

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ				
ΜΕΛΕΤΗ :		ΜΕΛΕΤΗ ΕΡΓΩΝ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΖΑΛΟΓΓΟΥ		
ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ :		1. ΟΤΜΕ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε. 2. TEAM M-H ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε. 3. Σ.ΣΤΑΘΟΠΟΥΛΟΣ - Κ.ΦΑΡΡΟΣ - ΔΟΜΗ Α.Ε. 4. HPC PASECO ΜΟΝΟΠΡΟΣΩΠΗ Ε.Π.Ε.		
ΕΡΓΟ :		ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ Τ. ΔΗΜΟΥ ΖΑΛΟΓΓΟΥ - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ (ΔΙΚΤΥΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ), ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΟΡΙΑ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΡΕΒΕΖΑΣ		ΓΕΝΙΚΟΣ ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ ΕΡΓΟΥ ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΑΝΤΖΟΣ
ΘΕΜΑ :		ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ: Τ. . - 2.1 ΕΚΔΟΣΗ: - ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015
	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΑΠ. 059			
	ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ - ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ		ΕΚΠΡΟΣΩΠΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΩΝ	
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015		ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2015	
ΥΠΟΓΡΑΦΗ				
ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΑΝΤΖΟΣ	ΙΩΑΝΝΗΣ ΜΑΚΑΤΣΩΡΗΣ	ΔΗΜΟΣΘΕΝΗΣ ΜΑΝΤΖΟΣ	
		ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ: ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ	ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ	ΧΡ. ΚΑΡΑΓΙΑΝΝΙΔΗΣ		
	ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΕΥΘΥΝ. ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ	ΕΛΕΝΗ ΝΙΚΟΛΟΥ		
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΑΡΧΗ: ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΗΠΕΙΡΟΥ				
ΓΝΩΜΟΔΟΤΗΣΗ Σ. .Ε.				
ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ				

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ
2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΜΕ ΕΤΕΠ
3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.1: Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη Τεχνική
Προδιαγραφή Τ.Π.2: Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου Τεχνική
Προδιαγραφή Τ.Π.3: Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος Τεχνική Προδιαγραφή
Τ.Π.4: Επιστρώσεις δαπέδων και περιθωρίων με
τσιμεντοκονίαμα σε 3 στρώσεις, συνολικού πάχους
3,0 cm
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.5: Κατασκευή στραγγιστηρίων με διάτρητους σωλήνες
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.6: Πρόχυτοι τσιμεντοσωλήνες
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.7: Σωλήνες δομημένου τοιχώματος από πολυαιθυλένιο
υψηλής πυκνότητα
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.8: Αγωγοί πολυαιθυλενίου πίεσεως
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.9: Πινακίδες Σταθερού Περιεχομένου (Πινακίδες
εργοταξιακής σήμανσης)
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.10: Αντιστηρίξεις
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.11: Καθαίρεση και επαναφορά οδοστρωμάτων
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.12: Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.13: Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.14: Περίφραξη με συρματοπλέγμα - Θύρα εισόδου
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.15: Βιομηχανικά δάπεδα
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.16: Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.17: Υποθαλάσσιες εκσκαφές
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.18: Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα
βυθοκορήσεων
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.19: Εγκιβωτισμός αγωγού με αμμοχάλικο και
διαμόρφωση ύφαλης στρώσης πλήρωσης
εκσκαφθέντος τμήματος του ορύγματος όδευσης του
υποθαλάσσιου αγωγού με λιθορριπή
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.20: Ύφαλες σκυροδετήσεις - σακκόλιθοι εκ
σκυροδέματος
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.21: Προκατασκευασμένα ερματικά στοιχεία από
οπλισμένο σκυρόδεμα και εύκαμπτα στρώματα
προκατασκευασμένων κυβολίθων από άοπλο
σκυρόδεμα
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.22: Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος υποθαλάσσιου
αγωγού
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.23: Μη υφαντό γεωύφασμα βάρους 500 gr/m²
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.24: Γεωπλέγματα εκ πολυπροπυλενίου εφελκυστικής
αντοχής 20 ΚΑΙ 40 kN/m
Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π.25: Υποθαλάσσιος αγωγός από υψηλής πυκνότητας
πολυαιθυλένιο (HDPE)

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.1. Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ, ισχύουν οι πρόσθετες (συμπληρωματικές) Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος τεύχους, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος. Σε περίπτωση εργασίας του Τιμολογίου, η οποία δεν καλύπτεται από ΕΤΕΠ ή πρόσθετη προδιαγραφή του παρόντος τεύχους, η εργασία θα εκτελείται σύμφωνα με τους όρους του Τιμολογίου (σε σχέση με την προδιαγραφή υλικών, πρότυπα, τρόπο εκτέλεσης της εργασίας) και τους Γενικούς Όρους του παρόντος.

1.2 Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 5 της Διακήρυξης και την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26/04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών, το Τιμολόγιο Μελέτης προηγείται των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχομένων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης.

Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες - βάσει του Τιμολογίου Μελέτης - περιλαμβάνονται στην τιμή ενός άρθρου Τιμολογίου, δεν θα προμετρώνται/πληρώνονται ιδιαίτερα, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

1.3. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες Γενικοί Όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΤΠ) που ακολουθούν παρεκκλίνουν από τους Γενικούς Όρους της παρούσας, αυτοί υπερισχύουν των Γενικών Όρων της παρούσας.

1.4. Υλικά

1.4.1. Γενικά

Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια, των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

- (α) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται εγκαίρως από τον Ανάδοχο.
- (β) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.
- (γ) Με την δέσμευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ-ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθμ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β/15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π. . 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται

με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν τη σήμανση CE.

Η διαδικασία υποβολής στοιχείων από τον ανάδοχο για τα υλικά και έγκρισης αυτών από την Υπηρεσία καθορίζεται στο Τεύχος "Συγγραφή Υποχρεώσεων" (Σ.Υ.).

1.4.2. Δείγματα

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειρίιστα κατ' επιλογή του Αναδόχου.

1.4.3. Προμήθεια

(α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια. Προϊόντα ανακύκλωσης θεωρούνται καινούρια, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις της παρ. 1.4.1., εδάφιο (γ).

(β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

1.5. Εκτέλεση Εργασιών

(α) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια κατά την κατασκευή του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κλπ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κλπ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα μέτρα, πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

1.6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο

εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο ή/και διευκρινίζεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος τεύχους.

Αν η παράγραφος "Επιμέτρηση και Πληρωμή" μιας επιμέρους Τεχνικής Προδιαγραφής του παρόντος που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών της συγκεκριμένης εργασίας, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο άλλης εργασίας που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

2. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΜΕ ΕΤΕΠ

Στο συγκεκριμένο έργο έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
(ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012) :

ΚΩΔΙΚΟΣ ΝΕΤ	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-"
ΝΑΟΔΟ \Α02	Γενικές Εκσκαφές σε έδαφος γαιώδεις - ημιβραχώδεις	02-02-01-00
ΝΑΟΔΟ Α\Α24.1	Επένδυση πρανών με φυτική γη	02-07-05-00
ΝΑΟΔΟ \Β51	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα	05-02-01-00
ΝΑΟΔΟ \Β52	Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων, νησίδων κ.λ.π.	05-02-02-00
ΝΑΟΔΟ \Γ01.2	Υπόβαση οδοστρώσας συμπτυκνυμένου πάχους 0,10 m	05-03-03-00
ΝΑΟΔΟ \Γ02.2	Βάση πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155)	05-03-03-00
ΝΑΟΔΟ \ 03	Ασφαλτική προεπάλειψη	05-03-11-01
ΝΑΟΔΟ \ 05.1	Ασφαλτική στρώση βάσης, συμπτυκνυμένου πάχους 0,05 m	05-03-11-04
ΝΑΟΔΟ \ 08.1	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας, συμπτυκνυμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου	05-03-11-04
ΝΑΥΔΡ Γ3.10.02.01	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδεις ή ημιβραχώδεις Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	08-01-03-01
ΝΑΥΔΡ Γ5.04	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπτύκνωσης	08-01-03-02
ΝΑΥΔΡ Γ5.07	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	08-01-03-02
ΝΑΟΔΟ \Ε10.1	Στύλος πινακίδων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα DN 40 mm (1 1/2")	05-04-07-00
ΝΑΥΔΡ Γ6.01.01.02	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων. Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα. Ισχύος 1,0 έως 2,0 HP	08-10-01-00 08-10-02-00
ΝΑΟΔΟ \Α01	Εκσκαφή χαλαρών εδαφών	02-01-02-00
ΝΑΟΔΟ \Α04.1	Διάνοξη τάφρου σε έδαφος γαιώδεις-ημιβραχώδεις	08-01-01-00
ΝΑΠΡΣ 7	Προμήθεια κηπευτικού χώματος	02-07-05-00
ΝΑΠΡΣ Ε1.2	Άνοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χειρός	10-05-01-00
ΝΑΠΡΣ ΣΤ1.1	Σχηματισμός λεκανών άρδευσης φυτών, διαμέτρου από 0,41 έως 0,60 m	10-06-01-00
ΝΑΥΔΡ Γ5.10	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή	08-03-02-00
ΝΑΟΔΟ \Β64.1	Γεώφασμα στραγγιστηρίων	08-03-03-00
ΝΑΥΔΡ Γ5.05.02	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	08-01-03-02
ΝΑΠΡΣ 1.5	Δένδρα κατηγορίας 5	10-09-01-00
ΝΑΠΡΣ 2.5	Δένδρα κατηγορίας Θ5	10-09-01-00
ΝΑΠΡΣ Ε11.1.1	Υποστύλωση δένδρου με την αξία του πασσάλου για μήκος πασσάλου μέχρι 2,50 m	10-09-01-00
ΝΑΥΔΡ Γ9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00 01-04-00-00
ΝΑΥΔΡ Γ9.10.03	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπτύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
ΝΑΥΔΡ Γ9.10.04	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπτύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
ΝΑΥΔΡ Γ9.10.05	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπτύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
ΝΑΥΔΡ Γ9.10.06	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπτύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
ΝΑΥΔΡ Γ9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	01-02-01-00
ΝΑΟΙΚ Β\46.01.03	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, πάχους 1 (μιάς) πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	03-02-02-00
ΝΑΟΙΚ Β\46.01.02	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	03-02-02-00

ΚΩΔΙΚΟΣ NET	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-"
NAOIK B\62.02	Υαλοστάσια σιδηρά βάρους άνω των 10 kg/m2	03-08-02-00
NAOIK B\62.50	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες, βιομηχανικής προέλευσης	03-08-02-00
NAOIK B\71.21	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα	03-03-01-00
NAOIK B\71.31	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με μαρμαροκονίαμα	03-03-01-00
NAOIK B\72.16	Επικεράμωση με κεραμίδια ρωμαϊκού τύπου	03-05-01-00
NAOIK B\76.20.02	Υαλοπίνακες οπλισμένοι, πάχους 6,50 mm και μήκους άνω του 1,00 m	03-08-07-01
NAOIK B\77.80.01	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως εσωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής στυρενιοακρυλικής- ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως	03-10-02-00
NAOIK B\77.80.02	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως εξωτερικών επιφανειών με χρήση χρωμάτων, ακρυλικής ή στυρενιο-ακρυλικής βάσεως.	03-10-02-00
NAYΔP Γ\11.12	Περίφραξη με συρματόπλεγμα	05-05-06-00
NAOIK B\77.55	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού ή διαλύτου	03-10-03-00
NAOIK B\77.10	Υδροχρωματισμοί κοινοί σιδηρών επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητινών, βάσεως νερού ή διαλύτου	03-10-01-00
NAYΔP Γ\10.02.02	Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops). Για ταινίες πλάτους 240 mm	08-05-02-02
NAOIK B\79.11.03	Επιστρώσεις με ελαστομερείς μεμβράνες, μεμβράνη ασφαλικής βάσεως με επίστρωση προστασίας από φύλλο αλουμινίου, πάχους 0,08 mm	03-06-01-01
NAOIK B\79.45	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 50 mm	03-06-02-01
NAOIK B\79.46	Θερμομόνωση κεκλιμένων οροφών με πλάκες από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 50 mm	03-06-02-01
NAOIK B\79.48	Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 50 mm	03-06-02-01
NAOIK B\79.47	Θερμομόνωση τοίχων με πλάκες από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 50 mm	03-06-02-02
NAOIK B\73.33.01	Επιστρώσεις δαπέδων με κεραμικά πλακίδια, GROUP 4, διαστάσεων 20x20 cm	03-07-02-02
NAOIK B\73.34.02	Επενδύσεις τοίχων με κεραμικά πλακίδια GROUP 1, διαστάσεων 30x30 cm	03-07-02-00
NAOIK B\75.31.02	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο σκληρό / εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο d=2 mm	03-07-03-00
NAOIK B\65.01.01	Τυποποιημένα κουφώματα από αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο βάρους έως 12 kg/m2	03-08-03-00
NAOIK B\65.05	Θύρες αλουμινίου χωρίς υαλοστάσιο	03-08-03-00
NAOIK B\76.27.01	Διπλοί θερμομονωτικοί - ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί υαλοπίνακες, συνολικού πάχους 18 mm (κρύσταλλο 5 mm, κενό 8 mm, κρύσταλλο 5 mm)	03-08-07-02
NAOIK B\78.50	Ψευδοροφή από συμπαγείς ή διάτρητες μεταλλικές πλάκες	03-07-10-02
NAOIK B\56.23	Ερμάρια κουζίνας επί δαπέδου μη τυποποιημένα	03-09-01-00
NAOIK B\56.24	Ερμάρια κουζίνας κρεμαστά επί τοίχου, μη τυποποιημένα	03-09-01-00
NAOIK B\56.11	Συρτάρια για κουζινοτούλαπα επιφάνειας έως 0,20 m2	03-09-01-00
NAOIK B\73.31.02	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια εφυσωμένα ή μη (ματ) ή οξύμαχα (γκρέ), 20x5 cm, με χρήση κονιαμάτων	03-07-02-00
NAOIK B\73.31.01	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια εφυσωμένα ή μη (ματ) ή οξύμαχα (γκρέ), 20x10 cm, με χρήση κονιαμάτων	03-07-02-00
NAOIK B\79.55	Θερμο-μόνωση με πλάκες ορυκτοβάμβακα πάχους 50 mm	03-06-02-02
NAOIK B\31.02.01	Γαρμπιλοδέματα των 200 kg τσιμέντου ανά m3	01-01-01-00
NAYΔP Γ\9.10.01	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
NAYΔP Γ\11.03	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	08-07-01-05
NAYΔP N\11.15.09	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων κατά EN1433, βιομηχανικής προέλευσης. Τυποποιημένο κανάλι εσωτερικού πλάτους 200 mm, κατηγορίας φορτίου D400 με εσχάρα από ελατό χυτοσίδηρο	08-07-01-06
NAYΔP N\11.02.03	Μεταλλικές εσχάρες υδροσυλλογής. Εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής, τυποποιημένες, ηλεκτροπρεσσαριστές, γαλβανισμένες	08-07-01-03

3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 1 : Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης, δηλαδή την προμήθεια ασφαλτικού υλικού και υλικού απορρόφησης (εάν απαιτείται) και την επάλειψή του σε υφιστάμενη ασφαλτική επιφάνεια όπου πρόκειται να διαστρωθεί νέα ασφαλτική στρώση.

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Δεν υπάρχουν τυποποιητικές παραπομπές για την παρούσα Προδιαγραφή.

3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΟΥΣ

4.1. Γενικά

Εκτός αν αλλιώς προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη το ασφαλτικό υλικό της ασφαλτικής συγκολλητικής επάλειψης θα είναι ενός από τους ακόλουθους τύπους:

Ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-5, ή

Καθαρή άσφαλτος, ή

Ασφαλτικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Ο ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά του προμηθευτή (βιομηχανίας), ότι τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, περιλαμβάνονται στον κατάλογο αποδεκτής χημικής σύνθεσης υλικών τα οποία θα πρέπει να καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

5.1. Καιρικοί και θερμοκρασιακοί περιορισμοί

Το υλικό συγκολλητικής επάλειψης δεν θα εφαρμόζεται σε υγρή επιφάνεια ή όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία είναι κάτω από 10°C, ή όταν οι καιρικές συνθήκες εμποδίζουν την ομαλή εκτέλεση των εργασιών. Σε περιπτώσεις που είναι επιβεβλημένη η ταχεία ολοκλήρωση των εργασιών οι ως άνω περιορισμοί μπορεί να παρακάμπτονται απλά μόνο με την έγκριση της Υπηρεσίας.

5.2. Εξοπλισμός

Στον εξοπλισμό θα περιλαμβάνεται κατ' ελάχιστον ένας μηχανικός διανομέας ασφάλτου (federal), καθώς και θερμαντήρας ασφαλτικού υλικού.

Ο διανομέας θα είναι ικανός να διατηρεί το υλικό συγκολλητικής επάλειψης σε σταθερή θερμοκρασία και να το διανέμει ομοιόμορφα, με ομοιόμορφη πίεση, και σε καθορισμένη ποσότητα που θα κυμαίνεται μεταξύ 0,25 και 4,5 l/m², σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στην μελέτη.

Όταν δεν εκτελείται ψεκασμός ο διανομέας θα ανακυκλώνει το υλικό συγκολλητικής επάλειψης, μέσω της δεξαμενής, προς το βραχίονα διανομής και όλα τα άλλα προσαρτημένα εξαρτήματα. Για τον ακριβή έλεγχο της ποσότητας ο διανομέας θα είναι εφοδιασμένος με χειροκίνητο ψεκαστήρα μονού ή διπλού ακροφυσίου με βαλβίδα ελέγχου.

Ο εξοπλισμός του διανομέα θα περιλαμβάνει εκτός των άλλων ταχύμετρο, μετρητή πίεσης, συσκευή ογκομέτρησης ακρίβειας ή βαθμονομημένη δεξαμενή, καθώς και θερμόμετρο μέτρησης θερμοκρασίας του περιεχομένου της δεξαμενής. Οι διανομείς θα είναι εξοπλισμένοι με ρυθμιστή παροχής της αντλίας τροφοδοσίας και με ακροφύσια πλήρους κυκλοφορίας, προσαρμοσμένα εγκάρσια και κάθετα.

5.3. Εφαρμογή του υλικού συγκολλητικής επάλειψης

Η ασφαλική συγκολλητική επάλειψη θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις ποσότητες ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας, τις εφαρμοστέες αναλογίες, την θερμοκρασία των υλικών που προβλέπεται από τη μελέτη ή εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Το υλικό συγκολλητικής επάλειψης θα εφαρμόζεται σε όλο το πλάτος του τμήματος που πρόκειται να επαλειφθεί, μέσω πιεστικού διανομέα που θα ψεκάζει, με ομοιόμορφο και συνεχή τρόπο.

Εάν διαπιστωθούν υπερπληρώσεις, υπερυψώσεις, γραμμώσεις ή άλλες ανομοιομορφίες κατά τη διάρκεια του ψεκασμού, θα διακόπτεται η εργασία μέχρι να γίνουν οι απαραίτητες διορθωτικές ενέργειες.

Η συνολική ποσότητα του υλικού συγκολλητικής επάλειψης που θα εφαρμοσθεί σε επικαλυπτόμενες επιφάνειες, δεν θα υπερβαίνει την προβλεπόμενη από την εγκεκριμένη μελέτη ποσότητα.

Όταν συντρέχουν λόγοι διεξαγωγής της κυκλοφορίας στην επιφάνεια που πρόκειται να ασφαλοστρωθεί, τότε θα περιορίζεται αυτή στο μη συγκολλημένο πλάτος της οδού, μέχρι να απορροφηθεί το υλικό συγκολλητικής επάλειψης ώστε να μην καταστρέφεται από τους τροχούς των διερχόμενων οχημάτων. Μόνον τότε μπορεί η κυκλοφορία να μετατίθεται στο συγκολλημένο τμήμα, προκειμένου να επακολουθήσει η συγκολλητική επάλειψη και στο εναπομένον πλάτος της οδού.

Η φόρτωση και ο καθαρισμός του διανομέα, οι αναλογίες διάλυσης, και η αποθήκευση του υλικού, θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του υλικού.

5.4. Εφαρμογή του υλικού απορρόφησης

Στις περιπτώσεις που υλικό συγκολλητικής επάλειψης εμφανίζει εξαιρετικά βραδείς ρυθμούς κατείσδυσης στην υποκείμενη στρώση, πριν δοθεί ο δρόμος σε κυκλοφορία, θα εφαρμόζεται υλικό απορρόφησης της υπερχειλίζουσας επάλειψης στις απαραίτητες ποσότητες, για την απορρόφηση του υπερβάλλοντος υλικού.

6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας.

Διαπίστωση της καταλληλότητας των καιρικών συνθηκών, για την εφαρμογή της συγκολλητικής επάλειψης, σύμφωνα με τους περιορισμούς της παραγράφου 5.1 της παρούσας.

Έλεγχος της καταλληλότητας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, σύμφωνα με την παράγραφο 5.2 της παρούσας.

Έλεγχοι κατά την εφαρμογή του υλικού συγκολλητικής επάλειψης σύμφωνα με την παράγραφο 5.3 της παρούσας.

Έλεγχοι της εφαρμογής υλικού απορρόφησης υπερχειλίζουσας επάλειψης, εφόσον παρατηρείται υπερχειλίση.

7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1. Γενικά

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

α) Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/οχήματος.

β) Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

γ) Όταν τα μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, θα ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εξαρτήσεις τους.

δ) Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται κατά τον καθαρισμό ή τον έλεγχο της καλής λειτουργίας των ακροφυσίων. Απαγορεύεται οι εκκένωση ασφαλικού υλικού σε δανειοθαλάμους, οχετούς ή αύλακες.

ε) Θα τηρούνται οι προβλεπόμενες από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στην θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

7.2. Προστασία εργαζομένων

Το προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις για κάθε τύπο μηχανήματος και για την αποφυγή επαφής των ασφαλικών με το δέρμα.

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος, γάντια και προστατευτικά υποδήματα.

Πίνακας 1 – ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα [m²] επαλειφόμενης επιφάνειας οδοστρώματος.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραγομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

Η προετοιμασία της επιφάνειας που θα επαλειφθεί.

Η εργασία διάστρωσης του υλικού συγκολλητικής επάλειψης στην ήδη προετοιμασμένη επιφάνεια.

Η προμήθεια και εφαρμογή (αν απαιτηθεί) υλικού απορρόφησης του υπερχειλίζοντος υλικού επάλειψης καθώς και η τυχόν κυλίνδρωση του υλικού επάλειψης.

Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 2 : Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή των εργασιών και των απαιτήσεων για την κατασκευή εξυγιαντικών στρώσεων με θραυστό υλικό λατομείου.

