



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Π.Ε ΝΗΣΩΝ
Τ.Υ.Ε.Λ.Ε.Ε.Β**

ΕΡΓΟ:

**Κατασκευή υποθαλάσσιου αγωγού
σύνδεσης της νήσου Αίγινας με την
ΕΥΔΑΠ.**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΚΑΕ 9773.08.007**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 30.135.000,00 €, με ΦΠΑ

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 4. Κανονισμός Μελετών

Σεπτέμβριος 2015

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

A.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	1
1.	ΓΕΝΙΚΑ	1
2.	ΤΟΜΟΣ 1 – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	1
3.	ΤΟΜΟΣ 2 – ΣΧΕΔΙΑ.....	7
B.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	12
1.	ΓΕΝΙΚΑ	12
2.	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	13
2.1	Έρευνα Θαλάσσιου Πυθμένα	13
2.2	Τοπογραφικές Εργασίες.....	13
2.3	Μελέτη Εφαρμογής Έργου Υποθαλάσσιου Αγωγού.....	14
Γ.	ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ	17
1.	ΓΕΝΙΚΑ	17
2.	ΕΡΕΥΝΑ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ	17
2.1	Γεωφυσική Έρευνα	17
2.2	Λήψη Δειγμάτων Υλικού Πυθμένα.....	18
2.3	Εργαστηριακές Δοκιμές Δειγμάτων	18
3.	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	18
4.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	19
4.1	Έλεγχος Υδραυλικής Επάρκειας του Αγωγού.....	19
4.2	Έλεγχος Μεταβατικών Φαινομένων	20
5.	ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	21
5.1	Γενικά	21
5.2	Υπολογισμοί Αντοχής Υλικού Σωλήνα	21
5.3	Υπολογισμοί Ευστάθειας Συστήματος Αγωγού – Ερμάτων.....	25
6.	ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΑΓΩΓΟΥ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΠΟΝΤΙΣΗΣ	25
7.	ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	25
7.1	Γενικά	25
7.2	Κανονισμοί	25
7.3	Υλικά.....	26
7.4	Φορτία	26
7.5	Ονομαστικές Επικαλύψεις Οπλισμών	27
7.6	Εξασφάλιση έναντι ρηγμάτωσης	27
7.7	Μεταλλικές Κατασκευές.....	27
8.	ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΓΩΓΟΥ	28
8.1	Γενικά	28
8.2	Παράμετροι Σχεδιασμού για τα τμήματα Α1 και Α2.....	29
8.3	Παράμετροι Σχεδιασμού για το τμήμα Β	29
8.4	Παράμετροι Σχεδιασμού για το τμήμα Γ	30
8.5	Παράμετροι Σχεδιασμού για το τμήμα Δ	30

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

A. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν αποτελεί Συμβατικό Τεύχος και ορίζει τα ελάχιστα περιεχόμενα του φακέλου της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς με βάση τα οποία θα αξιολογηθεί η Προσφορά του κάθε Διαγωνιζομένου.

Επισημαίνεται ότι η Τεχνική Μελέτη Προσφοράς θα είναι απολύτως σαφής, συγκεκριμένη και τεκμηριωμένη, απαγορευομένων οποιονδήποτε ασαφειών, ελλείψεων, διαζεύξεων ή στοιχείων επιδεχομένων παρερμηνειών.

Με την υποβολή προσφοράς οι Διαγωνιζόμενοι αποδέχονται την πληρότητα και αρτιότητα της Τεχνικής τους Προσφοράς και δεσμεύονται να μην εγείρουν οιοσδήποτε πρόσθετες οικονομικές αξιώσεις (πέραν του συμβατικού τιμήματος) για οιοσδήποτε διαφοροποιήσεις προκύπτουν κατά την Μελέτη Εφαρμογής ή την κατασκευή για οιαδήποτε αιτία, έστω και εάν οι διαφοροποιήσεις αυτές είναι προς όφελος του Κυρίου του Έργου, με την εξαίρεση βεβαίως των περιπτώσεων που ρητώς αναφέρονται στο παρόν ή τα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

Όπου παρακάτω αναφέρεται ο όρος υποθαλάσσιος αγωγός εννοείται αγωγός ή σύστημα αγωγών υδραυλικά ισοδύναμο για παροχή $Q=21.500\text{m}^3/\text{ημέρα}$

Η δομή του φακέλου Τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων θα είναι η ακόλουθη.

ΤΟΜΟΣ 1: Τεχνικές Εκθέσεις - Υπολογισμοί

ΤΟΜΟΣ 2: Σχέδια

Σε περίπτωση που τα περιεχόμενα του κάθε Τόμου υπερβαίνουν την χωρητικότητα ενός φακέλου συσκευασίας (ντοσιέ) τότε θα κατανέμονται σε περισσότερους φακέλους συσκευασίας (ντοσιέ), οι οποίοι υποχρεωτικά ακολουθούν αρίθμηση της μορφής 1Α, 1Β, 1Γ κτλ., 2Α, 2Β κτλ.

Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλλουν τους φακέλους της Τεχνικής Προσφοράς με την ακριβή σειρά και κωδικοποίηση που περιγράφεται στη συνέχεια. Κάθε φάκελος συσκευασίας (ντοσιέ) θα έχει ασφαλώς τοποθετημένο εξώφυλλο, στο οποίο θα αναγράφονται:

- Ονομασία έργου
- Επωνυμία και έδρα του Διαγωνιζόμενου,
- Επωνυμία και έδρα Μελετητικού (ών) Γραφείου (ων)
- Αριθμός Τόμου

Η Τεχνική Προσφορά θα υποβληθεί σε δύο αντίγραφα. Τα κατ' ελάχιστον απαιτούμενα σε κάθε Τόμο Τεχνικής Προσφοράς παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

2. ΤΟΜΟΣ 1 – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Ο Τόμος αυτός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω Κεφάλαια:

Κεφάλαιο 1: Συνοπτική Περιγραφή του Έργου

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει μια συνοπτική περιγραφή του έργου του υποθαλάσσιου, καθώς και των μικρών χερσαίων τμημάτων που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της Εργολαβίας, με αναφορά:

- Στο συνολικό σύστημα μεταφοράς νερού από την Αττική στη Σαλαμίνα και εν συνεχεία στην Αίγινα
- Στις παροχές που θα κληθεί να εξυπηρετήσει το σύστημα μεταφοράς νερού από τη νότια Σαλαμίνα (δεξαμενή Περάνης) στην Αίγινα με τη χρονική κλιμάκωσή τους

- Στα υφιστάμενα έργα του συστήματος αυτού με σαφή προσδιορισμό των βασικών τεχνικών χαρακτηριστικών τους
- Στα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των έργων που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της Εργολαβίας

Κεφάλαιο 2: Αναλυτική Τεχνική Περιγραφή

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναλυτική περιγραφή των έργων που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της Εργολαβίας. Συγκεκριμένα θα περιληφθούν τα εξής:

Για τα Χερσαία Τμήματα

- Γεωγραφικά στοιχεία τμημάτων αγωγού (αρχή – τέλος τμημάτων, μήκη κλπ)
- Γεωλογικά – γεωτεχνικά στοιχεία κατά μήκος των τμημάτων του αγωγού
- Υλικό, διάμετρος, κλάση αγωγού
- Στοιχεία τυπικής διατομής ορύγματος αγωγού
- Εξοπλισμός αγωγού

Για τα Υποθαλάσσια Τμήματα

Όπου αναφέρεται ο όρος υποθαλάσσιος αγωγός εννοείται αγωγός ή σύστημα αγωγών υδραυλικά ισοδύναμο για παροχή $Q=21.500\text{m}^3/\text{ημέρα}$

A. Γενικά Στοιχεία

- Γεωγραφικά στοιχεία αγωγού ή συστήματος αγωγών (αρχή – τέλος, χάραξη, μήκος, αποστάσεις από χαρακτηριστικά σημεία κλπ)
- Βαθυμετρία κατά μήκος της χάραξης του αγωγού ή συστήματος αγωγών (θαλάσσια βάθη, διακύμανση κλπ)
- Γεωλογικά – γεωτεχνικά στοιχεία πυθμένα κατά μήκος της χάραξης του αγωγού ή του συστήματος αγωγών (επιφανειακοί σχηματισμοί, πάχη, υπόβαθρο κλπ)
- Στοιχεία κυματισμού και ρευμάτων στις παράκτιες περιοχές του έργου
- Άλλα στοιχεία της περιοχής που επηρεάζουν την κατασκευή και λειτουργία του αγωγού ή του συστήματος αγωγών (ναυσιπλοΐα, αγκυροβόλια, αλιευτική δραστηριότητα κλπ)

B. Αναλυτική Περιγραφή

- Αναλυτικά στοιχεία χάραξης αγωγού ή συστήματος αγωγών
- Λεπτομερής καταγραφή των στοιχείων του αγωγού ή του συστήματος αγωγών (υλικό, διάμετρος, κλάση κλπ)
- Τρόπος προστασίας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών στα επί μέρους τμήματα αυτού
- Ερματισμός του αγωγού ή του συστήματος αγωγών στα επί μέρους τμήματα

Γ. Συμπληρωματικά Έργα Υποθαλάσσιου

- Φρεάτια δικλίδων ανάντη και κατόντη υποθαλάσσιου τμήματος
- Διάταξη αερεξαγωγής ανάντη υποθαλάσσιου τμήματος

Δ. Έργα Υποστήριξης κατά την Κατασκευή

- Ράμπες καθέλκυσης τμημάτων αγωγού ή συστήματος αγωγών προς τη θάλασσα
 - Άλλα απαραίτητα προσωρινά έργα σύμφωνα με το κατασκευαστικό σχέδιο του Διαγωνιζόμενου
- Πέραν των ανωτέρω αναφερομένων έργων των χερσαίων τμημάτων και του υποθαλάσσιου τμήματος, η Τεχνική Περιγραφή θα καλύψει και το προτεινόμενο σύστημα παρακολούθησης και

ελέγχου της λειτουργίας, το οποίο θα εγκατασταθεί σε Κέντρο Ελέγχου στην Αίγινα και θα επικοινωνεί με τα φρεάτια ανάντη και κατόντη του υποθαλάσσιου. Οι απαιτήσεις παρακολούθησης και λειτουργίας αναφέρονται στο Τεύχος 3 (ΤΕΠΕΠ) και λεπτομερέστερα στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

Η Τεχνική Περιγραφή των έργων πρέπει να είναι πλήρης και σαφής, δεδομένου ότι αποτελεί κριτήριο βαθμολόγησης της Τεχνικής Προσφοράς. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στη συμβατότητα της προτεινόμενης προστασίας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών με τις αποδεκτές μεθόδους προστασίας, όπως αυτές εκτίθενται στον παρόντα Κανονισμό Μελετών αλλά και στο Τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής, λόγω της αυξημένης βαρύτητας του συγκεκριμένου ζητήματος στην αξιολόγηση των Τεχνικών Προσφορών.

Κεφάλαιο 3: Αναλυτική Περιγραφή Διαδικασίας Πόντισης και Προστασίας

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας πόντισης του αγωγού ή του συστήματος αγωγών, η οποία θα αναφέρει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τον εργοταξιακό χώρο, όπου θα γίνει η απόθεση των σωλήνων μετά την εισκόμισή τους από το εργοστάσιο κατασκευής των, ή εναλλακτικά θαλάσσιο χώρο αποθήκευσης στην περίπτωση εισκόμισης δια θαλάσσης τμημάτων σωλήνων μεγάλου μήκους ή άλλο τρόπο εισκόμισης.
- Τα χαρακτηριστικά στοιχεία των σωλήνων που θα εισκομισθούν (υλικό, διάμετρος, μήκη τμημάτων κλπ)
- Τον τρόπο σύνδεσης των σωλήνων σε μεγαλύτερα τμήματα, εφ' όσον η μεθοδολογία κατασκευής το προβλέπει
- Τον τρόπο ερματισμού των σωλήνων, εφ' όσον αυτό προβλέπεται από τη σχετική μελέτη
- Τον τρόπο επίτευξης της επίπλευσης των τμημάτων σωλήνων μέχρι το χρόνο της πόντισής των εφ' όσον η μεθοδολογία κατασκευής το προβλέπει
- Τον χερσαίο ή θαλάσσιο χώρο προσωρινής αποθήκευσης των μεγαλύτερων τμημάτων αγωγών εφ' όσον η μεθοδολογία κατασκευής το προβλέπει
- Τη μέθοδο που θα εφαρμοσθεί για τη βύθιση του καθενός εκ των τμημάτων των σωλήνων εφ' όσον η μεθοδολογία κατασκευής το προβλέπει
- Τον τρόπο σύνδεσης των τμημάτων σωλήνων τα οποία σταδιακά θα βυθίζονται εφ' όσον η μεθοδολογία κατασκευής το προβλέπει
- Τον τρόπο υλοποίησης των οριζοντιογραφικών καμπυλών του αγωγού στα σημεία που αυτές προβλέπονται

Στο ίδιο κεφάλαιο θα γίνει αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας κατασκευής της προστασίας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών, με ιδιαίτερη έμφαση στο τμήμα του μεταξύ των Χ.Θ. 1+180 και 13+470, η οποία θα αναφέρει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τον τρόπο κατασκευής της προτεινόμενης προστασίας, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 2, όπως επίσης και στο Τεύχος 3 (ΤΕΠΕΠ).
- Τον τρόπο διασφάλισης της ακεραιότητας κατά τη φάση κατασκευής της προστασίας.
- Τον τρόπο τεκμηρίωσης της υλοποίησης της προτεινόμενης προστασίας.
- Τον τρόπο εντοπισμού βλαβών ή ζημιών στο υποθαλάσσιο τμήμα, καθώς και τον τρόπο επέμβασης για την αποκατάσταση αυτών, όπως εφαρμόζονται σε συνάρτηση με την προτεινόμενη μέθοδο προστασίας.

Η περιγραφή της διαδικασίας πόντισης και κατασκευής της προστασίας του υποθαλάσσιου τμήματος πρέπει να είναι πλήρης και σαφής, δεδομένου ότι αξιολογείται με ιδιαίτερη βαρύτητα σύμφωνα με τα θεσπισμένα κριτήρια αξιολόγησης.

Κεφάλαιο 4: Περιγραφή Εξοπλισμού Πόντισης και Προστασίας

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναλυτική καταγραφή του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί κατά την διαδικασία της πόντισης του αγωγού ή του συστήματος αγωγών και της κατασκευής της προστασίας. Θα πρέπει να γίνεται σαφές σε ποιο στάδιο και με ποιο τρόπο προβλέπεται να γίνεται η χρησιμοποίηση κάθε στοιχείου του εξοπλισμού αυτού στην προαναφερόμενη διαδικασία πόντισης και προστασίας.

Ο αναφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να εγγυάται:

- Την πόντιση σύμφωνα με την προβλεπόμενη εγκεκριμένη χάραξη ή την παραλλαγή αυτής που ενδεχομένως να προκύψει μετά το στάδιο των ερευνών βυθού κατά τη σύνταξη της Μελέτης Εφαρμογής.
- Την ασφαλή πόντιση με την έννοια της μη καταπόνησης του αγωγού ή του συστήματος αγωγών πέραν των ορίων της αντοχής, όπως αυτά ορίζονται από τις σχετικές Προδιαγραφές ή τα Πιστοποιητικά.
- Την ασφαλή και σύμφωνη με τις Προδιαγραφές εκτέλεση των εργασιών προστασίας του υποθαλάσσιου τμήματος, όπως αυτές προτείνονται στο Κεφάλαιο 2 και στην Τεχνική Περιγραφή.
- Τη διασφάλιση της ακεραιότητας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών κατά την εκτέλεση των εργασιών προστασίας.

Η περιγραφή του εξοπλισμού πρέπει να είναι πλήρης και σαφής και να εστιάζει στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά αυτού, δεδομένου ότι αποτελεί σημαντικό κριτήριο αξιολόγησης της Τεχνικής Προσφοράς. Ιδιαίτερη σημασία πρέπει να δοθεί στα συγκριτικά πλεονεκτήματα του εξοπλισμού, που δίνουν τη δυνατότητα να επιτευχθούν οι προαναφερόμενοι εγγυημένοι στόχοι.

Κεφάλαιο 5: Περιγραφή Διαδικασίας Δοκιμών Ολοκλήρωσης

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει αναλυτική περιγραφή της διαδικασίας με την οποία θα εκτελεστούν οι δοκιμές ολοκλήρωσης, όπως αυτές καθορίζονται στο Τεύχος 3. Η περιγραφή θα εκθέσει λεπτομερώς τη μεθοδολογία που θα ακολουθηθεί προκειμένου να γίνουν:

- Η δοκιμή σε πίεση του αγωγού ή του συστήματος αγωγών για τον έλεγχο της στεγανότητάς του
- Ο έλεγχος και η επιβεβαίωση της παροχετευτικής ικανότητας αυτού.
- Οι δειγματοληψίες στις δεξαμενές Περάνης και Κυψέλης και οι αναλύσεις που θα ακολουθήσουν για τον έλεγχο της ποιότητας του νερού που θα διακινείται.

