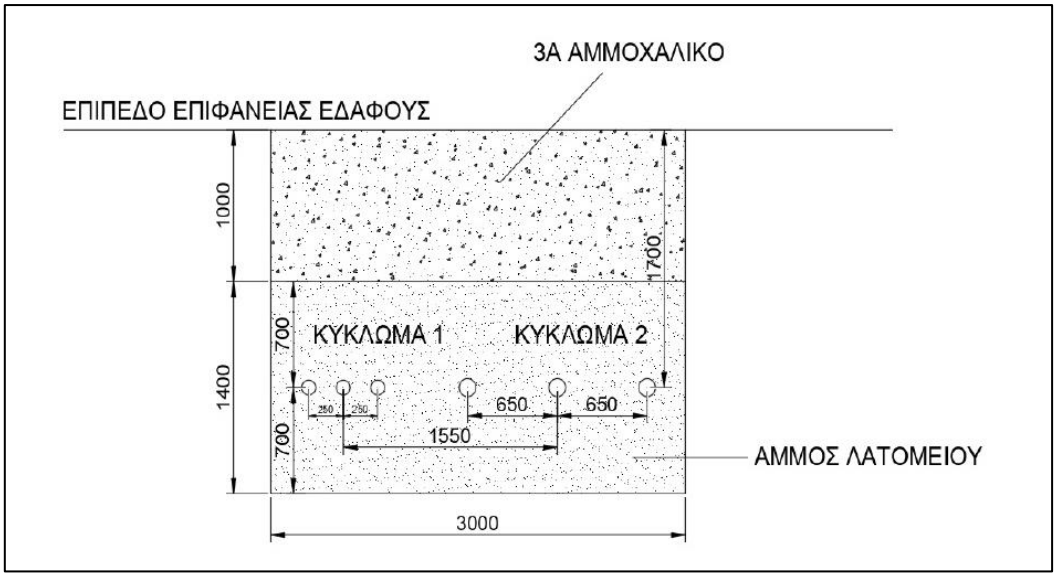
Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια της κατασκευής κριθεί απαραίτητο να τοποθετηθεί το φρεάτιο σύνδεσης σε οδόστρωμα με περιορισμένο πλάτος, υπάρχει η δυνατότητα τροποποίησης του σχεδιασμού του, μειώνοντας το απαιτούμενο πλάτος εγκατάστασης και αυξάνοντας παράλληλα το αντίστοιχο μήκος.

Για τη μελέτη του επιπέδου των θερμικών φορτίων και των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων εξετάστηκε φρεάτιο με διαστάσεις 3.00μ πλάτους και 2.40μ βάθους. Στα φρεάτια σύνδεσης υπόγειων Γραμμών Μεταφοράς διπλού κυκλώματος τα μέγιστα επίπεδα των πεδίων αναπτύσσονται στα δύο άκρα του καθώς εκεί πραγματοποιείται η ένωση των αγωγών. Όπως έχει ήδη επισημανθεί η μελέτη αφορά το έργο στο σύνολό του, δηλαδή για τη διασύνδεση διπλού κυκλώματος (πιθανοί μελλοντικοί παραγωγοί).

Συνεπώς, το φρεάτιο αναλύεται στις συγκεκριμένες περιοχές του, όπου καταγράφονται τα μεγαλύτερα επίπεδα θερμοκρασίας και μαγνητικών πεδίων με τα ακόλουθα αποτελέσματα.

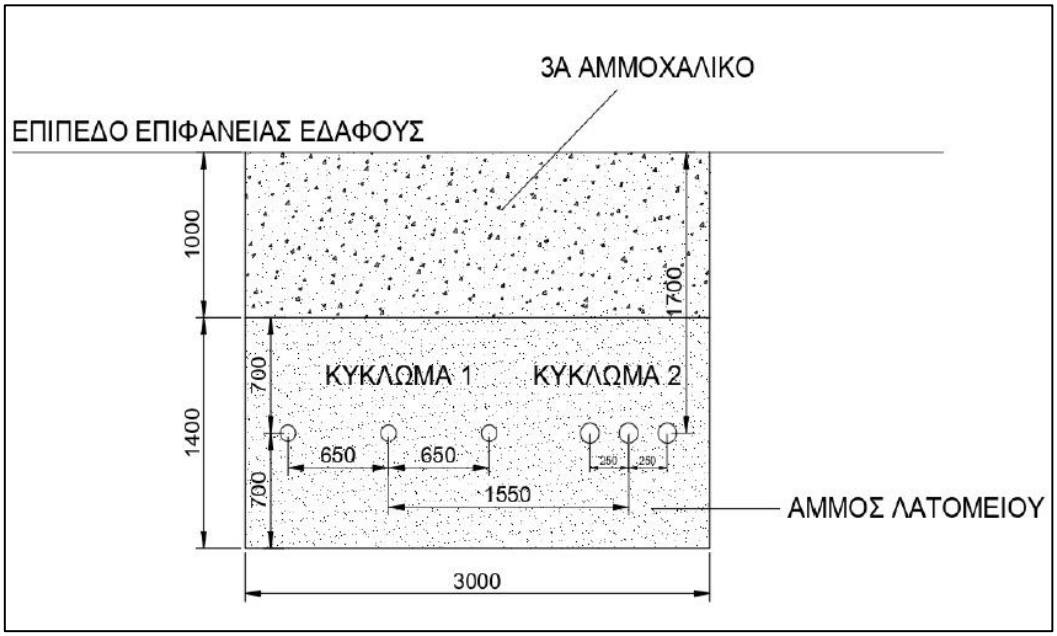
Α άκρο: Στην εικόνα 3 απεικονίζεται η τομή του πρώτου άκρου σύνδεσης. Σε αυτή τη περιοχή πραγματοποιείται η ένωση των αγωγών του βόρειου κυκλώματος, με χρήση κατάλληλων συνδέσμων (μούφες), γεγονός που απαιτεί μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ των αγωγών του συγκεκριμένου κυκλώματος. Η απόσταση των αγωγών του κυκλώματος θα είναι στα 0.65 m. Εν αντιθέσει η απόσταση μεταξύ των αγωγών του αριστερού κυκλώματος είναι στα 0.25m. Η