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Δεν υπάρχουν τυποποιητικές παραπομπές για την παρούσα Προδιαγραφή.

3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΟΥΣ

Το αμμοχαλικώδες υλικό πρέπει να προέρχεται από κατάλληλη τοποθεσία-λατομείο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και να αποτελείται από σκληρά, ανθεκτικά θραυστά υλικά, απαλλαγμένα από βόλους αργίλου (ή αργιλικά υλικά) και οργανικές ύλες.

Το αμμοχαλικώδες υλικό θα είναι σύμφωνα με την κοκκομετρική διαβάθμιση που προβλέπεται από την μελέτη και συγκεκριμένα πρέπει να ανταποκρίνεται στα παρακάτω όρια διαβάθμισης:

Διάμετρος κοσκίνων (χλστ)	Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % κατά βάρος
50	100
30	70 - 90
15	50 - 85
7	35 - 80
3	25 - 70

ή

Διάμετρος κοσκίνων	Διερχόμενα ποσοστά επί τοις % κατά βάρος
50,8 χλστ. (2 ίντσες)	100
38,1 χλστ. (1 1/2 ίντσες)	70 - 100
31,7 χλστ. (1 1/4 ίντσες)	-
25,4 χλστ. (1 ίντσα)	55 - 85
19,1 χλστ. (3/4 ίντσες)	50 - 80
9,52 χλστ. (3/8 ίντσες)	40 - 70
4,76 χλστ. (No. 4)	30 - 60

Επίσης θα πρέπει το διερχόμενο υλικό από το πρότυπο κόσκινο No 200 να μην υπερβαίνει το 5% κατά βάρος.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Στις εργασίες που θα εκτελεσθούν περιλαμβάνονται η προμήθεια, διάστρωση και συμπύκνωση του θραυστού υλικού λατομείου στο προβλεπόμενο από την μελέτη πάχος και αριθμό στρώσεων. Το υλικό θα διαβρέχεται, διαστρώνεται σε στρώσεις ομοιόμορφου πάχους το πολύ 25 εκατοστών και θα τυπαίνεται επαρκώς με κατάλληλο εξοπλισμό της Εγκρίσεως της Υπηρεσίας, ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός συμπύκνωσης τουλάχιστον 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor.

6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας.

Έλεγχος της προετοιμασίας της επιφάνειας που πρόκειται να διαστρωθεί.

7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1. Γενικά

Θα πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια/δίπλωμα.

Επίσης, θα έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

7.2. Προστασία εργαζομένων

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος και προστατευτικά υποδήματα.

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε κυβικά μέτρα [m^3] διαστρωμένου και συμπυκνωμένου υλικού, με λήψη διατομών.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή εξυγιαντικών στρώσεων με θραυστό υλικό λατομείου. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

Η προετοιμασία της επιφάνειας Η εργασία διάστρωσης του αμμοχαλικώδους υλικού στην ήδη προετοιμασμένη επιφάνεια

Η εργασία συμπύκνωσης του αμμοχαλικώδους υλικού στο προβλεπόμενο από τη μελέτη πάχος και αριθμό στρώσεων

Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και

έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3 : Στεγανωτικό μάζας σκυροδέματος

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα αφορούν στην προμήθεια και προσθήκη στεγανωτικού υλικού μάζας σε κατασκευές από σκυρόδεμα.

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Δεν υπάρχουν τυποποιητικές παραπομπές για την παρούσα Προδιαγραφή.

3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΟΥΣ

Το στεγανωτικό μάζας θα είναι υγρό, ανόργανο και θα προστίθεται στο νερό παρασκευής του σκυροδέματος σε αναλογία προσδιορισμένη από τον Προμηθευτή του, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική στεγάνωση της μάζας του σκυροδέματος.

Αν δεν αναφέρεται κάτι άλλο από τον Προμηθευτή, το υλικό θα χρησιμοποιηθεί με τις παρακάτω αναλογίες:

- α. Για το σκυρόδεμα κατανάλωση 0,8% στο βάρος του τσιμέντου ή 0,8 kg υλικού ανά 100 kg τσιμέντου.
 - στο C12/15 : 2,4 kg υλικού ανά m³ σκυροδέματος
 - στο C16/20 : 2,8 kg υλικού ανά m³ σκυροδέματος
- β. Για τις τσιμεντοκονίες η κατανάλωση του υλικού είναι 1% στο βάρος του τσιμέντου, ή 1,0 kg από το στεγανωτικό υλικό στα 100 kg τσιμέντου. Στη μπετονιέρα, σε χαρμάνια του ½ σάκου τσιμέντου (25 kg) προστίθενται 250 g υλικού.
- γ. Για τους σοβάδες, 1% βάρους υλικού στο βάρος του συνδετικού υλικού τσιμέντου και ασβέστη ή 400-500 g υλικού σε μία χαρμανιά μπετονιέρας ½ σάκου τσιμέντου.
- δ. Ο Ανάδοχος, σχετικά με τις καταναλώσεις, θα ακολουθήσει τις Προδιαγραφές του υλικού που θα χρησιμοποιήσει,

Τα υλικά θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου EN 934-2:2001 κι επιπρόσθετα τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύουν σήμερα.

Σε κάθε περίπτωση, ο τύπος και η αναλογία πρόσμιξης του στεγανωτικού μάζας που θα χρησιμοποιηθεί θα καθορισθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, είτε με βάση τις οδηγίες του προμηθευτή είτε μετά από σχετική μελέτη. Στη μελέτη αυτή, εκτός από την αναλογία μίξης του στεγανωτικού με το σκυρόδεμα, πρέπει να εξετάζεται και η επίδραση του στεγανωτικού υλικού στις ιδιότητες του σκυροδέματος. Αποκλείεται η χρησιμοποίηση στεγανωτικών με δυσμενή επίδραση στον ερπυσμό και τη συστολή πήξης του σκυροδέματος καθώς και στον σίδηρο οπλισμού.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Το στεγανωτικό μάζας θα προστίθεται είτε στο νερό παρασκευής του σκυροδέματος, είτε μέσα στο αυτοκίνητο-αναδευτήρα μεταφοράς του σκυροδέματος, σε αναλογία και χρόνο ανάδευσης προσδιορισμένα από τον προμηθευτή τους.

6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 4 της παρούσας.

7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

7.1. Γενικά

Θα πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επίσης, θα έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

7.2. Προστασία εργαζομένων

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος και προστατευτικά υποδήματα.

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνεται σε χιλιόγραμμα [kg] υλικού. Για τον έλεγχο αυτό, σε κάθε χρήση, συντάσσεται πρωτόκολλο ενσωμάτωσης του υλικού στο σκυρόδεμα, που υπογράφεται από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση, τον σύμφωνα με τα παραπάνω, επιμετρημένο αριθμό χιλιόγραμμων επί την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου.

Οι σύμφωνα με τα παραπάνω τιμές και πληρωμές αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων εργατικών χεριών, μηχανημάτων, υλικών, εφοδίων, εγκαταστάσεων και γενικότερα παροχής οποιασδήποτε απαιτούμενης εργασίας και εξοπλισμού επιτόπου των έργων, της προμήθειας, μεταφοράς, μετακίνησης, αποθήκευσης, φορτοεκφόρτωσης και σταλίας όλων των υλικών επιτόπου των έργων, καθώς και όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ. για τη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή πλήρη και έντεχνη εντέλεση της ανωτέρω εργασίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 4 : Επίστρώσεις δαπέδων και περιθωρίων με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις, συνολικού πάχους 3,0 cm

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η περιγραφή του τρόπου επίστρωσης επιφανειών (δαπέδων και περιθωρίων) από σκυρόδεμα με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις, συνολικού πάχους 3,0 cm.

Στην επίστρωση των δαπέδων και περιθωρίων θα χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα υλικά:

- α. για την πρώτη στρώση, τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη
- β. για τη δεύτερη στρώση, τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου με άμμο χονδρόκοκκη
- γ. για την τρίτη στρώση, πατητό τσιμεντοκονίαμα των 600 kg τσιμέντου με άμμο λεπτόκοκκη.

Το συνολικό τελικό πάχος και των 3 στρώσεων θα είναι 3,0 cm.

Κατά τα λοιπά ισχύει η ΕΤΕΠ «ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08 -05-01-04: Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα».

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 5 : Κατασκευή στραγγιστηρίων με διάτρητους σωλήνες

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η προμήθεια και τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων για την διαμόρφωση γραμμικών στραγγιστηρίων. Οι χρησιμοποιούμενοι σωλήνες αποστράγγισης είναι από σκυρόδεμα, PVC, πολυαιθυλένιο ή/και εφυσωμένοι πηλοσωλήνες (vitrous clay). Τα στραγγιστήρια, αναλόγως των χαρακτηριστικών του προς αποστράγγιση εδάφους περιβάλλονται ή εγκιβωτίζονται σε ζώνη διαπερατών υλικών, είτε για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών της ροής είτε για την παρεμπόδιση εισροής λεπτόκοκκων υλικών παρασυρομένων από το νερό (φίλτρα).

Τα φίλτρα διαμορφώνονται με κατάλληλα διαβαθμισμένα φυσικά (εφόσον είναι διαθέσιμα) ή θραυστά αμμοχάλικα (βλ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00: «Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή») ή/και γεωυφάσματα (βλ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00: «Γεωυφάσματα στραγγιστηρίων»).

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Δεν υπάρχουν τυποποιητικές παραπομπές για την παρούσα Προδιαγραφή.

3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΟΥΣ

Οι προς τοποθέτηση διάτρητοι σωλήνες με οπές ή σχισμές/εγκοπές καθορίζονται από την μελέτη. Τα προσκομιζόμενα προς ενσωμάτωση προϊόντα θα προέρχονται από κατασκευαστή με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9002:2000 παραγωγική διαδικασία και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

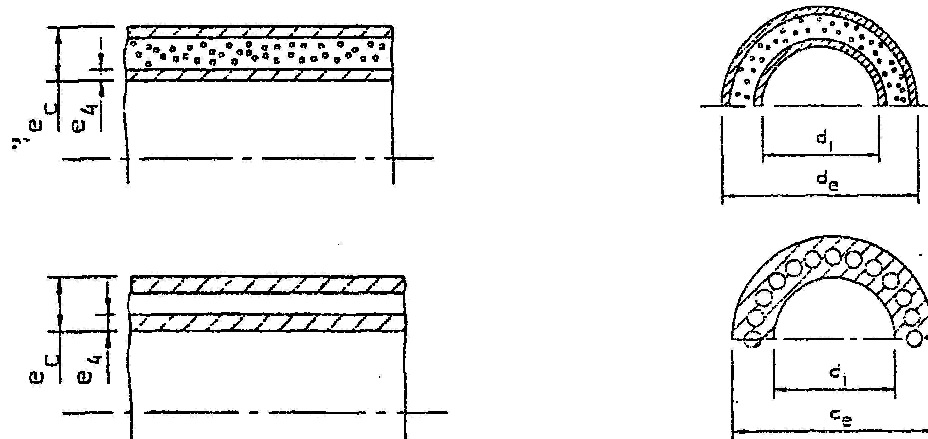
Ισχύοντα πρότυπα:

- Για τους τσιμεντοσωλήνες:
Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα. – EN 1916:2002: Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced.
- Για τους σωλήνες PVC:
Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση. - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U). - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα. -- EN 1401-1:1998: Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage. - Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U). - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system.
- Για τους σωλήνες δομημένου τοιχώματος PVC, PE ή PP
pr EN 13476-1: Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης-αποστράγγισης δια βαρύτητας. Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο PVC, πολυπροπυλένιο και πολυαιθυλένιο. - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και συστήματος -- pr EN 13476-1: Thermoplastics Piping Systems for Non-Pressure Underground Drainage and Sewerage. - Structured-Wall Piping Systems of Unplasticized PolyVinylChloride (PVC-U), Polypropylene (PP) and Polyethylene (PE). - Part 1: Specifications for Pipes, Fittings and the System.

Οι σωλήνες δομημένου τοιχώματος σύμφωνα με το pr EN 13476-1 διακρίνονται σε:

- Τύπου A1:
Με πολλαπλά στρώματα ή κοίλα τοιχώματα με αξονικά διάκενα (κατά γενέτειρα), με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια. Τα διάκενα μπορούν να πληρώνονται με αφρώδες θερμοπλαστικό υλικό.

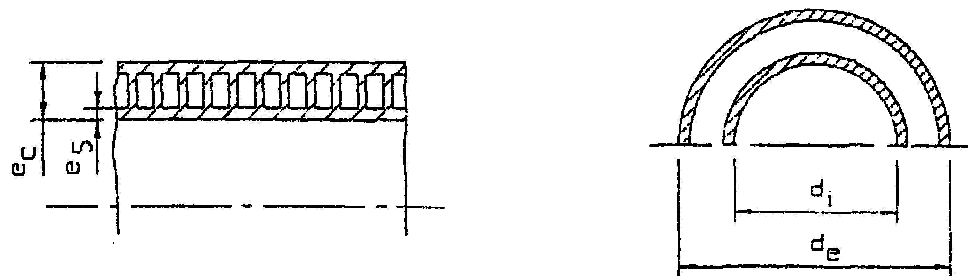
Εικόνα 1: Τυπικά παραδείγματα σωλήνων δομημένου τοιχώματος τύπου A1



- Τύπου A2:

Με τοιχώματα που φέρουν διάκενα σε ακτινική (δακτύλιοι) ή σπειροειδή διάταξη, με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια.

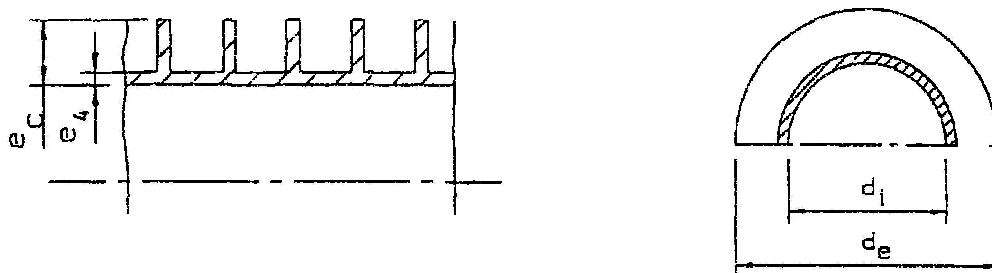
Εικόνα 2: Τυπικά παραδείγματα σωλήνων δομημένου τοιχώματος τύπου A2

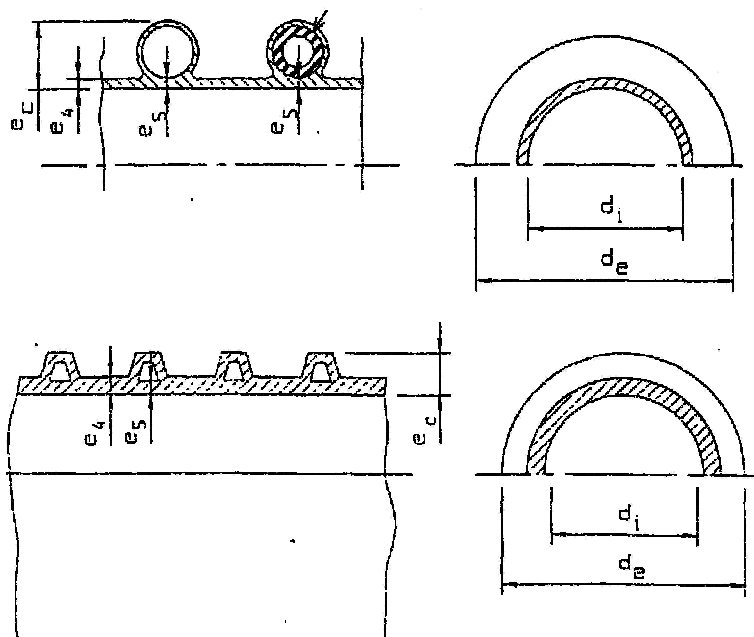


- Τύπου B:

Με λεία εσωτερική επιφάνεια με νευρώσεις ή αυλακώσεις, ακτινικής ή σπειροειδούς διάταξης στην εξωτερική επιφάνεια.

Εικόνα 3: Τυπικά παραδείγματα σωλήνων δομημένου τοιχώματος τύπου B





Ως προς την ακαμψία (αντοχή κατά διάμετρο) οι σωλήνες διακρίνονται στις εξής κατηγορίες (τόσο στο pr EN 13476-1 όσο και στο EN 1401-1).

- SN2: 2 kPa (στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται σωλήνες μέχρι D 500 mm)
- SN4: 4 kPa
- SN8: 8 kPa
- SN16: 16 kPa

Η διατομή τύπου A1 είναι συνήθης σε σωλήνες PVC (ασυνήθης σε σωλήνες PE), η διατομή τύπου A2 εφαρμόζεται στις περιπτώσεις PE και PP (ως ονομαστική διάμετρος λαμβάνεται η εσωτερική), ενώ η διατομή τύπου B είναι γενικής εφαρμογής.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίζει πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση των σωλήνων με τις απαιτήσεις των ισχύοντων προτύπων για κάθε κατηγορία υλικού.

Τα βασικά χαρακτηριστικά των σωλήνων αποστράγγισης είναι η διατομή, η διαπερατότητα και η αντοχή.

Η απαιτούμενη διατομή καθορίζεται στο στάδιο της μελέτης, με βάση την παροχή υπολογισμού (συνάρτηση των χαρακτηριστικών του εδάφους και της ζώνης αποστράγγισης), την κατά μήκος κλίση της χάραξης και τον συντελεστή τραχύτητας Manning του επιλεγμένου τύπου σωλήνα.

Η κατά μήκος κλίση συνιστάται να κυμαίνεται περί το 1%, και να μην είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από 1/300 (0,33%). Η μέγιστη κλίση του δικτύου δεν πρέπει να οδηγεί σε ταχύτητες ροής μεγαλύτερες από 3,0 m/s (υπό οποιοδήποτε υδραυλικό φορτίο).

Η διαπερατότητα του σωλήνα εξαρτάται από το μέγεθος, τη διάταξη και την πυκνότητα των οπών ή, κατά προτίμηση, των εργοστασιακά διαμορφωμένων εγκοπών. Εν γένει η διαπερατότητα θεωρείται επαρκής όταν η συνολική επιφάνεια οπών/εγκοπών είναι τουλάχιστον 1500 mm² ανά τρέχον μέτρο σωλήνα.

Οι οπές/εγκοπές θα είναι καθαρά κομμένες και σταθερής διατομής σε όλο το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα.

Το μέγιστο επιτρεπόμενο μέγεθος οπών/εγκοπών θα επιλέγεται με βάση την κοκκομετρική διαβάθμιση του φίλτρου περιβολής.

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί λεπτόκοκκο φίλτρο 1^{ης} βαθμίδας εάν ο διάτρητος σωλήνας φέρει επένδυση γεωφάσματος («κάλσα», knitted filter sock). Στην περίπτωση αυτή το γεωφάσμα λειτουργεί ως φίλτρο της βαθμίδας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά αντοχής των σωλήνων είναι η ακαμψία τους (αντοχή κατά διάμετρο) και η διαμήκης αντοχή.

Οι σωλήνες αποστράγγισης διακρίνονται σε τρεις βασικές κατηγορίες φέρουσας ικανότητας:
SN2: αντοχής 200 kN/m²: προς τοποθέτηση σε στραγγιστήρια που δεν υπόκεινται σε κυκλοφοριακά φορτία

SN4: αντοχής 400 kN/m²: προς χρήση εκτός οδοστρωμάτων ή υπό τα οδοστρώματα αλλά με ελάχιστη επικάλυψη 0,70 m

SN8: αντοχής 800 kN/m²: προς χρήση στα ερείσματα ή υπό το κατάστρωμα των οδών με ελάχιστη επικάλυψη 0,50 m

Η απαίτηση αντοχής 800 kN/m² (για διάμετρο Φ100 mm) καλύπτεται μόνον από τους σωλήνες δομημένου τοιχώματος από PVC ή από τους πλαστικούς σωλήνες πίεσεως PVC των 10 atm και άνω (με εργοστασιακή διάτρηση). Για την κατηγορία των 400 kN/m² είναι κατάλληλοι και οι σωλήνες πολυαιθυλενίου με αυλακωτά τοιχώματα (corrugated) καθώς και οι σωλήνες πίεσεως PVC των 6 atm με εγκοπές.

Οι λείοι σωλήνες PVC αποστράγγισης με εγκοπές είναι κατάλληλοι μόνον για φόρτιση 200 kN/m². Οι σωλήνες με αυλακωτά τοιχώματα έχουν μικρότερη διαμήκη αντοχή έναντι των πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος της αυτής κατηγορίας SN (συναρτήσει του πάχους του τοιχώματος και της διάταξης των εγκοπών), ενώ οι τσιμεντοσωλήνες έχουν συμπεριφορά άκαμπτης δοκού.

Με βάση τα χαρακτηριστικά αυτά ο κάθε τύπος σωλήνα είναι κατάλληλος για συγκεκριμένο τύπο υπόβασης: λ.χ. οι πλαστικοί σωλήνες δομημένου τοιχώματος είναι κατάλληλοι για έδραση σε μη στερεοποιημένα ιλυώδη εδάφη (silt) και ακόμη και σε μεγάλα μήκη δεν εμφανίζουν βυθίσματα (χαμηλά σημεία) λόγω διαφορετικών καθιζήσεων, ενώ οι διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες απαιτούν υπόστρωμα από σκυρόδεμα.

Προκειμένου περί των πλαστικών σωλήνων με αυλακωτά τοιχώματα συνιστάται η χρήση σωλήνων που έχουν αφαιρεθεί να ψυχθούν μετά την εξέλασή τους, πριν από την τύλιξή τους σε ρολά. Οι σωλήνες αυτοί παραμένουν ευχερέστερα τεταμένοι εντός του ορύγματος κατά την τοποθέτηση του φίλτρου.

Τα ρολά θα έχουν διάμετρο τουλάχιστον 1,50 m. Κατά την αποθήκευσή τους δεν θα δημιουργούνται σωροί ύψους μεγαλύτερου του 1,50 m και το υλικό θα προστατεύεται από την ηλιακή ακτινοβολία με επικάλυψη από μαύρο φύλλο πολυαιθυλενίου.

Οι τσιμεντοσωλήνες θα είναι πεπλατυσμένης βάσης και θα φέρουν οπές διαμορφωμένες κατά την κατασκευή τους (απαγορεύεται να γίνονται εκ των υστέρων με διάτρηση), διατεταγμένες κατά τα 2/3 της επιφανείας τους. Οι απολήξεις τους θα είναι τύπου τórμης – εντορμίας.

