



ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ Α.Ε

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ

Λ. Αθηνών 72., 18547, Ν. Φάληρο

ΔΙΑΚΗΡΥΞΗ: ΔΕΕΔ-43

Για την ανάδειξη Αναδόχου Έργου

ΣΥΜΒΑΣΗ:

ΕΡΓΟ: ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΡΙΩΝ (3) ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ: «ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΛΕΡΟΣ», «ΛΕΡΟΣ-ΛΕΙΨΟΙ» ΚΑΙ «ΛΕΥΚΑΔΑ-ΣΠΑΡΤΗ-ΣΚΟΡΠΙΟΣ»

ΤΕΥΧΟΣ Δ'

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΟΥ

Μέρος Α'

«ΚΑΛΥΜΝΟΣ-ΛΕΡΟΣ»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η Παρούσα Τεχνική Περιγραφή είναι τεύχος της σύμβασης για την προμήθεια και εγκατάσταση τριών (3) σύνθετων υποβρυχίων καλωδίων 20 kV, διατομής 3 x 95 mm² Cu, με μόνωση XLPE στη διασύνδεση «Κάλυμνος-Λέρος».

Α. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ

1. Σύνθετο υποβρύχιο καλώδιο 20 kV, διατομής 3 x 95 mm² Cu, με μόνωση XLPE, με θωράκιση μολύβδου σε κάθε φάση, απλού οπλισμού από χαλύβδινα συρματίδια, με δύο (2) οπτικά καλώδια, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή του καλωδίου (Τ.Π. Σύνθετου Υποβρυχίου Καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025). Το κάθε ένα καλώδιο της διασύνδεσης θα είναι ενιαίου μήκους. Πέραν των προβλεπόμενων στην προαναφερθείσα τεχνική περιγραφή, δεν είναι τεχνικά αποδεκτή η παρουσία εργοστασιακού συνδέσμου εντός κάθε ενιαίου μήκους καλωδίου. Προϋπολογίζονται τα ακόλουθα μήκη καλωδίων:

- Για το Ανατολικό καλώδιο της διασύνδεσης, ένα (1) καλώδιο, μήκους 8.200 m.
- Για το Κεντρικό καλώδιο της διασύνδεσης, ένα (1) καλώδιο, μήκους 8.075 m.
- Για το Δυτικό καλώδιο της διασύνδεσης, ένα (1) καλώδιο, μήκους 8.040 m.

Τα ανωτέρω μήκη είναι ενδεικτικά και σε κάθε περίπτωση η επάρκεια του μήκους του καλωδίου, από τη θέση συνδέσμου μετάβασης ακτής Λέρου έως τη θέση συνδέσμου μετάβασης ακτής Καλύμνου αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου συμπεριλαμβανομένων και των μηκών περισσεύσεως των οπτικών καλωδίων εντός του φρεατίου. Για την επάρκεια του μήκους κάθε καλωδίου θα πρέπει να ληφθούν υπόψη από τον Ανάδοχο τα στοιχεία της διαθέσιμης μελέτης βοηθητικών θαλασσίων γεωφυσικών εργασιών.

2. Άκαμptos υπόγειος σύνδεσμος μετάβασης για την ένωση των υποβρυχίων καλωδίων (παρ. Α.1) με το υπόγειο καλώδιο 20 kV, διατομής 3 x 240 mm² + 25 mm² Al (Τεχνική Περιγραφή ΔΜΚΛΔ – 182/15.11.94), το οποίο θα εγκαταστήσει ο ΔΕΔΔΗΕ. Στο μεταλλικό περίβλημα του συνδέσμου μετάβασης θα τερματιστεί η στρώση του οπλισμού του υποβρυχίου καλωδίου. Ο σχεδιασμός θα είναι κατάλληλος, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του συνδέσμου. Στην εξασφάλιση αυτής της στεγανότητας, δεν λαμβάνεται υπόψη η διείσδυση νερού εντός του εξωτερικού μεταλλικού προστατευτικού κελύφους, η οποία είναι επιτρεπτή.

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. Πλωτά μέσα πόντισης

Τα πλωτά μέσα πόντισης που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει είτε να φέρουν ελληνική σημαία είτε να μπορούν να πάρουν την απαραίτητη εξαίρεση με σκοπό να μπορούν να εργαστούν στην Ελληνική Επικράτεια, χωρίς οποιοδήποτε κώλυμα.

Επίσης, τα πλωτά μέσα πόντισης θα χρησιμοποιηθούν για τη φόρτωση, τη μεταφορά και την πόντιση των καλωδίων θα έχουν ελάχιστη χωρητικότητα σε καλώδιο $3 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ (βλ. Τεχνική Περιγραφή καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025) ενιαίου μήκους ίσου τουλάχιστον με το μήκος της μεγαλύτερης διασύνδεσης, ήτοι 8.200 m και αντίστοιχου βάρους.

Επιπρόσθετα, τα πλωτά μέσα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με επαρκή, αποτελεσματικό, αξιόπιστο και ασφαλή εξοπλισμό πλοήγησης και καταστροφώματος, κατάλληλο για το μέγεθος του έργου και να διαθέτουν επαρκή ανταλλακτικά.

Για κάθε πλωτό μέσο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά θεωρούνται ως τα κατ' ελάχιστο απαιτούμενα:

- 1.1. Σύστημα κίνησης με δυναμική σταθεροποίηση της θέσης του πλωτού μέσου κατηγορίας II (DPII) ή πιο εξελιγμένο.
- 1.2. Διαφορικό δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως (DGPS) μέγιστης απόκλισης 1 m. Το DGPS θα συνεργάζεται, μέσω κατάλληλου λογισμικού, με το σύστημα δυναμικής σταθεροποίησης.
- 1.3. Χώρος φόρτωσης, διάδρομος και εξοπλισμός διαχείρισης καλωδίου που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του έργου (βάρος καλωδίου διασύνδεσης, ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας, κ.λπ.). Ιδιαίτερα ο εξοπλισμός πόντισης θα περιλαμβάνει συστήματα με δυνατότητα εφαρμογής ελεγχόμενης τάνυσης τουλάχιστον 10 tn, ταχύτητα συνεχούς ρύθμισης από 0 έως 40 m/min, ράουλα, γλίστρες, πέδηση ασφαλείας, κ.ά.
- 1.4. Κατά τη διάρκεια της πόντισης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα συνεχούς καταγραφής των ακολούθων στοιχείων:
 - Γεωγραφική θέση πλωτού μέσου.
 - Μήκος ποντισθέντος καλωδίου.
 - Βάθος θαλάσσης.
 - Ταχύτητα πόντισης.
 - Γωνία πόντισης καλωδίου και/ή δύναμη τάνυσης στο επίπεδο της θάλασσας.
 - Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου.
 - Συνεχής παρακολούθηση του πόδα επαφής του καλωδίου και της γεωγραφικής του θέσης στο βυθό με κατάλληλο όχημα (ROV), σε πραγματικό χρόνο.
 - Λοιπές πληροφορίες ή σημαντικά γεγονότα που λαμβάνουν χώρα κατά την διάρκεια της πόντισης.
- 1.5. Ικανότητα εκτέλεσης εργασιών πόντισης σε καιρικές συνθήκες ύψους σημαντικού θαλασσίου κύματος έως 1,5 m και εντάσεως ανέμου έως 20 kts.

Εάν οι καιρικές συνθήκες κατά την διάρκεια ολόκληρης ημέρας, υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια θα εφαρμόζεται τιμολόγιο σταλίας. Ως αποδεικτικό των καιρικών συνθηκών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στον ΔΕΔΔΗΕ σχετικό έγγραφο από διεθνείς πηγές, όπως StormGeo ή DTn.

2. Τηλεκατευθυνόμενο Υποβρύχιο Όχημα (ROV)

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο Τηλεκατευθυνόμενο Υποβρύχιο Όχημα (ROV), το οποίο θα είναι ικανό για λειτουργία από βάθος θάλασσας 5 m έως το μέγιστο βάθος πόντισης καλωδίων.

2.1. Λειτουργία ROV

Το σύστημα ROV θα χρησιμοποιείται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά για τις ακόλουθες εργασίες:

- Επιθεώρηση (survey) και χαρτογράφηση διασύνδεσης.
- Τοπογραφικό εντοπισμό υ/β καλωδίων (ενεργών/μη ενεργών).
- Τοπογραφικό εντοπισμό στοιχείων βυθού και καλωδίων (βράχοι, βλάβη καλωδίου, σύνδεσμοι, διασταυρώσεις, κ.λπ.).
- Αγκύρωση και ανέλκυση άκρων καλωδίου, με προσαρμογή κατάλληλου εξοπλισμού.
- Παρακολούθηση καλωδίου κατά την ανέλκυση/πόντισή του (αλυσοειδής, απόθεση στο βυθό, κ.λπ.).
- Επιθεώρηση βάθους ταφής καλωδίου με ROV, το οποίο θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. Multibeam, TSS, κ.λπ.).
- Βοηθητικές εργασίες κατά την πόντιση (κόψιμο σκοινιών, ανάκτηση εξοπλισμού, κ.λπ.).

2.2. Γενικά Χαρακτηριστικά

- Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο (2) πιστοποιημένοι χειριστές του ROV.
- Θα υπάρχει επαρκής αριθμός κατάλληλων ανταλλακτικών, ώστε να μπορεί να γίνει επισκευή οποιασδήποτε δυσλειτουργίας, του επί του πλωτού μέσου.
- Το ROV θα συνοδεύεται από κατάλληλο σύστημα ανόδου/καθόδου στο πλωτό μέσο (LARS).
- Το ROV θα συνοδεύεται από κατάλληλο κέντρο ελέγχου επί του καταστρώματος του πλωτού μέσου, από το οποίο θα γίνεται ο χειρισμός του αλλά και στο οποίο θα στέλνονται όλα τα σήματά του. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει επί του πλοίου η δυνατότητα και ο κατάλληλος χώρος ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση των οθονών του κέντρου ελέγχου του ROV από δύο (2) εκπροσώπους του ΔΕΔΔΗΕ.

2.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Να είναι πιστοποιημένο ως work class (WROV).
- Να έχει σύστημα πρόωσης ικανής ισχύος για οριζόντια, κατακόρυφη και περιστροφική κίνηση, ώστε να διατηρείται σταθερή η πορεία του (βάθος, κατεύθυνση, ταχύτητα, κ.λπ.) σε οποιοδήποτε βάθος πόντισης καλωδίων.
- Θα πρέπει να έχει κατάλληλες διαστάσεις, πλευστότητα, ωφέλιμο φορτίο κ.ά., ώστε να εξασφαλίζεται ότι κατά τη διάρκεια των εργασιών όλα τα συστήματά του (αισθητήρες, κ.λπ.) θα λειτουργούν ταυτόχρονα χωρίς προβλήματα.
- Δυνατότητα συνεχούς Υ/Β γεωγραφικού προσδιορισμού θέσης με ύδρο-ακουστικό σύστημα (USBL ή SSBL), το οποίο θα είναι σε άμεση συνεργασία με το λογισμικό πλοήγησης του πλωτού μέσου και θα μεταφέρει τα σήματα σε οθόνη επί του πλωτού μέσου.
- Να διαθέτει κατάλληλο σύστημα αισθητήρων κατεύθυνσης (MRU), ώστε κάθε χειρισμός του να αντιστοιχεί σε πραγματική κίνηση του.
- Θα έχει κατάλληλο βαθυμετρικό σύστημα με ακρίβεια τουλάχιστον 0,01% του βάθους θάλασσας.
- Δυνατότητα καταγραφής στοιχείων βυθού με χρήση σόναρ, ή άλλου αντίστοιχου εξοπλισμού για περιπτώσεις χαμηλής ορατότητας.

- Θα είναι εξοπλισμένο με τουλάχιστον μια (1) κεντρική και δυο (2) πλευρικές κάμερες (εύρους τουλάχιστον 70° η καθεμία) που θα καλύπτουν όλο το εύρος δράσης του ROV.
- Οι κάμερες θα είναι ανεξάρτητες και θα μπορούν να στρέφονται και να κάνουν μεγέθυνση εικόνας (ζουμ) με τηλεχειρισμό από το κέντρο ελέγχου του ROV επί του πλωτού μέσου.
- Θα είναι εξοπλισμένο με προβολείς για λειτουργία των καμερών σε συνθήκες με χαμηλό φυσικό φωτισμό.
- Οι κάμερες θα έχουν την δυνατότητα συνεχούς βιντεοσκόπησης κατά τη διάρκεια των εργασιών. Στο βίντεο θα είναι ευδιάκριτα τα στοιχεία του έργου όπως ημερομηνία, βάθος ROV, προσανατολισμός, απόσταση από σημείο αναφοράς, απόσταση από πλωτό μέσο, κ.λπ. Το βίντεο θα αποθηκεύεται σε κατάλληλο οπτικοακουστικό μέσο και θα είναι στη διάθεση του Εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ για μελέτη. Μετά το πέρας των εργασιών το πλήρες πακέτο των βίντεο θα παραδίδεται στον ΔΕΔΔΗΕ.
- Δυνατότητα προσαρμογής εξοπλισμού ανίχνευσης (TSS) είτε με παθητική λειτουργία (μαγνητικός εντοπισμός) είτε με ενεργητική λειτουργία (εφαρμογή τόνου ανίχνευσης), ώστε να είναι δυνατή η ανίχνευση καλωδίων θαμμένων τουλάχιστον 3 m υπό τον βυθό, με απόκλιση ακρίβειας το πολύ 10%.
- Δυνατότητα προσαρμογής, εάν χρειαστεί, εξοπλισμού ανίχνευσης (TSS) μη ενεργών καλωδίων, (παθητική λειτουργία), διαφόρων αγωγών ή μεταλλικών αντικειμένων, θαμμένων τουλάχιστον 1 m υπό τον βυθό, με απόκλιση ακρίβειας το πολύ 10%.
- Το ROV θα είναι εξοπλισμένο με υψηλής ανάλυσης ακουστική κάμερα (σύστημα sonar), ώστε σε περιπτώσεις χαμηλής ορατότητας κατά τις εργασίες πόντισης/ανέλκυσης να μπορεί να εντοπίσει με ακρίβεια την αλυσοειδή του καλωδίου, το σημείο επαφής του με τον βυθό (πόδας) καθώς και άλλες εξάρσεις του βυθού. Το σύστημα αυτό θα είναι συμβατό με το κέντρο ελέγχου του ROV.
- Δυνατότητα εύκολης προσαρμογής εξοπλισμού αγκύρωσης και κοπής καλωδίων, σκοινιών, δικτύων, κ.λπ. (υδραυλικός κόφτης, υδραυλική δαγκάνα, τροχός, κ.λπ.) για διαχείριση των καλωδίων σε μεγάλα βάθη και συμβατά συστήματα τηλεχειρισμού τους.

3. Τεχνική Περιγραφή εργασιών προσαιγιάλωσης των υποβρυχίων καλωδίων και υποβρύχιας προστασίας τους και σχετικός εξοπλισμός.

- 3.1. Τα υποβρύχια καλώδια και στα δύο άκρα της κάθε διασύνδεσης θα προστατευθούν διά ταφής μέχρι το σημείο του βυθού σε τόση απόσταση και με τέτοιο τρόπο όπως καθορίζεται λεπτομερώς στην παρ. Γ.6 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.
- 3.2. Για την εκτέλεση των υποθαλάσσιων εκσκαφών ως δόκιμες μέθοδοι (εκτός εάν άλλες συγκεκριμένες μέθοδοι καθορίζονται στην παρ. Γ.6 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής) θεωρούνται οι:

βυθοκόρηση, σφύρα μηχανική, υδραυλική ή αέρος, υδροβολητής (jetting), κοπτικά τύμπανα ή άλλες ισοδύναμες μέθοδοι.

Η χρήση τους εξειδικεύεται ανά θέση εκσκαφής σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης και της σύστασης του βυθού.

Η επιλογή της μεθόδου θα γίνεται με γνώμονα την ασφάλεια των υφιστάμενων καλωδίων και πάντα σε συνεννόηση με την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ.

Η ελάχιστη ισχύς του συστήματος υδροβολητού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 0,8 MW. Ως στόχος ταφής του υποβρυχίου καλωδίου λαμβάνεται το βάθος 1,0 m (υπό την επιφάνεια του βυθού έως την ράχη του καλωδίου), ωστόσο ισχύουν κριτήρια εύλογης προσπάθειας σε περιοχές βυθού όπου η σύσταση αυτού δεν επιτρέπει το προαναφερόμενο βάθος ταφής. Ως κριτήριο εύλογης προσπάθειας λαμβάνεται η ταχύτητα κίνησης του υδροβολητή, κατά την ταφή, 1,5 m ανά λεπτό για χρόνο 10 λεπτών. Σε αυτές τις συνθήκες και μόνον, επιτρέπεται η προοδευτική ανύψωση των

βραχιόνων υδροβολής σε βάθος μικρότερο του 1,0 m. Μετά την αποκατάσταση της ταχύτητας, θα γίνεται προσπάθεια καθέλκυσης και πάλι των βραχιόνων υδροβολής στο στοχευόμενο βάθος εκσκαφής. Ο ΔΕΔΔΗΕ διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει δεύτερο πέρασμα του συστήματος υδροβολητού αυτό θα αποζημιωθεί επιπλέον με την τιμή ταφής με υδροβολητή (jetting) που αναγράφεται στο Τεύχος Τιμολόγιο Προσφοράς ανά εφαρμοστέο μέτρο όδευσης.

3.3. Για την τοποθέτηση του καλωδίου εντός της εκσκαφής και την τελική κάλυψη/προστασία του θα ισχύουν τα εξής:

3.3.1. Εκσκαφή με μεθόδους διάνοιξης ορύγματος μεγάλου πλάτους, ίσο ή άνω των 50 cm, (Βυθοκόρηση, σφύρες, Υ/Β εκσκαπτικά σε αμμώδεις ή λασπώδεις βυθούς, κ.λπ.):

- Απομάκρυνση του καλωδίου σε ασφαλή απόσταση και επανατοποθέτησή του εντός του ορύγματος ή πόντισή του μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής – εφ' όσον το όρυγμα διατηρεί τις προδιαγραφόμενες διαστάσεις βάθους.
- Κάλυψη με σακκόλιθους σκυροδέματος (ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 Kg ανά κυβικό μέτρο, με πλήρωση σάκων γιούτας ή άλλου υλικού, με μίγμα τσιμέντου και αδρανών ξηράς αναμίξεως προδιαγραφής C20/25) και στην συνέχεια πλήρωση της τάφρου με προϊόντα εκσκαφής και ό,τι άλλο απαιτείται για πλήρη κατασκευή και αποκατάσταση του ορύγματος στην προ του έργου κατάσταση. Οι σακκόλιθοι θα έχουν διαστάσεις 1,00 x 1,00 x 0,25 m και θα τοποθετούνται με το μήκος τους εγκάρσια προς το καλώδιο και με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά.
- Επίχωση με άμμο για 0,50 m και τοποθέτηση πλακών σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252. Στη συνέχεια, γίνεται επίχωση με προϊόντα εκσκαφής έως 0,20 m επάνω από τις πλάκες, τοποθετείται πλέγμα σήμανσης και ακολουθεί πλήρωση με προϊόντα εκσκαφής.

Αντίστοιχα, οι σύνδεσμοι στους λάκκους θα καλύπτονται με άμμο μέχρι την πλήρη κάλυψη τους και στη συνέχεια θα τοποθετούνται πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252. Τέλος, θα γίνει η πλήρωση με προϊόντα εκσκαφής και σε βάθος 0,30 m υπό την επιφάνεια του εδάφους θα τοποθετηθεί πλέγμα. Η υπόλοιπη επίχωση θα συνεχιστεί με προϊόντα εκσκαφής.

Οι πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252 έχουν διαστάσεις 0,50 x 0,35 x 0,03 m και θα τοποθετούνται με το μήκος τους εγκάρσια προς το καλώδιο και με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Εάν στον χάνδακα υπάρχουν περισσότερα του ενός καλώδια, τα ανωτέρω εφαρμόζονται για κάθε ένα καλώδιο ξεχωριστά.

3.3.2. Εκσκαφή με μεθόδους διάνοιξης ορύγματος μικρού πλάτους, κάτω των 50 cm, (Υ/Β εκσκαπτικά σε βραχώδεις, ημιβραχώδεις ή συνεκτικού υποστρώματος βυθούς, κ.λπ.):

- Δυνατότητα ταυτόχρονης εκσκαφής και τοποθέτησης του καλωδίου στην τάφρο, φερόμενο αυτό κάτωθεν του εκσκαπτικού μηχανήματος.
- Δεν απαιτείται πρόσθετη προστασία πέραν της φυσικής προοδευτικής επίχωσής του.
- Πριν από την έναρξη των εργασιών ταφής θα γίνει δοκιμαστική εκσκαφή σε παρακείμενο της εργασίας χώρο, για μήκος τουλάχιστον 50-100 m, προκειμένου να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού ταφής, τα αποτελέσματα της οποίας θα επιδειχθούν στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ. Το επιτυχές αποτέλεσμα των δοκιμών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την επίτευξη του προβλεπόμενου στην σύμβαση βάθους ταφής καθ' όλο το μήκος.

3.3.3. Σε περίπτωση ειδικών συνθηκών επιφάνειας βυθού, όπως οξείες βραχώδεις εξάρσεις, έντονο ανάγλυφο, κ.λπ. όπου οι δυνατότητες εκσκαφής με οποιοδήποτε τρόπο είναι περιορισμένες, θα τοποθετούνται, επί του καλωδίου, κατόπιν έγκρισης και σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ, χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη κατάλληλης, για τις διαστάσεις του καλωδίου, εσωτερικής διαμέτρου. Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών κελυφών μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση του καλωδίου είτε από συνεργείο δυτών του Αναδόχου. Τα τεχνικά στοιχεία των χυτοσιδηρών κελυφών θα υποβληθούν στο ΔΕΔΔΗΕ κατά την υποβολή προσφορών, ώστε να αξιολογηθούν τεχνικά. Αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου η ορθή και άρτια τοποθέτηση των χυτοσιδηρών κελυφών στο καλώδιο, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθεροποίησή τους, καθώς επίσης και η θέση τους (μήκος και πλήθος χυτοσιδηρών κελυφών) στο ποντισθέν καλώδιο, στο προδιαγραφόμενο βάθος θάλασσας, όπως αυτό έχει καθοριστεί στην Παρούσα Τεχνική Περιγραφή.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εφοδιάσει με κατάλληλες φορητές μονάδες επικοινωνίας (π.χ. VHF) τους εκπροσώπους του ΔΕΔΔΗΕ που παρευρίσκονται στις εργασίες προσαιγιάλωσης των υποβρυχίων καλωδίων και υποβρύχιας προστασίας τους, ώστε να υπάρχει ενημέρωση της εξέλιξης των εργασιών σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διευκολύνει με κάθε τρόπο ή μέσο την μετακίνηση των εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

4. Κατασκευαστικές Τεχνικές Λεπτομέρειες Εργασιών Προσαιγιάλωσης

- 4.1. Η κατασκευή των σακκόλιθων σκυροδέματος (ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 Kg ανά κυβικό μέτρο) γίνεται με πλήρωση σάκων γιούτας ή άλλου υλικού, με μίγμα τσιμέντου και αδρανών ξηράς αναμίξεως προδιαγραφής C20/25. Οι διαστάσεις θα είναι 1,00 x 1,00 x 0,25 m.
- 4.2. Κατά τη διάνοιξη της τάφρου με κλασικές μεθόδους εκσκαφής (βυθοκόρηση, σφύρα, κ.λπ.) το καλώδιο θα απομακρύνεται για λόγους ασφαλείας σε ικανοποιητική απόσταση από τον άξονα εκσκαφής της τάφρου.
- 4.3. Η απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις Αρχές και μετά την εκτέλεση των έργων θα γίνει πλήρης αποκατάσταση των χερσαίων και θαλάσσιων τμημάτων στην προ του έργου κατάσταση.
- 4.4. Η κατασκευή του όλου έργου θα στηριχθεί στα εγκεκριμένα από τον ΔΕΔΔΗΕ κατασκευαστικά σχέδια, τα οποία θα παραδοθούν στον Ανάδοχο. Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου, ο εντοπισμός και η σήμανση των υφιστάμενων καλωδίων σε όποιο μήκος-βάθος κριθεί απαραίτητο, ώστε να αποφευχθεί πιθανώς τραυματισμός τους. Η πρόοδος των εργασιών θα παρακολουθείται και θα πιστοποιείται σε καθημερινή βάση με τη σύνταξη των ημερολογίων εργασιών και των καταγραφών των μηχανημάτων εκσκαφής και υποστήριξης.
- 4.5. Η εφαρμογή των σχεδίων και η τεκμηρίωση του έργου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το σχεδιασμό, θα γίνεται με χρήση κατάλληλων για το σκοπό οργάνων και προσωπικού με μέθοδο που θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα γίνει αποδεκτή από τον ΔΕΔΔΗΕ (χρήση τοπογραφικών οργάνων, ηχοβολιστή ακριβείας, βαθύμετρου μεγίστου βάθους, Υ/Β συστήματος φωτογράφισης και βιντεοσκόπησης, κ.λπ.). Ιδιαίτερη σημασία στις επιμετρήσεις του έργου έχει η πιστοποίηση του βάθους ταφής του Υ/Β καλωδίου, του οποίου η τεκμηρίωση θα εξαρτηθεί από τη μέθοδο ταφής που θα χρησιμοποιηθεί.

Ομοίως η τεκμηρίωση των χερσαίων εργασιών εκσκαφών – ταφών θα γίνεται με χρήση βαθμονομημένης ράβδου ή βυθομέτρου και το σχετικό υλικό φωτογράφισης και βιντεοσκόπησης, θα αποστέλλεται στον ΔΕΔΔΗΕ μαζί με το ημερήσιο ημερολόγιο έργου.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών ταφής διάγραμμα ταφής του καλωδίου στο οποίο θα φαίνεται το βάθος εκσκαφής σκαπτικού εργαλείου από το μηχάνημα υδροβολής, καθώς επίσης και το βάθος ταφής έως την ράχη του καλωδίου. Όλα τα ανωτέρω βάθη θα λαμβάνονται από την εν ηρεμία επιφάνεια του βυθού. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράφει στην Τεχνική Έκθεση του, με ποιο τρόπο και με ποιο εξοπλισμό θα παραχθεί το διάγραμμα ταφής.

- 4.6 Μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης, η διαχείριση και η περισυλλογή οποιασδήποτε περίσσειας καλωδίου (scrap), αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

5. Υποστήριξη Εργασιών Προσαιγιάλωσης του Υ/Β Καλωδίου από το Πλωτό Μέσο σε κάθε Ακτή

Οι εργασίες για την προσαιγιάλωση των άκρων του καλωδίου σε κάθε ακτή θα γίνουν από τον Ανάδοχο της πόντισης του Υ/Β καλωδίου. Στις εργασίες αυτές σε κάθε ακτή προβλέπονται:

- 5.1. Η επισήμανση με πλωτήρες του τέλους της παράκτιας τάφρου στην ισοβαθή που έχει καθοριστεί για κάθε περιοχή προσαιγιάλωσης καθώς και κάθε άλλου αντικειμένου, το οποίο θα κριθεί απαραίτητο στην παράκτια περιοχή για τη σωστή και ασφαλή προσαιγιάλωση του καλωδίου.
- 5.2. Η έλξη της κεφαλής του Υ/Β καλωδίου από το πλωτό μέσο μέχρι την ακτή με χρήση ικανής ιπποδύναμης μικρού σκάφους, του καλωδίου επιπλέοντος σε κατάλληλους πλωτήρες, μορφής ζευγών. Τα μήκη που χρειάζεται να εγκατασταθούν πλωτήρες θα προκύψουν από την δυναμική ανάλυση προσαιγιάλωσης του Αναδόχου.
- 5.3. Η έλξη με μηχανικό ελκυστήρα από την ακτή μέχρι τη θέση του συνδέσμου μετάβασης.
- 5.4. Ευθυγράμμιση του Υ/Β καλωδίου από τοπογράφο, ο οποίος θα βρίσκεται στη βάρκα, με κατάλληλο εξοπλισμό στον άξονα της μελέτης πριν την αφαίρεση των πλωτήρων, έτσι ώστε να ευρεθεί στην προβλεπόμενη θέση.
- 5.5. Αφαίρεση των πλωτήρων επίπλευσης του καλωδίου και βύθισή του στην προβλεπόμενη θέση, ανάλογα με τον προγραμματισμό των εργασιών της εκσκαφής της Υ/Β τάφρου.
- 5.6. Στην περίπτωση τάφρου που έχει προεκταφεί (περίπτωση βραχώδους ή πυθμένα σκληρής υποδομής) το καλώδιο εγκαθίσταται εντός της τάφρου, αφού έχει προηγηθεί η επιθεώρηση και ο καθαρισμός της.
- 5.7. Για την υποστήριξη των εργασιών προσαιγιάλωσης θα υπάρχει από τον Ανάδοχο διαθέσιμο συνεργείο από δύτες με πλήρη καταδυτικό εξοπλισμό, το απαραίτητο σκάφος υποστήριξης καταδυτικών εργασιών ανοικτής θαλάσσης, ικανό να φέρει τον εξοπλισμό, καθώς και ο αναγκαίος αριθμός λέμβων με το πλήρωμά τους για τους χειρισμούς της διευθέτησης του καλωδίου κατά τη διάρκεια της προσαιγιάλωσης.
- 5.8. Διάθεση όλων των βοηθητικών υλικών που απαιτούνται (σχοινιά, τροχαλίες, ράουλα, αλεξίπτωτα θαλάσσης, πλωτήρες επισήμανσης) για τις εργασίες προσαιγιάλωσης.
- 5.9. Εγκατάσταση σημείων αγκύρωσης στο βυθό και στην ακτή σε κατάλληλες θέσεις που θα υποδειχθούν από τον Ανάδοχο της πόντισης, ώστε το καλώδιο να μην τραβηχτεί έξω από τη θέση εγκατάστασής του στο στάδιο εκκίνησης του πλωτού μέσου.
- 5.10. Συντονισμός και διοίκηση από υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου των διαδικασιών της προσαιγιάλωσης σε συνεργασία με τον υπεύθυνο του πλωτού μέσου.
- 5.11. Εφοδιασμός όλων των πλωτών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν στις εργασίες προσαιγιάλωσης, καθώς επίσης και των εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ για ενημέρωσή τους, με κατάλληλες φορητές μονάδες επικοινωνίας (π.χ. VHF), ώστε να εξασφαλίζεται συντονισμός μεταξύ τους και με το πλωτό μέσο.
- 5.12. Υπεύθυνη φύλαξη και λήψη μέτρων προστασίας του τμήματος του καλωδίου που εγκαθίσταται στο παράκτιο τμήμα από τη στιγμή που έλκεται από το πλωτό μέσο μέχρι την παράδοση του έργου.

- 5.13. Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην οικονομική αποζημίωση αρχαιολόγου, ο οποίος θα παρίσταται, σύμφωνα με τις εντολές της Εφορίας Εναλίων Αρχαιοτήτων, κατά τη διάρκεια των εργασιών σε κάθε ένα από τα παραπάνω έργα.
- 5.14. Πριν το καλώδιο έρθει σε επαφή με τη θάλασσα, πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η στεγανότητα του άκρου του μέσω μολύβδινων ταπών που θα συγκολληθούν με τον μολύβδινο μανδύα κάθε πόλου του ενεργειακού καλωδίου. Αντίστοιχη μέθοδος δια συγκόλλησης θα εφαρμοστεί για την εξασφάλιση στεγανοποίησης του οπτικού καλωδίου.
- 5.15. Ικανότητα εκτέλεσης εργασιών επίπλευσης-προσαιγιάλωσης σε καιρικές συνθήκες ύψους σημαντικού θαλασσίου κύματος έως 0,5 m και εντάσεως ανέμου έως 15 kts.
Εάν οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια ολόκληρης ημέρας, υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια θα εφαρμόζεται τιμολόγιο σταλίας. Ως αποδεικτικό των καιρικών συνθηκών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στον ΔΕΔΔΗΕ σχετικό έγγραφο από διεθνείς πηγές, όπως StormGeo ή DTn.
- 5.16. Οι εργασίες επίπλευσης-προσαιγιάλωσης των υ/β καλωδίων θα γίνονται μόνον σε συνθήκες φυσικού φωτισμού για λόγους ασφάλειας προσωπικού και εργασίας.

Γ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ

1. ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΡΜΟΔΙΟΤΗΤΑΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

1.1. ΕΡΕΥΝΑ ΓΡΑΦΕΙΟΥ ΠΡΟΣΦΑΤΩΝ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Η έρευνα αφορά υπάρχοντα δίκτυα (υ/β καλώδια τηλεπικοινωνιών, σωλήνες κ.λπ.) επί του βυθού, τα οποία ενδεχομένως εγκαταστάθηκαν μετά την εκπόνηση της διαθέσιμης μελέτης γεωφυσικών θαλασσιών εργασιών Καλύμνου - Λέρου. Τις σχετικές πληροφορίες θα αναζητήσει ο Ανάδοχος του έργου από Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας, Δήμους, Υδρογραφική Υπηρεσία κ.λπ. Η εργασία αυτή θα ολοκληρωθεί δέκα (10) ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης.

1.2. ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

1.2.1. ΕΡΕΥΝΑ ΜΕ ROV ΚΑΙ ΜΑΓΝΗΤΟΜΕΤΡΟ ΣΤΗ ΘΑΛΑΣΣΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗ ΤΗΣ ΛΕΡΟΥ

Σύμφωνα με τη διαθέσιμη μελέτη γεωφυσικών θαλάσσιων εργασιών σε απόσταση 2,2 km από τη Λέρο και συγκεκριμένα μεταξύ ΚΡ: 2.171 και ΚΡ: 2.241, σε βάθος θάλασσας 95 m, εντοπίζονται επτά (7) μη αναγνωρίσιμες μορφολογικές δομές, κυκλικού σχήματος, επί του πυθμένα. Στην περιοχή αυτή θα γίνει λεπτομερής οπτική επιθεώρηση του πυθμένα με τη χρήση ROV. Η περιοχή απεικονίζεται στο συνημμένο σχέδιο της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής (βλ. σχέδιο 37179-00-01/01).

Η οπτική αυτή επιθεώρηση θα επικεντρωθεί στον εντοπισμό και στην ταυτοποίηση των επτά (7) προαναφερόμενων μη αναγνωρίσιμων μορφολογικών δομών. Σε περίπτωση κατά την οποία, μέσω της οπτικής επιθεώρησης, δεν πραγματοποιηθεί η ταυτοποίηση των εν λόγω μορφολογικών δομών, θα πραγματοποιηθεί έρευνα εντοπισμού μεταλλικών αντικειμένων με τη χρήση μαγνητόμετρου, ώστε να διαπιστωθεί εάν οι μη αναγνωρίσιμες μορφολογικές αυτές δομές είναι μεταλλικά αντικείμενα, είτε υπολείμματα εκρηκτικών μηχανισμών (νάρκες) και καθιστούν την πόντιση και την ταφή των υποβρυχίων καλωδίων επικίνδυνη.

Σε κάθε μεταλλικό στόχο που θ' ανιχνεύεται, θα γίνεται ακριβής εντοπισμός της θέσης του και το αποτέλεσμα θ' αποτυπώνεται σε σχετικά σχέδια.

Τα αποτελέσματα των ανωτέρω ερευνών (Video ROV, τυχόν σχέδια κ.ά.) θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο στον ΔΕΔΔΗΕ, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή τους, ώστε τυχόν ευρήματα που καθιστούν ανέφικτη την όδευση, πόντιση ή/και ταφή των νέων καλωδίων στις προαναφερόμενες περιοχές να αξιολογηθούν εγκαίρως και να αποφασιστεί τροποποίηση της προβλεπόμενης όδευσης (micro-routing).

1.2.2. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΑΓΝΗΤΟΜΕΤΡΟΥ ΚΑΙ ROV

Ο εξοπλισμός για τις ανωτέρω εργασίες οφείλει να είναι σύμφωνος με τις παρακάτω περιγραφές:

- Η έρευνα για τον εντοπισμό των μαγνητικών αντικειμένων ή υποβρυχίων καλωδίων θα πρέπει να γίνει με Συρόμενο Μαγνητόμετρο Καισίου (Cesium) ή Πρωτονίου (Proton), του οποίου η θέση θα πρέπει να προσδιορίζεται με τη χρήση Υποβρυχίου Συστήματος Προσδιορισμού Θέσης (USBL).
- Το υποβρύχιο όχημα (ROV) που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να είναι Κλάσης Μεγάλου Οχήματος Επιθεώρησης (Large Observation Class - Large OCROV), βάρους μεταξύ 32 και 90 kg, με δυνατότητα επιθεώρησης τουλάχιστον μέχρι βάθους 300 m.

2. ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΒΟΡΕΙΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (No 1)

Στην πλευρά της Λέρου, πριν ξεκινήσουν οι εργασίες μετατόπισης του Βορείου καλωδίου (No1), θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο, έρευνα με οπτικό έλεγχο (ROV), έτσι ώστε να γίνει ο εντοπισμός της πορείας και η τοπογραφική αποτύπωση του υφιστάμενου Νοτίου καλωδίου (No 2) από την ισοβαθή των 20 m και προς την Κάλυμνο έως την ισοβαθή των 90 m περίπου. Εάν δεν καταστεί δυνατός ο εντοπισμός του καλωδίου με τον οπτικό έλεγχο (ROV), θα πραγματοποιηθεί έρευνα με μαγνητόμετρο στην προαναφερόμενη περιοχή. Σε αυτήν την περίπτωση, το συνεργείο θαλάσσιας έρευνας θα πραγματοποιήσει κατάλληλο αριθμό διαδρομών, μήκους 250 m περίπου έκαστη, εγκάρσια στην όδευση της θεωρητικής θέσης του δυτικού νέου καλωδίου, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν η όδευση του Νοτίου καλωδίου (No 2), σχέδιο 37182-00-01/01, εμποδίζει την εγκατάσταση των νέων καλωδίων.

Επίσης, θα πραγματοποιηθεί λεπτομερής επιθεώρηση-βιντεοσκόπηση με ROV του Βορείου καλωδίου (No 1) από την ισοβαθή των 7 m έως την ισοβαθή των 86 m, προκειμένου να διαπιστωθεί η κατάσταση του υφιστάμενου καλωδίου.

Τα αποτελέσματα της ανωτέρω έρευνας (Video ROV, σχέδια κ.λπ.) θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο στον ΔΕΔΔΗΕ, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή τους.

Το Βόρειο καλώδιο (No 1) της υπάρχουσας διασύνδεσης Καλύμνου-Λέρου, (τύπου 3 x 150 mm² Al, εξωτερικής διαμέτρου 94 mm, βάρος στο νερό 16,9 kg/m και βάρος στον αέρα 23,9 kg/m) είναι εγκατεστημένο, στην πλευρά της Λέρου, κατά τρόπο που εμποδίζει την εγκατάσταση των τριών (3) νέων καλωδίων. Πριν από την έναρξη της προληπτικής άρσης (grapple) και προ της πόντισης των νέων καλωδίων, και αφού έχει ολοκληρωθεί η έρευνα με οπτικό έλεγχο στην ανωτέρω περιοχή, θα εκτελεστούν από τον Ανάδοχο εργασίες μετατόπισης του Βορείου καλωδίου (No 1), ώστε να αποδεσμευτεί ο χώρος όπου προβλέπεται η πόντιση των τριών (3) νέων καλωδίων στην ευρύτερη περιοχή προσαυγιάλωσης της Λέρου, σύμφωνα με τη σχετική μελέτη εγκατάστασης.

Συγκεκριμένα, το Βόρειο υφιστάμενο καλώδιο θα κοπεί στην ισοβαθή των 6 m περίπου, δηλαδή σε απόσταση 90 m περίπου από την ακτή της Λέρου και αμέσως μετά θα πραγματοποιηθεί η ανέλκυση των άκρων Καλύμνου και Λέρου στο καλωδιόπλοιο του Αναδόχου, ώστε να γίνει η στεγανοποίησή τους, από προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ. Στη συνέχεια, το άκρο της Καλύμνου, θα ανελκυστεί για μήκος καλωδίου 900 m περίπου, έως βάθος θάλασσας 86 m περίπου. Η τύλιξη του προαναφερόμενου μήκους καλωδίου θα γίνει στο αλώνι του καλωδιόπλοιου. Επειτα, το καλώδιο θα επαναποντιστεί σε νέα θέση πλησίον του υφιστάμενου Νοτίου καλωδίου (No2), όπου θα γίνει η επανασύνδεση του καλωδίου.

Η επανασύνδεση αυτή θα πραγματοποιηθεί με την κατασκευή του επισκευαστικού συνδέσμου από προσωπικό του ΔΕΔΔΗΕ και η πόντιση του περισσεύματος καλωδίου (Ω) που θα εμπεριέχει και τον επισκευαστικό σύνδεσμο θα γίνει από το καλωδιόπλοιο του Αναδόχου.

Η θέση κοπής του Βορείου καλωδίου (No 1) και η νέα πορεία όδευσης μετά την μετατόπισή του φαίνονται στα συνημμένα στην Τεχνική Περιγραφή ενδεικτικά σχέδια 37180-01-01/01 και 37182-00-01/01.

Ενδεχόμενη μετατόπιση του υφιστάμενου Νοτίου καλωδίου (No 2), θα αποφασιστεί μετά την ανωτέρω έρευνα βυθού που θα πραγματοποιήσει ο Ανάδοχος και κατόπιν συνεννόησης με τον ΔΕΔΔΗΕ. Η εργασία αυτή θα αποζημιωθεί σύμφωνα με την παρ. Β.2 του Τεύχους Τιμολόγιο Προσφοράς.

3. ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΡΟΣΗ ΒΥΘΟΥ

Μετά την μετατόπιση του υφιστάμενου Βορείου καλωδίου (No 1) θα γίνουν από τον Ανάδοχο εργασίες προληπτικής άροσης του βυθού κατά μήκος και των τριών οδεύσεων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, των νέων καλωδίων. Το ελάχιστο βάθος θάλασσας έναρξης και πέρατος της εργασίας άροσης ορίζεται στα 7 m.

Για το πλωτό μέσο άροσης τα ακόλουθα χαρακτηριστικά θεωρούνται ως τα κατ' ελάχιστο απαιτούμενα:

- Σύστημα Δυναμικής Σταθεροποίησης κατηγορίας I (DPI) ή πιο εξελιγμένο.
- Διαφορικό δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως (DGPS) μέγιστης απόκλισης 4 m. Το DGPS θα συνεργάζεται, μέσω κατάλληλου λογισμικού, με το σύστημα δυναμικής σταθεροποίησης.

Η άροση των νέων οδεύσεων θα γίνει με συρόμενα αγκύρια κατάλληλου μήκους, βάρους, μέγεθους, σχήματος και βάθους διείσδυσης. Αυτά θα είναι συναρμολογημένα με κατάλληλο τρόπο, ώστε να έχουν την ικανότητα να συλλέγουν άχρηστα εγκαταλελειμμένα αντικείμενα, διαφορετικής σύστασης, που βρίσκονται επί της επιφάνειας του βυθού ή αμέσως κάτω από αυτήν (δίχτυα, συρματοσχοίνα, σχοινιά, κ.λπ.), τα οποία θα εμποδίσουν τις εργασίες ταφής που θα εκτελεστούν μετά την πόντιση των καλωδίων. Τα συρόμενα αγκύρια θα έχουν δυνατότητα εισχώρησης στο έδαφος 0.5 m. Τεχνικά στοιχεία του συστήματος άροσης θα πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά των συμμετεχόντων, ώστε να αξιολογηθούν τεχνικά.

4. ΦΟΡΤΩΣΗ – ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Η φόρτωση του καλωδίου στο πλωτό μέσο θα γίνει από έμπειρο προσωπικό του Αναδόχου, το οποίο θα βρίσκεται τόσο επάνω στο πλωτό μέσο όσο και κατά μήκος της διέλευσης του καλωδίου από το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου μέχρι το πλωτό μέσο. Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα μηχανήματα του Αναδόχου για την φόρτωση του καλωδίου (μηχανοκίνητοι εργάτες ή περιελίκτριες, οχήματα βαρέων μεταφορών, γερανοί, κ.λπ.). Κατά τη φόρτωση του καλωδίου στο πλωτό μέσο θα πρέπει να παρευρίσκονται και εκπρόσωποι του ΔΕΔΔΗΕ. Η εργασία φόρτωσης των καλωδίων δύναται να εκτελείται όλο το 24ωρο, σύμφωνα με τις δυνατότητες του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ειδοποιήσει την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ εγγράφως δέκα (10) ημέρες πριν τη φόρτωση.

Τα ίδια θα εφαρμοστούν και κατά τη διάρκεια εκφόρτωσης του καλωδίου από το πλωτό μέσο.

5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΠΟΝΤΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Αφού φορτωθεί το υποβρύχιο καλώδιο και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μηχανήματα το πλωτό μέσο θα αναχωρήσει για τον τόπο του έργου εφόσον το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες.

Όταν το πλωτό μέσο φθάσει στον τόπο του έργου και δεδομένης της μετατόπισης του Βορείου καλωδίου, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις προεργασίες πόντισης (τοποθέτηση αγκυρών, τοποθέτηση συρματοσχοίνων, προεκσκαφή χανδάκων προστασίας των καλωδίων, προσωρινή μετατόπιση υφιστάμενων ναύδετων αγκυροβολίας ή άλλων εμποδίων εάν υπάρχουν, κ.λπ.).

Η πόντιση των καλωδίων θα ξεκινήσει από την προσαιγιάλωση της Καλύμνου κατόπιν συνεννόησης του Αναδόχου με την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με τα σχέδια του ΔΕΔΔΗΕ.

Προ της πόντισης θα προηγηθεί τουλάχιστον μία (1) δοκιμαστική επιθεώρηση επί του άξονος ποντίσεως καθενός καλωδίου με καταγραφή όλων των δεδομένων επιφανείας με χρήση Υδρογραφικού Ηχοβολιστή, Πολλαπλών Δεσμών (Multi Beam Echosounder System - MBES), συνοδευόμενη από οπτικό έλεγχο και βιντεοσκόπηση του βυθού, κατά μήκος του συνόλου της διαδρομής. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την εργασία άροσης ή μετά από αυτήν.

Σε περίπτωση που εντοπιστούν εμπόδια, τα οποία δεν υπήρχαν κατά τον χρόνο εκπόνησης της μελέτης, αυτά πρέπει να αρθούν ή να μετατοπιστούν από τον Ανάδοχο. Εάν υπάρχουν λειτουργικές κατασκευές (π.χ. ναύδετα), οι οποίες θα μετατοπιστούν από τον Ανάδοχο, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πόντισης και ταφής των καλωδίων θα επανατοποθετηθούν στην αρχική τους θέση.

Κατά την πόντιση δε θα πρέπει η τάνυση να υπερβαίνει την μέγιστη τάνυση που προβλέπει ο κατασκευαστής του καλωδίου, η οποία θα έχει εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης, κατά την πόντιση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα κατά περίπτωση ενδεικνύόμενα μέτρα, ώστε η πραγματική θέση των υποβρυχίων καλωδίων να μην παρεκκλίνει ουσιαστικά από τους άξονες όδευσης που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης, με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 1 m εκατέρωθεν αυτών. Η επάρκεια του μήκους των υποβρυχίων καλωδίων για κάλυψη ενδεχομένων αποκλίσεων (ζημιών, τραυματισμών ή άλλων απρόβλεπτων γεγονότων) αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Η παρακολούθηση της υγείας των οπτικών ινών θα γίνεται και κατά τη διάρκεια της πόντισης από το πλωτό μέσο πόντισης, με τον ανάλογο εξοπλισμό (π.χ. μέσω Optalay).

Μετά από κάθε πόντιση θα γίνονται από τον Ανάδοχο οι ηλεκτρικές δοκιμές στους αγωγούς ισχύος και οι δοκιμές των οπτικών καλωδίων, σύμφωνα με την παρ. Γ.8 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής. Οι ηλεκτρικές δοκιμές και οι δοκιμές των οπτικών καλωδίων θα επαναληφθούν μετά την πλήρη αποπεράτωση των εργασιών (ολοκλήρωση ταφών, κατασκευών συνδέσμων μετάβασης, επικαλύψεων χανδάκων κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αφήσει περίσσεια καλωδίου ικανού μήκους προκειμένου να διεξαχθούν οι ανωτέρω δοκιμές σε κάθε προσαυγιάλωση για κάθε καλώδιο.

Μετά από κάθε πόντιση θα γίνεται επιθεώρηση από τον Ανάδοχο, έλεγχος και βιντεοσκόπηση καθενός καλωδίου, κατά μήκος του συνόλου της διαδρομής. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την εργασία πόντισης.

Την επισήμανση επί των σχεδίων μελέτης της τελικής θέσεως των ποντισθέντων καλωδίων (as built σχέδια) θα αναλάβει ο Ανάδοχος με δαπάνες του (συμπεριλαμβάνεται στο τίμημα).

Όλο το ψηφιακό υλικό πληροφοριών και τα κατασκευαστικά σχέδια θα παραδοθούν με το πέρας του έργου στον ΔΕΔΔΗΕ.

6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Επισημαίνεται ότι, πρόθεση του ΔΕΔΔΗΕ είναι η προστασία και των τριών (3) νέων καλωδίων σε όλο το μήκος της διασύνδεσης.

Κατά τις εργασίες προσαυγιάλωσης (εγκατάσταση καλωδίων, εκσκαφές, ταφές κ.λπ.) θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας από τον Ανάδοχο αναφορικά με την ύπαρξη τυχόν υφιστάμενων παραθαλάσσιων εγκαταστάσεων τρίτων. Όσον αφορά την περιοχή προσαυγιάλωσης Λέρου θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην ύπαρξη δύο (2) υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων του ΔΕΔΔΗΕ πλησίον της νέας όδευσης. Για τα καλώδια αυτά θα πρέπει να γίνει ακριβής εντοπισμός και επισήμανσή τους, με κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. metal detector, A.C. tone tracker κ.λπ.), πριν από οποιαδήποτε εργασία, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος τραυματισμού, κυρίως κατά τη διάρκεια εργασιών ταφής των νέων καλωδίων. Η σήμανση εντός της θάλασσας θα γίνει με πλωτήρες ή με άλλα κατάλληλα μέσα.

6.1. Τα υποβρύχια καλώδια και στα δύο άκρα της διασύνδεσης, επί των ακτών, θα τοποθετηθούν από τον Ανάδοχο έως τις θέσεις των συνδέσμων μετάβασης και αγκύρωσης του οπλισμού. Επίσης, θα γίνει η τοποθέτηση των οπτικών καλωδίων, κατάλληλα ταπωμένων, σε κουλούρες, εντός του παρακείμενου φρεατίου. Η τοποθέτηση των καλωδίων στις ακτές θα γίνει από τον Ανάδοχο εντός χανδάκων (βλ. παρ. Β.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής), οι οποίοι θα κατασκευαστούν ως εξής:

- Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει σε κάθε προσαιγιάλωση κοινό χάνδακα για την τοποθέτηση των καλωδίων από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσεων μετάβασης. Συγκεκριμένα, ο χερσαίος χάνδακας θα έχει μήκος 15 m περίπου στην ακτή Λέρου και 20 m περίπου στην ακτή Καλύμνου. Ο χάνδακας θα είναι βάθους 1,0 m και ελάχιστου πλάτους 5,0 m. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν εντός του κοινού χάνδακος σε απόσταση 2,0 m το ένα από το άλλο.
- Στον χάνδακα η κάλυψη και προστασία των καλωδίων θα γίνει από σάκου σκυροδέματος, όπως περιγράφονται στην παρ. Β.3.3.1 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής, οι οποίοι θα τοποθετούνται εγκάρσια στον άξονα εγκατάστασης καθενός καλωδίου. Στη συνέχεια, θα τοποθετηθούν στρώση άμμου λατομείου πάχους 0,50 m, πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. και τέλος θα ολοκληρωθεί η επίχωση του χάνδακα με προϊόντα εκσκαφής.
- Αμέσως μετά τον χάνδακα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τον λάκκο κατασκευής συνδέσμων μετάβασης και τα φρεάτια των οπτικών καλωδίων (ένα (1) φρεάτιο για κάθε υποβρύχιο καλώδιο). Τα φρεάτια των οπτικών καλωδίων θα τοποθετηθούν σε απόσταση περίπου 3 m από τον σύνδεσμο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου. Η εκσκαφή του υπόλοιπου χάνδακα μέχρι τους στύλους και η κάλυψη του καλωδίου θα γίνει από τον ΔΕΔΔΗΕ.
- Για την κάλυψη του λάκκου συνδέσμου μετάβασης ενεργειακού καλωδίου, η πλήρωση θα γίνεται με στρώση άμμου πάχους 0,50 m επάνω από τον σύνδεσμο και στη συνέχεια θα τοποθετούνται πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ., προδιαγραφής GR 252. Η υπόλοιπη πλήρωση θα γίνεται από προϊόντα εκσκαφής.
- Για τον τερματισμό των οπτικών καλωδίων, θα κατασκευασθεί τοπικά επισκέψιμο φρεάτιο, με μεταλλικό καπάκι, **καθαρών εσωτερικών διαστάσεων** (Μήκος x Πλάτος x Βάθος) 1,2 x 0,6 x 1,2 m, όπως περιγράφεται στη συνημμένη Τεχνική Περιγραφή των φρεατίων των Οπτικών Ινών (βλ. Παράρτημα), όπου το περίσσευμα του καλωδίου εντός του φρεατίου θα πρέπει να είναι συνολικού μήκους 10 m. Τα καλώδια των οπτικών ινών από τον σύνδεσμο μετάβασης έως την είσοδό τους στο φρεάτιο των Οπτικών ινών θα προστατεύονται με σωλήνες Φ50 HDPE, προμήθειας του Αναδόχου, ένας για κάθε οπτικό καλώδιο. Στη συνέχεια, θα γίνεται η πλήρωση με στρώση άμμου πάχους 0,50 m, τοποθέτηση πλακών σκυροδέματος Μ.Τ. και κάλυψη τους για 0,50 m με προϊόντα εκσκαφής. Τέλος, θα ακολουθήσει η τοποθέτηση πλέγματος σήμανσης και επίχωση με προϊόντα εκσκαφής. Η όδευση των καλωδίων Οπτικών Ινών από τον σύνδεσμο μετάβασης μέχρι το φρεάτιο καθώς επίσης, και η κατασκευή του φρεατίου θα γίνουν σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια 37247-00-01/01 και ΤΔΕ-Λ1.
- Μετά την κάλυψη των χερσαίων χανδάκων σε κάθε ακτή, θα τοποθετηθούν επ' αυτών από ένας (1) στυλίσκος επισήμανσης, ανά καλώδιο, από οπλισμένο σκυρόδεμα σε θέσεις που θα υποδείξει ο εντεταλμένος μηχανικός του ΔΕΔΔΗΕ.
- Τα υποβρύχια καλώδια και στις δύο θέσεις προσαιγιάλωσης μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης θα πρέπει να αγκυρωθούν. Ο τρόπος αγκύρωσης (μπλοκ σκυροδέματος κ.λπ.) θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ. Η προμήθεια και η εγκατάσταση της αγκύρωσης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο.

6.2. Οι εργασίες προσαιγιάλωσης από την ακτογραμμή και προς την θάλασσα για κάθε θέση θα έχουν ως εξής:

- Στην περιοχή προσαιγιάλωσης Λέρου:

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν σε κοινό χάνδακα, πλάτους τουλάχιστον 1,5 m, μέχρι βάθος θάλασσας περίπου 7 m, δηλαδή μήκος χάνδακος περίπου 80 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Το απαιτούμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν εντός του κοινού χάνδακος σε απόσταση 0,5 m το ένα από το άλλο.

Από βάθος θάλασσας 7 m μέχρι βάθος θάλασσας περίπου 50 m, τα καλώδια θα βρίσκονται επί της επιφανείας του βυθού και θα είναι καλυμμένα με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου για το προς εγκατάσταση τύπο υποβρυχίου καλωδίου, για μήκος περίπου 255 m.

Θα πρέπει να έχει προηγηθεί σταδιακή προσαρμογή του χάνδακος (ανύψωση χάνδακος, τύπου ράμπας), έτσι ώστε τα καλώδια να βρεθούν στην επιφάνεια του βυθού με ομαλό τρόπο.

- Στη περιοχή προσαιγιάλωσης Καλύμνου:

Τα καλώδια θα τοποθετηθούν σε κοινό χάνδακα, πλάτους τουλάχιστον 1,5 m, μέχρι βάθος θάλασσας περίπου 9 m, δηλαδή μήκος χάνδακος περίπου 90 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Το απαιτούμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν εντός του κοινού χάνδακα σε απόσταση 0,5 m το ένα από το άλλο.

Από βάθος θάλασσας 9 m μέχρι βάθος θάλασσας περίπου 40 m, τα καλώδια θα βρίσκονται επί της επιφανείας του βυθού και θα είναι καλυμμένα με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου για το προς εγκατάσταση τύπο υποβρυχίου καλωδίου, για μήκος περίπου 345 m.

Θα πρέπει να έχει προηγηθεί σταδιακή προσαρμογή του χάνδακος (ανύψωση χάνδακος, τύπου ράμπας), έτσι ώστε τα καλώδια να βρεθούν στην επιφάνεια του βυθού με ομαλό τρόπο.

6.3. Οι εργασίες εκσκαφής και κάλυψης των λάκκων εργασίας (συνδέσμων μετάβασης και φρεατίων οπτικών ινών) θα γίνουν από τον Ανάδοχο.

6.4. Τα πρώτα 4 m καθενός χάνδακος, εκατέρωθεν της ακτογραμμής, θα έχουν κατ' εξαίρεση βάθος 1,50 m. Στη συνέχεια θα γίνεται εξομάλυνση έως το βάθος του 1,0 m.

6.5. Και στις δύο περιοχές προσαιγιαλώσεων, στις θέσεις αλλαγής προστασίας του καλωδίου ή περιοχών προσαρμογής θα τοποθετηθούν πέραν της ταφής και των χυτοσιδηρών κελυφών επιπρόσθετα τσιμεντοστρώματα (Articulated Concrete Block Mattresses) ή/και σάκοι λιθορριπής (rockbags). Τα τσιμεντοστρώματα θα είναι ενδεικτικών διαστάσεων 5,26 x 2,26 x 0,30 m ή ισοδύναμα, ενώ οι σάκοι λιθορριπής θα είναι 4 tn, διαμέτρου 2,4 m, ή ισοδύναμα, κατόπιν έγκρισης τους από τον ΔΕΔΔΗΕ.

6.6. Τα χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη θα είναι κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου για το προς εγκατάσταση τύπο υποβρυχίου καλωδίου και θα τοποθετηθούν είτε από δύτες, εφόσον το βάθος το επιτρέπει είτε επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση του καλωδίου. Ανεξαρτήτως τρόπου τοποθέτησης, αποτελεί ευθύνη του

Αναδόχου η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών κελυφών στην ακριβή προδιαγραφόμενη χιλιομετρική θέση και η εξασφάλιση σταθεροποίησής τους επί του καλωδίου.

- 6.7. Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η βιντεοσκόπηση με υποβρύχια κάμερα των ανωτέρω εργασιών και συγκεκριμένα το ανοιχτό όρυγμα προ της πόντισης, η εγκατάσταση των καλωδίων και η κάλυψή τους με σακκόλιθους, η οποία θα επιδεικνύεται στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ αμέσως μετά την ολοκλήρωση της κάθε φάσης εργασιών.
- 6.8. Όλες οι κατασκευές των συνδέσμων μετάβασης (ενεργειακού καλωδίου) θα γίνουν από τον Ανάδοχο.
- 6.9. Για τις εργασίες προετοιμασίας των νέων καλωδίων, για τις ηλεκτρικές δοκιμές, τη σφράγιση των καλωδίων, τις κοπές των καλωδίων, τη σφράγιση των καλωδίων των οπτικών ινών και λοιπών παρεμφερών εργασιών, ο Ανάδοχος θα έχει κατάλληλο εξιδικευμένο προσωπικό.
- 6.10. Σε περιπτώσεις όπου επιτόπου του έργου διαπιστωθούν αποκλίσεις ανάμεσα στο βάθος θάλασσας και το μήκος χάνδακος, θα ικανοποιείται το μήκος χάνδακος, έπειτα από συνεννόηση του Αναδόχου με τον εντεταλμένο μηχανικό του ΔΕΔΔΗΕ.

7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΑΦΗΣ ΠΕΛΑΓΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Από βάθος θάλασσας $\beta = 50$ m στην προσαιγιάλωση Λέρου έως βάθος θάλασσας $\beta = 40$ m στην προσαιγιάλωση Καλύμνου, δηλαδή για πελάγιο τμήμα περίπου 7,2 km ανά καλώδιο, θα πραγματοποιηθεί ταφή με σύστημα υδροβολής (jetting) και το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα έχει ως στόχο το 1,0 m. Η ταφή θα γίνει σε ξεχωριστό χάνδακα για κάθε ένα καλώδιο.

Ο εξοπλισμός ταφής θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται στην παρ. Β.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Όπως αναφέρεται στην παρ. Β.4.5 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής, ο Ανάδοχος θα παραδίδει, αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκάστοτε εργασίας ταφής και εντός 24 ωρών, για αξιολόγηση στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ, διάγραμμα ταφής του καλωδίου στο οποίο θα φαίνεται συγκεκριμένα:

- Βάθος εκσκαφής σκαπτικού εργαλείου από το μηχάνημα υδροβολής.
- Βάθος ράχης καλωδίου.

Όλα τα ανωτέρω βάθη θα λαμβάνονται από την εν ηρεμία επιφάνεια του βυθού. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράφει στην Τεχνική Έκθεση της Προσφοράς του, με ποιο τρόπο και με ποιο εξοπλισμό θα παραχθεί το διάγραμμα ταφής.

8. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι δοκιμές που πρέπει να πραγματοποιηθούν με ευθύνη του Αναδόχου, σε κάθε καλώδιο της διασύνδεσης είναι οι εξής:

- Διαπίστωση της συνέχειας και αντιστοιχίας των αγωγών.
- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής. Ως τελική δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής εκάστου καλωδίου είναι εναλλακτικά αποδεκτές οι περιλαμβανόμενες στις παραγράφους 20.3.1 α και 20.3.1 c του IEC 60502-2/2014.
- Δοκιμή/μέτρηση της απόσβεσης των οπτικών ινών με την μέθοδο της οπισθοσκέδασης (OTDR) σε μήκος κύματος 1.550 nm και σε μήκος κύματος 1.310 nm.

Κατά τη διάρκεια του έργου οι παραπάνω δοκιμές (ηλεκτρικές δοκιμές και δοκιμές των οπτικών ινών) θα πραγματοποιηθούν δύο (2) φορές σε κάθε καλώδιο της διασύνδεσης. Συγκεκριμένα θα πραγματοποιηθούν:

1. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πόντισης.
2. Μετά την πλήρη αποπεράτωση των εργασιών (πόντιση, ταφή και σύνδεση των υποβρυχίων καλωδίων με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ).

Για τις παραπάνω δοκιμές θα συντάσσονται τα σχετικά πρωτόκολλα.

9. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών των υποβρυχίων διασυνδέσεων, θα υποβληθεί στον ΔΕΔΔΗΕ φάκελος με όλα τα τεχνικά στοιχεία (σχέδια, αναλυτικοί πίνακες, βίντεο, εκθέσεις, κ.λπ.), στα οποία θα φαίνονται τα στοιχεία της επέμβασης ή/και τα αξιοσημείωτα στοιχεία του βυθού.

Επίσης, ο Ανάδοχος μετά την ολοκλήρωση εγκατάστασης των καλωδίων θα παραδίδει στον ΔΕΔΔΗΕ μελέτη της μεταφορικής ικανότητας της διασύνδεσης.

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστο:

- 9.1 Αναλυτικές εκθέσεις που θα αφορούν θέματα την εξέλιξης εργασιών αλλά και τεχνικές περιγραφές των καθαυτό εργασιών.

Ενδεικτικά:

- Το ημερολόγιο εργασιών, στο οποίο θα φαίνονται αναλυτικά οι εργασίες που εκτελέστηκαν ανά ημέρα.
- Σύνοψη όλων των αξιοσημείωτων γεγονότων που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της επέμβασης.
- Στοιχεία μηκών καλωδίων (ποντισμένων, αποξηλωμένων, scrap, κ.λπ.).
- Στοιχεία για σημεία διασταυρώσεων των καλωδίων Μ.Τ. με καλώδια άλλων εταιριών, αγωγούς, σκοινιά, ναύδετα, κ.λπ., πριν και μετά την επέμβαση.
- Στοιχεία βυθού, τα οποία επηρέασαν την επέμβαση (βράχια, φαράγγια, ναυάγια, κ.λπ.).
- Εκθέσεις καιρού (σε περιπτώσεις που ο καιρός έχει επηρεάσει τις εργασίες).

- 9.2 Αναλυτικά σχέδια που θα καλύπτουν το εύρος της περιοχής εργασιών, ανάλογα την επέμβαση.

Ενδεικτικά:

- Οριζοντιογραφίες της επέμβασης, συμπεριλαμβανομένων πινάκων με τις συντεταγμένες, το βάθος χαρακτηριστικών σημείων της επέμβασης (σύνδεσμοι, κ.λπ.), αποστάσεις από σημείο αναφοράς, κ.λπ. Στα σχέδια αυτά θα παρουσιάζεται τόσο η θεωρητική (βάσει μελέτης) όσο και η πραγματική πορεία των καλωδίων, το μήκος προστασίας και το μήκος επιθεώρησης των καλωδίων.
- Βυθοτομές της περιοχής της επέμβασης και αντιστοίχιση των χαρακτηριστικών σημείων της διαδρομής και της χιλιομετρικής θέσεώς τους. Στα σχέδια αυτά θα φαίνεται και το βάθος, η προστασία και ο τρόπος ταφής του καλωδίου (εφόσον πραγματοποιήθηκε ταφή).
- Σχέδια προσαυγιαλώσεων, όπου θα αποτυπώνεται η ευρύτερη περιοχή προσαυγιαλώσης, θα απεικονίζονται οι λεπτομέρειες προστασίας των καλωδίων στη ξηρά και τη θάλασσα, καθώς και οι θέσεις των συνδέσμων μετάβασης ή άλλων αξιοσημείωτων στοιχείων.
- Διαγράμματα ταφής καλωδίων.

Σε όλα τα σχέδια θα εφαρμόζεται κατάλληλη κλίμακα (κατόπιν συνεννόησης με τον ΔΕΔΔΗΕ).

Οι συντεταγμένες της όδευσης των καλωδίων όπως ποντίστηκε ή επισκευάστηκε θα δοθούν σε οριζόντιες συντ/νες στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικές συντ/νες (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) στο WGS 84.

Τα κατασκευαστικά σχέδια των καλωδίων όπως εγκαταστάθηκαν θα περιέχουν κάναβο οριζοντιογραφικών συντεταγμένων στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικών συντεταγμένων (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) στο WGS 84.

Όλα τα γραμμικά μεγέθη των σχεδίων (καλώδια, μήκη ταφής, κ.λπ.) θα είναι άμεσα επεξεργάσιμα (ως vector στοιχεία) στο αρχείο τύπου .dwg που θα παραδοθεί ή θα περιλαμβάνονται σε ένα ενιαίο .xref του .dwg που θα περιέχει το σύνολο των γραμμικών στοιχείων και θα υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας του συγκεκριμένου αρχείου τύπου .dwg.

Όλα τα σχέδια θα παραδοθούν σε αρχεία τύπου .dwg και .pdf, στα οποία θα περιλαμβάνονται λεπτομερή υπομνήματα στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα με όλους τους συμβολισμούς που εμπεριέχονται σε αυτά (σύμβολα, διαγραμμίσεις, κ.λπ.).

Σημειώνεται ότι, τα ψηφιακά αρχεία θα συνοδεύονται από όλα τα διασυνδεδεμένα σε αυτά αρχεία (αρχεία jpg, rc3, γραμματοσειρές, κ.λπ.).

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία των παραγράφων (9.1 & 9.2) θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή στον ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση. Κατόπιν έγκρισης τα παραπάνω θα υποβληθούν σε μορφή «Ως Κατασκευάσθη» σε τρία (3) εκτυπωμένα αντίτυπα, καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή (σκληρός δίσκος SSD, sharepoint κ.λπ.), σε τύπο αρχείου .dwg και .pdf.

9.3 Πλήρης σειρά βίντεο (από ROV, εκσκαπτικό μηχάνημα, δύτες, κ.λπ.) τεκμηρίωσης των Υ/Β εργασιών της κάθε επέμβασης και προστασίας του καλωδίου. Τα στοιχεία αυτά θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή (σκληρός δίσκος SSD, sharepoint κ.λπ.) και ενδεικτικά θα περιλαμβάνουν:

- Πόντιση/ανέλκυση, κοπή καλωδίων, πόντιση ωμέγα.
- Εκσκαφή/επαναφορά χάνδακος.
- Ταφή/εκταφή καλωδίου.
- Τοποθέτηση χυτοσιδηρών κελυφών ή κελυφών πολυουρεθάνης.
- Τοποθέτηση σακκόλιθων ή τσιμεντοστρωμάτων ή σάκκων λιθορριπής.
- Επιθεώρηση καλωδίων ή θεωρητικής όδευσης αυτών.
- Επιθεώρηση βυθού.
- Επιθεώρηση της θέσης των υπαρχόντων καλωδίων.
- Επιθεώρηση των οδεύσεων μετά την άροση και πριν την πόντιση.
- Ανέλκυση/Πόντιση υπαρχόντων καλωδίων, εφόσον πραγματοποιηθεί.
- Λοιπές υ/β εργασίες καταδυτικού συνεργείου.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΑΠΟ ΛΕΡΟ ΠΡΟΣ ΚΑΛΥΜΝΟ					
Περιοχή (β= βάθος θάλασσας)	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΜΗΚΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ (m)			Παρατηρήσεις-Σχόλια	Συνολικά μήκη (m) ανά είδος ταφής
	Ανατολικό (Α)	Κεντρικό (Κ)	Δυτικό (Δ)		
Επί της ακτής από -15m έως LP Λέρου	15	15	15	Κοινός χερσαίος χάνδακας (ανοιχτού ορύγματος) παραλίας Λέρου, ελάχιστου πλάτους 5,0 m	15
Από ακτή Λέρου LP Λέρου έως β=7 m	80	80	80	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας (ανοιχτού ορύγματος) Λέρου, ελάχιστου πλάτους 1,5 m	80
Από β=7 m έως β=50 m (Λέρος)	255	255	255	Προστασία καλωδίων με χυτοσιδηρά κελύφη στη Λέρο	765
Από β=50 m έως β=40 m (πελάγιο τμήμα)	7.360	7.238	7.201	Προστασία καλωδίων με jetting (πελάγιο τμήμα)	21.799
Από β=40 m έως β=9 m (Κάλυμνος)	345	345	345	Προστασία καλωδίων με χυτοσιδηρά κελύφη στην Κάλυμνο	1.035
Από β=9 m ακτής Καλύμνου έως LP Καλύμνου	90	90	90	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας (ανοιχτού ορύγματος) Καλύμνου, ελάχιστου πλάτους 1,5 m	90
Από LP Καλύμνου έως +20 m	20	20	20	Κοινός χερσαίος χάνδακας (ανοιχτού ορύγματος) παραλίας Καλύμνου, ελάχιστου πλάτους 5,0 m	20
Spare Καλώδιο Οπτικών Ινών (Ο.Ι.) από λάκκο μετάβασης ενεργειακού καλωδίου εντός φρεατίου Ο.Ι.	26	26	26	Από λάκκο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου μέχρι το φρεάτιο των Ο.Ι. περίπου 3 m και spare καλώδιο εντός του φρεατίου των Ο.Ι. 10 m (ισχύει το ίδιο και για τις δύο προσαιγιαλώσεις).	26
Περίσσεια καλωδίου για ηλεκτρικές δοκιμές	9	6	8	Σε κάθε προσαιγιάλωση απαιτείται ικανό μήκος περίσσειας καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές	-
Ενδεικτικό συνολικό μήκος προστασίας καλωδίων	8.200	8.075	8.040	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟ ΜΗΚΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (Α+Κ+Δ)	24.315

Μέρος Β'

«ΛΕΡΟΣ-ΛΕΙΨΟΙ»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η Παρούσα Τεχνική Περιγραφή είναι τεύχος της σύμβασης για την προμήθεια και εγκατάσταση δύο (2) σύνθετων υποβρυχίων καλωδίων 20 kV, διατομής 3 x 95 mm² Cu, με μόνωση XLPE στη διασύνδεση «Λέρος-Λειψοί».

Στην Παρούσα Τεχνική Περιγραφή καταγράφονται όλες οι ενότητες εργασιών που θα πρέπει να υλοποιήσει ο Ανάδοχος του έργου, προκειμένου να παραδώσει δύο (2) νέα υποβρύχια καλώδια Μ.Τ., προστατευμένα σε όλο το μήκος της διασύνδεσης, τα οποία θα διασυνδέσουν τη Λέρο με τους Λειψούς. Ενδεικτικά, περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

- A. Εκπόνηση μελέτης βυθού για τη βυθομετρική και τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής (εντός της γραμμοσκιασμένης ζώνης, όπως αυτή απεικονίζεται στο σχέδιο του ΔΕΔΔΗΕ 37163-00-01/01) σε ζώνη περί τα 200 m, με άξονα την επιθυμητή όδευση και τοπογραφική αποτύπωση των προτεινόμενων περιοχών προσαυγιάλωσης, στη Λέρο και στους Λειψούς.

1. Περιγραφή περιοχών και εργασιών μελέτης.
2. Τεχνική Έκθεση με τα αποτελέσματα της μελέτης βυθού και της τοπογραφικής αποτύπωσης, με την προτεινόμενη όδευση των υποβρυχίων καλωδίων, η οποία θα υποβληθεί για έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ.

Η Τεχνική Έκθεση με τα αποτελέσματα της μελέτης βυθού, θα συνοδεύεται με την πρόταση προστασίας των υποβρυχίων καλωδίων (Burial Assessment Study, BAS), στην οποία θα περιγράφεται ο λόγος, τα μήκη, καθώς επίσης και η μέθοδος προστασίας των υποβρυχίων καλωδίων. Η πρόταση προστασίας των υποβρυχίων καλωδίων (Burial Assessment Study, BAS), θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

- B. Περιγραφή υλικών στην οποία συμπεριλαμβάνεται η παραγωγή ενδεικτικού μήκους 21.000 m σύνθετου υποβρυχίου καλωδίου και των απαιτούμενων συνδέσμων μετάβασης χερσαίων/υποβρυχίων καλωδίων.

- Για το Δυτικό καλώδιο της διασύνδεσης ένα (1) καλώδιο, μήκους 10.500 m.
- Για το Ανατολικό καλώδιο της διασύνδεσης ένα (1) καλώδιο, μήκους 10.500 m.

Στα ανωτέρω μήκη δεν συμπεριλαμβάνεται υπόψιν το ενδεχόμενο επιπλέον μήκος που απαιτείται για την προσωρινή εναπόθεση του δυτικού καλωδίου (NNo1) και τη μετέπειτα μετατόπισή του, αλλά ούτε και το ενδεχόμενο επιπλέον μήκος που απαιτείται για την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης στην προσωρινή τους θέση.

Τα ανωτέρω ενδεικτικά μήκη καλωδίων θα επανακαθοριστούν από τον Ανάδοχο σε συνεννόηση με τον ΔΕΔΔΗΕ, βάσει των στοιχείων που θα προκύψουν μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βοηθητικών θαλάσσιων γεωφυσικών εργασιών (μελέτη βυθού).

Σε κάθε περίπτωση η επάρκεια του μήκους του καλωδίου, για την προσωρινή εναπόθεση του δυτικού καλωδίου, τον σύνδεσμο μετάβασης στην προσωρινή θέση και την οριστική θέση των καλωδίων από τη θέση συνδέσμου μετάβασης στην ακτή προσαυγιάλωσης της Λέρου έως τη θέση συνδέσμου μετάβασης στην ακτή προσαυγιάλωσης στους Λειψούς, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου συμπεριλαμβανομένων και των μηκών περίσσειας καλωδίων οπτικών ινών εντός του φρεατίου.

- Γ. Περιγραφή εξοπλισμού και κατασκευαστικές λεπτομέρειες του έργου.

1. Εξασφάλιση κατάλληλων πλωτών μέσων για τη φόρτωση των υλικών, τη μεταφορά, την πόντιση των νέων υποβρυχίων καλωδίων, καθώς και την αποξήλωση των υφιστάμενων υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων.
 2. Εξασφάλιση κατάλληλων πλωτών και λοιπών μέσων για την προσαιγιάλωση και την προστασία των υποβρυχίων καλωδίων.
 3. Τεχνικός εξοπλισμός για την εκτέλεση εργασιών προσαιγιάλωσης και κατασκευαστικές λεπτομέρειες.
 4. Τεχνικός εξοπλισμός για την εκτέλεση εργασιών αποξήλωσης των υφιστάμενων καλωδίων (ΠΝο1 και ΠΝο2) και η διαχείρισή τους.
- Δ. Περιγραφή των εργασιών και των υπηρεσιών που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος.
1. Εργασίες προληπτικής άροσης βυθού.
 2. Φόρτωση - εκφόρτωση του σύνθετου υποβρυχίου καλωδίου.
 3. Μεταφορά και πόντιση καλωδίων.
 4. Προσωρινή εναπόθεση Δυτικού καλωδίου (ΝΝο1) στα σημεία προσαιγιαλώσεων.
 5. Μετατόπιση του Δυτικού καλωδίου (ΝΝο1) στην τελική του θέση.
 6. Αποξήλωση υφιστάμενων υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων.
 7. Διασταύρωση υ/β καλωδίων με υφιστάμενα τηλεπικοινωνιακά δίκτυα.
 8. Εργασίες εγκατάστασης καλωδίων.
 9. Γενικές Παρατηρήσεις, οι οποίες αφορούν την κατασκευή του έργου.
 10. Δοκιμή των καλωδίων σε τρεις (3) φάσεις.
 11. Υποβολή του συνόλου των στοιχείων της εγκατάστασης, περιλαμβανομένων των σχεδίων «Όπως κατασκευάστηκε» και των λήψεων από την εκτέλεση των εργασιών.
 12. Διαχείριση των αποξηλωμένων υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων Μ.Τ. (3 x 35 mm² Al).

Σημειώνεται ότι το απαιτούμενο μήκος υποβρυχίου καλωδίου είναι ενδεικτικό και το τελικό μήκος θα προκύψει μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βυθού του Αναδόχου, η οποία θα παραδοθεί και θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης, σημειώνεται ότι σε κάθε φάση κατασκευής του έργου τουλάχιστον ένα (1) ενεργειακό καλώδιο θα βρίσκεται υπό τάση.

A. ΕΚΠΟΝΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΒΥΘΟΥ ΚΑΙ ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ

Στην Παρούσα Τεχνική Περιγραφή επισυνάπτονται σχέδια του ΔΕΔΔΗΕ, τα οποία αποτυπώνουν τα υφιστάμενα υποβρύχια ενεργειακά καλώδια και τη ζώνη έρευνας και εγκατάστασης των νέων υποβρυχίων καλωδίων.

1. Περιγραφή Περιοχών Μελέτης

1.1 Περιοχές προσαιγιάλωσης διασύνδεσης Λέρος-Λειψοί

Τα σημεία προσαιγιάλωσης των νέων καλωδίων θα είναι τα ίδια με τα υφιστάμενα ενεργειακά καλώδια, σύμφωνα με το σχέδιο του ΔΕΔΔΗΕ 37163-00-01/01.

Η διαδρομή του ενός (1) (δυτικού καλωδίου, ΝΝο1) εκ των δύο (2) υποβρυχίων καλωδίων που πρόκειται να εγκατασταθεί στο θαλάσσιο τμήμα, θα είναι σε δυτικότερη θέση από το υφιστάμενο δυτικό ενεργειακό καλώδιο (ΠΝο1). Η όδευση του δεύτερου υποβρυχίου καλωδίου (ανατολικό καλώδιο ΝΝο2) θα καθοριστεί κατόπιν των αποτελεσμάτων της μελέτης βυθού. Οι ακριβείς διαδρομές και τα ακριβή σημεία προσαιγιάλωσης στις περιοχές προσαιγιάλωσης θα προκύψουν έπειτα από την ολοκλήρωση της μελέτης βυθού.

1.2 Η μελέτη βυθού θα γίνει εντός της γραμμοσκιασμένης ζώνης, όπως αυτή απεικονίζεται στο σχέδιο του ΔΕΔΔΗΕ 37163-00-01/01. Για τη σύνταξη της μελέτης, θα καταγραφούν οι υπάρχουσες παράκτιες εγκαταστάσεις στις περιοχές προσαιγιάλωσης, που είτε θα δημιουργήσουν εμπόδια στην κατασκευή του έργου, όπως δίκτυα ή αγωγοί Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας, αγκυροβόλια σκαφών, παράκτιες ιδιοκτησίες, ιχθυοκαλλιέργειες, τουριστικές εγκαταστάσεις κ.λπ., είτε θα προσδίδουν πλεονεκτήματα στις περιοχές προσαιγιάλωσης.

1.3 Πριν την έναρξη των λεπτομερών θαλάσσιων γεωφυσικών ερευνών ο Ανάδοχος, θα υποβάλλει για έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ τις προτεινόμενες οδεύσεις των υποβρυχίων καλωδίων.

1.4 Τα πλωτά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση εργασιών μελέτης βυθού θα πρέπει είτε να φέρουν ελληνική σημαία είτε να μπορούν να πάρουν την απαραίτητη εξαίρεση με σκοπό να μπορούν να εργαστούν στην Ελληνική Επικράτεια, χωρίς οποιοδήποτε κώλυμα.

1.5 Για όλο τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση εργασιών, θα υπάρχουν επαρκή ανταλλακτικά, ώστε να μην υπάρξουν καθυστερήσεις, σε περίπτωση βλάβης.

2. Περιγραφή Εργασιών Μελέτης

2.1 Προμελέτη Πεδίου

Ο Ανάδοχος θα διεξάγει βυθομετρική αποτύπωση εντός της γραμμοσκιασμένης ζώνης, η οποία απεικονίζεται στο σχέδιο του ΔΕΔΔΗΕ 37163-00-01/01, στις προτεινόμενες οδεύσεις που υπέβαλε στον ΔΕΔΔΗΕ. Η ζώνη θα είναι πλάτους 1.200 m και η αποτύπωση θα γίνει με τη χρήση κατάλληλου Υδρογραφικού Ηχοβολιστή, Πολλαπλών Δεσμών (Multi Beam Echosounder System - MBES), με σκοπό τη δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (Digital Terrain Model - DTM), σε κάρναβο (Bin Size) 5 m × 5 m, με τουλάχιστον τρία (3) μετρημένα σημεία ανά κελλί (3 points per bin). Το MBES θα πρέπει να είναι στερεωμένο στο υδρογραφικό σκάφος, ώστε να εξασφαλίζεται η βελτιστοποίηση της ποιότητας και ακρίβειας των μετρήσεων.

