

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΗΛΙΟΥ

**ΕΡΓΟ: ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ
ΑΛΟΓΟΠΟΡΟ ΠΡΟΣ Ν. ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ**



ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΝΟΜΟΣ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ ΔΗΜΟΣ ΝΟΤΙΟΥ ΠΗΛΙΟΥ	ΕΡΓΟ:	«ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΑΛΟΓΟΠΟΡΟ ΠΡΟΣ Ν. ΠΑΛΑΙΟΥ ΤΡΙΚΕΡΙΟΥ»
	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	
	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	2.000.000 €

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ	2
ΑΡΘΡΟ 1^ο : ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	4
ΑΡΘΡΟ 2^ο : ΎΦΑΛΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΔΙΑ ΒΥΘΟΚΟΡΗΜΑΤΩΝ	8
ΑΡΘΡΟ 3^ο: ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 400 gr/m²	11
ΑΡΘΡΟ 4^ο: ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	13
ΑΡΘΡΟ 5^ο : ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΠΟ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ	17
ΑΡΘΡΟ 6^ο: ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	19
ΑΡΘΡΟ 7^ο : ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ	23
ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	23
ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	34
ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	34

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ: ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του παρόντος τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα λοιπά εγκεκριμένα από τον Κύριο του Έργου τεύχη, θα εκτελεστεί το υπόψη έργο.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Οι τεχνικές προδιαγραφές καθορίζουν κυρίως τον ορθό τρόπο κατασκευής των έργων και την απαιτούμενη ποιότητα των υλικών. Για την εκτέλεση των εργασιών της παρούσας εργολαβίας και για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/μεθόδους/δοκιμές κλπ.), θα εφαρμόζονται με σειρά ισχύος οι κάτωθι προδιαγραφές:

- (1) οι αναφερόμενες ισχύουσες εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) και Π.Ε.ΤΕ.Π.,
- (2) οι αναφερόμενες συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και τις Π.Ε.ΤΕ.Π.),
- (3) τα θεσμοθετημένα εναρμονισμένα πρότυπα, όπως αναφέρονται στο Παράρτημα 4 της ΔΙΠΑΔ/οικ./356/04-10-2012,
- (4) τα λοιπά ισχύοντα ευρωπαϊκά πρότυπα και, απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO και τα εθνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, ASTM, BS, DIN, κλπ.).

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στις παραγράφους που ακολουθούν, είναι δεσμευτικές για τον Ανάδοχο ως ελάχιστες απαιτήσεις στην κατασκευή του όλου έργου.

Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι παρούσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των τεχνικών προδιαγραφών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά στην σχετική προδιαγραφή περί του αντιθέτου.

Ο τρόπος επιμετρήσεων και πληρωμής των εργασιών, υλικών, κατασκευών κλπ. που περιγράφονται στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ισχύει μόνο στην περίπτωση που συμφωνεί με το Περιγραφικό Τιμολόγιο Δημοπράτησης. Το ίδιο ισχύει και για τις εργασίες που περιλαμβάνονται στα γενικά έξοδα του Τιμολογίου, για τα οποία δεν δικαιούται ο Ανάδοχος πρόσθετη αμοιβή πέραν αυτής που προκύπτει από τα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου.

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών συμπληρώνεται από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος όπως ισχύει σήμερα, (ΚΤΣ - ΦΕΚ 1561Β/02.06.2016). Σε περίπτωση

ασυμφωνίας ή/ και αντίθεσης των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών και των λοιπών Προδιαγραφών που ισχύουν για το παρόν έργο, επικρατέστερα είναι τα αναφερόμενα στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) όπως ισχύει.

ΑΡΘΡΟ 1° : ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Αντικείμενο

- 1.1. Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών για την κατασκευή των ορυγμάτων κατά μήκος της όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού όπως προβλέπεται από την σχετική μελέτη, μετά των απαιτούμενων επανεπιχώσεων του διαμορφωμένου σκάμματος με κατάλληλα υλικά (βλ. Σχέδια Λ-008 Μελέτης Λιμενικών Έργων).

Πρότυπες προδιαγραφές

- 1.2. Για τις εργασίες εκσκαφών του πυθμένα και άρσης των υφιστάμενων φυσικών ογκολίθων θωράκισης, των τεχνητών ογκολίθων και τεμαχίων εκ σκυροδέματος ισχύουν οι πλέον πρόσφατες εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 «Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 «Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών».

Εργασίες

- 1.3. Οι εργασίες εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών συνίστανται στην απομάκρυνση όλων των υλικών του πυθμένα θαλάσσης που περιλαμβάνονται μέσα στα όρια και τις στάθμες όπως ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, με ή χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών (αναλόγως την θέση των βραχωδών εξάρσεων κατά μήκος της όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού) και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Μετά την εκτέλεση των εκσκαφών, ο πυθμένας πρέπει να διαμορφωθεί σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς ανωμαλίες. Τα προϊόντα των εκσκαφών ύστερα από διαλογή είτε απορρίπτονται σε θαλάσσιες θέσεις που υποδεικνύονται από την Μελέτη, ή χρησιμοποιούνται για την επανεπίχωση των ορυγμάτων και την επαναφορά του πυθμένα στην κατά το δυνατόν φυσική του θέση (βλ. σχέδια Λ-005 και Λ-008).
- 1.4. Θα ακολουθούνται, εν γένει, τα όρια και οι στάθμες που ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, με διαμόρφωση κατά το δυνατόν επιπέδων επιφανειών χωρίς ανωμαλίες.

Διάθεση προϊόντων εκσκαφής και άρσης

1.5. Ισχύουν τα ακόλουθα:

Προϊόντα εκσκαφών, καθώς και άρσεων υφιστάμενων έργων, δύνανται να διατίθενται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των 50 m και σε απόσταση από την ακτογραμμή (μεγαλύτερη από 1χλμ.), καθώς και σε επαρκή απόσταση από πιθανά λιβάδια Ποσειδωνίας. Η διάθεση θα γίνεται με τρόπο ώστε τα υλικά να ισοκατανεμηθούν στην επιφάνεια που θα οριστεί (με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις), και επιπρόσθετα η δημιουργούμενη πρόσχωση στο βυθό να μην μειώνει το βάθος της θάλασσας περισσότερο από 3m. Για το λόγο αυτό, τα προϊόντα εκσκαφής και άρσης θα διασκορπίζονται σε μεγάλη έκταση. Η απόρριψη θα πραγματοποιείται κατακόρυφα και όσο το δυνατόν βαθύτερα από την επιφάνεια της θάλασσας. Ο χώρος διάθεσης θα εγκρίνεται από τις αρμόδιες λιμενικές αρχές.