- Υλικό φίλτρου ή επίχωσης

Ισχύει η γενική απαίτηση:

Το 85% κατά βάρος του υλικού (D₈₅) θα είναι μεγέθους κόκκου μεγαλύτερου της διαμέτρου της οπής ή της ελάχιστης διάστασης της σχισμής/εγκοπής του σωλήνα.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται, θα συνδέονται και θα ευθυγραμμίζονται στο όρυγμα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή (ανά συγκεκριμένο τύπο σωλήνα) και τα προβλεπόμενα από την μελέτη, όσον αφορά στην έδραση.

Πριν από την έναρξη τοποθέτησης των σωλήνων θα ελέγχεται η ομαλότητα και η κατά μήκος κλίση του πυθμένα.

Οι μέθοδοι καταβιβασμού του σωλήνα στο όρυγμα και η τοποθέτησή του, πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του εσωτερικού του σωλήνα.

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα αρχίζει από το κατώτερο σημείο του συστήματος και με τον κώδωνα των σωλήνων προς τα ανάντη.

Εάν προβλέπεται η τοποθέτηση γεωυφάσματος, θα έχει απλωθεί και διευθετηθεί κατάλληλα ώστε να μην εμφανίζει πτυχώσεις και να εφάπτεται πλήρως στις παρειές του ορύγματος.

Απαγορεύεται η χρήση λίθων ή άλλων μέσων σημειακής εφαρμογής για την ευθυγράμμιση και προσωρινή στήριξη των σωλήνων. Γενικά θα διασφαλίζεται για όλους τους τύπους των σωλήνων η έδραση κατά πλήρη επιφάνεια.

Σωλήνες που υφίστανται κακώσεις κατά την τοποθέτηση θα αντικαθίστανται.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τα άκρα των σωλήνων, τα οποία θα διατηρούνται καθαρά και άφθαρτα για την επιτυχή σύνδεση και συναρμογή των διαδοχικών τεμαχίων του αγωγού ή/και των ειδικών τεμαχίων.

Επιτρέπεται η σύνδεση τεμαχίων σωλήνων εκτός ορύγματος και ο καταβιβασμός του έτοιμου στοιχείου στο όρυγμα (προκειμένου περί πλαστικών σωλήνων). Στην περίπτωση αυτή θα λαμβάνονται μέτρα αποφυγής διαμήκων ταλαντώσεων ή κάμψεων.

Εφιστάται η προσοχή στην τοποθέτηση πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος εντός ύδατος. Οι σωλήνες της κατηγορίας αυτής υφίστανται έντονη άνωση και πρέπει το όρυγμα να διατηρείται απαλλαγμένο από νερά με κατάλληλη άντληση.

Η επίχωση των σωλήνων θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και θα ακολουθεί συμπύκνωση της τάξης 90-92% Proctor. Η πρώτη συμπύκνωση θα γίνεται αφού διαστρωθεί υλικό επίχωσης ή φίλτρου άνω της ημιδιαμέτρου του σωλήνα για την αποφυγή μετακινήσεων. Θα χρησιμοποιείται ελαφρός δονητικός εξοπλισμός, τουλάχιστον κατά την συμπύκνωση των πρώτων στρώσεων (όπως λ.χ. δονητικές πλάκες των 100 kg, ή δονητικοί κύλινδροι πεζού χειριστή ισχύος δόνησης 15 kN/m).

Η χρήση βαρύτερου εξοπλισμού συμπύκνωσης μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε θραύση σωλήνων και κατ' ουσία σε αχρήστευσή του πριν τεθεί σε λειτουργία.

6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Έλεγχος της ποιότητας των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρ. 4 της παρούσας. Έλεγχος της εργασίας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρ. 5 της παρούσας.

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των σωλήνων, την επικάλυψη/εγκιβωτισμό τους με το προβλεπόμενο υλικό φίλτρου θα γίνεται έκπλυση του δικτύου για την απομάκρυνση των υλικών που έχουν εισέλθει στην σωλήνωση κατά την κατασκευή του φίλτρου και διαπίστωση τυχόν ζημιών που έγιναν κατά την συμπύκνωση (θραύση ή σύνθλιψη σωλήνων).

Τα στοιχεία των δοκιμασιών αυτών θα καταγράφονται στο πρωτόκολλο παραλαβής (π.χ. χρόνος μεταξύ έναρξης εισόδου νερού και ανάβλυσης στο πρώτο σημείο εκτόνωσης, σύγκριση εισερχομένων - εξερχομένων ποσοτήτων νερού – αν είναι δυνατόν).

Θα γίνεται οπτικός έλεγχος των φρεατίων επίσκεψης, των αναμονών εισπίεσης (εάν προβλέπονται) και των στομιών εξόδου του στραγγιστηρίου.

Τα σημεία εξόδου (εκροές) θα φέρουν μεταλλικό πλέγμα για την παρεμπόδιση εισόδου μικρών ζώων.

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει σειρά σχεδίων με την ένδειξη «όπως κατασκευάσθηκε» στα οποία θα απεικονίζονται οριζοντιογραφικά οι θέσεις των στραγγιστηρίων και θα αναγράφονται οι στάθμες ροής στα χαρακτηριστικά σημεία ελέγχου (φρεάτια κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα παραδίδει επίσης πλήρη σειρά πιστοποιητικών εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών.

7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Οι τάφροι ή οι εκσκαφές τοποθέτησης των στραγγιστηρίων είναι κατά κανόνα αβαθείς και οι κίνδυνοι για το προσωπικό είναι μειωμένοι.

Ο χειρισμός των υλικών, των εργαλείων και των μηχανικών μέσων που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση, τις συνδέσεις και τον εγκιβωτισμό των σωλήνων αποστράγγισης θα γίνεται από προσωπικό εξοικειωμένο με τις σχετικές διαδικασίες.

Οι εργαζόμενοι θα χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του Έργου (ΣΑΥ), και κατ' ελάχιστον:

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

Τα πάσης φύσεως αποκοπτόμενα τεμάχια σωλήνων, υλικά συσκευασίας και προστασίας θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται προς οριστική απόθεση στις προβλεπόμενες προς τούτο θέσεις στα συμβατικά τεύχη του έργου.

8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα (m) πλήρως εγκατεστημένου δικτύου (αξονικό μήκος σωλήνων).

Οι σωλήνες διακρίνονται:

α. Ως προς το υλικό κατασκευής:

- τσιμεντοσωλήνες διάτρητοι
- διάτρητοι σωλήνες από PVC, λείων τοιχωμάτων
- διάτρητοι σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE
- διάτρητοι σωλήνες δομημένου τοιχώματος από οποιοδήποτε

υλικό β. Ως προς την ονομαστική διάμετρο

γ. Ως προς την φέρουσα ικανότητα (SN2, SN4 ή SN8 κατά EN 13476-1)

Στην τιμή μονάδας πλήρως εγκατεστημένου διάτρητου σωλήνα περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και η προσωρινή αποθήκευση και φύλαξη των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους (προκειμένου περί θερμοπλαστικών σωλήνων).
- Η προσέγγιση στο όρυγμα, ο καταβιβασμός, η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων (με παράθεση, συγκόλληση ή χρήση ειδικών τεμαχίων, αναλόγως του είδους/τύπου/κατηγορίας του υλικού).
- Η φθορά και απομείωση των πάσης φύσεως ενσωματούμενων υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η απόπλυση του δικτύου κατά τμήματα για την απομάκρυνση τυχόν λεπτοκόκκων υλικών που έχουν εισχωρήσει κατά την κατασκευή του φίλτρου.
- Η έμφραξη των απολήξεων των σωλήνων με μεταλλική εσχάρα.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι εργασίες κατασκευής του φίλτρου ή/και επένδυσης με γεωυφάσματα επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες ΕΤΕΠ.

Επίσης επιμετρώνται ιδιαίτερα τα φρεάτια επίσκεψης των στραγγιστηρίων και οι κατασκευές διαμόρφωσης της στέψης των σημείων εισπίεσης νερού (σκυρόδεμα, χυτοσιδηρό καπάκι κλπ.).

Οι κάθετοι/κατακόρυφοι κλάδοι/αναμονές εισπίεσης νερού (risers) επιμετρώνται ως σωλήνας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π.6 : Πρόχυτοι τσιμεντοσωλήνες

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η κατασκευή αγωγών για την αποχέτευση ομβρίων ή ακάθαρτων από τσιμεντοσωλήνες άοπλους ή οπλισμένους με ή χωρίς προστατευτική επένδυση.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΟ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. Χαρακτηριστικά τσιμεντοσωλήνων

Οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται εν γένει στις παρακάτω κατηγορίες:

- **άοπλοι**: κατηγορίες Α1 (συνήθους αντοχής) και Α2 (εξαιρετικής αντοχής) με σύνδεση δια τόρμου - εντορμίας (της παλαιάς Π.Τ.Π. Τ110 του ΥΠΕΧΩΔΕ).

- **οπλισμένοι**: σωλήνες με κώδωνα και ελαστικό δακτύλιο κατηγοριών Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV και V, με τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ1.1/84 (ΦΕΚ 253/τΒ/84). Από τις κατηγορίες αυτές συνήθεις είναι οι ΙΙ, ΙΙΙ και ΙV οι οποίες έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται ως σειρές 75, 100 και 150 (ο αριθμός υποδηλώνει το φορτίο θραύσεως σε Ν/μ ανά mm διαμέτρου αγωγού).

- **Ειδική κατηγορία** οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αποτελούν οι σωλήνες που προορίζονται για τοποθέτηση με τεχνικές χωρίς επιφανειακή εκσκαφή (pipe jacking).

Η κατηγορία των σωλήνων (τύπος και πάχος τοιχωμάτων), καθώς και ο τρόπος εγκιβωτισμού τους καθορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη του έργου.

Οι προκατασκευασμένοι τσιμεντοσωλήνες παράγονται με δονητικές ή φυγοκεντρικές μεθόδους σε εργοστασιακές ή εργοταξιακές εγκαταστάσεις κατάλληλα εξοπλισμένες. Συνήθως εφαρμόζονται τεχνικές επιτάχυνσης της ωρίμανσης με χρήση ατμού.

Οι τσιμεντοσωλήνες όλων των κατηγοριών παραδίδονται κατά κανόνα σε τεμάχια μήκους 1,0 m. Οι οπλισμένοι σωλήνες διατίθενται και σε μήκη 2,0 m ή 2,5 m.

Στις περιπτώσεις δικτύων διερχομένων από διαβρωτικά εδάφη ή κοντά στην θάλασσα συνιστάται η χρήση τσιμεντοσωλήνων με εσωτερική ή και εξωτερική προστασία (ασφαλτική ή εποξειδική).

Για τους σωλήνες από οπλισμένο σκυρόδεμα έχει ισχύ η "Προδιαγραφή Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων" (Υπουργική Απόφαση ΕΔ2α/02/44/Φ1.1/84) (ΦΕΚ

253/τΒ/84), η οποία καθορίζει τα της δειγματοληψίας, τα υλικά κατασκευής, τις ανοχές ονομαστικών διαστάσεων και τις απαιτούμενες δοκιμές αντοχής και υδατοπερατότητας.

Σχετικά πρότυπα:

ΕΛΟΤ EN 598 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage application - Requirements and test methods -- Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και οι συνδέσεις τους για αποχετευτικές εφαρμογές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.

ΕΛΟΤ EN 1916 Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced.

Τσιμεντοσωλήνες και ειδικά τεμάχια, από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα.

ΕΛΟΤ EN 639 Common requirements for concrete pressure pipes including joints and fittings -- Κοινές απαιτήσεις για σωλήνες πίεσης από σκυρόδεμα συμπεριλαμβανομένων των συνδέσμων και εξαρτημάτων.

ΕΛΟΤ EN 12763 Fibre-cement pipes and fittings for discharge systems for buildings - Dimensions and technical terms of delivery -- Σωλήνες και εξαρτήματα ινοτσιμέντου για συστήματα απορροής κτιρίων - Διαστάσεις και τεχνικοί όροι παράδοσης.

ASTM C497-04 Standard Test Methods for Concrete Pipe, Manhole Sections, or Tile.

Προσφάτως έχει τεθεί σε ισχύ το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1916: Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και ειδικά τεμάχια, από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα. Οι διατάξεις του προτύπου αυτού υπερिशύουν όλων των προηγούμενων.

Οι προσκομιζόμενοι στο εργοτάξιο προκατασκευασμένοι σωλήνες προς εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτει

η συμμόρφωσή τους προς τις ισχύουσες προδιαγραφές για εκάστη κατηγορία σωλήνων, άοπλων, οπλισμένων, επενδεδυμένων και μη.

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετες δοκιμές επί τυχαίων δειγμάτων προσκομισθέντων σωλήνων. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει τις απαιτούμενες διευκολύνσεις προς τον σκοπό αυτό.

2.2. Παραγωγή/κατασκευή τσιμεντοσωλήνων

Οι εργοστασιακές εγκαταστάσεις παραγωγής τσιμεντοσωλήνων:

- θα εφαρμόζουν μεθόδους πλήρους ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας σε όλα τα στάδια αυτής, υπό την εποπτεία Διπλωματούχων Μηχανικών.

- θα διαθέτουν πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο δοκιμών των σωλήνων σε κάθε φάση παραγωγής τους.

- θα εφαρμόζουν σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9002 από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης (EQNET).

Η προκατασκευή σωλήνων στο εργοτάξιο επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων και λεπτομερή περιγραφή του τρόπου κατασκευής και δοκιμών των τσιμεντοσωλήνων.

Οι αγωγοί αποχέτευσης από σκυρόδεμα μπορεί να είναι και χυτοί επί τόπου, εάν αυτό προβλέπεται από την Μελέτη.

Η κατασκευή χυτών σωληνωτών αγωγών μπορεί εναλλακτικά να γίνει με πνευματικό τύπο (φουσκωτό καλούπι) ή λυόμενους ξυλότυπους/σιδηρότυπους, με εφαρμογή της ποιότητας σκυροδέματος, της διάταξης του σιδηροπλισμού και του πάχους τοιχώματος που προβλέπεται εκάστοτε από την μελέτη.

Για την σκυροδέτηση επί τόπου των σωλήνων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα από τις σχετικές ΕΤΕΠ.

2.3. Υλικά κατασκευής τσιμεντοσωλήνων

α. Τσιμέντο Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας

Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.), του προτύπου EN 1971 και της Προδιαγραφής σωλήνων από οπλισμένο σκυρόδεμα με ή χωρίς προστατευτική επένδυση για μεταφορά οικιακών λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και ομβρίων (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, για τους αγωγούς ομβρίων θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας CEM I κατά ΕΛΟΤ EN 197-1.

Για αγωγούς διαβρωτικών εδαφών θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας IV 45 SR (sulfate resistant: ανθεκτικό στα θειικά). Η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο θα πιστοποιείται με εργαστηριακούς ελέγχους τεμαχίων σωλήνα (π.χ. με κρυσταλλογραφική ανάλυση με περίθλαση ακτίνων Χ, χημική ανάλυση, φασματομετρία ατομικής απορρόφησης ή άλλη δόκιμη μέθοδο).

Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου προκατασκευασμένων σωλήνων συνιστάται να είναι 350 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

β. Αδρανή Τα αδρανή υλικά θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της "Προδιαγραφής Σωλήνων

από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων" (ΦΕΚ 253/Β/84).

Θα είναι σκληρά, ασβεστολιθικής προέλευσης, με ελεγμένη κοκκομετρική διαβάθμιση και μικρή περιεκτικότητα σε παιπάλη. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm. Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και η εν γένει σύνθεση του σκυροδέματος θα καθορίζεται εργαστηριακά στο εργοστάσιο παραγωγής ανάλογα με την διάμετρο ή /και το πάχος τοιχώματος των σωλήνων.

γ. Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός S 400s ή S 500s θα πληροί τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της αντίστοιχης ΕΤΕΠ.

Ο οπλισμός θα καθορίζεται με βάση την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα των σωλήνων, είτε από την μελέτη του έργου (περίπτωση χυτών επί τόπου σωλήνων) είτε μετά από τις προβλεπόμενες δοκιμές στο εργοστάσιο παραγωγής (προκατασκευασμένοι σωλήνες διαφόρων κατηγοριών).

Οι βασικές απαιτήσεις διαμόρφωσης του εκάστοτε απαιτούμενου οπλισμού είναι οι εξής:

Ο οπλισμός θα είναι μορφής κλωβού (μονής ή διπλής) με περιφερειακές και διαμήκεις ράβδους. Οι ράβδοι του περιφερειακού οπλισμού θα προσδένονται με τις διαμήκεις ράβδους οι οποίες θα επεκτείνονται σε όλο το μήκος του σωλήνα, και θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την προβλεπόμενη επικάλυψη, η οποία δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 25 mm.

Η εξωτερική εσχάρα του οπλισμού θα επεκτείνεται μέχρι τα άκρα του σωλήνα, τα οποία (τόσο ο κώδωνας όσο και το αρσενικό άκρο) θα φέρουν πρόσθετο οπλισμό ενίσχυσης.

Οι σωλήνες που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται να είναι διαμορφωμένοι με πάχος επικάλυψης οπλισμού τουλάχιστον 35 mm.

Η διάμετρος των διαμήκων ράβδων (της ίδιας κατηγορίας με τον κύριο οπλισμό) θα είναι τουλάχιστον Φ6 και οι αποστάσεις μεταξύ τους δεν θα υπερβαίνουν τα 30 cm.

δ. Σκυρόδεμα

- ΕΛΟΤ EN 197-1: Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.

- ΕΛΟΤ EN 197-2: Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2: Αξιολόγηση συμμόρφωσης.

Το σκυρόδεμα θα πληροί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων (ΦΕΚ Β 253/84).

Η κατηγορία σκυροδέματος θα είναι τουλάχιστον C20/25. Για ειδικές περιπτώσεις εφαρμογών μπορεί να ζητηθεί από την Υπηρεσία η προσθήκη προσμίκτων στο σκυρόδεμα ή/και εφαρμογή σκυροδέματος C30/37.

Γενικά το σκυρόδεμα θα περιέχει τουλάχιστον 350 kg τσιμέντο ανά m³ και λόγος νερού προς τσιμέντο δεν θα υπερβαίνει το 0,45.

Στην περίπτωση εργοστασιακής κατασκευής των σωλήνων η διαδικασία παραγωγής και ελέγχων του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. Η διαδικασία παραγωγής του σκυροδέματος θα εξασφαλίζει πλήρη και ομοιόμορφη ανάμιξη και σταθερή ποιότητα όλων των μιγμάτων (χαρμανιών), και θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες ηλεκτρονικώς ελεγχόμενοι, με διάταξη προσδιορισμού της περιεχόμενης υγρασίας των αδρανών και αυτόματης ρύθμισης του παρεχόμενου νερού και με δυνατότητα έκδοσης δελτίου σύνθεσης του μίγματος από εκτυπωτή.

Το εργοστάσιο παραγωγής των τσιμεντοσωλήνων θα διατηρεί πλήρες αρχείο (ημερολόγιο) καταγραφής των αποτελεσμάτων των δοκιμών αντοχής του σκυροδέματος, καθώς και των ελέγχων της ποιότητας και της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών.

2.4. Γεωμετρικά χαρακτηριστικά τσιμεντοσωλήνων

Η ονομαστική διάμετρος των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αντιστοιχεί στην εσωτερική διάμετρο και δίνεται στους πίνακες της "Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων" (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Γίνονται αποδεκτές όλες οι διαμέτροι οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων του Παραρτήματος της παρούσας προδιαγραφής εφόσον έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στους πίνακες της Προδιαγραφής και συνοδεύονται και από στατική μελέτη.

Πάχος τοιχωμάτων

Στο ΦΕΚ 253 οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος τους ως κάτωθι:

Τοίχωμα Α: Λεπτό τοίχωμα Τοίχωμα

Β: Μεσαίου πάχους τοίχωμα Τοίχωμα

Γ: Μεγάλου πάχους τοίχωμα

Ανοχές διαστάσεων

Η αποδεκτή διαφορά μήκους μεταξύ δύο αντιδιαμετρικών γενετειρών του σωλήνα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΦΕΚ 253/84, έχει ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Αποδεκτή διαφορά μήκους αντιδιαμετρικών γενετειρών (mm)
300-600	6 mm
600-1500	10 mm
1650-2100	16 mm
2250 και άνω	19 mm

Απόκλιση από την ευθυγραμμία

Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση από την ευθυγραμμία μετρούμενη κατά γενέτειρα καθορίζεται σε 5 mm ανά τρέχον μέτρο μήκους σωλήνα.

2.5. Εργαστηριακές δοκιμές τσιμεντοσωλήνων Αντοχή σε αντιδιαμετρική θλίψη κατά την μέθοδο των τριών ακμών με την δοκιμή που

περιγράφεται στην Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497-04. Το φορτίο θραύσης του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερο από το καθοριζόμενο στους πίνακες του ΦΕΚ 253 Β/84 για την κατηγορία του σωλήνα: Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 και ΕΛΟΤ EN 1916.

Υδατοαπορροφητικότητα σκυροδέματος. Η δοκιμή εκτελείται επί δύο δοκιμών προερχόμενων από το τοίχωμα του σωλήνα, χωρίς σπλισμό, ελάχιστης μάζας 0,10 kg, απαλλαγμένα από εμφανείς ρωγμές. Η υδατοαπορροφητικότητα δεν θα υπερβαίνει το 9% (βάρος απορροφούμενου νερού ως προς το βάρος αποξηραμένου δείγματος). Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 (μέθοδος Α).

Υδατοπερατότητα σωλήνων. Η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με την Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497 M (§ 7.5.1.). Κατά την δοκιμή αυτή ο σωλήνας υποβάλλεται επί 10 min σε υδροστατική πίεση 70 kPa. Η εμφάνιση στην επιφάνεια του σωλήνα υγρών κηλίδων ή μεμονωμένων σταγόνων δεν θεωρείται διαρροή.

Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα σωλήνων, όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν στις ανωτέρω τρεις δοκιμές θα πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις. Σε περίπτωση που κάποιο από τα δοκίμια δεν καλύπτει μία εκ των απαιτήσεων η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο επιπρόσθετα δοκίμια, από την ίδια παρτίδα σωλήνων.

2.6. Ελαστικοί δακτύλιοι - σφράγιση αρμών

Οι χρησιμοποιούμενοι ελαστικοί δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικό ελαστικό, κυκλικής ή σύνθετης διατομής, και θα είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και χωρίς ατέλειες, πόρους και φουσκάλες. Για τα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής των δακτυλίων έχει εφαρμογή το πρότυπο:

ΕΛΟΤ EN 681-1: Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά -

Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Για τους ελέγχους των δακτυλίων στεγάνωσης σε εφελκυσμό, σκληρότητα, υδατοαπορροφητικότητα και γήρανση ισχύει το πρότυπο:

ASTM C443M Standard specification for joints for concrete pipe and manholes, using rubber gaskets (metric): Πρότυπη προδιαγραφή αρμών τσιμεντοσωλήνων και φρεατίων με ελαστικούς δακτυλίους (μετρικό σύστημα).