Οι γραμμές πλεύσης του πλοίου για την βυθομετρική αποτύπωση με MBES θα είναι παράλληλες προς τον επιμήκη άξονα της ζώνης ζεύξης, σε κατάλληλη μεταξύ τους απόσταση,

ώστε να εξασφαλίζεται 100% σάρωση του πυθμένα με επικάλυψη τουλάχιστον 20% μεταξύ των διαδοχικών σαρώσεων του MBES. Στην ίδια ως άνω ζώνη και επί των ιδίων γραμμών πλεύσης με το MBES, έως το ελάχιστο βάθος προσέγγισης του ερευνητικού σκάφους, θα πραγματοποιηθεί έρευνα της κατακόρυφης υποδομής του πυθμένα σε βάθος τουλάχιστον δύο (2) μέτρα κάτω από την επιφάνεια του πυθμένα, με κατάλληλο σεισμικό τομογράφο (Sub Bottom Profiler - SBP), αναλογικού ή τύπου Chirp.

Τα αποτελέσματα (ευρήματα) της προμελέτης θα παραδοθούν στον ΔΕΔΔΗΕ προς εξέταση. Μετά την αξιολόγησή τους, θα παρθεί απόφαση από τον ΔΕΔΔΗΕ για την οριστική θέση των οδεύσεων εντός τριών (3) ημερολογιακών ημερών. Επισημαίνεται ότι, υπάρχουν ήδη εγκατεστημένα τηλεπικοινωνιακά καλώδια εγκάρσια στην υφιστάμενη διασύνδεση.

Μετά την έγκριση του ΔΕΔΔΗΕ θα γίνει η έναρξη των κυρίως μελετητικών εργασιών πεδίου, όπως περιγράφονται παρακάτω.

2.2 Γεωμορφολογική αποτύπωση του πυθμένα

2.2.1 Βυθομετρική αποτύπωση

Η διεξαγωγή της λεπτομερούς βυθομετρικής αποτύπωσης θα γίνει σε ζώνη πλάτους 200 m με άξονα την όδευση καθενός καλωδίου, (100 m εκατέρωθεν καθενός καλωδίου), όπως αυτές καθορίστηκαν στο προηγούμενο στάδιο, με σκοπό τη δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (Digital Terrain Model - DTM), σε κάνναβο (Bin Size) 1 m × 1 m, με τουλάχιστον τρία (3) μετρημένα σημεία ανά κελλί (3 points per bin).

Οι γραμμές πλεύσης του πλοίου για τη βυθομετρική αποτύπωση με MBES θα είναι παράλληλες προς τον επιμήκη άξονα της ζώνης ζεύξης, σε τρεις (3) γραμμές ανά 50 m (μία (1) γραμμή επί του άξονα και δύο (2) γραμμές 50 m εκατέρωθεν αυτού), ώστε να εξασφαλίζεται 100% σάρωση του πυθμένα με επικάλυψη τουλάχιστον 20% μεταξύ των διαδοχικών σαρώσεων του MBES.

Ηχοβολιστής Μονής Δέσμης (Single Beam Echo Sounder - SBES) θα χρησιμοποιηθεί μόνο στις περιοχές που η βυθομετρική αποτύπωση στα πολύ ρηχά νερά δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με MBES. Γενικά θα καλύψει την περιοχή που το βάθος θάλασσας δεν θα υπερβαίνει τα 5 m. Επίσης, θα εξασφαλίζεται επικάλυψη μεταξύ MBES και SBES εύρους τουλάχιστον 50 m.

Στη ζώνη που θα χρησιμοποιηθεί ηχοβολιστής Μονής Δέσμης (SBES) η απόσταση μεταξύ των κύριων βολιστικών γραμμών (κατά μήκος της ζώνης ζεύξης) δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5 m.

Η τοπογραφική αποτύπωση που θα πραγματοποιηθεί στο χερσαίο τμήμα θα εκτείνεται και μέσα στην θάλασσα έως το βάθος 0.5 – 1.0 m, ώστε να εξασφαλίζεται η επικάλυψη με την βυθομετρική αποτύπωση που θα πραγματοποιηθεί με SBES.

Για την αναγωγή των βαθών που θα μετρηθούν στην Μέση Στάθμη Θάλασσας, που ορίζεται σαν Στάθμη Αναφοράς του έργου, θα πρέπει να εγκατασταθεί στην περιοχή των εργασιών παλιρροιογράφος καταγραφής της στάθμης της θάλασσας καθ' όλη τη διάρκεια των βυθομετρήσεων, ο οποίος θα συνδεθεί γεωδαιτικά με την Μέση Στάθμη Θάλασσας του υψομετρικού δικτύου της ΓΥΣ. Αντίστοιχα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι που να δίνουν μετρήσεις ίδιας ακρίβειας με αυτή της εγκατάστασης παλιρροιογράφου.

2.2.2 Έρευνα με ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (Side Scan Sonar - SSS)

Η μορφολογική αποτύπωση του πυθμένα, για τη ζώνη μελέτης, συνολικού πλάτους ζώνης 200 m με τον ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης θα γίνει επίσης σε τρεις (3) γραμμές ανά 50 m (μία (1) γραμμή επί του άξονα και δύο (2) γραμμές 50 m εκατέρωθεν αυτού), με μέγιστη κλίμακα σάρωσης 75 m σε κάθε κανάλι. Η εργασία θα πρέπει να εκτελεστεί με ισομετρικό ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (Side Scan Sonar - SSS).

Στις περιοχές όπου, για την ερμηνεία της μορφολογίας του πυθμένα ή των ανθρωπογενούς προέλευσης μορφών, απαιτείται λεπτομερέστερη διερεύνηση, θα εκτελούνται τοπικά επί πλέον διαδρομές. Επίσης, θα γίνει σύνθεση γεωαναφερμένου μωσαϊκού από ηχογραφίες του πυθμένα (καταγραφές του SSS).

Καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης του συρόμενου ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης, η θέση της ηχοβολιστικής τορπίλης θα πρέπει να υπολογίζεται με τη χρήση κατάλληλου υποβρύχιου συστήματος προσδιορισμού θέσης (Underwater Positioning System - UPS) τύπου USBL ή παρόμοιου.

2.2.3 Υποβρύχια επιθεώρηση πυθμένα

Η υποβρύχια επιθεώρηση πυθμένα θα γίνει κατά μήκος της διαδρομής του υποβρυχίου καλωδίου, στο παράκτιο τμήμα, το οποίο θα προστατευθεί με ταφή. Η έρευνα θα γίνει σε κάθε προσαιγιάλωση από την ακτή έως την ισοβαθή των 20 m, με κατάλληλο τρόπο.

Η υποβρύχια επιθεώρηση πυθμένα θα περιλαμβάνει περιγραφή του πυθμένα, διερεύνηση των γεωτεχνικών συνθηκών του με χρήση ράβδου διείσδυσης μήκους τουλάχιστον 2 m ανά πυκνά διαστήματα των 5 έως 10 m, φωτογράφιση και βιντεοσκόπηση όλης της διαδρομής, η οποία θα υλοποιηθεί από βυθιζόμενο βαθμονομημένο ράμμα σε όλο το μήκος της διαδρομής. Το βαθμονομημένο ράμμα θα εμφανίζεται στη βιντεοσκόπηση της διαδρομής, ώστε να χρησιμοποιείται για τη γεωαναφορά της βιντεοεικόνας του πυθμένα κατά μήκος των διαδρομών των υποβρυχίων καλωδίων.

2.3 Έρευνα κατακόρυφης υποδομής πυθμένα (Sub Bottom Profile - SBP) και δειγματοληψία πυθμένα

2.3.1 Έρευνα κατακόρυφης υποδομής πυθμένα (Sub Bottom Profile - SBP)

Κατά μήκος της διαδρομής των υπό μελέτη υποβρυχίων καλωδίων, στην προαναφερθείσα ζώνη συνολικού πλάτους 200 m, επί των ιδίων γραμμών (ανά 50 m) που θα γίνει και η αποτύπωση με το MBES και τον Ηχοβολιστή Πλευρικής Σάρωσης (SSS) και έως το ελάχιστο βάθος προσέγγισης του ερευνητικού σκάφους, θα πραγματοποιηθεί έρευνα της κατακόρυφης υποδομής του πυθμένα, σε βάθος τουλάχιστον δύο (2) μέτρων κάτω από την επιφάνεια του πυθμένα, με κατάλληλο σεισμικό τομογράφο (Sub Bottom Profiler - SBP) αναλογικού ή τύπου Chirp. Με τη διαδικασία αυτή θα δημιουργηθεί ολοκληρωμένη τομογραφία των υποπυθμένων στρωμάτων με επαρκή ανάλυση, ώστε να καθοριστεί η φύση και το πάχος των ιζημάτων στο ανώτερο τμήμα πάχους δύο (2) μέτρων υπό τον πυθμένα. Σκοπός της έρευνας είναι η συλλογή και αξιολόγηση επιφανειακών γεωφυσικών δεδομένων όπως ιζήματα (πάχος και σύνθεση) για την εκτίμηση της δυνατότητας ταφής του καλωδίου.

Για την έρευνα της κατακόρυφης υποδομής του πυθμένα απαιτείται χρήση κατάλληλου σεισμικού τομογράφου αναλογικού ή τύπου Chirp. Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί με τομογράφο τοποθετημένο επί του σκάφους.

Ο τομογράφος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να παρέχει στοιχεία σχετικά με τη φύση των ιζηματογενών στρωμάτων του πυθμένα, τουλάχιστον στα ανώτερα δύο (2) μέτρα υπό την επιφάνεια αυτού.

2.3.2 Δειγματοληψία πυθμένα

Μετά την ολοκλήρωση της γεωφυσικής έρευνας και προκειμένου να επιβεβαιωθεί η δυνατότητα ταφής των καλωδίων σε όλο τους το μήκος, θα εκτελεστούν δειγματοληψίες των ιζημάτων του πυθμένα με χρήση πυρηνολήπτη βαρύτητας.

Οι δειγματοληψίες θα εκτελεστούν μεταξύ των ισοβαθών των 20 m, κάθε περίπου 1.000 m ή όπου αλλού κρίνεται απαραίτητο από τον Ανάδοχο για τον ασφαλή προσδιορισμό της δυνατότητας ταφής των καλωδίων. Συνολικά θα πρέπει να γίνει δειγματοληψία σε 20 τουλάχιστον θέσεις, δηλαδή 10 σε κάθε καλώδιο.

Σε κάθε θέση που θα εκτελείται η δειγματοληψία, εφόσον το δείγμα έχει μήκος μικρότερο του 1 m, η δειγματοληψία θα επαναλαμβάνεται. Το δεύτερο δείγμα θα είναι αποδεκτό, ανεξαρτήτως του μήκους του. Στα δείγματα που θα συλλεχθούν θα πρέπει να γίνει μέτρηση του μήκους, φωτογράφιση, γεωλογική περιγραφή και στα δείγματα συνεκτικών ιζημάτων μέτρηση της αστράγγιστης διατμητικής αντοχής με rocket torvane σε τουλάχιστον τέσσερις (4) θέσεις ή όσο πυκνά απαιτείται.

Μπορεί να χρησιμοποιηθεί άλλος ισοδύναμος εξοπλισμός, εφόσον διαθέτει παρόμοιες δυνατότητες με τον πυρηνολήπτη βαρύτητας (μέτρηση του μήκους, φωτογράφιση, γεωλογική περιγραφή, μέτρηση διατμητικής αντοχής του δείγματος).

2.4 Έρευνα εντοπισμού μεταλλικών αντικειμένων

Η έρευνα αυτή απαιτείται τόσο για τον εντοπισμό των ήδη εγκατεστημένων υποβρυχίων καλωδίων στην περιοχή, αλλά και για τον ενδεχόμενο εντοπισμό σιδηρομαγνητικών αντικειμένων (λαμαρίνες, άγκυρες, συρματόσχοινα κλπ.) επιβλαβών για τα υποβρύχια καλώδια ή επικίνδυνων για την εκτέλεση θαλάσσιων εργασιών (π.χ. εκσκαφές χανδάκων), όσο και για λόγους ασφαλείας έναντι ενδεχόμενης ύπαρξης υπό ή επί του πυθμένα, υπολειμμάτων εκρηκτικών μηχανισμών (ναρκών) του Β' Παγκοσμίου Πολέμου.

Η εργασία αυτή θα γίνει καθ' όλο το μήκος του άξονα των καλωδίων, όπως αυτός θα προσδιοριστεί μετά την λεπτομερή Βυθομετρική και Γεωφυσική έρευνα (In Field Selected Route – IFSR), ώστε να γίνει εντοπισμός μεταλλικών αντικειμένων που βρίσκονται επιφανειακά ή είναι θαμμένα, με χρήση υποβρύχιου ανιχνευτή μετάλλων (Metal detector) για βάθη έως 20 m και με χρήση μαγνητόμετρου για μεγαλύτερα βάθη.

2.4.1 Εντοπισμός με χρήση υποβρύχιου ανιχνευτή μετάλλων από δύτη

Η εργασία αυτή θα γίνει καθ' όλο το μήκος της όδευσης του καλωδίου σε ζώνη εύρους 10 m με άξονα την όδευση εγκατάστασης των καλωδίων και θα γίνει εντοπισμός μεταλλικών αντικειμένων που βρίσκονται επιφανειακά ή είναι θαμμένα, με χρήση υποβρύχιου ανιχνευτή μετάλλων (metal detector), από δύτη, για βάθη έως 20 m.

Η έρευνα με υποβρύχιο ανιχνευτή μετάλλων θα γίνει σε τρεις (3) τουλάχιστον διαδρομές, μία κατά μήκος των επιλεγμένων στο ύπαιθρο γραμμών εγκατάστασης των καλωδίων (IFSR) και σε δύο (2) γραμμές ανά 3 m εκατέρωθεν αυτών, ώστε να ανιχνευθεί πλήρως η ζώνη των 10 m πλάτους. Σε κάθε μεταλλικό στόχο που θ' ανιχνεύεται, θα γίνεται ακριβής εντοπισμός της θέσης του και το αποτέλεσμα θ' αποτυπώνεται σε σχετικά σχέδια.

2.4.2 Εντοπισμός με χρήση μαγνητόμετρου

Όσον αφορά την χρήση του μαγνητόμετρου η ανίχνευση θα γίνει σε τρεις (3) τουλάχιστον διαδρομές, από τη ρηχότερη θέση όπου μπορεί να προσεγγίσει το ερευνητικό σκάφος μέχρι το συνολικό μήκος της περιοχής έρευνας, με μία διαδρομή κατά μήκος των επιλεγμένων στο ύπαιθρο γραμμών εγκατάστασης των καλωδίων (IFSR) και σε δύο (2) γραμμές 10 m εκατέρωθεν αυτών, ώστε να ανιχνευθεί πλήρως ζώνη τουλάχιστον 20 m πλάτους. Σε κάθε μεταλλικό στόχο που θ' ανιχνεύεται, θα γίνεται ακριβής εντοπισμός της θέσης του και το αποτέλεσμα θ' αποτυπώνεται σε σχετικά σχέδια.

2.5 Τοπογραφική αποτύπωση περιοχών προσαιγιαλώσεων

Τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής προσαιγιαλώσεως σε μήκος ακτής περίπου 200 m και βάθος 50 m ή σε μεγαλύτερη απόσταση αν χρειάζεται από την ακτογραμμή.

Σε κάθε προσαιγιαλώση θα ιδρυθούν τρία (3) σταθερά σημεία εκατέρωθεν της προτεινόμενης όδευσης του υποβρυχίου καλωδίου στην ξηρά, τα οποία να απέχουν 10 έως 30 m αυτής, σε

τριγωνική διάταξη κατά το δυνατόν. Επίσης, θα πρέπει να υπολογιστούν και να καταγραφούν οι συντεταγμένες των παραπάνω σημείων και να εξασφαλιστούν τοπογραφικά.

2.6 Ανάλυση κινδύνων

Θα αφορά ανάλυση ανθρωπογενών δραστηριοτήτων (αλιεία, αγκυροβολία κ.λπ.), οι οποίες εν δυνάμει μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό ή μηχανικές καταπονήσεις των υ/β καλωδίων, θέτοντας σε επισφάλεια την υποβρύχια διασύνδεση.

2.7 Σύστημα προσδιορισμού θέσης πλοίου και γραμμών πλεύσεων

Σε καθεμιά από τις εργασίες που αναφέρονται παραπάνω ο προσδιορισμός της θέσης του πλοίου εργασίας και των γραμμών πλεύσεων θα γίνει με Διαφορικό Δορυφορικό Σύστημα (DGPS = Differential Global Positioning System) με ακρίβεια της τάξης $\pm 0,5\text{m}$.

Για την πλοήγηση του σκάφους στις προγραμματισμένες γραμμές πλεύσης, θα χρησιμοποιηθεί σύστημα αυτοματοποιημένης ηλεκτρονικής πλοήγησης πραγματικού χρόνου. Κατά τη διάρκεια της εργασίας θα υπάρχει συνεχής εντοπισμός και καταγραφή της θέσης του πλοίου και άμεση συσχέτιση ακριβείας της θέσης για τη γεωαναφορά των βυθομετρικών και λοιπών μετρήσεων που καταγράφονται. Εξάρτηση όλης της χαρτογραφικής δουλειάς από το κρατικό σύστημα αναφοράς (ΕΓΣΑ' 87).

3. Τεχνική Έκθεση Μελέτης Βυθού

Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών μελέτης βυθού, θα υποβληθεί προς έγκριση στον ΔΕΔΔΗΕ τεχνική έκθεση που, εκτός της τεχνικής ανάλυσης των ευρημάτων και προτάσεων της Burial Assessment Study (BAS), στην οποία θα περιγράφεται ο λόγος, τα μήκη, καθώς επίσης και η μέθοδος προστασίας των υποβρυχίων καλωδίων, θα περιλαμβάνει:

1. Γενικό Εποπτικό Χάρτη
2. Βυθομετρικό διάγραμμα (οριζοντιογραφία) στο οποίο θα φαίνονται οι προτεινόμενες οδεύσεις των υποβρυχίων καλωδίων με χιλιομέτρηση στη διαδρομή τους ανά 500 m για τη διασύνδεση «Λέρος-Λειψοί».
3. Διάγραμμα με τις βυθοτομές κατά μήκος των προτεινόμενων οδεύσεων των υποβρυχίων καλωδίων, στο οποίο θα φαίνονται και οι διεισδύσεις της ράβδου.
4. Γεωμορφολογικό διάγραμμα του διαύλου, στο οποίο θα παρουσιάζονται η σύσταση του πυθμένα, το μικροανάγλυφο, οι βραχώδεις ή άλλου είδους σχηματισμοί καθώς και αντικείμενα ανθρωπογενούς προέλευσης που κρίνεται ότι επηρεάζουν την εγκατάσταση των καλωδίων.
Επίσης, θα επισυναφθούν οι ηχογραφίες ή και γεωαναφερμένα μωσαϊκά των ηχογραφιών του πυθμένα που προέκυψαν από την έρευνα με τον ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (side scan sonar), που θα τεκμηριώνουν την διερεύνηση του πυθμένα και επί των οποίων θα σημειώνονται οι σχηματισμοί και τα αντικείμενα που εντοπίστηκαν.
5. Οριζοντιογραφία πάνω σε βυθομετρικό υπόβαθρο με τις οδεύσεις των σεισμικών διασκοπήσεων που πραγματοποιήθηκαν. Επίσης, θα υποβληθεί μηκοτομή που θα περιγράφει τα πάχη των ιζημάτων όπως προέκυψαν από την καταγραφή του SBP και τη δειγματοληψία πυθμένα (παρ. Α.2.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής).
6. Χαρτογράφηση μεταλλικών αντικειμένων πυθμένα.
7. Το βυθομετρικό και γεωμορφολογικό διάγραμμα σε συνδυασμό με τα διαγράμματα βυθοτομών θα υποβληθούν και σε μορφή Alignment Charts.
8. Προτάσεις για εργασίες προστασίας των υ/β καλωδίων, οι οποίες θα προκύπτουν μετά τη συλλογή πληροφοριών, όπως αυτές περιγράφονται στις παρ. Α.2.3 και Α.2.6 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.
9. Διάγραμμα οδεύσεων (γραμμών πλεύσης) του ερευνητικού σκάφους κατά τις προαναφερόμενες φάσεις εργασίας.
10. Τοπογραφικά διαγράμματα των περιοχών προσαυγιάλωσης κλίμακας 1:500, με την προτεινόμενη όδευση καλωδίου.

11. Διάγραμμα μηκοτομής με τη λεπτομερές βυθομετρική και υψομετρική αποτύπωση για κάθε σημείο προσαιγιάλωσης.
12. Τα συλλεχθέντα βυθομετρικά και γεωφυσικά δεδομένα σε μορφή:
 - DTM (Digital Terrain Model), σε x, y, z, των διαφόρων μοντέλων που παρήχθησαν κατά τις Βυθομετρικές εργασίες, αποθηκευμένα σε σκληρό δίσκο.
 - Τα .SEGY αρχεία των γεωφυσικών καταγραφών SSS και SBP.
 - Τις πρωτότυπες καταγραφές του Μαγνητομέτρου.

Τα σχέδια θα περιέχουν κάρναβο οριζοντιογραφικών συντεταγμένων στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικών (Γεωγρ. Πλάτος, Γεωγρ. Μήκος) στο WGS-84. Επιπλέον, θα συνταχθούν στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα.

Το σχέδιο της ανωτέρω παρ. Α.3.2 (οριζοντιογραφία) θα υποβληθεί στον ΔΕΔΔΗΕ προκειμένου να εγκριθούν οι προτεινόμενες οδεύσεις των υποβρυχίων καλωδίων ή να τροποποιηθούν εφ' όσον αυτό κριθεί απαραίτητο. Η έγκριση του ανωτέρω σχεδίου ή η γνωστοποίηση στον Ανάδοχο τυχόν αλλαγών στις προτεινόμενες οδεύσεις, πάντα όμως μέσα στην αποτυπωμένη ζώνη των 200 m, θα γίνει εντός επτά (7) εργάσιμων ημερών.

Με βάση το εγκεκριμένο σχέδιο ο Ανάδοχος θα ολοκληρώσει τις εργασίες της Τεχνικής Έκθεσης, όπως αυτές περιγράφονται στην ανωτέρω παρ. Α.3, οι οποίες θα δοθούν στον ΔΕΔΔΗΕ σε δύο (2) εκτυπωμένα αντίτυπα και σε ηλεκτρονική μορφή όπως παρακάτω:

- Τεχνική έκθεση των εργασιών – Σε format (.DOC) και (.PDF).
- Σχετικά σχέδια – Σε format (DWG/Autocad 2004 ή νεότερη και PDF). Στα σχέδια αυτά θα απεικονίζονται και οι προτεινόμενες θέσεις του λάκκου συνδέσμων μετάβασης, καθώς επίσης και το φρεάτιο των οπτικών ινών.
- Πρόταση προστασίας των υποβρυχίων καλωδίων (Burial Assessment Study, BAS) – Σε format (.PDF).

Όλα τα γραμμικά μεγέθη (καλώδια, μήκη ταφής κ.λπ.) θα είναι άμεσα επεξεργάσιμα (ως vector στοιχεία) στο αρχείο .dwg που θα παραδοθεί ή σε ένα ενιαίο .xref που θα περιέχει το σύνολο των γραμμικών στοιχείων.

Επισημαίνεται ότι, το τελικό προϊόν αυτών των εργασιών, το οποίο περιλαμβάνει χάρτες, σχέδια, τεχνική έκθεση και ότι άλλο προκύψει από τη μελέτη, θα αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

Κατόπιν υποβολής και έγκρισης της τεχνικής έκθεσης της μελέτης βυθού από τον ΔΕΔΔΗΕ και σύμφωνα με τα ευρήματα αυτής θα συμφωνηθούν τα μήκη ταφής και η μέθοδος ταφής για κάθε επί μέρους μήκος.

B. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που θα απαιτηθούν για την εν λόγω διασύνδεση είναι τα κάτωθι:

1. Σύνθετο υποβρύχιο καλώδιο 20 kV, διατομής $3 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$, με μόνωση XLPE, με θωράκιση μολύβδου σε κάθε φάση, απλού οπλισμού από χαλύβδινα συρματίδια, το οποίο θα περιλαμβάνει δύο (2) οπτικά καλώδια 48 ινών single mode ITU-T G 652D κατασκευασμένο σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή του καλωδίου (Τ.Π. Σύνθετου Υποβρυχίου Καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025). Το κάθε ένα καλώδιο της διασύνδεσης θα είναι ενιαίου μήκους. Πέραν των προβλεπομένων στην προαναφερθείσα τεχνική περιγραφή, δεν είναι τεχνικά αποδεκτή η παρουσία εργοστασιακού συνδέσμου εντός του ενιαίου μήκους καλωδίου. Το ενδεικτικό μήκος καλωδίου που εκτιμάται ως προμέτρηση είναι περίπου 21.000 m.

Σε κάθε περίπτωση η επάρκεια του μήκους του καλωδίου, για την προσωρινή εναπόθεση του δυτικού καλωδίου, τον σύνδεσμο μετάβασης στην προσωρινή θέση και την οριστική θέση των καλωδίων από τη θέση συνδέσμου μετάβασης στην ακτή προσαιγιάλωσης της Λέρου έως τη θέση συνδέσμου μετάβασης στην ακτή προσαιγιάλωσης στους Λειψούς, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου συμπεριλαμβανομένων και των μηκών περισσείας καλωδίων οπτικών ινών εντός του φρεατίου.

Ο καθορισμός του μήκους κάθε καλωδίου θα γίνει από τον Ανάδοχο βάσει των στοιχείων που θα προκύψουν μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βοηθητικών θαλάσσιων γεωφυσικών εργασιών (μελέτη βυθού).

2. Άκαμptos υπόγειος σύνδεσμος μετάβασης για την ένωση του υποβρύχιου καλωδίου (παρ. Β.1) με το υπόγειο καλώδιο 20 kV, διατομής $3 \times 240 \text{ mm}^2 + 25 \text{ mm}^2 \text{ Al}$ (Τεχνική Περιγραφή ΔΜΚΛΔ – 182/15.11.94), το οποίο θα εγκαταστήσει ο ΔΕΔΔΗΕ. Στο μεταλλικό περίβλημα του συνδέσμου μετάβασης θα τερματιστεί η στρώση του οπλισμού του υποβρυχίου καλωδίου. Ο σχεδιασμός θα είναι κατάλληλος, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του συνδέσμου. Στην εξασφάλιση αυτής της στεγανότητας, δεν λαμβάνεται υπόψη η διείσδυση νερού εντός του εξωτερικού μεταλλικού προστατευτικού κελύφους, η οποία είναι επιτρεπτή.

Γ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΕΣ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΕΣ

1. Πλωτά μέσα πόντισης

Τα πλωτά μέσα πόντισης που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει είτε να φέρουν ελληνική σημαία είτε να μπορούν να πάρουν την απαραίτητη εξαίρεση με σκοπό να μπορούν να εργαστούν στην Ελληνική Επικράτεια, χωρίς οποιοδήποτε κώλυμα.

Επίσης, τα πλωτά μέσα πόντισης που θα χρησιμοποιηθούν για τη φόρτωση, τη μεταφορά και την πόντιση των νέων καλωδίων, καθώς και την αποξήλωση και μεταφορά των υφιστάμενων καλωδίων θα έχουν ελάχιστη χωρητικότητα σε καλώδιο 3 x 95 mm² Cu (βλ. Τεχνική Περιγραφή καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025) ενιαίου μήκους ίσου τουλάχιστον με το μήκος της μεγαλύτερης διασύνδεσης, ήτοι περίπου 10.500 m και αντίστοιχου βάρους, όπως θα προκύψει μετά την εκπόνηση της σχετικής μελέτης, συνεκτιμώντας την αποξήλωση των υφιστάμενων καλωδίων (ΠΝο1 και ΠΝο2), σύμφωνα με τις παρ. Δ.6 και Δ.12.

Τα πλωτά μέσα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με επαρκή, αποτελεσματικό, αξιόπιστο και ασφαλή εξοπλισμό πλοήγησης και καταστροφώματος, κατάλληλο για το μέγεθος του έργου και να διαθέτουν επαρκή ανταλλακτικά.

Για κάθε πλωτό μέσο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά θεωρούνται ως τα κατ' ελάχιστο απαιτούμενα:

- 1.1. Σύστημα κίνησης και σταθεροποίησης της θέσης του πλωτού μέσου κατηγορίας II (DPII) ή πιο εξελιγμένο.
- 1.2. Διαφορικό δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως (DGPS) μέγιστης απόκλισης 1 m. Το DGPS θα συνεργάζεται, μέσω κατάλληλου λογισμικού, με το σύστημα δυναμικής σταθεροποίησης.
- 1.3. Χώρος φόρτωσης, διάδρομος και εξοπλισμός διαχείρισης καλωδίου που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του έργου (βάρος καλωδίου διασύνδεσης, ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας κλπ.). Ιδιαίτερα ο εξοπλισμός πόντισης θα περιλαμβάνει συστήματα με δυνατότητα εφαρμογής ελεγχόμενης τάνυσης από 0 έως 5 tn τουλάχιστον, ταχύτητα συνεχούς ρύθμισης από 0 έως 40 m/min, ράουλα, γλίστρες, πέδηση ασφαλείας κ.ά.
- 1.4. Κατά τη διάρκεια της πόντισης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα συνεχούς καταγραφής των ακόλουθων στοιχείων:
 - Γεωγραφική θέση πλωτού μέσου.
 - Μήκος ποντισθέντος καλωδίου.
 - Βάθος θαλάσσης.
 - Ταχύτητα πόντισης.
 - Γωνία πόντισης καλωδίου και/ή δύναμη τάνυσης στο επίπεδο της θάλασσας.
 - Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου.
 - Συνεχής παρακολούθηση του πόδα επαφής του καλωδίου και της γεωγραφικής του θέσης στο βυθό με κατάλληλο όχημα (ROV), σε πραγματικό χρόνο.
 - Λοιπές πληροφορίες ή σημαντικά γεγονότα που λαμβάνουν χώρα κατά τη διάρκεια της πόντισης.
- 1.5. Ικανότητα εκτέλεσης εργασιών πόντισης σε καιρικές συνθήκες ύψους σημαντικού θαλάσσιου κύματος έως 1,5 m και εντάσεως ανέμου έως 20 kts.

Εάν οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια ολόκληρης ημέρας, υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια θα εφαρμόζεται τιμολόγιο σταλίας. Ως αποδεικτικό των καιρικών συνθηκών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στον ΔΕΔΔΗΕ σχετικό έγγραφο από διεθνείς πηγές όπως StormGeo ή DTn.

2. Τηλεκατευθυνόμενο Υποβρύχιο Όχημα (ROV)

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο Τηλεκατευθυνόμενο Υποβρύχιο Όχημα (ROV), το οποίο θα είναι ικανό για λειτουργία από βάθος θάλασσας 5 m έως το μέγιστο βάθος πόντισης καλωδίων.

2.1. Λειτουργία ROV

Το σύστημα ROV θα χρησιμοποιείται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά για τις ακόλουθες εργασίες:

- Επιθεώρηση (survey) και χαρτογράφηση διασύνδεσης.
- Τοπογραφικό εντοπισμό υ/β καλωδίων (ενεργών/μη ενεργών).
- Τοπογραφικό εντοπισμό στοιχείων βυθού και καλωδίων (βράχοι, βλάβη καλωδίου, σύνδεσμοι, διασταυρώσεις, κ.λπ.).
- Αγκύρωση και ανέλκυση άκρων καλωδίου, με προσαρμογή κατάλληλου εξοπλισμού.
- Παρακολούθηση καλωδίου κατά την ανέλκυση/πόντισή του (αλυσοειδής, απόθεση στο βυθό, κ.λπ.).
- Επιθεώρηση βάθους ταφής καλωδίου με ROV, το οποίο θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. Multibeam, TSS, κ.λπ.).
- Βοηθητικές εργασίες κατά την πόντιση (κόψιμο σκοινιών, ανάκτηση εξοπλισμού, κ.λπ.).

2.2. Γενικά Χαρακτηριστικά

- Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο (2) πιστοποιημένοι χειριστές του ROV.
- Θα υπάρχει επαρκής αριθμός κατάλληλων ανταλλακτικών, ώστε να μπορεί να γίνει επισκευή οποιασδήποτε δυσλειτουργίας, του επί του πλωτού μέσου.
- Το ROV θα συνοδεύεται από κατάλληλο σύστημα ανόδου/καθόδου στο πλωτό μέσο (LARS).
- Το ROV θα συνοδεύεται από κατάλληλο κέντρο ελέγχου επί του καταστρώματος του πλωτού μέσου, από το οποίο θα γίνεται ο χειρισμός του αλλά και στο οποίο θα στέλνονται όλα τα σήματά του. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει επί του πλοίου η δυνατότητα και ο κατάλληλος χώρος, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση των οθονών του κέντρου ελέγχου του ROV από δύο (2) εκπροσώπους του ΔΕΔΔΗΕ.

2.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Να είναι πιστοποιημένο ως work class (WROV).
- Να έχει σύστημα πρόωσης ικανής ισχύος για οριζόντια, κατακόρυφη και περιστροφική κίνηση, ώστε να διατηρείται σταθερή η πορεία του (βάθος, κατεύθυνση, ταχύτητα, κ.λπ.) σε οποιοδήποτε βάθος πόντισης καλωδίων.
- Θα πρέπει να έχει κατάλληλες διαστάσεις, πλευστότητα, ωφέλιμο φορτίο κ.ά., ώστε να εξασφαλίζεται ότι κατά τη διάρκεια των εργασιών όλα τα συστήματα του (αισθητήρες, κ.λπ.) θα λειτουργούν ταυτόχρονα χωρίς προβλήματα.
- Δυνατότητα συνεχούς Υ/Β γεωγραφικού προσδιορισμού θέσης με ύδρο-ακουστικό σύστημα (USBL ή SSBL), το οποίο θα είναι σε άμεση συνεργασία με το λογισμικό πλοήγησης του πλωτού μέσου και θα μεταφέρει τα σήματα σε οθόνη επί του πλωτού μέσου.
- Να διαθέτει κατάλληλο σύστημα αισθητήρων κατεύθυνσης (MRU), ώστε κάθε χειρισμός του να αντιστοιχεί σε πραγματική κίνηση του.

- Θα έχει κατάλληλο βαθυμετρικό σύστημα με ακρίβεια τουλάχιστον 0,01% του βάθους θάλασσας.
- Δυνατότητα καταγραφής στοιχείων βυθού με χρήση σόναρ, ή άλλου αντίστοιχου εξοπλισμού για περιπτώσεις χαμηλής ορατότητας.
- Θα είναι εξοπλισμένο με τουλάχιστον μια (1) κεντρική και δυο (2) πλευρικές κάμερες (εύρους τουλάχιστον 70° η καθεμία) που θα καλύπτουν όλο το εύρος δράσης του ROV.
- Οι κάμερες θα είναι ανεξάρτητες και θα μπορούν να στρέφονται και να κάνουν μεγέθυνση εικόνας (ζουμ) με τηλεχειρισμό από το κέντρο ελέγχου του ROV επί του πλωτού μέσου.
- Θα είναι εξοπλισμένο με προβολείς για λειτουργία των καμερών σε συνθήκες με χαμηλό φυσικό φωτισμό.
- Οι κάμερες θα έχουν την δυνατότητα συνεχούς βιντεοσκόπησης κατά τη διάρκεια των εργασιών. Στο βίντεο θα είναι ευδιάκριτα τα στοιχεία του έργου όπως ημερομηνία, βάθος ROV, προσανατολισμός, απόσταση από σημείο αναφοράς, απόσταση από πλωτό μέσο, κ.λπ. Το βίντεο θα αποθηκεύεται σε κατάλληλο οπτικοακουστικό μέσο και θα είναι στη διάθεση του Εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ για μελέτη. Μετά το πέρας των εργασιών το πλήρες πακέτο των βίντεο θα παραδίδεται στο ΔΕΔΔΗΕ.
- Δυνατότητα προσαρμογής εξοπλισμού ανίχνευσης (TSS) είτε με παθητική λειτουργία (μαγνητικός εντοπισμός) είτε με ενεργητική λειτουργία (εφαρμογή τόνου ανίχνευσης), ώστε να είναι δυνατή η ανίχνευση καλωδίων θαμμένων τουλάχιστον 3 m υπό τον βυθό, με απόκλιση ακρίβειας το πολύ 10%.
- Δυνατότητα προσαρμογής, εάν χρειαστεί, εξοπλισμού ανίχνευσης (TSS) μη ενεργών καλωδίων, (παθητική λειτουργία), διαφόρων αγωγών ή μεταλλικών αντικειμένων, θαμμένων τουλάχιστον 1 m υπό τον βυθό, με απόκλιση ακρίβειας το πολύ 10%.
- Το ROV θα είναι εξοπλισμένο με υψηλής ανάλυσης ακουστική κάμερα (σύστημα sonar), ώστε σε περιπτώσεις χαμηλής ορατότητας κατά τις εργασίες πόντισης/ανέλκυσης να μπορεί να εντοπίσει με ακρίβεια την αλυσοειδή του καλωδίου, το σημείο επαφής του με τον βυθό (πόδας) καθώς και άλλες εξάρσεις του βυθού. Το σύστημα αυτό θα είναι συμβατό με το κέντρο ελέγχου του ROV.
- Δυνατότητα εύκολης προσαρμογής εξοπλισμού αγκύρωσης και κοπής καλωδίων, σκοινιών, δικτύων, κ.λπ. (υδραυλικός κόφτης, υδραυλική δαγκάνα, τροχός, κ.λπ.) για διαχείριση των καλωδίων σε μεγάλα βάθη και συμβατά συστήματα τηλεχειρισμού τους.

3. Τεχνική Περιγραφή εργασιών προσαигιάλωσης των υποβρυχίων καλωδίων και υποβρύχιας προστασίας τους και σχετικός εξοπλισμός.

- 3.1. Τα υποβρύχια καλώδια και στα δύο άκρα της κάθε διασύνδεσης θα προστατευθούν διά ταφής, σε τόση απόσταση και με τέτοιο τρόπο που θα συμφωνηθεί μεταξύ Αναδόχου και ΔΕΔΔΗΕ, βάσει των ευρημάτων της μελέτης βυθού. Από την παραλία (χερσαίο τμήμα προσαигιάλωσης) μέχρι το βάθος θάλασσας 4 m, η ταφή θα γίνει με ανοιχτό όρυγμα. Άνω των 4 m βάθος θάλασσας θα ακολουθήσει η ταφή των καλωδίων, όπως περιγράφεται στην παρ. Δ.8 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.
- 3.2. Για την εκτέλεση των υποθαλάσσιων εκσκαφών ως δόκιμες μέθοδοι (εκτός εάν άλλες συγκεκριμένες μέθοδοι καθορίζονται στην παράγραφο Δ.8.) θεωρούνται οι:
 Βυθοκόρηση, σφύρα μηχανική, υδραυλική ή αέρος, υδροβολητής (jetting), υποβρύχιο εκσκαπτικό μηχάνημα βραχοκοπής περιστρεφόμενου κοπτικού τροχού ή αλυσίδας (trenching), αναρροφητήρας, κοπτικά τύμπανα ή άλλες ισοδύναμες μέθοδοι.

Η χρήση τους θα εξειδικευτεί ανά θέση εκσκαφής, σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης και της σύστασης του βυθού.

Η επιλογή της μεθόδου θα γίνεται με γνώμονα την ασφάλεια των υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων και πάντα σε συνεννόηση με την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ.

Οι υποθαλάσσιες εκσκαφές για την προστασία του υποβρυχίου καλωδίου διαχωρίζονται σε:

- εκσκαφές από πλωτό μέσο στα σημεία προσαιγιάλωσης με εξοπλισμό σφύρας και βυθοκόρου,
- εκσκαφές από πλωτό μέσο με εξοπλισμό υδροβολής (jetting) για ταφή στο πελάγιο τμήμα, σε αμμώδη ή λασπώδη βυθό και
- εκσκαφές από πλωτό μέσο με εξοπλισμό βραχοκοπής (trenching) για ταφή στο πελάγιο τμήμα, σε μη αμμώδη ή λασπώδη βυθό.

Η ελάχιστη συνολική ισχύς του συστήματος υδροβολητού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 0,8 MW. Η ελάχιστη συνολική ισχύς του συστήματος βραχοκοπής πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 1,3 MW. Ως στόχος ταφής του υποβρυχίου καλωδίου με σύστημα υδροβολής (jetting) λαμβάνεται το βάθος 1,0 m (υπό την επιφάνεια του βυθού έως την ράχη του καλωδίου), ενώ ως στόχος ταφής του υποβρυχίου καλωδίου με σύστημα βραχοκοπής (trenching), σε βραχώδη πυθμένα, λαμβάνεται το βάθος 0,5 m (υπό την επιφάνεια του βυθού έως την ράχη του καλωδίου). Ισχύουν κριτήρια εύλογης προσπάθειας σε περιοχές βυθού όπου η σύσταση αυτού δεν επιτρέπει τα προαναφερόμενα βάθη ταφής. Ως κριτήριο εύλογης προσπάθειας λαμβάνεται η ελάχιστη ταχύτητα κίνησης του υδροβολητή, κατά την ταφή, 1,5 m ανά λεπτό και η ελάχιστη ταχύτητα κίνησης του βραχοκοπτικού, κατά την ταφή, 0,3 m ανά λεπτό, για χρόνο 10 λεπτών. Σε αυτές τις συνθήκες και μόνον, επιτρέπεται η προοδευτική ανύψωση των βραχιόνων υδροβολής/καδένας/τροχού σε βάθος μικρότερο του 1,0 m. Μετά την αποκατάσταση της ταχύτητας, θα γίνεται προσπάθεια καθέλκυσης και πάλι των βραχιόνων υδροβολής/καδένας/τροχού στο στοχευόμενο βάθος εκσκαφής. Σε περίπτωση που ο βυθός έχει τέτοια σύσταση, η οποία επιδέχεται εκσκαφή σε μεγαλύτερο βάθος του 1,0 m, ο ΔΕΔΔΗΕ μπορεί να απαιτήσει δεύτερο ή τρίτο πέρασμα του εκσκαπτικού μηχανήματος, έτσι ώστε το βάθος ταφής να είναι μεγαλύτερο του 1,0 m. Τα επιπλέον περάσματα θα αποζημιώνονται ανά τρέχον μέτρο με βάση την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τεύχους Τιμολόγιο Προσφοράς. Σε κάθε περίπτωση οι δυνατότητες του εξοπλισμού ταφής με jetting ή trenching θα πρέπει να φτάνουν τουλάχιστον τα 1,5 m.