Η πληρότητα και η σαφήνεια περιγραφής της διαδικασίας των δοκιμών ολοκλήρωσης θα αξιολογηθεί στο πλαίσιο της εξέτασης της πληρότητας και της αρτιότητας της Τεχνικής Προσφοράς.

Κεφάλαιο 6: Περιγραφή Εργασιών και Εξοπλισμού Αναδόχου κατά την Περίοδο Συντήρησης του Έργου

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει η αναλυτική περιγραφή των εργασιών που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος κατά την τριετή περίοδο που θα έχει την ευθύνη της συντήρησης του έργου και του εξοπλισμού που θα διαθέσει για το σκοπό αυτό. Σύμφωνα και με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στο Τεύχος 3, η περιγραφή θα αφορά στις ακόλουθες δύο γενικές κατηγορίες εργασιών:

A. Εργασίες στο πλαίσιο της παρακολούθησης της λειτουργίας του έργου

Στο τμήμα αυτό ο Διαγωνιζόμενος θα περιγράψει αναλυτικά το πρόγραμμα εργασιών που θα εκτελεί στο πλαίσιο της παρακολούθησης της λειτουργίας του έργου. Το γενικό πλαίσιο των εργασιών αυτών περιγράφεται στο Τεύχος 3, απαιτείται όμως η λήψη συγκεκριμένων δεσμεύσεων του Αναδόχου για τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών και το χρονικό προγραμματισμό τους.

B. Εργασίες στο πλαίσιο της συντήρησης των έργων

Στο τμήμα αυτό ο Διαγωνιζόμενος θα περιγράφει αναλυτικά αφ' ενός τις τακτικές εργασίες συντήρησης που θα εκτελεί στο πλαίσιο του σχετικού προγράμματος και αφ' ετέρου τις έκτακτες εργασίες που συνδέονται με παρεμβάσεις αποκατάστασης της ομαλής λειτουργίας του έργου σε περιπτώσεις που αυτή διαταραχθεί για οποιονδήποτε λόγο. Το γενικό πλαίσιο των εργασιών αυτών περιγράφεται στο Τεύχος 3, απαιτείται όμως η λήψη συγκεκριμένων δεσμεύσεων του Αναδόχου τόσο για τον τρόπο εκτέλεσης των τακτικών εργασιών συντήρησης και το χρονικό προγραμματισμό τους, όσο και για το λεπτομερές σχέδιο παρεμβάσεων αποκατάστασης της κανονικής λειτουργίας του έργου σε περιπτώσεις ζημιών ή βλαβών. Στο πλαίσιο αυτό ο Διαγωνιζόμενος θα δώσει αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για τον εντοπισμό της ζημιάς ή βλάβης, καθώς και της αντίστοιχης μεθοδολογίας εντοπισμού.

Σημειώνεται η ιδιαίτερη βαρύτητα που έχει η πλήρης και σαφής περιγραφή του σχεδίου παρεμβάσεων αποκατάστασης, τόσο στο σκέλος του εντοπισμού του προβλήματος, όσο και σε αυτό της ίδιας της αποκατάστασης, δεδομένου ότι αποτελεί σημαντικό κριτήριο αξιολόγησης της Τεχνικής Προσφοράς.

Κεφάλαιο 7: Υδραυλικοί Υπολογισμοί

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση των υδραυλικών υπολογισμών. Σκοπός των υδραυλικών υπολογισμών είναι:

- Η τεκμηρίωση της δυνατότητας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών να μεταφέρει στην Αίγινα τις προδιαγραφόμενες παροχές νερού, όπως αυτές καθορίζονται στο Μέρος Γ του παρόντος Τεύχους, όπως επίσης και στο Τεύχος 3, λαμβανομένου υπ' όψη στους υπολογισμούς του όλου συστήματος μεταφοράς από τη δεξαμενή Περάνης μέχρι την κεντρική δεξαμενή Κυψέλης στην Αίγινα.
- Ο καθορισμός των γενικών χαρακτηριστικών του ωθητικού αντλιοστασίου (συνολική παροχή και μανομετρικό ύψος) που θα απαιτηθεί στο μέλλον στην ακτή της Αίγινας για τη μεταφορά των αυξημένων παροχών, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Μέρος Γ.
- Ο υπολογισμός της μέγιστης υπερπίεσης και της ελάχιστης υποπίεσης κατά την εξέλιξη μεταβατικών φαινομένων που αναμένεται να αναπτυχθούν στα εξεταζόμενα σενάρια λειτουργίας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών είτε λόγω χειρισμών δικλίδων είτε λόγω μεταβολών στη λειτουργία του μελλοντικού παράκτιου αντλιοστασίου. Οι σχετικοί υπολογισμοί θα γίνουν με βάση τις παραδοχές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 4.2 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.
- Ο καθορισμός της αντιπληγματικής προστασίας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών, εφ' όσον θα απαιτηθεί η εγκατάστασή της. Ο έλεγχος της απαίτησης και εν συνεχεία ο προσδιορισμός του τύπου και του μεγέθους της αντιπληγματικής προστασίας θα γίνει σε συνθήκες λειτουργίας κατά πρώτον με τη βαρύτητα και κατά δεύτερον με την παρέμβαση του ωθητικού αντλιοστασίου. Οι σχετικοί υπολογισμοί θα γίνουν με βάση τις παραδοχές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 4.2 του Μέρους Γ.

Κεφάλαιο 8: Στατικοί Υπολογισμοί Αγωγού στη Φάση Λειτουργίας

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση των στατικών υπολογισμών για τον έλεγχο της επάρκειας του πάχους του τοιχώματος του αγωγού ή του συστήματος αγωγών υπό την επιρροή των φορτίων που επιβάλλονται κατά τη φάση λειτουργίας του έργου. Οι στατικοί υπολογισμοί θα περιλαμβάνουν:

- Έλεγχο μη υπέρβασης των ορθών τάσεων αντοχής σχεδιασμού του υλικού του τοιχώματος. Για την περίπτωση χρήσης πολυαιθυλενίου (ή ενδεχομένως άλλου βισκοελαστικού υλικού) θα πρέπει να γίνει διάκριση των φορτίσεων μόνιμου χαρακτήρα (π.χ. υδροστατική πίεση) από τις φορτίσεις μικρής χρονικής διάρκειας (π.χ. υδραυλικό πλήγμα) και συσχέτιση αυτών με τις αντίστοιχες τάσεις αντοχής σχεδιασμού.
- Έλεγχο ασφάλειας του τοιχώματος έναντι λυγισμού (buckling). Θα εξετασθεί η περίπτωση λυγισμού προκαλούμενου από ανάπτυξη υποπίεσης λόγω μεταβατικών φαινομένων. Η περίπτωση λυγισμού λόγω υπερκείμενων κατακόρυφων φορτίων επιτρέπεται να μην

αντιμετωπισθεί λόγω του μικρού βάρους των υπερκειμένων σε όλο το υποθαλάσσιο τμήμα σε σχέση με την ακαμψία της διατομής, μετά από σχετική τεκμηρίωση.

- Έλεγχο τοπικού λυγισμού, λόγω τυχόν τοπικής/σημειακής επιφόρτισης του αγωγού οφειλόμενης στην ύπαρξη των σωμάτων ερματισμού αυτού.
- Έλεγχο παραμορφώσεων και εντάσεων που μπορούν να προκληθούν από πιθανή ρευστοποίηση του πυθμένα κατά την διάρκεια ισχυρού σεισμού.

Οι έλεγχοι του αγωγού θα γίνουν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

Κεφάλαιο 9: Υπολογισμοί Ερματισμού

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση των υπολογισμών ερματισμού. Σκοπός των υπολογισμών είναι:

- Ο έλεγχος της πλευστότητας του ερματισμένου αγωγού ή συστήματος αγωγών, όταν είναι κενός και της βύθισής του όταν είναι πλήρης νερού.
- Η διασφάλιση της βύθισης του ερματισμένου αγωγού ή συστήματος αγωγών εντός του αιωρήματος που αναμένεται να δημιουργηθεί σε περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου εκτόξευσης νερού υπό πίεση (jetting) για την τοποθέτηση του αγωγού ή συστήματος αγωγών εντός ορύγματος (trenching) στον θαλάσσιο πυθμένα.

Θα πρέπει επίσης ο προτεινόμενος ερματισμός να είναι συμβατός με τις απαιτήσεις που υπάρχουν για την ικανοποίηση των κριτηρίων ασφάλειας του αγωγού ή συστήματος αγωγών στη φάση πόντισης, όπως αναφέρεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Στους υπολογισμούς ερματισμού θεωρείται ότι περιλαμβάνεται και η διαστασιολόγηση τυχόν αναγκών συμπληρωματικών στοιχείων υποστήριξης της επίπλευσης (πλωτήρων, κενών σωλήνων κλπ) για τις φάσεις που αυτά είναι αναγκαία.

Κεφάλαιο 10: Στατικοί Υπολογισμοί στη Φάση Πόντισης

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση των στατικών υπολογισμών για τον έλεγχο της αντοχής των τοιχωμάτων στις συνθήκες φόρτισης που επιβάλλονται κατά τη διάρκεια της πόντισης. Σε συνάρτηση με την προτεινόμενη από το Διαγωνιζόμενο μέθοδο πόντισης θα γίνει στατική ανάλυση του φορέα του σωλήνα ή των σωλήνων υπό την επήρεια αφ' ενός των φυσικών δυνάμεων που ασκούνται (ίδιο βάρος, βάρος ερμάτων, βάρος νερού, άνωση, κυματισμός κλπ) και αφ' ετέρου δυνάμεων που εφαρμόζονται στο πλαίσιο της διαδικασίας πόντισης (π.χ. ελκτική δύναμη στο ελεύθερο άκρο, πίεση αέρα κλπ). Η ανάλυση θα εξετάσει κάθε περίπτωση καταπόνησης που μπορεί να συμβεί με βάση το σενάριο πόντισης που θα προτείνει ο Διαγωνιζόμενος και κατά κύριο λόγο την εκτιμώμενη μέγιστη καταπόνηση στη φάση κατά την οποία μέρος του υποθαλάσσιου έχει ήδη τοποθετηθεί στον πυθμένα, ενώ η συνέχεια αυτού τελεί σε διαδικασία πόντισης. Η συγκεκριμένη ανάλυση στη φάση της Μελέτης Τεχνικής Προσφοράς θα γίνει σε στατικές συνθήκες με θεώρηση της φάσης πόντισης του υποθαλάσσιου στο μέγιστο θαλάσσιο βάθος.

Ζητούμενο του στατικού υπολογισμού είναι ο προσδιορισμός των μεγεθών των κρίσιμων παραμέτρων που σχετίζονται με τη διαδικασία πόντισης, ώστε να διασφαλισθούν κατά τη διάρκεια αυτής:

- Η μη υπέρβαση των ορθών τάσεων αντοχής σχεδιασμού του υλικού.
- Ο έλεγχος της ασφάλειας του τοιχώματος έναντι λυγισμού (buckling) κυρίως στα σημεία αυξημένης καμπυλότητας αυτού κατά την πόντιση μέσω της διατήρησης μιας ελάχιστης τιμής της ακτίνας καμπυλότητας. Η υιοθετούμενη κατά τους υπολογισμούς οριακή τιμή της ελάχιστης ακτίνας καμπυλότητας του αγωγού, όπως ορίζεται με βάση το υλικό και την διατομή του, θα δηλώνεται στην Τεχνική Έκθεση που συνοδεύει τους υπολογισμούς. Αυτή θα συγκρίνεται με την υπολογιζόμενη ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας, σύμφωνα με την ανάλυση.

Σημειώνεται ότι θα πρέπει να είναι απολύτως διασφαλισμένη η συμβατότητα των μεγεθών των προαναφερομένων παραμέτρων που σχετίζονται με τη διαδικασία πόντισης τόσο με την ίδια τη

μεθοδολογία, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 3, όσο και με τον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί, όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο 4 του παρόντος Μέρους Α.

Η ανάλυση θα γίνει με τη χρήση κατάλληλου πιστοποιημένου λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων ή άλλης αντίστοιχης αξιοπιστίας μεθόδου.

Η ανάλυση θα τεκμηριώνει επίσης τον τρόπο με τον οποίο θα αποτρέπεται κατά την πόντιση η τάση αύξησης της ταχύτητας βύθισης του τμήματος και η διατήρηση αυτής της ταχύτητας σε ελεγχόμενα αποδεκτά επίπεδα.

Οι υπολογισμοί θα γίνουν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 6 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

Κεφάλαιο 11: Υπολογισμοί Τεκμηρίωσης Ασφάλειας του υποθαλάσσιου

Δεδομένης της ανάγκης προστασίας του υποθαλάσσιου με βάση τις απαιτήσεις των όρων του παρόντος Διαγωνισμού θα γίνει στο κεφάλαιο αυτό παρουσίαση των σχετικών υπολογισμών τεκμηρίωσης της επάρκειας της προτεινόμενης προστασίας. Η προστασία προβλέπεται να γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 8 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

Οι υπολογισμοί θα αφορούν στα εξής επί μέρους έργα:

- Τα έργα προστασίας από τη δράση του κυματισμού στα παράκτια τμήματα της Σαλαμίνας και της Αίγινας μέχρι του βάθους των 10 m.
- Τα έργα προστασίας από πλήγματα του συρόμενου στον πυθμένα εξοπλισμού μηχανοτρατών στο τμήμα αμμόδους ή ιλυώδους πυθμένα μεταξύ των Χ.Θ. 1+180 και 13+470.

Οι υπολογισμοί της προστασίας θα γίνουν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 8 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

Κεφάλαιο 12: Αναλυτικό Χρονοδιάγραμμα Κατασκευής

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει παρουσίαση του αναλυτικού χρονοδιαγράμματος του Διαγωνιζόμενου για το σύνολο των εργασιών που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της Εργολαβίας από το χρόνο υπογραφής της σχετικής σύμβασης μέχρι και την οριστική παραλαβή του έργου. Το χρονοδιάγραμμα θα περιλάβει κατ' ελάχιστον:

- Τις τοπογραφικές (βυθομετρικές) και γεωφυσικές ερευνητικές εργασίες στον πυθμένα κατά μήκος της χάραξης του αγωγού
- Την Μελέτη Εφαρμογής
- Τις προκαταρκτικές εργασίες του Εργολάβου (εγκατάσταση εργοταξίου, πιστοποιητικά σωλήνων κλπ)
- Τις επί μέρους κατασκευαστικές φάσεις του έργου
- Τις εργασίες των δοκιμών ολοκλήρωσης του έργου
- Τις εργασίες παρακολούθησης της λειτουργίας και συντήρησης κατά την τριετή περίοδο συντήρησης του έργου από τον Ανάδοχο.

Πέραν της σαφούς και δομημένης παρουσίασης των επί μέρους εργασιών το χρονοδιάγραμμα θα παρουσιάζει τα ορόσημα που αποτελούν κρίσιμα σημεία της αλληλουχίας των εργασιών.

3. ΤΟΜΟΣ 2 – ΣΧΕΔΙΑ

Με την Τεχνική Προσφορά θα υποβληθούν τα σχέδια που καθορίζονται στη συνέχεια. Τονίζεται ότι η πληρότητα και η ακρίβεια των πληροφοριών που θα παρέχονται στα σχέδια θα αξιολογηθεί με ιδιαίτερη βαρύτητα στην πληρότητα της μελέτης. Τα σχέδια που θα υποβληθούν θα είναι κατά προτίμηση διαστάσεων μέχρι DIN A1. Όλα τα σχέδια θα υποβληθούν και σε μέγεθος A3, βιβλιοδετημένα σε ξεχωριστό τεύχος και θα συνοδεύονται με κατάλογο σχεδίων. Θα υποβληθούν κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα σχέδια:

Γενικά Σχέδια**1. Γενική Διάταξη Έργων (κλ. 1:50.000)**

Το σχέδιο γενικής διάταξης έργων θα παρουσιάσει επί του υποβάθρου των χαρτών της ίδιας κλίμακας της ΓΥΣ το σύνολο των κύριων υδρευτικών έργων της ευρύτερης περιοχής της Σαλαμίνας και της Αίγινας (υφισταμένων και μελλοντικών), στο οποίο εντάσσονται τα έργα του αντικειμένου της Εργολαβίας. Θα εμφανίζονται με σαφήνεια οι θέσεις και τα κύρια χαρακτηριστικά των υφισταμένων έργων των οποίων η λειτουργία συνδέεται με αυτά του αντικειμένου της Εργολαβίας.

2. Γενική Οριζοντιογραφία (κλ. 1:10.000)

Το σχέδιο γενικής οριζοντιογραφίας θα παρουσιάσει επί του υποβάθρου των χαρτών κλίμακας 1:5000 της ΓΥΣ το σύνολο των υδρευτικών έργων που σχετίζονται με το αντικείμενο της Εργολαβίας με αφετηρία τη δεξαμενή Περάνης στη Σαλαμίνα και κατάληξη την κεντρική δεξαμενή της Κυψέλης στην Αίγινα. Θα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι θέσεις και τα λεπτομερή χαρακτηριστικά των υφισταμένων και μελλοντικών έργων (υψόμετρα και χωρητικότητα δεξαμενών, μήκη, υλικά και διατομές αγωγών κλπ) που είναι αναγκαία για την κατανόηση και τεκμηρίωση της διάταξης και διαστασιολόγησης των νέων έργων.