Σχετικά Βρετανικά Πρότυπα:

BS 903-0:2003 Physical testing of rubber. General -- Φυσικοί έλεγχοι ελαστικού. Γενικά.

Εάν προβλέπεται και σφράγιση του αρμού θα χρησιμοποιούνται ελαστομερή υλικά ψυχρού βουλκανισμού, δύο συστατικών, σουλφιδικής ή πολυουρεθανικής βάσης, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

Να μην αποκολλώνται από την επιφάνεια του σκυροδέματος υπό εσωτερική πίεση 300 kPa (3,0 atm)

– Να διαθέτουν ικανότητα επαναφοράς 85% μετά από επιμήκυνση κατά 100% επί 24 ώρες.

Ισχύοντα πρότυπα δοκιμών:

DIN 52453-2 Testing of sealing compounds for sealing and glazing in building constructions; Migration of binder, paper filter method -- Έλεγχοι σφραγιστικών υλικών αρμών και υαλοστασίων δομικών κατασκευών.

Προσδιορισμός απωλειών συνδετικού υλικού με την μέθοδο του χαρτίνου φίλτρου.

EN ISO 11600 Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants (ISO 11600). Δομικές κατασκευές. Προϊόντα αρμών.

Κατηγοριοποίηση και απαιτήσεις για τα σφραγιστικά.

2.7. Προστασία τσιμεντοσωλήνων από χημικές αντιδράσεις

Οι οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες διατίθενται με εσωτερική ή /και εξωτερική προστασία για τις περιπτώσεις δικτύων ακαθάρτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, ή δικτύων διερχομένων από διαβρωτικό περιβάλλον, σε ζώνες με υψηλό υπόγειο ορίζοντα ή πλησίον της θάλασσας.

Οι προστατευτικές επενδύσεις σε συνδυασμό με την προσθήκη τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο (SR) συντελούν στην αύξηση της διάρκειας της ζώνης των σωλήνων.

Οι συνήθεις τύποι προστασίας και οι ελάχιστες απαιτήσεις που θα πληρούνται έχουν ως εξής:

α. Εσωτερική προστασία με επάλειψη με εποξειδική ρητίνη

Θα είναι ισόπαχη και θα εφαρμόζεται σε τρεις στρώσεις πάχους από 0,30 έως 0,50mm αφού προηγουμένως ο σωλήνας καθαριστεί επιμελώς και απαλλαγεί πλήρως από σκόνες κ.λπ. Θα καλύπτονται πλήρως και οι επιφάνειες των άκρων των σωλήνων.

Το πάχος της επένδυσης μετράται με παχύμετρο ακριβείας.

Οι απαιτήσεις προστασίας των τσιμεντοσωλήνων με εποξειδικές ρητίνες περιγράφονται λεπτομερώς στο προαναφερθέν ΦΕΚ 253Β/84.

β. Εφαρμογή αλουμινούχου τσιμέντου σύμφωνα με την Προδιαγραφή BS

γ. Χυτές αυτοεπιπεδούμενες ρητίνες εποξειδικής βάσης τριών συστατικών πάχους 2-3 mm.

δ. Επένδυση τσιμεντοσωλήνων με φύλλα πολυαιθυλενίου κατά το στάδιο παραγωγής των σωλήνων στο εργοστάσιο. Εφαρμόζονται φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 3,00mm ή μεγαλύτερου, τα οποία στην επιφάνεια επαφής τους με το σκυρόδεμα φέρουν κωνοειδείς απολήξεις αγκύρωσης (συνήθως 400 τεμάχια ανά m² επιφανείας: κώνναβος 5 x 5 cm).

Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί και στους χυτούς επί τόπου σωλήνες, με ιδιαίτερη προσοχή κατά την σκυροδέτηση για την αποφυγή δημιουργίας πτυχώσεων από εγκλωβισμό αέρα.

Τυπικά χαρακτηριστικά των στοιχείων αγκύρωσης:

– Αντοχή σε εφελκυσμό (εξόλκυση) ≥ 1000 N (100 kg) ανά αγκύριο

– Αντοχή σε διάτμηση ≥ 7000 N (700 kg) ανά αγκύριο

Τα φύλλα της επένδυσης κατά μήκος του δημιουργούμενου αρμού θα είναι συγκολλημένα με θερμικές μεθόδους (αυτογενής συγκόλληση χωρίς ίχνη ραφής) για την εξασφάλιση στεγανότητας.

Ισχύοντα πρότυπα για τα φύλλα πολυαιθυλενίου:

DIN 16925 High Density Polyethylene (HDPE) Extruded Sheet; Technical Delivery Conditions. -- Φύλλα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δι' εξωθήσεως. Τεχνικοί όροι παράδοσης.

DIN EN 1610 Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμές και ομβρίων και αποχετεύσεων.

ΕΛΟΤ EN 12201-1 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

Οι σωλήνες με προστατευτικές επενδύσεις/επιστρώσεις θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων για τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τις ιδιότητές τους.

Τα πιστοποιητικά θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον στις μετρήσεις του πάχους της επένδυσης, της πρόσφυσης και της αντοχής σε όξινο και σε αλκαλικό περιβάλλον.

3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ/ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ

ΕΡΓΑΣΙΑΣ 3.1. Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται με προσοχή για την αποφυγή οποιασδήποτε ζημιάς.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- α. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με πτώση.
- β. Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβιβασμός) θα γίνεται με ανυψωτικά μέσα (γερανοί ή εκσκαφείς) εφοδιασμένα με ειδικό άγκιστρο ανάρτησης σωλήνων.
- γ. Οι σωλήνες θα σταθεροποιούνται κατά την μεταφορά τους με τακαρίες για την αποφυγή μετακινήσεων και κρούσεων.
- δ. Οι σωλήνες θα εδράζονται σε ομαλό έδαφος ή επί στρώσεως γαιωδών ή αμμοχαλικωδών υλικών χωρίς μεγάλους λίθους και θα ασφαίζονται έναντι ολισθήσεως με παρεμβολή κατάλληλων εμποδίων.

3.2. Τοποθέτηση σωλήνων σε όρυγμα ανοικτής εκσκαφής

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται επί του υποστρώματος που προβλέπεται από την μελέτη.

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες με τórμο/εντορμία εδράζονται κατά κανόνα επί υπόστρωσης από ισχνό σκυρόδεμα (κοιτόστρωση C8/10 ή C10/12).

Κοιτόστρωση απαιτείται επίσης και για τους κατασκευαζόμενους επί τόπου σωλήνες (είτε διαμορφώνονται με πνευματικούς τύπους είτε με λυόμενους συμβατικούς ξυλότυπους ή σιδηρότυπους).

Η γεωμετρική ακρίβεια της στάθμης της κοιτόστρωσης είναι ουσιώδης για την υδραυλική συμπεριφορά του δικτύου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Απαιτείται ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή για την διαμόρφωση των απαιτούμενων μηκοτομικών κλίσεων (π.χ. τοποθέτηση σε τακτές αποστάσεις πασσάλων επισήμανσης με χρωματισμένη την στάθμη αναφοράς ή χρήση συστημάτων οπτικής καθοδήγησης laser).

Οι σωλήνες με κώδωνα εδράζονται κατά κανόνα επί κοκκώδους υποστρώματος (π.χ. θραυστό υλικό οδοστρώσης). Το υπόστρωμα διαμορφώνεται ενιαίο στον πυθμένα του ορύγματος στις προβλεπόμενες κλίσεις και συμπυκνώνεται. Η τοποθέτηση των σωλήνων γίνεται συνήθως από τα κατάντη προς τα ανάντη, οι δε σωλήνες διατάσσονται έτσι ώστε οι κώδωνες να ευρίσκονται ανάντη κατά την ροή.

Για την τοποθέτηση του σωλήνα ανασκάπτεται τοπικά το υπόστρωμα για να εισχωρήσει η προεξοχή του κώδωνα.

Οι τσιμεντοσωλήνες με κώδωνα συνδέονται μεταξύ τους με εφαρμογή ελαστικού δακτυλίου στο εσωτερικό του κώδωνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος εφαρμόζεται στην εγκοπή που υπάρχει και ο σωλήνας προωθείται από την πλευρά του κώδωνα πριν από τον προηγούμενο ήδη τοποθετημένο σωλήνα με κατάλληλες μηχανικές ή υδραυλικές διατάξεις. Κατά την εφαρμογή της δύναμης προώθησης θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή μονομερούς φόρτισης της μούφας, που μπορεί να οδηγήσει σε θραύση. Η φόρτιση θα είναι ισοκατανεμημένη σε όλη την περίμετρο του κώδωνα.

Ο αρμός που δημιουργείται μεταξύ των συνδεδεμένων σπονδύλων θα σφραγίζεται με ειδικά ελαστομερή υλικά εσωτερικά στην περίπτωση μεγάλων διαμέτρων και εξωτερικά στην περίπτωση μικρών διαμέτρων.

3.3. Έλεγχοι τσιμεντοσωλήνων

α. Εργαστηριακοί έλεγχοι

- Στην περίπτωση εργοταξιακής παραγωγής τσιμεντοσωλήνων θα πραγματοποιούνται εργαστηριακοί έλεγχοι των σωλήνων σε ποσοστό 2% ανά διάμετρο και τύπο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον σε 5 τεμάχια ανά διάμετρο, σε κατάλληλα εξοπλισμένα και κατά προτίμηση πιστοποιημένα εργαστήρια με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου. Η επιλογή των δειγμάτων θα γίνεται από την Επίβλεψη.

- Για κάθε δοκιμαζόμενη παρτίδα σωλήνων θα συντάσσεται πρακτικό δοκιμών στο οποίο καταγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών σε καμπτικό φορτίο θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας, το πάχος του τοιχώματος, η ποιότητα του σκυροδέματος και η διάταξη των ράβδων οπλισμού (περιμετρικών και διαμήκων).

- Μία παρτίδα σωλήνων θα γίνεται αποδεκτή όταν όλα τα εξεταζόμενα δοκίμια δίνουν αποδεκτά αποτελέσματα. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής η δοκιμή

θα επαναλαμβάνεται με δύο πρόσθετα δοκίμια από την ίδια παρτίδα σωλήνων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα επανελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή. Για την εξακρίβωση της χρήσης τσιμέντου ανθεκτικού σε θείο (SR) θα προσκομίζονται πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου ή θα ζητείται ανάλογος εργαστηριακός έλεγχος (ειδικές χημικές αναλύσεις, κρυσταλλογραφία κλπ.).

β. Μακροσκοπικοί έλεγχοι Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου

διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σωλήνων.

- Κατά την κρούση του σωλήνα με σφυρί θα παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κώδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σωλήνα τα αδρανή θα θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σωλήνες θα εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Κώδωνες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σωλήνων και την στεγανότητα. Σωλήνες με τέτοιους κώδωνες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σωλήνες με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- Οι σωλήνες δεν θα εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια θα είναι ομαλή και λεία.
- Σύμφωνα με το άρθρο 12 του ΦΕΚ 253/84 ως μη αποδεκτοί χαρακτηρίζονται οι τσιμεντοσωλήνες που εμφανίζουν τα ακόλουθα:
 - σπασίματα ή διαμπερείς ρωγμές
 - ελαττώματα ενδεικτικά κακής αναλογίας, ανάμιξης ή συμπίκνωσης του σκυροδέματος
 - επιφάνεια κυφελωτή ή πορώδη
 - βλάβες ή σπασίματα στα άκρα, που πιθανόν θα εμποδίσουν την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων
 - οποιοδήποτε συνεχές ράγισμα που έχει επιφανειακά πλάτος $\geq 0,3$ mm και μήκος ≥ 300 mm, ανεξάρτητα από την θέση του στο τοίχωμα του σωλήνα
- Τα άκρα τους δεν θα εμφανίζουν σκασίματα ή ελαττώματα και το επίπεδό τους θα είναι κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα.
- Οι σωλήνες θα είναι λείοι και ευθύγραμμοι.

3.4. Δοκιμές στεγανότητας τσιμεντοσωλήνων

Για αγωγούς διαμέτρου άνω των 700 mm η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει έλεγχο στεγανότητας με ειδικά όργανα στο σύνολο ή σε τμήμα του αγωγού με χρήση ειδικών τεχνικών και εξοπλισμού (π.χ. έμφραξη αρμών με μπαλόνια και εφαρμογή αρχικής υδροστατικής πίεσης ελεγχόμενης χρονικά μέσω μανομέτρων).

Τυχόν ελαττώματα που θα διαπιστώνονται κατά τις δοκιμασίες αυτές θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο, χωρίς ιδιαίτερη προς τούτο αποζημίωση.

Στις περιπτώσεις αυτές, μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων θα γίνεται νέα δοκιμασία του τμήματος της σωλήνωσης.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Κατά την παραλαβή του δικτύου από τσιμεντοσωλήνες θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικών. Σε περίπτωση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων που φέρουν σήμανση CE, συμμόρφωσης με το νέο EN 1916 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως (εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη).
- Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει βιντεοσκόπηση του εσωτερικού της σωληνογραμμής, εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 5.1.

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η κατασκευή δικτύων αποχέτευσης με τσιμεντοσωλήνες απαιτεί την διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους με μηχανικά μέσα και μάλιστα υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός του ορύγματος).

Η προσωρινή εναπόθεση των σωλήνων κατά μήκος του ορύγματος ενέχει πάντοτε τον κίνδυνο ολισθήσεων εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα στήριξης/σταθεροποίησης των σωλήνων.

Κατά την διάρκεια σφήνωσης των σωλήνων με κώδωνα ασκούνται ισχυρές δυνάμεις στην περίμετρο του σωλήνα με υδραυλικά ή μηχανικά μέσα.

5.2. Μέτρα υγιεινής - ασφάλειας

Γενικώς έχουν ισχύ οι διατάξεις του Π. . 305/96 περί "Ελάχιστων Απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων", σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/57 ΕΕ. Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβίβαση) θα γίνεται υποχρεωτικά με ειδικές εξαρτήσεις ανάρτησης σωλήνων που θα εξασφαλίζουν το αμετακίνητο των σωλήνων κατά τους χειρισμούς.

– Απαγορεύεται ο χειρισμός των σωλήνων με μονό ιμάντα τοποθετούμενο περιφερειακά.

– Ιδιαίτερη προσοχή θα λαμβάνεται κατά την ευθυγράμμιση των σωλήνων εντός του ορύγματος. Η εργασία θα επιτηρείται διαρκώς από έμπειρο εργοδηγό κινούμενο εκτός του ορύγματος.

Το εργαζόμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπει το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του Έργου (ΣΑΥ).

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχετικά άρθρα Τιμολογίου μελέτης, από την κλάση αντοχής του τσιμεντοσωλήνα και τις συνθήκες έδρασης/ εγκιβωτισμού (bedding factor) προκύπτει, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1295-1, το επιτρεπόμενο βάθος τοποθέτησης για τα εκάστοτε εφαρμοζόμενα κινητά φορτία. Ως εκ τούτου με μια μόνον κλάση αντοχής τσιμεντοσωλήνων και επιλογή, κατά περίπτωση, του τύπου έδρασης/εγκιβωτισμού της σωληνογραμμής καλύπτονται όλες οι συνθήκες που απαντώνται στα δίκτυα αποχέτευσης (υπό οδούς βαρείας ή ελαφράς κυκλοφορίας, εκτός καταστρώματος οδού). Η επίτευξη της κλάσεως αντοχής είναι συνάρτηση του πάχους του τοιχώματος, της κατηγορίας του σκυροδέματος και του οπλισμού (πλέγματα ή/και μεταλλικές ίνες). Στο πλαίσιο αυτό στο Τιμολόγιο μελέτης, τα σχετικά άρθρα τσιμεντοσωλήνων αναφέρονται σε τσιμεντοσωλήνες κλάσεως αντοχής 120, χωρίς διάκριση ως προς το είδος συνδεσμολογίας (τύπου τórμου-εντορμίας ή καμπάνας) και την διάταξη ή μή οπλισμού.

Η επιμέτρηση θα γίνει ανά μέτρο πραγματικού αξονικού μήκους εγκατεστημένου τσιμεντοσωλήνα αφαιρουμένων των μηκών των εσωτερικών διαστάσεων των παρεμβαλλόμενων φρεατίων.

Η πληρωμή θα γίνει αναλόγως της ονομαστικής διαμέτρου και του τύπου των τσιμεντοσωλήνων, βάσει των σχετικών άρθρων του Τιμολογίου μελέτης.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο Τιμολόγιο μελέτης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π.7 : ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥ-ΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής προδιαγραφής είναι η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού) σωλήνων δομημένου τοιχώματος: (α) με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476-3(+A1), δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 4 (σύμφωνα με τη μελέτη) κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969 και (β) με λεία εσωτερική και λεία εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476-2, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 4 (σύμφωνα με τη μελέτη) κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969.

2. ΥΛΙΚΑ

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων θα είναι το πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), το οποίο θα είναι υψηλής ποιότητας, ανθεκτικό στη φθορά, τριβή κλπ. ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, πόρους, προσμίξεις κλπ.

Οι σωλήνες προσδιορίζονται αφ' ενός με βάση τη δακτυλιοειδή ακαμψία (ring stiffness), κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969, η οποία μετράται σε kN/m^2 διατομής τοιχώματος αγωγού (χαρακτηριστικό μέγεθος SN = ring stiffness class = κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας) και αφ' ετέρου με βάση την ονομαστική διάμετρο DN. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13746-1, ως ονομαστική διάμετρος λαμβάνεται η εξωτερική (DN/OD, outer diameter) ή η εσωτερική (DN/ID, internal diameter).

Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες του σωλήνα πρέπει να είναι ομαλές, καθαρές και χωρίς αμυχές, φουσκάλες ή άλλες ανωμαλίες στην επιφάνειά του. Το υλικό δεν θα πρέπει να περιλαμβάνει ορατούς ρύπους ή πόρους. Οι άκρες των σωλήνων θα έχουν κοπεί όσο το δυνατόν κάθετα προς τον διαμήκη άξονά τους.

Το χρώμα των σωλήνων θα είναι μαύρο και θα είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος και πάχος τους.

3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι σωλήνες μεταφέρονται όπως ακριβώς και οποιοσδήποτε άλλος τύπος σωλήνα. Οι σωλήνες, οι ενώσεις και οι ειδικοί σύνδεσμοι πρέπει να παραδοθούν με το απαραίτητο σήμα ή τις ετικέτες που αναφέρουν το όνομα του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο και τη χρήση τους. Η φόρτωση, η μεταφορά, η εκφόρτωση και όλες οι συνδεδεμένες με αυτές διαδικασίες πρέπει να διενεργηθούν πολύ προσεκτικά χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μέσα σύμφωνα με τον τύπο και τη διάμετρο των σωλήνων και χρησιμοποιώντας όλα τα μέτρα που απαιτούνται για να αποφευχθούν τυχόν αποτυχίες, ρωγμές, ή ζημιές.

Οι σωλήνες θα πρέπει να φυλαχθούν επάνω σε μια επίπεδη, σταθερή και προφυλαγμένη επιφάνεια έτσι ώστε να αποφευχθούν οποιοδήποτε κίνδυνοι πυρκαγιάς. Πρέπει επίσης να προστατευθούν από τον ήλιο διότι μπορεί να προκληθούν θερμοκρασιακές παραμορφώσεις. Η βάση των πασσάλων πρέπει να στηριχτεί καλά στους χωρισμένους κατά διαστήματα έξω πίνακες ή σε μια ενισχυτική επιφάνεια. Η στοίβα που θα δημιουργηθεί εξαρτάται από τις διαμέτρους έτσι ώστε να αποφευχθούν οι παραμορφώσεις στη βάση των σωλήνων και να διευκολυνθεί η συλλογή των σωλήνων. Οι σωλήνες θα πρέπει να στερεώνονται από σφήνες οι οποίες δεν θα αφήνουν τους σωλήνες να κυλήσουν. Σε όλες τις περιπτώσεις, πρέπει να υιοθετούνται μέτρα προστασίας για την αποφυγή ζημιών στις άκρες των σωλήνων.

4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες δομημένου τοιχώματος συνδέονται με συνδέσμους (μούφες) και διπλούς ελαστικούς δακτύλιους. Ο ελαστικός δακτύλιος τοποθετείται μέσα στην αυλάκωση του τοιχώματος, έτσι ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος μετατόπισης κατά τη διάρκεια της ένωσης. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται όχι μόνο η διαρροή αλλά και η είσοδος υπόγειων υδάτων στο σωλήνα.

5. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ 5.1.

Αρχική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων θα γίνει δοκιμή στεγανότητας του δικτύου, σε τμήματα του έργου ή συνολικώς, κατά την κρίση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή σαν μήκος δοκιμής θα λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα του αγωγού, σε σημεία τα οποία θα επιλεγούν από την Υπηρεσία, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υπομετρικές διαφορές του εδάφους.

Ο κορμός του σωλήνα θα εγκιβωτίζεται με άμμο ή σκυρόδεμα (σύμφωνα με την μελέτη) αλλά οι σύνδεσμοι θα μένουν ακάλυπτοι για τον έλεγχο κατά την δοκιμή.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα ελεγχθεί η απρόσκοπτη ροή με την παροχέτευση ποσότητας νερού στο ανάντη φρεάτιο και θα παρατηρηθεί η διέλευσή του προς το κατάντη.

Στη συνέχεια το κατάντη άκρο του αγωγού θα κλείνεται στεγανά και θα πραγματοποιείται πλήρωση του ανάντη φρεατίου με νερό σε ύψος τουλάχιστον 1 m από την άνω άντρυγα του αγωγού στο ανάντη φρεάτιο. Κατόπιν θα μετρηθούν οι απώλειες του νερού (πτώση στάθμης στο ανάντη φρεάτιο) μετά από 2 ώρες. Οι απώλειες νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 2% του συνολικού περιεχομένου όγκου νερού.

Όλα τα απαραίτητα υλικά για τη διεξαγωγή των δοκιμών οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει στο χώρο του έργου ο Ανάδοχος.

Εφ' όσον κατά τη δοκιμή εμφανιστούν σημεία μη στεγανά, είτε στα τοιχώματα των σωλήνων, είτε τις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να αδειάσει βαθμιαία ο αγωγός, να γίνει η επισκευή των ελαττωμάτων και μετά να ξαναρχίσει η όλη διαδικασία.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του έξοδα να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή.