Σε περίπτωση που τα προϊόντα εκσκαφών ή/και άρσεων διατεθούν στην ξηρά, ο χερσαίος χώρος που θα προτείνει ο ανάδοχος θα εγκριθεί από την αρμόδια αρχή και θα ισχύουν τα οριζόμενα στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00. Εάν η απόρριψη των υλικών πραγματοποιηθεί στην ξηρά, αυτή μπορεί να γίνει π.χ. σε ανενεργό λατομείο της περιοχής ή στον κοντινότερο ενεργό αποθεσιοθάλαμο. Η επιλογή της θέσης απόρριψης των πλεοναζόντων υλικών θα πρέπει να γίνει έτσι ώστε να μην είναι ορατή από οικισμούς, χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και τουριστικές ζώνες. Η εναπόθεση των υλικών δεν θα πρέπει να αποτρέπει τη φυσική απορροή των υδάτων. Τα πρανή θα διαμορφώνονται με ήπιες κλίσεις για την αποφυγή προβλημάτων ευστάθειας (π.χ. 3 (οριζ.) : 2 (κατακ)). Σε κάθε περίπτωση, η απόρριψη των υλικών δεν θα πρέπει να γίνει σε δασικές περιοχές και σε θέσεις ασταθών γεωλογικών σχηματισμών (ζώνες κορημάτων, περιοχές χαλαρών σχηματισμών κλπ.) και εν γένει σε εδάφη που παρουσιάζουν δυνητικές ολισθήσεις. Η απόρριψη των προϊόντων θα γίνεται κατά ζώνες με ελαφρά συμπίκνωση και θα λαμβάνονται μέτρα περιβαλλοντικής αποκατάστασης του αποθεσιοθαλάμου με φυτεύσεις. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην απόθεση των σκυροδεμάτων που θα αρθούν. Τα προϊόντα αυτά θα πρέπει να επικαλύπτονται με γαιώδεις στρώσεις πάχους τουλάχιστον 0,50 μ ώστε να διασφαλίζονται συνθήκες επαναβλάστησης (φυσικής ή τεχνητής στους χώρους απόθεσης).

Σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία, το Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α/2012), την Κ.Υ.Α. 36259/1757/Ε103/2010 (ΦΕΚ 1312/Β/2010) και την Εγκύκλιο 4834/25-01-2013 του Υ.Π.Ε.Κ.Α., τα απόβλητα από εκσκαφές και κατεδαφίσεις (Α.Ε.Κ.Κ.) δύνανται να οδηγηθούν για εναλλακτική διαχείριση, σε εξουσιοδοτημένα κέντρα διαχείρισης εφόσον λειτουργούν στην περιοχή.

Σε κάθε περίπτωση η απόρριψη θα γίνεται στις περιοχές που καθορίζονται στους περιβαλλοντικούς όρους που διέπουν την κατασκευή του έργου και την οικεία περιβαλλοντική νομοθεσία.

Επισημαίνεται ότι ποσότητες από τα εκσκαπτόμενα υλικά θα χρησιμοποιηθούν για τη επανεπίχωση των εκσκαπόμενων ορυγμάτων των προβλεπόμενων έργων, αφού προηγηθεί η διαδικασία διαλογής τους. Τα υλικά αυτά εφόσον δεν χρησιμοποιηθούν άμεσα θα αποθηκευτούν προσωρινά σε θέση πλησίον του έργου που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία (εφόσον δεν αποτελεί εργοταξιακό χώρο).

Μέτρα προστασίας-ασφαλείας

- 1.6. Ισχύουν τα αναφερόμενα στις ΕΤΕΠ της παρ. 1.2.
- 1.7. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.
- 1.8. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι κατά τις εργασίες εκτέλεσης των εκσκαφών για την κατασκευή των προβλεπόμενων έργων, δεν θα τεθεί σε κίνδυνο η ασφάλεια των υφιστάμενων παρακείμενων κατασκευών.
- 1.9. Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι στον πόδα των υφιστάμενων κατασκευών έχουν σημειωθεί υποσκαφές / σπηλαιώσεις λόγω υποσκαφών, οποιαδήποτε μέτρα προσωρινής αντιστήριξης των παραπάνω κατασκευών, κατά την εκτέλεση εργασιών εκσκαφής τυχόν απαιτηθούν, θα βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα εκτελεστούν με δική του ευθύνη.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

- 1.10. Κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων, οι εργασίες θα οργανώνονται κατά τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζεται καθ' οποιονδήποτε τρόπο η ναυσιπλοΐα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια αυτής στην ευρύτερη περιοχή, και σε πλήρη συμμόρφωση με τις υποδείξεις του οικείου Λιμεναρχείου και με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και όλων των αρμόδιων φορέων. Ο τυχόν χρησιμοποιούμενος πλωτός εξοπλισμός θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφών, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές

- 1.11. Μετά την εκτέλεση των εκσκαφών, ο πυθμένας του ορύγματος θα πρέπει να διαμορφωθεί ως επίπεδη επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες. Οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής θα διαμορφωθούν υποχρεωτικά ίσες με τις προβλεπόμενες κλίσεις της μελέτης, ακόμη και στην περίπτωση δυνατότητας ευστάθειας των πρανών εκσκαφής με πιο απότομες κλίσεις. Οι εκσκαφές θα συμφωνούν με τα σημειούμενα στα σχέδια της μελέτης όρια και στάθμες.
- 1.12. Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια και κατά την κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας υπάρχει κίνδυνος για το έργο που θα κατασκευαστεί, τότε η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση με έξοδα του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου, με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την ίδια (Διευθύνουσα Υπηρεσία). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες.

Τρόπος επιμέτρησης

- 1.13. Οι υποθαλάσσιες εκσκαφές, χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών, επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο πραγματικού όγκου, με την λήψη αρχικών και τελικών διατομών και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- 1.14. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στις αντίστοιχες ανωτέρω ΕΤΕΠ, της παρ. 1.2.

ΑΡΘΡΟ 2° : ΎΦΑΛΕΣ ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΔΙΑ ΒΥΘΟΚΟΡΗΜΑΤΩΝ

Αντικείμενο

2.1 Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην εκτέλεση υφάλων επιχώσεων, με προϊόντα βυθοκορήσεων, στον απομένοντα όγκο του διανοιγμένου ορύγματος, ο οποίος υπέρκειται της στρώσης θωράκισης του αγωγού, εντός των ορίων που καθορίζονται στα σχέδια της Οριστικής Μελέτης του έργου. Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στο υποθαλάσσιο τμήμα του έργου, ήτοι από τη φυσική ακτογραμμή, μέχρι και το πέρας των προβλεπόμενων επανεπιχώσεων του ορύγματος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι εργασίες που καλύπτονται από την παρούσα προδιαγραφή, προϋποθέτουν την ολοκλήρωση των εργασιών διάνοιξης του ορύγματος πυθμένα θαλάσσης και πλήρους εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού, μετά της διαμόρφωσης των στρώσεων έδρασης και εγκιβωτισμού από αμμοχάλικο και των στρώσεων θωράκισης τσιμεντοστρώματα ή προκατασκευασμένες πλάκες (αναλόγως της θέσης κατά μήκος της όδευσης του αγωγού).

Πρότυπες προδιαγραφές

2.2 Για τις εργασίες και τα υλικά της παρούσας γενικά ισχύει η πρόσφατα εκδοθείσα πρότυπη προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 : “Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων”.