απόσταση μεταξύ των κυκλωμάτων ανέρχεται στα 1.55m. Ως απόσταση κυκλωμάτων ορίζεται ως η οριζόντια απόσταση μεταξύ των μεσαίων αγωγών φάσης.



Εικόνα 5: Φρεάτιο σύνδεσης Γ.Μ.Υ.Τ. 150kV – Α άκρο

Β άκρο: Στην εικόνα 4 απεικονίζεται η τομή του δεύτερου άκρου σύνδεσης. Σε αυτή τη περιοχή πραγματοποιείται η ένωση των αγωγών του νότιου (αριστερού) κυκλώματος (κύκλωμα 2 στην εικόνα 4), με χρήση κατάλληλων συνδέσμων (μούφες), γεγονός που απαιτεί μεγαλύτερη απόσταση μεταξύ των αγωγών του συγκεκριμένου κυκλώματος. Η απόσταση των αγωγών του κυκλώματος θα είναι στα 0.65 m. Εν αντιθέσει η απόσταση μεταξύ των αγωγών του δεξιού κυκλώματος είναι στα 0.25m. Η απόσταση μεταξύ των κυκλωμάτων ανέρχεται στα 1.55m. Ως απόσταση κυκλωμάτων ορίζεται ως η οριζόντια απόσταση μεταξύ των μεσαίων αγωγών φάσης.



Εικόνα 6: Φρεάτιο σύνδεσης Γ.Μ.Υ.Τ. 150kV – Β άκρο

Εντός του τάφρου οι αγωγοί τοποθετούνται σε επίπεδη διάταξη και σε βάθος 1.7m από την στάθμη του εδάφους. Το τμήμα της τάφρου με βάθος μεγαλύτερο του 1m

συμπεριλαμβανομένων των κυκλωμάτων καλύπτεται με άμμο λατομείου. Το ανώτερο τμήμα της τάφρου, έως το βάθος του 1m, από την επιφάνεια καλύπτεται με 3Α αμμοχάλικο.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης στην επιφάνεια του εδάφους το επίπεδο των θερμικών φορτίων δεν ξεπερνά τους 30^{o}C κατά την καλοκαιρινή περίοδο και η ένταση των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων ήταν χαμηλότερη των 100μΤ, η οποία αποτελεί το επίπεδο αναφοράς για πεδία συχνότητας 50Hz [ΦΕΚ 512Β/2002]. Συγκεκριμένα:

Α άκρο: Ένταση μαγνητικού πεδίου Διάταξης 1: 76,5μΤ < 100μΤ στο ύψος του εδάφους

Β άκρο: Ένταση μαγνητικού πεδίου Διάταξης 2: 50,1μΤ < 100μΤ στο ύψος του εδάφους

Συμπερασματικά από τη εξειδικευμένη μελέτη που εκπονήθηκε για τον υπολογισμό των θερμικών φορτίων και των μαγνητικών πεδίων στα φρεάτια μετάβασης υπογείων και υποβρυχίων καλωδίων και στα φρεάτια σύνδεσης των υπογείων καλωδίων, **διαπιστώθηκε πως τα επίπεδα τους είναι εντός των καθορισμένων ορίων και δεν συνιστούν κίνδυνο για την υγεία και την ασφάλεια των κατοίκων**. **Ωστόσο, σύμφωνα με την Cigre TB 373, " MITIGATION TECHNIQUES OF POWER-FREQUENCY MAGNETIC FIELDS ORIGINATED FROM ELECTRIC POWER SYSTEMS", παρέχεται δυνατότητα της περαιτέρω μείωσης των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων με την χρήση μεταλλικών πλακών για τα οποία δεν έχει αντίρρηση η Εταιρεία μας να τα εγκαταστήσει εφόσον κριθεί απαραίτητο.** Ουσιαστικά πρόκειται για μεταλλικές πλάκες χαλκού ή αλουμινίου οι οποίες τοποθετούνται εντός των λάκκων και πάνω από τα καλώδια. Αυτές λειτουργούν ως ανασταλτικά ως προς τα παραγόμενα μαγνητικά πεδία, παρέχοντας επιπλέον προστασία, παρά το γεγονός πως είμαστε στα ασφαλή επίπεδα.