Μετά την επίχωση των скаμμάτων, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει επανάληψη της δοκιμής κατά τα ανωτέρω, εάν κρίνει ότι η επίχωση έγινε κατά τρόπο που θα ήταν δυνατόν να προκαλέσει ζημιές στους αγωγούς.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει διαφορετικό τρόπο δοκιμής της στεγανότητας του δικτύου, ο οποίος χρήζει της έγκρισης της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

5.2. Τελική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής δοκιμής στεγανότητας θα ακολουθήσουν δοκιμές μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου και ανά τμήματα δικτύου μήκους μέχρι 300-500 m τα οποία θα επιλεγούν από την Υπηρεσία, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υπομετρικές διαφορές του εδάφους για να διενεργηθεί η τελική δοκιμή στεγανότητας.

Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα παροχετευθεί η ποσότητα νερού σε καθένα ανάντη φρεάτιο χωριστά και θα παρατηρηθεί η απρόσκοπτη ροή του προς τα κατάντη φρεάτια.

Στη συνέχεια θα πληρωθεί ο αγωγός και τα φρεάτια επίσκεψης σε ύψος τουλάχιστον 1 m από την άνω άντρυγα του αγωγού στο ανάντη φρεάτιο, θα σφραγισθούν τα φρεάτια και θα μετρηθούν οι απώλειες του νερού μετά από 24 ώρες. Οι απώλειες νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 3% του συνολικού περιεχομένου όγκου νερού.

Όλα τα απαραίτητα υλικά για τη διεξαγωγή των δοκιμών οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει στο χώρο του έργου ο Ανάδοχος.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του έξοδα να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά τη δοκιμή.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει διαφορετικό τρόπο δοκιμής της στεγανότητας του δικτύου, ο οποίος χρήζει της έγκρισης της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

5.3. Ειδικές δοκιμές

Όπου ο αγωγός βρίσκεται μέσα σε υδροπερατά εδάφη και κυρίως μέσα σε υδροφόρο ορίζοντα ή/ και σε όποιες και όσες θέσεις επιλέξει η Υπηρεσία, ελέγχεται η στεγανότητα του αγωγού σε εισροές από το εξωτερικό προς το εσωτερικό, αφού προηγουμένως αφαιρεθεί το νερό από το εσωτερικό και τα φρεάτια.

Μετά το τέλος κάθε δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο που θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα της Υπηρεσίας και από τον Ανάδοχο. Κανένα τμήμα αγωγού δε θεωρείται ότι παραλήφθηκε αν δεν έχει διεξαχθεί επ' αυτού η δοκιμή στεγανότητας. Επίσης απαγορεύεται η επίχωση ορύγματος, στο οποίο υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμαστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει διαφορετικό τρόπο δοκιμής της στεγανότητας του δικτύου, στην περίπτωση αυτή όμως απαιτείται η έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

6. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02:2009 "Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC " (παρ. 7.).

7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνει για τα πραγματικά μέτρα αξονικού μήκους αγωγού που εγκαταστάθηκαν στον πυθμένα του χάνδακα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις προδιαγραφές.

Η πληρωμή θα γίνει για το σύνολο των μέτρων αξονικού μήκους του αγωγού που επιμετρήθηκαν με την τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται η προμήθεια των σωλήνων και των αντιστοίχων δακτυλίων στεγάνωσης και μουφών, η μεταφορά τους επί τόπου, ο καταβιβασμός στο όρυγμα, η ευθυγράμμιση, η σύνδεση και η εκτέλεση των προβλεπόμενων δοκιμών στεγανότητας. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια που πιθανόν να απαιτηθούν κατά την κατασκευή των έργων.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται η εκσκαφή του ορύγματος τοποθέτησης, ο εγκιβωτισμός των σωλήνων και η επανεπίχωση του σκάμματος, τα οποία επιμετρώνται ιδιαίτερος με βάση τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για κάθε δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς των αγωγών στη θέση τοποθέτησης, τοποθέτησης στο χάνδακα, σύνδεσης, δοκιμών, τη δαπάνη κάθε υλικού και μέσου που απαιτείται για τα παραπάνω, καθώς και τη δαπάνη προσωπικού και εξοπλισμού για την άρτια κατασκευή και τοποθέτηση στη θέση που προβλέπεται στα σχέδια.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 8: ΑΓΩΓΟΙ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΠΙΕΣΕΩΣ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής προδιαγραφής είναι η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού) σωλήνων πίεσεως πολυαιθυλενίου PE 100 PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2.

Οι προβλεπόμενες από την τεχνική προδιαγραφή αυτή να εκτελεσθούν εργασίες για την κατασκευή των αγωγών από PE είναι οι εξής:

- Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
- Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση τοποθέτησης.
- Η άμμος ή το σκυρόδεμα (σε περίπτωση μικρού βάθους) εγκιβωτισμού.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των έτοιμων σωληνώσεων στο εργοτάξιο.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όσα ορίζονται στη συνέχεια αυτής της Προδιαγραφής.

Για όλες τις άλλες εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των αγωγών όπως εκσκαφές και επανεπιχώσεις ορυγμάτων, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, κατασκευή υποστρώματος άμμου, κατασκευή φρεατίων κλπ. ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

2. ΥΛΙΚΑ

Το υλικό κατασκευής των σωλήνων θα είναι το σκληρό πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE. Οι σωλήνες θα παράγονται με εξέλαση. Το υλικό κατασκευής θα είναι υψηλής ποιότητας, ανθεκτικό στη φθορά, τριβή κλπ. ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, πόρους, προσμίξεις κλπ.

3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

3.1. Εμφάνιση

Οι άκρες των σωλήνων θα έχουν κοπεί όσο το δυνατόν κάθετα προς τον διαμήκη άξονά τους.

Ο σωλήνες δεν θα πρέπει να έχουν φουσκάλες, φουσκώματα, ζαρώματα, τρύπες ή ανομοιογένειες.

Δείγμα : Όλοι οι αγωγοί.

3.2. Διαστάσεις

Η μέση εξωτερική διάμετρος θα έχει ανοχή $\pm 0,1\text{mm}$ από την ονομαστική διάμετρο του σωλήνα και θα υπολογίζεται από τη μέτρηση της εξωτερικής περιμέτρου και των δυο άκρων του σωλήνα.

Το πάχος του σωλήνα θα έχει ανοχή $\pm 0,1\text{mm}$ από το οριζόμενο από τους πίνακες και θα προσδιορίζεται από τέσσερις μετρήσεις σε κάθε άκρη του σωλήνα, σε περίπου ίσα διαστήματα της περιμέτρου του.

Όλες οι μετρήσεις θα γίνονται σε θερμοκρασία 23 ± 2 °C.

Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος s προσδιορίζεται με την χρήση του SDR (D/s) και την απαιτούμενη πίεση λειτουργίας, η οποία είναι 10 atm.

Δείγμα : Δέκα τοις εκατό (10%) κάθε μεγέθους και τύπου.

3.3. Αντοχή

Η αντοχή του σωλήνα θα ορίζεται υποβάλλοντάς τον σε εσωτερική πίεση και μετρώντας την παραμόρφωση ως συνάρτηση του χρόνου. Λεπτομέρειες της μεθόδου δοκιμής βρίσκονται στο DIN 53759.

3.4. Θερμοκρασιακή ανάκαμψη

Η μέση σχετική αλλαγή (ε) του μήκους του σωλήνα λόγω θέρμανσης και ψύξης του (θερμοκρασιακή ανάκληση) ελέγχεται σύμφωνα με το DIN 50011.

3.5. Πιστοποιητικά

Έκθεση των αποτελεσμάτων της σειράς όλων των δοκιμών θα πρέπει να εκδίδεται από τον κατασκευαστή και να παραδίδεται στον εργοδότη.

4. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ - ΕΝΩΣΕΙΣ

Τα εξαρτήματα-ειδικά τεμάχια τα οποία θα χρησιμοποιηθούν θα συνδέονται με το σωλήνα με αυτογενή θερμοσυγκόλληση. Τα εξαρτήματα (ταυ, καμπύλες) θα είναι από πολυαιθυλένιο. Οι χαλύβδινες φλάντζες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πλαστικοποιημένες.

5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Η μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων πολυαιθυλενίου πρέπει να γίνεται με βάση ορισμένους κανόνες, έτσι ώστε να διατηρούν ακεράια τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από τις κυριότερες και πιο συνηθισμένες για τα πλαστικά προϊόντα κακώσεις, όπως:

- Η κακή μεταχείριση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με φόρτιση, αξονική ή εγκάρσια, μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση-ovality) της διαμέτρου. Επίσης η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή μπορεί να προκαλέσει στο σωλήνα στρέβλωση ή λυγισμό. Οι συνθήκες αυτές πρέπει να αποφεύγονται κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση.

- Η χάραξη από αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να σέρνονται, να ρίχνονται ή να στοιβάζονται σε ανώμαλες επιφάνειες, όπως π.χ. βράχοι, κοφτερές ακμές κ.λπ. Επίσης, αν φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από γδάρσιμο ή χάραξη.

- Η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία.

Τα φορτία αυτά είναι συνήθως το βάρος των λανθασμένα στοιβαγμένων σωλήνων και τα κτυπήματα στη μεταφορά.

Για καλύτερη προστασία στη διακίνηση πρέπει:

- Τα ευθέα μήκη να εφάπτονται στην κάτω στρώση σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και σε όλο το μήκος τους. Αν υπάρχουν διαχωριστικά ξύλινα δοκάρια, αυτά να σχηματίζουν κυψέλες ύψους 1-1,5 m και πλάτους 1,5-2 m.
- Αν οι στοιβαγμένοι σωλήνες είναι διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι ισχυρότεροι να τοποθετούνται στο κάτω μέρος.
- Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) να μη γίνεται παρά μόνο στη μεταφορά.
- Τα ρολά να αποθηκεύονται οριζόντια και δεμένα, όπως παραδίδονται από το εργοστάσιο. Αν χρειάζεται να μεταφερθούν όρθια, να προστατεύονται από τυχόν χτυπήματα.
- Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

6. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

6.1. Γενικά

Το πολυαιθυλένιο (PE) συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και σε συνθήκες πίεσης, δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων PE. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η κατανομή των φορτίων σε όλο το μήκος της σωληνογραμμής, η συνέχεια του απροσβλήτου του συστήματος PE από διάβρωση, η διατήρηση της λείας εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα.

Η διαδικασία σύνδεσης μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με τη μέθοδο της μετωπικής **θερμοσυγκόλλησης** είτε με τη χρήση **ηλεκτρομούφας**.

6.2. Μετωπική συγκόλληση (butt welding)

Για την αυτογενή μετωπική συγκόλληση είναι απαραίτητη ειδική συσκευή συγκόλλησης, η οποία φέρει θερμαντική πλάκα για τη θέρμανση των μετώπων των ευθέων άκρων των προς κόλληση σωλήνων. Η διαδικασία της αυτογενούς μετωπικής συγκόλλησης έχει ως εξής :

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Πλανάρισμα των ευθέων άκρων των προς συγκόλληση σωλήνων και ευθυγράμμισή τους.
- Επαφή των σωλήνων με τη θερμαντική πλάκα, υπό πίεση P και τήξη των μετώπων των σωλήνων, μέχρι τον σχηματισμό κορδονιού πάχους 2 mm εσωτερικά και εξωτερικά των σωλήνων.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.
- Απομάκρυνση των σωλήνων από τη θερμαντική πλάκα, απομάκρυνση της ίδιας από την περιοχή ανάμεσα στους σωλήνες και επαφή των λειωμένων επιφανειών των σωλήνων με την ίδια πίεση P.

- Ψύξη των σωλήνων (δηλαδή των επιφανειών συγκόλλησης) υπό την ίδια πίεση P.

Ο χρόνος ψύξης, η πίεση τήξης- συγκόλλησης και το πάχος του κορδονιού εξαρτώνται από τον ίδιο το σωλήνα (διάμετρος, πάχος τοιχώματος).

6.3. Χρήση ηλεκτρομούφας

Τα ειδικά τεμάχια του πολυαιθυλενίου πριν από τη διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35°C.

Γενικότερα για να γίνει μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα εξής:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα και να υπάρχει μία λοξοτόμηση της τάξης του 50° προς τα έξω.
- Να καθαρίζονται με ένα στεγνό και καθαρό πανί οι προς συγκόλληση επιφάνειες.
- Να ξύνεται προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp) ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης.
- Στη διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.
- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω καταγραφικής μονάδας της συσκευής συγκόλλησης που είναι:

1. Κωδικός έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
3. Κωδικός τεχνίτη
4. Ημερομηνία εργασίας
5. Ώρα εργασίας
6. Αύξοντας αριθμός συγκόλλησης
7. Διάμετρος αγωγού
8. Είδος εξαρτήματος

9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος

10. Χρόνος συγκόλλησης

11. Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η λήψη των παραπάνω στοιχείων καλόν είναι να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με προσωπικό υπολογιστή (P.C.) και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο λογισμικό.

7. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009 "Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC" (παρ. 6.).

8. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009 "Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC" (παρ. 7.).

9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Πριν από την παραλαβή των σωλήνων και των πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει πιστοποιητικά του κατασκευαστή ή ανεγνωρισμένου γραφείου ελέγχου για την πρώτη ύλη των σωλήνων (σύνθεση, ονομαστική πίεση, πυκνότητα, δείκτης ροής, τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, τάση θραύσης, οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις και η τάση σ) καθώς και της κατασκευής και ελέγχου σωλήνων και ειδικών τεμαχίων σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

10. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνει για τα πραγματικά μέτρα μήκους αγωγού που εγκαταστάθηκαν στον πυθμένα του χάνδακα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις προδιαγραφές.

Η πληρωμή θα γίνει για το σύνολο των μέτρων μήκους του αγωγού που επιμετρήθηκαν με την τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου.

Στις τιμές μονάδος του σχετικού άρθρου τιμολογίου περιλαμβάνονται: Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, προσωρινή αποθήκευση, προστασία και πλάγιες μεταφορές των σωλήνων, των απαιτούμενων συνδέσμων, καθώς και των ειδικών τεμαχίων από ΡΕ. Η προσκόμιση επί τόπου του έργου των συσκευών συγκόλλησης και ελέγχου των σωλήνων, η χρήση και λειτουργία αυτών και τα πάσης φύσεως απαιτούμενα αναλώσιμα. Η προσέγγιση των σωλήνων στη θέση τοποθέτησης, η σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους από ΡΕ με εφαρμογή αυτογενούς συγκολλήσεως (butt welding) ή χρήση ηλεκτρομουφών, καθώς και η δοκιμασία του δικτύου κατά τμήματα.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνεται η άμμος εγκιβωτισμού, το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού (όπου χρησιμοποιηθεί) και οι χωματουργικές εργασίες που επιμετρούνται και πληρώνονται ιδιαιτέρως, βάσει των σχετικών άρθρων του Τιμολογίου.

Η ως άνω πληρωμή, αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για κάθε δαπάνη προμήθειας, μεταφοράς στο εργοτάξιο και τοποθέτησης στο χάνδακα, σύνδεσης, δοκιμών καθώς και τη δαπάνη κάθε υλικού και μέσου που απαιτείται για τα παραπάνω, τη δαπάνη προσωπικού και εξοπλισμού για την άρτια κατασκευή και τοποθέτηση στη θέση που προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ. Π. 9 : Πινακίδες σταθερού περιεχομένου (Πινακίδες Εργοταξιακής Σήμανσης)

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις Πινακίδες Σταθερού Περιεχομένου (ΠΣΠ) (Πινακίδες Εργοταξιακής Σήμανσης).

2. ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

En 12899-1:2001 Fixed vertical road traffic signs. Part 1: Fixed signs. Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης. Μέρος 1: Πινακίδες σταθερού περιεχομένου.

Το μέρος αυτού του EN 12899 καθορίζει τις απαιτήσεις για τις νέες πινακίδες: μη ανακλαστικές και ανακλαστικές πινακίδες σταθερού περιεχομένου, πινακίδες φωτιζόμενες τη νύκτα με εξωτερικά φωτιστικά σώματα, διαφωτιστές πινακίδες. Καθορίζει επίσης τα όρια επιδόσεων καθώς και κατηγορίες επιδόσεων της τελικής επίστρωσης και των υποκείμενων αυτής στρώσεων.

prEN 12899-4:2002 Fixed vertical road traffic signs. Part 4: Factory production control. Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης. Μέρος 4: Έλεγχος εργοστασιακής παραγωγής.

Προδιαγράφονται οι απαιτούμενες δοκιμές πριν από την έναρξη της βιομηχανικής παραγωγής για τη διασφάλιση της συμμόρφωσης προς τις απαιτήσεις του EN 12899-1.

prEN 12899-5:2002 Fixed vertical road traffic signs. Part 5: Initial type testing. Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης. Μέρος 5: Αρχικές δοκιμές τύπου.

DIN 67520-1 Retro-reflecting materials for traffic safety. Part 1: Photometric evaluation measurement and characterization of retroreflectors and retroreflecting sheetings. Οπισθοανακλαστικά υλικά οδικής ασφάλειας. Μέρος 1: φωτομετρική αξιολόγηση, μέτρηση και κατηγοριοποίηση των οπισθοανακλαστικών και οπισθοανακλαστικών μεμβρανών

Part 2: Photometric minimum requirements for retroreflective sheetings for traffic signs. Μέρος 2: Ελάχιστες φωτομετρικές απαιτήσεις οπισθοανακλαστικών μεμβρανών πινακίδων οδοσήμανσης.

Part 4: Photometric minimum requirements for retroreflective sheetings of microprismatic constructions. Μέρος 4: Ελάχιστες φωτομετρικές απαιτήσεις μικροπρισματικών οπισθοανακλαστικών μεμβρανών.

ΟΜΟΕ-ΚΣΑ:2003 Τεύχος 6: Κατακόρυφη Σήμανση Αυτοκινητοδρόμων.

ΟΜΟΕ- Τεύχος 7: Προδιαγραφές και οδηγίες σήμανσης εκτελούμενων

ΣΕΕΟ:2002 Κ.Ο.Κ. έργων. Κώδικας οδικής κυκλοφορίας : Ν 2696/1999

3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΟΥΣ

Ως προς το περιεχόμενό τους οι ΠΣΠ χαρακτηρίζονται ως εξής

: α. Πινακίδες αναγγελίας κινδύνου (Κ)

β. Ρυθμιστικές πινακίδες (Ρ) γ.

Πληροφοριακές πινακίδες (Π) δ.

Πρόσθετες πινακίδες (Πρ.).

Ως προς το μέγεθός τους χαρακτηρίζονται μικρές/μεσαίες/μεγάλες.

Βασικό χαρακτηριστικό των πινακίδων είναι η ανακλαστικότητα.

Οι ελάχιστες φωτοτεχνικές απαιτήσεις στα ανακλαστικά υλικά για πινακίδες σήμανσης αυτοκινητοδρόμων καθορίζονται από την ελάχιστη τιμή του ειδικού συντελεστή οπισθοανάκλασης R (retroreflection)¹.

Οι πινακίδες διαμορφώνονται με επικόλληση μεμβρανών αντανάκλαστικών και μη ή/και αντιρρυπαντικών επί φύλλου αλουμινίου.

Οι Οδηγίες ΟΜΟΕ-ΚΣΑ του ΥΠΕΧΩΔΕ, επί των οποίων βασίζεται η παρούσα αποσκοπούν στην ομοιομορφία της σήμανσης των Ελληνικών Αυτοκινητοδρόμων με τις υπόλοιπες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Στην έκδοση του 2003 καθορίζουν συν τοις άλλοις τις απαιτήσεις με πεζά γράμματα, τα οποία είναι πιο φιλικά στον χρήστη και διαβάλλονται ευκολότερα.

Οι πινακίδες ως προς την κατασκευαστική τους διαμόρφωση, το περιεχόμενο και την ανακλαστικότητα, πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 12899-1:2001 και τις οδηγίες ΟΜΟΕ-ΚΣΑ:2003 του ΥΠΕΧΩΔΕ.

α. Έλασμα πινακίδων Για την κατασκευή των πινακίδων θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά κράματα

αλουμινίου τύπου AlMg2 ή AlMgSi (alloy 6082), κατηγορίας «ανθεκτικά κράματα στο θαλάσσιο νερό» κατά DIN 1725, Μέρος 1. Το όριο αντοχής σε εφελκυσμό θα είναι τουλάχιστον 155 N/mm² για πινακίδες με διαμορφωμένα άκρα ή ενισχυμένο πλαίσιο τουλάχιστον 200 N/mm² για επίπεδες πινακίδες.

Το πάχος του ελάσματος θα γίνει εν γένει 3,0 mm για τις επίπεδες πινακίδες. Οι διαστάσεις θα είναι οι καθοριζόμενες από τη Μελέτη, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις ΟΜΟΕ-ΚΣΑ (τυποποιημένες διαστάσεις).

β. Οπισθοανακλαστικές μεμβράνες Οι προσκομιζόμενες πινακίδες προς τοποθέτηση στο έργο θα συνοδεύονται από

πρόσφατα (τελευταίου 6 μήνου) πιστοποιητικά δοκιμής του ελάσματος και των ανακλαστικών μεμβρανών, εκδόσεως αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Η Υπηρεσία θα αξιολογεί τα προσκομιζόμενα πιστοποιητικά προκειμένου να εγκρίνει την τοποθέτηση των προτεινόμενων πινακίδων στο έργο.

Η ανακλαστικότητα των πινακίδων θα είναι η προβλεπόμενη από την μελέτη σήμανση της οδού (ανά θέση κατακόρυφης σήμανσης).

Ειδικώς για τις πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης καθορίζεται ότι πρέπει να είναι υπέρ υψηλής ανακλαστικότητας (τύπου II).

Εάν προβλέπεται η εφαρμογή αντιρρυπαντικής μεμβράνης επί των πινακίδων (για προστασία έναντι graffiti ή/και εύκολη αφαίρεση αυτών) δεν θα πρέπει να μειώνεται η ονομαστική ανακλαστικότητά των.

Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος θα προσκομίζει σχετικό πιστοποιητικό από το οποίο θα προκύπτουν τα χαρακτηριστικά της αντιρρυπαντικής μεμβράνης.

γ. Εγγυήσεις μεμβρανών Οι χρησιμοποιούμενες μεμβράνες για την κατασκευή των πινακίδων θα συνοδεύονται

από εγγύηση του κατασκευαστή για την εναπομένουσα ανακλαστικότητά τους έναντι της αρχικής (των καινούργιων μεμβρανών), η οποία (εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης του έργου), θα είναι κατ' ελάχιστον :

Για μεμβράνες τύπου I : 50% στα 7 χρόνια

Για μεμβράνες τύπου II : 80% στα 7 χρόνια

60% στα 10 χρόνια Για μεμβράνες τύπου III :

80% στα 7 χρόνια 60% στα 12 χρόνια

δ. Εξαρτήματα στερέωσης Τα εξαρτήματα στήριξης των πινακίδων θα είναι χαλύβδινα ή από κράμα αλουμινίου. Τα χαλύβδινα εξαρτήματα, οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα είναι γαλβανισμένα κατά EN ISO 1461.