Απαιτήσεις

2.3 Υλικά επιχώσεων:

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα είναι πάσης φύσεως και θα λαμβάνονται μόνον από τα προϊόντα βυθοκορήσεων, ανεξαρτήτως εδαφοτεχνικών ιδιοτήτων (π.χ. μέγιστη διάσταση κόκκου, κοκκομετρική διαβάθμιση, δείκτης πλαστιμότητας κλπ.), καθώς προορίζονται μόνον για την επαναπλήρωση του εναπομένοντος όγκου του υποθαλάσσιου ορύγματος, μετά και από την πλήρη διαμόρφωση της εξωτερικής θωράκισης του αγωγού.

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει ώστε να ελαχιστοποιηθούν τυχόν απώλειες βυθοκορημάτων κατά τις εργασίες εκσκαφών και μεταφορών τους εντός της περιοχής του έργου, προκειμένου να καταστεί δυνατή η επαναχρησιμοποίησή όλων των απαιτούμενων ποσοτήτων, ήτοι να καλυφθούν αποκλειστικά από τα προϊόντα ύφαλων εκσκαφών όλες οι προβλεπόμενες κατά τη μελέτη ποσότητες ύφαλων επιχώσεων, εντός του ορύγματος του υποθαλάσσιου αγωγού.

Μέθοδος κατασκευής, μεταφοράς, φορτοεκφόρτωσης και απόθεσης υλικών

- 2.4 Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00 : “Υφਾਲες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων” και συγκεκριμένα η παράγραφος 5. Επισημαίνεται, ειδικά ότι δεν εξαιρούνται από τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής, όσα αναφέρονται στην προαναφερθείσα ΕΤΕΠ και αφορούν στη διενέργεια δειγματοληψίας και κοκκομετρικής ανάλυσης του εδαφικού υλικού (βυθοκορήματα) και, εν γένει, στη διενέργεια ελέγχων καταλληλότητας αυτού.
- 2.5 Οι ποσότητες από τα εκσκαπτόμενα υλικά του πυθμένα που θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση του υποθαλάσσιου ορύγματος θα αποθηκευτούν προσωρινά σε χερσαίους ή/και θαλάσσιους χώρους του έργου ή και εκτός αυτού, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία (εφόσον δεν αποτελούν εργοταξιακό χώρο).
- 2.6 Οι επανεπιχώσεις θα διαμορφώνονται - κατά το δυνατόν - σε οριζόντιες στρώσεις, ομοιόμορφου πάχους σε όλη την επιφάνεια που προβλέπεται να επιχωθεί, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- 2.7 Θα ακολουθούνται εν γένει τα όρια και οι στάθμες που ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης, με διαμόρφωση κατά το δυνατόν επίπεδης τελικής επιφάνειας, χωρίς ανωμαλίες.
- 2.8 Για τη διαμόρφωση των ύφαλων επανεπιχώσεων δεν προβλέπονται εργασίες συμπύκνωσης.

Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας – ανοχές

- 2.9 Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια που προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης, τότε η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να διατάξει την πλήρωση με έξοδα του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου, με υλικά και μέθοδο πλήρωσης εγκεκριμένα από την ίδια (Διευθύνουσα Υπηρεσία). Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος αποζημιώνεται μόνο για τις συμβατικές ποσότητες της επανεπίχωσης.
- 2.10 Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων να λαμβάνει μέτρα, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί το μέγιστο των απαιτούμενων ποσοτήτων βυθοκορημάτων για την επαναπλήρωση του εναπομένοντος όγκου του υποθαλάσσιου ορύγματος του αγωγού. Τα βυθοκορήματα θα αποτίθενται προσωρινά πλησίον της θέσης του έργου, προς επαναχρησιμοποίηση. Σε περίπτωση που λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου δεν καταστεί δυνατή η αξιοποίηση των βυθοκορημάτων, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει με δικές του δαπάνες αντίστοιχες ποσότητες δανείων.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας του περιβάλλοντος

- 2.11 Ισχύουν τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00:2009: «Υφਾਲες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων» και συγκεκριμένα η παράγραφος 6.

Τρόπος επιμέτρησης

- 2.12 Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00:2009: «Υφਾਲες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων» και συγκεκριμένα η παράγραφος 7.

ΑΡΘΡΟ 3ο: ΜΗ ΥΦΑΝΤΟ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΒΑΡΟΥΣ 400 gr/m²

Αντικείμενο

- 3.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικών και απαιτούμενου εξοπλισμού) μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 400 gr/m², σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια αυτής, για την αποφυγή διαρροής των λεπτόκκοκων υλικών σε όλη την επιφάνεια του διαμορφούμενου πρίσματος έδρασης και εγκιβωτισμού του υποθαλάσσιου αγωγού.

Περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι εργασίες διάστρωσης των γεωυφασμάτων.

Πρότυπες Προδιαγραφές

- 3.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00:2009 «Υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων».

Ιδιότητες υλικών

- 3.3 Το υλικό κατασκευής του μη υφαντού γεωυφάσματος θα είναι συνεχείς ίνες πολυπροπυλενίου (non-woven). Το βάρος του προτεινόμενου τύπου γεωυφάσματος προβλέπεται 400 gr/m² (EN 29073 – 1).
- 3.4 Το πάχος του φύλλου του γεωυφάσματος των 400 gr/m² είναι 4,0mm σε πίεση 2kPa, 3,0 mm σε πίεση 20 kPa και 1,8 mm σε πίεση 200 kPa (MSZ ISO 9863).
- 3.5 Η αντοχή σε εφελκυσμό θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο ίση με 24 - 35KN/m για το γεωύφασμα των 400 gr/m² (EN ISO 10319).
- 3.6 Η επί της % επιμήκυνση σε θραύση θα πρέπει να είναι 50-80% (EN ISO 10319).
- 3.7 Η ελάχιστη δύναμη σε διάτρηση εμβόλου (CBR plunger test) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να είναι 4500N για το γεωύφασμα βάρους 400 gr/m² (EN ISO 12236).
- 3.8 Η διάμετρος πόρου του γεωυφάσματος (wet sieving test) είναι 0,09mm.
- 3.9 Η υδατοστεγανότητα του γεωυφάσματος σε πίεση 2Kpa είναι 0,15cm/sec, σε πίεση 20Kpa είναι 0,10cm/sec, σε πίεση 200Kpa είναι 0,03cm/sec. Η υδατοπερατότητα σε πίεση 2Kpa είναι 0,25 s⁻¹ . Ροή σε 10 cm κεφαλής είναι 60 l/m²/s.

Φύλαξη γεωυφασμάτων

- 3.10 Τα γεωυφάσματα θα πρέπει να φυλάσσονται σε προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες μέρος και να μη μένουν εκτεθειμένα επί μακρόν στον ήλιο. Επίσης, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την προετοιμασία και τοποθέτηση των γεωυφασμάτων ώστε να αποφεύγονται σχισίματα και τρυπήματα που υποβαθμίζουν την λειτουργία τους.