Είναι αποδεκτός και μικρός εξοπλισμός υδροβολής (jetting), χειριζόμενο από δύτες, εφόσον το βάθος το επιτρέπει.

3.3. Για την τοποθέτηση του καλωδίου εντός της εκσκαφής και την τελική κάλυψη/προστασία του θα ισχύουν τα εξής:

3.3.1. Εκσκαφή με μεθόδους διάνοιξης ορύγματος μεγάλου πλάτους, ίσο ή άνω των 50 cm, (Βυθοκόρηση, σφύρες, Υ/Β εκσκαπτικά σε αμμώδεις ή λασπώδεις βυθούς, κ.λπ.):

- Απομάκρυνση του καλωδίου σε ασφαλή απόσταση και επανατοποθέτησή του εντός του ορύγματος ή πόντισή του μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής – εφ' όσον το ορύγμα διατηρεί τις προδιαγραφόμενες διαστάσεις βάθους.
- Κάλυψη με σακκόλιθους σκυροδέματος (ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 Kg ανά κυβικό μέτρο, με πλήρωση σάκων γιούτας ή άλλου υλικού, με μίγμα τσιμέντου και αδρανών ξηράς αναμίξεως προδιαγραφής C20/25) και στη συνέχεια πλήρωση της τάφρου με προϊόντα εκσκαφής και ό,τι άλλο απαιτείται για πλήρη κατασκευή και αποκατάσταση του ορύγματος στην προ του έργου κατάσταση. Οι σακκόλιθοι θα έχουν διαστάσεις 1,00 x 1,00 x 0,25 m ή εναλλακτικά όπου καθίσταται αδύνατη η τοποθέτησή τους μπορούν να τοποθετηθούν σακκόλιθοι διαστάσεων 0,70 x 0,50 x 0,25 m. Θα τοποθετούνται

με το μήκος τους εγκάρσια προς το καλώδιο και με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην υπάρχουν κενά.

- Επίχωση με άμμο για 0,50 m και τοποθέτηση πλακών σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252. Στη συνέχεια, γίνεται επίχωση με προϊόντα εκσκαφής έως 0,20 m επάνω από τις πλάκες, τοποθετείται πλέγμα σήμανσης και ακολουθεί πλήρωση με προϊόντα εκσκαφής. Αντίστοιχα, οι σύνδεσμοι στους λάκκους θα καλύπτονται με άμμο μέχρι την πλήρη κάλυψη τους και στη συνέχεια θα τοποθετούνται πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252. Τέλος, θα γίνει η πλήρωση με προϊόντα εκσκαφής και σε βάθος 0,30 m υπό την επιφάνεια του εδάφους θα τοποθετηθεί πλέγμα. Η υπόλοιπη επίχωση θα συνεχιστεί με προϊόντα εκσκαφής.

Οι πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252 έχουν διαστάσεις 0,50 x 0,35 x 0,03 m και θα τοποθετούνται με το μήκος τους εγκάρσια προς το καλώδιο και με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Εάν στον χάνδακα υπάρχουν περισσότερα του ενός (1) καλώδια, τα ανωτέρω εφαρμόζονται για κάθε ένα καλώδιο ξεχωριστά.

- 3.3.2. Εκσκαφή με μεθόδους διάνοιξης ορύγματος μικρού πλάτους, **κάτω των 50 cm**, (Υ/Β εκσκαπτικά σε βραχώδεις, ημιβραχώδεις ή συνεκτικού υποστρώματος βυθού, κ.λπ.):

- Δυνατότητα ταυτόχρονης εκσκαφής και τοποθέτησης του καλωδίου στην τάφρο, φερόμενο αυτό κάτωθεν του εκσκαπτικού μηχανήματος.
- Δεν απαιτείται πρόσθετη προστασία πέραν της φυσικής προοδευτικής επίχωσής του.
- Πριν από την έναρξη των εργασιών ταφής θα γίνει δοκιμαστική εκσκαφή σε παρακείμενο της εργασίας χώρο, για μήκος τουλάχιστον 50-100 m, προκειμένου να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού ταφής, τα αποτελέσματα της οποίας θα επιδειχθούν στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ. Το επιτυχές αποτέλεσμα των δοκιμών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την επίτευξη του προβλεπόμενου στην σύμβαση βάθους ταφής καθ' όλο το μήκος.

- 3.3.3. Σε περίπτωση ειδικών συνθηκών επιφάνειας βυθού, όπως οξείες βραχώδεις εξάρσεις, έντονο ανάγλυφο, κλπ. όπου οι δυνατότητες εκσκαφής με οποιοδήποτε τρόπο είναι περιορισμένες, μπορούν να εφαρμοστούν μία από τις ακόλουθες μεθόδους ή και συνδυασμός αυτών, κατόπιν έγκρισης και σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ:

- τοποθέτηση επί του καλωδίου χυτοσιδηρών συναρμολογούμενων αρθρωτών κελυφών (Cast Iron Shells, CIS). Η τοποθέτηση των χυτοσιδηρών κελυφών μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση του καλωδίου είτε από συνεργείο δυτών του Αναδόχου. Η προμήθεια και τοποθέτηση τέτοιων κελυφών αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου. Τα τεχνικά στοιχεία των χυτοσιδηρών κελυφών θα υποβληθούν στο ΔΕΔΔΗΕ κατά την υποβολή προσφορών, ώστε να αξιολογηθούν τεχνικά. Αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου η ορθή και άρτια τοποθέτηση των χυτοσιδηρών κελυφών στο καλώδιο, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθεροποίησή τους, καθώς επίσης και η θέση τους (μήκος και πλήθος χυτοσιδηρών κελυφών) στο ποντισθέν καλώδιο, στη χιλιομετρική θέση (ΚΡ) που έχει καθοριστεί στην πρόταση προστασίας των υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων (BAS).

Αναλόγως των ευρημάτων της μελέτης βυθού, ίσως απαιτηθεί η πάκτωση των κελυφών από τον Ανάδοχο.

- II. τοποθέτηση τσιμεντοστρωμάτων (Articulated Concrete Block Mattresses). Η προμήθεια και τοποθέτηση τέτοιων τσιμεντοστρωμάτων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου. Τα τεχνικά στοιχεία των τσιμεντοστρωμάτων θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ, κατά την υποβολή προσφορών, ώστε να αξιολογηθούν.
- III. τοποθέτηση σάκκων λιθορριπής (Rockbags). Η προμήθεια και τοποθέτηση τέτοιων σάκκων αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου. Τα τεχνικά στοιχεία των σάκκων θα υποβληθούν στον ΔΕΔΔΗΕ, κατά την υποβολή προσφορών, ώστε να αξιολογηθούν.

4. Κατασκευαστικές Τεχνικές Λεπτομέρειες Εργασιών Προσαιγιάλωσης

- 4.1 Η κατασκευή των σάκων σκυροδέματος (ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 kg ανά κυβικό μέτρο) γίνεται με πλήρωση σάκων γιούτας ή άλλου υλικού, με μίγμα τσιμέντου και αδρανών ξηράς αναμίξεως προδιαγραφής C20/25. Οι διαστάσεις θα είναι 1,00 x 1,00 x 0,25 m ή εναλλακτικά όπου καθίσταται αδύνατη η τοποθέτησή τους μπορούν να τοποθετηθούν σακκόλιθοι διαστάσεων 0,70 x 0,50 x 0,25 m.
- 4.2 Κατά τη διάνοιξη της τάφρου με κλασικές μεθόδους εκσκαφής (βυθοκόρηση, σφύρα, κ.λπ.) το καλώδιο θα απομακρύνεται για λόγους ασφαλείας σε ικανοποιητική απόσταση από τον άξονα εκσκαφής της τάφρου.
- 4.3 Η απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις Αρχές και μετά την εκτέλεση των έργων θα γίνει πλήρης αποκατάσταση των χερσαίων και θαλάσσιων τμημάτων στην προ του έργου κατάσταση.
- 4.4 Ο ΔΕΔΔΗΕ θα προσκομίσει στον Ανάδοχο σχέδια στα οποία απεικονίζονται τα υφιστάμενα υποβρύχια ενεργειακά καλώδια (ΠΝο1 και ΠΝο2). Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου, ο εντοπισμός και η σήμανση των καλωδίων αυτών (ΠΝο1 και ΠΝο2) σε όποιο μήκος-βάθος κριθεί απαραίτητο, ώστε να αποφευχθεί πιθανώς τραυματισμός τους. Η κατασκευή του έργου θα στηριχθεί στα σχέδια που θα παραδώσει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει ο ΔΕΔΔΗΕ. Η πρόοδος των εργασιών θα παρακολουθείται και θα πιστοποιείται σε καθημερινή βάση με τη σύνταξη των ημερολογίων εργασιών και των καταγραφών των μηχανημάτων εκσκαφής και υποστήριξης. Οι εκπρόσωποι του Αναδόχου και του ΔΕΔΔΗΕ θα πρέπει να είναι εξουσιοδοτημένοι, ώστε να μπορούν να υπογράφουν τα ημερολόγια εργασιών.
- 4.5 Η εφαρμογή των σχεδίων και η τεκμηρίωση του έργου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον σχεδιασμό, θα γίνεται με χρήση κατάλληλων για τον σκοπό οργάνων και προσωπικού με μέθοδο που θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα γίνει αποδεκτή από τον ΔΕΔΔΗΕ (χρήση τοπογραφικών οργάνων, ηχοβολιστή ακριβείας, βαθύμετρου μεγίστου βάθους, Υ/Β συστήματος φωτογράφισης και βιντεοσκόπησης κ.λπ.). Ιδιαίτερη σημασία στις επιμετρήσεις του έργου έχει η πιστοποίηση του βάθους ταφής του Υ/Β καλωδίου, του οποίου η τεκμηρίωση θα εξαρτηθεί από τη μέθοδο ταφής που θα χρησιμοποιηθεί.

Ομοίως η τεκμηρίωση των χερσαίων εργασιών εκσκαφών – ταφών θα γίνεται με χρήση βαθμονομημένης ράβδου ή βυθομέτρου και το σχετικό υλικό φωτογράφισης και βιντεοσκόπησης, θα αποστέλλεται στον ΔΕΔΔΗΕ μαζί με το ημερήσιο ημερολόγιο έργου.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών ταφής διάγραμμα ταφής του καλωδίου στο οποίο θα φαίνεται το βάθος εκσκαφής σκαπτικού εργαλείου από το μηχάνημα υδροβολής/καδένας/τροχού, καθώς επίσης και το βάθος ταφής έως την ράχη του καλωδίου. Όλα τα ανωτέρω βάθη θα λαμβάνονται από την εν ηρεμία επιφάνεια του βυθού. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράφει στην Τεχνική Έκθεσή του, με ποιο τρόπο και με ποιο εξοπλισμό θα παραχθεί το διάγραμμα ταφής.

- 4.6 Μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης, η διαχείριση και η περισυλλογή οποιασδήποτε περίσσειας καλωδίου (scrap), αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

5. Υποστήριξη Εργασιών Προσאיγιάλωσης του Υ/Β Καλωδίου από το Πλωτό Μέσο σε κάθε Ακτή

Οι εργασίες για την προσαιγιάλωση των άκρων του καλωδίου σε κάθε ακτή θα γίνουν από τον Ανάδοχο της πόντισης του Υ/Β καλωδίου. Στις εργασίες αυτές σε κάθε ακτή προβλέπονται:

- 5.1 Η επισήμανση με πλωτήρες του τέλους της παράκτιας τάφρου στην ισοβαθή που έχει καθοριστεί για κάθε περιοχή προσαιγιάλωσης καθώς και κάθε άλλου αντικειμένου, το οποίο θα κριθεί απαραίτητο στην παράκτια περιοχή για τη σωστή και ασφαλή προσαιγιάλωση του καλωδίου.
- 5.2 Η έλξη της κεφαλής του Υ/Β καλωδίου από το πλωτό μέσο μέχρι την ακτή με χρήση ικανής ιπποδύναμης μικρού σκάφους, του καλωδίου επιπλέοντος σε κατάλληλους πλωτήρες, κατάλληλης ικανότητας.
- 5.3 Η έλξη με μηχανικό ελκυστήρα από την ακτή μέχρι τη θέση του συνδέσμου μετάβασης.
- 5.4 Ευθυγράμμιση του Υ/Β καλωδίου από τοπογράφο, ο οποίος θα βρίσκεται στη βάρκα, με κατάλληλο εξοπλισμό στον άξονα της μελέτης πριν την αφαίρεση των πλωτήρων, έτσι ώστε να ευρεθεί στην προβλεπόμενη θέση.
- 5.5 Αφαίρεση των πλωτήρων επίπλευσης του καλωδίου και βύθισή του στην προβλεπόμενη θέση, ανάλογα με τον προγραμματισμό των εργασιών της εκσκαφής της Υ/Β τάφρου.
- 5.6 Στην περίπτωση τάφρου που έχει προεκταφεί (περίπτωση βραχώδους ή πυθμένα σκληρής υποδομής) το καλώδιο εγκαθίσταται εντός της τάφρου, αφού έχει προηγηθεί η επιθεώρηση και ο καθαρισμός της.
- 5.7 Για την υποστήριξη των εργασιών προσαιγιάλωσης θα υπάρχει από τον Ανάδοχο διαθέσιμο συνεργείο από δύτες με πλήρη καταδυτικό εξοπλισμό, το απαραίτητο σκάφος υποστήριξης καταδυτικών εργασιών ανοικτής θαλάσσης, ικανό να φέρει τον εξοπλισμό, καθώς και οι αναγκαίες φουσκωτές βάρκες με το πλήρωμά τους για τους χειρισμούς της διευθέτησης του καλωδίου κατά τη διάρκεια της προσαιγιάλωσης.
- 5.8 Διάθεση όλων των βοηθητικών υλικών που απαιτούνται (σχοινιά, τροχαλίες, ράουλα, αλεξιπτωτα θαλάσσης, πλωτήρες επισήμανσης) για τις εργασίες προσαιγιάλωσης.
- 5.9 Εγκατάσταση σημείων αγκύρωσης στο βυθό και στην ακτή σε κατάλληλες θέσεις που θα υποδειχθούν από τον Ανάδοχο της πόντισης, ώστε το καλώδιο να μην τραβηχτεί έξω από τη θέση εγκατάστασής του στο στάδιο εκκίνησης του πλωτού μέσου, όπου αυτό κριθεί απαραίτητο.
- 5.10 Συντονισμός και διοίκηση από υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου των διαδικασιών της προσαιγιάλωσης σε συνεργασία με τον υπεύθυνο του πλωτού μέσου.
- 5.11 Εφοδιασμός όλων των πλωτών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν στις εργασίες προσαιγιάλωσης, καθώς επίσης και των εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ για ενημέρωσή τους, με κατάλληλες φορητές μονάδες επικοινωνίας (π.χ. VHF), ώστε να εξασφαλίζεται συντονισμός μεταξύ τους και με το πλωτό μέσο.
- 5.12 Υπεύθυνη φύλαξη και λήψη μέτρων προστασίας του τμήματος του καλωδίου που εγκαθίσταται στο παράκτιο τμήμα, από τη στιγμή που έλκεται από το πλωτό μέσο, μέχρι την παράδοση του έργου.
- 5.13 Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην οικονομική αποζημίωση αρχαιολόγου, ο οποίος θα παρίσταται, σύμφωνα με τις εντολές της Εφορίας Εναλίων Αρχαιοτήτων, κατά τη διάρκεια των εργασιών σε κάθε ένα από τα παραπάνω έργα.

- 5.14 Πριν το καλώδιο έρθει σε επαφή με τη θάλασσα, πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η στεγανότητα του άκρου του μέσω μολύβδινων ταπών που θα συγκολληθούν με τον μολύβδινο μανδύα κάθε πόλου του ενεργειακού καλωδίου. Αντίστοιχη μέθοδος δια συγκόλλησης θα εφαρμοστεί για την εξασφάλιση στεγανοποίησης του οπτικού καλωδίου.
- 5.15 Ικανότητα εκτέλεσης εργασιών επίπλευσης-προσαιγιάλωσης σε καιρικές συνθήκες ύψους σημαντικού θαλασσίου κύματος έως 0,5 m και εντάσεως ανέμου έως 15 kts.
- Εάν οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια ολόκληρης ημέρας, υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια θα εφαρμόζεται τιμολόγιο σταλίας. Ως αποδεικτικό των καιρικών συνθηκών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στον ΔΕΔΔΗΕ σχετικό έγγραφο από διεθνείς πηγές, όπως StormGeo ή DTn.
- 5.16 Οι εργασίες επίπλευσης-προσαιγιάλωσης των υ/β καλωδίων θα γίνονται μόνον σε συνθήκες φυσικού φωτισμού για λόγους ασφάλειας προσωπικού και εργασίας.

Δ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ

1. ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΡΟΣΗ ΒΥΘΟΥ

Πριν την πόντιση κάθε καλωδίου θα πραγματοποιηθούν από τον Ανάδοχο εργασίες προληπτικής άροσης βυθού κατά μήκος της τελικής τους όδευσης, όπως αυτή καθορίστηκε από την μελέτη βυθού. Το ελάχιστο βάθος θάλασσας έναρξης και πέρατος της εργασίας άροσης ορίζεται στα 7 m.

Για το πλωτό μέσο άροσης τα ακόλουθα χαρακτηριστικά θεωρούνται ως τα κατ' ελάχιστο απαιτούμενα:

- Σύστημα Δυναμικής Σταθεροποίησης κατηγορίας I (DPI) ή πιο εξελιγμένο.
- Διαφορικό δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως (DGPS) μέγιστης απόκλισης 4 m. Το DGPS θα συνεργάζεται, μέσω κατάλληλου λογισμικού, με το σύστημα δυναμικής σταθεροποίησης.

Η άροση των νέων οδεύσεων θα γίνει με συρόμενα αγκύρια κατάλληλου μήκους, βάρους, μέγεθους, σχήματος και βάθους διείσδυσης. Αυτά θα είναι συναρμολογημένα με κατάλληλο τρόπο, ώστε να έχουν την ικανότητα να συλλέγουν άχρηστα εγκαταλελειμμένα αντικείμενα, διαφορετικής σύστασης, που βρίσκονται επί της επιφάνειας του βυθού ή αμέσως κάτω από αυτήν (δίχτυα, συρματόσχοινα, σχοινιά, κ.λπ.), τα οποία θα εμποδίσουν τις εργασίες ταφής που θα εκτελεστούν μετά την πόντιση των καλωδίων. Τα συρόμενα αγκύρια θα έχουν δυνατότητα εισχώρησης στο έδαφος 0,5 m. Τεχνικά στοιχεία του συστήματος άροσης θα πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά των συμμετεχόντων, ώστε να αξιολογηθούν τεχνικά.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα υφιστάμενα καλώδια (ενεργειακά καλώδια του ΔΕΔΔΗΕ και τηλεπικοινωνιακά καλώδια).

2. ΦΟΡΤΩΣΗ - ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

Η φόρτωση του καλωδίου στο πλωτό μέσο θα γίνει από έμπειρο προσωπικό του Αναδόχου, το οποίο θα βρίσκεται τόσο επάνω στο πλωτό μέσο όσο και κατά μήκος της διέλευσης του καλωδίου από τον χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου μέχρι το πλωτό μέσο. Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα μηχανήματα του Αναδόχου για τη φόρτωση του (μηχανοκίνητοι εργάτες ή περιελίκτριες, οχήματα βαρέων μεταφορών, γερανοί κ.λπ.). Κατά τη φόρτωση του καλωδίου στο πλωτό μέσο θα πρέπει να παρευρίσκονται και εκπρόσωποι του ΔΕΔΔΗΕ. Η εργασία φόρτωσης των καλωδίων δύναται να εκτελείται όλο το 24ωρο, σύμφωνα

με τις δυνατότητες του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ειδοποιήσει την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ εγγράφως δέκα (10) ημέρες πριν τη φόρτωση.

Τα ίδια θα εφαρμοστούν και κατά τη διάρκεια εκφόρτωσης του καλωδίου από το πλωτό μέσο.

3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΠΟΝΤΙΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Αφού φορτωθεί το υποβρύχιο καλώδιο και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μηχανήματα, το πλωτό μέσο θα αναχωρήσει για τον τόπο του έργου εφόσον το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες.

Όταν το πλωτό μέσο φθάσει στον τόπο του έργου ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις προεργασίες πόντισης (εντοπισμός και σήμανση υφιστάμενων καλωδίων (ΠΝο1 και ΠΝο2) στις θέσεις προσαιγιαλώσεων, τοποθέτηση αγκυρών, τοποθέτηση συρματόσχοινων, προεκκαφή χανδάκων προστασίας των καλωδίων, προσωρινή μετατόπιση υφιστάμενων ναύδετων αγκυροβολίας ή άλλων εμποδίων εάν υπάρχουν, κ.λπ.), όπου αυτό είναι εφικτό για να μην υπάρξει τραυματισμός των υφιστάμενων καλωδίων, ώστε να ξεκινήσει η πόντιση του δυτικού καλωδίου (ΝΝο1).

Η πόντιση θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της τελικής όδευσης, τα οποία θα προκύψουν μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βυθού και την έγκριση τους από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Προ της πόντισης, θα προηγηθεί τουλάχιστον μία (1) δοκιμαστική επιθεώρηση επί του άξονος ποντίσεως καθενός καλωδίου με καταγραφή όλων των δεδομένων επιφανείας με χρήση Υδρογραφικού Ηχοβολιστή, Πολλαπλών Δεσμών (Multi Beam Echosounder System - MBES), συνοδευόμενη από έλεγχο και βιντεοσκόπηση του βυθού, κατά μήκος του συνόλου της διαδρομής. Από τα αποτελέσματα αυτής της επιθεώρησης θα γίνουν τελικές μικροδιορθώσεις στην όδευση των καλωδίων, όπου και εφόσον χρειάζεται. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την εργασία άροσης ή μετά από αυτήν.

Σε περίπτωση που εντοπιστούν εμπόδια, αυτά πρέπει να αρθούν ή να μετατοπιστούν από τον Ανάδοχο. Εάν υπάρχουν λειτουργικές κατασκευές (π.χ. ναύδετα) θα μετατοπιστούν από τον Ανάδοχο, και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πόντισης και ταφής των καλωδίων θα επανατοποθετηθούν στην αρχική τους θέση.

Στη συνέχεια, θα πραγματοποιηθεί η πόντιση του ενός (1) εκ των δύο (2) νέων υποβρυχίων καλωδίων, του δυτικού καλωδίου (ΝΝο1), το οποίο και στις δύο θέσεις προσαιγιαλώσεων θα τοποθετηθεί σε προσωρινή θέση. Το πρώτο τράβηγμα θα γίνει είτε από την Λέρο είτε από τους Λειψούς, έπειτα από συνεννόηση μεταξύ του Αναδόχου και της επιβλέπουσας υπηρεσίας του ΔΕΔΔΗΕ. Το καλώδιο αυτό θα ποντιστεί σε ασφαλή απόσταση από το υφιστάμενο ενεργειακό καλώδιο του ΔΕΔΔΗΕ (ΠΝο1), ώστε μετέπειτα να πραγματοποιηθεί η αποξήλωση και των δύο (2) υφιστάμενων υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων με ασφάλεια.

Μετά από την πόντιση του δυτικού καλωδίου (ΝΝο1), θα ακολουθήσουν οι εργασίες σύνδεσης του υποβρυχίου καλωδίου με το χερσαίο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, σε προσωρινή θέση, η οποία θα οριστικοποιηθεί επί του πεδίου πριν την πόντιση του καλωδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού. Έπειτα, θα πραγματοποιηθούν από τον Ανάδοχο οι ηλεκτρικές δοκιμές στους αγωγούς ισχύος και οι δοκιμές των οπτικών καλωδίων.

Εφόσον οι δοκιμές είναι αποδεκτές, ο ΔΕΔΔΗΕ θα προχωρήσει στην ηλέκτριση του δυτικού καλωδίου (ΝΝο1) (δοκιμαστική ηλέκτριση θέσεως υπό τάση). Μετά το πέρας της δοκιμαστικής ηλέκτρισης (περίπου 24ωρών) ο ΔΕΔΔΗΕ, θα προχωρήσει σε οριστική ηλέκτριση, ανάληψης φορτίων. Τότε μπορούν να ξεκινήσουν από τον Ανάδοχο οι εργασίες αποξήλωσης και των δύο (2) υφιστάμενων υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων (δυτικό καλώδιο ΠΝο1 και ανατολικό καλώδιο ΠΝο2). Αρχικά θα γίνει το κόψιμο των υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων σε τέτοια θέση, η οποία θα έχει υποδειχτεί από την μελέτη βυθού και στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η ανέλκυση τους στο καλωδιόπλοιο.

Παράλληλα με την αποξήλωση των υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων, ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει τις προεργασίες πόντισης του δεύτερου καλωδίου (ανατολικό καλώδιο NNo2) στις θέσεις προσαιγιαλώσεων (τοποθέτηση αγκυρών, τοποθέτηση συρματόσχοινων, προεκκαφή χανδάκων προστασίας των καλωδίων, προσωρινή μετατόπιση υφιστάμενων ναύδετων αγκυροβολίας ή άλλων εμποδίων εάν υπάρχουν, κ.λπ.).

Επειτα, αφού ολοκληρωθεί η αποξήλωση και των δύο (2) υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων (ΠNo1 και ΠNo2) και έχουν ετοιμαστεί οι θαλάσσιοι χάνδακες (ανοιχτά ορύγματα) θα ακολουθήσει η πόντιση του νέου ανατολικού υποβρυχίου καλωδίου (NNo2) στην τελική του θέση.

Στη συνέχεια όταν ολοκληρωθεί η πόντιση του ανατολικού καλωδίου (NNo2), γίνει η επιθεώρηση και ο καθαρισμός του θαλάσσιου χάνδακα (εάν απαιτηθεί), ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει τη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) από την προσωρινή στην τελική του θέση, με κατάλληλα μέσα (αλεξίπτωτα, μπαλόνια κ.λπ.).

Κατά την πόντιση δε θα πρέπει η τάνυση να υπερβαίνει τη μέγιστη τάνυση που προβλέπει ο κατασκευαστής του καλωδίου, η οποία θα έχει εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης, κατά την πόντιση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα κατά περίπτωση ενδεικνυόμενα μέτρα, ώστε η πραγματική θέση του υποβρυχίου καλωδίου να μην παρεκκλίνει ουσιαστικά από τους άξονες όδευσης που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης, με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 1 m εκατέρωθεν αυτών. Η επάρκεια του μήκους των υποβρυχίων καλωδίων για κάλυψη ενδεχομένων αποκλίσεων (ζημιών, τραυματισμών ή άλλων απρόβλεπτων γεγονότων) αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Η παρακολούθηση της υγείας των οπτικών ινών θα γίνεται και κατά τη διάρκεια της πόντισης από το πλωτό μέσο πόντισης, με τον ανάλογο εξοπλισμό (π.χ. μέσω Opticalay).

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής των συνδέσμων μετάβασης, στις τελικές τους θέσεις, στις εκατέρωθεν ακτές, θα πραγματοποιηθούν οι τελικές δοκιμές των ενεργειακών και οπτικών καλωδίων, από τον Ανάδοχο και για τα δύο (2) καλώδια.

Μετά από κάθε πόντιση θα γίνεται επιθεώρηση από τον Ανάδοχο, έλεγχος και βιντεοσκόπηση του καλωδίου, κατά μήκος του συνόλου της διαδρομής. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την εργασία πόντισης.

Την επισήμανση επί των σχεδίων μελέτης της τελικής θέσεως των ποντισθέντων καλωδίων (as built σχέδια) θα αναλάβει ο Ανάδοχος με δαπάνες του (συμπεριλαμβάνεται στο τίμημα).

Όλο το ψηφιακό υλικό πληροφοριών και τα κατασκευαστικά σχέδια θα παραδοθούν με το πέρας του έργου στον ΔΕΔΔΗΕ.

Σημειώνεται ότι σε κάθε φάση κατασκευής του έργου τουλάχιστον ένα (1) ενεργειακό καλώδιο θα βρίσκεται υπό τάση.

4. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΕΝΑΠΟΘΕΣΗ ΔΥΤΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (NNo1) ΣΤΑ ΣΗΜΕΙΑ ΠΡΟΣΑΙΓΙΑΛΩΣΕΩΝ

Αφού ολοκληρωθούν οι προ-εργασίες που απαιτούνται για την πόντιση των καλωδίων θα ακολουθήσει η πόντιση του δυτικού καλωδίου (NNo1). Όπως αναφέρθηκε στην παρ. Δ.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής, το πρώτο τράβηγμα θα γίνει είτε από την Λέρο είτε από τους Λειψούς, έπειτα από συνεννόηση μεταξύ του Αναδόχου και της επιβλέπουσας υπηρεσίας του ΔΕΔΔΗΕ. Τόσο στη θέση προσαιγιαλώσης στη Λέρο όσο και στη θέση προσαιγιαλώσης στους Λειψούς, το καλώδιο θα τοποθετηθεί προσωρινά δυτικότερα από τα σημεία προσαιγιαλώσεων των υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων, περίπου 20 m επί εδάφους ή εντός χάνδακα κατόπιν συνεννόησης του Αναδόχου με τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η ακριβής θέση προσωρινής εναπόθεσης του καλωδίου και κατασκευής των συνδέσμων μετάβασης, καθώς και η μετέπειτα μετατόπιση του στην τελική του θέση θα προσδιοριστεί επί του πεδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού.

Δεδομένων των συνθηκών και αναλόγως των αποτελεσμάτων της μελέτης βυθού, θα προσδιοριστεί, εφόσον απαιτηθεί, η προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση (π.χ. τοποθέτηση συναρμολογούμενων χυτοσιδηρών κελυφών, τσιμεντοστρωμάτων κ.ά.).

Ωστόσο, από την ακτογραμμή έως την προσωρινή θέση του συνδέσμου μετάβασης, στο καλώδιο θα τοποθετηθούν άνωθεν και κάτωθεν αυτού σακκόλιθοι σκυροδέματος διαστάσεων 1,0 x 1,0 x 0,25 m. Εξαιρέση αποτελούν τα πρώτα 5 m μετά την ακτογραμμή, στα οποία το καλώδιο θα προστατευθεί προσωρινά και με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη, κατάλληλης, για τις διαστάσεις του καλωδίου, εσωτερικής διαμέτρου.

Εκτός από την παραπάνω προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση, θα πρέπει το καλώδιο αυτό να αγκυρωθεί σε συγκεκριμένα σημεία, με κατάλληλα μέσα. Το πρώτο σημείο αγκύρωσης θα βρίσκεται στον σύνδεσμο μετάβασης, ενώ το δεύτερο σημείο αγκύρωσης θα τοποθετηθεί μετά το πέρας των χυτοσιδηρών συναρμολογούμενων αρθρωτών κελυφών. Η ακριβής θέση θα καθοριστεί επί του πεδίου. Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η προμήθεια, ο σχεδιασμός και η εγκατάσταση της αγκύρωσης (μπλοκ σκυροδέματος, διαιρούμενο κολλάρο ή άλλος δόκιμος τρόπος που θα προταθεί από τον Ανάδοχο).

Από την ακτογραμμή και προς τη θάλασσα για 10 m το καλώδιο θα τοποθετηθεί και θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη.

Στη συνέχεια, ο Ανάδοχος στο δυτικό καλώδιο (NNo1) θα κατασκευάσει σύνδεσμο μετάβασης του υποβρυχίου καλωδίου με το χερσαίο καλώδιο του ΔΕΔΔΗΕ σε προσωρινή θέση, η οποία θα καθοριστεί επί του πεδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού. Μετά την πραγματοποίηση του συνδέσμου μετάβασης θα πραγματοποιηθούν από τον Ανάδοχο, στο δυτικό καλώδιο (NNo1), ηλεκτρικές δοκιμές στους αγωγούς ισχύος και δοκιμές των οπτικών καλωδίων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του ευθύνη να αφήσει περίσσεια καλωδίου ικανού μήκους, προκειμένου να εξασφαλίσει ότι το μήκος του καλωδίου θα φτάσει για την μετατόπισή του στην τελική του θέση καθώς και για την κατασκευή του συνδέσμου μετάβασης του υποβρυχίου καλωδίου με το χερσαίο καλώδιο του ΔΕΔΔΗΕ στην τελική του θέση. Επίσης, υπενθυμίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψιν του, περίσσεια υποβρυχίου καλωδίου τουλάχιστον 10 m εντός του φρεατίου οπτικών ινών.

Οι ακριβείς θέσεις προσωρινής τοποθέτησης και κατασκευής των υποβρυχίων συνδέσμων μετάβασης του υποβρυχίου καλωδίου με το χερσαίο καλώδιο του ΔΕΔΔΗΕ, θα πρέπει να συμφωνηθούν μεταξύ Αναδόχου και ΔΕΔΔΗΕ, επί του πεδίου πριν την εγκατάσταση του καλωδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού.

Σημειώνεται ότι, η προσωρινή θέση του δυτικού καλωδίου (NNo1) αφορά μήκος καλωδίου πλησίον των προσαυγιαλώσεων. Το υπόλοιπο πελάγιο μήκος θα τοποθετηθεί εξ αρχής στην τελική του θέση. Τα σημεία καμπής (σημεία εναλλαγής προσωρινής-οριστικής θέσης) θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από τον ΔΕΔΔΗΕ προ της πόντισης του καλωδίου.

5. ΜΕΤΑΤΟΠΙΣΗ ΤΟΥ ΔΥΤΙΚΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (NNo1) ΣΤΗΝ ΤΕΛΙΚΗ ΤΟΥ ΘΕΣΗ

Αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και η κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης του ανατολικού καλωδίου (NNo2), οι ηλεκτρικές δοκιμές και οι δοκιμές του οπτικού καλωδίου είναι αποδεκτές, ο ΔΕΔΔΗΕ θα προχωρήσει στην ηλέκτριση του ανατολικού καλωδίου (NNo2) (δοκιμαστική ηλέκτριση θέσεως υπό τάση). Μετά το πέρας της δοκιμαστικής ηλέκτρισης (περίπου 24ωρών) ο ΔΕΔΔΗΕ, θα προχωρήσει σε οριστική ηλέκτριση, ανάληψης φορτίων. Τότε ο Ανάδοχος μπορεί να προχωρήσει στη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην τελική του θέση.

Ο Ανάδοχος με κατάλληλα μέσα (πλωτήρες, αλεξίπτωτα, ράουλα κ.ά.) θα αρχίζει να μετατοπίζει το καλώδιο από το σημείο καμπής που βρίσκεται στη θάλασσα προς τη στεριά στην τελική του θέση, εκτός αν προταθεί διαφορετικά από τον Ανάδοχο και συμφωνηθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει απομακρύνει προ της έναρξης της μετατόπισης του δυτικού καλωδίου (NNo1) τους σακκόλιθους και τα χυτοσιδηρά κελύφη και στη συνέχεια να πραγματοποιήσει την κοπή του υποβρυχίου καλωδίου στον σύνδεσμο μετάβασης, ώστε να μπορέσει να γίνει η διαχείριση και η μετατόπιση του στην τελική του θέση. Για την μετατόπιση του καλωδίου απαιτούνται ράουλα, άνωθεν των οποίων θα τοποθετηθεί το καλώδιο, ώστε να αποφευχθεί η τριβή του με το έδαφος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δική του ευθύνη, να αφήσει περίσσεια καλωδίου ικανού μήκους, προκειμένου να εξασφαλίσει ότι το μήκος του καλωδίου θα φτάσει για την μετατόπιση του στην τελική του θέση καθώς και για την κατασκευή του συνδέσμου μετάβασης του υποβρυχίου καλωδίου με το χερσαίο καλώδιο του ΔΕΔΔΗΕ στην τελική του θέση. Επίσης, υπενθυμίζεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψιν του, περίσσεια υποβρυχίου καλωδίου τουλάχιστον 10 m εντός του φρεατίου οπτικών καλωδίων.

Μετά τη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην τελική του θέση, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τον σύνδεσμο μετάβασης και στη συνέχεια θα πραγματοποιήσει τις ηλεκτρικές δοκιμές στους αγωγούς ισχύος και τις δοκιμές των οπτικών καλωδίων.

Η λύση της μετατόπισης του δυτικού καλωδίου (NNo1) με επισκευή εντός της θάλασσας και προσθήκη νέου μήκους καλωδίου δεν είναι αποδεκτή. Επίσης, δεν είναι αποδεκτή η μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) μαζί με τον κατασκευαστικό σύνδεσμο μετάβασης της προσωρινής θέσης.

6. ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΔΕΔΔΗΕ (Δυτικό ΠNo1 και Ανατολικό ΠNo2)

Αφού ολοκληρωθεί η πόντιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) σε προσωρινή θέση, η κατασκευή του συνδέσμου μετάβασης του υποβρυχίου καλωδίου με το χερσαίο καλώδιο του ΔΕΔΔΗΕ σε προσωρινή θέση, οι ηλεκτρικές δοκιμές και οι δοκιμές του οπτικού καλωδίου είναι αποδεκτές, ο ΔΕΔΔΗΕ θα προχωρήσει στην ηλέκτριση του δυτικού καλωδίου (NNo1) (δοκιμαστική ηλέκτριση θέσεως υπό τάση). Μετά το πέρας της δοκιμαστικής ηλέκτρισης (περίπου 24ωρών) ο ΔΕΔΔΗΕ, θα προχωρήσει σε οριστική ηλέκτριση, ανάληψης φορτίων. Τότε ο Ανάδοχος μπορεί να ξεκινήσει τις εργασίες αποξήλωσης των δύο (2) υφιστάμενων υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων (δυτικό καλώδιο ΠNo1 και ανατολικό καλώδιο ΠNo2).

Τα υφιστάμενα υποβρύχια ενεργειακά καλώδια είναι διατομής 3 x 35 mm² Al, εξωτερικής διαμέτρου 64 mm, βάρους στο νερό 8,3 kg/m και βάρους στον αέρα 11,5 kg/m.

Αρχικά, τα υφιστάμενα υποβρύχια ενεργειακά καλώδια θα κοπούν σε τέτοια θέση, η οποία θα καθοριστεί μετά την ολοκλήρωση μελέτης βυθού και στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί η ανέλκυση αυτών των καλωδίων στο καλωδιόπλοιο του Αναδόχου. Η τύλιξη των αποξηλωμένων ενεργειακών καλωδίων θα γίνει στο αλώνι του καλωδιόπλοιου, σε θέση που δεν θα εμποδίζει

την πόντιση του ανατολικού (NNo2) καλωδίου (ύπαρξη δεύτερου αλωνιού, διαμερίσματος κ.λπ.) ή σε άλλο πλωτό μέσο.

Παράλληλα με την αποξήλωση των υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων, ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει τις προεργασίες πόντισης του ανατολικού καλωδίου (NNo2) στις θέσεις προσαυγιαλώσεων (τοποθέτηση αγκυρών, τοποθέτηση συρματοσχοίνων, προεκκαφή χανδάκων προστασίας των καλωδίων, προσωρινή μετατόπιση υφιστάμενων ναύδετων αγκυροβολίας ή άλλων εμποδίων εάν υπάρχουν, κ.λπ.).

7. ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ Υ/Β ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

Σύμφωνα με στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ, τα υφιστάμενα ενεργειακά καλώδια του ΔΕΔΔΗΕ διασταυρώνονται εγκάρσια με δύο (2) υποβρύχια τηλεπικοινωνιακά καλώδια. Αυτό μπορεί να επιβεβαιωθεί και μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βυθού. Για τα καλώδια αυτά θα πρέπει να γίνει ακριβής εντοπισμός και επισήμανσή τους, με κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. metal detector, A.C. tone tracker κ.λπ.), πριν από οποιαδήποτε εργασία, ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος τραυματισμού. Η σήμανση εντός της θάλασσας θα γίνει με πλωτήρες ή με άλλα μέσα του Αναδόχου.

Τα δύο (2) νέα υποβρύχια καλώδια της διασύνδεσης θα διασταυρώνονται με τα υφιστάμενα τηλεπικοινωνιακά καλώδια. Στις θέσεις διασταύρωσης τα υποβρύχια καλώδια δε δύναται να ταφούν υπό τον πυθμένα και γι' αυτό, απαιτείται από τον Ανάδοχο η προμήθεια και η τοποθέτηση τσιμεντοστρωμάτων (Articulated Concrete Block Mattresses), διαστάσεων 5,26 x 2,26 x 0,30 m ή ισοδύναμων, εκατέρωθεν των τηλεπικοινωνιακών καλωδίων, για την προστασία τους πριν από την πόντιση των υ/β καλωδίων.

Στα υποβρύχια καλώδια θα τοποθετηθούν χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη κατάλληλης, για τις διαστάσεις του καλωδίου, εσωτερικής διαμέτρου επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση τους. Στη συνέχεια, τα καλώδια θα ποντιστούν στις θέσεις διασταύρωσης πάνω από τα τσιμεντοστρώματα για τόσο μήκος όσο καθοριστεί μεταξύ Αναδόχου και ΔΕΔΔΗΕ και κατόπιν έγκρισης του ΔΕΔΔΗΕ, όπως απεικονίζεται στα ενδεικτικά σχέδια 37272-00-01/01 και 37273-00-01/01. Ο Ανάδοχος πριν την τοποθέτηση των τσιμεντοστρωμάτων και την πόντιση των καλωδίων θα πρέπει να επαληθεύσει τις θέσεις διασταύρωσης. Αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου η ορθή και άρτια τοποθέτηση των χυτοσιδηρών κελυφών στο καλώδιο, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθεροποίησή τους, καθώς επίσης και η θέση τους (μήκος και πλήθος χυτοσιδηρών κελυφών) στο ποντισθέν καλώδιο, στην χιλιομετρική θέση (ΚΡ) που έχει καθοριστεί στην πρόταση προστασίας των υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων (BAS).