¹ ΦΕΚ 953 Β/24-10-97

- ε. Αναγραφές Στην οπίσθια όψη των πινακίδων, η οποία θα είναι βαμμένη με χρώμα γκρι υψηλής αντοχής στις καιρικές συνθήκες, θα αναγράφεται φράση που σχετίζεται με την προστασία του, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας (επισήμανση των προβλεπόμενων κυρώσεων για πρόκληση βλάβης κλπ.). Θα αναγράφεται επίσης ο κωδικός της πινακίδας, το όνομα του κατασκευαστή και το τρίμηνο και έτος της προμήθειας.
- στ. Λοιπές αποστάσεις Ως προς τις γραμματοσειρές, τα χρώματα υποβάθρου και οπισθοανακλαστικών επιφανειών, τα σχήματα και τις ανοχές σχεδιασμού/υλοποίησης έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στις ΟΜΟΕ-ΚΣΕ και το πρότυπο EN 12899.

5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι πινακίδες, μέχρι την τοποθέτησή τους θα φέρουν τις αυτοκόλλητες προστατευτικές μεμβράνες ή θα διατηρούνται στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Κατά τον χειρισμό τους προς τοποθέτηση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή εκδορών της ανακλαστικής μεμβράνης ή/και ρύπανσης της πινακίδας.

Οι πάσης φύσεως πινακίδες θα τοποθετούνται στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις επί των διατάξεων στήριξης που προβλέπονται κατά περίπτωση (η κατασκευή/διαμόρφωση αυτών αποτελεί αντικείμενο άλλων προδιαγραφών).

Η στήριξη θα γίνεται με τα προβλεπόμενα κατά τύπο πινακίδας γαλβανισμένα ή από κράμα αλουμινίου εξαρτήματα με κοχλίωση.

Απαγορεύεται η διάτρηση των πινακίδων επί τόπου του έργου για τη διέλευση κοχλίων στερέωσης. Σε κάθε περίπτωση θα χρησιμοποιούνται μόνον τα τυποποιημένα εξαρτήματα στήριξης που παραδίδει το εργοστάσιο κατασκευής.

Η σύσφιξη των περικοχλίων θα γίνεται με δυναμόκλειδο, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, για την εξασφάλιση αφ' ενός μεν σταθερότητας και αφετέρου ευχερούς αποσυναρμολόγησης (όταν απαιτηθεί).

Όταν συντρέχουν λόγοι απόκρυψης του περιεχομένου της πινακίδας, θα χρησιμοποιείται φύλλο πολυαιθυλενίου μαύρου χρώματος, πάχους τουλάχιστον 0,1 mm (100μm), το οποίο θα στερεώνεται με κολλητική ταινία στην πίσω πλευρά της πινακίδας. Η κολλητική ταινία θα πρέπει να αφαιρείται ευχερώς χωρίς να αφήνει ίχνη στην επιφάνεια της πινακίδας.

6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος των πιστοποιητικών και λοιπών στοιχείων τεκμηρίωσης που συνοδεύουν τις παραληφθείσες στο εργοτάξιο πινακίδες (ανακλαστικότητα, χαρακτηριστικά μεμβρανών, υλικό κατασκευής, ποιότητα γαλβανίσματος εξαρτημάτων κλπ.).
- Έλεγχος προκειμένου να διαπιστωθεί ότι οι πινακίδες δεν έχουν υποστεί κακώσεις κατά την μεταφορά ή φορτοεκφόρτωση (στρέβλωση, αποκόλληση, κλπ.).
- Έλεγχος εάν τα περιεχόμενα και οι διαστάσεις των πινακίδων συμμορφώνονται με τα προβλεπόμενα από την μελέτη.
- Έλεγχος του πάχους του φύλλου αλουμινίου με το παχύμετρο.
- Έλεγχος της αναγραφής του κωδικού αριθμού της πινακίδας, του ονόματος του κατασκευαστή και του έτους κατασκευής στην πίσω πλευρά της πινακίδας.
- Έλεγχος της θέσης τοποθέτησης των πινακίδων σύμφωνα με τα σχέδια και τις προβλεπόμενες οριζοντιογραφικές ανοχές από την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος εξασφάλισης του κατά περίπτωση ελαχίστου περιτυπώματος οδικής κυκλοφορίας και πεζών στις θέσεις τοποθέτησης των πινακίδων.

7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Εφιστάται η προσοχή κατά την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης των πινακίδων υπό κυκλοφορία :

Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις του ΥΠΕΧΩΔΕ για την προστασία του προσωπικού τοποθέτησης των πινακίδων και την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων της διερχόμενης κυκλοφορίας.

Υποχρεωτική χρήση από το προσωπικό ανακλαστικών γιλέκων.

Υποχρεωτική κάλυψη των πινακίδων με αδιαφανή μεμβράνη (π.χ. φύλλο πολυαιθυλενίου) μέχρι την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των πινακίδων (ή/και της οριζόντιας σήμανσης αν υλοποιείται εκ παραλλήλου) ανά αυτοτελές τμήμα του έργου. Η μεμβράνη θα αφαιρείται συγχρόνως από όλες τις πινακίδες ανά τμήμα της οδού. Η απαίτηση αυτή έχει βαρύνουσα σημασία στις περιπτώσεις αλλαγής υφιστάμενης κατακόρυφης σήμανσης.






Εφιστάται επίσης η προσοχή στον χειρισμό ευμεγέθων πληροφοριακών πινακίδων υπό συνθήκες κυκλοφορίας. Η διέλευση μεγάλων οχημάτων μπορεί να προκαλέσει σημαντικές ταλαντώσεις της πινακίδας που δεν έχει ακόμη στερεωθεί που συνεπάγονται αυξημένους κινδύνους ατυχήματος.

Τέλος, σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι πληροφοριακές πινακίδες (Π και Πρ) επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) και διακρίνονται ως προς την ανακλαστικότητα της μεμβράνης και την θέση τοποθέτησης (σε γέφυρες σήμανσης ή πλευρικός στην οδό).

Οι ρυθμιστικές πινακίδες (Ρ) και οι πινακίδες ένδειξης επικίνδυνων θέσεων (Κ) επιμετρώνται σε τεμάχια και διακρίνονται ως προς το μέγεθος, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Σχήμα Πινακίδας		Μεγέθη [mm]		
		Μικρό	Μεσαίο	Μεγάλο
	Μήκος πλευράς	600	900	1200
	Διάμετρος	450	650	900
	Μήκος πλευράς	450	650	900
	Μήκος πλευράς	400	600	800
	Μήκος πλευράς	247	370	494

Στις μονάδες μέτρησης (m^2 ή τεμ) περιλαμβάνονται :

α. Η προμήθεια των πινακίδων και των εξαρτημάτων στήριξης αυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα και στην εγκεκριμένη μελέτη σήμανσης.

Οι φορείς στήριξης/ανάρτησης (ιστοί, δικτυώματα γέφυρες σήμανσης) επιμετρώνται κατά περίπτωση ως ιδιαίτερα κατασκευαστικά αντικείμενα.

β. Η μεταφορά και η φύλαξη στο εργοτάξιο και στη συνέχεια η προώθησή τους στις προβλεπόμενες θέσεις τοποθέτησης.

γ. Οι εργασίες ανύψωσης, σύνδεσης και στερέωσης των πινακίδων στις διατάξεις στήριξης.

δ. Η λήψη μέτρων ασφαλούς διευθέτησης της κυκλοφορίας (συμπεριλαμβανομένης της διάθεσης των απαιτούμενων μέσων εργοταξιακής σήμανσης) κατά την διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης.

ε. Η κάλυψη των πινακίδων με αδιαφανή πλαστικά φύλλα (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη) και η αφαίρεση αυτών όταν η νέα σήμανση τεθεί σε εφαρμογή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 10: Αντιστηρίξεις

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες αντιστηρίξεων των παρειών ορυγμάτων για την κατασκευή των δικτύων των αγωγών κλπ.

Βάσει της ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01, ισχύουν τα ακόλουθα :

Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, θα εφαρμόζεται η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος, όπως αυτή επιβάλλεται από τους κανόνες ασφαλείας και σύμφωνα με τη σχετική μελέτη ή/και τις οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

Η πορεία εφαρμογής των μέτρων αντιστήριξης των εκσκαφών θα είναι ανάλογη της προόδου των εκσκαφών. Η φέρουσα ικανότητα της αντιστήριξης θα ανταποκρίνεται προς όλες τις κατασκευαστικές φορτίσεις μέχρι την επανεπίχωση του ορύγματος.

Με την μέριμνα του Αναδόχου θα τηρούνται λεπτομερή στοιχεία για τις αντιστηρίξεις και θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράψει και ο Επιβλέπων ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για την σύνταξη των επιμετρήσεων για πληρωμή του Αναδόχου.

Καθορίζεται ρητά ότι σε περίπτωση ανάγκης αντιστηρίξεων των παρειών των ορυγμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην υπόδειξη αυτής της ανάγκης στον Επιβλέποντα, σε περίπτωση άμεσου κινδύνου να εκτελεί αυτές τις εργασίες χωρίς προέγκριση του Επιβλέποντα ο οποίος όμως μπορεί να κρίνει εκ των υστέρων για το δικαιολογημένο ή μη της άμεσης και χωρίς προηγούμενη συνεννόηση εκτέλεσης των εργασιών.

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και σε οποιεσδήποτε συνθήκες σε αντιστηρίξεις ή μη καθώς και οι συνέπειες από αυτήν (εργατικά ατυχήματα, ζημιές προς τρίτους, ζημιές έργων κλπ) και η οποία δεν ήταν δυνατόν να αποφευχθεί για οποιονδήποτε λόγο, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο εφ' όσον δεν ζήτησε εγκαίρως σχετική έγκριση ή δεν προέβη αυτεπάγγελτα εγκαίρως στην λήψη μέτρων για την αποφυγή της κατάπτωσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει κάθε νόμιμη αποζημίωση, να αποκαταστήσει τις βλάβες και να αναλάβει κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Ο Επιβλέπων μπορεί να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων αντιστηρίξεων, ή την ενίσχυση των υπαρχουσών στα σημεία τα οποία αυτός κρίνει απαραίτητο.

Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτος υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών.

Τέλος επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το Π. . 1073/81 ως ισχύει, δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη εάν η εκσκαφή πραγματοποιείται σε βραχώδες έδαφος, αυτή δε καλύπτεται από τις σποραδικές αντιστηρίξεις των σχετικών άρθρων των εκσκαφών βραχωδών εδαφών (άρθρα ΥΔΡ 3.11.1.i) ή υλοποιείται (όταν απαιτείται συστηματική αντιστήριξη σε βραχώδη εδάφη) μετά από σχετική έγκριση από την Υπηρεσία.

1.1. Υλικά - Εκτέλεση εργασιών

Τα υλικά αντιστήριξης θα είναι κατάλληλης ποιότητας για τον σκοπό που θα χρησιμοποιηθούν και θα παραμείνουν μετά τη χρήση τους στην κυριότητα του Αναδόχου.

Οι αντιστηρίξεις θα βεβαιώνονται ως «αφανείς εργασίες» από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά τη διάρκεια της πραγματοποίησής τους. Δε γίνονται δεκτές για επιμέτρηση

αντιστηρίξεις, η πραγματοποίηση των οποίων δεν είχε εγκαίρως βεβαιωθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Στο πρωτόκολλο παραλαβής αφανών εργασιών της αναγραφόμενης ποσότητας και είδους αντιστήριξης, θα σημειώνεται απαραίτητως ο χαρακτηρισμός εδάφους που έχει καθοριστεί για το επιμετρούμενο σκάμμα, προκειμένου να πιστοποιηθεί η αναφερόμενη εργασία.

Για την αντιστήριξη των παρειών σκάμματος και για το συγκεκριμένο έργο, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανά περίπτωση :

Αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα. Βάσει των γεωτεχνικών συνθηκών του συγκεκριμένου έργου, η αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα αποτελεί την επιλεγόμενη μέθοδο αντιστήριξης των ορυγμάτων.

Αντιστηρίξεις με μεταλλικά πετάσματα. Θα εφαρμοστεί στην περίπτωση που δεν είναι ενδεδειγμένη η εφαρμογή της αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 1.3. της παρούσας προδιαγραφής.

1.2. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

Η επαφή με τις παρειές γίνεται με ξυλεία και στήριξη με διαμήκεις δοκούς ή μαδέρια και με εγκάρσιες ξύλινες αντηρίδες ή με μεταλλικές κοχλιωτές αντηρίδες.

1.3. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά πετάσματα

Εισαγωγή

Η αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία (μεταλλικά πασσαλοφράγματα ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ισοδύναμου) εφαρμόζεται για ορύγματα αγωγών ή τεχνικών έργων, στην περίπτωση που οι επικρατούσες συνθήκες (νερό, χαλαρό έδαφος κλπ.) καθιστούν τη χρήση ξυλοζευγμάτων αδύνατη ή επικίνδυνη.

Περιγραφή εργασιών

Η ειδική μεταλλική αντιστήριξη (πασσαλόφραγμα ενδεικτικού τύπου KRINGS ή ισοδύναμου) αποτελείται από προκατασκευασμένα μεταλλικά στοιχεία βιομηχανικής κατασκευής (panels) και όχι αυτοσχέδια, αναγνωρισμένου οίκου, προσαρμοσμένων στις ειδικές συνθήκες του έργου, τις τυχόν πλευρικές επιφορτίσεις από μόνιμα φορτία ή κινητά φορτία κυκλοφορίας αυτοκινήτου ή μηχανημάτων έργων και θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα, όπως μεταλλικούς κατακόρυφους οδηγούς - ορθοστάτες (γλύστρες), συνδέσμους, αντηρίδες, σύστημα ελαφρών πασσαλοσανίδων ή ανάλογο για την αντιμετώπιση εμποδίων, όπως αγωγών, καλωδίων κλπ. τα οποία διέρχονται εγκάρσιως στο ορύγμα και πρέπει να διατηρηθούν κατά την κατασκευή κλπ. Η τοποθέτηση των αντιστηρίξεων αυτών θα γίνεται ταυτόχρονα με την εκσκαφή και η αφαίρεσή τους ταυτόχρονα με την επίχωση του ορύγματος.

Διαδικασία εγκατάστασης

Για τη μείωση του ύψους των πρανών είναι δυνατόν να κατασκευαστούν "πατάρια". Στην περίπτωση αυτή, ανάμεσα στον πόδα της επικλινούς πλευράς και της αντιστήριξης και από τις δύο πλευρές θα υπάρχει προστατευτική λωρίδα με ελάχιστο πλάτος 60 cm για ασφαλή εργασία. Πέραν των παραπάνω πρέπει, στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής της εκσκαφής και της ολοκλήρωσης της τοποθέτησης του πασσαλοφράγματος, να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη δημιουργία καταπτώσεων. Τα πρανή δε θα πρέπει να καταπονούνται μέχρι την τοποθέτηση από την κυκλοφορία μηχανημάτων και αυτοκινήτων ούτε επιτρέπεται τα ορύγματα να επεκτείνονται πέρα από το μήκος των μονάδων αντιστήριξης. Για βαθιά ορύγματα, όπου απαιτείται η τοποθέτηση περισσότερων της μιας μονάδων αντιστήριξης καθ' ύψος, τα κατακόρυφα μεταλλικά στοιχεία οδηγοί - ορθοστάτες (γλύστρες) πρέπει να συναρμολογούνται εκτός ορύγματος. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται να τοποθετηθεί πρώτα η βασική μονάδα και στη συνέχεια η μονάδα επέκτασης.

Διαδικασία βύθισης

Σε αυτή την διαδικασία, οι μονάδες αντιστήριξης (πασσαλοφράγματα) πιέζονται ταυτόχρονα με την εκσκαφή στο έδαφος. Πρώτα πιέζεται ο ορθοστάτης που καταλήγει σε αιχμή για ευκολότερη διείσδυση. Ο ορθοστάτης έχει ορθογωνική διατομή και οι δύο απέναντι έδρες του, σε όλο το μήκος, είναι προσαρμοσμένες υποδοχές - οδηγοί μέσα στους οποίους εισέρχονται οι καθ' ύψος πλευρές των μεταλλικών πασσαλοφραγμάτων. Έτσι, μετά την προσαρμοσμένη στις τοπικές συνθήκες επιφανειακή εκσκαφή, ακολουθεί η μερική τοποθέτηση της μονάδας (πασσαλοφράγματος), που καθώς πιέζεται γλυστρά στον ορθοστάτη - οδηγό και εισχωρεί κατά ένα μέρος στο έδαφος. Συνεχίζεται ένα μέρος της εκσκαφής και μετά βυθίζεται λίγο η μονάδα μέσα στο όρυγμα.

Αυτή η διαδικασία επαναλαμβάνεται συνεχώς έως ότου εισαχθεί τελικά όλη η μονάδα μέσα στο έδαφος. Σημειώνεται ότι δεν επιτρέπεται το βάθος της εκσκαφής να υπερβαίνει τα 0,50m χωρίς να ακολουθεί η βύθιση. Το ίδιο συμβαίνει και στην απέναντι παρειά του ορύγματος που πρέπει να αντιστηριχθεί, οπότε στη συνέχεια τοποθετούνται οι ατέρμονες που συνδέουν και στηρίζουν τα απέναντι πασσαλοφράγματα. Η απόσταση των πλακών μιας μονάδας πρέπει να είναι μεγαλύτερη στα κάτω άκρα παρά στα άνω. Εάν αυτό δεν εφαρμοστεί, τα ζευγάρια των πλακών τοποθετούνται με μορφή σφηνοειδή και εμποδίζεται η βύθισή τους, ενώ στραβώνει και το ζεύγος των πλακών υπό την πίεση. Η ταυτόχρονη βύθιση των μεταλλικών πλακών πρέπει να γίνει σε όσο το δυνατόν μικρότερα βήματα. Με τον τρόπο αυτό μπορεί να αποφευχθεί η αλλαγή του πλάτους τους από τις διάφορες δυνάμεις που ασκούνται στο έδαφος. Για να κρατηθεί όσο το δυνατόν χαμηλότερο το επίπεδο των πιέσεων, πρέπει η κλίση των ατερμόνων να μην υπερβαίνει το 1:20. Στη διαδικασία βύθισης επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο οι μονάδες που έχουν στα κάτω σημεία τους αιχμές για να βυθίζονται με ευκολία στο έδαφος.

Ιδιαίτερες απαιτήσεις

Θα αντιστηρίζονται - εφόσον απαιτείται - και τα μετωπικά (κάθετα στον άξονα του ορύγματος) πρανή. Το άνω μέρος των μονάδων αντιστήριξης πρέπει να υπερβαίνει την επιφάνεια του εδάφους το λιγότερο κατά 0,20m (εκτός αν προβλέπεται μεγαλύτερο ύψος από τις κείμενες διατάξεις, κανονισμούς κλπ.). Σε όλους τους τύπους εδαφών πλην των βραχωδών, επιτρέπεται να σταματά η αντιστήριξη στη βραχώδη ζώνη, αφού η μονάδα δε μπορεί να βυθιστεί σε αυτή. Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να τοποθετούνται χωρίς κανένα κενό διάστημα μεταξύ τους. Για λόγους ασφαλείας, επιτρέπεται οι μονάδες που έχουν έναν

ατέρμονα για κάθε κατακόρυφο οδηγό να τοποθετούνται μόνο σε συνδυασμό με μονάδες που έχουν δύο ατέρμονες ανά κατακόρυφο οδηγό. Εξαιρούνται οι μονάδες με ύψος κατασκευής μέχρι 0,60m για τάφρους βάθους μέχρι 1,75m όταν είναι κατάλληλα εξοπλισμένες με ατέρμονες. Όταν οι μονάδες τοποθετούνται η μια πάνω στην άλλη, πρέπει να συνδέονται μεταξύ τους κατάλληλα σε προβλεπόμενες θέσεις. Αυτό ισχύει τόσο για τη μέθοδο εγκατάστασης όσο και για τη μέθοδο τοποθέτησης. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο ότι η σύνδεση δεν πρέπει να βγαίνει με το τράβηγμα των μονάδων. Κατά την τοποθέτηση της μιας μονάδας πάνω στην άλλη, επιτρέπεται να τοποθετηθούν με την κόψη προς τα πάνω μόνο όταν υπάρχουν γι' αυτό τον σκοπό ειδικές θέσεις στην περιοχή της κόψης. Οι μεσαίες μονάδες αντιστήριξης επιτρέπεται να τοποθετηθούν μέχρι 4,0 μέτρα βάθος περίπου. Επίσης επιτρέπεται το πολύ μέχρι δύο μονάδες να τοποθετηθούν η μια πάνω στην άλλη (βασική μονάδα - επέκταση μονάδας). Για λόγους ασφάλειας, οι μονάδες πρέπει να εγκατασταθούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστηρίζουν και τις δύο πλευρές του σκάμματος και σε μήκος τόσο όσο και το συνολικό μήκος της σκαμμένης τάφρου. Εάν δεν τηρηθεί αυτό, μπορεί οι ατέρμονες να δεχθούν πιέσεις, οι οποίες δεν έχουν υπολογισθεί. Μετά την εγκατάσταση των μονάδων αντιστήριξης στην τάφρο, οι ατέρμονες πρέπει να στερεωθούν καλά, έτσι ώστε να αποφευχθεί πλήρης πτώση των πρανών. Στην τελική φάση εγκατάστασης, οι ατέρμονες πρέπει να είναι οριζόντιοι έτσι ώστε να μην λυγίσουν. Οι ατέρμονες δεν επιτρέπεται να πιεστούν κατά τη μεταφορά τους, γιατί δεν έχουν σχεδιασθεί να δέχονται τέτοιες επιβαρύνσεις. Εάν πρέπει να μεταβληθεί η θέση τους προς τα πάνω, τότε πρέπει η εγκατάσταση να ανταποκρίνεται στις ανάλογες οδηγίες χρήσης. Ατέρμονες με στερεωμένη σύνδεση επιτρέπεται να προεκταθούν μόνο μέσω ενός τμήματος. Η απαίτηση αυτή είναι αναγκαία, επειδή έχει παρατηρηθεί σε διαδικασίες δοκιμών ότι οι ατέρμονες έχουν αντοχές μόνο με αυτό τον περιορισμό. Εάν αυτός δεν ισχύει για έναν τύπο ατερμόνων, τότε ο κατασκευαστής θα πρέπει να το αναφέρει στις οδηγίες χρήσης. Όπως στην εγκατάσταση, έτσι και στην αποσύνδεση δεν επιτρέπεται να πατηθούν τα ανακατασκευασμένα τμήματα των παρειών των ορυγμάτων. Εάν πρέπει τα πρανά να πατηθούν κατά την αποσύνδεση (π.χ. για να συμπιεσθεί το έδαφος), τότε πρέπει οι μονάδες αντιστήριξης ή μέρος αυτών πρώτα να αποσυνδεθούν και μετά να επιχωθούν.