Τοποθέτηση

- 3.11 Ο Ανάδοχος θα πρέπει με δική του ευθύνη και δαπάνη να τοποθετήσει τα γεωυφάσματα στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη και οποιοδήποτε υλικό απαιτηθεί ή μεθοδολογία για την διάστρωση των γεωυφασμάτων δεν επιμετράται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αφού θεωρείται ότι η δαπάνη αυτή έχει ληφθεί υπόψη

ανηγμένη στην αντίστοιχη τιμή μονάδος της προσφοράς του Αναδόχου που σύμφωνα με το Τιμολόγιο Μελέτης εμπεριέχεται η υπόψη εργασία τοποθέτησης γεωυφάσματος.

Γενικά για την τοποθέτηση των γεωυφασμάτων ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, § 3.2.

Επικαλύψεις – Απομειώσεις - Διαμορφώσεις

- 3.12 Οι αλληλεπικαλύψεις φύλλων διαδοχικών γεωυφασμάτων θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτού και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον 0,50μ.

Η πρόσθετη απαραίτητη επιφάνεια που απαιτείται λόγω επικάλυψης καθώς και οι φθορές και οι απομειώσεις είτε λόγω κοπής των γεωυφασμάτων στις κατάλληλες διαστάσεις, είτε λόγω ραφής ή συγκόλλησης για τις απαιτούμενες από την μελέτη διαμορφώσεις τους δεν αναγνωρίζεται, δεν επιμετράται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αφού θεωρείται ότι η αντίστοιχη δαπάνη έχει ληφθεί υπόψη ανηγμένη στην τιμή μονάδος της προσφοράς του Αναδόχου όπως αυτή ορίζεται στο αντίστοιχο Τιμολόγιο Μελέτης.

Έλεγχοι κατά την παραλαβή

- 3.13 Ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 3.2.

Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

- 3.14 Ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 3.2.

Τρόπος επιμέτρησης

- 3.15 Οι εργασίες τοποθέτησης γεωυφασμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο (m²) καλυφθείσας επιφάνειας με βάση το βάρος τους ανά τετραγωνικό μέτρο.
- 3.16 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα της ανωτέρω καθορισθείσας ΕΤΕΠ της § 3.2.

ΑΡΘΡΟ 4ο: ΕΥΚΑΜΠΤΑ ΣΤΡΩΜΑΤΑ ΚΥΒΟΛΙΘΩΝ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Αντικείμενο

- 4.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η κατασκευή και τοποθέτηση των εύκαμπτων στρωμάτων κυβολίθων εκ σκυροδέματος (τσιμεντοστρωμάτων), που χρησιμοποιούνται για την προστασία των πρισμάτων έδρασης και εγκιβωτισμού του υποθαλάσσιου αγωγού. Περιλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής, μεταφοράς και τοποθέτησης των τσιμεντοστρωμάτων στις καθοριζόμενες θέσεις βάσει των σχεδίων της μελέτης.

Τύποι (καλούπια) τσιμεντοστρωμάτων

- 4.2 Γενικά ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΤΕΠ 09-07-02-00 "Κυψελωτοί και ειδικής μορφής τεχνητοί ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα".
- 4.3 Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης. Επιτρέπεται ανοχή επί των σημειωμένων στα σχέδια της μελέτης διαστάσεων γενικώς έως 1 εκατοστό του μέτρου. Επίσης ο Εργολάβος είναι υπεύθυνος για την πρόβλεψη κατάλληλου σιδηροτύπου/ξυλοτύπου για την διαμόρφωση στο σκυρόδεμα εσοχών για την ασφαλή ανάρτηση και χειρισμό των προκατασκευασμένων στοιχείων (με ενσωμάτωση αναρτήρων ή μέσω «σαμπανιών» σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την παρούσα προδιαγραφή). Πριν ο Εργολάβος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων θα υποβάλει στον Μηχανικό λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.
- 4.4 Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και ανθρώπους που θα κινούνται πάνω στους τύπους. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων θα είναι οι ελάχιστοι, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος. Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται προσεκτικά και θα διαβρέχονται όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

Σκυροδέτηση

- 4.5 Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ-2016 και ειδικότερα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:
- Το σκυρόδεμα των τσιμεντοστρωμάτων θα είναι κατηγορίας XS2 ή XS3 και θα ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016.
 - Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 όπως ισχύει και θα είναι τύπου CEM II, III ή IV (εκτός από CEM II/B-LL και CEM II/B-L) και κατά προτίμηση CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 32.5 N.
 - Η ποιότητα του σκυροδέματος θα είναι κατηγορίας C30/37. Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα είναι 350 kg τσιμέντου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος. Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, με αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος..
 - Η ελάχιστη επικάλυψη των οπλισμών θα είναι 50mm.
 - Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0.45 – 0.50.
- 4.6 Η σκυροδέτηση μπορεί να γίνει είτε επί μεταλλικού τεμαχίου βάσης που θα είναι τμήμα του καλουπιού, είτε επί δαπέδου σκυροδέματος. Γενικά δεν επιτρέπεται η σκυροδέτηση σε μη απόλυτα οριζοντιωμένο δάπεδο.
- 4.7 Στην περίπτωση δαπέδου από σκυρόδεμα θα πρέπει να είναι απόλυτα οριζοντιωμένο, ικανό ν' αναπτύξει τα φορτία του νωπού σκυροδέματος των ογκολίθων χωρίς ρηγμάτωση και επί του οποίου θα έχουν διαστρωθεί προηγουμένως φύλλα μη υφαντού γεωφάσματος (που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του σχετικού άρθρου του παρόντος τεύχους). Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο του δαπέδου σκυροδετήσεως των προκατασκευασμένων στοιχείων καθορίζεται σε $\pm 5\%$.
- 4.8 Απαγορεύεται η σκυροδέτηση σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο, ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης τους. Το κόστος κατασκευής δαπέδου σκυροδετήσεων στην έκταση που απαιτείται καθώς και η προμήθεια και διάστρωση φύλλων γεωφάσματος δεν πληρώνονται χωριστά αφού θεωρείται ότι η αντίστοιχη δαπάνη έχει ληφθεί υπόψη ανηγμένη στην τιμή μονάδος του εκάστοτε στοιχείου.

- 4.9 Το σκυρόδεμα θα παρασκευάζεται πάντοτε σε μηχανικούς αναμκτήρες. Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1,0μ. Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις και θα συμπυκνώνεται υποχρεωτικά με δονητή (-ες) σκυροδέματος. Υποχρεωτικά θα γίνεται συμπύκνωση με δόνηση του σκυροδέματος.
- 4.10 Σε κάθε στρώμα κυβολίθων θα αναγράφεται ο αύξοντας αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης, τα οποία και θα καταγράφονται στο τηρούμενο από τον Εργολάβο βιβλίο σκυροδέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων.
- 4.11 Δεν επιτρέπεται η διακοπή της σκυροδέτησης ενός στρώματος κυβολίθων.
- 4.12 Σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, θα διαμορφωθούν δύο τύποι τσιμεντοστρωμάτων (Α και Β) στο σώμα των οποίων τοποθετούνται σχοινιά πολυπροπυλενίου (στις θέσεις που προβλέπεται).