Κατά την τοποθέτηση των τσιμεντοστρωμάτων απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε να μην πραγματοποιηθεί τραυματισμός στα υφιστάμενα τηλεπικοινωνιακά καλώδια.

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει ισοδύναμο ή καλύτερο τρόπο προστασίας των καλωδίων στην πρόταση προστασίας των υποβρυχίων ενεργειακών καλωδίων (Burial Assessment Study, BAS), την οποία θα πρέπει να εγκρίνει ο ΔΕΔΔΗΕ.

8. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Επισημαίνεται ότι, πρόθεση του ΔΕΔΔΗΕ είναι η προστασία των δύο (2) νέων καλωδίων σε όλο το μήκος της διασύνδεσης.

Κατά τις εργασίες προσαυγιαλώσης (εγκατάσταση καλωδίων, εκσκαφές, ταφές κ.λπ.) θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας από τον Ανάδοχο αναφορικά με την ύπαρξη τυχόν υφισταμένων παραθαλάσσιων εγκαταστάσεων τρίτων. Σύμφωνα με στοιχεία του ΔΕΔΔΗΕ πέρα των υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων, υπάρχουν και δύο (2) τηλεπικοινωνιακά

καλώδια, τα οποία διασταυρώνουν τα υφιστάμενα καλώδια του ΔΕΔΔΗΕ. Αναλυτικότερη περιγραφή γίνεται στην παρ. Δ.7 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Επίσης, σε περίπτωση ύπαρξης δικτύων, τα οποία μπορεί να δυσκολεύουν τα μέσα των εργασιών εκσκαφής, θα υπάρχει η δυνατότητα από τον Ανάδοχο εκτέλεσης χειρωνακτικών εργασιών εκσκαφής και πλήρωσης αυτών.

8.1. Η τοποθέτηση των καλωδίων στις ακτές θα γίνει από τον Ανάδοχο εντός χανδάκων (χερσαίος χάνδακας, ανοιχτού ορύγματος) ή επί εδάφους ως εξής:

➤ Προσאיγιάλωση Λέρου:

- Προσωρινή εναπόθεση δυτικού υποβρυχίου καλωδίου (NNo1) επί εδάφους

Ο Ανάδοχος του έργου θα εναποθέσει προσωρινά στην προσαιγιάλωση της Λέρου το δυτικό καλώδιο (NNo1), δυτικότερα από τα σημεία προσαιγιαλώσεων των υφιστάμενων καλωδίων, περίπου 20 m επί εδάφους ή εντός χάνδακα κατόπιν συνεννόησης του Αναδόχου με τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η ακριβής θέση προσωρινής εναπόθεσης του υποβρυχίου καλωδίου, η ακριβής θέση κατασκευής του συνδέσμου μετάβασης στην προσωρινή θέση, καθώς και η μετέπειτα μετατόπιση του καλωδίου στην τελική του θέση θα προσδιοριστεί επί του πεδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού.

Δεδομένων των συνθηκών και αναλόγως των αποτελεσμάτων της μελέτης βυθού, θα προσδιοριστεί, εφόσον απαιτηθεί, η προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση (π.χ. τοποθέτηση συναρμολογούμενων χυτοσιδηρών κελυφών, σακκόλιθοι σκυροδέματος κ.ά.). Ωστόσο, από την ακτογραμμή και έως την προσωρινή θέση του συνδέσμου μετάβασης, στο καλώδιο θα τοποθετηθούν άνωθεν και κάτωθεν αυτού σακκόλιθοι σκυροδέματος, διαστάσεων 1,0 x 1,0 x 0,25 m.

Εξαίρεση αποτελούν τα πρώτα 5 m μετά την ακτογραμμή, στα οποία το καλώδιο θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη, κατάλληλων διαστάσεων.

Εκτός από την παραπάνω προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση, θα πρέπει το καλώδιο αυτό να αγκυρωθεί σε συγκεκριμένα σημεία, με κατάλληλα μέσα. Το πρώτο σημείο αγκύρωσης θα βρίσκεται στον σύνδεσμο μετάβασης, ενώ το δεύτερο σημείο αγκύρωσης θα τοποθετηθεί μετά το πέρας των χυτοσιδηρών συναρμολογούμενων αρθρών κελυφών. Η ακριβής θέση θα καθοριστεί επί του πεδίου. Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η προμήθεια, ο σχεδιασμός, η εγκατάσταση και η εφαρμογή του εξοπλισμού αγκύρωσης (μπλοκ σκυροδέματος, διαιρούμενο κολλάρο ή άλλος δόκιμος τρόπος που θα προταθεί από τον Ανάδοχο).

- Οριστική εναπόθεση υποβρυχίων καλωδίων στην τελική του θέση

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσαιγιάλωση της Λέρου κοινό χερσαίο χάνδακα, εντός του οποίου θα γίνει αρχικά η τοποθέτηση του ανατολικού καλωδίου (NNo2) και η σύνδεσή του με το χερσαίο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσμων μετάβασης. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιήσει τη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) εντός του κοινού χερσαίου χάνδακα από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσμων μετάβασης. Συγκεκριμένα, ο κοινός χερσαίος χάνδακας θα έχει ενδεικτικό μήκος περίπου 25 m, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 3,0 m. Το ακριβές μήκος του κοινού χάνδακα θα οριστικοποιηθεί μετά την ολοκλήρωση και την παράδοση της μελέτης βυθού στον ΔΕΔΔΗΕ.

➤ Προσαιγιάλωση Λειψοί:

- Προσωρινή εναπόθεση δυτικού υποβρύχιου καλωδίου επί εδάφους

Ο Ανάδοχος του έργου θα εναποθέσει προσωρινά στην προσαιγιάλωση των Λειψών το δυτικό καλώδιο (NNo1), δυτικότερα από τα σημεία προσαιγιαλώσεων των υφιστάμενων καλωδίων, περίπου 20 m επί εδάφους ή εντός χάνδακα κατόπιν συνεννόησης του Αναδόχου με τον ΔΕΔΔΗΕ.

Η ακριβής θέση προσωρινής εναπόθεσης του υποβρυχίου καλωδίου, η ακριβής θέση κατασκευής του συνδέσμου μετάβασης στην προσωρινή θέση, καθώς και η μετέπειτα μετατόπιση του καλωδίου στην τελική του θέση θα προσδιοριστεί επί του πεδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού.

Δεδομένων των συνθηκών και αναλόγως των αποτελεσμάτων της μελέτης βυθού, θα προσδιοριστεί εφόσον απαιτηθεί η προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση (π.χ. τοποθέτηση συναρμολογούμενων χυτοσιδηρών κελυφών, σακκόλιθοι σκυροδέματος κ.ά.). Ωστόσο, από την ακτογραμμή και έως την προσωρινή θέση του συνδέσμου μετάβασης, στο καλώδιο θα τοποθετηθούν άνωθεν και κάτωθεν αυτού σακκόλιθοι σκυροδέματος, διαστάσεων 1,0 x 1,0 x 0,25 m.

Εξαίρεση αποτελούν τα πρώτα 5 m μετά την ακτογραμμή, στα οποία το καλώδιο θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη, κατάλληλων διαστάσεων.

Εκτός από την παραπάνω προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση, θα πρέπει το καλώδιο αυτό να αγκυρωθεί σε συγκεκριμένα σημεία, με κατάλληλα μέσα. Το πρώτο σημείο αγκύρωσης θα βρίσκεται στον σύνδεσμο μετάβασης, ενώ το δεύτερο σημείο αγκύρωσης θα τοποθετηθεί μετά το πέρας των χυτοσιδηρών συναρμολογούμενων αρθρών κελυφών. Η ακριβής θέση θα καθοριστεί επί του πεδίου. Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η προμήθεια, ο σχεδιασμός, η εγκατάσταση και η εφαρμογή του εξοπλισμού αγκύρωσης (μπλοκ σκυροδέματος, διαιρούμενο κολλάρο ή άλλος δόκιμος τρόπος που θα προταθεί από τον Ανάδοχο).

- Οριστική εναπόθεση υποβρυχίων καλωδίων στην τελική του θέση

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσαιγιάλωση των Λειψών κοινό χερσαίο χάνδακα, εντός του οποίου θα γίνει αρχικά η τοποθέτηση του ανατολικού καλωδίου (NNo2) και η σύνδεσή του με το χερσαίο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσμων μετάβασης. Στη συνέχεια, θα πραγματοποιήσει τη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) εντός του κοινού χερσαίου χάνδακα από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσμων μετάβασης. Συγκεκριμένα, ο κοινός χερσαίος χάνδακας θα έχει ενδεικτικό μήκος περίπου 25 m, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 3,0 m. Το ακριβές μήκος του κοινού χάνδακα θα οριστικοποιηθεί μετά την ολοκλήρωση και την παράδοση της μελέτης βυθού στον ΔΕΔΔΗΕ.

Η απόσταση των καλωδίων εντός του κοινού χερσαίου χάνδακος ορίζεται στα 2,0 m. Το ελάχιστο μήκος του χερσαίου χάνδακα δεν θα πρέπει να είναι λιγότερο των 15 m.

Στις προσαιγιαλώσεις, στις οποίες εντοπίζεται απότομο ανάγλυφο (υψομετρική διαφορά), πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να εξασφαλιστεί το προδιαγραφόμενο βάθος ταφής αλλά και η ομαλή όδευση του καλωδίου χωρίς απότομες υψομετρικές αποκλίσεις.

Σε κάθε μία από τις προσαιγιαλώσεις τα πρώτα 4 m του κοινού χερσαίου χάνδακα, θα έχουν κατ' εξαίρεση βάθος 1,50 m. Στη συνέχεια, θα γίνεται η εξομάλυνσή του σε βάθος 1,0 m.

8.2. Εργασίες που θα πραγματοποιηθούν στις θέσεις προσαιγιαλώσης μετά την τοποθέτηση των καλωδίων εντός του κοινού χερσαίου χάνδακα:

- Τα υποβρύχια καλώδια και στα δύο άκρα της κάθε διασύνδεσης, επί των ακτών, θα τοποθετηθούν από τον Ανάδοχο έως τις θέσεις των συνδέσμων μετάβασης και αγκύρωσης του οπλισμού. Επίσης, θα γίνει η τοποθέτηση των οπτικών καλωδίων, κατάλληλα ταπωμένα, σε κουλούρες, εντός του παρακείμενου φρεατίου.
- Στον χάνδακα η κάλυψη και προστασία των καλωδίων θα γίνει από σακκόλιθους σκυροδέματος, διαστάσεων 1,0 x 1,0 x 0,25 m ή εναλλακτικά όπου καθίσταται αδύνατη η τοποθέτησή τους μπορούν να τοποθετηθούν σακκόλιθοι διαστάσεων 0,70 x 0,50 x 0,25 m, όπως περιγράφονται στην παρ. Γ.3.3.1 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και θα τοποθετούνται εγκάρσια στον άξονα εγκατάστασης καθενός καλωδίου. Στη συνέχεια, θα τοποθετηθούν στρώση άμμου λατομείου πάχους 0,50 m, πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. και τέλος θα ολοκληρωθεί η επίχωση του χάνδακα με προϊόντα εκσκαφής.
- Αμέσως μετά τον χάνδακα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τον λάκκο κατασκευής συνδέσμων μετάβασης και τα φρεάτια των οπτικών καλωδίων (ένα (1) φρεάτιο για κάθε υποβρύχιο καλώδιο). Τα φρεάτια των οπτικών καλωδίων θα τοποθετηθούν σε απόσταση περίπου 3 m από τον σύνδεσμο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου. Η εκσκαφή του υπόλοιπου χάνδακα μέχρι τους στύλους και η κάλυψη του καλωδίου θα γίνει από το ΔΕΔΔΗΕ.
- Για την κάλυψη του λάκκου συνδέσμου μετάβασης ενεργειακού καλωδίου, η πλήρωση θα γίνεται με στρώση άμμου πάχους 0,50 m επάνω από τον σύνδεσμο και στη συνέχεια θα τοποθετούνται πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ., προδιαγραφής GR 252. Η υπόλοιπη πλήρωση θα γίνεται από προϊόντα εκσκαφής.
- Για τον τερματισμό των οπτικών καλωδίων, θα κατασκευασθεί τοπικά επισκέψιμο φρεάτιο, με μεταλλικό καπάκι, καθαρών εσωτερικών διαστάσεων (Μήκος x Πλάτος x Βάθος) 1,2 x 0,6 x 1,2 m, όπως περιγράφεται στη συνημμένη Τεχνική Περιγραφή των φρεατίων των Οπτικών Ινών (βλ. Παράρτημα), όπου το περίσσευμα του καλωδίου εντός του φρεατίου θα πρέπει να είναι συνολικού μήκους 10 m. Τα καλώδια των οπτικών ινών από τον σύνδεσμο μετάβασης έως την είσοδό τους στο φρεάτιο των Οπτικών ινών θα προστατεύονται με σωλήνες Φ50 HDPE, προμήθειας του Αναδόχου, ένας για κάθε οπτικό καλώδιο. Στη συνέχεια, θα γίνεται η πλήρωση με στρώση άμμου πάχους 0,50 m, τοποθέτηση πλακών σκυροδέματος Μ.Τ. και κάλυψη τους για 0,30 m με προϊόντα εκσκαφής. Τέλος, θα ακολουθήσει η τοποθέτηση πλέγματος σήμανσης και επίχωση με προϊόντα εκσκαφής. Η όδευση των καλωδίων Οπτικών Ινών από τον σύνδεσμο μετάβασης μέχρι το φρεάτιο καθώς επίσης, και η κατασκευή του φρεατίου θα γίνουν σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια 37247-00-01/01 και ΤΔΕ-Λ1.
- Μετά την κάλυψη των χερσαίων χανδάκων σε κάθε ακτή, θα τοποθετηθούν επ' αυτών από ένας (1) στυλίσκος επισήμανσης, ανά καλώδιο, από οπλισμένο σκυρόδεμα σε θέσεις που θα υποδείξει ο εντεταλμένος μηχανικός του ΔΕΔΔΗΕ.
- Τα υποβρύχια καλώδια και στις δύο θέσεις προσαιγιαλώσεων μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης θα πρέπει να αγκυρωθούν. Ο τρόπος αγκύρωσης (μπλοκ σκυροδέματος κ.λπ.) θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ. Η προμήθεια και η εγκατάσταση της αγκύρωσης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο.

8.3. Οι εργασίες προσαיγιάλωσης και προστασίας στο θαλάσσιο τμήμα θα έχουν ως εξής:

➤ Προσαιγιάλωση Λέρου:

- Προσωρινή εναπόθεση δυτικού υποβρύχιου καλωδίου

Ο Ανάδοχος του έργου θα εναποθέσει προσωρινά στην προσαιγιάλωση της Λέρου το δυτικό καλώδιο (NNo1). Η ακριβής θέση προσωρινής εναπόθεσης, καθώς και η μετέπειτα μετατόπιση του καλωδίου στην τελική του θέση θα προσδιοριστεί επί του πεδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού.

Δεδομένων των συνθηκών και αναλόγως των αποτελεσμάτων της μελέτης βυθού, θα προσδιοριστεί εφόσον απαιτηθεί η προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση (π.χ. τοποθέτηση συναρμολογούμενων χυτοσιδηρών κελυφών, σακκόλιθοι σκυροδέματος κ.ά.). Ωστόσο, από την ακτογραμμή και για 10 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη, κατάλληλων διαστάσεων.

- Οριστική εναπόθεση υποβρυχίων καλωδίων στην τελική του θέση

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσαιγιάλωση της Λέρου κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα), εντός του οποίου θα γίνει αρχικά η τοποθέτηση του ανατολικού καλωδίου (NNo2). Στη συνέχεια, αφού ολοκληρωθούν οι απαιτούμενες εργασίες θα γίνει επιθεώρηση και εφόσον απαιτηθεί ο καθαρισμός του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Έπειτα, θα πραγματοποιήσει τη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) εντός του κοινού θαλάσσιου χάνδακα με κατάλληλα μέσα (χρήση αλεξιπτωτων, πλωτήρων κ.ά.). Συγκεκριμένα, ο κοινός θαλάσσιος χάνδακας θα έχει τόσο μήκος έως την ισοβαθή των 4 m περίπου, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 1,0 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m. Το ακριβές μήκος του κοινού θαλάσσιου χάνδακα θα οριστικοποιηθεί μετά την ολοκλήρωση και την παράδοση της μελέτης βυθού στον ΔΕΔΔΗΕ.

Στη συνέχεια, τα καλώδια θα τοποθετηθούν και θα προστατευτούν από την ισοβαθή των 4 m περίπου έως την ισοβαθή των 8 m σε ξεχωριστούς (μονούς) θαλάσσιους χάνδακες, πλάτους 0,5 m.

➤ Πελάγιο τμήμα:

Μετά την προστασία των καλωδίων από τους ξεχωριστούς (μονούς) θαλάσσιους χάνδακες τα καλώδια θα ταφούν είτε με σύστημα υδροβολής (jetting) είτε με σύστημα βραχοκοπής (trenching), ανάλογα με τη σύσταση του πυθμένα. Ο τρόπος ταφής θα καθοριστεί και θα οριστικοποιηθεί μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βυθού.

Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα με σύστημα υδροβολής (jetting) θα έχει ως στόχο το 1,0 m, εκτός και αν τα αποτελέσματα μελέτης βυθού καταδείξουν ότι απαιτείται να γίνει η ταφή των καλωδίων σε μεγαλύτερο βάθος (π.χ. εξαιτίας αγκυροβολίας κρουαζιερόπλοιου, αλιείας κ.ά.).

Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα με σύστημα βραχοκοπής (trenching) θα έχει ως στόχο το 0,5 m.

Επίσης, στο πελάγιο τμήμα μπορεί να απαιτηθεί συνδυαστική προστασία, όπως για παράδειγμα χυτοσιδηρά κελύφη με σύστημα υδροβολής (jetting) ή χυτοσιδηρά κελύφη με σύστημα βραχοκοπής (trenching).

Ο εξοπλισμός ταφής θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται στην παρ. Γ.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στα σημεία διασταύρωσης των υποβρυχίων καλωδίων με τα υφιστάμενα τηλεπικοινωνιακά καλώδια όπου θα πρέπει να εκτελεστούν πριν την ταφή οι εργασίες, όπως αυτές περιγράφονται στην παρ. Δ.7 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει, αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκάστοτε εργασίας ταφής και εντός 24 ωρών, για αξιολόγηση στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ, διάγραμμα ταφής του καλωδίου στο οποίο θα φαίνεται συγκεκριμένα:

- Βάθος εκσκαφής σκαπτικού εργαλείου από το μηχάνημα υδροβολής ή βραχοκοπής.
- Βάθος ράχης καλωδίου.

Όλα τα ανωτέρω βάθη θα λαμβάνονται από την εν ηρεμία επιφάνεια του βυθού. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράφει στην Τεχνική Έκθεση της Προσφοράς του, με ποιο τρόπο και με ποιο εξοπλισμό θα παραχθεί το διάγραμμα ταφής.

➤ Προσαιγιάλωση Λειψοί:

- Προσωρινή εναπόθεση δυτικού υποβρύχιου καλωδίου

Ο Ανάδοχος του έργου θα εναποθέσει προσωρινά στην προσαιγιάλωση των λειψών το δυτικό καλώδιο (NNo1). Η ακριβής θέση προσωρινής εναπόθεσης, καθώς και η μετέπειτα μετατόπιση του καλωδίου στην τελική του θέση θα προσδιοριστεί επί του πεδίου και δεδομένης της μελέτης βυθού.

Δεδομένων των συνθηκών και αναλόγως των αποτελεσμάτων της μελέτης βυθού, θα προσδιοριστεί εφόσον απαιτηθεί η προστασία του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση (π.χ. τοποθέτηση συναρμολογούμενων χυτοσιδηρών κελυφών, σακκόλιθοι σκυροδέματος κ.ά.). Ωστόσο, από την ακτογραμμή και για 10 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με συναρμολογούμενα χυτοσιδηρά αρθρωτά κελύφη, κατάλληλων διαστάσεων.

- Οριστική εναπόθεση υποβρυχίων καλωδίων στην τελική του θέση

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσαιγιάλωση των λειψών κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα), εντός του οποίου θα γίνει αρχικά η τοποθέτηση του ανατολικού καλωδίου (NNo2). Στη συνέχεια, αφού ολοκληρωθούν οι απαιτούμενες εργασίες θα γίνει επιθεώρηση και εφόσον απαιτηθεί ο καθαρισμός του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Έπειτα, θα πραγματοποιήσει τη μετατόπιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) εντός του κοινού θαλάσσιου χάνδακα με κατάλληλα μέσα (χρήση αλεξίπτωτων, πλωτήρων κ.ά.). Συγκεκριμένα, ο κοινός θαλάσσιος χάνδακας θα έχει τόσο μήκος έως την ισοβαθή των 4 m περίπου, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 1,0 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m. Το ακριβές μήκος του κοινού θαλάσσιου χάνδακα θα οριστικοποιηθεί μετά την ολοκλήρωση και παράδοση της μελέτης βυθού στον ΔΕΔΔΗΕ.

Στη συνέχεια τα καλώδια θα τοποθετηθούν και θα προστατευτούν, από την ισοβαθή των 4 m περίπου έως την ισοβαθή των 8 m σε ξεχωριστούς (μονούς) θαλάσσιους χάνδακες, πλάτους 0,5 m.

- 8.4. Οι εργασίες εκσκαφής και κάλυψης των λάκκων εργασίας (συνδέσμων μετάβασης και φρεατίων οπτικών ινών) θα γίνουν από τον Ανάδοχο.
- 8.5. Τα πρώτα 4 m του κοινού θαλάσσιου χάνδακος, θα έχουν κατ' εξαίρεση βάθος 1,50 m. Στη συνέχεια θα γίνεται η εξομάλυνσή του σε βάθος 1,0 m.
- 8.6. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις χιλιομετρικές θέσεις στις οποίες γίνεται η αλλαγή του τρόπου προστασίας του καλωδίου και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνει σταδιακή προσαρμογή της μίας προστασίας με την άλλη (ανύψωση ή κατάβαση χάνδακος, τύπου ράμπας), έτσι ώστε το καλώδιο να βρεθεί υπό ή άνω της επιφάνειας του βυθού με ομαλό τρόπο.
- 8.7. Τα συναρμολογούμενα χυτοσιδηρά αρθρωτά κελύφη θα είναι κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου για το προς εγκατάσταση τύπο υποβρυχίου καλωδίου και θα τοποθετηθούν είτε από δύτες, εφόσον το βάθος το επιτρέπει είτε επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση του καλωδίου. Ανεξαρτήτως τρόπου τοποθέτησης, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών κελυφών στην ακριβή προδιαγραφόμενη χιλιομετρική θέση και η εξασφάλιση σταθεροποίησής τους επί του καλωδίου.
- 8.8. Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η βιντεοσκόπηση με υποβρύχια κάμερα των ανωτέρω εργασιών και συγκεκριμένα το ανοιχτό όρυγμα προ της πόντισης, η εγκατάσταση των καλωδίων και η κάλυψή τους με σακκόλιθους, η οποία θα επιδεικνύεται στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ αμέσως μετά την ολοκλήρωση της κάθε φάσης εργασιών.

9. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- 9.1. Όλες οι κατασκευές των συνδέσμων μετάβασης (ενεργειακού καλωδίου) θα γίνουν από τον Ανάδοχο.
- 9.2. Για τις εργασίες προετοιμασίας των νέων καλωδίων, για τις ηλεκτρικές δοκιμές, τη σφράγιση των καλωδίων, τις κοπές των καλωδίων, τη σφράγιση των καλωδίων των οπτικών ινών και λοιπών παρεμφερών εργασιών, ο Ανάδοχος θα έχει κατάλληλο εξιδικευμένο προσωπικό.
- 9.3. Σε περιπτώσεις όπου επιτόπου του έργου διαπιστωθούν αποκλίσεις ανάμεσα στο βάθος θάλασσας και στο μήκος χάνδακος, θα ικανοποιείται το μήκος χάνδακος, έπειτα από συνεννόηση του Αναδόχου με τον εντεταλμένο μηχανικό του ΔΕΔΔΗΕ.
- 9.4. Πριν το καλώδιο έρθει σε επαφή με τη θάλασσα, πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η στεγανότητα του άκρου του μέσω μολύβδινων ταπών που θα συγκολληθούν με τον μολύβδινο μανδύα κάθε πόλου του ενεργειακού καλωδίου. Αντίστοιχη μέθοδος δια συγκόλλησης θα εφαρμοστεί για την εξασφάλιση στεγανοποίησης του οπτικού καλωδίου.
- 9.5. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εφοδιάσει με κατάλληλες φορητές μονάδες επικοινωνίας (π.χ. VHF) τους εκπροσώπους του ΔΕΔΔΗΕ που παρευρίσκονται στις εργασίες προσαρμολογίας των υποβρυχίων καλωδίων και υποβρύχιας προστασίας τους, ώστε να υπάρχει ενημέρωση της εξέλιξης των εργασιών σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διευκολύνει με κάθε τρόπο ή μέσο την μετακίνηση των εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

10. ΔΟΚΙΜΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι δοκιμές των καλωδίων που πρέπει να πραγματοποιηθούν με ευθύνη του Αναδόχου, σε κάθε καλώδιο της διασύνδεσης είναι οι εξής:

- Διαπίστωση της συνέχειας και αντιστοιχίας των αγωγών.
- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής. Ως τελική δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής εκάστου καλωδίου είναι εναλλακτικά αποδεκτές οι περιλαμβανόμενες στις παραγράφους 20.3.1 α και 20.3.1 c του IEC 60502-2/2014.
- Δοκιμή/μέτρηση της απόσβεσης των οπτικών ινών με την μέθοδο της οπισθοσκέδασης (OTDR) σε μήκος κύματος 1.550 nm και σε μήκος κύματος 1.310 nm.

Κατά τη διάρκεια του έργου οι παραπάνω δοκιμές (ηλεκτρικές δοκιμές και δοκιμές των οπτικών ινών) θα πραγματοποιηθούν τρεις (3) φορές, με ευθύνη του Αναδόχου. Συγκεκριμένα θα πραγματοποιηθούν:

1. Μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην προσωρινή του θέση.
2. Μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης του ανατολικού καλωδίου (NNo2).
3. Μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης του δυτικού καλωδίου (NNo1) στην τελική του θέση.

Για τις παραπάνω δοκιμές θα συντάσσονται τα σχετικά πρωτόκολλα.

Ο ΔΕΔΔΗΕ δύναται να εκτελέσει τις παραπάνω δοκιμές, με δικά του μέσα, μετά από εργασίες του Αναδόχου σε μεταγενέστερο χρόνο, όπως για παράδειγμα μετά την ολοκλήρωση ταφής των υποβρυχίων καλωδίων στο πελάγιο τμήμα, παρουσία του Αναδόχου.

11. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών των υποβρυχίων διασυνδέσεων, θα υποβληθεί στον ΔΕΔΔΗΕ φάκελος με όλα τα τεχνικά στοιχεία (σχέδια, αναλυτικοί πίνακες, βίντεο, εκθέσεις, κ.λπ.), στα οποία θα φαίνονται τα στοιχεία της επέμβασης ή/και τα αξιοσημείωτα στοιχεία του βυθού.

Επίσης, ο Ανάδοχος μετά την ολοκλήρωση εγκατάστασης των καλωδίων θα παραδίδει στο ΔΕΔΔΗΕ μελέτη της μεταφορικής ικανότητας της διασύνδεσης.

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστο:

- 11.1 Αναλυτικές εκθέσεις που θα αφορούν θέματα την εξέλιξης εργασιών αλλά και τεχνικές περιγραφές των καθαυτό εργασιών.

Ενδεικτικά:

- Το ημερολόγιο εργασιών, στο οποίο θα φαίνονται αναλυτικά οι εργασίες που εκτελέστηκαν ανά ημέρα.
- Σύνοψη όλων των αξιοσημείωτων γεγονότων που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της επέμβασης.
- Στοιχεία μηκών καλωδίων (ποντισμένων, αποξηλωμένων, scrap, κ.λπ.).
- Στοιχεία για σημεία διασταυρώσεων των καλωδίων Μ.Τ. με καλώδια άλλων εταιριών, αγωγούς, σκοινιά, ναύδετα, κ.λπ., πριν και μετά την επέμβαση.
- Στοιχεία βυθού, τα οποία επηρέασαν την επέμβαση (βράχια, φαράγγια, ναυάγια, κ.λπ.).
- Εκθέσεις καιρού (σε περιπτώσεις που ο καιρός έχει επηρεάσει τις εργασίες).

11.2 Αναλυτικά σχέδια που θα καλύπτουν το εύρος της περιοχής εργασιών, ανάλογα την επέμβαση.

Ενδεικτικά:

- Οριζοντιογραφίες, συμπεριλαμβανομένων πινάκων με τις συντεταγμένες, το βάθος χαρακτηριστικών σημείων, αποστάσεις από σημείο αναφοράς, κ.λπ. Στα σχέδια αυτά θα παρουσιάζεται η πραγματική πορεία των καλωδίων, το μήκος προστασίας και το μήκος επιθεώρησης των καλωδίων.
- Βυθοτομές της περιοχής της επέμβασης και αντιστοίχιση των χαρακτηριστικών σημείων της διαδρομής και της χιλιομετρικής θέσεώς τους. Στα σχέδια αυτά θα φαίνεται το βάθος, η προστασία και ο τρόπος ταφής του καλωδίου (εφόσον πραγματοποιήθηκε ταφή).
- Σχέδια προσαυγιαλώσεων, όπου θα αποτυπώνεται η ευρύτερη περιοχή προσαυγιαλώσης, θα απεικονίζονται οι λεπτομέρειες προστασίας των καλωδίων στη ξηρά και τη θάλασσα, καθώς και οι θέσεις των συνδέσμων μετάβασης ή άλλων αξιοσημείωτων στοιχείων.
- Διαγράμματα ταφής καλωδίων.

Σε όλα τα σχέδια θα εφαρμόζεται κατάλληλη κλίμακα (κατόπιν συνεννόησης με τον ΔΕΔΔΗΕ).

Οι συντεταγμένες της όδευσης των καλωδίων όπως ποντίστηκε ή επισκευάστηκε θα δοθούν σε οριζόντιες συντ/νες στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικές συντ/νες (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) στο WGS 84.

Τα κατασκευαστικά σχέδια των καλωδίων όπως εγκαταστάθηκαν θα περιέχουν κάρναβο οριζοντιογραφικών συντεταγμένων στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικών συντεταγμένων (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) στο WGS 84.

Όλα τα γραμμικά μεγέθη των σχεδίων (καλώδια, μήκη ταφής, κ.λπ.) θα είναι άμεσα επεξεργάσιμα (ως vector στοιχεία) στο αρχείο τύπου .dwg που θα παραδοθεί ή θα περιλαμβάνονται σε ένα ενιαίο .xref του .dwg που θα περιέχει το σύνολο των γραμμικών στοιχείων και θα υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας του συγκεκριμένου αρχείου τύπου .dwg.

Όλα τα σχέδια θα παραδοθούν σε αρχεία τύπου .dwg και .pdf, στα οποία θα περιλαμβάνονται λεπτομερή υπομνήματα στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα με όλους τους συμβολισμούς που εμπεριέχονται σε αυτά (σύμβολα, διαγραμμίσεις, κ.λπ.).

Σημειώνεται ότι τα ψηφιακά αρχεία θα συνοδεύονται από όλα τα διασυνδεδεμένα σε αυτά αρχεία (αρχεία jpg, pc3, γραμματοσειρές, κ.λπ.).

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία, θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή στον ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση. Κατόπιν έγκρισης τα παραπάνω θα υποβληθούν σε μορφή «Ως Κατασκευάσθη» σε τρία (3) εκτυπωμένα αντίτυπα, καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή (σκληρός δίσκος SSD, sharepoint κ.λπ.), σε τύπο αρχείου .dwg και .pdf.

11.3 Πλήρης σειρά βίντεο (από ROV, εκσκαπτικό μηχάνημα, δύτες, κ.λπ.) τεκμηρίωσης των Υ/Β εργασιών της κάθε επέμβασης και προστασίας του καλωδίου. Τα στοιχεία αυτά θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή (σκληρός δίσκος SSD, sharepoint κ.λπ.) και ενδεικτικά θα περιλαμβάνουν:

- Πόντιση/ανέλκυση, αγκύρωση, κοπή καλωδίου, πόντιση ωμέγα.
- Εκσκαφή/επαναφορά χάνδακος.
- Ταφή/εκταφή καλωδίου.
- Τοποθέτηση χυτοσιδηρών κελυφών ή κελυφών πολυουρεθάνης.
- Τοποθέτηση σακκόλιθων ή τσιμεντοστρωμάτων ή σάκκων λιθορριπής.

- Επιθεώρηση καλωδίων ή θεωρητικής όδευσης αυτών.
- Επιθεώρηση βυθού.
- Επιθεώρηση της θέσης των υπαρχόντων καλωδίων.
- Επιθεώρηση των οδεύσεων μετά την άροση και πριν την πόντιση.
- Ανέλκυση/Πόντιση υπαρχόντων καλωδίων, εφόσον πραγματοποιηθεί.
- Λοιπές υ/β εργασίες καταδυτικού συνεργείου.

12. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΞΗΛΩΜΕΝΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ Μ.Τ.

12.1 Εργασίες επί του πεδίου

Μετά την πόντιση του δυτικού καλωδίου (NNo1) και προ της πόντισης του ανατολικού καλωδίου (NNo2) ο Ανάδοχος θα προβεί σε ανέλκυση/αποξήλωση των δύο (2) υφιστάμενων καλωδίων (ΠNo1 και ΠNo2) της διασύνδεσης, συνολικού μήκους 19.000 m περίπου, διατομής 3 x 35 mm² Al, εξωτερικής διαμέτρου 64 mm, βάρους στο νερό 8,3 kg/m και βάρους στον αέρα 11,5 kg/m.

Η ανέλκυση των υφιστάμενων υποβρυχίων καλωδίων, θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με ορθό τρόπο, ώστε τα ανελκυσθέντα καλώδια να μπορούν να θεωρηθούν ως επαναχρησιμοποιήσιμα, εκτός αν υποδειχθεί διαφορετικά από τον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ.

Η τύλιξη των καλωδίων αυτών θα γίνει είτε σε αλώνι του καλωδιόπλοιου, σε τέτοια θέση που δεν θα κωλύεται η πόντιση του νέου ανατολικού καλωδίου (NNo2), είτε σε δευτερεύον πλωτό μέσο της επιλογής του Αναδόχου.

Επισημαίνεται ότι, και στα δύο καλώδια που θα ανελκυστούν στο καλωδιόπλοιο, υπάρχουν αρκετοί επισκευαστικοί σύνδεσμοι (δέκα (10) στο δυτικό καλώδιο και δεκατρείς (13) στο ανατολικό). Επομένως, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο προσωπικό και εξοπλισμό, ώστε να τους αφαιρεί κατά την ανέλκυση.

Κατά τη διάρκεια της ανέλκυσης θα πρέπει να γίνει από τον Ανάδοχο μεκομέτρηση του ανελκυσθέντος καλωδίου και αθροιστικά και τμηματικά ανά αυτόνομο μήκος.

Σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα βρίσκεται επί του καλωδιόπλοιου εκπρόσωπος του ΔΕΔΔΗΕ, ο οποίος θα κάνει την οπτική επιθεώρηση του ανελκυσθέντος καλωδίου, θα το σημαδεύει κατάλληλα ως προς την ποιότητά του και θα υποδεικνύει στον Ανάδοχο τα σημεία κοπής.

Στη συνέχεια τα αποξηλωμένα καλώδια θα μεταφερθούν και θα εκφορτωθούν σε κατάλληλο χώρο ευθύνης του Αναδόχου (εντός Ελλάδας) για την τελική διαλογή και αξιοποίηση/περισυλλογή τους.

Η αποξήλωση των υφιστάμενων καλωδίων σε βάθος θάλασσας που δεν μπορεί να προσεγγίσει το καλωδιόπλοιο θα πραγματοποιηθεί με πλωτό γερανό ή με άλλο κατάλληλο μέσο που κρίνει ο Ανάδοχος. Τα μήκη αυτά προορίζονται για εκποίηση (βλ. παρακάτω Κατηγορία Γ) χωρίς περαιτέρω αξιολόγηση.

12.2 Εργασίες στη θέση Ελλιμενισμού

Σε κατάλληλο χώρο ευθύνης του Αναδόχου (εντός Ελλάδας) θα πραγματοποιηθεί η διαχείριση και η διαλογή των ανωτέρω αποξηλωμένων καλωδίων, τα οποία θα χωριστούν σε δύο (2) κατηγορίες:

- Κατηγορία Β-Επαναχρησιμοποιήσιμο μήκος καλωδίου.
- Κατηγορία Γ-Μη επαναχρησιμοποιήσιμο μήκος καλωδίου (Scrap).

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία και την εκτίμηση του ΔΕΔΔΗΕ θα προκύψουν τουλάχιστον 10.000 m επαναχρησιμοποιήσιμο καλώδιο (αθροιστικά ή τμηματικά).

Σε περίπτωση που το επαναχρησιμοποιήσιμο μήκος καλωδίου (Κατηγορία Β) είναι μικρότερο των 10.000 m, ο Ανάδοχος οφείλει να τεκμηριώσει εγγράφως στον ΔΕΔΔΗΕ τα αίτια.

Η τύλιξη των μηκών Κατηγορίας Β θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο σε στροφεία που θα διαθέσει ο ΔΕΔΔΗΕ, κατόπιν υποδείξεων του εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ, με μέγιστη ποσότητα τύλιξης 20 στροφείων. Η μεταφορά των στροφείων από και προς τις αποθήκες του ΔΕΔΔΗΕ αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου. Ο τόπος παράδοσης θα είναι η Αποθήκη Ασπροπύργου (1028) ή άλλη Αποθήκη του ΔΕΔΔΗΕ εντός Αττικής, επί εδάφους.

Τα υπόλοιπα τμήματα του αποξηλωθέντος καλωδίου, Κατηγορίας Γ, θα εκποιηθούν από τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος θα δεσμευτεί εγγράφως ότι η διαχείρισή αυτών των τμημάτων καλωδίου (scrap) θα είναι σύμφωνη με την ισχύουσα νομοθεσία και τις ισχύουσες περιβαλλοντικές διατάξεις.

Ο ακόλουθος Πίνακας Αλληλουχίας Εργασιών είναι ενδεικτικός. Ορισμένες εργασίες τείνουν να εκτελεστούν παράλληλα. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει διαφορετική αλληλουχία εργασιών με σκοπό τη βελτιστοποίηση των εργασιών και της ποιότητας του έργου, καθώς επίσης και της ελάχιστης δυνατής χρονικής διάρκειας του έργου, έπειτα από συνεννόηση και τελική έγκριση από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Σημειώνεται ότι, σε κάθε φάση κατασκευής του έργου τουλάχιστον ένα (1) ενεργειακό καλώδιο θα βρίσκεται υπό τάση.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΛΛΗΛΟΥΧΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ		
A/A	ΕΡΓΑΣΙΕΣ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Προληπτική άροση στην όδευση του δυτικού καλωδίου (NNo1)	Περιοχή δυτικού καλωδίου (NNo1)
2	Πόντιση του δυτικού καλωδίου (NNo1)	Οριστική θέση στο πελάγιο τμήμα Προσωρινή θέση στις προσαιγιαλώσεις
3	Κατασκευή συνδέσμων μετάβασης και στις δύο θέσεις προσαιγιαλώσεως σε προσωρινή θέση στο δυτικό καλώδιο (NNo1)	Προσωρινή προστασία του καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη και σακκόλιθοι σκυροδέματος
4	Ηλεκτρικές δοκιμές του δυτικού καλωδίου (ενεργειακού και οπτικού, NNo1) από τον Ανάδοχο	Αν είναι αποδεκτές τότε ηλέκτριση του καλωδίου *Υπό τάση τουλάχιστον ένα (1) καλώδιο (είτε PNo1 είτε PNo2)
5	Κοπή υφιστάμενων ενεργειακών καλωδίων και ανέλκυση αυτών στο καλωδιόπλοιο (δυτικό PNo1 και ανατολικό PNo2)	Υπό τάση το δυτικό καλώδιο (NNo1)
6	Προληπτική άροση στην όδευση του ανατολικού καλωδίου (NNo2)	Οι εργασίες 6 και 7 μπορεί να γίνουν και ταυτόχρονα
7	Προετοιμασία προσαιγιαλώσεων (εκσκαφές με πλωτό γερανό κ.ά.)	
8	Πόντιση του ανατολικού καλωδίου (NNo2) στην οριστική του θέση	
9	Κατασκευή συνδέσμων μετάβασης και στις δύο θέσεις προσαιγιαλώσεως στο ανατολικό καλώδιο (NNo2)	
10	Ηλεκτρικές δοκιμές του ανατολικού καλωδίου (ενεργειακού και οπτικού, NNo2) από τον Ανάδοχο	Αν είναι αποδεκτές τότε ηλέκτριση του καλωδίου *Υπό τάση δυτικό καλώδιο (NNo1)
11	Κοπή του δυτικού καλωδίου (NNo1) στον σύνδεσμο μετάβασης της προσωρινής θέσης και μετατόπισή του στην οριστική του θέση	Υπό τάση το ανατολικό καλώδιο (NNo2)
12	Κατασκευή συνδέσμων μετάβασης και στις δύο θέσεις προσαιγιαλώσεως στο δυτικό καλώδιο (NNo1) στην οριστική του θέση	
13	Ηλεκτρικές δοκιμές του δυτικού καλωδίου (ενεργειακού και οπτικού, NNo1) από τον Ανάδοχο	Αν είναι αποδεκτές τότε ηλέκτριση του καλωδίου *Υπό τάση το ανατολικό καλώδιο (NNo2)
14	Ταφή και προστασία καλωδίων στο πελάγιο και στο παράκτιο τμήμα	

Μέρος Γ'

«ΛΕΥΚΑΔΑ-ΣΠΑΡΤΗ-ΣΚΟΡΠΙΟΣ»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η Παρούσα Τεχνική Περιγραφή είναι τεύχος της σύμβασης για την προμήθεια και εγκατάσταση τριών (3) σύνθετων υποβρυχίων καλωδίων 20 kV, διατομής 3 x 95 mm² Cu, με μόνωση XLPE στις διασυνδέσεις «Λευκάδα-Σπάρτη», «Σπάρτη-Σκορπιός» και «Σκορπιός-Λευκάδα».