Σχέδια Χερσαίων Έργων**3. Οριζοντιογραφία Χερσαίων Έργων (κλ. 1:500)**

Το σχέδιο οριζοντιογραφίας των χερσαίων έργων θα παρουσιάσει με λεπτομερή τρόπο επί του υφισταμένου τοπογραφικού υποβάθρου όλα τα στοιχεία των χερσαίων τμημάτων των αγωγών και των συνοδών έργων που θα κατασκευασθούν είτε στο πλαίσιο της Εργολαβίας, είτε σε μεταγενέστερη φάση (π.χ. αντλιοστάσιο στην περιοχή Λεοντίου). Πέραν της ακριβούς θέσης και των λεπτομερών στοιχείων των μελλοντικών έργων θα παρουσιάζονται τα σημεία και ο τρόπος σύνδεσης με τα ήδη υφιστάμενα έργα.

4. Κατά Μήκος Τομές Χερσαίων Αγωγών (κλ. 1:500/1:100)

Το σχέδιο των κατά μήκος τομών των χερσαίων τμημάτων των αγωγών θα παρουσιάσει τα υψομετρικά δεδομένα της κατασκευής των έργων αυτών.

5. Τυπικές Διατομές Χερσαίων Αγωγών (κλ. 1:20)

Το σχέδιο των τυπικών διατομών των χερσαίων αγωγών θα παρουσιάσει τον τρόπο διαμόρφωσης αυτών με αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και στις σχετικές στάθμες διάστρωσης και στέψης.

6. Τυπικά Σχέδια Χερσαίων Έργων (κλ. διάφορες)**Σχέδια Υποθαλάσσιου τμήματος****7. Οριζοντιογραφία Υποθαλάσσιου τμήματος (κλ. 1:5.000)**

Το σχέδιο οριζοντιογραφίας του υποθαλάσσιου θα καλύπτει το συνολικό τμήμα του έργου από το φρεάτιο δικλίδων ανάντη μέχρι το φρεάτιο δικλίδων κατόντη του συγκεκριμένου τμήματος του έργου. Θα περιέχει υποχρεωτικά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ακριβή οριζοντιογραφική θέση του αγωγού ή του συστήματος αγωγών επί του υφισταμένου τοπογραφικού (βυθομετρικού) υποβάθρου με συνεταγμένες όλων των κορυφών, στοιχεία οριζοντιογραφικών καμπυλών και χιλιομέτρηση με αφετηρία την έξοδο του αγωγού ή του συστήματος αγωγών από το φρεάτιο δικλίδων
- Τους τύπους διατομών του έργου που θα εφαρμοσθούν στα επί μέρους τμήματα του υποθαλάσσιου, σύμφωνα με τη Μελέτη. Οι αναφερόμενοι τύποι θα παραπέμπουν με σαφήνεια στο αντίστοιχο σχέδιο Τυπικών Διατομών
- Τα στοιχεία του αγωγού ή του συστήματος αγωγών (υλικό, διάμετρος, κλάση, πάχος τοιχώματος, κλπ)

8. Κατά Μήκος Τομή Υποθαλάσσιου τμήματος (κλ. 1:5.000/1:500)

Το σχέδιο κατά μήκος τομής του υποθαλάσσιου θα καλύπτει το συνολικό τμήμα του έργου από το φρεάτιο δικλίδων ανάντη μέχρι το φρεάτιο δικλίδων κατόντη του συγκεκριμένου τμήματος του έργου. Θα περιέχει υποχρεωτικά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Την ακριβή μηχανομητική χάραξη με βάση τα διατιθέμενα βυθομετρικά δεδομένα ή άλλα που παρήγαγε με δική του πρωτοβουλία ο Διαγωνιζόμενος
- Στοιχεία σχετικά με την ποιότητα του θαλάσσιου πυθμένα (γεωλογικές συνθήκες, σύνθεση υλικού πυθμένα κλπ) και τις μεταβολές αυτής κατά μήκος της χάραξης του υποθαλάσσιου τμήματος, όπως προκύπτει από τις διατιθέμενες έρευνες
- Τους τύπους διατομών του έργου που θα εφαρμοσθούν στα επί μέρους τμήματα του υποθαλάσσιου, σύμφωνα με τη Μελέτη. Οι αναφερόμενοι τύποι θα παραπέμπουν με σαφήνεια στο αντίστοιχο σχέδιο Τυπικών Διατομών.

9. Οριζοντιογραφίες Παράκτιων Τμημάτων (κλ. 1:1000)

Τα σχέδια οριζοντιογραφιών των παράκτιων τμημάτων θα παρουσιάζουν με μεγαλύτερη λεπτομέρεια τα στοιχεία της διαμόρφωσης των έργων στα συγκεκριμένα τμήματα από τα αντίστοιχα φρεάτια (ανάντη και κατόντη του υποθαλάσσιου) μέχρι την ισοβαθή των 50 m στην ακτή της Σαλαμίνας και την ισοβαθή των 20 m στην ακτή της Αίγινας. Θα περιέχουν υποχρεωτικά τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τα ακριβή οριζοντιογραφικά στοιχεία στα συγκεκριμένα τμήματα με συντεταγμένες των κορυφών, στοιχεία οριζοντιογραφικών καμπυλών, χιλιομέτρηση και ένδειξη των ζωνών κατάληψης των υπό μελέτη έργων
- Τους τύπους των διατομών που θα εφαρμοσθούν στα συγκεκριμένα παράκτια τμήματα με σαφή παραπομπή στο σχέδιο Τυπικών Διατομών.

10. Κατά Μήκος Τομές Παράκτιων Τμημάτων (κλ. 1:200)

Τα σχέδια κατά μήκος τομής των παράκτιων τμημάτων θα καλύπτουν τα τμήματα του έργου από τα φρεάτια δικλίδων (ανάντη και κατόντη) και μέχρι την ισοβαθή των 20 m από την πλευρά τόσο της Σαλαμίνας, όσο και της Αίγινας. Θα περιέχει εκτός των στοιχείων που θα υπάρχουν και στη γενική μηχανομή τα ακόλουθα:

- Λεπτομερή υψομετρική θέση στα εν λόγω τμήματα
- Λεπτομερή παρουσίαση των έργων εγκιβωτισμού και προστασίας στα τμήματα αυτά, καθώς και του τρόπου μετάβασης από τον ένα τύπο έργου προστασίας στον άλλο
- Ενδεικτική γεωτεχνική τομή κατά μήκος του άξονα με βάση τα διατιθέμενα στοιχεία

11. Τυπικές Διατομές Αγωγού ή Συστήματος Αγωγών και Έργων Προστασίας (κλ. διάφορες)

Το σχέδιο τυπικών διατομών θα περιέχει όλους τους τύπους διατομών που θα εφαρμοσθούν για την υλοποίηση του έργου. Θα περιλαμβάνει για κάθε ένα από τους τύπους διατομών τα ακόλουθα στοιχεία:

- Περιοχή εφαρμογής (χιλιομετρικές θέσεις αρχής και τέλους)
- Πλήρη και σαφή αναγραφή των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωσή τους
- Πλήρεις και σαφείς διαστάσεις των στρώσεων, των έργων και όλων των στοιχείων που είναι απαραίτητα για τον προσδιορισμό της μορφής των διατομών

Σημειώνεται ότι το σχέδιο θα περιέχει την αναγκαία πληροφορία για την περιγραφή της μορφής της μετάβασης από τον ένα τύπο διατομής στον επόμενο, όπου αυτό είναι αναγκαίο

12. Τυπικά Σώματα Ερματισμού (κλ. διάφορες)

Τα σχέδια τυπικών σωμάτων ερματισμού θα περιέχει όλους τους τύπους ερμάτων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν με βάση την μεθοδολογία που θα προταθεί. Θα περιλαμβάνει για κάθε ένα από τους τύπους τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τα τμήματα (με αναγραφή χιλιομετρικών θέσεων ή άλλων χαρακτηριστικών στοιχείων, όπως η ποιότητα του θαλάσσιου πυθμένα) όπου προβλέπεται να εφαρμοσθεί ο κάθε τύπος έρματος
- Τις αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών ερμάτων για κάθε τύπο αυτών και κάθε τμήμα του υποθαλάσσιου
- Τα επί μέρους μέλη από τα οποία συγκροτούνται και πώς αυτά συνδέονται για τη διαμόρφωση του κάθε τύπου έρματος
- Τον τρόπο στερέωσης των ερμάτων επί του υποθαλάσσιου
- Πλήρη και σαφή αναγραφή των υλικών κατασκευής. Για τα μεταλλικά στοιχεία θα αναφέρεται η μέθοδος αντιδιαβρωτικής προστασίας
- Πλήρεις και σαφείς διαστάσεις των ερμάτων

13. Τυπικά Σώματα Ερματισμού – Ξυλότυποι (κλ. διάφορες)

Το σχέδιο ξυλοτύπων των τυπικών σωμάτων ερματισμού (εφ' όσον κατασκευάζονται από σπλισμένο σκυρόδεμα) θα περιέχει για κάθε ένα από τους τύπους τους αντίστοιχους ξυλότυπους.

14. Τυπικά Έργα Προστασίας (κλ. διάφορες)

Το σχέδιο τυπικών έργων προστασίας του αγωγού ή του συστήματος αγωγών θα περιέχει τους τύπους προστασίας στα διάφορα τμήματα, όπως προβλέπονται από τη Μελέτη Τεχνικής Προσφοράς και στο πλαίσιο που καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή (Τεύχος 3) και στο Μέρος Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών. Για κάθε ένα από τους τύπους προστασίας θα δίνονται επαρκή σχέδια κατόψεων και τομών που θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τα τμήματα (με αναγραφή χιλιομετρικών θέσεων ή άλλων χαρακτηριστικών στοιχείων, όπως η ποιότητα του θαλάσσιου πυθμένα) όπου προβλέπεται να εφαρμοσθεί ο κάθε τύπος προστασίας
- Πλήρη και σαφή αναγραφή των υλικών κατασκευής της προστασίας
- Πλήρεις και σαφείς διαστάσεις όλων των κατασκευών που συγκροτούν τα έργα προστασίας
- Λεπτομέρειες των επί μέρους τμημάτων των έργων προστασίας

15. Φρεάτιο Δικλίδων Ανάντη Υποθαλάσσιου Τμήματος (κλ. διάφορες)

Το σχέδιο του φρεατίου δικλίδων ανάντη του υποθαλάσσιου τμήματος θα παρουσιάζει όλη τη συνδεσμολογία των σωλήνων στο συγκεκριμένο φρεάτιο σε συνδυασμό με τις απαραίτητες δικλίδες ελέγχου της ροής, το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο, καθώς και την ειδική διάταξη που προβλέπεται για την εξασφάλιση της δυνατότητας εισόδου «γουρουνιών» για τον καθαρισμό του αγωγού. Στη διάταξη θα πρέπει να γίνει η πρόβλεψη της λειτουργίας δεύτερου παράλληλου αγωγού στο μέλλον με τον αντίστοιχο εξοπλισμό δικλίδων, παροχομέτρου κλπ. Σε περίπτωση απαίτησης για την εγκατάσταση αντιπληγματικής βαλβίδας θα παρουσιασθεί ο τρόπος ενσωμάτωσης αυτής στη συνδεσμολογία του φρεατίου ή εγκατάστασης αυτής σε ξεχωριστό διαμέρισμα, λαμβανομένου υπ' όψη του τρόπου εκτόνωσης του νερού κατά τη λειτουργία της. Στο σχέδιο θα περιέχονται τα εξής στοιχεία:

- Κάτοψη του φρεατίου με αναλυτικές διαστάσεις
- Επαρκής αριθμός εγκαρσίων τομών με αναλυτικές διαστάσεις και στάθμες, από τις οποίες να προκύπτει με σαφήνεια η διάταξη των σωληνώσεων και του λοιπού εξοπλισμού στο φρεάτιο
- Παρουσίαση των συμπληρωματικών έργων που είναι αναγκαία για την ολοκλήρωση της κατασκευής του φρεατίου στο επίπεδο της θάλασσας

- Σχέδια ξυλοτύπων

16. Φρεάτιο Δικλίδων Κατάντη Υποθαλάσσιου Τμήματος (κλ. διάφορες)

Το σχέδιο του φρεατίου δικλίδων κατάντη του υποθαλάσσιου τμήματος θα παρουσιάζει όλη τη συνδεσμολογία των σωλήνων στο συγκεκριμένο φρεάτιο σε συνδυασμό με τις απαραίτητες δικλίδες ελέγχου της ροής, το ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο, και την ειδική διάταξη που προβλέπεται για την εξασφάλιση της δυνατότητας εξόδου «γυρουνιών» για τον καθαρισμό του αγωγού. Στη διάταξη θα πρέπει να γίνει η πρόβλεψη της λειτουργίας δεύτερου παράλληλου αγωγού ή συστήματος αγωγών στο μέλλον με τον αντίστοιχο εξοπλισμό δικλίδων, παροχομέτρου κλπ. Σε περίπτωση απαίτησης για την εγκατάσταση αντιπληγματικής βαλβίδας θα παρουσιασθεί ο τρόπος ενσωμάτωσης αυτής στη συνδεσμολογία του φρεατίου ή εγκατάστασης αυτής σε ξεχωριστό διαμέρισμα, λαμβανομένου υπ' όψη του τρόπου εκτόνωσης του νερού κατά τη λειτουργία της. Στο σχέδιο θα περιέχονται τα εξής στοιχεία:

- Κάτοψη του φρεατίου με αναλυτικές διαστάσεις
- Επαρκής αριθμός εγκαρσίων τομών με αναλυτικές διαστάσεις και στάθμες, από τις οποίες να προκύπτει με σαφήνεια η διάταξη των σωληνώσεων και του λοιπού εξοπλισμού στο φρεάτιο
- Παρουσίαση των συμπληρωματικών έργων που είναι αναγκαία για την ολοκλήρωση της κατασκευής του φρεατίου στο επίπεδο της θάλασσας
- Σχέδια ξυλοτύπων

17. Φρεάτιο Εξαερισμού Ανάντη Υποθαλάσσιου Τμήματος (κλ. διάφορες)

Το σχέδιο του φρεατίου εξαερισμού ανάντη του υποθαλάσσιου τμήματος θα παρουσιάζει την προτεινόμενη διάταξη για την παγίδευση και απομάκρυνση των φυσαλίδων αέρα που μεταφέρονται με το νερό από το χερσαίο δίκτυο της Σαλαμίνας, ώστε να αποτραπεί η παράσυρσή τους στο υποθαλάσσιο τμήμα. Στο σχέδιο θα περιέχονται τα εξής στοιχεία:

- Κάτοψη του φρεατίου με αναλυτικές διαστάσεις
- Επαρκής αριθμός εγκαρσίων τομών με αναλυτικές διαστάσεις και στάθμες, από τις οποίες να προκύπτει με σαφήνεια η διάταξη του εξοπλισμού στο φρεάτιο
- Παρουσίαση των συμπληρωματικών έργων που είναι αναγκαία για την ολοκλήρωση της κατασκευής του φρεατίου στο επίπεδο της θάλασσας
- Σχέδια ξυλοτύπων

B. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ανάθεση του έργου και την υπογραφή της σχετικής Σύμβασης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προχωρήσει σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα εργασιών στην εκτέλεση ή την εκπόνηση των ακόλουθων εργασιών ή μελετών.

- Γεωφυσική – γεωτεχνική έρευνα του θαλάσσιου πυθμένα κατά μήκος της ήδη εγκεκριμένης χάραξης του υποθαλάσσιου τμήματος, καθώς και κατά μήκος της τελικής χάραξης, εφ' όσον αυτή διαφοροποιηθεί από την εγκεκριμένη
- Τοπογραφική αποτύπωση ζώνης κατά μήκος του άξονα της τελικής χάραξης του υποθαλάσσιου με λεπτομερέστερη αποτύπωση των παράκτιων τμημάτων.
- Μελέτη Εφαρμογής του έργου μεταφοράς νερού από τη Σαλαμίνα στην Αίγινα με υποθαλάσσιο αγωγό ή σύστημα αγωγών, όπως αυτό έχει προσδιορισθεί με τη Μελέτη Τεχνικής Προσφοράς

Η Μελέτη Εφαρμογής την οποία θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία θα αποτελέσει μετά την έγκρισή της συμβατικό στοιχείο της Εργολαβίας.

Με δεδομένη την εκτέλεση νέας έρευνας βυθού κατά μήκος της εμφανιζόμενης στα συμβατικά τεύχη χάραξης του υποθαλάσσιου τμήματος, από την οποία ενδέχεται να προκύψει μερική διαφοροποίηση των στοιχείων της χάραξης, εφ' όσον αυτό επιβάλλεται από σοβαρούς λόγους και μετά από την έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, η Μελέτη Εφαρμογής θα συνταχθεί λαμβάνοντας υπ' όψη τα νέα δεδομένα της τροποποιημένης χάραξης.