Για την ασφαλή έκβαση των εργασιών και την συμπίεση, είναι απαραίτητο να ακολουθηθούν με τη σειρά τα παρακάτω βήματα:

- μερική επίχωση στο επιθυμητό ύψος
- τράβηγμα της μονάδας αντιστήριξης στο ύψος της επίχωσης
- συμπίεση εδάφους
- συνέχιση με την ίδια σειρά

Η αφαίρεση της μονάδας απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή. Για να αποφευχθούν επικίνδυνοι χειρισμοί και καθυστερήσεις, θα πρέπει το τράβηγμά τους να έχει υπολογισθεί σωστά. Η απαιτούμενη δύναμη που θα πρέπει να υπολογισθεί πέρα από το βάρος της μονάδας είναι και η πλευρική ώθηση των γαιών, με συντελεστή τριβής $\mu=0,5$. Οι μονάδες αντιστήριξης πρέπει να στοιβάζονται και να φυλάσσονται με ασφάλεια. Για να αποφευχθούν τυχόν πτώσεις τους, είναι κατάλληλα κατασκευασμένες έτσι ώστε κατά την τοποθέτησή τους σε επίπεδο έδαφος η επιφάνειά τους να μη δημιουργεί κλίση άνω των 5 μοιρών σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να στερεωθούν, να μετατοπισθούν ή να βγουν από τις τάφρους με τη βοήθεια των ατερμόνων, επειδή αυτοί δεν είναι κατασκευασμένοι για τον σκοπό αυτό. Εάν η μεταφορά τους στη θέση εγκατάστασης γίνει

χειρωνακτικά, τότε πρέπει να χρησιμοποιηθούν απαραίτητως κάποια βοηθητικά μέσα, όπως π.χ. σχοινί, αλυσίδες και ράβδοι. Ο καλύτερος τρόπος μεταφοράς των μονάδων επιτυγχάνεται με τη χρήση του κάδου του εκσκαφέα ή κάποιου γερανού και με την βοήθεια συρματόσχοινου. Οι μονάδες θα εξετάζονται πριν την εγκατάστασή τους από την Υπηρεσία για πιθανές ελλείψεις π.χ. στους ατέρμονες, στις επικαλύψεις των πλακών, στις θέσεις στερέωσης κλπ. Εάν διαπιστωθούν μικρές βλάβες, αυτές πρέπει πρώτα να επισκευασθούν και μετά να τοποθετηθούν οι μονάδες. Εάν οι βλάβες δεν είναι επισκευάσιμες, τότε οι μονάδες δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν και ο Ανάδοχος θα πρέπει αναντίρρητα να τις αποσύρει.

2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ - ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

2.1. Αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι εργασίες αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, σανιδώματα, μαδέρια ή παρεμφερούς τύπου μεθοδολογία σε οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος σκάμματος, με τα απαιτούμενα υλικά και συνδέσμους καθώς και η εργασία πλήρους κατασκευής, αποσύνδεσης και απομάκρυνσης των υλικών για επαναχρησιμοποίηση. Η επιμέτρηση των ξυλοζεύξεων αντιστήριξεων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) της σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος επιφάνειας της ξυλείας (ήτοι επιμετράται η πραγματική αντιστηριζόμενη επιφάνεια και όχι το σύνολο του βάθους του σκάμματος).

Στην περίπτωση αντιστήριξης παρειών ορυγμάτων αγωγών, η επιμέτρηση θα πραγματοποιείται για μήκος ορύγματος αφαιρουμένου του τμήματος εκσκαφής για την περίπτωση :

- προκατασκευασμένων φρεατίων (π.χ. ΥΔΡ 16.14.ι, ΥΔΡ 9.42.ι), οι εργασίες αντιστήριξης των οποίων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του προκατασκευασμένου φρεατίου,
- τυποποιημένων φρεατίων (π.χ. ΥΔΡ 9.30.ι, ΥΔΡ 9.31.ι), οι εργασίες αντιστήριξης των οποίων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του τυποποιημένου φρεατίου,
- για κάθε είδους φρεάτιο ή/και τεχνικό, εφόσον αυτό προβλέπεται από το Τιμολόγιο μελέτης.

Το ως άνω όριο εκσκαφής ορίζεται αφαιρώντας, κατά την επιμέτρηση των εργασιών αντιστήριξης ορυγμάτων αγωγών, απόσταση μήκους ορύγματος ίση με 0,40m κατ' ελάχιστο από την εξωτερική πλευρά του φρεατίου προς την κατεύθυνση των εισερχόμενων και εξερχόμενων αγωγών.

Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνεται με βάση την επιφάνεια που επιμετράται επί την τιμή του Τιμολογίου για αντιστήριξη παρειών σκάμματος με ξυλοζεύγματα.

2.2. Αντιστήριξη με προκατασκευασμένα μεταλλικά πετάσματα

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται η αποζημίωση για τη χρήση του εξοπλισμού (συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων αντηρίδων, συνδέσμων κλπ.), η φθορά, η προσκόμιση και αποκόμιση και οι μετακινήσεις από θέση σε θέση του εξοπλισμού, η εργασία συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, η απασχόληση των πάσης φύσεως απαιτούμενων μηχανημάτων για τη σταδιακή καταβίβαση των πετασμάτων στο προς εκσκαφή ορύγμα και την τυχόν απαιτούμενη βοηθητική έμπηξη, τη σταδιακή εξόλκηση κατά την επίχωση και κάθε άλλη σχετική εργασία και δαπάνη για την πλήρη και έντεχνη περάτωση των εργασιών. Η εργασία θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ως άνω παρ. 1.3.

Σε περίπτωση που ο ανάδοχος δε δύναται - βάσει των τοπικών συνθηκών - να εκτελέσει τις εργασίες αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους όρους του σχετικού άρθρου του Τιμολογίου σχετικά με την αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα, θα υλοποιεί τη αντιστήριξη (εφόσον αυτή εγκριθεί από την υπηρεσία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 1.3 της παρούσας Προδιαγραφής) με μεταλλικά πετάσματα.

Σε περίπτωση που ο ανάδοχος αξιολογήσει ότι, βάσει των τοπικών εδαφικών συνθηκών κατά την εκτέλεση του έργου, δεν είναι δυνατή η υλοποίηση της αντιστήριξης με τις προβλεπόμενες στο Τιμολόγιο μελέτης εργασίες, δηλαδή με ξυλοζεύγματα σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους όρους του σχετικού άρθρου του Τιμολογίου σχετικά με την αντιστήριξη με ξυλοζεύγματα,

τότε,

θα προτείνει εγκαίρως και τεκμηριωμένα στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία τον ενδεχόμενο τρόπο υλοποίησης της εργασίας αντιστήριξης (βλ. ως άνω παρ. 1). Στην περίπτωση αυτή η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θα αξιολογεί την δυνατότητα υλοποίησης διαφορετικού τρόπου αντιστήριξης βάσει των τοπικών συνθηκών π.χ.

– Αντιστήριξη με *μεταλλικά πετάσματα*.

– Αντιστήριξη με μεταλλικά πετάσματα μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής του ορύγματος, με τη μετέπειτα καταβίβαση προκατασκευασμένων εξωτερικά του ορύγματος μεταλλικών πετασμάτων. Για την περίπτωση αυτή έχει προϋπολογιστεί και συμπεριλαμβάνεται στο Τιμολόγιο μελέτης η εργασία "Αντιστηρίζεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα οι οποίες δεν υλοποιούνται ταυτόχρονα με την εκσκαφή".

– Άλλου τύπου αντιστήριξη. Στην περίπτωση αυτή, θα συνταχθεί τιμή μονάδας νέων σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 156 του Ν. 4412/2016.

Για την εκτέλεση τυχόν επειγουσών για την πρόοδο του έργου νέων εργασιών αντιστήριξης, θα εφαρμόζονται οι διατάξεις του άρθρου 155 Ν. 4412/2016.

Στην περίπτωση αντιστήριξης παρειών ορυγμάτων αγωγών, η επιμέτρηση θα πραγματοποιείται για μήκος ορύγματος *αφαιρουμένου του τμήματος εκσκαφής για την περίπτωση :*

- προκατασκευασμένων φρεατίων (π.χ. ΥΔΡ 16.14.ι, ΥΔΡ 9.42.ι), οι εργασίες αντιστηρίξεις των οποίων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του προκατασκευασμένου φρεατίου,
- τυποποιημένων φρεατίων (π.χ. ΥΔΡ 9.30.ι, ΥΔΡ 9.31.ι), οι εργασίες αντιστηρίξεις των οποίων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του τυποποιημένου φρεατίου,
- για κάθε είδους φρεάτιο ή/και τεχνικό, εφόσον αυτό προβλέπεται από το Τιμολόγιο μελέτης.

Το ως άνω όριο εκσκαφής ορίζεται αφαιρώντας κατά την επιμέτρηση των εργασιών αντιστήριξης ορυγμάτων αγωγών, απόσταση μήκους ορύγματος ίση με 0,40m κατ'ελάχιστο από την εξωτερική πλευρά του φρεατίου, προς τις κατεύθυνση των εισερχόμενων και εξερχόμενων αγωγών.

Η επιμέτρηση ολοκληρωμένων εργασιών σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας αντιστήριξης σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος/ορύγματος (ήτοι επιμετρώνται η πραγματική αντιστηριζόμενη επιφάνεια και όχι το σύνολο του βάθους του σκάμματος), επιμετρούμενης μόνον της μίας παρειάς του σκάμματος αυτού και για οποιοδήποτε βάθος και πλάτος ορύγματος που πραγματοποιείται μετά από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας. Επιμετρώνται μόνο το τμήμα των αντιστηρίξεων πάνω από την στάθμη εκσκαφής του πυθμένα του ορύγματος και μέχρι 20 cm πάνω από την στάθμη του εδάφους. Έτσι, σε περίπτωση που τα μεταλλικά πετάσματα που θα εφαρμοστούν εξέχουν περισσότερο από 20cm από τη στάθμη του εδάφους, *θα επιμετρηθεί τελικώς ύψος 20cm και όχι περισσότερο.*

Επιπλέον, βάσει της ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01, σε ότι αφορά την επιμέτρηση και την πληρωμή των αντιστηρίξεων, ισχύουν τα ακόλουθα :

Δεδομένου ότι οι αντιστηρίξεις παρειών ορυγμάτων τάφρων και διωρύγων μέχρι ποσοστού 10% επί της συνολικής επιφάνειας αυτών θεωρούνται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών, στην περίπτωση αυτή θα επιμετρώνται το 90% των επιφανειών που κατά τη μελέτη προβλέπεται να αντιστηριχτούν.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π.11: Καθαίρεση και επαναφορά οδοστρωμάτων

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο τομής και επαναφοράς των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κλπ. για την κατασκευή των αγωγών κλπ. του δικτύου σωληνώσεων ή συναφών Τεχνικών Έργων. Τα οδοστρώματα ανάλογα με το υλικό διάστρωσης τους διακρίνονται σε :

- α) Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα
- β) Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα
- γ) Οδοστρώματα λιθόστρωτα με πλάκες ή λίθους που δεν έχουν κανονικό σχήμα
- δ) Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ - ΥΛΙΚΑ

2.1. Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος οφείλει να ζητήσει από την αρμόδια Υπηρεσία άδεια τομής του οδοστρώματος. Οι δαπάνες έκδοσης της άδειας βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ενδεχόμενη καθυστέρηση στην έκδοση της άδειας αυτής από υπαιτιότητα των αρμοδίων Υπηρεσιών, έχει σαν μόνη συνέπεια για τον Εργοδότη την έγκριση αντίστοιχης παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη κι όταν πρόκειται για τομή χωμάτων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων και γενικά για εκτέλεση εκσκαφών, αν αυτό απαιτείται από τους κατόχους των χώρων, όπου θα εκτελεσθούν οι εργασίες.

Πριν γίνει η τομή, θα χαράσσονται τα όριά της στο οδόστρωμα με μηχανήμα αδιατάρακτης κοπής οδοστρωμάτων. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνει είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε η εργασία να περιορίζεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα, απ' όπου να είναι δυνατή η φόρτωσή τους για να απομακρυνθούν, ή η επαναχρησιμοποίησή τους. Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και αφού τελειώσει η εκσκαφή αυτού του τμήματος θα γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευαστούν ξύλινες ή μεταλλικές γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για τη διέλευση των οχημάτων και των πεζών. Οι τυχόν προσωρινές γεφυρώσεις θα πληρώνονται ιδιαίτερα στον Ανάδοχο βάσει του σχετικού άρθρου του Τιμολογίου.

Στη συνέχεια θα διανοίγεται το άλλο μισό του πλάτους της οδού και αφού εγκατασταθεί ο αγωγός και μετά την εκτέλεση των δοκιμών η τάφρος θα επιχωθεί αμέσως και θα συμπυκνωθεί το υλικό πλήρωσης.

Σπασμένα κομμάτια οδοστρώματος κοντά στην ακμή πρέπει να απομακρύνονται με νέα κοπή, με μηχανήμα κοπής οδοστρωμάτων.

Κατά την εργασία της επαναφοράς του οδοστρώματος, το επίχωμα του σκάμματος πρέπει να συμπιεστεί τόσο καλά πριν τοποθετηθεί το τελικό οδόστρωμα ώστε να αποκλειστεί η πιθανότητα καθίζησης. Ο Ανάδοχος έχει τη σχετική ευθύνη μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Σε περίπτωση που εμφανισθούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα, ο Ανάδοχος οφείλει να επιδιορθώσει το τμήμα με δαπάνη του, αφαιρώντας το υπάρχον οδόστρωμα ή και το επίχωμα του σκάμματος και ανακατασκευάζοντάς τα.

Η συμπύκνωση του ανακατασκευαζόμενου επιχώματος μπορεί να γίνει με κρουστικό πιστολέτο, στην αιχμή του οποίου θα έχει τοποθετηθεί δίσκος διαμέτρου 20 εκ. Σ' αυτή την περίπτωση η πρώτη στρώση της επίχωσης πρέπει να έχει τέτοιο πάχος που να μην υπάρχει κίνδυνος ζημιάς στον αγωγό. Την ευθύνη για την προστασία των αγωγών έχει ο Ανάδοχος, ο οποίος οφείλει σε περίπτωση ζημιάς να τους ανακατασκευάσει με δαπάνη του. Εάν ο Επιβλέπων μηχανικός το θεωρήσει απαραίτητο, μπορεί να διατάξει την υπερεπίχωση του ορύγματος μέχρι 15 εκ. και τη συμπίεση με επανειλημμένες διαβάσεις οδοστρωτήρα και σύγχρονη διαβροχή. Στη συνέχεια θα πρέπει να αφαιρεθούν τα χώματα που περισσεύουν, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο κάθε φορά πάχος. Όλες οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας αποκατάστασης των οδοστρωμάτων.

Η ανακατασκευή των οδοστρωμάτων που κάθε φορά τέμνονται θα γίνεται σε ορθογωνισμένα τμήματα και με τρόπο ανάλογο προς την κατασκευή του υπόλοιπου τμήματος του οδοστρώματος, ώστε μετά την αποκατάσταση να μην υπάρχει κατά το δυνατόν διαφορά μεταξύ του παλιού οδοστρώματος και του τμήματος που αποκαταστάθηκε. Έτσι οι υποβάσεις των ασφαλικών οδοστρωμάτων που ήταν κατασκευασμένες από σκυρόδεμα θα αποκαθίσταται με νέα στρώση σκυροδέματος πάχους 25 εκ. που θα εδράζεται σε στρώση συμπυκνωμένου αμμοχάλικου τελικού πάχους 20 εκ. Οι υποβάσεις - βάσεις από αργό υλικό θα αποκαθίστανται με στρώσεις θραυστού υλικού λατομείου 3Α, βάσει των τυπικών διατομών που φαίνονται στη μελέτη και περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Πριν από την εκτέλεση της εργασίας αποκατάστασης του οδοστρώματος, ο Ανάδοχος πρέπει να συνεννοηθεί με τον κύριο της οδού για τον

τρόπο αποκατάστασης του τμηθέντος οδοστρώματος και να ενεργήσει ανάλογα, σε συνεννόηση πάντοτε με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Πριν από την διάστρωση του ασφαλικού τάπητα, θα γίνεται επάλειψη των άκρων της τομής του οδοστρώματος με ψυχρή άσφαλτο ή άλλο κατάλληλο ασφαλικό υλικό, για να εξασφαλιστεί η σύνδεση του νέου με το παλιό οδόστρωμα.

Η επαναφορά των ασφαλικών οδοστρωμάτων (σε αντιστοιχία με το σχετικό άρθρο του Τιμολογίου Μελέτης, περί *"Αποκατάστασης Ασφαλικών Οδοστρωμάτων στις θέσεις ορυγμάτων υπόγειων δικτύων"*) περιλαμβάνει την κατασκευή:

- Κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m
- Κατασκευή στρώσης βάσης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m
- Ασφαλική προεπάλειψη.

- Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτυνωμένου πάχους 50 mm
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτυνωμένου πάχους 50 mm με την αντίστοιχη ασφαλική συγκολλητική επάλειψη.

Για την κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου συμπτυνωμένου πάχους 0,10m και την στρώσης βάσης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά συμπτυνωμένου πάχους 0,10m ισχύει η ΕΤΕΠ 05-03-03-00 "Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά".

Για την ασφαλική προεπάλειψη ισχύει η ΕΤΕΠ 05-03-11-01 "Ασφαλτική προεπάλειψη".

Για τις ασφαλικές στρώσεις βάσης και κυκλοφορίας, ισχύει η ΕΤΕΠ 05-03-11-04 "Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου ασφαλικού σκυροδέματος".

Στην εργασία κατασκευής ενός m² ασφαλικού οδοστρώματος περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου όλων των ενσωματούμενων υλικών, η λήψη μέτρων για τις απαιτούμενες κυκλοφοριακές ρυθμίσεις και η απασχόληση προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, καθώς και η συλλογή και απομάκρυνση τυχόν πλεοναζόντων υλικών και ο καθαρισμός του οδοστρώματος με χρήση μηχανικού σαρώθρου μετά την ολοκλήρωση των εργασιών. Τα ως άνω έχουν εφαρμογή ανεξαρτήτως της εκτάσεως των αποκαταστάσεων και των κυκλοφοριακών συνθηκών στη θέση εκτέλεσης των εργασιών.

2.2. Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα

Για τις εργασίες καθαίρεσης των κυβολιθόστρωτων οδοστρωμάτων ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγραφο 2.1 για τα ασφατικά οδοστρώματα.

Η επίχωση της τάφρου θα γίνεται όπως προβλέπεται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω από την επίχωση θα κατασκευαστεί βάση από σκυρόδεμα των 200 χγρ. τσιμέντου με μέσο πάχος 15 εκ. και πάνω σ' αυτή, αφού σκληρυνθεί, θα γίνει επίστρωση με χονδρόκοκκη άμμο που θα έχει ελάχιστο συμπιεσμένο πάχος 7 εκ. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι, που θα έχουν προηγουμένως καθαριστεί καλά και θα γίνει το αρμολόγημά τους με άμμο και η τύπανση.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση κυβόλιθων σε στάθμη χαμηλότερη από την κανονική (επειδή ίσως προβλέπεται η υποχώρησή τους με την πάροδο του χρόνου). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει κάθε υποχώρηση του κυβολιθόστρωτου που θα συμβεί ως την οριστική παραλαβή του έργου με άρση και ανακατασκευή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, επειδή αυτή η εργασία, που θεωρείται συμβατική, συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για τη συντήρηση του έργου.

Στις εργασίες κατασκευής του κυβολιθόστρωτου συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής της υπόβασης, διάστρωσης της άμμου, μεταφοράς και τοποθέτησης των κυβόλιθων, οι εργασίες αρμολόγησης και τύπανσης καθώς και η εργασία καθαρισμού του οδοστρώματος μετά το τέλος των σχετικών εργασιών. Επίσης περιλαμβάνεται η αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του έργου (όπως σκυρόδεμα, άμμος, κυβόλιθοι κλπ.).

2.3. Λιθόστρωτα οδοστρώματα

Για τις εργασίες καθαίρεσης των λιθόστρωτων οδοστρωμάτων ισχύουν όσα αναφέρονται στη παράγραφο 2.1 για τα ασφαλικά οδοστρώματα.

Η επίχωση της τάφρου θα γίνει όπως προβλέπεται στη σχετική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω από την επίχωση θα γίνει διάστρωση χονδρόκοκκης άμμου σε συμπιεσμένο πάχος 10 εκ. Ακολούθως θα τοποθετηθούν οι πέτρες που θα έχουν καθαριστεί καλά και στη συνέχεια θα γίνει το αρμολόγημά τους με άμμο και τύπανση.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση των λίθων σε στάθμη ψηλότερη από την κανονική (επειδή ίσως προβλέπεται υποχώρηση). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει τις υποχωρήσεις αυτές, που ενδεχόμενα θα συμβούν ως την οριστική παραλαβή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Στην εργασία κατασκευής του λιθόστρωτου περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του, οι μεταφορές των λίθων και των άλλων υλικών καθώς και η τοποθέτησή τους. Ο Ανάδοχος δε θα αποζημιωθεί ιδιαίτερα για τις εργασίες κατασκευής βάσης από άμμο με πάχος έως 10 εκ. που θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνονται στις υποχρεώσεις του. Επίσης δεν προβλέπεται ιδιαίτερη αποζημίωση για την αξία των κάθε είδους υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του έργου.

2.4. Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

Για τις εργασίες καθαίρεσης των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγραφο 2.1 για τα ασφαλικά οδοστρώματα.