Επισημαίνεται ότι, έχει γίνει τροποποίηση της όδευσης των καλωδίων (νέα όδευση) σε σχέση με την όδευση καλωδίων της υπάρχουσας μελέτης (παλαιά όδευση). Τα δεδομένα της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής (μήκη, προστασία καλωδίων) λήφθησαν από τα στοιχεία της υπάρχουσας μελέτης. Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η κατάρτιση των τελικών στοιχείων (τελικές χιλιομετρικές θέσεις - ΚΡ, μήκη προστασίας κ.λπ.) μετά την εκπόνηση της μελέτης βυθού που θα διενεργήσει.

A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ

1. Σύνθετο υποβρύχιο καλώδιο 20 kV, διατομής 3 x 95 mm² Cu, με μόνωση XLPE, με θωράκιση μολύβδου σε κάθε φάση, απλού οπλισμού από χαλύβδινα συρματίδια, με δύο (2) οπτικά καλώδια, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή του καλωδίου (Τ.Π. Σύνθετου Υποβρυχίου Καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025). Το κάθε ένα καλώδιο της διασύνδεσης θα είναι ενιαίου μήκους. Πέραν των προβλεπόμενων στην προαναφερθείσα Τεχνική Περιγραφή, δεν είναι τεχνικά αποδεκτή η παρουσία εργοστασιακού συνδέσμου εντός κάθε ενιαίου μήκους καλωδίου. Προϋπολογίζονται τα ακόλουθα μήκη καλωδίων:

- Για τη διασύνδεση «Λευκάδα-Σπάρτη» ένα (1) καλώδιο, μήκους 2.005 m.
- Για τη διασύνδεση «Σπάρτη-Σκορπιός» ένα (1) καλώδιο, μήκους 3.275 m.
- Για τη διασύνδεση «Σκορπιός-Λευκάδα» ένα (1) καλώδιο, μήκους, 3.050 m.

Τα ανωτέρω μήκη, τα οποία έχουν προκύψει από την υπάρχουσα μελέτη (παλαιά όδευση), είναι ενδεικτικά και δεν συμπεριλαμβάνεται σε αυτά το επιπλέον μήκος που απαιτείται για τη νέα όδευση των καλωδίων. Σε κάθε περίπτωση η επάρκεια του μήκους του καλωδίου, από τη θέση συνδέσμου μετάβασης σε κάθε μία από τις ακτές προσαρτημάτων έως τη θέση συνδέσμου μετάβασης στις άλλες ακτές προσαρτημάτων, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου συμπεριλαμβανομένων και των μηκών περίσσειας καλωδίων οπτικών ινών εντός του φρεατίου. Για την επάρκεια του μήκους κάθε καλωδίου θα πρέπει να συνεκτιμηθούν από τον Ανάδοχο τα στοιχεία της διαθέσιμης και της νέας μελέτης βοηθητικών θαλάσσιων γεωφυσικών εργασιών.

2. Άκαμptos υπόγειος σύνδεσμος μετάβασης για την ένωση των υποβρυχίων καλωδίων (παρ. Α.1) με το υπόγειο καλώδιο 20 kV, διατομής 3 x 240 mm² + 25 mm² Al (Τεχνική Περιγραφή ΔΜΚΛΔ – 182/15.11.94), το οποίο θα εγκαταστήσει ο ΔΕΔΔΗΕ. Στο μεταλλικό περίβλημα του συνδέσμου μετάβασης θα τερματιστεί η στρώση του οπλισμού του υποβρυχίου καλωδίου. Ο σχεδιασμός θα είναι κατάλληλος, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του συνδέσμου. Στην εξασφάλιση αυτής της στεγανότητας, δεν λαμβάνεται υπόψη η διείσδυση νερού εντός του εξωτερικού μεταλλικού προστατευτικού κελύφους, η οποία είναι επιτρεπτή.

Β. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. Πλωτά μέσα πόντισης

Τα πλωτά μέσα πόντισης που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει είτε να φέρουν ελληνική σημαία είτε να μπορούν να πάρουν την απαραίτητη εξαίρεση με σκοπό να μπορούν να εργαστούν στην Ελληνική Επικράτεια, χωρίς οποιοδήποτε κώλυμα.

Επίσης, τα πλωτά μέσα πόντισης θα χρησιμοποιηθούν για τη φόρτωση, τη μεταφορά και την πόντιση των καλωδίων θα έχουν ελάχιστη χωρητικότητα σε καλώδιο $3 \times 95 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$ (βλ. Τεχνική Περιγραφή καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025) ενιαίου μήκους ίσου τουλάχιστον με το μήκος της μεγαλύτερης διασύνδεσης, ήτοι 3.275 m και αντίστοιχου βάρους.

Επιπρόσθετα, τα πλωτά μέσα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με επαρκή, αποτελεσματικό, αξιόπιστο και ασφαλή εξοπλισμό πλοήγησης και καταστρώματος, κατάλληλο για το μέγεθος του έργου και να διαθέτουν επαρκή ανταλλακτικά.

Για κάθε πλωτό μέσο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά θεωρούνται ως τα κατ' ελάχιστο απαιτούμενα:

- 1.1. Σύστημα κίνησης με δυναμική σταθεροποίηση της θέσης του πλωτού μέσου κατηγορίας II (DPII) ή πιο εξελιγμένο.
- 1.2. Διαφορικό δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως (DGPS) μέγιστης απόκλισης 1 m. Το DGPS θα συνεργάζεται, μέσω κατάλληλου λογισμικού, με το σύστημα δυναμικής σταθεροποίησης.
- 1.3. Χώρος φόρτωσης, διάδρομος και εξοπλισμός διαχείρισης καλωδίου που θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του έργου (βάρος καλωδίου διασύνδεσης, ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας, κ.λπ.). Ιδιαίτερα ο εξοπλισμός πόντισης θα περιλαμβάνει συστήματα με δυνατότητα εφαρμογής ελεγχόμενης τάνυσης τουλάχιστον 10 tn, ταχύτητα συνεχούς ρύθμισης από 0 έως 40 m/min, ράουλα, γλίστρες, πέδηση ασφαλείας, κ.ά.
- 1.4. Κατά τη διάρκεια της πόντισης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα συνεχούς καταγραφής των ακόλουθων στοιχείων:
 - Γεωγραφική θέση πλωτού μέσου.
 - Μήκος ποντισθέντος καλωδίου.
 - Βάθος θαλάσσης.
 - Ταχύτητα πόντισης.
 - Γωνία πόντισης καλωδίου και/ή δύναμη τάνυσης στο επίπεδο της θάλασσας.
 - Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου.
 - Συνεχής παρακολούθηση του πόδα επαφής του καλωδίου και της γεωγραφικής του θέσης στο βυθό με κατάλληλο όχημα (ROV), σε πραγματικό χρόνο.
 - Λοιπές πληροφορίες ή σημαντικά γεγονότα που λαμβάνουν χώρα κατά την διάρκεια της πόντισης.
- 1.5. Ικανότητα εκτέλεσης εργασιών πόντισης σε καιρικές συνθήκες ύψους σημαντικού θαλάσσιου κύματος έως 1,5 m και εντάσεως ανέμου έως 20 kts.

Εάν οι καιρικές συνθήκες κατά τη διάρκεια ολόκληρης ημέρας, υπερβαίνουν τα ανωτέρω όρια θα εφαρμόζεται τιμολόγιο σταλίας. Ως αποδεικτικό των καιρικών συνθηκών θα υποβάλλει ο Ανάδοχος στον ΔΕΔΔΗΕ σχετικό έγγραφο από διεθνείς πηγές, όπως StormGeo ή DTn.

2. Τηλεκατευθυνόμενο Υποβρύχιο Όχημα (ROV)

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο Τηλεκατευθυνόμενο Υποβρύχιο Όχημα (ROV), το οποίο θα είναι ικανό για λειτουργία από βάθος θάλασσας 5 m έως το μέγιστο βάθος πόντισης καλωδίων.

2.1. Λειτουργία ROV

Το σύστημα ROV θα χρησιμοποιείται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά για τις ακόλουθες εργασίες:

- Επιθεώρηση (survey) και χαρτογράφηση διασύνδεσης.
- Τοπογραφικό εντοπισμό υ/β καλωδίων (ενεργών/μη ενεργών).
- Τοπογραφικό εντοπισμό στοιχείων βυθού και καλωδίων (βράχοι, βλάβη καλωδίου, σύνδεσμοι, διασταυρώσεις, κ.λπ.).
- Αγκύρωση και ανέλκυση άκρων καλωδίου, με προσαρμογή κατάλληλου εξοπλισμού.
- Παρακολούθηση καλωδίου κατά την ανέλκυση/πόντισή του (αλυσοειδής, απόθεση στο βυθό, κ.λπ.).
- Επιθεώρηση βάθους ταφής καλωδίου με ROV, το οποίο θα φέρει κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. Multibeam, TSS, κ.λπ.).
- Βοηθητικές εργασίες κατά την πόντιση (κόψιμο σκοινιών, ανάκτηση εξοπλισμού, κ.λπ.).

2.2. Γενικά Χαρακτηριστικά

- ο Θα υπάρχουν τουλάχιστον δύο (2) πιστοποιημένοι χειριστές του ROV.
- ο Θα υπάρχει επαρκής αριθμός κατάλληλων ανταλλακτικών, ώστε να μπορεί να γίνει επισκευή οποιασδήποτε δυσλειτουργίας, του επί του πλωτού μέσου.
- ο Το ROV θα συνοδεύεται από κατάλληλο σύστημα ανόδου/καθόδου στο πλωτό μέσο (LARS).
- ο Το ROV θα συνοδεύεται από κατάλληλο κέντρο ελέγχου επί του καταστρώματος του πλωτού μέσου, από το οποίο θα γίνεται ο χειρισμός του αλλά και στο οποίο θα στέλνονται όλα τα σήματά του. Επίσης, θα πρέπει να υπάρχει επί του πλοίου η δυνατότητα και ο κατάλληλος χώρος, ώστε να είναι δυνατή η παρακολούθηση των οθονών του κέντρου ελέγχου του ROV από δύο (2) εκπροσώπους του ΔΕΔΔΗΕ.

2.3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Να είναι πιστοποιημένο ως work class (WROV).
- Να έχει σύστημα πρόωσης ικανής ισχύος για οριζόντια, κατακόρυφη και περιστροφική κίνηση, ώστε να διατηρείται σταθερή η πορεία του (βάθος, κατεύθυνση, ταχύτητα, κ.λπ.) σε οποιοδήποτε βάθος πόντισης καλωδίων.
- Θα πρέπει να έχει κατάλληλες διαστάσεις, πλευστότητα, ωφέλιμο φορτίο κ.ά., ώστε να εξασφαλίζεται ότι κατά τη διάρκεια των εργασιών όλα τα συστήματά του (αισθητήρες, κ.λπ.) θα λειτουργούν ταυτόχρονα χωρίς προβλήματα.
- Δυνατότητα συνεχούς Υ/Β γεωγραφικού προσδιορισμού θέσης με ύδρο-ακουστικό σύστημα (USBL ή SSBL), το οποίο θα είναι σε άμεση συνεργασία με το λογισμικό πλοήγησης του πλωτού μέσου και θα μεταφέρει τα σήματα σε οθόνη επί του πλωτού μέσου.
- Να διαθέτει κατάλληλο σύστημα αισθητήρων κατεύθυνσης (MRU), ώστε κάθε χειρισμός του να αντιστοιχεί σε πραγματική κίνηση του.

- Θα έχει κατάλληλο βαθυμετρικό σύστημα με ακρίβεια τουλάχιστον 0,01% του βάθους θάλασσας.
- Δυνατότητα καταγραφής στοιχείων βυθού με χρήση σόναρ, ή άλλου αντίστοιχου εξοπλισμού για περιπτώσεις χαμηλής ορατότητας.
- Θα είναι εξοπλισμένο με τουλάχιστον μια (1) κεντρική και δυο (2) πλευρικές κάμερες (εύρους τουλάχιστον 70° η καθεμία) που θα καλύπτουν όλο το εύρος δράσης του ROV.
- Οι κάμερες θα είναι ανεξάρτητες και θα μπορούν να στρέφονται και να κάνουν μεγέθυνση εικόνας (ζουμ) με τηλεχειρισμό από το κέντρο ελέγχου του ROV επί του πλωτού μέσου.
- Θα είναι εξοπλισμένο με προβολείς για λειτουργία των καμερών σε συνθήκες με χαμηλό φυσικό φωτισμό.
- Οι κάμερες θα έχουν την δυνατότητα συνεχούς βιντεοσκόπησης κατά τη διάρκεια των εργασιών. Στο βίντεο θα είναι ευδιάκριτα τα στοιχεία του έργου όπως ημερομηνία, βάθος ROV, προσανατολισμός, απόσταση από σημείο αναφοράς, απόσταση από πλωτό μέσο, κ.λπ. Το βίντεο θα αποθηκεύεται σε κατάλληλο οπτικοακουστικό μέσο και θα είναι στη διάθεση του Εκπροσώπου του ΔΕΔΔΗΕ για μελέτη. Μετά το πέρας των εργασιών το πλήρες πακέτο των βίντεο θα παραδίδεται στο ΔΕΔΔΗΕ.
- Δυνατότητα προσαρμογής, εάν χρειαστεί, εξοπλισμού ανίχνευσης (TSS) μη ενεργών καλωδίων, (παθητική λειτουργία), διαφόρων αγωγών ή μεταλλικών αντικειμένων, θαμμένων τουλάχιστον 1 m υπό τον βυθό, με απόκλιση ακρίβειας το πολύ 10%.
- Το ROV θα είναι εξοπλισμένο με υψηλής ανάλυσης ακουστική κάμερα (σύστημα sonar), ώστε σε περιπτώσεις χαμηλής ορατότητας κατά τις εργασίες πόντισης/ανέλκυσης να μπορεί να εντοπίσει με ακρίβεια την αλυσοειδή του καλωδίου, το σημείο επαφής του με τον βυθό (πόδας) καθώς και άλλες εξάρσεις του βυθού. Το σύστημα αυτό θα είναι συμβατό με το κέντρο ελέγχου του ROV.
- Δυνατότητα εύκολης προσαρμογής εξοπλισμού αγκύρωσης και κοπής καλωδίων, σκοινιών, δικτύων, κ.λπ. (υδραυλικός κόφτης, υδραυλική δαγκάνα, τροχός, κ.λπ.) για διαχείριση των καλωδίων σε μεγάλα βάθη και συμβατά συστήματα τηλεχειρισμού τους.

3. Τεχνική Περιγραφή εργασιών προσαυγιάλωσης των υποβρυχίων καλωδίων και υποβρύχιας προστασίας τους και σχετικός εξοπλισμός.

- 3.1. Τα υποβρύχια καλώδια και στα δύο άκρα της κάθε διασύνδεσης θα προστατευθούν διά ταφής μέχρι το σημείο χιλιομετρικής θέσης σε τόση απόσταση και με τέτοιο τρόπο όπως καθορίζεται λεπτομερώς στην παρ. Γ.6 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.
- 3.2. Για την εκτέλεση των υποθαλάσσιων εκσκαφών ως δόκιμες μέθοδοι (εκτός εάν άλλες συγκεκριμένες μέθοδοι καθορίζονται στην παρ. Γ.6 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής) θεωρούνται οι:

Βυθοκόρηση, σφύρα μηχανική, υδραυλική ή αέρος, υδροβολητής (jetting), κοπτικά τύμπανα ή άλλες ισοδύναμες μέθοδοι.

Η χρήση τους εξειδικεύεται ανά θέση εκσκαφής σύμφωνα με τα αποτελέσματα της μελέτης και της σύστασης του βυθού.

Η επιλογή της μεθόδου θα γίνεται με γνώμονα την ασφάλεια των υφιστάμενων καλωδίων και πάντα σε συνεννόηση με την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ.

Η ελάχιστη ισχύς του συστήματος υδροβολητού πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 0,8 MW. Ως στόχος ταφής του υποβρυχίου καλωδίου λαμβάνεται το βάθος 1,0 m (υπό την επιφάνεια του βυθού έως την ράχη του καλωδίου), ωστόσο ισχύουν κριτήρια εύλογης προσπάθειας σε περιοχές βυθού όπου η σύσταση αυτού δεν επιτρέπει το προαναφερόμενο βάθος ταφής. Ως κριτήριο εύλογης προσπάθειας λαμβάνεται η

ταχύτητα κίνησης του υδροβολητή, κατά την ταφή, 1,5 m ανά λεπτό για χρόνο 10 λεπτών. Σε αυτές τις συνθήκες και μόνον, επιτρέπεται η προοδευτική ανύψωση των βραχιόνων υδροβολής σε βάθος μικρότερο του 1,0 m. Μετά την αποκατάσταση της ταχύτητας, θα γίνεται προσπάθεια καθέλκυσης και πάλι των βραχιόνων υδροβολής στο στοχευόμενο βάθος εκσκαφής. Σε περίπτωση που ο βυθός έχει τέτοια σύσταση, η οποία επιδέχεται εκσκαφή σε μεγαλύτερο βάθος του 1,0 m, ο ΔΕΔΔΗΕ μπορεί να απαιτήσει δεύτερο ή τρίτο πέρασμα του συστήματος υδροβολητού, έτσι ώστε το βάθος ταφής να φτάσει τα 2,0 m και αυτό θα αποζημιωθεί επιπλέον με την τιμή ταφής με υδροβολητή (jetting) που αναγράφεται στο Τεύχος Τιμολόγιο Προσφοράς ανά εφαρμοστέο μέτρο όδευσης. Οι δυνατότητες του εξοπλισμού ταφής με jetting (συστήματος βραχιόνων) θα πρέπει να φτάνουν τουλάχιστον τα 2,0 m.

Είναι αποδεκτός και μικρός εξοπλισμός υδροβολής (jetting), χειριζόμενο από δύτες, εφόσον το βάθος το επιτρέπει.

3.3. Για την τοποθέτηση του καλωδίου εντός της εκσκαφής και την τελική κάλυψη/προστασία του θα ισχύουν τα εξής:

3.3.1. Εκσκαφή με μεθόδους διάνοιξης ορύγματος μεγάλου πλάτους, ίσο ή άνω των 50 cm, (Βυθοκόρηση, σφύρες, Υ/Β εκσκαπτικά σε αμμώδεις ή λασπώδεις βυθούς, κ.λπ.):

- Απομάκρυνση του καλωδίου σε ασφαλή απόσταση και επανατοποθέτησή του εντός του ορύγματος ή πόντισή του μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής – εφ' όσον το όρυγμα διατηρεί τις προδιαγραφόμενες διαστάσεις βάθους.
- Κάλυψη με σακκόλιθους σκυροδέματος (ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 Kg ανά κυβικό μέτρο, με πλήρωση σάκων γιούτας ή άλλου υλικού, με μίγμα τσιμέντου και αδρανών ξηράς αναμίξεως προδιαγραφής C20/25) και στη συνέχεια πλήρωση της τάφρου με προϊόντα εκσκαφής και ό,τι άλλο απαιτείται για πλήρη κατασκευή και αποκατάσταση του ορύγματος στην προ του έργου κατάσταση. Οι σακκόλιθοι θα έχουν διαστάσεις 1,00 x 1,00 x 0,25 m ή εναλλακτικά όπου καθίσταται αδύνατη η τοποθέτησή τους μπορούν να τοποθετηθούν σακκόλιθοι διαστάσεων 0,70 x 0,50 x 0,25 m. Θα τοποθετούνται με το μήκος τους εγκάρσια προς το καλώδιο και με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά.
- Επίχωση με άμμο για 0,50 m και τοποθέτηση πλακών σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252. Στη συνέχεια, γίνεται επίχωση με προϊόντα εκσκαφής έως 0,20 m επάνω από τις πλάκες, τοποθετείται πλέγμα σήμανσης και ακολουθεί πλήρωση με προϊόντα εκσκαφής. Αντίστοιχα, οι σύνδεσμοι στους λάκκους θα καλύπτονται με άμμο μέχρι την πλήρη κάλυψη τους και στη συνέχεια θα τοποθετούνται πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252. Τέλος, θα γίνει η πλήρωση με προϊόντα εκσκαφής και σε βάθος 0,30 m υπό την επιφάνεια του εδάφους θα τοποθετηθεί πλέγμα. Η υπόλοιπη επίχωση θα συνεχιστεί με προϊόντα εκσκαφής.

Οι πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. προδιαγραφής GR 252 έχουν διαστάσεις 0,50 x 0,35 x 0,03 m και θα τοποθετούνται με το μήκος τους εγκάρσια προς το καλώδιο και με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν κενά.

Εάν στον χάνδακα υπάρχουν περισσότερα του ενός καλώδια, τα ανωτέρω εφαρμόζονται για κάθε ένα καλώδιο ξεχωριστά.

3.3.2. Εκσκαφή με μεθόδους διάνοιξης ορύγματος μικρού πλάτους, κάτω των 50 cm, (Υ/Β εκσκαπτικά σε βραχώδεις, ημιβραχώδεις ή συνεκτικού υποστρώματος βυθούς, κ.λπ.):

- Δυνατότητα ταυτόχρονης εκσκαφής και τοποθέτησης του καλωδίου στην τάφρο, φερόμενο αυτό κάτωθεν του εκσκαπτικού μηχανήματος.
- Δεν απαιτείται πρόσθετη προστασία πέραν της φυσικής προοδευτικής επίχωσής του.

- Πριν από την έναρξη των εργασιών ταφής θα γίνει δοκιμαστική εκσκαφή σε παρακείμενο της εργασίας χώρο, για μήκος τουλάχιστον 50-100 m, προκειμένου να εξεταστεί η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού ταφής, τα αποτελέσματα της οποίας θα επιδειχθούν στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ. Το επιτυχές αποτέλεσμα των δοκιμών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την επίτευξη του προβλεπόμενου στην Σύμβαση βάθους ταφής καθ' όλο το μήκος.

3.3.3. Σε περίπτωση ειδικών συνθηκών επιφάνειας βυθού, όπως οξείες βραχώδεις εξάρσεις, έντονο ανάγλυφο, κ.λπ. όπου οι δυνατότητες εκσκαφής με οποιοδήποτε τρόπο είναι περιορισμένες, θα τοποθετούνται κατόπιν έγκρισης και σύμφωνα με τις οδηγίες του ΔΕΔΔΗΕ, χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη κατάλληλης, για τις διαστάσεις του καλωδίου, εσωτερικής διαμέτρου επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση του καλωδίου. Επιπρόσθετα, είναι αποδεκτή η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών κελυφών από συνεργείο δυτών του Αναδόχου. Η προμήθεια και τοποθέτηση τέτοιων κελυφών αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου. Τα τεχνικά στοιχεία των χυτοσιδηρών κελυφών θα υποβληθούν στο ΔΕΔΔΗΕ κατά την υποβολή προσφορών, ώστε να αξιολογηθούν τεχνικά. Τέλος, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών κελυφών στην προδιαγραφόμενη χιλιομετρική θέση και η εξασφάλιση σταθεροποίησής τους επί του καλωδίου.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εφοδιάσει με κατάλληλες φορητές μονάδες επικοινωνίας (π.χ. VHF) τους εκπροσώπους του ΔΕΔΔΗΕ που παρευρίσκονται στις εργασίες προσαιγιάλωσης των υποβρυχίων καλωδίων και υποβρύχιας προστασίας τους, ώστε να υπάρχει ενημέρωση της εξέλιξης των εργασιών σε πραγματικό χρόνο. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διευκολύνει με κάθε τρόπο ή μέσο την μετακίνηση των εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

4. Κατασκευαστικές Τεχνικές Λεπτομέρειες Εργασιών Προσαιγιάλωσης

- 4.1. Η κατασκευή των σακκόλιθων σκυροδέματος (ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 Kg ανά κυβικό μέτρο) γίνεται με πλήρωση σάκων γιούτας ή άλλου υλικού, με μίγμα τσιμέντου και αδρανών ξηράς αναμίξεως προδιαγραφής C20/25. Οι διαστάσεις θα είναι 1,00 x 1,00 x 0,25 m ή εναλλακτικά όπου καθίσταται αδύνατη η τοποθέτησή τους μπορούν να τοποθετηθούν σακκόλιθοι διαστάσεων 0,70 x 0,50 x 0,25 m.
- 4.2. Κατά τη διάνοιξη της τάφρου με κλασικές μεθόδους εκσκαφής (βυθοκόρηση, σφύρα, κ.λπ.) το καλώδιο θα απομακρύνεται για λόγους ασφαλείας σε ικανοποιητική απόσταση από τον άξονα εκσκαφής της τάφρου.
- 4.3. Η απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής θα γίνεται σε θέσεις επιτρεπόμενες από τις Αρχές και μετά την εκτέλεση των έργων θα γίνει πλήρης αποκατάσταση των χερσαίων και θαλάσσιων τμημάτων στην προ του έργου κατάσταση.
- 4.4. Η κατασκευή του όλου έργου θα στηριχθεί στα εγκεκριμένα από το ΔΕΔΔΗΕ κατασκευαστικά σχέδια, τα οποία θα παραδοθούν στον Ανάδοχο. Η πρόοδος των εργασιών θα παρακολουθείται και θα πιστοποιείται σε καθημερινή βάση με τη σύνταξη των ημερολογίων εργασιών και των καταγραφών των μηχανημάτων εκσκαφής και υποστήριξης.
- 4.5. Η εφαρμογή των σχεδίων και η τεκμηρίωση του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το σχεδιασμό, θα γίνεται με χρήση κατάλληλων για το σκοπό οργάνων και προσωπικού με μέθοδο που θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα γίνει αποδεκτή από το ΔΕΔΔΗΕ (χρήση τοπογραφικών οργάνων, ηχοβολιστή ακριβείας, βαθύμετρου μεγίστου βάθους, Υ/Β συστήματος φωτογράφισης και βιντεοσκόπησης, κ.λπ.). Ιδιαίτερη σημασία στις επιμετρήσεις του έργου έχει η πιστοποίηση του βάθους ταφής του Υ/Β καλωδίου, του οποίου η τεκμηρίωση θα εξαρτηθεί από τη μέθοδο ταφής που θα χρησιμοποιηθεί.

Ομοίως η τεκμηρίωση των χερσαίων εργασιών εκσκαφών – ταφών θα γίνεται με χρήση βαθμονομημένης ράβδου ή βυθομέτρου και το σχετικό υλικό φωτογράφισης και

βιντεοσκόπησης, θα αποστέλλεται στον ΔΕΔΔΗΕ μαζί με το ημερήσιο ημερολόγιο έργου.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει μετά την ολοκλήρωση των εργασιών ταφής διάγραμμα ταφής του καλωδίου στο οποίο θα φαίνεται το βάθος εκσκαφής σκαπτικού εργαλείου από το μηχάνημα υδροβολής, καθώς επίσης και το βάθος ταφής έως την ράχη του καλωδίου. Όλα τα ανωτέρω βάθη θα λαμβάνονται από την εν ηρεμία επιφάνεια του βυθού. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράφει στην Τεχνική Έκθεση του, με ποιο τρόπο και με ποιο εξοπλισμό θα παραχθεί το διάγραμμα ταφής.

- 4.6. Μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης, η διαχείριση και η περισυλλογή οποιασδήποτε περίσσειας καλωδίου (scrap), αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

5. Υποστήριξη Εργασιών Προσαιγιάλωσης του Υ/Β Καλωδίου από το Πλωτό Μέσο σε Κάθε Ακτή

Οι εργασίες για την προσαιγιάλωση των άκρων του καλωδίου σε κάθε ακτή θα γίνουν από τον Ανάδοχο της πόντισης του Υ/Β καλωδίου. Στις εργασίες αυτές σε κάθε ακτή προβλέπονται:

- 5.1. Η επισήμανση με πλωτήρες του τέλους της παράκτιας τάφρου στην ισοβαθή που έχει καθοριστεί για κάθε περιοχή προσαιγιάλωσης καθώς και κάθε άλλου αντικειμένου, το οποίο θα κριθεί απαραίτητο στην παράκτια περιοχή για τη σωστή και ασφαλή προσαιγιάλωση του καλωδίου.
- 5.2. Η έλξη της κεφαλής του Υ/Β καλωδίου από το πλωτό μέσο μέχρι την ακτή με χρήση ικανής ιπποδύναμης μικρού σκάφους, του καλωδίου επιπλέοντος σε κατάλληλους πλωτήρες, μορφής ζευγών. Τα μήκη που χρειάζεται να εγκατασταθούν πλωτήρες θα προκύψουν από την δυναμική ανάλυση προσαιγιάλωσης του Αναδόχου.
- 5.3. Η έλξη με μηχανικό ελκυστήρα από την ακτή μέχρι τη θέση του συνδέσμου μετάβασης.
- 5.4. Ευθυγράμμιση του Υ/Β καλωδίου από τοπογράφο, ο οποίος θα βρίσκεται στη βάρκα, με κατάλληλο εξοπλισμό στον άξονα της μελέτης πριν την αφαίρεση των πλωτήρων, έτσι ώστε να ευρεθεί στην προβλεπόμενη θέση.
- 5.5. Αφαίρεση των πλωτήρων επίπλευσης του καλωδίου και βύθισή του στην προβλεπόμενη θέση, ανάλογα με τον προγραμματισμό των εργασιών της εκσκαφής της Υ/Β τάφρου.
- 5.6. Στην περίπτωση τάφρου που έχει προεκταφεί (περίπτωση βραχώδους ή πυθμένα σκληρής υποδομής) το καλώδιο εγκαθίσταται εντός της τάφρου, αφού έχει προηγηθεί η επιθεώρηση και ο καθαρισμός της.
- 5.7. Για την υποστήριξη των εργασιών προσαιγιάλωσης θα υπάρχει από τον Ανάδοχο διαθέσιμο συνεργείο από δύτες με πλήρη καταδυτικό εξοπλισμό, το απαραίτητο σκάφος υποστήριξης καταδυτικών εργασιών ανοικτής θαλάσσης, ικανό να φέρει τον εξοπλισμό, καθώς και ο αναγκαίος αριθμός λέμβων με το πλήρωμά τους για τους χειρισμούς της διευθέτησης του καλωδίου κατά τη διάρκεια της προσαιγιάλωσης.
- 5.8. Διάθεση όλων των βοηθητικών υλικών που απαιτούνται (σχοινιά, τροχαλίες, ράουλα, αλεξίπτωτα θαλάσσης, πλωτήρες επισήμανσης) για τις εργασίες προσαιγιάλωσης.
- 5.9. Εγκατάσταση σημείων αγκύρωσης στο βυθό και στην ακτή σε κατάλληλες θέσεις που θα υποδειχθούν από τον Ανάδοχο της πόντισης, ώστε το καλώδιο να μην τραβηχτεί έξω από τη θέση εγκατάστασής του στο στάδιο εκκίνησης του πλωτού μέσου.
- 5.10. Συντονισμός και διοίκηση από υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου των διαδικασιών της προσαιγιάλωσης σε συνεργασία με τον υπεύθυνο του πλωτού μέσου.
- 5.11. Εφοδιασμός όλων των πλωτών μέσων που θα χρησιμοποιηθούν στις εργασίες προσαιγιάλωσης, καθώς επίσης και των εκπροσώπων του ΔΕΔΔΗΕ για ενημέρωσή τους, με κατάλληλες φορητές μονάδες επικοινωνίας (π.χ. VHF), ώστε να εξασφαλίζεται συντονισμός μεταξύ τους και με το πλωτό μέσο.

- 5.12. Υπεύθυνη φύλαξη και λήψη μέτρων προστασίας του τμήματος του καλωδίου που εγκαθίσταται στο παράκτιο τμήμα από τη στιγμή που έλκεται από το πλωτό μέσο μέχρι την παράδοση του έργου.
- 5.13. Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην οικονομική αποζημίωση αρχαιολόγου, ο οποίος θα παρίσταται, σύμφωνα με τις εντολές της Εφορίας Εναλίων Αρχαιοτήτων, κατά τη διάρκεια των εργασιών σε κάθε ένα από τα παραπάνω έργα.
- 5.14. Πριν το καλώδιο έρθει σε επαφή με τη θάλασσα, πρέπει να έχει εξασφαλιστεί η στεγανότητα του άκρου του μέσω μολύβδινων ταπών που θα συγκολληθούν με τον μολύβδινο μανδύα κάθε πόλου του ενεργειακού καλωδίου. Αντίστοιχη μέθοδος δια συγκόλλησης θα εφαρμοστεί για την εξασφάλιση στεγανοποίησης του οπτικού καλωδίου.
- 5.15. Ικανότητα εκτέλεσης εργασιών επίπλευσης-προσאיγιάλωσης σε καιρικές συνθήκες ύψους σημαντικού θαλασσίου κύματος έως 0,5 m και εντάσεως ανέμου έως 15 kts.
- 5.16. Οι εργασίες επίπλευσης-προσאיγιάλωσης των υ/β καλωδίων θα γίνονται μόνον σε συνθήκες φυσικού φωτισμού για λόγους ασφάλειας προσωπικού και εργασίας.

Γ. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΚΑΙ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ

1. ΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΡΕΥΝΕΣ ΣΕ ΣΥΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτη γεωφυσικών θαλάσσιων εργασιών σε συγκεκριμένες περιοχές της Λευκάδας και της Σπάρτης, λόγω τροποποίησης των οδεύσεων από την αρχική μελέτη. Η μελέτη βυθού θα περιλαμβάνει βυθομετρική και γεωφυσική έρευνα με ηχοβολιστή πολλαπλών Δεσμών (Multi Beam Echosounder System - MBES) και με ηχοβολιστή Μονής Δέσμης (Single Beam Echo Sounder - SBES), έρευνα με ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (Side Scan Sonar - SSS), υποβρύχια επιθεώρηση πυθμένα, έρευνα κατακόρυφης υποδομής πυθμένα (Sub Bottom Profile - SBP) και έρευνα εντοπισμού μεταλλικών αντικειμένων, οι οποίες περιγράφονται λεπτομερώς παρακάτω. Οι ανωτέρω έρευνες είναι απαραίτητες, έτσι ώστε να εντοπιστούν και να αποφευχθούν πιθανοί κίνδυνοι, οι οποίοι μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα κατά τη διάρκεια εκτέλεσης εργασιών πόντισης και ταφής των υποβρυχίων καλωδίων. Το πλάτος της ζώνης μελέτης θα είναι 200 m, με άξονα τη νέα επιλεγμένη όδευση. Συγκεκριμένα, οι ζώνες μελέτης (μήκος, πλάτος) που θα ερευνηθούν είναι οι εξής:

- **Περιοχή Λευκάδας**
 - ❖ Όδευση από Λευκάδα προς Σπάρτη
Από την ακτή Λευκάδας έως μήκος 720 m και πλάτος 200 m
 - ❖ Όδευση από Λευκάδα προς Σκορπιό
Από την ακτή Λευκάδας έως μήκος 480 m και πλάτος 200 m
- **Περιοχή Σπάρτης**
 - ❖ Όδευση από Σπάρτη προς Λευκάδα
Από την ακτή της Σπάρτης έως μήκος 190 m και πλάτος 200 m
 - ❖ Όδευση από Σπάρτη προς Σκορπιό
Από την ακτή της Σπάρτης έως μήκος 700 m και πλάτος 200 m

1.1. ΛΕΠΤΟΜΕΡΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΘΑΛΑΣΣΙΩΝ ΕΡΕΥΝΩΝ

➤ ΠΕΛΑΓΙΟ ΤΜΗΜΑ ΑΠΟ ΒΑΘΟΣ 20 m ΚΑΙ ΑΝΩ

Στο πελάγιο τμήμα από βάθος θάλασσας 20 m και άνω, θα εκτελεστούν οι παρακάτω εργασίες:

- Λεπτομερής βυθομετρική και γεωφυσική έρευνα με χρήση ηχοβολιστή πολλαπλών Δεσμών (Multi Beam Echosounder System - MBES)

Η διεξαγωγή της λεπτομερούς βυθομετρικής αποτύπωσης θα γίνει σε ζώνη πλάτους 200 m με άξονα τη νέα όδευση καθενός καλωδίου, (100 m εκατέρωθεν καθενός καλωδίου). Η έρευνα αυτή θα πραγματοποιηθεί με χρήση του ηχοβολιστή πολλαπλών Δεσμών, με σκοπό τη δημιουργία Ψηφιακού Μοντέλου Εδάφους (Digital Terrain Model - DTM), σε κάνναβο (Bin Size) 1 m x 1 m, με τουλάχιστον τρία (3) μετρημένα σημεία ανά κελλί (3 points per bin).

Οι γραμμές πλεύσης του πλοίου για τη βυθομετρική αποτύπωση θα είναι παράλληλες προς τον επιμήκη άξονα της ζώνης ζεύξης, σε τρεις (3) γραμμές ανά 50 m (μία (1) γραμμή επί του άξονα και δύο (2) γραμμές 50 m εκατέρωθεν αυτού), ώστε να εξασφαλίζεται 100% σάρωση του πυθμένα με επικάλυψη τουλάχιστον 20% μεταξύ των διαδοχικών σαρώσεων του MBES.

- Έρευνα με ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (Side Scan Sonar - SSS)

Η έρευνα εστιάζεται στην μορφολογική αποτύπωση του πυθμένα της ζώνης των 200 m με τον ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης και θα γίνει σε τρεις (3) γραμμές ανά 50 m (μία (1) γραμμή επί του άξονα της περιοχής μελέτης και δύο (2) γραμμές 50 m εκατέρωθεν αυτού), με μέγιστη κλίμακα σάρωσης 75 m σε κάθε κανάλι. Η εργασία θα πρέπει να εκτελεστεί με ισομετρικό ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης (Side Scan Sonar - SSS).

Καθ' όλη τη διάρκεια χρήσης του συρόμενου ηχοβολιστή πλευρικής σάρωσης, η θέση της ηχοβολιστικής τορπίλης θα πρέπει να υπολογίζεται με τη χρήση κατάλληλου υποβρύχιου συστήματος προσδιορισμού θέσης (Underwater Positioning System - UPS) τύπου USBL ή παρόμοιου.

- Έρευνα κατακόρυφης υποδομής πυθμένα (Sub Bottom Profile - SBP)

Σκοπός της έρευνας αυτής είναι η συλλογή και αξιολόγηση επιφανειακών γεωφυσικών δεδομένων όπως, ιζημάτα (πάχος και σύνθεση), προκειμένου να εκτιμηθεί η δυνατότητα ταφής των καλωδίων.

Η έρευνα θα πραγματοποιηθεί στη ζώνη των 200 m και στις ίδιες γραμμές πλεύσης με το MBES και το SSS, σε βάθος τουλάχιστον δύο (2) μέτρα κάτω από την επιφάνεια του πυθμένα, με κατάλληλο σεισμικό τομογράφο (Sub Bottom Profiler - SBP), αναλογικού ή τύπου Chirp. Με τη διαδικασία αυτή θα δημιουργηθεί ολοκληρωμένη τομογραφία των υποπυθμενίων στρωμάτων με επαρκή ανάλυση, ώστε να καθοριστεί η φύση και το πάχος των ιζημάτων στο ανώτερο τμήμα πάχους δύο (2) μέτρων υπό τον πυθμένα.

- Έρευνα εντοπισμού μεταλλικών αντικειμένων με χρήση μαγνητόμετρου

Η έρευνα αυτή γίνεται για λόγους ασφαλείας έναντι ενδεχόμενης ύπαρξης υπό ή επί του πυθμένα, υπολειμμάτων εκρηκτικών μηχανισμών (ναρκών) και αποσκοπεί στον ενδεχόμενο εντοπισμό σιδηρομαγνητικών αντικειμένων, επιβλαβών για τα υποβρύχια καλώδια ή επικίνδυνων για την εκτέλεση θαλάσσιων εργασιών (π.χ. εκσκαφές χαντακιών).

Η εργασία αυτή θα γίνει κατά μήκος του άξονα των καλωδίων, με τη χρήση Συρόμενο Μαγνητόμετρο, έτσι ώστε να εντοπιστούν μεταλλικά αντικείμενα που

βρίσκονται επιφανειακά ή να είναι θαμμένα και καθιστούν την πόντιση και την ταφή των υποβρυχίων καλωδίων επικίνδυνη.

Η έρευνα θα υλοποιηθεί σε τρεις (3) τουλάχιστον διαδρομές, μία (1) γραμμή επί του άξονα των καλωδίων και δύο (2) γραμμές 10 m εκατέρωθεν αυτού, ώστε να ανιχνευθεί πλήρως ζώνη τουλάχιστον 20 m πλάτους. Η θέση του μαγνητόμετρου θα πρέπει να προσδιορίζεται με τη χρήση Υποβρυχίου Συστήματος Προσδιορισμού Θέσης (USBL)

Σε κάθε μεταλλικό στόχο που θ' ανιχνεύεται, θα γίνεται ακριβής εντοπισμός της θέσης του και το αποτέλεσμα θ' αποτυπώνεται σε σχετικά σχέδια.