Η Μελέτη Εφαρμογής αφορά σε όλα τα έργα που ρητά προβλέπονται στα Τεύχη Δημοπράτησης και όλα εκείνα τα συμπληρωματικά έργα και εγκαταστάσεις, τα οποία, παρ' ότι δεν μνημονεύονται, είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη κατασκευή, ώστε το έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά, απρόσκοπτα και με και με την προδιαγραφόμενη απόδοση σε σχέση με τη μεταφερόμενη στην Αίγινα παροχή νερού.

Η Μελέτη Εφαρμογής περιλαμβάνει, χωρίς να περιορίζονται αποκλειστικά σε αυτά: γεωφυσική – γεωτεχνική έρευνα του θαλάσσιου πυθμένα, τοπογραφικές (βυθομετρικές) αποτυπώσεις, πλήρη τεχνική έκθεση, στην οποία θα παρουσιάζονται η τεχνική περιγραφή του έργου, η λεπτομερής μεθοδολογία πόντισης του υποθαλάσσιου τμήματος, η προστασία έναντι των φορτίων στα οποία αναμένεται να εκτεθεί κατά τη λειτουργία του και ο τρόπος κατασκευής αυτής, οι υδραυλικοί υπολογισμοί τεκμηρίωσης της υδραυλικής επάρκειας του, οι στατικοί υπολογισμοί τεκμηρίωσης της στατικής επάρκειας των αγωγών τόσο σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας, όσο και στη διάρκεια της πόντισης, οι υπολογισμοί τεκμηρίωσης της επάρκειας της προστασίας και η μεθοδολογία παρακολούθησης της λειτουργίας του και συντήρησής του κατά το διάστημα ευθύνης του Αναδόχου, όπως επίσης και η μεθοδολογία αποκατάστασης βλαβών που ενδέχεται να συμβούν στο ίδιο διάστημα, τα πλήρη σχέδια των προς κατασκευή έργων και τέλος οποιεσδήποτε άλλες μελέτες, έρευνες, προσομοιώσεις, υπολογισμοί, αναλύσεις, εκτιμήσεις κλπ τα οποία είναι αναγκαία για τη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της σύμβασης.

Ρητά καθορίζεται ότι με τη Μελέτη Εφαρμογής ο Ανάδοχος δεν έχει δικαίωμα να μειώσει βασικές παραμέτρους (π.χ. διαστάσεις κλπ.) των έργων ή να υποβαθμίσει τις τεχνικές προδιαγραφές της προσφερθείσας λύσης σε σχέση με την «Τεχνική Μελέτη της Προσφοράς». Αντικείμενο της Μελέτης Εφαρμογής είναι η σύνταξη όλων των εκθέσεων, υπολογισμών και σχεδίων που είναι απαραίτητα για το σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των προς κατασκευή έργων λαμβάνοντας υπ' όψη όλες τις μεταξύ τους συσχετίσεις ώστε το Έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά ως σύνολο σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Οι Μελέτες θα υποβάλλονται σε δύο (2) αντίγραφα.

2. ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Αναλυτικότερα το συνολικό μελετητικό και ερευνητικό αντικείμενο στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής περιλαμβάνει:

2.1 Έρευνα Θαλάσσιου Πυθμένα

Η έρευνα του θαλάσσιου πυθμένα θα γίνει αρχικώς κατά μήκος της εγκεκριμένης χάραξης και θα καλύψει ένα εύρος 200 m, δηλαδή 100 m εκατέρωθεν του άξονα αυτής. Εάν κατά την έρευνα εντοπισθούν προβλήματα που επιβάλουν τη μετατόπισή της θα εξετασθεί κατά προτεραιότητα η δυνατότητα διατήρησης του άξονα εντός της ζώνης εύρους 200 m, την οποία καλύπτει η έρευνα. Μόνον εάν αυτό δεν είναι εφικτό, ο Ανάδοχος θα προβεί σε επέκταση της έρευνας σε νέα ζώνη. Όλες οι ανωτέρω ενέργειες θα γίνονται μόνον μετά από έγκριση της Υπηρεσίας κατόπιν σχετικής εισήγησης του Αναδόχου.

Η έρευνα του θαλάσσιου πυθμένα θα περιλάβει τις ακόλουθες κατηγορίες εργασιών:

Έρευνες Πεδίου

Οι εργασίες πεδίου περιλαμβάνουν:

- Θαλάσσια γεωφυσική έρευνα, στο πλαίσιο της οποίας θα πραγματοποιηθούν: α) έρευνα της στρωματογραφικής δομής του πυθμένα, β) μορφολογική αποτύπωση της επιφάνειας του πυθμένα και γ) οπτική επιβεβαίωση συγκεκριμένων στοιχείων στον πυθμένα με κάμερα ή δύτες.
- Λήψη δειγμάτων επιφανειακού κοκκώδους υλικού πυθμένα σε αποστάσεις ανά 250 m για εργαστηριακή ανάλυση, εκτός των περιοχών με το βραχώδες υπόβαθρο πολύ κοντά στην επιφάνεια.

Εργαστηριακές Έρευνες

Οι εργαστηριακές έρευνες περιλαμβάνουν κοκκομετρικές αναλύσεις επί των δειγμάτων των υλικών πυθμένα (με κόσκινα και αραιόμετρο), δοκιμές προσδιορισμού των ορίων Atterberg, καθώς και δοκιμές προσδιορισμού του ειδικού βάρους των υλικών.

Εργασίες Γραφείου

Οι εργασίες γραφείου περιλαμβάνουν:

- Την ερμηνεία και ανάλυση των γεωφυσικών δεδομένων
- Την κατάταξη των υλικών των δειγμάτων πυθμένα με βάση τα χαρακτηριστικά τους
- Τη σύνταξη Τεχνικής Έκθεσης, με παρουσίαση των αποτελεσμάτων της έρευνας, συμπεράσματα και προτάσεις.

Η έρευνα του θαλάσσιου πυθμένα θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο Κεφάλαιο 2 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

2.2 Τοπογραφικές Εργασίες

Αφορούν κατά κύριο λόγο στην τοπογραφική αποτύπωση ζώνης πλάτους 50 m κατά μήκος του άξονα της τελικής χάραξης του υποθαλάσσιου αγωγού σε κλίμακα 1:2.000 (πυκνότητα 0,6 σημεία/στρέμμα) σε όλο το μήκος της χάραξης και 1:500 (πυκνότητα 10 σημεία/στρέμμα) ειδικά για τα παράκτια τμήματα, για μεν τη Σαλαμίνα μέχρι την ισοβαθή των 50 m, για δε την Αίγινα μέχρι την ισοβαθή των 20 m. Θα απαιτηθεί ενδεχομένως πύκνωση των σημείων σε θέσεις που εμφανίζουν ειδικά χαρακτηριστικά.

Πέραν της ανωτέρω βυθομετρικής αποτύπωσης του υποθαλάσσιου τμήματος του έργου οι τοπογραφικές εργασίες θα περιλάβουν:

- Αποτύπωση ζώνης μικρού εύρους (της τάξης των 10 m) κατά μήκος των χερσαίων τμημάτων του προς κατασκευή έργου στη Σαλαμίνα και την Αίγινα

- Χωροσταθμικός προσδιορισμός των χαρακτηριστικών σταθμών στις κεντρικές δεξαμενές Περάνης και Κυψέλης στα ανάντη και κατόντη του υδραγωγείου (ανώτατη και κατώτατη στάθμη νερού στη δεξαμενή Περάνης, ανώτατη στάθμη νερού και στάθμη αγωγού εισόδου νερού στη δεξαμενή Κυψέλης).

Οι τοπογραφικές εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο Μέρος Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών. Δεδομένου ότι η τοπογραφική αποτύπωση θα γίνει κατά μήκος της τελικής χάραξης του υποθαλάσσιου τμήματος, θα έπεται της προαναφερόμενης έρευνας θαλάσσιου πυθμένα, η ολοκλήρωση της οποίας αποτελεί προϋπόθεση της οριστικοποίησης της χάραξης.

2.3 Μελέτη Εφαρμογής Έργου Υποθαλάσσιου Τμήματος

2.3.1 Γενικά

Το περιεχόμενο της Μελέτης Εφαρμογής θα δομηθεί κατά τρόπο απολύτως αντίστοιχο της Μελέτης Τεχνικής Προσφοράς. Θα πρέπει όμως να ληφθούν υπ' όψη τα παρακάτω δεδομένα, τα οποία πρέπει να ενσωματωθούν σε αυτήν:

- Η ενδεχόμενη τροποποίηση της οριζοντιογραφικής χάραξης του υποθαλάσσιου ως αποτέλεσμα παραγόντων που ίσως εντοπισθούν κατά τη διενέργεια της νέας έρευνας βυθού κατά μήκος της εγκεκριμένης χάραξης στο πλαίσιο της Μελέτης Εφαρμογής. Η τροποποίηση αυτή, εφ' όσον απαιτηθεί και εγκριθεί από τη Υπηρεσία, θα επιφέρει τις αντίστοιχες αλλαγές στα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής και μέχρι ενός ορισμένου βαθμού και στους υπολογισμούς.
- Η νέα και λεπτομερής αποτύπωση της ζώνης διέλευσης του υποθαλάσσιου τμήματος ενδέχεται να επιφέρει μικρές διαφοροποιήσεις στα μηχανομικά στοιχεία του έργου. Παρ' ότι αυτό δεν αναμένεται αυτό να έχει ουσιώδεις επιπτώσεις στους υπολογισμούς και το βασικό σχεδιασμό του έργου, θα πρέπει να εξετασθεί.
- Η διαφοροποίηση που ενδέχεται να προκύψει από τη νέα έρευνα βυθού σε σχέση με την ποιότητα και τα χαρακτηριστικά του θαλάσσιου πυθμένα και τη χωρική κατανομή αυτών θα απαιτήσει, στο βαθμό που θα διαπιστωθεί, την προσαρμογή των έργων που συνδέονται με την προστασία του υποθαλάσσιου τμήματος. Αυτό αφορά κατά βάση στην περίπτωση τοποθέτησής του εντός ορύγματος (trenching) με τη μέθοδο εκτόξευσης νερού (water jetting) και τον αντίστοιχο ερματισμό στην περίπτωση αυτή με κύριο κριτήριο την κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού του πυθμένα.

Λαμβανομένων υπ' όψη των προαναφερομένων σημείων η Μελέτη Εφαρμογής θα συνταχθεί σύμφωνα με τη δομή που θα ακολουθηθεί στη Μελέτη Τεχνικής Προσφοράς, όσον αφορά στα τεύχη (τεχνικές εκθέσεις και υπολογισμοί) και τα σχέδια. Είναι όμως απαραίτητο ορισμένα ζητήματα, τα οποία, με βάση τις Προδιαγραφές του Μέρους Γ, στη Μελέτη Τεχνικής Προσφοράς προσεγγίζονται σε ένα πρωιμότερο επίπεδο, στη Μελέτη Εφαρμογής να αντιμετωπισθούν σε επίπεδο λεπτομερούς σχεδιασμού. Τα σημεία της Μελέτης, στα οποία διαφοροποιείται το επίπεδο προσέγγισης μεταξύ Μελέτης Τεχνικής Προσφοράς και Μελέτης Εφαρμογής και επομένως θα πρέπει ο Ανάδοχος να περιλάβει στα σχετικά παραδοτέα συμπληρωματικά στοιχεία, αναφέρονται στα επόμενα κεφάλαια.

2.3.2 Μελέτη Εφαρμογής Πόντισης Υποθαλάσσιου

Ο Ανάδοχος θα συντάξει πλήρη και λεπτομερή μελέτη της πόντισης του υποθαλάσσιου τμήματος, η οποία θα περιλάβει:

- Λεπτομερή αναλυτική περιγραφή της σχεδιαζόμενης να εφαρμοσθεί μεθοδολογίας πόντισης σε άμεση συσχέτιση με το προτεινόμενο χρονοδιάγραμμα, ώστε να προκύπτει με σαφήνεια η θέση του σε κάθε φάση εργασιών και η διάρκεια παραμονής του στην αντίστοιχη θέση σε κάθε φάση διακοπής της συνέχειας της πόντισης.
- Λεπτομερή καταγραφή των τιμών των εξωτερικά επιβαλλόμενων παραμέτρων που ρυθμίζουν τη διαδικασία της πόντισης (δυνάμεις στο ελεύθερο άκρο, ποσότητες νερού που διοχετεύονται

στο εσωτερικό κλπ) και της χρονικής αλληλουχίας αυτών, σε άμεση συνάρτηση με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής

- Λεπτομερή αναφορά στον εξοπλισμό που θα χρησιμοποιηθεί για την εφαρμογή των αναγκαίων μεγεθών των προαναφερομένων παραμέτρων με τεκμηρίωση των δυνατοτήτων του βάσει των χαρακτηριστικών του
- Στατική ανάλυση του υποθαλάσσιου τμήματος, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη συνέχεια, ώστε να διασφαλισθεί η μη υπέρβαση των ορθών τάσεων αντοχής σχεδιασμού, καθώς και των ορίων της επιτρεπόμενης καμπυλότητας αυτού σε κανένα στάδιο της διαδικασίας πόντισης. Θα περιλάβει επίσης αναλυτικό έλεγχο σε λυγισμό, με βάση όλες τις δράσεις που ασκούνται κατά τις διάφορες φάσεις πόντισης. Αναφορά στις παραδοχές που θα υιοθετηθούν για τα μεγέθη αυτά γίνεται στο σχετικό κεφάλαιο του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

Σημειώνεται ότι με τον όρο πόντιση εννοείται η όλη διαδικασία που περιλαμβάνει εκτός της ίδιας της πόντισης και τη μεταφορά – ρυμούλκηση των μεγάλων συγκολλημένων τμημάτων από τη θέση προσωρινής αποθήκευσης αυτών μέχρι το σημείο στο οποίο αυτά θα βυθισθούν ανάλογα πάντα με τη μεθοδολογία που έχει επιλεγεί.

Η στατική ανάλυση κατά τη διαδικασία της πόντισης θα εκτελεσθεί με τη βοήθεια κατάλληλου ειδικού λογισμικού πεπερασμένων στοιχείων (π.χ. Orcaflex software) ή άλλου πιστοποιημένου, που να έχει τη δυνατότητα στατικής και δυναμικής ανάλυσης αγωγών εκτεθειμένων σε συνθήκες φόρτισης και παραμόρφωσης, όπως ο υπό μελέτη υποθαλάσσιος. Με την ανάλυση θα προσομοιωθεί η όλη διαδικασία πόντισης ώστε να είναι δυνατός ο υπολογισμός σε κάθε φάση εργασιών:

- Των προαναφερομένων παραμέτρων ρύθμισης της διαδικασίας πόντισης, οι οποίες θα επιβληθούν εξωτερικά
- Των εντατικών μεγεθών και των παραμορφώσεων

2.3.3 Μελέτη Μεταβατικών Φαινομένων

Ο Ανάδοχος θα συντάξει λεπτομερή μελέτη ανάπτυξης μεταβατικών φαινομένων κατά τις φάσεις μεταβολών της παροχής του υποθαλάσσιου, είτε λόγω κλεισίματος δικλίδων, είτε λόγω απότομης διακοπής της λειτουργίας του μελλοντικού αντλιοστασίου στην ακτή της Αίγινας. Οι υπολογισμοί των μεταβατικών φαινομένων θα γίνουν σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 4.2 του Μέρους Γ. Στο στάδιο της Μελέτης Εφαρμογής οι υπολογισμοί θα εκτελεσθούν με τη βοήθεια εξειδικευμένου λογισμικού που θα διαθέτει σχετική πιστοποίηση.

2.3.4 Μελέτη Εφαρμογής

Ο Ανάδοχος θα συντάξει πλήρη και λεπτομερή στατική μελέτη, η οποία θα περιλάβει:

- Υπολογισμούς Ερματισμού που θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο:
 - Λεπτομερή αναλυτική περιγραφή της σχεδιαζόμενης να εφαρμοσθεί μεθοδολογίας ερματισμού.
 - Έλεγχο της πλευστότητας του ερματισμένου τμήματος, όταν αυτό είναι κενό και της βύθισής του όταν είναι πλήρες νερού.
 - Έλεγχο της βύθισης του ερματισμένου τμήματος εντός του αιωρήματος που αναμένεται να δημιουργηθεί σε περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου εκτόξευσης νερού υπό πίεση (jetting) για την τοποθέτησή του εντός ορύγματος (trenching) στον θαλάσσιο πυθμένα.
 - Έλεγχο της ευστάθειας του πλήρους νερού τμήματος στον πυθμένα στα παράκτια τμήματα υπό την επίδραση του κυματισμού κατά το βραχύ διάστημα μεταξύ της πόντισης αυτού και της κάλυψής του από τα υλικά προστασίας του.
 - Στους υπολογισμούς ερματισμού θεωρείται ότι περιλαμβάνεται και η διαστασιολόγηση τυχόν αναγκαίων συμπληρωματικών στοιχείων υποστήριξης της επίπλευσης (πλωτήρων, κενών σωλήνων κλπ) για τις φάσεις που αυτά είναι αναγκαία.