Αφαίρεση τύπων

- 4.13 Οι πλευρικοί τύποι των στρωμάτων κυβολίθων θα αφαιρούνται αφού περάσουν τουλάχιστον 24 ώρες από τη σκυροδέτησή τους, ή αργότερα, εάν κατά την κρίση της Επίβλεψης ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Στα αντικείμενα αυτά υπερτερεί η απαίτηση του παρόντος άρθρου έναντι των γενικών απαιτήσεων για αφαίρεση των πλευρικών τύπων στις 3 ημέρες.

Μεταφορά και τοποθέτηση τσιμεντοστρωμάτων.

- 4.14 Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις παρακάτω τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:
- Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από τη μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου επί πλέον των προβλεπομένων από την παρούσα σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών).
- Η άρση των ειδικών στρωμάτων κυβολίθων θα γίνει μέσω των προβλεπόμενων από την μελέτη σχοινιών ανάρτησης, που ενσωματώνονται στο σώμα των στρωμάτων (σε θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης). Σε περίπτωση που ο Εργολάβος επιθυμεί άλλο τρόπο ή άλλες αναρτήσεις – οπλισμούς για την άρση και τοποθέτηση

των στρωμάτων θα πρέπει να προτείνει για έγκριση εναλλακτικό τρόπο ανάρτησης που θα υποβληθεί εγγράφως και θα δικαιολογείται πλήρως. Στην τροποποίηση θα προχωρήσει μόνο μετά από έγγραφη έγκριση του Κυρίου του Έργου.

Οι κατακόρυφοι αρμοί μεταξύ διαδοχικών προκατασκευασμένων στοιχείων (ευκάμπτων τσιμεντοστρωμάτων) θα έχουν πλάτος το πολύ 8 cm. Οι ανοχές στην στάθμη τοποθέτησης των προκατασκευασμένων στρωμάτων είναι ± 10 εκ.

Εάν κατά την άρση, την μεταφορά ή την τοποθέτηση των στοιχείων εκ σκυροδέματος συμβεί ρηγμάτωση ή θραύση κάποιου ή κάποιων από αυτούς, τότε αυτοί θα αφαιρούνται, θα απορρίπτονται σε μέρος που θα υποδειχθεί από τις Τοπικές Αρχές και θα αντικαθίστανται με νέα καλής κατασκευής και όλα αυτά θα γίνουν με έξοδα του Εργολάβου χωρίς αυτός να δικαιούται καμία αποζημίωση.

Η τοποθέτηση των ογκολίθων θα γίνει με προσοχή με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την θεωρητική θέση τους ± 25 mm.

Σε περίπτωση μη τήρησης κάποιας από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Εργολάβος θα προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών δι' άρσεως, συμπλήρωσεως και οριζοντίωσεως της επιφάνειας εδράσεως των ογκολίθων βάσεως (εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτησης των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

Πρέπει να καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή στην τέλεια επιπεδότητα των επιφανειών όπου θα εδρασθούν τα στρώματα των κυβολίθων. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθούν δύτες και μεταλλικοί οδηγοί.

ΑΡΘΡΟ 5^ο : ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΠΟ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΔΡΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΝ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟ ΤΟΥ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Αντικείμενο

5.1 Η παρούσα Συμπληρωματική Προδιαγραφή αφορά στην απαιτούμενη διαβάθμιση της προβλεπόμενης στρώσης έδρασης και εγκιβωτισμού του υποθαλάσσιου αγωγού με αμμοχάλικο από θραυστό υλικό λατομείου καθ' όλο το μήκος όδευσης του αγωγού εντός ορύγματος ή εδραζόμενου επί του πυθμένα, όπως καθορίζεται στα τεύχη και σχέδια της μελέτης του έργου.

Πρότυπες Προδιαγραφές

5.2 Τα αναφερόμενα στην παρούσα αφορούν αποκλειστικά στη διαβάθμιση της στρώσης έδρασης και εγκιβωτισμού του υποθαλάσσιου αγωγού με αμμοχάλικο και όχι στις λοιπές εργασίες για τη διαμόρφωσή της και στον τρόπο επιμέτρησης, που καθορίζονται πλήρως στις πρότυπες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ): ΕΛΟΤ ΤΠ 09-03-01-00 "Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά" ΕΛΟΤ ΤΠ 09-09-02-00 "Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας".

Διαβάθμιση στρώσης έδρασης και εγκιβωτισμού με αμμοχάλικο

5.3 Η στρώση έδρασης και εγκιβωτισμού του ερματισμένου υποθαλάσσιου αγωγού, στις διατομές αυτού εντός ορύγματος (ήτοι καθ' όλο το μήκος του έργου), θα διαμορφωθεί από κοκκώδη-αδρομερή υλικά κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης (καλώς διαβαθμισμένο αμμοχάλικο προελεύσεως λατομείου, αυτούσιο, μετά από διαλογή, και σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τα τεύχη του έργου και τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00). Η διαβάθμιση των ως άνω υλικών θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

Ονομαστικό άνοιγμα κοσκίνου κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
40	100
31.5	70 ÷ 100
16	30 ÷ 60
8	15 ÷ 40
4	10 ÷ 25
0.063	< 10

Πίνακας 12-1: Όρια Κοκκομετρικής διαβάθμισης υλικών έδρασης και εγκιβωτισμού αγωγών

- Για τον συντελεστή ομοιομορφίας $C_u = D_{60}/D_{10}$ θα ισχύει: **$C_u \geq 5$**

- Για τον συντελεστή καμπυλότητας $C_c = D_{30}^2 / (D_{60} * D_{10})$ θα ισχύει: **$1 \leq C_c \leq 3$**
- Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο 0.063mm είναι **$5\% < P < 10\%$** , τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας **$PI \leq 10$** .
- Η μέγιστη διάσταση κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα **4cm**.

όπου,

D_{60} : η διάμετρος του κοσκίνου, δια του οποίου διέρχεται το 60% (κατά βάρος) του υλικού

D_{30} : η διάμετρος του κοσκίνου, δια του οποίου διέρχεται το 30% (κατά βάρος) του υλικού

D_{10} : η διάμετρος του κοσκίνου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

5.4 Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναγραφόμενα στις ως άνω σχετικές ΕΤΕΠ.

ΑΡΘΡΟ 6ο: ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΠΟ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Αντικείμενο

6.1 Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι προκατασκευασμένες πλάκες από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων 1,2 x 2,0 x 0,3 m (μήκος x πλάτος x ύψος) που προβλέπεται να τοποθετηθούν άνωθεν των πρισμάτων έδρασης και εγκιβωτισμού του υποθαλάσσιου αγωγού εντός των ορυγμάτων του βραχώδους πυθμένα κατά μήκος της όδευσης.

Πρότυπες προδιαγραφές

6.2 Γενικά ισχύουν οι πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009: «Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα».

Υλικά - Απαιτήσεις

6.3 Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 και ο Κ.Τ.Σ. 2016 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

Για την παρασκευή του σκυροδέματος όλων γενικά των κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται με θαλασσινό νερό ισχύουν τα αναγραφόμενα στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας) και (σκυρόδεμα στη θάλασσα). Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την χύτευση των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι κατηγορίας C30/37 και κατηγορίας έκθεσης XS3 (κατά τον Κ.Τ.Σ. 2016) αποτελούμενο από:

- α) έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του Κ.Τ.Σ. 2016), ή
- β) έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον Κ.Τ.Σ. 2016).