Με την οριστικοποίηση των ανωτέρων και πριν την φάση κατασκευής του έργου θα σας υποβληθούν όλα τα απαραίτητα οριστικά έγγραφα και μελέτες για την άδεια όδευσης, παρά ταύτα και προς ικανοποίηση της υπηρεσίας υποβάλλονται όλα τα αναλυτικά σχέδια και μελέτες με τις τυπικές διατομές που φαίνεται να έχουν δυνατότητα εφαρμογής στο έργο.

<u>Συμπεράσματα</u>

Εν κατακλείδι, η Εταιρεία μας, με γνώμονα τον ενδελεχή έλεγχο των υπό μελέτη έργων ως διατυπώθηκε ανωτέρω προχώρησε στην εκπόνηση μελέτης από εξειδικευμένο μελετητή, η οποία και υποβάλλεται προς έλεγχο από την πλευρά σας, με στόχο την αξιολόγηση της επίδρασης των παραγόμενων μαγνητικών πεδίων και των θερμικών φορτίων που προκύπτουν από την εγκατάσταση και λειτουργία του συνολικού υπό αδειοδότηση έργου. Οι γεωμετρίες που χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση της μελέτης και που προτιθέμεθα να υλοποιήσουμε αναλύθηκαν λεπτομερώς ανωτέρω και από τα αποτελέσματά της επιβεβαιώθηκε πως **δεν συνίσταται κανένας απολύτως κίνδυνος για την υγεία και την ασφάλεια των κατοίκων**.

Ειδικότερα, επιβεβαιώθηκε ότι τα επίπεδα των μαγνητικών πεδίων που παράγονται κατά την λειτουργία του έργου **είναι εντός των αποδεκτών ορίων ασφαλείας**, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τους κανονισμούς και επομένως δεν προκύπτει κανένας απολύτως κίνδυνος για την υγεία και την ασφάλεια των κατοίκων της περιοχής.

Συγκεκριμένα σύμφωνα την ισχύουσα νομοθεσία (ΦΕΚ 512Β/2002) το μέγιστο επιτρεπτό όριο της εκπεμπόμενης μαγνητικής ακτινοβολίας για συχνότητα 50Hz δεν πρέπει να

υπερβαίνει το όριο των 100μΤ. Από τη μελέτη επιβεβαιώθηκε ότι σε όλα τα σημεία του συνολικού έργου (υπό κατασκευή και μελλοντικοί παραγωγοί) τα επίπεδα μαγνητικής ακτινοβολίας είναι κάτω από το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο. Τα υπολογισμένα επίπεδα βρίσκονται σε ικανοποιητικά και ασφαλή επίπεδα, ενώ σε αρκετές περιπτώσεις είναι χαμηλά και επομένως δεν τίθεται κάποιος κίνδυνος για τους κατοίκους της περιοχής.

Όσον αφορά τα θερμικά φορτία ελέγχθηκαν στις δυσμενέστερες κλιματολογικά συνθήκες, δηλαδή το καλοκαίρι. Από τη μελέτη διαπιστώθηκε πως η μέγιστη θερμοκρασία ανέρχεται στους 30^{o}C, η οποία συγκριτικά με την θερμοκρασία περιβάλλοντος για εκείνη τη χρονική περίοδο είναι σε απόλυτα ικανοποιητικά επίπεδα.

Τέλος να τονίσουμε πως τα Υπόγεια Δίκτυα Υψηλής Τάσης όπως και τα αντίστοιχα φρεάτια μεταβατικής διάταξης υποβρυχίων καλωδίων σε υπόγεια χρησιμοποιούνται ευρέως παγκοσμίως και όχι μόνο στον Ελλαδικό. Ειδικότερα χρησιμοποιούνται έντονα εντός κατοικημένων περιοχών, καθώς οδεύουν κατά μήκος και επί του καταστρώματος υφιστάμενων αγροτικών και επαρχιακών οδικών δικτύων προσφέροντας τόσο την οικιστική ανάπτυξη της περιοχής αλλά και την αποφυγή της οπτικής όχλησης που δημιουργείται μέσω του εναέριου δικτύου Υψηλής Τάσης, ενώ τα αντίστοιχα φρεάτια μεταβατικής διάταξης υπογείων και υποβρυχίων καλωδίων που έχουν υλοποιηθεί πλησίον της περιοχής μελέτης φαίνεται πως δεν παρουσιάζουν ουδεμία όχληση και δεν παρεμποδίζουν τις υφιστάμενες χρήσεις.