- Στατικούς Υπολογισμούς Αγωγού στη Φάση Λειτουργίας που θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο και σύμφωνα με τα αναγραφόμενα και στο Μέρος Α, Κεφ. 8:
- Έλεγχο μη υπέρβασης των ορθών τάσεων αντοχής σχεδιασμού του υλικού των τοιχωμάτων.
- Έλεγχο ασφάλειας των τοιχωμάτων έναντι λυγισμού (buckling) προκαλούμενου από ανάπτυξη υποπίεσης λόγω μεταβατικών φαινομένων.
- Έλεγχο τοπικού λυγισμού, λόγω τυχόν τοπικής/σημειακής επιφόρτισης οφειλόμενης στην ύπαρξη των σωμάτων ερματισμού.
- Έλεγχο παραμορφώσεων και εντάσεων που μπορούν να προκληθούν από πιθανή ρευστοποίηση του πυθμένα κατά την διάρκεια ισχυρού σεισμού.

Οι έλεγχοι θα γίνουν σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 5 του Μέρους Γ του παρόντος Κανονισμού Μελετών.

Τα προσομοιώματα στατικής ανάλυσης στην φάση της μελέτης εφαρμογής, θα είναι κατά κανόνα πληρέστερα και λεπτομερέστερα, από τα αντίστοιχα της Μελέτης Τεχνικής Προσφοράς. Αντίστοιχα, όπου αυτό συντελεί ουσιαστικά στην ακρίβεια των αποτελεσμάτων, θα χρησιμοποιηθούν και μέθοδοι δυναμικής ανάλυσης.

Στην στατική μελέτη εφαρμογής περιλαμβάνεται και οποιαδήποτε άλλη μελέτη ή έλεγχος απαιτείται για την ασφαλή κατασκευή του έργου, κατά την κρίση του Αναδόχου, τη διεθνή πρακτική και τους εφαρμοζόμενους κανονισμούς και οδηγίες μελέτης και κατασκευής.

Ο Κύριος του Έργου, διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει και πρόσθετους ελέγχους, όπου κρίνει, μετά από αιτιολογημένη γνώμη, ότι αυτό απαιτείται για την ασφάλεια του Έργου.

2.3.5 Στατική Μελέτη Συνοδευτικών Κατασκευών

Ο Ανάδοχος θα συντάξει λεπτομερή στατική μελέτη εφαρμογής όλων των μόνιμων και προσωρινών κατασκευών που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του Έργου. Σε αυτές συμπεριλαμβάνονται τόσο κατασκευές από σκυρόδεμα – οπλισμένο ή μη – όσο και από δομικό χάλυβα.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα σώματα ερματισμού, τα φρεάτια ανάντη και κατόντη του υποθαλάσσιου τμήματος, καθώς και κάθε άλλη προσωρινή κατασκευή που ενδέχεται να απαιτηθεί.

Επίσης συμπεριλαμβάνονται και οι απαιτούμενες μελέτες αντιστηρίξεων, ορυγμάτων και θεμελιώσεων για όλα τα παραπάνω έργα.

Οι υπολογισμοί θα γίνουν σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά, διεθνή και ελληνικά πρότυπα και κανονισμούς, με την χρήση κατάλληλων, αναγνωρισμένων προγραμμάτων στατικών υπολογισμών.

Γ. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της Μελέτης Τεχνικής Προσφοράς και της Μελέτης Εφαρμογής είναι η σύνταξη όλων των εκθέσεων, υπολογισμών και σχεδίων που είναι απαραίτητα για το σαφή και λεπτομερή προσδιορισμό των προς κατασκευή έργων λαμβάνοντας υπ' όψη όλες τις μεταξύ τους συσχετίσεις ώστε το Έργο να λειτουργεί ικανοποιητικά ως σύνολο, σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρη περιγραφή όλων των προγραμμάτων Η/Υ που θα χρησιμοποιηθούν για τη μελέτη. Οι λεπτομέρειες εισαγωγής δεδομένων και εκτύπωσης αποτελεσμάτων θα παρουσιάζονται κατά τρόπο εύκολα αντιληπτό. Τα εγχειρίδια προγραμμάτων και όλες οι οδηγίες για τη χρήση τους πρέπει να διατίθενται στην Υπηρεσία όταν τα ζητήσει.

Σε περιπτώσεις που ο Ανάδοχος δεν μπορεί να αποδείξει ότι ένα πρόγραμμα είναι πλήρως δοκιμασμένο ή σε περιπτώσεις που η Υπηρεσία το θεωρήσει αναγκαίο, ο Ανάδοχος θα προβεί στις δοκιμές που θα απαιτήσει η Υπηρεσία με σκοπό να εξακριβωθεί η ορθότητα, πληρότητα και ακρίβεια του προγράμματος.

2. ΕΡΕΥΝΑ ΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ

2.1 Γεωφυσική Έρευνα

Η γεωφυσική έρευνα θα πρέπει να χρησιμοποιήσει εξοπλισμό, ο οποίος να μπορεί να αποδώσει τη στρωματογραφική διάταξη των σχηματισμών του θαλάσσιου πυθμένα, να προσδιορίσει τα πάχη των σχηματισμών και να εκτιμήσει τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των. Ο εξοπλισμός θα έχει υψηλή διακριτική ικανότητα (της τάξης των 20 – 30 cm) και διεισδυτική ικανότητα 20 – 40 m, εκτός αν συναντηθεί σκληρό γεωλογικό υπόβαθρο, όπου η διείσδυση των ηχητικών κυμάτων περιορίζεται σημαντικά, θα έχει δε τη δυνατότητα να καλύψει ζώνη εύρους τουλάχιστον 100 m εκατέρωθεν του άξονα της χάραξης. Θεωρείται ότι ο εξοπλισμός θα έχει τη δυνατότητα εντοπισμού αντικειμένων θαμμένων στον πυθμένα (π.χ. ναυαγίων, ναρκών κλπ).

Για τη μορφολογική αποτύπωση της επιφάνειας του πυθμένα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλος ηχοβολιστικός εξοπλισμός πλευρικής σάρωσης. Αναλόγως του εύρους πλευρικής σάρωσης θα γίνει επαρκής αριθμός διελεύσεων, ώστε να καλυφθεί η ζώνη των 100 m εκατέρωθεν του άξονα της χάραξης και παράλληλα να εξασφαλίζεται επαρκής επικάλυψη των επί μέρους ζωνών σάρωσης. Με βάση τις ηχογραφίες θα συνταχθεί προσομοίωμα της επιφάνειας του πυθμένα, όπου θα πρέπει να αποδίδονται ιδιαιτερότητες της μορφολογίας (βραχώδεις εξάρσεις κλπ), καθώς και επικαθήμενα αντικείμενα ανθρωπογενούς προέλευσης (άγκυρες, συρματοσχοίνα, σίδερα κλπ).

Σε περιπτώσεις εντοπισμού ιδιαίτερων μορφολογικών χαρακτηριστικών στην επιφάνεια του πυθμένα, για τα οποία θα κριθεί από την Υπηρεσία ότι απαιτείται συμπλήρωση της κτηθείσας πληροφορίας, θα εκτελείται οπτική τεκμηρίωση με υποβρύχια κάμερα. Αυτή θα μπορεί να είναι είτε συρόμενη πάνω από τον πυθμένα, αναρτώμενη από ειδικό σκάφος στην επιφάνεια, είτε κατευθυνόμενη από εξειδικευμένους δύτες. Σε περιπτώσεις τεκμηρίωσης σε μεγάλα βάθη η κάμερα θα πρέπει είναι εξοπλισμένη με κατάλληλα φωτιστικά στοιχεία τύπου Led ή αναλόγου για την επίτευξη επαρκούς ευκρίνειας στη λήψη των εικόνων λόγω του βάθους του πυθμένα.

Το σκάφος το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την έρευνα θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με διπλό σύστημα διαφορικών GPS (DGPS) για τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης του, καθώς και με κατάλληλο σύστημα πλοήγησης αυτού συνδεδεμένο με αντίστοιχο λογισμικό, το οποίο θα το επαναφέρει συνεχώς στην προσδιορισμένη εκ των προτέρων πορεία σε τρόπο ώστε η απόκλιση από αυτήν να μην υπερβαίνει τα 2–3 m.

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά και η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθούν κατά την εκτέλεση της γεωφυσικής έρευνας θα περιγραφούν με πληρότητα και λεπτομέρεια στην Τεχνική Προσφορά του Διαγωνιζόμενου.

2.2 Λήψη Δειγμάτων Υλικού Πυθμένα

Η λήψη επιφανειακών δειγμάτων υλικού πυθμένα θα γίνει κατά μήκος της τελικής χάραξης του υποθαλάσσιου τμήματος σε περιοχές όπου το βραχώδες υπόβαθρο, σύμφωνα με τη γεωφυσική έρευνα προσδιορισμού της στρωματογραφικής διάταξης, βρίσκεται τουλάχιστον 0,50 m κάτω από το φυσικό πυθμένα. Η λήψη των δειγμάτων θα γίνει σε αποστάσεις ανά 250 m. Οι θέσεις λήψης των δειγμάτων θα αποτυπωθούν με επαρκή για το σκοπό της έρευνας ακρίβεια (οριζόντια απόκλιση $\pm 5,0$ m) στο τελικό τοπογραφικό υπόβαθρο της ζώνης του υποθαλάσσιου.

Δεδομένου ότι οι δειγματοληψίες θα γίνουν στο μεγαλύτερο ποσοστό τους σε σχετικώς μεγάλα θαλάσσια βάθη, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλος εξοπλισμός, λογισμικό και μεθοδολογία για την επίτευξη της επιθυμητής ακρίβειας στην αποτύπωση των θέσεων δειγματοληψίας, τα οποία ο Διαγωνιζόμενος θα παρουσιάσει στην Τεχνική Προσφορά του.

Για τη λήψη των δειγμάτων θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδικός δειγματολήπτης. Δεδομένου ότι για τις απαιτούμενες αναλύσεις δεν υπάρχει λόγος λήψης αδιατάρακτων δειγμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν συσκευές τύπου Shipek ή Van Veen ή άλλου αναγνωρισμένου. Τα δείγματα αμέσως μετά τη λήψη τους και τη μεταφορά τους στην επιφάνεια θα τυλιχθούν σε διαφανή μεμβράνη μέχρι τη μεταφορά τους στο εργαστήριο για τις σχετικές αναλύσεις. Οι ποσότητες των υλικών κάθε δείγματος θα πρέπει να είναι επαρκείς για την εκτέλεση των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών.

2.3 Εργαστηριακές Δοκιμές Δειγμάτων

Οι εργαστηριακές δοκιμές επί των δειγμάτων υλικού πυθμένα θα γίνουν σε πιστοποιημένο Εργαστήριο, το οποίο θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οι δοκιμές, οι οποίες θα γίνουν σε όλα τα δείγματα που θα ληφθούν από το θαλάσσιο πυθμένα, θα περιλάβουν:

- Δοκιμές κοκκομετρικής διαβάθμισης των υλικών. Αυτές θα γίνουν με κόσκινα για το αδρομερές κλάσμα και αραιόμετρο για το λεπτόκοκκο κλάσμα
- Δοκιμές προσδιορισμού ορίων Atterberg
- Δοκιμές προσδιορισμού του ειδικού βάρους των υλικών

Μετά την εκτέλεση των δοκιμών θα συνταχθούν για κάθε δείγμα τα αντίστοιχα διαγράμματα κοκκομετρικής διαβάθμισης και πλαστικότητας και θα γίνει κατάταξη αυτών σύμφωνα με το AUSCS (American Unified Soil Classification System) και το τριγωνικό διάγραμμα κατανομής ιζημάτων σε λιθολογικούς χαρακτήρες κατά Shepard.

3. ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

Για την εκπόνηση της τοπογραφικής μελέτης, η οποία συνίσταται κυρίως στην ακριβή βυθομετρική αποτύπωση ζώνης πλάτους 50 m κατά μήκος της τελικής χάραξης του αγωγού, θα απαιτηθεί η χρήση ειδικού τοπογραφικού εξοπλισμού και κατάλληλα εξοπλισμένου σκάφους που να διασφαλίζουν την απαιτούμενη ακρίβεια. Η ακρίβεια αυτή ορίζεται με βάση τα ακόλουθα δεδομένα:

- Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση: ± 10 cm
- Μέγιστη υψομετρική απόκλιση: ± 30 cm

Το σύνολο των τοπογραφικών εργασιών θα πραγματοποιηθούν στο σύστημα αναφοράς ΕΓΣΑ'87. Η πυκνότητα των σημείων θα είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Π.Δ. 696/74, δηλαδή 10 σημεία ανά στρέμμα για αποτύπωση κλίμακας 1:500 και 0,6 σημεία ανά στρέμμα για αποτύπωση κλίμακας 1:2.000. Για τον προσδιορισμό της οριζοντιογραφικής θέσης του κάθε σημείου θα γίνεται χρήση διπλού διαφορικού GPS σε κατάλληλη απόσταση από το σταθμό αναφοράς, ενώ για την προσδιορισμό του αντίστοιχου θαλάσσιου βάθους χρήση ηχοβολιστικής συσκευής που να εξασφαλίζει την προαναφερόμενη ακρίβεια. Οι μετρήσεις βάθους θα διορθώνονται με βάση την αντίστοιχη παλιρροϊκή στάθμη, όπως αυτή θα καταγράφεται συνεχώς σε σταθμό που θα εγκατασταθεί στην πλησιέστερη ακτή, ώστε τελικά να προκύψει βυθομετρικό διάγραμμα σε ενιαίο σύστημα αναφοράς.

Το σκάφος που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι εξοπλισμένο με σύστημα αυτόματου προσδιορισμού της θέσης του και επαναφοράς αυτού στην προεπιλεγμένη πορεία αυτού.

Υπάρχει η δυνατότητα χρήσης του συστήματος HEPOS για την πύκνωση του τριγωνομετρικού δικτύου. Κατά τα λοιπά θα ακολουθηθούν οι διατάξεις του Π.Δ. 696/74.

Ο εξοπλισμός, το λογισμικό και η μεθοδολογία που θα χρησιμοποιηθούν κατά την εκτέλεση της τοπογραφικής μελέτης θα περιγραφούν με πληρότητα και λεπτομέρεια στην Τεχνική Προσφορά του Διαγωνιζόμενου.

4. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

4.1 Έλεγχος Υδραυλικής Επάρκειας

Η υδραυλική μελέτη του αγωγού ή του συστήματος αγωγών θα τεκμηριώσει την επάρκεια για την ασφαλή μεταφορά στην Αίγινα των προδιαγραφόμενων στη συνέχεια ημερήσιων παροχών αιχμής. Οι υδραυλικοί υπολογισμοί θα εκτελεστούν για το ενιαίο σύστημα που έχει ως αφετηρία τη δεξαμενή Περάνης στη νοτιοανατολική Σαλαμίνα, κατάληξη την υφιστάμενη κεντρική δεξαμενή της Αίγινας στην περιοχή της Κυψέλης και περιλαμβάνει επί πλέον:

- Τον υφιστάμενο χαλύβδινο αγωγό που συνδέει τη δεξαμενή Περάνης με την παραλία Περάνης, όπου αυτός καταλήγει σήμερα. Σημειώνεται ότι διακλάδωση του αγωγού αυτού σε μικρή απόσταση από την κεφαλή του τροφοδοτεί τους μικρούς οικισμούς Περιστερία, Κολώνες, Σατερλί κλπ στη νότια πλευρά της Σαλαμίνας
- Τον υπό κατασκευή αγωγό πολυαιθυλενίου που έχει ως αφετηρία του το λιμάνι του Λεοντίου και καταλήγει στην κεντρική δεξαμενή της Αίγινας.
- Τους αγωγούς (χερσαία τμήματα και υποθαλάσσιο τμήμα) που θα κατασκευασθούν στο πλαίσιο της παρούσας Εργολαβίας.

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί θα εκτελεσθούν με βάση τις ακόλουθες παραδοχές για τα υφιστάμενα ή υπό κατασκευή έργα:

- Στάθμη νερού στη δεξαμενή Περάνης: Μέγιστη +90.0 m, Ελάχιστη +86.0 m
- Στάθμη νερού στην κεντρική δεξαμενή Αίγινας: Μέγιστη +35,50 m, Ελάχιστη +30,50 m.
- Υφιστάμενος αγωγός Σαλαμίνας
 - Υλικό: Χαλύβδινος
 - Διάμετρος: 500 χλστ
 - Οριζόντιο μήκος: 1400 m, εκ των οποίων 750 m από τη δεξαμενή μέχρι τη διακλάδωση προς τους οικισμούς της νότιας Σαλαμίνας και 650 m από τη διακλάδωση μέχρι την παραλία Περάνης
- Υπό κατασκευή αγωγός Αίγινας
 - Υλικό: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας κατηγορίας 100 (HDPE 100)
 - Διάμετρος: 630 mm
 - Κλάση: 10 bar
 - Οριζόντιο μήκος: 1700 m

Ο έλεγχος της υδραυλικής επάρκειας του συστήματος των υφισταμένων, υπό κατασκευή και προτεινόμενων νέων έργων θα γίνει για τις ακόλουθες δύο περιπτώσεις παροχής αιχμής:

- Παροχή 21.500 m³/ημέρα ή 250 l/s, που αντιστοιχεί στην ημερήσια αιχμή για το έτος 2020. Η παροχέτευση αυτή θα πρέπει να εξασφαλίζεται με βαρύτητα
- Παροχή 27.400 m³/ημέρα ή 320 l/s, που αντιστοιχεί στην ημερήσια αιχμή για το έτος 2030. Η παροχέτευση αυτή επιτρέπεται να γίνεται με χρήση ωθητικού αντλιοστασίου στο λιμάνι του

Λεοντίου, του οποίου θα προσδιορισθούν τα βασικά χαρακτηριστικά (παροχή και μανομετρικό ύψος αντλητικού συστήματος).