➤ **ΠΑΡΑΚΤΙΟ ΤΜΗΜΑ ΑΠΟ 0 m ΕΩΣ 20 m**

Στο παράκτιο τμήμα από το σημείο προσαιγιάλωσης (βάθος θάλασσας 0 m) έως βάθος θάλασσας 20 m, θα εκτελεστούν όλες οι έρευνες της ανωτέρου παραγράφου σε συνδυασμό με τις παρακάτω εργασίες:

- **Λεπτομερής βυθομετρική και γεωφυσική έρευνα με χρήση ηχοβολιστή Μονής Δέσμης (Single Beam Echo Sounder - SBES)**

Ο ηχοβολιστής Μονής Δέσμης θα χρησιμοποιηθεί μόνο στις περιοχές που η βυθομετρική αποτύπωση στα πολύ ρηχά νερά δεν είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί με MBES. Γενικά θα καλύψει την περιοχή που το βάθος θάλασσας δεν θα υπερβαίνει τα 5 m. Τέλος, θα πρέπει να εξασφαλιστεί επικάλυψη μεταξύ MBES και SBES εύρους τουλάχιστον 50 m.

Στη ζώνη που θα χρησιμοποιηθεί SBES η απόσταση μεταξύ των κύριων βολιστικών γραμμών (κατά μήκος της ζώνης) δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5 m.

- **Υποβρύχια επιθεώρηση πυθμένα από καταδυτικό συνεργείο**

Η έρευνα αυτή θα πραγματοποιηθεί από κατάλληλο καταδυτικό συνεργείο κατά μήκος της νέας όδευσης καθενός καλωδίου. Η υποβρύχια επιθεώρηση θα περιλαμβάνει περιγραφή του πυθμένα, διερεύνηση των γεωτεχνικών συνθηκών του με χρήση ράβδου διείσδυσης μήκους τουλάχιστον 2 m ανά πυκνά διαστήματα των 5 έως 10 m, φωτογράφιση και βιντεοσκόπηση όλης της διαδρομής, η οποία θα υλοποιηθεί από βυθιζόμενο βαθμονομημένο ράμμα σε όλο το μήκος έρευνας της διαδρομής των υποβρυχίων καλωδίων. Το βαθμονομημένο ράμμα θα εμφανίζεται στην βιντεοσκόπηση της διαδρομής, ώστε να χρησιμοποιείται για την γεωαναφορά της βιντεοεικόνας του πυθμένα κατά μήκος των διαδρομών καλωδίων.

- **Έρευνα εντοπισμού μεταλλικών αντικειμένων με χρήση ανιχνευτή μετάλλων**

Η έρευνα αυτή θα πραγματοποιηθεί από κατάλληλο καταδυτικό συνεργείο κατά μήκος της νέας όδευσης καθενός καλωδίου, με τη χρήση ανιχνευτή μετάλλων, έτσι ώστε να γίνει ο εντοπισμός μεταλλικών αντικειμένων που βρίσκονται στη επιφάνεια του πυθμένα ή είναι θαμμένα.

Η έρευνα με τον υποβρύχιο ανιχνευτή μετάλλων θα γίνει σε τρεις (3) τουλάχιστον διαδρομές, μία (1) κατά μήκος του άξονα της νέας όδευσης καθενός καλωδίου και δύο (2) γραμμές 3 m εκατέρωθεν αυτού, ώστε να ανιχνευθεί πλήρως η ζώνη των 10 m πλάτους.

Σε κάθε μεταλλικό στόχο που θ' ανιχνεύεται, θα γίνεται ακριβής εντοπισμός της θέσης του και το αποτέλεσμα θ' αποτυπώνεται σε σχετικά σχέδια.

Τα αποτελέσματα των ανωτέρω ερευνών (Τεχνική έκθεση, σχέδια κ.λπ.) θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο στον ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με το Άρθρο 6 του Τεύχους «Συμφωνητικό», αμέσως μετά

την ολοκλήρωση των θαλάσσιων ερευνών και οπωσδήποτε προ της έναρξης εργασιών εγκατάστασης των καλωδίων, ώστε τυχόν ευρήματα που καθιστούν ανέφικτη την όδευση των νέων καλωδίων στις προαναφερόμενες περιοχές να αξιολογηθούν εγκαίρως και ενδεχομένως να αποφασιστεί παρέκκλιση της πορείας όδευσής τους με επακόλουθη μικρή αύξηση του μήκους τους.

2. ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΗ ΑΡΟΣΗ ΒΥΘΟΥ

Πριν την πόντιση των καλωδίων θα γίνουν από τον Ανάδοχο εργασίες προληπτικής άροσης του βυθού κατά μήκος και των τριών (3) οδεύσεων, σύμφωνα με τα τροποποιημένα σχέδια της μελέτης. Το ελάχιστο βάθος θάλασσας έναρξης και πέρατος της εργασίας άροσης ορίζεται στα 7 m.

Για το πλωτό μέσο άροσης τα ακόλουθα χαρακτηριστικά θεωρούνται ως τα κατ' ελάχιστο απαιτούμενα:

- Σύστημα Δυναμικής Σταθεροποίησης κατηγορίας I (DPI) ή πιο εξελιγμένο.
- Διαφορικό δορυφορικό σύστημα προσδιορισμού θέσεως (DGPS) μέγιστης απόκλισης 4 m. Το DGPS θα συνεργάζεται, μέσω κατάλληλου λογισμικού, με το σύστημα δυναμικής σταθεροποίησης.

Η άροση των νέων οδεύσεων θα γίνει με συρόμενα αγκύρια κατάλληλου μήκους, βάρους, μέγεθους, σχήματος και βάθους διείσδυσης. Αυτά θα είναι συναρμολογημένα με κατάλληλο τρόπο, ώστε να έχουν την ικανότητα να συλλέγουν άχρηστα εγκαταλελειμμένα αντικείμενα, διαφορετικής σύστασης, που βρίσκονται επί της επιφάνειας του βυθού ή αμέσως κάτω από αυτήν (δίχτυα, συρματοσχοίνα, σχοινιά, κ.λπ.), τα οποία θα εμποδίσουν τις εργασίες ταφής που θα εκτελεστούν μετά την πόντιση των καλωδίων. Τα συρόμενα αγκύρια θα έχουν δυνατότητα εισχώρησης στο έδαφος 0,5 m. Τεχνικά στοιχεία του συστήματος άροσης θα πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά των συμμετεχόντων, ώστε να αξιολογηθούν τεχνικά.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα υφιστάμενα δίκτυα (αγωγοί ύδρευσης).

3. ΦΟΡΤΩΣΗ – ΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Η φόρτωση του καλωδίου στο πλωτό μέσο θα γίνει από έμπειρο προσωπικό του Αναδόχου, το οποίο θα βρίσκεται τόσο επάνω στο πλωτό μέσο όσο και κατά μήκος της διέλευσης του καλωδίου από το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου μέχρι το πλωτό μέσο. Επίσης, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα μηχανήματα του Αναδόχου για την φόρτωση του καλωδίου (μηχανοκίνητοι εργάτες ή περιελκτρίες, οχήματα βαρέων μεταφορών, γερανοί, κ.λπ.). Κατά τη φόρτωση του καλωδίου στο πλωτό μέσο θα πρέπει να παρευρίσκονται και εκπρόσωποι του ΔΕΔΔΗΕ. Η εργασία φόρτωσης των καλωδίων δύναται να εκτελείται όλο το 24ωρο, σύμφωνα με τις δυνατότητες του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ειδοποιήσει την επιβλέπουσα αρχή του ΔΕΔΔΗΕ εγγράφως δέκα (10) ημέρες πριν τη φόρτωση.

Τα ίδια θα εφαρμοστούν και κατά τη διάρκεια εκφόρτωσης του καλωδίου από το πλωτό μέσο.

4. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΠΟΝΤΙΣΗ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Αφού φορτωθεί το υποβρύχιο καλώδιο και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, υλικά και μηχανήματα το πλωτό μέσο θα αναχωρήσει για τον τόπο του έργου εφόσον το επιτρέπουν οι καιρικές συνθήκες.

Όταν το πλωτό μέσο φθάσει στον τόπο του έργου ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις προεργασίες πόντισης (τοποθέτηση αγκυρών, τοποθέτηση συρματοσχοίωνων, προεκσκαφή χανδάκων προστασίας των καλωδίων, προσωρινή μετατόπιση υφιστάμενων ναύδετων αγκυροβολίας ή άλλων εμποδίων εάν υπάρχουν, κ.λπ.).

Η πόντιση θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια του ΔΕΔΔΗΕ. Ωστόσο, μπορεί να υπάρξουν αλλαγές μετά την ολοκλήρωση και την παράδοση της μελέτης θαλάσσιων εργασιών στις περιοχές που επισημάνθηκαν στην παρ. Γ.1, της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Προ της πόντισης θα προηγηθεί τουλάχιστον μία (1) δοκιμαστική επιθεώρηση επί του άξονος ποντίσεως καθενός καλωδίου με καταγραφή όλων των δεδομένων επιφανείας με χρήση Υδρογραφικού Ηχοβολιστή, Πολλαπλών Δεσμών (Multi Beam Echosounder System - MBES), συνοδευόμενη από οπτικό έλεγχο και βιντεοσκόπηση του βυθού, κατά μήκος του συνόλου της διαδρομής. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την εργασία άροσης ή μετά από αυτήν.

Σε περίπτωση που εντοπιστούν εμπόδια, τα οποία δεν υπήρχαν κατά τον χρόνο εκπόνησης της μελέτης, αυτά πρέπει να αρθούν ή να μετατοπιστούν από τον Ανάδοχο. Εάν υπάρχουν λειτουργικές κατασκευές (π.χ. ναύδετα), οι οποίες θα μετατοπιστούν από τον Ανάδοχο, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πόντισης και ταφής των καλωδίων θα επανατοποθετηθούν στην αρχική τους θέση.

Κατά την πόντιση δε θα πρέπει η τάνυση να υπερβαίνει την μέγιστη τάνυση που προβλέπει ο κατασκευαστής του καλωδίου, η οποία θα έχει εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης, κατά την πόντιση, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα κατά περίπτωση ενδεικνυόμενα μέτρα, ώστε η πραγματική θέση των υποβρυχίων καλωδίων να μην παρεκκλίνει ουσιαστικά από τους άξονες όδευσης που καθορίζονται στα σχέδια της μελέτης, με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 1 m εκατέρωθεν αυτών. Η επάρκεια του μήκους των υποβρυχίων καλωδίων για κάλυψη ενδεχομένων αποκλίσεων (ζημιών, τραυματισμών ή άλλων απρόβλεπτων γεγονότων) αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.

Η παρακολούθηση της υγείας των οπτικών ινών θα γίνεται και κατά τη διάρκεια της πόντισης από το πλωτό μέσο πόντισης, με τον ανάλογο εξοπλισμό (π.χ. μέσω Optalay).

Μετά από κάθε πόντιση θα γίνονται από τον Ανάδοχο οι ηλεκτρικές δοκιμές στους αγωγούς ισχύος και οι δοκιμές των οπτικών καλωδίων, σύμφωνα με την παρ. Γ.8 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής. Οι ηλεκτρικές δοκιμές και οι δοκιμές των οπτικών καλωδίων θα επαναληφθούν μετά την πλήρη αποπεράτωση των εργασιών (ολοκλήρωση ταφών, κατασκευών συνδέσμων μετάβασης, επικαλύψεων χανδάκων κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αφήσει περίσσεια καλωδίου ικανού μήκους προκειμένου να διεξαχθούν οι ανωτέρω δοκιμές σε κάθε προσαυγιάλωση για κάθε καλώδιο.

Μετά από κάθε πόντιση θα γίνεται επιθεώρηση από τον Ανάδοχο, έλεγχος και βιντεοσκόπηση καθενός καλωδίου, κατά μήκος του συνόλου της διαδρομής. Η εργασία αυτή μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την εργασία πόντισης.

Την επισήμανση επί των σχεδίων μελέτης της τελικής θέσεως των ποντισθέντων καλωδίων (as built σχέδια) θα αναλάβει ο Ανάδοχος με δαπάνες του (συμπεριλαμβάνεται στο τίμημα).

Όλο το ψηφιακό υλικό πληροφοριών και τα κατασκευαστικά σχέδια θα παραδοθούν με το πέρας του έργου στον ΔΕΔΔΗΕ.

5. ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕ ΑΓΩΓΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Σύμφωνα με τα ευρήματα της υπάρχουσας μελέτης γεωφυσικών θαλάσσιων εργασιών, στο διάυλο της Λευκάδας με τις νήσους Σκορπιός και Σπάρτη υπάρχουν δύο (2) αγωγοί ύδρευσης. Ο πρώτος αγωγός ύδρευσης (Λευκάδα-Σκορπιός), δε διασταυρώνεται με καμία από τις υπό κατασκευή υ/β διασυνδέσεις. Ο δεύτερος αγωγός ύδρευσης (Λευκάδα-Σπάρτη), διασταυρώνεται με τις δύο (2) υπό κατασκευή υ/β διασυνδέσεις «Σπάρτη-Σκορπιός» και «Σκορπιός-Λευκάδα» στις χιλιομετρικές θέσεις ΚΡ 0.755 και ΚΡ 2.395, αντίστοιχα (βλ. τα αντίστοιχα σχέδια της μελέτης). Οι θέσεις αυτές θα διαφοροποιηθούν ως προς την χιλιομετρική θέση (ΚΡ) (παλαιά όδευση), μετά την ολοκλήρωση της μελέτης βυθού που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος, και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου ο καθορισμός των νέων

χιλιομετρικών θέσεων (ΚΡ). Στις θέσεις διασταύρωσης τα υποβρύχια καλώδια δε δύναται να ταφούν υπό τον πυθμένα και γι' αυτό, απαιτείται από τον Ανάδοχο η προμήθεια και η τοποθέτηση τσιμεντοστρωμάτων (Articulated Concrete Block Mattresses), διαστάσεων 5,26 x 2,26 x 0,30 m ή ισοδύναμων, εκατέρωθεν του αγωγού, για την προστασία του αγωγού ύδρευσης πριν από την πόντιση των υ/β καλωδίων. Στα υποβρύχια καλώδια θα τοποθετηθούν χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα αρθρωτά κελύφη κατάλληλης, για τις διαστάσεις του καλωδίου, εσωτερικής διαμέτρου επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση τους. Στη συνέχεια, τα καλώδια θα ποντιστούν στις θέσεις διασταύρωσης πάνω από τα τσιμεντοστρώματα για μήκος 30 m, όπως απεικονίζεται στα ενδεικτικά σχέδια 37257-00-01/01 και 37258-00-01/01. Ο Ανάδοχος πριν την τοποθέτηση των τσιμεντοστρωμάτων και την πόντιση των καλωδίων θα πρέπει να επαληθεύσει τις θέσεις διασταύρωσης. Αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου η ορθή και άρτια τοποθέτηση των χυτοσιδηρών κελυφών στο καλώδιο, ώστε να εξασφαλίζεται η σταθεροποίησή τους, καθώς επίσης και η θέση τους (μήκος και πλήθος χυτοσιδηρών κελυφών) στο ποντισθέν καλώδιο, στην χιλιομετρική θέση (ΚΡ) που έχει καθοριστεί μετά την εκπόνηση της μελέτης.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται από τον Ανάδοχο, κατά την τοποθέτηση των τσιμεντοστρωμάτων πλησίον του υφιστάμενου αγωγού ύδρευσης, ώστε να μην προκληθεί ζημιά σε αυτόν.

6. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Κατά τις εργασίες προσαυγιάλωσης (εγκατάσταση καλωδίων, εκσκαφές, ταφές κ.λπ.) θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας από τον Ανάδοχο αναφορικά με την ύπαρξη τυχόν υφισταμένων παραθαλάσσιων εγκαταστάσεων τρίτων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έρθει σε συνεννόηση με τον μηχανικό του πελάτη, προκειμένου να ενημερωθεί με σχέδια υπαρχόντων εγκαταστάσεων (π.χ. καυσίμων, ύδρευσης, ηλεκτροδότησης, τηλεπικοινωνιών κ.λπ.), ώστε να αποφευχθεί ο τραυματισμός των υφιστάμενων δικτύων.

Επίσης, σε περίπτωση ύπαρξης δικτύων, τα οποία μπορεί να δυσκολεύουν τα μέσα των εργασιών εκσκαφής, θα υπάρχει η δυνατότητα από τον Ανάδοχο εκτέλεσης χειρωνακτικών εργασιών εκσκαφής και πλήρωσης αυτών.

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κόψει το παλαιό τηλεπικοινωνιακό καλώδιο, το οποίο τέμνει την όδευση των νέων υποβρύχιων καλωδίων της διασύνδεσης «Σπάρτη-Σκορπιός» και της διασύνδεσης «Σκορπιός-Λευκάδα», ώστε να μην εμποδίζεται η ταφή των νέων καλωδίων.

6.1. Η τοποθέτηση των καλωδίων στις ακτές θα γίνει από τον Ανάδοχο εντός χανδάκων (χερσαίος χάνδακας) ως εξής:

- Προσaiγιάλωση Λευκάδας:

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσaiγιάλωση της Λευκάδας κοινό χερσαίο χάνδακα με τα καλώδια των διασυνδέσεων «Λευκάδα-Σπάρτη» και «Σκορπιός-Λευκάδα», εντός του οποίου θα γίνει η τοποθέτηση των καλωδίων από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσεων μετάβασης. Συγκεκριμένα, ο κοινός χερσαίος χάνδακας θα έχει μήκος 25 m, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 3,0 m, εφόσον αυτό είναι εφικτό. Σε περίπτωση που δεν καθίσταται δυνατό το πλάτος του χάνδακα στα 3,0 m, θα αποφασιστεί επί του πεδίου, από εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ το τελικό πλάτος του. Η απόσταση των καλωδίων εντός του κοινού χερσαίου χάνδακος ορίζεται στα 2,0 m.

Κατά την εκσκαφή τόσο του χερσαίου χάνδακα όσο και του λάκκου συνδέσεων μετάβασης, πρέπει να εξασφαλίζεται κατάλληλη αντιστήριξη για τη συγκράτηση των πρανών από ενδεχόμενες κατολισθήσεις.

- Προσaiγιάλωση Σπάρτης:

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσaiγιάλωση της Σπάρτης κοινό χερσαίο χάνδακα με τα καλώδια των διασυνδέσεων «Λευκάδα-Σπάρτη» και «Σπάρτη-Σκορπιός», εντός του οποίου θα γίνει η τοποθέτηση των καλωδίων από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσεων μετάβασης. Συγκεκριμένα, ο κοινός χερσαίος χάνδακας θα έχει μήκος 20 m, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 3,0 m. Η απόσταση των καλωδίων εντός του κοινού χερσαίου χάνδακος ορίζεται στα 2,0 m.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην ύπαρξη ενός (1) υφιστάμενου σωλήνα πλησίον της ακτογραμμής στην προσaiγιάλωση αυτή.

- Προσaiγιάλωση Σκορπιού:

Ο Ανάδοχος του έργου θα κατασκευάσει στην προσaiγιάλωση του Σκορπιού κοινό χερσαίο χάνδακα με τα καλώδια των διασυνδέσεων «Σπάρτη-Σκορπιός» και «Σκορπιός-Λευκάδα», εντός του οποίου θα γίνει η τοποθέτηση των καλωδίων από την ακτογραμμή μέχρι τον λάκκο συνδέσεων μετάβασης. Συγκεκριμένα, ο κοινός χερσαίος χάνδακας θα έχει μήκος 25 m, βάθος 1,0 m και ελάχιστο πλάτος 3,0 m. Η απόσταση των καλωδίων εντός του κοινού χερσαίου χάνδακος ορίζεται στα 2,0 m.

Στις προσaiγιαλώσεις, στις οποίες εντοπίζεται απότομο ανάγλυφο (υψομετρική διαφορά), πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να εξασφαλιστεί το προδιαγραφόμενο βάθος ταφής αλλά και η ομαλή όδευση του καλωδίου χωρίς απότομες υψομετρικές αποκλίσεις.

Σε κάθε μία από τις προσaiγιαλώσεις τα πρώτα 4 m του κοινού χερσαίου χάνδακος, θα έχουν κατ' εξαίρεση βάθος 1,50 m. Στη συνέχεια, θα γίνεται η εξομάλυνσή του σε βάθος 1,0 m.

6.2. Εργασίες που θα πραγματοποιηθούν στις θέσεις προσαυγιάλωσης μετά την τοποθέτηση των καλωδίων εντός του κοινού χερσαίου χάνδακα:

- Τα υποβρύχια καλώδια και στα δύο άκρα της κάθε διασύνδεσης, επί των ακτών, θα τοποθετηθούν από τον Ανάδοχο έως τις θέσεις των συνδέσμων μετάβασης και αγκύρωσης του οπλισμού. Επίσης, θα γίνει η τοποθέτηση των οπτικών καλωδίων, κατάλληλα ταπωμένα, σε κουλούρες, εντός του παρακείμενου φρεατίου.
- Στον χάνδακα η κάλυψη και προστασία των καλωδίων θα γίνει από σακκόλιθους σκυροδέματος, διαστάσεων 1,0 x 1,0 x 0,25 m ή εναλλακτικά όπου καθίσταται αδύνατη η τοποθέτησή τους μπορούν να τοποθετηθούν σακκόλιθοι διαστάσεων 0,70 x 0,50 x 0,25 m, όπως περιγράφονται στην παρ. Β.3.3.1 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής και θα τοποθετούνται εγκάρσια στον άξονα εγκατάστασης καθενός καλωδίου. Στη συνέχεια, θα τοποθετηθούν στρώση άμμου λατομείου πάχους 0,50 m, πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ. και τέλος θα ολοκληρωθεί η επίχωση του χάνδακα με προϊόντα εκσκαφής.

Σε κάθε περίπτωση η πλήρωση των χερσαίων χανδάκων, θα γίνεται σύμφωνα με την προ του έργου κατάσταση (π.χ. τσιμέντο, χαλίκι 3Α, ασφατικά μίγματα κ.ά.).

- Αμέσως μετά τον χάνδακα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τον λάκκο κατασκευής συνδέσμων μετάβασης και τα φρεάτια των οπτικών καλωδίων (ένα (1) φρεάτιο για κάθε υποβρύχιο καλώδιο). Τα φρεάτια των οπτικών καλωδίων θα τοποθετηθούν σε απόσταση περίπου 3 m από τον σύνδεσμο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου. Η εκσκαφή του υπόλοιπου χάνδακα μέχρι τους στύλους και η κάλυψη του καλωδίου θα γίνει από το ΔΕΔΔΗΕ.
- Για την κάλυψη του λάκκου συνδέσμου μετάβασης ενεργειακού καλωδίου, η πλήρωση θα γίνεται με στρώση άμμου πάχους 0,50 m επάνω από τον σύνδεσμο μετάβασης και στη συνέχεια θα τοποθετούνται πλάκες σκυροδέματος Μ.Τ., προδιαγραφής GR 252. Η υπόλοιπη πλήρωση θα γίνεται από προϊόντα εκσκαφής. Εξαίρεση αποτελεί η προσαυγιάλωση της Λευκάδας, όπου αφού ολοκληρωθεί η πλήρωση του λάκκου συνδέσμων μετάβασης με προϊόντα εκσκαφής, θα τοποθετηθεί επάνω από τον λάκκο συνδέσμων μετάβασης οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 0,10 m, με χρήση μίας στρώσης δομικού πλέγματος (δάρικ) T-131 (St IV) και σκυροδέματος τύπου C20/25.
- Για τον τερματισμό των οπτικών καλωδίων, θα κατασκευασθεί τοπικά επισκέψιμο φρεάτιο, με μεταλλικό καπάκι, καθαρών εσωτερικών διαστάσεων (Μήκος x Πλάτος x Βάθος) 1,2 x 0,6 x 1,2 m, όπως περιγράφεται στη συνημμένη Τεχνική Περιγραφή των φρεατίων των Οπτικών Ινών (βλ. Παράρτημα), όπου το περίσσευμα του καλωδίου εντός του φρεατίου θα πρέπει να είναι συνολικού μήκους 10 m. Τα καλώδια των οπτικών ινών από τον σύνδεσμο μετάβασης έως την είσοδό τους στο φρεάτιο των Οπτικών ινών θα προστατεύονται με σωλήνες Φ50 HDPE, προμήθειας του Αναδόχου, έκαστος για κάθε οπτικό καλώδιο. Στη συνέχεια, θα γίνεται η πλήρωση με στρώση άμμου πάχους 0,50 m, τοποθέτηση πλακών σκυροδέματος Μ.Τ. και κάλυψη τους για 0,30 m με προϊόντα εκσκαφής. Τέλος, θα ακολουθήσει η τοποθέτηση πλέγματος σήμανσης και επίχωση με προϊόντα εκσκαφής. Η όδευση των καλωδίων Οπτικών Ινών από τον σύνδεσμο μετάβασης μέχρι το φρεάτιο καθώς επίσης, και η κατασκευή του φρεατίου θα γίνουν σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια 37247-00-01/01 και ΤΔΕ-Λ1.
- Μετά την κάλυψη των χερσαίων χανδάκων σε κάθε ακτή, θα τοποθετηθούν επ' αυτών από ένας (1) στυλίσκος επισήμανσης, ανά καλώδιο, από οπλισμένο σκυρόδεμα σε θέσεις που θα υποδείξει ο εντεταλμένος μηχανικός του ΔΕΔΔΗΕ.

- Τα υποβρύχια καλώδια και στις δύο θέσεις προσαιγιαλώσεων μετά την κατασκευή των συνδέσμων μετάβασης θα πρέπει να αγκυρωθούν. Ο τρόπος αγκύρωσης (μπλοκ σκυροδέματος κ.λπ.) θα προταθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από τον ΔΕΔΔΗΕ. Η προμήθεια και η εγκατάσταση της αγκύρωσης θα πραγματοποιηθεί από τον Ανάδοχο.

6.3. Οι εργασίες προσαιγιαλώσης και προστασίας για κάθε διασύνδεση στο θαλάσσιο τμήμα θα έχουν ως εξής:

➤ Διασύνδεση Λευκάδας-Σπάρτης

- Προσαιγιαλώση Λευκάδας:

Το καλώδιο της διασύνδεσης «Λευκάδα-Σπάρτη» θα τοποθετηθεί σε κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα) με το καλώδιο της διασύνδεσης «Σκορπιός-Λευκάδα», πλάτους τουλάχιστον 1,0 m, βάθους 1,0 m, από το ΚΡ 0.000 (σημείο προσαιγιαλώσης Λευκάδας) έως το ΚΡ 0.081 (βάθος θάλασσας 5 m), δηλαδή μήκος χάνδακος 81 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m.

Στη συνέχεια, το καλώδιο από το ΚΡ 0.081 (βάθος θάλασσας 5 m) έως το ΚΡ 0.120 (βάθος θάλασσας 8 m), δηλαδή μήκος χάνδακος 39 m, θα τοποθετηθεί σε μονό θαλάσσιο χάνδακα, πλάτους 0,5 m. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m.

- Πελάγιο τμήμα της διασύνδεσης:

Από τη χιλιομετρική θέση ΚΡ 0.120 έως το ΚΡ 1.622, για μήκος 1.502 m, η προστασία του καλωδίου θα πραγματοποιηθεί με σύστημα υδροβολής (jetting). Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα έχει ως στόχο το 1,0 m.

Στη συνέχεια, το καλώδιο, από το ΚΡ 1.622 έως το ΚΡ 1.840 (βάθος θάλασσας 8 m), θα βρίσκεται επί της επιφάνειας του βυθού και θα είναι προστατευμένο με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, για μήκος περίπου 218 m.

- Προσαιγιαλώση Σπάρτης:

Από το ΚΡ 1.840 (βάθος θάλασσας 8 m) έως το ΚΡ 1.883 (βάθος θάλασσας 3,5 m), για μήκος 43 m, το καλώδιο θα τοποθετηθεί σε μονό θαλάσσιο χάνδακα, πλάτους 0,5 m.

Τέλος, από το ΚΡ 1.883 (βάθος θάλασσας 3,5 m) έως το ΚΡ 1.928 (σημείο προσαιγιαλώσης Σπάρτης), για μήκος 45 m, το καλώδιο θα τοποθετηθεί σε κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα) με το καλώδιο της διασύνδεσης «Σπάρτη-Σκορπιός», πλάτους τουλάχιστον 1,0 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m.

➤ Διασύνδεση Σπάρτης-Σκορπιού

- Προσαιγιαλώση Σπάρτης:

Το καλώδιο της διασύνδεσης «Σπάρτη-Σκορπιός» θα τοποθετηθεί σε κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα) με το καλώδιο της διασύνδεσης «Λευκάδα-Σπάρτη», πλάτους τουλάχιστον 1,0 m, βάθους 1,0 m, από το ΚΡ 0.000 (σημείο προσαιγιαλώσης Σπάρτης) μέχρι το ΚΡ 0.045 (βάθος θάλασσας 3,5 m),

δηλαδή μήκος χάνδακος 45 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m.

Στη συνέχεια, το καλώδιο από το KP 0.045 έως το KP 0.080 (βάθος θάλασσας 8 m), δηλαδή μήκος χάνδακος 35 m, θα τοποθετηθεί σε μονό θαλάσσιο χάνδακα, πλάτους 0,5 m. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m.

- **Πελάγιο τμήμα της διασύνδεσης:**

Από τη χιλιομετρική θέση KP 0.080 έως το KP 0.270 (βάθος θάλασσας 42 m), το καλώδιο θα βρίσκεται επί της επιφάνειας του βυθού και θα είναι προστατευμένο με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, για μήκος περίπου 190 m.

Από τη χιλιομετρική θέση KP 0.270 έως το KP 0.745, για μήκος 475 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με σύστημα υδροβολής (jetting). Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα έχει ως στόχο το 1,0 m.

Από το KP 0.745 έως KP 0.775, για μήκος 30 m, το καλώδιο θα είναι στην επιφάνεια του βυθού και θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη χιλιομετρική θέση KP 0.755, στην οποία βρίσκεται υφιστάμενος αγωγός ύδρευσης. Η διασταύρωση του καλωδίου με τον αγωγό περιγράφεται αναλυτικά στην παρ. Γ.5 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Από το KP 0.775 έως το KP 1.700, για μήκος 925 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m και έπειτα θα συνεχίσει στην επιφάνεια του βυθού όπου θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά κελύφη από το KP 1.700 έως το KP 1.990, για μήκος 290 m.

Από τη χιλιομετρική θέση KP 1.990 έως το KP 2.880, για μήκος 890 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με το σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα τα 2,0 m.

Από το KP 2.880 έως το KP 3.040, για μήκος 160 m, το καλώδιο θα τοποθετηθεί στην επιφάνεια του βυθού και θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά κελύφη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη χιλιομετρική θέση KP 3.005, στην οποία βρίσκεται παλαιό τηλεπικοινωνιακό καλώδιο, το οποίο θα κοπεί πριν την πόντιση και την προστασία του σύνθετου υποβρυχίου καλωδίου (βλ. παρ. Γ.6).

Τέλος, το καλώδιο από τη χιλιομετρική θέση KP 3.040 έως το KP 3.106, για μήκος 66 m, θα ταφεί με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m.

- **Προσאיγιάλωση Σκορπιού:**

Από το KP 3.106 (βάθος θάλασσας 8,0 m) έως το KP 3.161 (βάθος θάλασσας 2,0 m), για μήκος 55 m, το καλώδιο θα τοποθετηθεί σε μονό θαλάσσιο χάνδακα, πλάτους 0,5 m. Στη συνέχεια, από το KP 3.161 (βάθος θάλασσας 2,0 m) έως το KP 3.196 (θέση προσαιγιάλωσης Σκορπιού), για μήκος 35 m, το καλώδιο θα εγκατασταθεί σε κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα), με το καλώδιο της διασύνδεσης «Σκορπιός-Λευκάδα», πλάτους τουλάχιστον 1,0 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου

χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m.

➤ Διασύνδεση Σκορπιού-Λευκάδας

- Προσαιγιάλωση Σκορπιού:

Το καλώδιο της διασύνδεσης «Σκορπιός-Λευκάδα» θα τοποθετηθεί σε κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα) με το καλώδιο της διασύνδεσης «Σπάρτη-Σκορπιός», πλάτους τουλάχιστον 1,0 m, βάθους 1,0 m, από το KP 0.000 (σημείο προσαιγιάλωσης Σκορπιού) έως το KP 0.035 (βάθος θάλασσας περίπου 2 m), δηλαδή μήκος χάνδακος 35 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m.

Στη συνέχεια, το καλώδιο από το KP 0.035 (βάθος θάλασσας 2 m) έως το KP 0.080 (βάθος θάλασσας 8 m), δηλαδή μήκος χάνδακος 45 m, θα τοποθετηθεί σε μονό θαλάσσιο χάνδακα, πλάτους 0,5 m. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m.

- Πελάγιο τμήμα της διασύνδεσης:

Από τη χιλιομετρική θέση KP 0.080 (βάθος θάλασσας 8 m) έως το KP 0.360 (βάθος θάλασσας περίπου 67 m), το καλώδιο θα βρίσκεται επί της επιφάνειας του βυθού και θα είναι προστατευμένο με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, για μήκος 280 m. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη χιλιομετρική θέση KP 0.226, στην οποία βρίσκεται παλαιό τηλεπικοινωνιακό καλώδιο, το οποίο θα κοπεί πριν την πόντιση και την προστασία του σύνθετου υποβρυχίου καλωδίου (βλ. παρ. Γ.6).

Από το KP 0.360 έως το KP 1.167, για μήκος 807 m, η προστασία του καλωδίου θα πραγματοποιηθεί με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα τα 2,0 m.

Από το KP 1.167 έως το KP 1.220, το καλώδιο θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, για μήκος 53 m. Στη συνέχεια, στο ανωτέρω μήκος, θα πραγματοποιηθεί ταφή του καλωδίου, το οποίο θα είναι ήδη προστατευμένο με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m.

Από τη χιλιομετρική θέση KP 1.220 έως το KP 1.500, για μήκος περίπου 280 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m.

Από το KP 1.500 έως το KP 1.590, το καλώδιο θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, για μήκος 90 m. Επειτα, στο ανωτέρω μήκος, θα πραγματοποιηθεί ταφή του καλωδίου, το οποίο θα είναι ήδη προστατευμένο με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη, με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m.

Από τη χιλιομετρική θέση KP 1.590 έως το KP 2.380, για μήκος 793 m, το καλώδιο θα προστατευθεί με σύστημα υδροβολής (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m.

Από το KP 2.380 έως το KP 2.410, για μήκος 30 m, το καλώδιο θα είναι στην επιφάνεια του βυθού και θα προστατευθεί με χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στη χιλιομετρική θέση KP 2.395, στην οποία βρίσκεται υφιστάμενος αγωγός ύδρευσης. Η διασταύρωση του

καλωδίου με τον αγωγό περιγράφεται αναλυτικά στην παρ. Γ.5 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Από το ΚΡ 2.410 έως το ΚΡ 2.856, η προστασία του καλωδίου θα πραγματοποιηθεί με μηχανήμα υδροβολής, για μήκος 446 m (jetting), με επιδιωκόμενο βάθος ταφής υπό τον πυθμένα το 1,0 m.

- **Προσאיγιάλωση Λευκάδας:**

Από το ΚΡ 2.856 (βάθος θάλασσας 8 m) έως το ΚΡ 2.888 (βάθος θάλασσας 5 m), για μήκος 32 m, το καλώδιο θα τοποθετηθεί σε μονό θαλάσσιο χάνδακα, πλάτους 0,5 m. Στη συνέχεια, το καλώδιο από το ΚΡ 2.888 (βάθος θάλασσας περίπου 5 m) έως το ΚΡ 2.969 (σημείο προσαιγιάλωσης Λευκάδας), για μήκος 81 m, θα τοποθετηθεί σε κοινό θαλάσσιο χάνδακα (ανοιχτό όρυγμα), με το καλώδιο της διασύνδεσης «Σκορπιός-Λευκάδα», πλάτους τουλάχιστον 1,0 m. Το πλάτος του χάνδακα θα διαμορφωθεί κατάλληλα, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και σταδιακή μετάβαση μεταξύ του κοινού χερσαίου και του κοινού θαλάσσιου χάνδακα. Η απόσταση μεταξύ των καλωδίων στον κοινό θαλάσσιο χάνδακα θα είναι 0,5 m. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα θα είναι 1,0 m.

- 6.4. Οι εργασίες εκσκαφής και κάλυψης των λάκκων εργασίας (συνδέσμων μετάβασης και φρεατίων οπτικών ινών) θα γίνουν από τον Ανάδοχο.
- 6.5. Τα πρώτα 4 m του κοινού θαλάσσιου χάνδακος, θα έχουν κατ' εξαίρεση βάθος 1,50 m. Στη συνέχεια θα γίνεται η εξομάλυνσή του σε βάθος 1,0 m.
- 6.6. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις χιλιομετρικές θέσεις όπου γίνεται η αλλαγή του τρόπου προστασίας του καλωδίου και θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνει σταδιακή προσαρμογή της μίας προστασίας με την άλλη (ανύψωση ή κατάβαση χάνδακος, τύπου ράμπας), έτσι ώστε το καλώδιο να βρεθεί υπό ή άνω της επιφάνειας του βυθού με ομαλό τρόπο.
- 6.7. Τα χυτοσιδηρά συναρμολογούμενα κελύφη θα είναι κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου για το προς εγκατάσταση τύπο υποβρυχίου καλωδίου και θα τοποθετηθούν είτε από δύτες, εφόσον το βάθος το επιτρέπει είτε επί του πλωτού μέσου λίγο πριν την πόντιση του καλωδίου. Ανεξαρτήτως τρόπου τοποθέτησης, αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η εγκατάσταση των χυτοσιδηρών κελυφών στην ακριβή προδιαγραφόμενη χιλιομετρική θέση και η εξασφάλιση σταθεροποίησής τους επί του καλωδίου.
- 6.8. Αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου η βιντεοσκόπηση με υποβρύχια κάμερα των ανωτέρω εργασιών και συγκεκριμένα το ανοιχτό όρυγμα προ της πόντισης, η εγκατάσταση των καλωδίων και η κάλυψή τους με σακκόλιθους, η οποία θα επιδεικνύεται στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ αμέσως μετά την ολοκλήρωση της κάθε φάσης εργασιών.
- 6.9. Οι κατασκευές των συνδέσμων μετάβασης (ενεργειακού καλωδίου) θα γίνουν από τον Ανάδοχο.
- 6.10. Για τις εργασίες προετοιμασίας των νέων καλωδίων, για τις ηλεκτρικές δοκιμές, τη σφράγιση των καλωδίων, τις κοπές των καλωδίων, τη σφράγιση των καλωδίων των οπτικών ινών και λοιπών παρεμφερών εργασιών, ο Ανάδοχος θα έχει κατάλληλο εξειδικευμένο προσωπικό.
- 6.11. Σε περιπτώσεις όπου επιτόπου του έργου διαπιστωθούν αποκλίσεις ανάμεσα στο βάθος θάλασσας και το μήκος χάνδακος, θα ικανοποιείται το μήκος χάνδακος, έπειτα από συνεννόηση του Αναδόχου με τον εντεταλμένο μηχανικό του ΔΕΔΔΗΕ.
- 6.12. Το μήκος ταφών και το είδος προστασίας των καλωδίων είναι ενδεικτικά και αφορούν τα σχέδια της υπάρχουσας μελέτης (παλαιά όδευση). Στον υπολογισμό και στον τρόπο προστασίας στην Παρούσα Τεχνική Περιγραφή δεν συμπεριλαμβάνεται το επιπλέον μήκος καλωδίου που απαιτείται στην τροποποιημένη όδευση των καλωδίων (νέα όδευση).

Σε κάθε περίπτωση τα ανωτέρω μήκη ταφής και προστασίας των καλωδίων για κάθε διασύνδεση θα οριστικοποιηθούν από τον Ανάδοχο, σε συνεννόηση με τον ΔΕΔΔΗΕ, μετά την παράδοση των ευρημάτων της μελέτης θαλάσσιων εργασιών που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος σε συγκεκριμένες περιοχές (βλ. παρ. Γ.1. της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής).

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου η αντιστοίχιση των χιλιομετρικών θέσεων των καλωδίων της παλαιάς όδευσης με τη νέα τροποποιημένη όδευση.

7. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΑΦΗΣ ΠΕΛΑΓΙΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ

Στο πελάγιο τμήμα κάθε διασύνδεσης οι εργασίες ταφής θα γίνουν σύμφωνα με την παρ. Γ.6.3. και με τους συνημμένους Πίνακες Προστασίας Υ/Β Καλωδίων, της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής. Το βάθος ταφής υπό τον πυθμένα, με σύστημα υδροβολής (jetting), θα έχει ως στόχο το 1,0 m, με εξαίρεση τα οριζόμενα θαλάσσια τμήματα, τα οποία αναφέρονται λεπτομερώς στην παρ. Γ.6.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής, όπου το επιδιωκόμενο βάθος ταφής ορίζεται στα 2,0 m.

Επίσης, στο πελάγιο τμήμα σε συγκεκριμένες περιοχές θα πραγματοποιηθεί συνδυαστική προστασία με χυτοσιδηρά κελύφη και με σύστημα υδροβολής (jetting), σύμφωνα με την παρ. Γ.6.3. και με τους συνημμένους Πίνακες Προστασίας Υ/Β Καλωδίων, της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Ο εξοπλισμός ταφής θα είναι σύμφωνος με όσα αναφέρονται στην παρ. Β.3 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

Όπως αναφέρεται στην παρ. Β.4.5 της Παρούσας Τεχνικής Περιγραφής, ο Ανάδοχος θα παραδίδει, αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκάστοτε εργασίας ταφής και εντός 24 ωρών, για αξιολόγηση στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ, διάγραμμα ταφής του καλωδίου στο οποίο θα φαίνεται συγκεκριμένα:

- Βάθος εκσκαφής σκαπτικού εργαλείου από το μηχάνημα υδροβολής.
- Βάθος ράχης καλωδίου.

Όλα τα ανωτέρω βάθη θα λαμβάνονται από την εν ηρεμία επιφάνεια του βυθού. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιγράφει στην Τεχνική Έκθεση της Προσφοράς του, με ποιο τρόπο και με ποιο εξοπλισμό θα παραχθεί το διάγραμμα ταφής.

8. ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Οι δοκιμές που πρέπει να πραγματοποιηθούν με ευθύνη του Αναδόχου, σε κάθε καλώδιο της διασύνδεσης είναι οι εξής:

- Διαπίστωση της συνέχειας και αντιστοιχίας των αγωγών.
- Δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής. Ως τελική δοκιμή διηλεκτρικής αντοχής εκάστου καλωδίου είναι εναλλακτικά αποδεκτές οι περιλαμβανόμενες στις παραγράφους 20.3.1 α και 20.3.1 c του IEC 60502-2/2014.
- Δοκιμή/μέτρηση της απόσβεσης των οπτικών ινών με την μέθοδο της οπισθοσκέδασης (OTDR) σε μήκος κύματος 1.550 nm και σε μήκος κύματος 1.310 nm.

Κατά τη διάρκεια του έργου οι παραπάνω δοκιμές (ηλεκτρικές δοκιμές και δοκιμές των οπτικών ινών) θα πραγματοποιηθούν δύο (2) φορές σε κάθε καλώδιο της διασύνδεσης. Συγκεκριμένα θα πραγματοποιηθούν:

1. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών πόντισης.
2. Μετά την πλήρη αποπεράτωση των εργασιών (πόντιση, ταφή και σύνδεση των υποβρυχίων καλωδίων με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ).

Για τις παραπάνω δοκιμές θα συντάσσονται τα σχετικά πρωτόκολλα.

9. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Μετά την ολοκλήρωση όλων των εργασιών των υποβρυχίων διασυνδέσεων, θα υποβληθεί στο ΔΕΔΔΗΕ φάκελος με όλα τα τεχνικά στοιχεία (σχέδια, αναλυτικοί πίνακες, βίντεο, εκθέσεις, κ.λπ.), στα οποία θα φαίνονται τα στοιχεία της επέμβασης ή/και τα αξιοσημείωτα στοιχεία του βυθού.

Επίσης, ο Ανάδοχος μετά την ολοκλήρωση εγκατάστασης των καλωδίων θα παραδίδει στο ΔΕΔΔΗΕ μελέτη της μεταφορικής ικανότητας της διασύνδεσης.

Στον φάκελο θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστο:

9.1 Αναλυτικές εκθέσεις που θα αφορούν θέματα την εξέλιξης εργασιών αλλά και τεχνικές περιγραφές των καθαυτό εργασιών.

Ενδεικτικά:

- Το ημερολόγιο εργασιών, στο οποίο θα φαίνονται αναλυτικά οι εργασίες που εκτελέστηκαν ανά ημέρα.
- Σύνοψη όλων των αξιοσημείωτων γεγονότων που συνέβησαν κατά τη διάρκεια της επέμβασης.
- Στοιχεία μηκών καλωδίων (ποντισμένων, αποξηλωμένων, scrap, κ.λπ.).
- Στοιχεία για σημεία διασταυρώσεων των καλωδίων Μ.Τ. με καλώδια άλλων εταιριών, αγωγούς, σκοινιά, ναύδετα, κ.λπ., πριν και μετά την επέμβαση.
- Στοιχεία βυθού, τα οποία επηρέασαν την επέμβαση (βράχια, φαράγγια, ναυάγια, κ.λπ.).
- Εκθέσεις καιρού (σε περιπτώσεις που ο καιρός έχει επηρεάσει τις εργασίες).

9.2 Αναλυτικά σχέδια που θα καλύπτουν το εύρος της περιοχής εργασιών, ανάλογα την επέμβαση.

Ενδεικτικά:

- Οριζοντιογραφίες της επέμβασης, συμπεριλαμβανομένων πινάκων με τις συντεταγμένες, το βάθος χαρακτηριστικών σημείων της επέμβασης (σύνδεσμοι, κ.λπ.), αποστάσεις από σημείο αναφοράς, κ.λπ. Στα σχέδια αυτά θα παρουσιάζεται τόσο η θεωρητική (βάσει μελέτης) όσο και η πραγματική πορεία των καλωδίων, το μήκος προστασίας και το μήκος επιθεώρησης των καλωδίων.
- Βυθοτομές της περιοχής της επέμβασης και αντιστοίχιση των χαρακτηριστικών σημείων της διαδρομής και της χιλιομετρικής θέσεώς τους. Στα σχέδια αυτά θα φαίνεται και το βάθος, η προστασία και ο τρόπος ταφής του καλωδίου (εφόσον πραγματοποιήθηκε ταφή).
- Σχέδια προσαιγιαλώσεων, όπου θα αποτυπώνεται η ευρύτερη περιοχή προσαιγιαλώσης, θα απεικονίζονται οι λεπτομέρειες προστασίας των καλωδίων στη ξηρά και τη θάλασσα, καθώς και οι θέσεις των συνδέσμων μετάβασης ή άλλων αξιοσημείωτων στοιχείων.
- Διαγράμματα ταφής καλωδίων.

Σε όλα τα σχέδια θα εφαρμόζεται κατάλληλη κλίμακα (κατόπιν συνεννόησης με το ΔΕΔΔΗΕ).

Οι συντεταγμένες της όδευσης των καλωδίων όπως ποντίστηκε ή επισκευάστηκε θα δοθούν σε οριζόντιες συντ/νες στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικές συντ/νες (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) στο WGS 84.

Τα κατασκευαστικά σχέδια των καλωδίων όπως εγκαταστάθηκαν θα περιέχουν κানাβο οριζοντιογραφικών συντεταγμένων στο ΕΓΣΑ' 87 (Εγκάρσια Μερκατορική Προβολή – Κεντρικός Μεσημβρινός 240) και γεωγραφικών συντεταγμένων (γεωγραφικό πλάτος και γεωγραφικό μήκος) στο WGS 84.

Όλα τα γραμμικά μεγέθη των σχεδίων (καλώδια, μήκη ταφής, κ.λπ.) θα είναι άμεσα επεξεργάσιμα (ως vector στοιχεία) στο αρχείο τύπου .dwg που θα παραδοθεί ή θα περιλαμβάνονται σε ένα ενιαίο .xref του .dwg που θα περιέχει το σύνολο των γραμμικών στοιχείων και θα υπάρχει δυνατότητα επεξεργασίας του συγκεκριμένου αρχείου τύπου .dwg.

Όλα τα σχέδια θα παραδοθούν σε αρχεία τύπου .dwg και .pdf, στα οποία θα περιλαμβάνονται λεπτομερή υπομνήματα στην ελληνική και στην αγγλική γλώσσα με όλους τους συμβολισμούς που εμπεριέχονται σε αυτά (σύμβολα, διαγραμμίσεις, κ.λπ.).

Σημειώνεται ότι τα ψηφιακά αρχεία θα συνοδεύονται από όλα τα διασυνδεδεμένα σε αυτά αρχεία (αρχεία jpg, pc3, γραμματοσειρές, κ.λπ.).

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία των παραγράφων (9.1 & 9.2) θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή στο ΔΕΔΔΗΕ προς έγκριση. Κατόπιν έγκρισης θα παραπάνω θα υποβληθούν σε μορφή «Ως Κατασκευάσθη» σε τρία (3) εκτυπωμένα αντίτυπα, καθώς και σε ηλεκτρονική μορφή (σκληρός δίσκος SSD, sharepoint κ.λπ.), σε τύπο αρχείου .dwg και .pdf.

9.3 Πλήρης σειρά βίντεο (από ROV, εκσκαπτικό μηχανήμα, δύτες, κ.λπ.) τεκμηρίωσης των Υ/Β εργασιών της κάθε επέμβασης και προστασίας του καλωδίου. Τα στοιχεία αυτά θα υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή (σκληρός δίσκος SSD, sharepoint κ.λπ.) και ενδεικτικά θα περιλαμβάνουν:

- Πόντιση/ανέλκυση, κοπή καλωδίων, πόντιση ωμέγα.
- Εκσκαφή/επαναφορά χάνδακος.
- Ταφή/εκταφή καλωδίου.
- Τοποθέτηση χυτοσιδηρών κελυφών ή κελυφών πολυουρεθάνης.
- Τοποθέτηση σακκόλιθων ή τσιμεντοστρωμάτων ή σάκκων λιθορριπής.
- Επιθεώρηση καλωδίων ή θεωρητικής όδευσης αυτών.
- Επιθεώρηση βυθού.
- Επιθεώρηση της θέσης των υπαρχόντων καλωδίων.
- Επιθεώρηση των οδεύσεων μετά την άροση και πριν την πόντιση.
- Ανέλκυση/Πόντιση υπαρχόντων καλωδίων, εφόσον πραγματοποιηθεί.
- Λοιπές υ/β εργασίες καταδυτικού συνεργείου.

Πίνακες Προστασίας Υ/Β Καλωδίων-Ενδεικτικά μήκη

Οι παρακάτω πίνακες είναι ενδεικτικοί και έχουν προκύψει από την υπάρχουσα μελέτη (παλαιά όδευση). Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου ο καθορισμός των χιλιομετρικών θέσεων (ΚΡ) με τις χιλιομετρικές θέσεις (ΚΡ) της νέας όδευσης, μετά την εκτέλεση της μελέτης βυθού, καθώς επίσης και η επικαιροποίηση των παρακάτω Πινάκων.

1. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΑΠΟ ΛΕΥΚΑΔΑ ΠΡΟΣ ΣΠΑΡΤΗ		
Περιοχή (ΚΡ= Χιλιομετρική Θέση) (β= βάθος θάλασσας)	Μήκη καλωδίου (m)	Παρατηρήσεις-Σχόλια
ΚΡ -0.025 - ΚΡ 0.000 (LP Λευκάδας) Επί της ακτής Λευκάδας -25 m έως LP Λευκάδας	25	Κοινός χερσαίος χάνδακας παραλίας Λευκάδας (Περιγιάλι), ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 3 m
ΚΡ 0.000 - ΚΡ 0.081 β=0 έως β=5 m	81	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας Λευκάδας (Περιγιάλι), ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 1 m
ΚΡ 0.081 - ΚΡ 0.120 β=5 m έως β=8 m	39	Μονός θαλάσσιος χάνδακας Λευκάδας (Περιγιάλι), πλάτους 0,5 m
ΚΡ 0.120 - ΚΡ 1.622 πελάγιο τμήμα	1.502	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
ΚΡ 1.622 - ΚΡ 1.840 πελάγιο τμήμα	218	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη στην Σπάρτη
ΚΡ 1.840 - ΚΡ 1.883 β=8 έως β=3,5 m	43	Μονός θαλάσσιος χάνδακας Σπάρτης, πλάτους 0,5 m
ΚΡ 1.883 - ΚΡ 1.928 (LP Σπάρτης) β=3,5 m έως β=0	45	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας Σπάρτης, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 1 m
ΚΡ 1928 - ΚΡ 1.948 LP Σπάρτης έως +20 m	20	Κοινός χερσαίος χάνδακας παραλίας Σπάρτης, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 3 m
Spare Καλώδιο Οπτικών Ινών (Ο.Ι.) από λάκκο μετάβασης ενεργειακού καλωδίου εντός φρεατίου Ο.Ι.	26	Από λάκκο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου μέχρι το φρεάτιο των Ο.Ι. περίπου 3 m και spare καλώδιο εντός του φρεατίου των Ο.Ι. 10 m (ισχύει το ίδιο και για τις δύο προσαιγιαλώσεις).
Περίσσεια καλωδίου για ηλεκτρικές δοκιμές	6	Σε κάθε προσαιγιαλωση απαιτείται 3 m περίσσεια καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές
Ενδεικτικό συνολικό μήκος καλωδίου	2.005	Συμπεριλαμβάνεται και το μήκος περίσσειας καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές

2. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΑΠΟ ΣΠΑΡΤΗ ΠΡΟΣ ΣΚΟΡΠΙΟ

Περιοχή (ΚΡ= Χιλιομετρική Θέση) (β= βάθος θάλασσας)	ΜΗΚΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (m)	Παρατηρήσεις-Σχόλια
KP -0.020 - KP 0.000 (LP Σπάρτη) Επί της ακτής Σπάρτης -20 m έως LP Σπάρτης	20	Κοινός χερσαίος χάνδακας παραλίας Σπάρτης, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 3 m
KP 0.000 - KP 0.045 β=0 έως β=3,5 m	45	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας Σπάρτης, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 1 m
KP 0.045 - KP 0.080 β=3,5 m έως β=8 m	35	Μονός θαλάσσιος χάνδακας Σπάρτης, πλάτους 0,5 m
KP 0.080 - KP 0.270 β=8 m έως β=42 m	190	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη στην Σπάρτη
KP 0.270 - KP 0.745 πελάγιο τμήμα	475	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
KP 0.745 - KP 0.775 πελάγιο τμήμα	30	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη (KP 0.755 – Διασταύρωση με αγωγό ύδρευσης)
KP 0.775 - KP 1.700 πελάγιο τμήμα	925	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
KP 1.700 - KP 1.990 πελάγιο τμήμα	290	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη στον Σκορπιό
KP 1.990 - KP 2.880 πελάγιο τμήμα	890	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 2 m
KP 2.880 - KP 3.040 πελάγιο τμήμα	160	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη στον Σκορπιό (KP 3.005 – Κοπή τηλεπικοινωνιακού καλωδίου)
KP 3.040 - KP 3.106 πελάγιο τμήμα	66	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
KP 3.106 - KP 3.161 β=8 m έως β=2 m	55	Μονός θαλάσσιος χάνδακας Σκορπιού, πλάτους 0,5 m
KP 3.161 - KP 3.196 (LP Σκορπιού) β=2 m έως β=0 m	35	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας Σκορπιού, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 1 m
KP 3.196 - KP 3.221 LP Σκορπιού έως +25 m	25	Κοινός χερσαίος χάνδακας παραλίας Σκορπιού, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 3 m
Spare Καλώδιο Οπτικών Ινών (Ο.Ι.) από λάκκο μετάβασης ενεργειακού καλωδίου εντός φρεατίου Ο.Ι.	26	Από λάκκο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου μέχρι το φρεάτιο των Ο.Ι. περίπου 3 m και spare καλώδιο εντός του φρεατίου των Ο.Ι. 10 m (ισχύει το ίδιο και για τις δύο προσαιοιγιάλσεις).
Περίσσεια καλωδίου για ηλεκτρικές δοκιμές	8	Σε κάθε προσαιοιγιάλωση απαιτείται 4 m περίσσεια καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές
Ενδεικτικό συνολικό μήκος καλωδίου	3.275	Συμπεριλαμβάνεται και το μήκος περίσσειας καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές

3. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΑΠΟ ΣΚΟΡΠΙΟ ΠΡΟΣ ΛΕΥΚΑΔΑ

Περιοχή (ΚΡ= Χιλιομετρική Θέση) (β= βάθος θάλασσας)	Μήκη καλωδίου (m)	Παρατηρήσεις-Σχόλια
KP -0.025 - KP 0.000 (LP Σκορπιού) Επί της ακτής Σκορπιού-25 m έως LP Σκορπιού	25	Κοινός χερσαίος χάνδακας παραλίας Σκορπιού, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 3 m
KP 0.000 - KP 0.035 β=0 έως β=2 m	35	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας Σκορπιού, ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 1 m
KP 0.035 - KP 0.080 β=2 m έως β=8 m	45	Μονός θαλάσσιος χάνδακας Σκορπιού, πλάτους 0,5 m
KP 0.080 - KP 0.360 β=8 m έως β=67 m	280	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη στον Σκορπιό (KP 0.226 – Κοπή τηλεπικοινωνιακού καλωδίου)
KP 0.360 - KP 1.167 πελάγιο τμήμα	807	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 2 m
KP 1.167 - KP 1.220 πελάγιο τμήμα	53	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη και jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1m
KP 1.220 - KP 1.500 πελάγιο τμήμα	280	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
KP 1.500 - KP 1.590 πελάγιο τμήμα	90	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη και jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1m
KP 1.590 - KP 2.380 πελάγιο τμήμα	790	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
KP 2.380 - KP 2.410 πελάγιο τμήμα	30	Προστασία καλωδίου με χυτοσιδηρά κελύφη (KP 2.395 – Διασταύρωση με αγωγό ύδρευσης)
KP 2.410 - KP 2.856 πελάγιο τμήμα	446	Προστασία καλωδίου με jetting, επιδιωκόμενο βάθος ταφής 1 m
KP 2.856 - KP 2.888 β=8 m έως β=5 m	32	Μονός θαλάσσιος χάνδακας Λευκάδας (Περιγιάλι), πλάτους 0,5 m
KP 2.888 - KP 2.969(LP Λευκάδας) β=5 m έως β=0	81	Κοινός θαλάσσιος χάνδακας Λευκάδας (Περιγιάλι), ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 1 m
KP 2.969 - KP 2.994 LP Περιγιαλιού έως +25 m	25	Κοινός χερσαίος χάνδακας παραλίας Λευκάδας (Περιγιάλι), ανοιχτού ορύγματος, ελάχιστου πλάτους 3 m
Spare Καλώδιο Οπτικών Ινών (Ο.Ι.) από λάκκο μετάβασης ενεργειακού καλωδίου εντός φρεατίου Ο.Ι.	26	Από λάκκο μετάβασης του ενεργειακού καλωδίου μέχρι το φρεάτιο των Ο.Ι. περίπου 3 m και spare καλώδιο εντός του φρεατίου των Ο.Ι. 10 m (ισχύει το ίδιο και για τις δύο προσαρτηματώσεις).
Περίσσεια καλωδίου για ηλεκτρικές δοκιμές	5	Σε κάθε προσαρτηματώση απαιτείται περίπου 2,5 m περίσσεια καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές
Ενδεικτικό συνολικό μήκος καλωδίου	3.050	Συμπεριλαμβάνεται και το μήκος περίσσειας καλωδίου για τις ηλεκτρικές δοκιμές

4. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΜΗΚΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΕΩΝ Υ/Β ΚΑΛΩΔΙΩΝ

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ	ΜΗΚΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ Παλαιά Όδευση (αρχική υφιστάμενη μελέτη) (m)	ΜΗΚΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ Νέα Όδευση (μελέτη Αναδόχου) (m)
Λευκάδα - Σπάρτη	2.005	2.035
Σπάρτη - Σκορπιός	3.275	3.290
Σκορπιός - Λευκάδα	3.050	3.055
Συνολικό Μήκος	8.330	8.380

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

(Το παρόν Παράρτημα αφορά και τις τρεις (3) διασυνδέσεις)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

1. ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Οι εκσκαφές που θα πραγματοποιηθούν, θα εκτελούνται τμηματικά και μετά προσοχής, σε έδαφος γαιώδες έως ημιβραχώδες, με βάθος εκσκαφής μέχρι 2 m από την επιφάνεια προσπέλασης τροχοφόρων, η οποία θα γίνεται εν ξηρώ ή εντός ύδατος βάθους 0,30 m του οποίου η στάθμη, είτε ηρεμεί είτε υποβιβάζεται με εφ' άπαξ ή συνεχή άντληση. Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν τη διαμόρφωση παρειών ή πρανών, τις τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις των παρειών, τη δημιουργία κατάλληλων προσπελάσεων, τη συσσώρευση των προϊόντων εκσκαφής σε μέση απόσταση έως 20 m, τη φορτοεκφόρτωση, μεταφορά, αποκομιδή και απόρριψη της περίσσειας προϊόντων εκσκαφής και των ακρήστων σε χώρους επιτρεπομένους από τις Αρχές και σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Πριν την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει επαρκείς δοκιμαστικές τομές για εξακρίβωση των εδαφικών στοιχείων και για εύρεση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα. Η κατασκευή του σκάμματος του φρεατίου θα γίνει άνω του υδροφόρου ορίζοντα, όπου μπορεί να επιτευχθεί. Ως ελάχιστο αναγκαίο πλάτος «καλουπώματος» μεταξύ πρανούς και καλουπιού θεωρείται το πλάτος των 0,70 m.

Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση που εκτελεσθούν εκσκαφές μεγαλύτερων διαστάσεων από αυτές που καθορίζονται στο σχέδιο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιχώσει τους επιπλέον χώρους με κατάλληλα υλικά (άμμο, αμμοχάλικο ή σκυρόδεμα) χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Η χάραξη του περιγράμματος των εκσκαφών θα γίνει από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου, παρουσία του επιβλέποντος μηχανικού της Υπηρεσίας, οι κορυφές του περιγράμματος θα εξασφαλίζονται από σταθερά σημεία εκτός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών και θα χαράσσονται δύο τουλάχιστον κάθετοι άξονες, από τους οποίους θα εξαρτηθεί η χάραξη των στοιχείων των φερόντων οργανισμών των κατασκευών.

Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και μέχρι την οριστική επίχωση των χαντακιών-αυλάκων ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παίρνει όλα τα μέτρα ασφαλείας, για την προστασία του προσωπικού του, του οποιουδήποτε τρίτου καθώς και όλου του υλικού, κάνοντας χρήση σημάτων, ερυθρών φώτων κατά τη νύχτα, νυχτοφυλάκων και οποιουδήποτε άλλου μέτρου επιβάλλεται από τη νομοθεσία και τους κανονισμούς, είτε οποιοδήποτε άλλο μέτρο κρίνεται σκόπιμο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί και να καταβάλει τις τυχόν αποζημιώσεις που θα ανακύψουν, συγχρόνως δε να άρει τις τυχόν καταπτώσεις. Αγωγοί εγκαταστάσεων οποιασδήποτε φύσεως, οι οποίοι θα συναντηθούν κατά την εκτέλεση των εκσκαφών καθώς και οι αγωγοί κατασκευασμένοι κατά την εκτέλεση του έργου, πρέπει επίσης να προφυλαχθούν από βλάβες κατά την διάρκεια των εκσκαφών, ή σε περίπτωση βλάβης να επισκευασθούν αμέσως με δαπάνες του

Αναδόχου. Τοπικές εξομαλύνσεις ή διαμορφώσεις «ριζοκόμματα» περιλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Η τελική επιφάνεια του ορύγματος θα συμπυκνώνεται 95% κατά PROCTOR (προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ: Ε105-86, Δοκιμή 11).

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές:

ΕΤΕΠ 02-02-01-00

ΕΤΕΠ 02-03-00-00

ΕΤΕΠ 02-04-00-00

ΕΤΕΠ 02-05-00-00

2. ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ Ή ΔΑΝΕΙΑ ΧΩΜΑΤΑ

Οι εργασίες επανεπίχωσης του απομένοντος όγκου σκάμματος, μετά την κατασκευή θεμελίων ή τεχνικών έργων, θα γίνονται τμηματικά και μετά προσοχής.

Για την επανεπίχωση θα χρησιμοποιούνται καθαρά προϊόντα εκσκαφής ή δάνεια χώματα. Ως υλικά επιχώσεων μπορεί να χρησιμοποιηθούν και στρώσεις με θραυστά υλικά λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, κροκάλες, 3Α, σκύρα, λιθοσυντρίματα, άμμο κ.λπ.). Η εργασία περιλαμβάνει τη ρίψη, διάστρωση, διαβροχή και συμπύκνωση μέχρι την επίτευξη του καθορισμένου βαθμού συμπύκνωσης των εδαφικών υλικών, όπως κατηγοριοποιούνται κατά ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1, με συμπυκνωμένο πάχος στρώσης 0,20 m. Όπου απαιτηθεί, η συμπύκνωση θα γίνεται με χρήση δονητικής πλάκας («βατραχάκι»).

Οι εργασίες επίχωσης θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές:

ΕΤΕΠ 02-07-01-00

ΕΤΕΠ 02-02-01-00

ΕΤΕΠ 02-07-02-00.

Στρώσεις από θραυστά υλικά λατομείου

Στρώσεις με θραυστά υλικά λατομείου (αδρανή οδοστρωσίας, κροκάλες, 3Α, σκύρα, λιθοσυντρίματα, άμμο κ.λπ.), με την προμήθεια και μεταφορά των υλικών επιτόπου του έργου, με τη πλήρη εργασία διάστρωσης σε πάχη ως 0,30 m, διαβροχής και συμπύκνωσης με την χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά περίπτωση και ανάλογα με την επιφάνεια διάστρωσης (διαμορφωτήρα, οδοστρωτήρα, δονητικές πλάκες, βατραχάκι, τυπάς).

3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

3.1. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ (min)		ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ (min)		
ΜΗΚΟΣ (cm)	ΠΛΑΤΟΣ (cm)	ΜΗΚΟΣ (cm)	ΠΛΑΤΟΣ (cm)	ΒΑΘΟΣ (cm)
160	100	120	60	120

3.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα φρεάτια που θα κατασκευαστούν θα ακολουθούν τους εξής κανονισμούς και πρότυπα για την κατασκευή τους:

- Νέος κανονισμός για μελέτη και κατασκευή οπλισμένου σκυροδέματος (ΦΕΚ329-B-6/11/2000)
- Κανονισμός Τεχνολογίας σκυροδέματος (ΦΕΚ1561-B-2/06/2016)
- Τεχνολογία σκυροδέματος του '97 (ΦΕΚ315-B-17/04/1997)
- Νέος αντισεισμικός κώδικας (ΕΑΚ 2000)
- Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων, ΒΔ 10.12.1945, ΦΕΚ 171 Α/46
- DIN 1055 σχεδιαζόμενα φορτία κατασκευών
- ΕΛΟΤ 1421.02 / 03 - 2007-Χάλυβες Ο.Σ. - Συγκολλήσιμοι χάλυβες
- ΕΛΟΤ EN 10080-2006
- ΕΛΟΤ 1111-20/10/1988-Τσιμέντα - Ορισμοί - Συνθέσεις
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ-2000)
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ.-2000)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2009 & ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2009 & ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00:2009 & ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:2009 & ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00

3.3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα φρεάτια θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα με αρθρωτά καλύμματα βαρέως τύπου. Το σκυρόδεμα των φρεατίων θα είναι τουλάχιστον κατηγορίας XS2 ή XS3, αντοχής C30/37 σύμφωνα με το ΚΤΣ-2016 και ο οπλισμός θα είναι από χάλυβα B500C, όπως ισχύει στους παραπάνω Κανονισμούς. Η κατασκευή τους μπορεί να γίνει επί τόπου του έργου. Εναλλακτικά, μπορεί το φρεάτιο να είναι προκατασκευασμένο, σύμφωνα με τις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές, και να εγκατασταθεί από τον Ανάδοχο, μετά από κατάλληλες εκσκαφές. Το πάχος των τοιχίων θα είναι 20 cm, με οπλισμό διπλή σχάρα #Φ12/10 και με πατούρα υποδοχής αντίστοιχου καλύμματος βαρέως τύπου D400. Το σκυρόδεμα θα έχει ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου 350 kg/m³. Από τις δυο αντίθετες πλευρές του φρεατίου θα υπάρχουν οπές εισόδου των καλωδίων διαστάσεων περίπου 15x15 cm, οι οποίες θα σφραγίζονται με κατάλληλο υδατοστεγανό υλικό (τσιμεντοκονία κ.λπ.), σε ύψος 10 cm από τον εσωτερικό πάτο του φρεατίου. Η κατασκευή θα γίνει σύμφωνα με το συνημμένο σχέδιο.

3.4. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα καλύμματα των φρεατίων θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τα καλύμματα θα είναι σχήματος ορθογωνίου με διπλά ή τετραπλά τριγωνικά καπάκια με μεντεσέδες. Θα υπάρχουν τουλάχιστον δυο μεντεσέδες που συνδέουν το πλαίσιο με τα τμήματα του καλύμματος, τα οποία θα ανοίγουν κατά το ελάχιστο 100°. Στις 90° θα υπάρχει μηχανισμός ασφαλείας, ώστε να κρατάει σε αυτή την θέση τα τμήματα για αποφυγή ανεπιθύμητου κλεισίματος.
- Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των καλυμμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κανονισμό EN124/94, ελάχιστης αντοχής D400. Το υλικό κατασκευής των καλυμμάτων μπορεί να είναι χυτοσίδηρος, μαντέμι ή άλλο ισοδύναμο υλικό (π.χ. συνθετικό).
- Η επιφάνεια των καλυμμάτων δεν θα είναι λεία.
- Τα καλύμματα θα είναι εφοδιασμένα με τις απαραίτητες κλειδαριές ασφαλείας και θα υπάρχει μηχανισμός προστασίας έναντι παραβιάσεων από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Τα κλειδιά θα παραδίδονται στον εκπρόσωπο του ΔΕΔΔΗΕ.
- Δυνατότητα αφαίρεσης των τμημάτων των καλυμμάτων χωρίς να χρειάζεται να βγουν οι μεντεσέδες για καλύτερη πρόσβαση στο φρεάτιο.
- Το ασφαλές άνοιγμα και κλείσιμο του φρεατίου θα πρέπει να επιτυγχάνεται από ένα χειριστή οπότε δεν θα πρέπει να απαιτείται προσπάθεια μεγαλύτερη των 30 daN.
- Οι διαστάσεις των καλυμμάτων πρέπει να είναι κατάλληλες ώστε να καλύπτουν το φρεάτιο, με ελάχιστες διαστάσεις καθαρού ανοίγματος 60x120 cm και πλαισίου περίπου 78x135 cm.
- Τα καλύμματα πρέπει να προσφέρουν στεγανοποίηση από υγρασία, να προστατεύουν από την είσοδο εντόμων και τρωκτικών εντός του φρεατίου και να έχουν αντοχή στο χρόνο.
- Τα καλύμματα του φρεατίου πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με την περιβάλλουσα επιφάνεια.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα διάφορα φρεάτια και λοιπά τεχνικά έργα θα κατασκευαστούν με την μορφή, διαστάσεις κ.λπ. που προβλέπονται στο σχέδιο της μελέτης. Για την κατασκευή των τοιχωμάτων των φρεατίων και λοιπών τεχνικών έργων και εφόσον οι τοπικές συνθήκες, σύσταση εδάφους, βάθη εκσκαφής και η ασφάλεια εργαζομένων και κυκλοφορίας το επιτρέπουν είναι δυνατή η μη χρησιμοποίηση εξωτερικού ξυλότυπου με την χρησιμοποίηση της παρειάς της εκσκαφής ως ξυλότυπου. Η άρτια σύνδεση των αγωγών με τα φρεάτια καθώς και η στεγάνωση των φρεατίων θα γίνονται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται ανακατασκευή ολόκληρου του φρεατίου. Ως προς τους κάθε τύπου λαιμούς των φρεατίων επιβάλλεται η με επιμέλεια προσαρμογή τους στο κυρίως σώμα του φρεατίου, ιδιαίτερη δε προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή άλλων οδηγιών που θα δοθούν από την Υπηρεσία. Με σχολαστική ακρίβεια θα τοποθετηθεί και το πλαίσιο υποδοχής των καλυμμάτων ώστε να αποφεύγονται κυκλοφοριακές ανωμαλίες, θόρυβοι ή πρόκληση δυστυχημάτων. Η διαμόρφωση του πυθμένα του φρεατίου θα γίνεται συμφώνα με το σχέδιο της μελέτης. Στο δάπεδο των φρεατίων θα δημιουργηθεί αποστραγγιστήριο για την διοχέτευση των όμβριων υδάτων. Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση προκατασκευασμένου τεμαχίου. Η διαμόρφωση του αποστραγγιστηρίου που προβλέπεται στο σχέδιο θα γίνει συγχρόνως με την κατασκευή της βάσης. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων θα αρχίσει το νωρίτερο δυνατόν για να υπάρξει καλή πρόσφυση και στεγανότητα με το σκυρόδεμα της βάσης. Σε περίπτωση καθυστέρησης και εφόσον το σκυρόδεμα της βάσης έχει πήξει τόσο ώστε να μη μπορεί να επιτευχθεί καλή πρόσφυση και στεγανότητα με τα τοιχώματα οι αρμοί διακοπής μεταξύ της βάσης και των πλευρικών τοίχων αφού καθαριστούν επιμελώς θα επιχρίονται με ειδικό συγκολλητικό σκυροδέματος (π.χ. εποξειδική ρητίνη) πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους τυχόν υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή του φρεατίου. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας των φρεατίων προβλέπονται οπλισμένα. Κάτω από όλα τα φρεάτια θα κατασκευάζεται πλάκα εξυγίανσης συμφώνα με το σχέδιο με την χρησιμοποίηση σκυροδέματος εξομάλυνσης - καθαριότητας C12/15 με περιεκτικότητα 20 kg τσιμέντου ανά m³.

Χυτοσιδηρά καλύμματα

Τα καλύμματα θα εδράζονται πάνω στους λαιμούς των φρεατίων με παρεμβολή ορθογωνικού περιλαίμιου μικρού ύψους από σκυρόδεμα, που προορίζεται να συγκρατεί στερεά συνδεδεμένο με το οδόστρωμα το πλαίσιο του καλύμματος, ανάλογα με τη διατομή του λαιμού. Στο περιλαίμιο αυτό μετά την κατασκευή του, θα στερεώνεται με το επίσης χυτοσιδηρό πλαίσιο ή η στεφάνη εδράσεως του καλύμματος.

Αποκατάσταση φωλεών και αποκαλυπτόμενου οπλισμού

Μετά το ξεκαλούπωμα εφόσον παρατηρηθούν φωλιές, διάκενα ή και εμφανής οπλισμός θα γίνεται αποκατάσταση αποκαλυπτόμενου οπλισμού και πλήρωση των διακένων, με ειδικό σύστημα επισκευαστικών τσιμεντοκονιαμάτων ενός συστατικού, πάχους 0,03m, όπως:

Επιμελής καθαρισμός και αφαίρεση τυχόν σαθρών τμημάτων σκυροδέματος και απελευθέρωση οπλισμών.

Τρίψιμο επιφάνειας οπλισμών και εξυγίανση υποστρώματος έναντι οξειδώσεων, δια χειρός ή με τη βοήθεια μηχανικών μέσων, εργασίας εκτελεσμένης μετά προσοχής.

Προεπάλειψη επί της επιφάνειας των οπλισμών σε δύο στρώσεις με συνολικό πάχος 0,03-0,04 m, με τσιμεντοειδές κονίαμα τύπου Sika Mono Top910 της Sika ή παρομοίου της έγκρισης της Υπηρεσίας, εργασίας εφαρμοσμένης αρχικά επί της επιφάνειας οπλισμού ως στρώση προστασίας, χρόνος αναμονής 4 έως 5 ώρες και κατόπιν νέας στρώσης προστασίας και ενίσχυσης πρόσφυσης, εκτελεσμένης τόσο επί της ήδη επικαλυμμένης επιφάνειας οπλισμού, όσο και επί της γειτνιάζουσας επιφάνειας σκυροδέματος, αφού προηγηθεί διαβροχή υποστρώματος μέχρι κορεσμού.

Τέλος γίνεται εφαρμογή ζώνης επικάλυψης οπλισμού πάχους έως 0,03m, με επισκευαστικό κονίαμα τύπου Sika Mono Top (Dynamic) της Sika ή παρομοίου της έγκρισης της Υπηρεσίας, εκτελεσμένης δια μύστρου ή σπάτουλας, επί της νωπής προηγούμενης στρώσης.

Χαλύβδινοι οπλισμοί

Οι χαλύβδινοι οπλισμοί (ράβδοι- πλέγματα) θα είναι ελληνικής προέλευσης τύπου ΣΙΔΕΝΟΡ ή παρόμοιου της έγκρισης της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντος Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος.

Η τοποθέτηση και συναρμογή του οπλισμού θα γίνεται βάσει των διαστάσεων και διατομών που προβλέπονται στα εγκεκριμένα σχέδια της Υπηρεσίας.

Η καταλληλότητα του οπλισμού για χρήση, θα κριθεί από τον παρόντα Εντεταλμένο Μηχανικό του ΔΕΔΔΗΕ.

Στην εργασία περιλαμβάνονται η τοποθέτηση του οπλισμού μετά των απαραίτητων υλικών στερέωσης και πρόσδεσης, όπως και οι εργασίες καθαρισμού, κοπής, κάμψης, απομείωσης, έδρασης και συγκρατήσεως κατά τη ρίψη του σκυροδέματος του σιδηρού οπλισμού.

Μέρος Δ'

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η Παρούσα Τεχνική Περιγραφή είναι τεύχος της σύμβασης και αφορά την προμήθεια ανταλλακτικών υλικών.

A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΛΙΚΩΝ

1. Σύνθετο υποβρύχιο καλώδιο 20 kV, διατομής 3 x 95 mm² Cu, με μόνωση XLPE, απλού οπλισμού από χαλύβδινα συρματίδια, με θωράκιση μόλυβδου σε κάθε φάση, το οποίο θα περιλαμβάνει δύο (2) οπτικά καλώδια 48 ινών, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή του καλωδίου (Τ.Π. Σύνθετου Υποβρυχίου Καλωδίου, ΔΕΕΔ-30/06.2025). Το μήκος του καλωδίου θα είναι 3.000 m.
2. Πλήρης απαρτία άκαμπτου συνδέσμου επισκευής του ανωτέρου υποβρυχίου καλωδίου 20 kV (ενεργειακό και οπτικό μέρος), κατάλληλη για βάθη τουλάχιστον 150 m.

Ο σύνδεσμος επισκευής αποτελείται εξωτερικά από συναρμολογούμενο μεταλλικό κέλυφος εντός του οποίου περιλαμβάνονται οι συνδέσεις του ενεργειακού μέρους του υποβρυχίου καλωδίου και οι συνδέσεις των οπτικών καλωδίων. Αυτό το μεταλλικό κέλυφος θα εξασφαλίζει την προστασία του συνδέσμου από μηχανικές καταπονήσεις.

Οι συνδέσεις τόσο του ενεργειακού μέρους όσο και του οπτικού μέρους θα γίνονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η υδατοστεγανότητα τους. Ειδικά για τις ενεργειακές συνδέσεις η υδατοστεγανότητα θα εξασφαλίζεται με την συγκόλληση μολύβδου.

Με την παράδοση των συνδέσμων θα παραδοθεί, σε τρία (3) αντίγραφα, πλήρης τεχνικός φάκελος που θα περιλαμβάνει κατασκευαστικά σχέδια, πλήρη λίστα εξαρτημάτων (part list), οδηγίες συναρμολόγησης τόσο στην ελληνική όσο και στην αγγλική γλώσσα και αναφορές δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν.

3. Περιοριστές κάμψης (bend restrictors) άκαμπτου συνδέσμου επισκευής.

Οι περιοριστές κάμψης θα είναι αρθρωτοί, κατάλληλου μήκους και διατομής, ώστε να εξασφαλίζεται η ακτίνα καμπυλότητας του καλωδίου (παρ. Α.1) κατά την πόντιση του συνδέσμου επισκευής. Αυτοί θα αγκυρώνονται στο μεταλλικό κέλυφος του συνδέσμου (παρ. Α.2) εκατέρωθεν αυτού μέσω ειδικής φλάντζας.

B. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΟΥ ΜΗΚΟΥΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ

Στο πλαίσιο της παρούσας Σύμβασης, ο ΔΕΔΔΗΕ θα παραλάβει υ/β καλώδιο (παρ. Α.1) μήκους 3.000 m, το οποίο θα τυλιχθεί στο εργοστάσιο του Αναδόχου σε τρία (3) μεταλλικά στροφεία μήκους 1.000 m έκαστο. Σημειώνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η ύπαρξη εύκαμπτου εργοστασιακού συνδέσμου στο εν λόγω μήκος καλωδίου.

Τα στροφεία, τα οποία θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής θα είναι μεταλλικά, κατάλληλων διαστάσεων, στιβαρής κατασκευής, με άξονες από χάλυβα, ικανά για μακροχρόνια αποθήκευση του καλωδίου της παρ. Α.1.

Η οπή του άξονα του κάθε στροφείου θα πρέπει να έχει διάμετρο όχι μικρότερη από 140 mm. Τα στροφεία θα φέρουν επισήμανση (είτε απ' ευθείας στο στροφείο, είτε με μεταλλική πινακίδα σταθερά στερεωμένη σ' αυτό) με τα παρακάτω στοιχεία:

- Α/Α στροφείου.
- Επωνυμία ή Εμπορικό σήμα Κατασκευαστή/Ετος κατασκευής.
- Αριθμός οπτικών καλωδίων και αριθμός οπτικών ινών.
- Διατομή και υλικό κατασκευής αγωγού και υλικό μόνωσης.
- Χαρακτηριστική τάση U_0/U (U_{max}).
- Ακριβές μήκος καλωδίου στο στροφείο.
- Καθαρό και μικτό βάρος.
- ΔΕΔΔΗΕ/Αριθμός Σύμβασης

Κάθε στροφείο θα πρέπει να συνοδεύεται από ένα (1) σετ βάσεων στήριξης για την ασφαλή μεταφορά του επί ειδικού οχήματος αλλά και αποθήκευση.

Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει στον ΔΕΔΔΗΕ ένα (1) ζυγό φόρτωσης – εκφόρτωσης και έναν (1) άξονα, κατάλληλων διαστάσεων, που θα προσαρμόζονται στα ανωτέρω στροφεία.

Μετά την τύλιξη του υποβρυχίου καλωδίου επί των μεταλλικών στροφείων θα πραγματοποιηθούν δοκιμές τόσο στο ενεργειακό όσο και στο οπτικό μέρος του.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δοκιμών, το καλώδιο θα ταπωθεί κατάλληλα (ενεργειακό και οπτικό μέρος του), ώστε να είναι έτοιμο για μακροχρόνια αποθήκευση.

Το καλώδιο, που είναι τοποθετημένο στα στροφεία, θα προστατεύεται με τον καλύτερο τρόπο από ζημιές, ανάλογα με τη μέθοδο μεταφοράς του στο χώρο εγκατάστασης (π.χ. σανίδες κ.λπ.).

Όλα τα ανωτέρω θα παραδοθούν στο ΔΕΔΔΗΕ, με ευθύνη του Αναδόχου. Ο τόπος παράδοσης θα είναι η Αποθήκη Ασπροπύργου (1028) ή άλλη Αποθήκη του ΔΕΔΔΗΕ εντός Αττικής, επί εδάφους.