6.4 Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 «Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα» καθώς και με τα προδιαγραφόμενα στον Κ.Τ.Σ. 2016 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m³ σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m³.

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που:

- η προδιαγραφόμενη από τη μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή
- η εφαρμογή της προδιαγραφόμενης, από την παρούσα προδιαγραφή, ελάχιστης περιεκτικότητας του σκυροδέματος σε τσιμέντο, έχει ως αποτέλεσμα την παραγωγή σκυροδέματος κατηγορίας (χαρακτηριστικής αντοχής) ανώτερης από την απαιτούμενη.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.

6.5 Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008 και τα όσα αναφέρονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού καθώς και νερού που προέρχεται από αποχετεύσεις και βιομηχανικά απόβλητα για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Νερό που είναι αποδεδειγμένα πόσιμο, όπως αυτό που προέρχεται από το δίκτυο ύδρευσης, θεωρείται κατάλληλο και δεν χρειάζεται έλεγχο.

Νερό άλλης προέλευσης (π.χ. υπόγειο νερό, νερό που ανακτάται από τις διάφορες διεργασίες στη μονάδα παραγωγής σκυροδέματος κλπ) μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνον εφ' όσον ελεγχθεί και διαπιστωθεί ότι πληρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008, σύμφωνα πάντα με τα όσα αναφέρονται στον Κ.Τ.Σ. 2016.

6.6 Λόγος τσιμέντου - νερού

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48.

6.7 Αδρανή

Τα αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12620 και τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μείγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm. Παράλληλα, η κοκκομετρική καμπύλη του μείγματος αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του αντίστοιχου, βάσει μέγιστου κόκκου, διαγράμματος και πίνακα του Κ.Τ.Σ. 2016 (Διάγραμμα ΠΒ1-2 και Πίνακας ΠΒ1-3), και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

6.8 Λεπτόκοκκα

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg/m³ σκυροδέματος.

6.9 Κάθιση του σκυροδέματος

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12350-2 θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες που κατασκευάζονται τα προκατασκευασμένα στοιχεία (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του «πλαστικού» και «ημίρρευστου» σκυροδέματος με κάθιση μεγαλύτερη από 30 mm.

6.10 Πρόσμικτα

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Το είδος και η ποσότητα του ρευστοποιητή θα προσδιορίζεται από τη μελέτη σύνθεσης.

Τα πρόσμικτα θα προσδιορισθούν από την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος που θα πρέπει να συνταχθεί από τον Ανάδοχο. Τα πρόσμικτα σκυροδέματος θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ΕΛΟΤ EN 934-2 και τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ. 2016. Η προσθήκη των προσμίκτων θα γίνεται σύμφωνα με την μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος. Τα πρόσμικτα θα μπορούν να προστεθούν στο σκυρόδεμα κατά την ανάμιξη ή προ της σκυροδέτησης στο εργοτάξιο. Οι αναλογίες ενός συγκεκριμένου πρόσμικτου στο μείγμα του σκυροδέματος θα συμφωνηθούν προ οποιασδήποτε σκυροδέτησης και θα είναι αντίστοιχες της μελέτης σύνθεσης.

Τα πρόσθετα που προτείνονται στο σκυρόδεμα των ανωτέρω υφάλων κατασκευών είναι ενδεικτικού τύπου Sicacrete UCS. Η συνιστώμενη δοσολογία πρόσθετου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος είναι 1.0 έως 1.5 kg.

Η συνολική ποσότητα πρόσμικτου δεν πρέπει να υπερβαίνει τη μέγιστη δόση που συνιστάται από τον παραγωγό πρόσθετου και σε καμία περίπτωση το 5% κατά βάρος τσιμέντου. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα όσα προδιαγράφονται στον Κ.Τ.Σ.-2016.

6.11 Μελέτη σύνθεσης

Οι γενικές απαιτήσεις της μελέτης σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να είναι συμβατές με τα αναφερόμενα στο ΕΛΟΤ EN 206-1.

Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερού προς τσιμέντο (N/T).

6.12 Οπλισμός

Ο οπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι κατηγορίας B500c. Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμών θα είναι 65cm.

6.13 Κατά τα λοιπά, ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 6.2.

Κατασκευή – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

6.14 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 6.2.

Έλεγχοι κατά την παραλαβή

6.15 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 6.2.

Όροι απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

6.16 Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην ως άνω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της § 6.2.

Επιμέτρηση

6.17 Οι εργασίες προκατασκευής στοιχείων προστασίας του ορύγματος του Υ/Θ αγωγού, από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοποθέτησής τους στις προβλεπόμενες θέσεις, ανεξαρτήτως μορφής, σχήματος και μεγέθους, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3), ανά κατηγορία σκυροδέματος.

ΑΡΘΡΟ 7° : ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ

Αντικείμενο

7.1 Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 80 και PE 100. Εν προκειμένω το προτεινόμενο από τη μελέτη υλικό είναι HDPE PE 100.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

7.2 Ενσωματούμενα Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3^{ης} γενιάς.
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02	0,3 - 0,7
Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 50%			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996	15
Αντοχή εφελκυσμού στην θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στην θραύση	%	125 mm/min	>800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004	χωρίς θραύση
Θερμικές ιδιότητες			
Περιοχή τήξεως	°C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	ASTM D 696-03	1,7•10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20°C	W / m • K	DIN 52612-1	0,43
Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20°C και σχετική υγρασία 50%.			
Ειδική αντίσταση	Ω • cm	ASTM D257-99	>10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99	>10 ¹³

7.3 Εφαρμοζόμενα Πρότυπα και Προδιαγραφές

7.3.1 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General

- EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes
- EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings
- EN 12201-4:2001 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves
- EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system.

7.3.2 Πρότυπα εξαρτημάτων

- EN 1680:1997 Plastics piping systems - Valves for polyethylene (PE) piping systems - Test method for leaktightness under and after bending applied to the operating mechanisms
- EN 10284:2000 Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems
- EN 12100:1997 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to bending between supports

7.3.3 Πρότυπα δοκιμών

- EN 12099 Plastics Piping Systems - Polyethylene Piping Materials and Components - Determination of Volatile Content -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Υλικά και συστατικά μέρη σωληνώσεων πολυαιθυλενίου - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των πτητικών.
- EN 921:1994 Plastics piping systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.
- EN 12119:1997 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to thermal cycling -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βάνες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής για την αντοχή σε κυκλική θερμική εναλλαγή.

7.4 Αποδεκτά Υλικά – Δοκιμές Μίγματος Πρώτης Ύλης – Δοκιμές Σωλήνων

7.4.1 Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινομένων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE, - πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων),
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

7.4.2 Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) – Τιμή MRS

Το μείγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι τρίτης γενιάς τύπου, PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-10, EN ISO 1167-1:2003-07, EN ISO 12162:1996-04)

7.4.3 Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 - 960 Kg/m³ στους 23°C και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m³. Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μείγματα.

Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) : 940 – 965 Kg/m³

MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) : 930 – 940 Kg/m³

LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) : 910 – 930 Kg/m³

LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) : 900 – 910 Kg/m³

7.4.4 Δείκτης ροής

Θα τηρούνται τα όρια που προβλέπονται στο EN 12201-1:2003. Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού (σχετικό πρότυπο EN ISO 1133:2000-02: Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:1997) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών).

Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ 0,4 – 0,5 g/10 min.

Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερό

Μετράται η απώλεια υλικού μετά από 1 ώρα σε φούρνο στους 105°C κατά EN 12118:1997 (Plastics piping systems - Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων).

Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350kg/m³, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής (Resistance to crack propagation-RCP)

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής.

α) Η πλήρης δοκιμή (full scale test) σύμφωνα με το EN ISO 13478:2005-04 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Full-scale test [FST] [ISO/DIS 13478:2004] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος [RCP] - Δοκιμή πλήρους κλίμακος [FST]).

β) Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state – S4 – Test) κατά EN ISO 13477:2005-05 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Small-scale steady-state test [S4 test] [ISO/DIS 13477:2005] -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγμάτωσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

Κατά την δοκιμή αυτή δημιουργείται μια ρωγμή συγκεκριμένου μεγέθους. Κατόπιν αυξάνεται η πίεση του αγωγού και μετράται η κρίσιμη πίεση η οποία και καταγράφεται.

7.5 Σήμανση Σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά

μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ για PE 100:

Φορέας Έργου – ΑΓΩΓΟΣ HDPE/ Φ AAA X BBB PN 10

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100 =

όπου:

HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

ΦAAA X BBB = εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος

PN 12,5 = κλάση πίεσης σε atm ή bar

XXXX = όνομα κατασκευαστή

YYYY = χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική

ZZZZ = τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών

PE 100 = η κατάταξη της πρώτης ύλης

7.6 Διαστάσεις Σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.

7.7 Μέθοδος Κατασκευής – Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας

7.7.1 Μεταφορά Και Αποθήκευση Υλικών

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των

μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν.

Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

7.7.2 Τοποθέτηση Σωλήνων στο Όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι

σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

Φ 500 mm: 3,0°

Φ 600 έως 900 mm: 2,0°

Φ 1000 έως 1400 mm: 1,0°

Φ 1400 mm: 0,5°

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 08-01-03-02: "Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων".

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

7.7.3 Σύνδεση Σωλήνων

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους.

Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

7.7.3.1 Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από ΡΕ με ενσωματωμένη σπιροειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα.

Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξείδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επιστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε

μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα.

Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.).

Για την δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

7.7.3.2 Μετωπική συγκόλληση

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ό,τι είναι μικρότερο).

Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα

πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από -5°C έως $+40^{\circ}\text{C}$.

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των $0,15\text{ N/mm}^2$, η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα $0,02\text{ N/mm}^2$ περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχείλιση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες.

Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

7.7.4 Σώματα Αγκυρώσεως

Σώματα αγκυρώσεως από σκυρόδεμα θα κατασκευασθούν στις θέσεις παρεμβολής ειδικού τεμαχίου, διακλαδώσεως, καμπύλης ή συστολής σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η εκσκαφή για την θεμελίωση των σωμάτων αγκυρώσεως στις απαιτούμενες διαστάσεις θα εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων.

Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για την διάστρωση του σκυροδέματος θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.

7.7.5 Δοκιμές Στεγανότητας

7.7.5.1 Γενικά

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή υπό πίεση,
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το μη επιχώμενο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες.

Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 lt και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

7.7.5.2 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

7.7.5.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων.

Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

7.7.5.4 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης.

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα).

Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πιέσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

7.7.5.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου.

7.7.6 Πλύση και Αποστείρωση Δικτύου (Για Δίκτυα Ύδρευσης)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά.

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια του εκρέοντος νερού, το οποίο θα πρέπει να είναι καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Μετά την ολοκλήρωση της πλύσης του το δίκτυο, αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλίδες κ.λπ. θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου, θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την εκ νέου απόπλυση του δικτύου με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία αυτού καθώς και από σημεία τυχόν υφιστάμενου παλαιού δικτύου κοντά στο σημείο τροφοδοσίας του νέου. Στα εντός του νέου δικτύου σημεία το ποσοστό

ελεύθερου χλωρίου θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

7.8 Πιθανοί Κίνδυνοι Κατά την Εκτέλεση των Εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εξοπλισμός και εργαλεία χειρός
- Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης και μετωπικής συγκόλλησης σωλήνων που αναπτύσσουν υψηλές θερμοκρασίες.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

7.9 Αντιμετώπιση Εργασιακών Κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ.

εργασιών.

ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

7.10 Μονάδες Μέτρησης Περαιωμένης Εργασίας

Αγωγός - Αξονικό μήκος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων μαζί με τα ειδικά τεμάχια (εκτός εάν στα συμβατικά τεύχη προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των ειδικών τεμαχίων).

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στην μελέτη θα επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Διευκρινίζεται ότι τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρώνται αξονικά χωρίς να αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων.

7.11 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο PE 80 ή PE 100, περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, πλύσεων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τις δοκιμές ή τον έλεγχο προς παραλαβή.

Οι εργασίες κατασκευής των προβλεπόμενων σημάτων αγκύρωσης από σκυρόδεμα και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω τιμές μονάδος.

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΡΙΤΩΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ  ΕΛΕΥΘΕΡΙΟΣ ΒΑΣ. ΡΟΥΧΩΤΑΣ	-Ο- Προϊστάμενος  ΕΦΣΤΑΘΙΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ Μηχανικός Π.Ε.	 Κωνσταντίνος Τσάνης Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.
	EFSTATHIOS EVANGELOPOU LOS Digitally signed by EFSTATHIOS EVANGELOPOULOS Date: 2026.08.13 14:51:51 +03'00'	

Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ : ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΤΙΜΟΛΟΓΙΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

A/A	ΑΡ. ΤΙΜ.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	ΑΡΘΡΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΛΟΤ ΤΠ 1500-	ΤΙΤΛΟΣ ΕΛΟΤ ΤΠ
ΟΜΑΔΑ 1η: ΕΚΣΚΑΦΕΣ, ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ, ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ					
1	ΥΔΡ 3.01.01	Εκσκαφές τάφρων ή δικυρίων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη με την παράπλευρη απόθεση των προϊόντων εκσκαφών	-	08-01-01-00	Εκσκαφές τάφρων και δικυρίων
2	ΛΙΜ 2.01	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α (μεταφορά & διαλογή)	1	09-02-01-00	Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών
3	ΛΙΜ 2.01	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Α (απόρριψη)		09-02-02-00	Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών
4	ΛΙΜ 2.04	Εκσκαφές σε πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Δ			
5	ΟΙΚ 20.10	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	-	02-07-02-00	Επανεπίχωση σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων
6	ΥΔΡ 5.05.01	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm	-	08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
7	ΟΙΚ 20.20	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	-	09-03-01-00	Εξυγιάνση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχάλικώδη υλικά
8	N.1 (ΛΙΜ 3.03)	Διαμόρφωση στρώσης από αμμοχάλικο για την έδραση και τον εγκιβωτισμό του υποθαλάσσιου αγωγού	5	09-05-01-00	Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων βαρύτητας
9	ΛΙΜ 3.06	Διαμόρφωση υφάλων επιχώσεων δια βυθοκορημάτων ή προϊόντων καθαιρέσεων	2	09-04-02-00	Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων
ΟΜΑΔΑ 2η: ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΑ					
10	ΛΙΜ 4.11.03	Προμήθεια και διάστρωση μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 400 gr/m2 σε ύφαλα τμήματα θαλασσίων έργων	3	09-03-03-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων

Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων

ΟΜΑΔΑ 3η: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ, ΟΠΛΙΣΜΟΙ, ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ					
11	N.2 (ΛΙΜ 6.05.03)	Κατασκευή εύκαμπτων στρωμάτων Τύπου Α και Β, από σκυρόδεμα ποιότητας C30/37 για την προστασία του υποθαλάσσιου αγωγού μετά των πάσης φύσεως εξαρτημάτων/υλικών	4, 6	01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
12	N.3 (ΛΙΜ 6.05.03 & 11.01)	Προκατασκευασμένα ερμητικά στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 (συμπεριλαμβανομένου του χαλύβδινου οπλισμού B500C, των αγκυρών και των εξαρτημάτων τους και του ελαστικού αντιολισθητικού παρεμβύσματος πάχους t=5 mm στη διεπαφάνεια αγωγού-έρματος).		01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος
13	ΟΔΟ Β-29.1.1	Κοιποστρώσεις και εξομαλυντικές στρώσεις από άοπλο σκυρόδεμα C8/10		08-04-03-00	Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επικρανεϊκή φθορά και χημικές προσβολές
14	ΥΔΡ 9.10.07	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37		01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος
				01-01-05-00	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος
15	ΥΔΡ 11.01.02	Καλύματα φρεατίου από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron)	-	-	-
16	ΟΙΚ 38.20.02	Χαλύβδνοι οπλισμοί κατηγορίας B500C (S500s)	-	01-02-01-00	Χαλύβδνοι οπλισμοί σκυροδέματος
17	ΛΙΜ 6.02	Ύφαλες κατασκευές με σακκολίθους σκυροδέματος	-	-	-
18	ΛΙΜ 6.05.03	Προκατασκευασμένα στοιχεία υφάλων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	-	09-07-04-00	Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
19	ΛΙΜ 11.01	Σιδηρούς οπλισμός λιμενικών έργων	-	01-02-01-00	Χαλύβδνοι οπλισμοί σκυροδέματος
20	ΟΙΚ 38.02	Ξυλότυποι χυτών μικροκατασκευών	-	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
21	ΟΔΟ Β-34	Επίχρσμα πατητό πάχους 2,0 cm εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων	-	08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
22	N.4 (ΥΔΡ 10.02.01)	Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops) για ταινίες πλάτους 80 mm	-	08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)
23	N.5 (ΥΔΡ 10.15)	Σφράγιση οπών διέλευσης αγωγών εντός φρεατίων με υδροδιογκούμενη πολυμερή μαστίχη	-	08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες
24	N.6	Θαλάσσια μεταφορά, ανάρτηση, πόντιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση τσιμεντοστρωμάτων		-	-

Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων

ΟΜΑΔΑ 4η: ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ, Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ					
25	ΥΔΡ 12.14.01.67	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ. διαμέτρου DN 110 mm / PN 20 atm	7	09-17-03-00	Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)
				08-06-08-01	Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων
26	N.7 (ΥΔΡ 13.10.03.01)	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα τριπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου. Ονομαστικής πίεσης 25 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	-	-	-
27	ΥΔΡ 13.03.04.02	Δικλίδες χυτοσίδηρες συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 25 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	-	08-06-07-02	Δικλίδες χυτοσίδηρες συρταρωτές
28	N.8 (ΥΔΡ 13.03.04.01)	Δικλίδες χυτοσίδηρες συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 25 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	-		
29	N.9 (ΥΔΡ 13.15.03.01)	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 25 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN100	-	08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
30	N.10 (ΥΔΡ 13.15.03.01)	Φίλτρο τύπου Y (strainer), φλαντζωτό Ονομαστικής διαμέτρου DN100, πίεσης 25atm.	-	-	-
31	N.11 (ΥΔΡ 13.15.03.02)	Φλαντζοζιμπώ επί αγωγού εξ. διαμέτρου 107mm έως 132mm	-	-	-
32	ΥΔΡ 12.17.01	Ειδικά τεμάχια σωληνώσεων από ελατό χυτοσίδηρο σφαροειδούς γραφίτη (ductile iron). Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων (μονής	-	-	-
33	N.12 (ΥΔΡ 13.08.02.04)	Βαλβίδες διατήρησης παροχής (Flow Control Valves) με ελεγχόμενο προοδευτικό κλείσιμο. Ονομαστικής πίεσης PN 25 atm. Ονομαστικής διαμέτρου	-	-	-
34	ΥΔΡ 11.05.01	Κατασκευές από χαλύβδινα προφίλ και λαμαρίνες, χωρίς την αντισκωριακή προστασία και την βαφή, επί τόπου του έργου. Κατασκευές χωρίς μηχανουργική επεξεργασία	-	-	-
35	ΥΔΡ 11.09	Συναρμολόγηση - εγκατάσταση μεταλλικών κατασκευών	-	-	-
36	ΥΔΡ 11.07.02	Εφαρμογή θερμού γαλβανίσματος κατά ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm	-	08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
37	N.13 (ΛΙΜ 6.05.03 & ΛΙΜ 9.07)	Πλωτήρες σήμανσης	-	-	-
38	N.14	Πάσης φύσεως εργασίες για τη συναρμολόγηση, θαλάσσια μεταφορά, πόντιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση υποθαλάσσιου αγωγού (δίδυμων) μετά της δημιουργίας των αναγκαίων εργοταξιακών χώρων/ραμπάς επί των παράκτιων ζωνών.	-	-	-

Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων

ΟΜΑΔΑ 5η: ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑ, ΑΣΦΑΛΤΙΚΑ, ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ					
39	N.15 (ΟΔΟ Γ-1.1 & Γ2.1 & Δ-8.1)	Εργασίες αποκατάστασης του υφιστάμενου οδοστρώματος στην παράκτια ζώνη του Αλογόπορου πέρξ του φρεατίου	-	05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά
			-	05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου ασφαλτικού σκυροδέματος
40	N.16 (ΟΙΚ 73.11)	Εργασίες αποκατάστασης λιθόστρωτου μονοπατιού στην παράκτια ζώνη της ν.Τρικεριού πέρξ του φρεατίου	-	03-07-03-00	Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
			-	08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων
ΟΜΑΔΑ 6η: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ, ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ					
41	ΥΔΡ 7.06	Αντιστηρίξεις παρεών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα	-	-	-
42	N.17	Εργασίες για την τοποθέτηση, εξασφάλιση και προστασία του αγωγού επί του επάκτιου φυσικού πρηνούς στην περιοχή προσαιγιάλωσης στη ν. Τρικεριού μετά των πάσης φύσεως εξαρτημάτων και μικροϋλικών	-	-	-