Και στις δύο περιπτώσεις θα πρέπει να συνυπολογισθεί η παροχέτευση συμπληρωματικής παροχής 88 l/sec στο τμήμα του υφιστάμενου αγωγού μεταξύ δεξαμενής Περάνης και διακλάδωσης προς τους οικισμούς της νότιας Σαλαμίνας.

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί θα εκτελεσθούν με χρήση του τύπου Colebrook-White. Κατά την εκτέλεσή τους θα υιοθετηθούν οι εξής παράμετροι:

- Τραχύτητα χαλυβδοσωλήνων: $k = 1,0 \text{ mm}$
- Τραχύτητα αγωγών πολυαιθυλενίου: $k = 0,25 \text{ mm}$
- Κινηματική συνεκτικότητα νερού στους $10^0 \text{ C} = 1,31 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{sec}$
- Συντελεστής απωλειών σε πλήρως ανοικτές δικλίδες πεταλούδας: $k = 0,60$
- Συντελεστής απωλειών σε ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα: $k = 10$
- Συντελεστής απωλειών σε αντιπληγματικές βαλβίδες: $k = 15$
- Συντελεστής απωλειών στην κεφαλή αγωγών εκροής δεξαμενών: $k = 1$
- Συντελεστής απωλειών στο πέρας αγωγών εισροής δεξαμενών: $k = 1$
- Προσαύξηση γραμμικών απωλειών για τη συνεκτίμηση αυξημένου μήκους λόγω κατά μήκος κλίσεων, απωλειών σε καμπύλες, συναρμογές κλπ: 12,50%

Οι υδραυλικοί υπολογισμοί θα εκτελεσθούν για συνθήκες σταθερής ροής ίσης με την προδιαγραφόμενη για τις δύο ως άνω περιπτώσεις αιχμής (για τα έτη 2020 και 2030). Θα συνοδεύονται από έκθεση στην οποία θα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν και οι υποθέσεις που έγιναν, όπως επίσης και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτούς. Σε σχέδια κατά μήκος τομής κατάλληλης κλίμακας θα παρουσιάζονται επίσης τα στοιχεία πιεζομετρίας για όλα τα σενάρια που εξετάζονται.

4.2 Έλεγχος Μεταβατικών Φαινομένων

Στο πλαίσιο της υδραυλικής μελέτης θα γίνει υπολογισμός των μεταβατικών φαινομένων, δηλαδή υπερπίεσεων και υποπίεσεων που αναπτύσσονται κατά τις φάσεις απότομης μεταβολής της ταχύτητας ροής, είτε λόγω χειρισμού (κλεισίματος ή ανοίγματος) δικλίδων, είτε λόγω απότομης διακοπής της λειτουργίας του προβλεπόμενου, για τη μελλοντική φάση ενίσχυσης της παροχής, ωθητικού αντλιοστασίου στο λιμάνι Λεοντίου.

Σκοπός του εν λόγω υπολογισμού είναι:

- Ο προσδιορισμός της μέγιστης υπερπίεσης που αναμένεται να αναπτυχθεί στον αγωγό στις φάσεις των μεταβατικών φαινομένων. Με βάση την τιμή αυτή θα ελεγχθεί η ικανότητα του αγωγού, όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς αντοχής του υλικού του τοιχώματός του σε εσωτερική πίεση, να αναλάβει την υπερπίεση αυτή.
- Ο προσδιορισμός της μέγιστης υποπίεσης που αναμένεται να αναπτυχθεί στον αγωγό στις φάσεις των μεταβατικών φαινομένων. Με βάση την τιμή αυτή και σε συνδυασμό με την εξωτερική υδροστατική πίεση που ασκεί το περιβάλλον τον αγωγό θαλασσινό νερό θα ελεγχθεί η ικανότητα αυτού, όπως προκύπτει από τους υπολογισμούς αντοχής του υλικού του τοιχώματός του σε λυγισμό, να αναλάβει την υποπίεση αυτή.

Ο υπολογισμός θα εκτελεσθεί για δύο σενάρια μεταβολής της αρχικής ή τελικής παροχής προς ή από τη μηδενική παροχή αντιστοίχως. Στο πρώτο σενάριο η αρχική ή τελική παροχή θα ισούται με την παροχεταιυτικότητα του συστήματος μεταφοράς από τη δεξαμενή Περάνης μέχρι την κεντρική δεξαμενή Κυψέλης με βαρύτητα και με όλες τις δικλίδες πλήρως ανοικτές, χωρίς δηλαδή τη λειτουργία του αντλιοστασίου. Για λόγους ασφαλείας η εν λόγω παροχεταιυτικότητα θα υπολογισθεί με βάση τιμές τραχύτητας νέων αγωγών, δηλαδή $k = 0,05 \text{ mm}$ τόσο για τον αγωγό πολυαιθυλενίου, όσο και για το χαλύβδινο αγωγό. Στο δεύτερο σενάριο η αρχική ή τελική παροχή θα ισούται με την αιχμή του έτους 2030, δηλαδή με 27.400 κ.μ./ημέρα ή 320 l/sec.

Όσον αφορά στον τρόπο ανάπτυξης των μεταβατικών φαινομένων τα σενάρια που θα εξετασθούν αφορούν στις εξής περιπτώσεις:

- Κλείσιμο δικλίδας στην είσοδο της κεντρικής δεξαμενής της Αίγινας
- Απότομη διακοπή της λειτουργίας του ωθητικού αντλιοστασίου στο λιμάνι Λεοντίου

Για τον υπολογισμό των υπερπιέσεων – υποπιέσεων θα θεωρηθεί, λόγω του μεγάλου μήκους, ότι οι ανωτέρω μεταβολές γίνονται σε βραχύ χρόνο, μικρότερο του $2L/c$, όπου L το συνολικό μήκος του αγωγού και c η ταχύτητα του κύματος της διαταραχής.

Από τα αποτελέσματα των υπολογισμών θα καθορισθούν:

- Η αναγκαιότητα ή μη εγκατάστασης αντιπληγματικής προστασίας στην αρχική φάση λειτουργίας του έργου με βαρύτητα. Στην περίπτωση απαίτησης τέτοιας προστασίας θα γίνει πρόβλεψη για τη θέση και τα χαρακτηριστικά της αντίστοιχης βαλβίδας.
- Η αναγκαιότητα ή μη εγκατάστασης αντιπληγματικής προστασίας στη δεύτερη φάση λειτουργίας του έργου με το ωθητικό αντλιοστάσιο. Στην περίπτωση απαίτησης τέτοιας προστασίας θα γίνει πρόβλεψη για τη θέση, τον τύπο της προστασίας αυτής (αεροφυλάκιο ή αντιπληγματική βαλβίδα) και τα χαρακτηριστικά της.

Εφ' όσον από τους υπολογισμούς προκύψει η αναγκαιότητα εγκατάστασης αντιπληγματικής προστασίας μόνον για τη δεύτερη φάση λειτουργίας του έργου, τότε ο αντίστοιχος εξοπλισμός δεν θα περιληφθεί στο αντικείμενο της Εργολαβίας, θα πρέπει όμως να γίνει πρόβλεψη στο σχεδιασμό των έργων για την εγκατάστασή του μελλοντικά.

Ο υπολογισμός των μεταβατικών φαινομένων θα γίνει για το σύνολο του συστήματος των έργων από τη δεξαμενή Περάνης μέχρι την κεντρική δεξαμενή της Αίγινας. Στη φάση της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς μπορεί να γίνει χρήση απλοποιημένων μεθόδων υπολογισμού. Στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής θα απαιτηθεί η χρήση έγκυρου σχετικού λογισμικού. Για τον υπολογισμό θα ληφθούν υπ' όψη οι ακόλουθες τιμές παραμέτρων:

- Μέτρο ελαστικότητας του νερού $E_w = 2,2 \text{ GPa}$
- Πυκνότητα του νερού $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$
- Μονοαξονικό μέτρο ελαστικότητας του υλικού του σωλήνα E_p και συντελεστής Poisson ν . Θα ληφθούν με βάση τα μηχανικά χαρακτηριστικά του υλικού του σωλήνα, όπως καθορίζονται από τις προδιαγραφές του, λαμβανομένου υπ' όψη στην περίπτωση βισκοελαστικού υλικού του βραχυχρόνιου μέτρου ελαστικότητας για $T = 0$

Οι υπολογισμοί των μεταβατικών φαινομένων θα συνοδεύονται από έκθεση στην οποία θα παρουσιάζονται με σαφήνεια οι μέθοδοι που χρησιμοποιήθηκαν και οι υποθέσεις που έγιναν, όπως επίσης και τα συμπεράσματα που προκύπτουν από αυτούς. Σε σχέδια κατά μήκος τομής κατάλληλης κλίμακας θα παρουσιάζονται επίσης τα στοιχεία πιεζομετρίας για όλα τα σενάρια που εξετάζονται.

5. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

5.1 Γενικά

Η στατική μελέτη στη φάση λειτουργίας θα περιλάβει τους υπολογισμούς που αναφέρονται στα σχετικά κεφάλαια στα Μέρη Α και Β του παρόντος Κανονισμού Μελετών. Για κάθε σκέλος υπολογισμού θα χρησιμοποιηθούν οι παραδοχές που αναφέρονται στα κεφάλαια που ακολουθούν.

5.2 Υπολογισμοί Αντοχής Υλικού

Οι υπολογισμοί της αντοχής του τοιχώματος του υλικού του σωλήνα αποσκοπούν στον έλεγχο αφ' ενός της μη υπέρβασης των τάσεων αντοχής σχεδιασμού (design stress) και αφ' ετέρου της ασφάλειας έναντι λυγισμού (buckling) στις διάφορες συνθήκες φόρτισης του αγωγού. Οι υπολογισμοί θα γίνουν στην καθεμία από τις προαναφερόμενες περιπτώσεις ελέγχου με τις ακόλουθες φορτίσεις του αγωγού και με τις αντιστοίχως αναφερόμενες παραμέτρους.

A. Έλεγχος μη Υπέρβασης Τάσεων Αντοχής Σχεδιασμού**Φόρτιση 1 – Εσωτερική πίεση αγωγού**

Ο αγωγός θα ελεγχθεί ως προς την επάρκεια της αντοχής του στις ακόλουθες συνθήκες:

- Μέγιστη υδροστατική πίεση σε συνθήκες μηδενικής ροής με το πλήρες φορτίο του αγωγού, όπως αυτό επιβάλλεται από την ανωτάτη στάθμη νερού στη δεξαμενή Περάνης. Η φόρτιση αυτή θεωρείται ότι είναι πρακτικώς μόνιμη και στην περίπτωση χρήσης σωλήνων από βισκοελαστικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο η τάση σχεδιασμού σε μακροχρόνια καταπόνηση $\sigma_{d,50}$ (για $T = 50$ χρόνια) και για θερμοκρασία 20°C .
- Μέγιστη υπερπίεση λόγω υδραυλικού πλήγματος. Ο προσδιορισμός της μέγιστης υπερπίεσης θα γίνει με βάση τους σχετικούς υπολογισμούς των μεταβατικών φαινομένων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4 του παρόντος Μέρους Γ. Η φόρτιση αυτή θεωρείται ότι είναι πολύ σύντομης χρονικής διάρκειας και στην περίπτωση χρήσης σωλήνων από βισκοελαστικό υλικό θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο η επιτρεπόμενη τάση σε καταπόνηση σε μηδενικό χρόνο $\sigma_{d,0}$ (για $T = 0$) και για θερμοκρασία 20°C , η οποία λαμβάνεται κατά προσέγγιση κατά 50% μεγαλύτερη της εφελκυστικής τάσης σχεδιασμού του υλικού σε μακροχρόνια καταπόνηση. Η παραδοχή αυτή θα πρέπει να επιβεβαιώνεται από τον Κατασκευαστή των σωλήνων.

Για την καθεμία εκ των ανωτέρω περιπτώσεων θα υπολογισθούν οι τάσεις που αναπτύσσονται στο επίπεδο της διατομής του αγωγού αλλά και κατά τη διαμήκη έννοια, δεδομένου ότι ο αγωγός θεωρείται απαραμόρφωτος κατ' αυτήν. Οι υπολογισμοί των τάσεων θα γίνουν με βάση τη σχετική βιβλιογραφία. Οι τιμές των παραμέτρων υπολογισμού (μέτρου ελαστικότητας, λόγου Poisson κλπ) θα ληφθούν με βάση τις σχετικές πιστοποιήσεις των προμηθευτών των σωλήνων. Στους υπολογισμούς θα ληφθεί υπ' όψη η εξωτερική υδροστατική πίεση που ασκεί το θαλασσινό νερό.

Φόρτιση 2 – Θερμοκρασιακές μεταβολές

Δεδομένου ότι ο αγωγός θεωρείται απαραμόρφωτος αναμένεται η ανάπτυξη τάσεων στο τοίχωμα αυτού λόγω της ύπαρξης θερμοκρασιακών μεταβολών τόσο στο θαλάσσιο περιβάλλον, όσο και στο διερχόμενο μέσω του αγωγού πόσιμο νερό. Οι υπολογισμοί των τάσεων που θα αναπτυχθούν στον αγωγό τόσο σε επίπεδο διατομής αγωγού, όσο και κατά τη διαμήκη έννοια, θα γίνουν με βάση τη σχετική βιβλιογραφία και τις ακόλουθες παραδοχές ως προς τις κρίσιμες παραμέτρους:

- Μέγιστη διακύμανση θερμοκρασίας νερού θαλάσσιου περιβάλλοντος, ως προς την αρχική θερμοκρασία πόντισης του αγωγού T_0 : -10°C
- Μέγιστη διαφορά θερμοκρασίας νερού εσωτερικά και εξωτερικά του σωλήνα: $+10^{\circ}\text{C}$
- Ο συντελεστής θερμικής διαστολής και το μέτρο ελαστικότητας του υλικού θα ληφθούν με βάση τις σχετικές πιστοποιήσεις των προμηθευτών των σωλήνων.
- Για το μέτρο ελαστικότητας στην περίπτωση σωλήνων από βισκοελαστικό υλικό θα ληφθεί υπ' όψη η μακροχρόνια τιμή αυτού ($T = 50$ έτη).

Φόρτιση 3 – Καμπύλες

Αναμένεται η ανάπτυξη τάσεων στις οριζοντιογραφικές καμπύλες, ενδεχομένως και στις κατακόρυφες αναλόγως της μηκοτομικής χάραξης. Οι τάσεις αυτές θα υπολογισθούν με βάση τη σχετική βιβλιογραφία και τις ακόλουθες παραδοχές ως προς τις κρίσιμες παραμέτρους:

- Μέτρο ελαστικότητας υλικού: Θα ληφθεί με βάση τις σχετικές πιστοποιήσεις των προμηθευτών των σωλήνων. Για την περίπτωση σωλήνων από βισκοελαστικό υλικό ο έλεγχος θα γίνει για τη μακροχρόνια τιμή του μέτρου ελαστικότητας ($T = 50$ έτη).
- Ακτίνα καμπυλότητας αγωγού: Θα ληφθεί με βάση τις προτεινόμενες στη μελέτη τιμές ακτίνων καμπυλότητας.

Οι ακτίνες καμπυλότητας θα πρέπει να επιλεγούν επαρκώς μεγάλες ώστε να αποτρέπεται οποιοσδήποτε κίνδυνος εμφάνισης προβλήματος λυγισμού εξ αιτίας ακριβώς της καμπυλότητας.

Φόρτιση 4 – Βάρος υπερκειμένων στρώσεων προστασίας

Ανάλογα με το χρησιμοποιούμενο υλικό και την διατομή του αγωγού, ενδέχεται το βάρος των υπερκειμένων στρώσεων προστασίας σε όλο το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού να είναι πολύ μικρό σε σχέση με την ακαμψία της διατομής του. Σε μία τέτοια περίπτωση, επιτρέπεται να μην ληφθεί υπ' όψη, μετά από επαρκή τεχνικά τεκμηρίωση.

Φόρτιση 5 – Παραμόρφωση αγωγού λόγω ρευστοποίησης υλικού πυθμένα σε περίπτωση ισχυρού σεισμού

Η ενδεχόμενη ρευστοποίηση της αμμώδους ή ιλυώδους επιφανειακής στρώσης του πυθμένα σε περίπτωση ισχυρού σεισμού είναι πιθανόν να επιφέρει μετατόπιση του υποθαλάσσιου και αντίστοιχη ανάπτυξη εντατικής κατάστασης που εξαρτώνται από:

- Το είδος της προτεινόμενης προστασίας. Η ύπαρξη πρίσματος λιθορριπής για την κάλυψη του υποθαλάσσιου τμήματος θα έχει ως συνέπεια τη βύθιση της όλης κατασκευής, η οποία θα το συμπαρασύρει, ενώ αυτό δεν συμβαίνει στην περίπτωση τοποθέτησης αυτού σε όρυγμα
- Το μέγεθος του ερματισμού. Ελαφρός ερματισμός συνεπάγεται ανάπτυξη δυνάμεων άνωσης στο υποθαλάσσιο τμήμα όπου θα έχω ρευστοποιημένο υλικό.

Στη μελέτη θα εκτιμηθούν οι μετατοπίσεις λόγω ρευστοποίησης και οι αντίστοιχες εντατικές καταστάσεις αναλόγως του είδους της προστασίας και του ερματισμού. Για την εκτέλεση των σχετικών υπολογισμών θα γίνουν οι εξής παραδοχές:

Στη φάση της Τεχνικής Προσφοράς:

- Ρευστοποίηση επιφανειακού στρώματος πυθμένα πάχους 6m.
- Το υλικό του στρώματος αυτού θεωρείται πολύ χαλαρό
- Το υλικό είναι κατά περιοχές αμμώδες ή ιλυώδες

Στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής

Όλες οι ανωτέρω παράμετροι θα επανεκτιμηθούν με βάση την ερμηνεία των αποτελεσμάτων της γεωφυσικής έρευνας και την ανάλυση των επιφανειακών δειγμάτων του θαλάσσιου πυθμένα.

Με βάση αυτά, ο στατικός Μελετητής θα κάνει εύλογες παραδοχές, χρησιμοποιώντας και σχετικές διεθνείς παραπομπές και οδηγίες, ώστε να προσομοιώσει την εντατική κατάσταση που θα προκύψει. Θα πρέπει να ελεγχθούν τόσο οι ορθές τάσεις, όσο και οι παραμορφώσεις και καμπυλώσεις, κατά την φάση απώλειας στήριξής του, όσο διαρκεί το φαινόμενο. Αντίστοιχα θα πρέπει να υπολογισθούν τα παραπάνω και για την θέση της νέας τελικής ισορροπίας του αγωγού, μετά το πέρασ του φαινομένου.

Κατά την επίλυση θα χρησιμοποιηθούν μέθοδοι στατικής και δυναμικής ανάλυσης.

Ο έλεγχος της αντοχής του τοιχώματος του αγωγού σε ορθές τάσεις θα γίνει με βάση τα ακόλουθα σενάρια:

Σενάριο 1

Σύγχρονη θεώρηση των ακόλουθων φορτίσεων:

- Μέγιστη υδροστατική πίεση στο εσωτερικό του αγωγού σε συνθήκες μηδενικής ροής
- Μείωση της θερμοκρασίας του θαλασσινού νερού (και κατ' επέκταση και του περιεχομένου στον αγωγό πόσιμου νερού) κατά 10°C σε σχέση με αυτήν κατά το χρόνο πόντισης του αγωγού (T_0).
- Ανάπτυξη διαφοράς θερμοκρασίας 10°C μεταξύ του νερού στο εσωτερικό του αγωγού (θερμότερο) και του θαλασσινού νερού (ψυχρότερο)
- Ανάπτυξη τάσεων στα καμπύλα τμήματα του αγωγού σύμφωνα με τις προβλεπόμενες ακτίνες καμπυλότητας
- Βάρος υπερκειμένων στρώσεων προστασίας (εφόσον είναι κρίσιμο).

Θα υπολογισθούν οι αναπτυσσόμενες στο τοίχωμα του αγωγού τάσεις λόγω της συνδυασμένης εφαρμογής των ανωτέρω φορτίσεων με επαλληλία αυτών. Στην περίπτωση αγωγού HDPE (ή άλλου βισκοελαστικού υλικού) θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο η επιτρεπόμενη τάση σε μακροχρόνια καταπόνηση $\sigma_{d,50}$ (για $T = 50$ χρόνια).

Σενάριο 2

Σύγχρονη θεώρηση των αναφερομένων στο Σενάριο 1 φορτίσεων με τη διαφοροποίηση ότι αντί της μέγιστης υδροστατικής πίεσης στο εσωτερικό του αγωγού ασκείται η μέγιστη υπερπίεση λόγω υδραυλικού πλήγματος, σύμφωνα με τους σχετικούς υδραυλικούς υπολογισμούς.

Θα υπολογισθούν οι αναπτυσσόμενες στο τοίχωμα του αγωγού τάσεις λόγω της συνδυασμένης εφαρμογής των ανωτέρω φορτίσεων. Στην περίπτωση αγωγού HDPE (ή άλλου βισκοελαστικού υλικού) θα χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο η επιτρεπόμενη τάση σε μακροχρόνια καταπόνηση $\sigma_{d,50}$ (για $T = 50$ χρόνια) προσαυξημένη κατά 50%. Η παραδοχή αυτή θα πρέπει να επιβεβαιώνεται από τον Κατασκευαστή των σωλήνων.

Επιπρόσθετα Σενάρια

Θα εφαρμοσθούν όλοι οι κρίσιμοι συνδυασμοί φορτίσεων και ελέγχου, όπως ορίζονται στην §4 του EN1993-4-3, τόσο στην Οριακή Κατάσταση Αστοχίας (ΟΚΑ) για τον έλεγχο των ορθών τάσεων, όσο και στην Οριακή Κατάσταση Λειτουργικότητας (ΟΚΛ) για τον έλεγχο των παραμορφώσεων.

Σε όλες τις προαναφερόμενες περιπτώσεις οι συντελεστές ασφαλείας για τον καθορισμό των τάσεων σχεδιασμού σε σχέση με τις αντίστοιχες τάσεις αντοχής θα είναι:

- Για αγωγούς πολυαιθυλενίου $C = 1,25$ χωρίς προσαύξηση των μόνιμων ή στιγμιαίων φορτίσεων
- Για χαλύβδινους αγωγούς $C = 1,00$ (κατά EN1993-4-3) με προσαύξηση των μόνιμων φορτίων κατά 1,35 και των κινητών κατά 1,50
- Για αγωγούς από άλλα υλικά οι καθοριζόμενοι από τους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς

Β. Έλεγχος Ασφάλειας Τοιχώματος έναντι Λυγισμού

Φόρτιση 1 – Υποπίεση λόγω υδραυλικού πλήγματος

Κάθε αγωγός θα ελεγχθεί ως προς την επάρκειά του σε περίπτωση ανάπτυξης υποπίεσης στο εσωτερικό του λόγω των μεταβατικών φαινομένων κατά τη λειτουργία του, σύμφωνα με τους σχετικούς υδραυλικούς υπολογισμούς. Ο έλεγχος θα γίνει για τη δυσμενέστερη τιμή υποπίεσης σε συνδυασμό με την εξωτερική πίεση που ασκεί το θαλασσινό νερό.

Η τάση στο τοίχωμα λόγω της καθαρής εξωτερικής πίεσης που προκύπτει από τη συνδυασμένη δράση της υποπίεσης και της εξωτερικής πίεσης του θαλασσινού νερού θα ελεγχθεί σε σχέση με την αντοχή του υλικού σε λυγισμό (σ_b), όπως αυτή προσδιορίζεται από τη βιβλιογραφία. Οι τιμές των παραμέτρων των υλικών (μέτρο ελαστικότητας, λόγος Poisson) θα ληφθούν με βάση τις σχετικές πιστοποιήσεις των προμηθευτών των σωλήνων. Για τον υπολογισμό της επιτρεπόμενης τάσης σε λυγισμό θα γίνουν οι ακόλουθες παραδοχές:

- Για σωλήνες HDPE (ή άλλου βισκοελαστικού υλικού) θα ληφθεί υπ' όψη η βραχυχρόνια τιμή του μέτρου ελαστικότητας ($T = 0$)
- Θα ληφθεί υπ' όψη διορθωτικός συντελεστής με τιμή $k = 0,65$ για τη θεώρηση της επιρροής της ύπαρξης αρχικής παραμόρφωσης (ovaling).
- Για αγωγούς από άλλα υλικά οι καθοριζόμενοι από τους αντίστοιχους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς

Φόρτιση 2 – Παραμόρφωση αγωγού λόγω ρευστοποίησης υλικού πυθμένα σε περίπτωση ισχυρού σεισμού

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παραπάνω φόρτιση Α.5. θα γίνει και ο έλεγχος λυγισμού του αγωγού.

Συνδυασμοί φορτίσεων για τον έλεγχο λυγισμού:

Θα εφαρμοσθούν όλοι οι κρίσιμοι συνδυασμοί φορτίσεων και ελέγχου, όπως ορίζονται στην §4 του EN1993-4-3, για την Οριακής Κατάσταση Αστοχίας (ΟΚΑ).

5.3 Υπολογισμοί Ευστάθειας Συστήματος Αγωγού ή Αγωγών – Ερμάτων

Δεν απαιτείται η εκτέλεση υπολογισμών ευστάθειας του συστήματος στη φάση λειτουργίας του έργου. Ο υποθαλάσσιος θα είναι καλυμμένος ή εντός ορύγματος σε όλο το μήκος του, με την εξαίρεση του τμήματος στην ακτή της Σαλαμίνας μεταξύ των Χ.Θ. 0+725 και 1+180, όπου όμως λόγω του μεγάλου βάθους (50 – 88 m) βρίσκεται εκτός της επιρροής των δυνάμεων του κυματισμού, οι δε ρευματικές δυνάμεις είναι ασθενείς.

Απαιτείται αντίθετα η εκτέλεση υπολογισμών ευστάθειας του συστήματος στα παράκτια τμήματα για το χρονικό διάστημα μεταξύ της πόντισης και της κάλυψης με τα υλικά προστασίας. Στο διάστημα αυτό ο αγωγός θα θεωρηθεί ότι μπορεί να βρεθεί εκτεθειμένος σε κυματικό φορτίο προκαλούμενο από κυματισμούς ύψους 1,0 m στα βαθιά.

6. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΣΤΗ ΦΑΣΗ ΠΟΝΤΙΣΗΣ

Η στατική μελέτη στη φάση πόντισης θα περιλάβει τους υπολογισμούς που αναφέρονται στα σχετικά κεφάλαια στα Μέρη Α και Β του παρόντος Κανονισμού Μελετών. Η μελέτη θα συνταχθεί, ως προς τις επιβαλλόμενες φορτίσεις, με βάση τα μεγέθη αυτών, όπως καθορίζονται στη μεθοδολογία πόντισης, σε τρόπο ώστε αφ' ενός να μην υπερβαίνονται οι επιτρεπόμενες ορθές τάσεις αντοχής και τοπικού λυγισμού και αφ' ετέρου οι ακτίνες καμπυλότητας, όπως διαμορφώνονται κατά την πόντιση, να μην είναι μικρότερες των ελαχίστων επιτρεπομένων τιμών.

Στην περίπτωση χρήσης σωλήνων από βισκοελαστικό υλικό και λόγω της επιβολή των φορτίσεων κατά την πόντιση για πολύ μικρό χρονικό διάστημα μπορούν να υιοθετηθούν για τον έλεγχο των τάσεων η τάση διαρροής σ_0 και το μέτρο ελαστικότητας E_0 , δηλαδή οι βραχυχρόνιες τιμές αυτών για $T = 0$. Αν με βάση το πρόγραμμα πόντισης προβλέπονται διαστήματα διακοπής αυτής με τον αγωγό σε εντατική κατάσταση ή σε παραμόρφωση, θα πρέπει να γίνονται αντίστοιχες προσαρμογές των τιμών τάσης και μέτρου ελαστικότητας, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Στη στατική μελέτη του στη φάση πόντισης θα θεωρηθεί ότι ο υποθαλάσσιος είναι πιθανό να βρεθεί εκτεθειμένος σε κυματισμό ύψους 1,0 m.

7. ΣΤΑΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**7.1 Γενικά**

Το αντικείμενο της δομοστατικής μελέτης για κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος περιλαμβάνει την εκπόνηση πλήρων υπολογισμών και την διαστασιολόγηση των φερόντων οργανισμών, για όλες τις κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος.

7.2 Κανονισμοί

Η μελέτη των έργων για όλες τις κατηγορίες κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω Κανονισμούς, όπως ισχύουν σύμφωνα με την πιο πρόσφατη αναθεώρησή τους:

- ΕΛΟΤ EN 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού»
- ΕΛΟΤ EN 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις στους φορείς»
- ΕΛΟΤ EN 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα» και ειδικότερα το Μέρος 3: «Κατασκευές που συγκρατούν υγρά.»
- ΕΛΟΤ EN 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ EN 1993-4-3 - Ευρωκώδικας 3, Τμήμα 4-3 «Σχεδιασμός αγωγών από χάλυβα»

- ΕΛΟΤ EN 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός» και ειδικότερα το Μέρος 4: «Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί».
- ΕΛΟΤ EN 206-1 Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.Τ.Ε.Π.)

Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη και οι εκάστοτε ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί:

- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΕΚΩΣ) 2000
- ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΟΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (Ε.Α.Κ.) 2000
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΧΑΛΥΒΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ
- ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Πέραν των παραπάνω, παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής και άλλου διεθνούς κανονισμού σε θέματα που δεν καλύπτονται από τους παραπάνω, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Σημειώνεται ότι όλοι οι εφαρμοζόμενοι κανονισμοί θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της χώρας και της περιοχής, ως προς το κλίμα, την σεισμικότητα κτλ. και να μην έρχονται σε αντίθεση με θεσμοθετημένες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας.

7.3 Υλικά

Για την μελέτη και κατασκευή των έργων θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω υλικά, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 206-1:

Σκυρόδεμα

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 8/10 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - Ερμάτων αγωγού: C 25/30 τουλάχιστον
 - Φρεατίων και άλλων παράκτιων κατασκευών: C 30/37 τουλάχιστον

Χάλυβας οπλισμού

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C

7.4 Φορτία

Γενικά όλες οι κατασκευές και τα επιμέρους τμήματα αυτών θα μελετηθούν έτσι ώστε να δύνανται να παραλάβουν με ασφάλεια το σύνολο των φορτίων από το ίδιο βάρος τους, τα μόνιμα και κινητά φορτία, τις ωθήσεις γαιών, τα φορτία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τα δυναμικά φορτία που μπορεί να υπάρχουν από τον εξοπλισμό, τις τυχηματικές και σεισμικές δράσεις, καθώς και κάθε άλλη φόρτιση η οποία ενδεχομένως ασκηθεί σε αυτά με τον δυσμενέστερο κάθε φορά συνδυασμό φορτίσεων.

Κατά τη μελέτη θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω φορτία. Ο Ανάδοχος πρέπει να επαληθεύσει ότι αυτά τα φορτία είναι κατάλληλα για τη μελέτη και πρέπει να χρησιμοποιήσει δυσμενέστερα φορτία εάν θεωρήσει ότι αυτό είναι απαραίτητο για οποιοδήποτε τμήμα των Έργων, χωρίς πρόσθετη δαπάνη για την Υπηρεσία.

Ειδικά βάρη

- Ειδικό βάρος οπλισμένου σκυροδέματος: 25,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος άοπλου σκυροδέματος: 24,00 KN/m³
- Ειδικό βάρος γαιών: 20,00 KN/m³

- Ειδικό βάρος νερού: 10,00 KN/m³

Κινητά φορτία

- Κινητά φορτία επί των φρεατίων: 2,50 KN/m²
- Θερμοκρασιακά φορτία: ανάλογα με τα διαθέσιμα στοιχεία, ή από την ΤΟΤΕΕ 20701-3
- Φορτία από κυματισμό και θαλάσσια ρεύματα: σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία ή αντίστοιχους κανονισμούς και οδηγίες, για την περιοχή του έργου

Σεισμικά φορτία

- Περιοχή σεισμικότητας II
- Κατηγορία εδάφους σύμφωνα με γεωτεχνικά δεδομένα
- Σπουδαιότητα έργων: (Σ3 κατά ΕΑΚ) $\gamma_1 = 1.15$
- Σεισμική επιτάχυνση εδάφους $A = 0.24g$
- Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς κτιρίων $q = 2.50$
- Συντελεστής μετελαστικής συμπεριφοράς δεξαμενών, φρεατίων κλπ. $q = 1.00$
- Συντελεστής επιρροής του εδάφους $S=1,00$
- Συντελεστής φασματικής ενίσχυσης 2,50
- Ποσοστό κρίσιμης απόσβεσης “ζ” 5%
- Συντελεστής συνδυασμού δράσεων γενικά $\psi_2 = 0.30$

7.5 Ονομαστικές Επικαλύψεις Οπλισμών

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με έδαφος 50 mm
- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με θαλασσινό νερό 50 mm
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων 35 mm
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων 35 mm

7.6 Εξασφάλιση έναντι ρηγμάτωσης.

Σημαντικό κριτήριο για την διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων όλων των μονάδων από σκυρόδεμα, αλλά σπουδαιότερα για αυτές που έρχονται σε επαφή με γλυκό ή και θαλασσινό νερό, είναι ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών που προκύπτουν από κάμψη ή καθαρό εφελκυσμό για τους δυσμενείς συνδυασμούς δράσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας (ΟΚΛ).

Για τις μονάδες που έρχονται σε επαφή με γλυκό ή και θαλασσινό νερό το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, §7.3.1.

Για τα υπόλοιπα ξηρά έργα, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, §7.3.1.

7.7 Μεταλλικές Κατασκευές

Όπου προβλεφθούν μεταλλικές κατασκευές, πλην του αγωγού, αυτές θα μελετηθούν και σχεδιασθούν με βάση τα προβλεπόμενα στον οικείο κανονισμό Ευρωκώδικα 3 (EN1993) και στους λοιπούς εφαρμοστέους κανονισμούς.

Οι μεταλλικές κατασκευές προσομοιώνονται με χωρικά ραβδωτά στοιχεία και η επίλυση τους γίνεται με τη χρήση αναγνωρισμένων προγραμμάτων πεπερασμένων στοιχείων.

Η μελέτη καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις και ελέγχους ευστάθειας και αντοχής των μελών. Οι κόμβοι σύνδεσης ελέγχονται τόσο για την στατική τους επάρκεια όσο και για την κατασκευασισμότητά τους.

Επιπρόσθετος έλεγχος αποτελεί ο έλεγχος περιορισμού των βελών κάμψης των κατασκευών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στους εφαρμοστέους κανονισμούς.

Τα παραδοτέα της μελέτης εναρμονίζονται με τις ισχύουσες προδιαγραφές.

8. ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ

8.1 Γενικά

Οι όροι του διαγωνισμού προβλέπουν την κατασκευή έργων προστασίας του υποθαλάσσιου με διαφορετικές απαιτήσεις ανά τμήματα, σύμφωνα με την ακόλουθη περιγραφή:

- Στα παράκτια τμήματα της Σαλαμίνας και της Αίγινας και μέχρι βάθους 10 m (Τμήματα Α1 – Σαλαμίνα και Α2 – Αίγινα). Στα τμήματα αυτά προβλέπεται η τοποθέτηση εντός ορύγματος, ο εγκιβωτισμός σε λιθοσύντριμμα και η θωράκιση του ορύγματος με κατάλληλων διαστάσεων τσιμεντοστρώματα.
- Στο παράκτιο τμήμα της Σαλαμίνας και μεταξύ των ισοβαθών των 10 και των 50 m (Τμήμα Β). Στο τμήμα αυτό και λόγω της ύπαρξης του βραχώδους υποβάθρου σε μικρό βάθος από την επιφάνεια προβλέπεται ο εγκιβωτισμός του επικαθήμενου στον πυθμένα σε λιθοσύντριμμα, το οποίο θα επικαλυφθεί με λιθοστρώματα πάχους τουλάχιστον 15 cm.
- Στο παράκτιο τμήμα της Αίγινας και μεταξύ των ισοβαθών των 10 και των 20 m (Τμήμα Γ). Στο τμήμα αυτό ο υποθαλάσσιος θα τοποθετηθεί εντός ορύγματος, το οποίο θα επανεπιχωθεί με γαιώδη προϊόντα εκσκαφών.
- Στο τμήμα από το σημείο που αρχίζει το ουσιαστικά επίπεδο τμήμα του θαλάσσιου πυθμένα, αμέσως μετά την βύθιση της βραχώδους προέκτασης των ακτών της Σαλαμίνας (περί τη Χ.Θ. 1+180 της χάραξης) και μέχρι την ισοβαθή των 20 m στην πλευρά της Αίγινας (Τμήμα Δ). Στο τμήμα αυτό προβλέπεται η κατασκευή έργων προστασίας από πλήγματα που είναι βέβαιο ότι θα επέφερε η έκθεση αυτού απροστάτευτου στην επιφάνεια του πυθμένα από τον συρόμενο στον πυθμένα εξοπλισμό μηχανοτρατών που αλιεύουν εντατικά στην περιοχή το διάστημα Νοεμβρίου – Απριλίου. Τα έργα προστασίας που θεωρούνται υπό τους κατωτέρω περιγραφόμενους όρους αποδεκτά για την προστασία του υποθαλάσσιου είναι τα ακόλουθα:

1. Τοποθέτηση του αγωγού ή του συστήματος αγωγών εντός ορύγματος στον θαλάσσιο πυθμένα

Η τοποθέτηση εντός ορύγματος μπορεί να γίνει με οποιαδήποτε μέθοδο της επιλογής του Διαγωνιζόμενου (εκτόξευση νερού υπό πίεση για τη ρευστοποίηση του υλικού του πυθμένα και τη βύθιση του ήδη ποντισμένου και ερματισμένου τμήματος, διάνοιξη ορύγματος με θαλάσσιο «άρτρο» και πόντιση εντός αυτού ή άλλη). Η επανεπίχωση του ορύγματος μπορεί να γίνει είτε με τον ίδιο εξοπλισμό είτε με φυσική διαδικασία.

Ο υποθαλάσσιος θεωρείται ασφαλής εφ' όσον επιτευχθεί τοποθέτησή του εντός του ορύγματος σε τρόπο ώστε η άνω άντυγα αυτού να βρίσκεται τουλάχιστον 60 cm χαμηλότερα από το αντίστοιχο υψόμετρο του φυσικού θαλάσσιου πυθμένα.

2. Επικάλυψη του αγωγού ή του συστήματος αγωγών με βραχώδη υλικά

Η επικάλυψη του επικαθήμενου στον πυθμένα τμήματος αφορά στην κατασκευή πρίσματος βραχωδών υλικών κατάλληλης διαζώνησης (υλικό λεπτής διαβάθμισης πέριξ, φίλτρο, εξωτερική στρώση προστασίας), το οποίο αποτρέπει την προσβολή του υποθαλάσσιου από το συρόμενο αλιευτικό εξοπλισμό με την εκτροπή και την ολίσθηση αυτού υπεράνω του πρίσματος. Η διαμόρφωση του πρίσματος θα πρέπει να γίνει με τέτοιον τρόπο ώστε να διασφαλίζει ακριβώς την εκτροπή και την ολίσθηση του συρόμενου εξοπλισμού υπεράνω αυτού χωρίς να αποδομείται.

3. Οποιαδήποτε άλλη μέθοδο προστασίας, η οποία προσφέρει ανάλογη προστασία πλήρως τεκμηριωμένη τεχνικά, από τον συρόμενο στον πυθμένα εξοπλισμό μηχανοτρατών που αλιεύουν εντατικά στην περιοχή το διάστημα Νοεμβρίου – Απριλίου

8.2 Παράμετροι Σχεδιασμού για τα τμήματα A1 και A2

Για τα τμήματα A1 και A2 θα εκτελεσθούν υπολογισμοί ελέγχου της επάρκειας της θωράκισης με τσιμεντοστρώματα έναντι του κυματισμού. Οι υπολογισμοί θα εκτελεσθούν με βάση τις ακόλουθες δυσμενέστερες τιμές των παραμέτρων που σχετίζονται με το μέγεθος του κυματισμού.

Περιοχή Περάνης – Τμήμα A1

Θαλάσσια βάθη (m)	Ύψος κύματος H (m)	Περίοδος T_p (s)	Διεύθυνση (°)
3,0 – 4,5	2,10	6,75	158
4,5 – 8,0	2,50	6,75	158
> 8,0	2.72	6,75	158

Περιοχή Λεοντίου – Τμήμα A2

Θαλάσσια βάθη (m)	Ύψος κύματος H (m)	Περίοδος T_p (s)	Διεύθυνση (°)
3,0 – 4,5	1,80	5,36	294
4,5 – 8,0	2,15	5,36	294
> 8,0	2,35	5,36	294

Οι υπολογισμοί της επάρκειας των τσιμεντοστρωμάτων θα γίνουν με βάση τη σχετική βιβλιογραφία

8.3 Παράμετροι Σχεδιασμού για το τμήμα B

Για το τμήμα B ο σχεδιασμός της προστασίας θα γίνει με βάση τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Τα υλικά εγκιβωτισμού θα είναι κατάλληλης διαβάθμισης ώστε αφ' ενός μεν να μη διασπείρονται ανεξέλεγκτα κατά την πτώση του (περίπτωση υψηλής περιεκτικότητας σε λεπτόκοκκο υλικό) και αφ' ετέρου να μην προκαλέσουν πλήγματα στα τοιχώματα (περίπτωση υλικού με λίθους μεγαλύτερους των 5 cm). Η επικάλυψη της άνω άντυγας θα είναι τουλάχιστον 30 cm.
- Η διαμόρφωση της εξωτερικής στρώσης προστασίας θα γίνει με λιθοστρώματα ελάχιστου πάχους 15 cm, πληρούμενα με λίθους κατάλληλου μεγέθους. Για την κατασκευή τους θα χρησιμοποιηθούν γεωπλεγμάτα πολυαιθυλενίου ή άλλου υλικού ανθεκτικού στη διάβρωση στο θαλάσσιο περιβάλλον, τα οποία θα είναι τουλάχιστον τύπου Tensar RE510 ή άλλου ισοδύναμων χαρακτηριστικών. Στη Μελέτη Εφαρμογής θα πρέπει να τεκμηριωθεί η επάρκεια της αντοχής των γεωπλεγμάτων έναντι της καταπόνησης που θα υποστούν κατά τη διάρκεια των εργασιών πόντισης αυτών.
- Τα λιθοστρώματα θα είναι χωρισμένα σε επαρκή αριθμό διαμερισμάτων για τη διασφάλιση μιας ομαλής κατανομής των λίθων στην επιφάνειά τους κατά τις εργασίες ανύψωσης και τοποθέτησής τους στο θαλάσσιο πυθμένα.
- Τα λιθοστρώματα θα καλύπτουν πλήρως το εγκιβωτιζόμενο λιθοσύντριμμα, ώστε να αποτρέπεται η δυνατότητα παράσυρσής του. Προς τούτο τα λιθοστρώματα θα εκτείνονται τουλάχιστον 50 cm πέραν του ίχνους του εγκιβωτιζόμενου υλικού.

8.4 Παράμετροι Σχεδιασμού για το τμήμα Γ

Στο τμήμα Γ προβλέπεται η επίχωση με αμμοχαλικώδη υλικά εκσκαφών. Η επίχωση θα γίνει μέχρι την αντίστοιχη στάθμη του φυσικού πυθμένα, θα πρέπει όμως να εξασφαλίζεται επικάλυψη του υποθαλάσσιου πάνω από την άνω άντυγα αυτού τουλάχιστον 60 cm.

8.5 Παράμετροι Σχεδιασμού για το τμήμα Δ

Αναλόγως της προστασίας που προτείνει ο Διαγωνιζόμενος, η οποία θα εμπίπτει σε μια εκ των κατηγοριών που αναφέρονται στο κεφάλαιο 8.1, απαιτείται η αντίστοιχη τεκμηρίωση της επάρκειάς της σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη συνέχεια.

1^η Περίπτωση: Τοποθέτηση του αγωγού ή του συστήματος αγωγών εντός ορύγματος στον πυθμένα

Δεν απαιτείται έλεγχος της επάρκειας της προστασίας, εφ' όσον διασφαλισθεί η τοποθέτηση σε τέτοιο βάθος εντός του ορύγματος, ώστε η άνω άντυγα να βρίσκεται τουλάχιστον 60 cm κάτω από την αντίστοιχη στάθμη του φυσικού πυθμένα. Θα απαιτηθεί επιβεβαίωση της επίτευξης του κριτηρίου αυτού μετά την τοποθέτηση στο όρυγμα από τον Ανάδοχο του έργου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.

Στην περίπτωση χρήσης εξοπλισμού εκτόξευσης νερού (water jetting), κατά την οποία ρευστοποιείται το υλικό του πυθμένα και ο βαρύτερα ερματισμένος υποθαλάσσιος βυθίζεται στο δημιουργούμενο αιώρημα (slurry), θα πρέπει ο προτεινόμενος ερματισμός να είναι επαρκής ώστε να διασφαλισθεί η βύθιση στο αιώρημα. Ενδεικτικές – μάλλον συντηρητικές τιμές της πυκνότητας του αιωρήματος είναι οι ακόλουθες:

- Για κυρίως αμμώδη υλικά πυθμένα: $\rho = 1600 \text{ kg/m}^3$
- Για κυρίως ιλυώδη υλικά πυθμένα: $\rho = 1800 \text{ kg/m}^3$

Οι ανωτέρω τιμές πυκνότητας είναι ενδεικτικές και δεν αποτελούν κριτήρια σχεδιασμού που καθορίζονται από τα Τεύχη Δημοπράτησης. Ο Διαγωνιζόμενος θα έχει την ευθύνη του προσδιορισμού των πυκνοτήτων αναφοράς του αιωρήματος των υλικών του πυθμένα και του αντίστοιχου ερματισμού του υποθαλάσσιου βάσει: α) των κοκκομετρικών αναλύσεων των υλικών του πυθμένα που είναι στην παρούσα φάση διαθέσιμες από την παλαιότερη έρευνα του ΙΓΜΕ και β) των δεδομένων που θα του δοθούν από τους Συμβούλους του με βάση τη σχετική βιβλιογραφία και την εμπειρία από ανάλογες περιπτώσεις και από τον προμηθευτή του ειδικού εξοπλισμού εκτόξευσης νερού. Στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής ο Ανάδοχος θα έχει στη διάθεσή του τα στοιχεία τα οποία θα προκύψουν από την έρευνα θαλάσσιου πυθμένα που θα εκτελέσει ο ίδιος και θα οριστικοποιήσει τη διαστασιολόγηση του ερματισμού. Η επιλογή επομένως του ορθού ερματισμού και η βύθιση του ερματισμένου υποθαλάσσιου τμήματος εντός του ορύγματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις είναι στην πλήρη ευθύνη του Αναδόχου.

2η Περίπτωση: Επικάλυψη του αγωγού με βραχώδη υλικά

Ο σχεδιασμός του πρίσματος των βραχωδών υλικών προστασίας θα γίνει με τήρηση των ακόλουθων κριτηρίων:

- Τα υλικά εγκιβωτισμού θα είναι κατάλληλης διαβάθμισης ώστε αφ' ενός μεν να μη διασπείρονται ανεξέλεγκτα κατά την πτώση του (περίπτωση υψηλής περιεκτικότητας σε λεπτόκοκκο υλικό) και αφ' ετέρου να μην προκαλέσουν πλήγματα στα τοιχώματα (περίπτωση υλικού με λίθους μεγαλύτερους των 5 cm)
- Τα υλικά της εξωτερικής στρώσης προστασίας του πρίσματος θα είναι κατάλληλου μεγέθους ώστε σε συνδυασμό με την κλίση των πρανών του οι «πόρτες» του συρόμενου εξοπλισμού να ολισθαίνουν στην εξωτερική επιφάνεια αυτού και να μην επηρεάζουν τη δομή του.
- Για τον έλεγχο του τελευταίου κριτηρίου θα ληφθούν υπ' όψη τα ειδικά χαρακτηριστικά του αλιευτικού εξοπλισμού που χρησιμοποιείται στη συγκεκριμένη περιοχή, τα οποία με βάση τα συλλεγόμενα στοιχεία είναι τα ακόλουθα:

- Σύρματα μήκους 450 m και βάρους 600 kg
- Δύο υδραετοί (πόρτες) βάρους 2x250 kg
- Συρματόσχοινα μήκους 180 m και βάρους 300 kg
- Τράτα (δίχτυα – σάκος) μήκους 55 m και βάρους 500 kg
- Μέγιστη ταχύτητα πλεύσης κατά την αλίευση: 3,5 κόμβοι
- Λαμβανομένων υπ' όψη των ειδικών συνθηκών στις οποίες θα είναι εκτεθειμένο το πρίσμα, δηλαδή σε βάθη μεγαλύτερα των 20 m, όπου η κυματική δράση πρακτικώς εξαφανίζεται, η δε ταχύτητα των ρευμάτων είναι μικρή, θα αποτιμηθεί από τον Διαγωνιζόμενο η ανάγκη πρόβλεψης ζώνης φίλτρου μεταξύ της εξωτερικής στρώσης προστασίας και της στρώσης εγκιβωτισμού του υποθαλάσσιου.

3η Περίπτωση: Οποιαδήποτε άλλη μέθοδο προστασίας, η οποία προσφέρει ανάλογη προστασία, πλήρως τεκμηριωμένη τεχνικά, από τον συρόμενο στον πυθμένα εξοπλισμό μηχανοτρατών που αλιεύουν εντατικά στην περιοχή το διάστημα Νοεμβρίου – Απριλίου

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 04 - 09- 2015

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΥΦΡΟΣΥΝΗ ΦΟΥΦΛΙΑ

ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 04 - 09 - 2015

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.Ε.Λ.Ε.Ε.Β

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ

ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ

ΠΕΙΡΑΙΑΣ 04 - 09 - 2015

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την με αρ. 171054/04-09-2015.απόφαση της Δ.Τ.Ε Νήσων

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΠΑΓΩΤΕΛΗΣ

ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