Η επίχωση της τάφρου θα γίνει όπως προβλέπεται στη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω στα συμπυκνωμένα επιχώματα θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί στρώση από αμμοχάλικο τελικού πάχους 20 εκ. Στη συνέχεια θα διαστρωθεί άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα ποιότητας C12/16 και πάχους τουλάχιστον 10 εκ. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκε πρέπει να εφαρμοστούν κατάλληλες εποξειδικές ρητίνες για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Δε γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστήθηκε μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του ανάδοχου να συντηρήσει το έργο.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

3.1. Καθαίρεση οδοστρωμάτων

Η καθαίρεση - αποξήλωση οδοστρωμάτων περιλαμβάνεται στα σχετικά άρθρα των Τιμολογίων της εκσκαφής ορυγμάτων υπογείων δικτύων (άρθρα ΥΔΡ 3.10.xx. και ΥΔΡ 3.11.xx). Επισημαίνεται ότι :

- Οι αποξηλώσεις ασφαλικών ταπήτων και οι καθαίρεσεις στοιχείων από άοπλο σκυρόδεμα στο εύρος του ορύγματος εντάσσονται στα άρθρα ΥΔΡ.3.11.xx, *τα οποία αφορούν εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων* σε έδαφος βραχώδες και επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³), σύμφωνα με τα ως άνω άρθρα Τιμολογίου.

- Οι εκσκαφές στρώσεων βάσης και υπόβασης οδοστρωσίας από αδρανή υλικά εντάσσονται στα άρθρα ΥΔΡ.3.10.xx, τα οποία αφορούν εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες και επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3), σύμφωνα με τα ως άνω άρθρα Τιμολογίου.

3.2. Αποκατάσταση οδοστρωμάτων

Η επιμέτρηση των εργασιών για την αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα γίνεται για κάθε τύπο οδοστρώματος ξεχωριστά σύμφωνα σε m^2 πραγματικής επιφάνειας που εκτελέστηκε.

Ειδικότερα για την κατασκευή οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα, η επιμέτρηση και η πληρωμή θα γίνονται σε m^3 κατασκευασμένου σκυροδέματος και σε kg χρησιμοποιούμενου οπλισμού, βάσει των σχετικών άρθρων του Τιμολογίου.

Στις λοιπές περιπτώσεις η πληρωμή του Ανάδοχου θα γίνεται για την επιφάνεια που επιμετρήθηκε με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας και τους όρους του Τιμολογίου.

Σε περίπτωση που οι εργασίες αποκατάστασης οδοστρώματος περιλαμβάνονται σε συγκεκριμένα άρθρα του Τιμολογίου μελέτης, όπως στην περίπτωση προκατασκευασμένων φρεατίων επίσκεψης από σκυρόδεμα, καθώς και σε όποια άλλα φρεάτια προβλέπεται από τα σχετικά άρθρα Τιμολογίου Μελέτης, οι εργασίες αποκατάστασης δε θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται ιδιαίτέρως.

Οι τιμές για τις εργασίες αποκατάστασης των οδοστρωμάτων αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή από τον Ανάδοχο όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών (π.χ. άσφαλτος, αδρανή υλικά κλπ.) με τη σταλία του αυτοκινήτου και εργασίας για την πλήρη εκτέλεση του έργου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 12: Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Στο πεδίο εφαρμογής της παρούσας ΤΠ περιλαμβάνεται η κατασκευή χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων.

2. ΥΛΙΚΑ

Όλα τα χυτοσιδηρά καλύμματα θα κατασκευασθούν από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124.

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 του διεθνούς προτύπου ISO 1083, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά κατασκευασμένους από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό: 400 N/mm^2

Ελάχιστη επιμήκυνση: 15%

Όρια σκληρότητας: 130-180 κατά Brinell

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υφής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δε θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.

Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:

Για το βάρος: +8%.

Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm).

Η φέρουσα ικανότητα των καλυμμάτων των φρεατίων επιλέγονται, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησής τους, δηλ. με βάση τις συνθήκες κυκλοφορίας και πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις ακόλουθες κατηγορίες, κατ' ελάχιστο:

Πίνακας 1 : Κατηγορίες καλυμμάτων και εσχαρών φρεατίων ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης

#	Κατηγορία	Θέση τοποθέτησης	Φέρουσα ικανότητα [tn]
1	A	Περιοχές κυκλοφορίας πεζών ή/και ποδηλάτων μόνο	1,5
2	B	Πεζοδρόμοι και περιοχές κυκλοφορίας πεζών, χώροι στάθμευσης ΙΧ αυτοκινήτων	12,5
3	C	Περιοχές δίπλα στο ρείθρο του πεζοδρομίου που δεν εκτείνονται περισσότερο από 0,5 m μέσα στο οδόστρωμα ή περισσότερο από 0,2 m μέσα στο πεζοδρόμιο	25
4	D	Καταστρώματα οδών (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων) και χώροι στάθμευσης όλων των τύπων οχημάτων	40
5	E	Περιοχές όπου ασκούνται μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. λιμάνια, εμπορευματικοί σταθμοί, βιομηχανικές περιοχές κτλ .	60
6	F	Περιοχές όπου ασκούνται ιδιαίτερα μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. διάδρομοι αεροδρομίων κτλ.	90

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. Σήμανση

Όλα τα καλύμματα και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν ανάγλυφη σήμανση σε μέρος που να φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση τους, με τα εξής στοιχεία:

- το πρότυπο EN 124
- την αντίστοιχη κατηγορία της φέρουσας ικανότητας (π.χ. D 40)
- το όνομα ή/και το σήμα του κατασκευαστή
- το έτος και το μήνα χύτευσης
- το σήμα του οργανισμού πιστοποίησης (π.χ. ISO)

3.2. Έδραση Καλυμμάτων

Η επιφάνεια έδρασης των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδη, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω στην επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Έλεγχος σωστής έδρασης των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδρασή του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

3.3. Παραλαβή των Υλικών

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας των χυτοσιδηρών τεμαχίων από επιτροπή αντιπροσώπων της, παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίνεται. Η παραλαβή των ειδών θα γίνεται σε δύο στάδια:

- Κατά την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα εξετάζονται τα αποτελέσματα των πιστοποιητικών ποιότητας αναγνωσμένου εργαστηρίου και στη συνέχεια τα είδη που παραδίνονται θα εξετάζονται μακροσκοπικά.
- Η οριστική παραλαβή θα γίνεται αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο δύο (2) μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυφών ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απόρριψης μιας ποσότητας ειδών της προμήθειας λόγω ύπαρξης ελαττωμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει τα ελαττωματικά τεμάχια μέσα σε ένα (1) μήνα. Αν η αντικατάσταση δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, η Υπηρεσία αγοράζει η ίδια τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος και χρεώνει την αξία τους σε βάρος του Αναδόχου.

4. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στην τιμές μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνεται η πλήρης αποζημίωση του Αναδόχου για την, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, στην παρούσα ΤΠ και τα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο παρόν, η χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και μικροϋλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών αντικειμένων, η αξία των υλικών καθώς και των διαφόρων εργαστηριακών δοκιμών.

5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Εφόσον οι εργασίες των χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων δεν περιλαμβάνονται στην τιμή άλλης εργασίας, οι εργασίες κατασκευής χυτοσιδηρών καλυμμάτων από ελατό χυτοσίδηρο θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ.) διαστάσεων όπως καθορίζονται στη μελέτη, πλήρως περαιωμένων εργασιών και η πληρωμή θα γίνεται βάσει του σχετικού άρθρου του Τιμολογίου.

Επισημαίνεται ειδικότερα ότι για τα προκατασκευασμένα φρεάτια επίσκεψης ακαθάρτων εκ σκυροδέματος, στην τιμή μονάδας του φρεατίου περιλαμβάνονται εκτός άλλων τα χυτοσιδηρά καλύμματα, ως εκ τούτου δεν επιμετρώνται ούτε πληρώνονται ιδιαίτερως.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 13: Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή κιγκλιδωμάτων από σιδηροσωλήνες.

2. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η κατασκευή κιγκλιδώματος θα γίνεται με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ραφή και σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ EN 10255, από χάλυβα S195T, κλάσεως L (πράσινη ετικέτα), ονομαστικής διαμέτρου DN 40 mm (σπείρωμα, thread size = 1 ½ ", $d_{ex} = 48,3$ mm, πάχος τοιχώματος 2,9 mm), και αντίστοιχα γαλβανισμένα κοχλιωτά ειδικά τεμάχια (γωνιές, σταυρούς και ταυ).

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά μέτρο μήκους (μμ) πλήρως εγκατεστημένου και βαμμένου κιγκλιδώματος. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των σωλήνων (δύο οριζόντιοι σωλήνες και ορθοστάτες), των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης και των κοχλιωτών πελμάτων έδρασης (με προανοιγμένες οπές για τη διέλευση των αγκυρίων στερέωσης), η κοπή των σωλήνων στα απαιτούμενα μήκη, η διάνοιξη σπειρωμάτων, η συναρμολόγηση του κιγκλιδώματος και η στερέωσή του επί κατασκευών από σκυρόδεμα με χρήση τυποποιημένων βυσμάτων διαστελλόμενης κεφαλής (διάνοιξη οπών στο σκυρόδεμα, προμήθεια και εφαρμογή των βυσμάτων). Περιλαμβάνεται επίσης η βαφή του κιγκλιδώματος (εφαρμογή ασταριού κατάλληλου για γαλβανισμένες επιφάνειες, π.χ. wash primer και δύο στρώσεων βαφής βάσεως αλκυδικής σιλικόνης). Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση των έργων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής, τη χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, των εγκαταστάσεων και την αξία υλικών και εργασίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π.14 : Περίφραξη με συρματόπλεγμα - Θύρα εισόδου

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή περίφραξης με συρματόπλεγμα και την κατασκευή θύρας εισόδου.

2. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η κατασκευή της περίφραξης θα γίνεται με δικτυωτό γαλβανισμένο συρματόπλεγμα Νο 17 (διαμέτρου 3 mm, ρομβοειδούς βροχίδας 50x50 mm, βάρους 2,36 kg/m²), με ούγια στις εκατέρωθεν απολήξεις, στηριζόμενο σε πασσάλους από οπλισμένο σκυρόδεμα C30/37 φυγοκεντρικής χύτευσης (διαμέτρου στέψης/βάσης 7,0/9,5 cm και ύψους 1,80 m) ανά αποστάσεις έως 2,50 m, πακτωμένους στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10. Η θύρα εισόδου θα είναι ανοιγόμενη, συνολικού ύψους 1,80 m, από συρματόπλεγμα σύμφωνα με τα παραπάνω, με αντηρίδες, εντός πλαισίου, από γαλβανισμένη εν θερμώ σιδηροσωλήνα 2" στηριζόμενη σε κοιλοδοκούς 100x100x4 γαλβανισμένους εν θερμώ, πακτωμένες στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10. Η θύρα θα φέρει σύρτες και κλειδαριά ασφαλείας.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση της περίφραξης θα γίνεται ανά μέτρο μήκους (μμ) πλήρως εγκατεστημένης περίφραξης και της θύρας εισόδου σε τεμ. πλήρως τοποθετημένης θύρας. Η πληρωμή θα γίνεται με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Στις τιμές μονάδων περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του συρματοπλέγματος, των πασσάλων, της κλειδαριάς ασφαλείας, των συρτών και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η διάνοιξη των οπών πάκτωσης των πασσάλων σε κάθε είδος έδαφος και η διευθέτηση της στάθμης του εδάφους κατά μήκος της περίφραξης και της οδοποιίας κατά μήκος της θύρας, η συλλογή και απομάκρυνση προς οριστική απόθεση των προϊόντων εκσκαφών, η τοποθέτηση, ευθυγράμμιση και πάκτωση των πασσάλων με σκυρόδεμα, η τοποθέτηση και στερέωση του συρματοπλέγματος και του σύρματος τάνυσης, η τοποθέτηση των απαιτούμενων αντηρίδων και γωνιακών πασσάλων της περίφραξης, η τοποθέτηση, ευθυγράμμιση και πάκτωση των κοιλοδοκών στήριξης της θύρας, η τοποθέτηση και ευθυγράμμιση της θύρας και τέλος, οι τυχόν φθορές και απομειώσεις των ενσωματωμένων υλικών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 15: Βιομηχανικά δάπεδα

1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις απαιτήσεις για βιομηχανικά δάπεδα με σκληρυντικό, όπου προβλέπεται η κατασκευή τους από την εγκεκριμένη μελέτη και τις λοιπές προδιαγραφές του έργου.

2. ΥΛΙΚΑ

2.1.Γενικά

Η επιλογή δαπέδου βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:

- επιθυμητή αντοχή ανάλογα με τη χρήση
- διάρκεια ζωής
- ευκολία συντήρησης και επισκευής
- ηχοαπορροφητικότητα, ηχομόνωση
- ειδικές απαιτήσεις (αντιολισθηρότητα, αναπήδηση, υδροπερατότητα κτλ.)
- είδος του υποστρώματος
- πρόβλεψη Η/Μ εγκαταστάσεων

2.2.Κονιάματα

Όλα τα αδρανή, οι προσμίξεις και οι συγκολλητικές ουσίες θα είναι εγκεκριμένης ποιότητας και θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά. Οι οδηγίες του κατασκευαστή κάθε υλικού θα τηρούνται αυστηρά. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος για τις ουσίες και τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν. Η χρήση προσμίξεων δεν πρέπει να προκαλεί οσμές ή οποιοσδήποτε άλλες ενοχλήσεις στο τελειωμένο κτίριο.

Τα αδρανή υλικά πρέπει να είναι καθαρά, να μην περιέχουν επιβλαβείς ουσίες, να είναι κοκκομετρημένα και σωστά διαβαθμισμένα ανάλογα με την χρήση τους. Αδρανή υλικά που δεν ικανοποιούν την απαίτηση αυτή δεν θα χρησιμοποιούνται.

Το νερό θα είναι πόσιμο και απαλλαγμένο από βλαβερές ουσίες.

Στην περίπτωση χρήσης έτοιμων κονιαμάτων ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των υλικών, ειδικά αν χρειάζεται προετοιμασία του κονιάματος στο εργοτάξιο πριν αυτό διαστρωθεί (π.χ. έτοιμα κονιάματα σε ξηρή μορφή που χρειάζονται ανάμιξη με νερό πριν διαστρωθούν).

2.3.Σκληρυντικό Υλικό

α. Τα δάπεδα επιστρώνονται με σκληρυντικό υλικό, που πρέπει να πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

- αδρανή φυσικών χαλαζιακών πετρωμάτων,
- κοκκομετρική διαβάθμιση κατά Fuller

β. Οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκληρυντικού υλικού επίστρωσης είναι :

- αντοχή σε θλίψη μεγαλύτερη των 800 kg/cm^2
- αντοχή σε κάμψη μεγαλύτερη ή ίση των 70 kg/cm^2
- μεγάλη αντοχή σε φθορά (πάχος φθοράς $0,05 \text{ cm}$ σε διαδρομή 660 m με ταχύτητα $0,5 \text{ m/s}$ και φόρτιση $0,5 \text{ kg/cm}^2$ (5000 kg/m^2)
- αντοχή σε κρούση (μετά 2000 κύκλους) 30% απώλεια βάρους
- μέτρο ελαστικότητας 28000 N/m^2 (28 ημερών)

γ. Το σκληρυντικό υλικό μπορεί, εκτός των χρωστικών υλών, να δεχθεί και χημικά πρόσθετα ώστε να μειωθεί η ποσότητα του νερού, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η επιφανειακή στεγανοποίηση και η αντοχή του υλικού σε φθορά.

δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία έγγραφα που περιέχουν πληροφορίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την εφαρμογή, τη δοσολογία και λοιπά στοιχεία του προτεινόμενου σκληρυντικού.

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. Γενικές Απαιτήσεις

- α. Η επεξεργασία της επιφάνειας των δαπέδων θα διεξάγεται με τη χρήση σύγχρονων μηχανημάτων. Επιφάνειες που έχουν υποβληθεί σε επεξεργασία εξομάλυνσης ή που έχουν υποστεί λείανση αναλόγως της προβλεπόμενης επίστρωσης, δεν θα παρουσιάζουν ανομοιομορφίες και τραχύτητα, θα είναι επίπεδες και θα φέρουν την προκαθορισμένη ή απαιτούμενη κλίση.
- β. Οι επιστρώσεις που περιέχουν τσιμέντο (τσιμεντοκονιάματα κτλ), μετά την αποπεράτωση και μόλις πήξει το κονίαμα τους, πρέπει να διατηρούνται υγρές τουλάχιστον για 3 ημέρες. Η συχνή διαβροχή της επιφάνειας ή η επικάλυψη της με άμμο, ψάθα, σανίδες, λινάτσα, αδιάβροχο χαρτί, πλαστικά φύλλα κτλ, είναι οι συνηθέστεροι τρόποι διατήρησης της υγρασίας στην επίστρωση. Ακόμη, η διατήρηση της υγρασίας μπορεί να εξασφαλισθεί με τον ψεκασμό της επιφάνειας, με προστατευτική ουσία. Τα δάπεδα τσιμεντοκονίας (βιομηχανικά δάπεδα) κατασκευάζονται κατά τρόπο, ώστε να ταιριάζουν με τα χαρακτηριστικά συγκόλλησης και απορροφητικότητας του υποστρώματος. Οι εργασίες κατασκευής των βιομηχανικών δαπέδων θα υπόκεινται στην προδιαγραφή DIN 18560.

3.2. Ανοχές

- α. Τα τελειωμένα δάπεδα δεν θα πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από την επιτρεπόμενη απόκλιση. Ο χρόνος κατά τον οποίο διεξάγεται η επίστρωση, η πήξη και η προστασία είναι πολύ κρίσιμος.
- β. Οι επιτρεπτές αποκλίσεις είναι οι εξής:
 - από τη στάθμη σχεδιασμού σε οποιαδήποτε σημείο της επιφάνειας του δαπέδου: ± 5 mm
 - η στάθμη μεταξύ οποιωνδήποτε δύο σημείων απόστασης 3 m μεταξύ τους: ± 3 mm
 - σε οποιοδήποτε σημείο κάτω από ένα πήχη μήκους 3 m αλφαδιασμένο σε όλες τις κατευθύνσεις: 3 mm
 - σε δάπεδα με απαίτηση κλίσης, ο πήχης θα τοποθετείται με την απαιτούμενη κλίση.

3.3. Δείγματα Κατασκευής

- α. Από τα προτεινόμενα έτοιμα βιομηχανικά δάπεδα θα πρέπει να υποβάλλονται δείγματα επαρκών διαστάσεων τα οποία θα υποβάλλονται σε ελέγχους συμμόρφωσης, αντοχή σε απότριψη και αντοχή σε φορτίο όπως αναφέρεται στα σχετικά DIN και περαιτέρω έγκριση από την Υπηρεσία.
- β. Οι επιστρώσεις που θα κατασκευαστούν θα είναι εφάμιλλες ή και καλύτερες των εγκεκριμένων δειγμάτων. Ο Ανάδοχος δεν θα προχωρά στην κατασκευή πριν να εξασφαλίσει την έγκριση της Υπηρεσίας για τα κατασκευασθέντα δείγματα.

3.4. Προστασία

Οι επιφάνειες θα προστατεύονται έναντι ενδεχόμενων φθορών, μέχρι την παραλαβή τους από την Υπηρεσία. Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία επί των τελειωμένων δαπέδων για τουλάχιστον 3-4 ημέρες. Σε αντίθετη περίπτωση θα τοποθετείται ένα προσωρινό προστατευτικό πέρασμα.

Οι επιφάνειες δεν θα παραδίδονται προς χρήση πριν να ολοκληρωθεί η σκλήρυνση της επίστρωσης. Ακόμα και μετά τη σκλήρυνση της επίστρωσης οι επιφάνειες θα προστατεύονται και θα συντηρούνται επαρκώς, ώστε να αποφεύγονται ενδεχόμενες φθορές (συντήρηση της τελικής επιφάνειας επί επτά ημέρες τουλάχιστον, με κάλυψη αυτής με νάιλον).

3.5. Προετοιμασία

- α. Η προετοιμασία της προς επίστρωση επιφάνειας περιλαμβάνει την αφαίρεση ελαίων καλουπιών, παρασκευασμάτων σκλήρυνσης και άλλων επιβλαβών ουσιών. Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται ειδικά προϊόντα συγκόλλησης, οι επιφάνειες θα πρέπει να καθαρίζονται και να προετοιμάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των προϊόντων αυτών.

β. Πριν τις εργασίες δαπεδόστρωσης ο Ανάδοχος ελέγχει το προς επίστρωση δάπεδο και προβαίνει στις απαραίτητες επιδιορθώσεις. Δεν θα εκτελούνται εργασίες σε επιφάνειες που παρουσιάζουν ατέλειες, χωρίς προηγούμενη έγκριση της Υπηρεσίας. Εξετάζονται τα ακόλουθα:

- ξεφλούδισμα
- ρωγμές, κούφια, σαθρά, φυσαλίδες
- υπερβολική ξηρότητα ή υγρασία
- χαρακτηριστικά απορροφήσεως υγρασίας
- πιθανή αστάθεια της επιφάνειας
- επιφάνειες που δεν έχουν τοποθετηθεί οι προβλεπόμενες Η/Μ εγκαταστάσεις, εισέχοντα ή εξέχοντα εντοιχισμένα Η/Μ
- ανομοιομορφίες
- λανθασμένες ή μη υπάρχουσες κλίσεις
- ελαιώδεις λεκέδες (από λάδια καλουπιών)

3.6. Κατασκευή δαπέδων

- α. Το υπόστρωμα επί του οποίου διαστρώνεται το βιομηχανικό δάπεδο πρέπει να έχει σκληρυνθεί και εκτραχυνθεί πριν τη διάστρωση. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:
- Διάστρωση σκυροδέματος κατηγορίας C16/20, οπλισμένου με δομικό πλέγμα κατηγορίας B500C, ελαχίστου πάχους 5 cm στα σημεία απορροής και 7 έως 8 cm στις κορυφές και εφαρμογή στις περιμετρικά των υπαρχόντων φρεατίων εποξειδικού υλικού συγκόλλησης του νέου σκυροδέματος με το παλαιό.
 - Εξομάλυνση της επιφανείας του σκυροδέματος με πήχη (δονητικό ή κοινό).
 - Συμπύκνωση του σκυροδέματος και λείανση της επιφανείας του με χρήση στροφείου (ελικόπτερο), συγχρόνως με την επίταση με μίγμα αποτελούμενο σε ποσοστό 60% περίπου από χαλαζιακή άμμο και 40% από τσιμέντο, πλαστικοποιητές και χρωστικές ουσίες.
- β. Διαμόρφωση αρμών με κοπή εκ των υστέρων με αρμοκόφτη, πλάτους 3 - 4 mm, και σε βάθος 15 mm περίπου, σε κάρναβο 5 έως 6 m και πλήρωση αυτών με ελαστομερές υλικό.
- γ. Η τελική επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να είναι αντιολισθηρή.

4. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Οι εργασίες κατασκευής βιομηχανικού δαπέδου θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως επεξεργασμένου δαπέδου, σύμφωνα με τα προαναφερόμενα.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 1.6 των γενικών όρων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω ΤΠ, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα των γενικών όρων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 16: Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προστατευτική επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος (για υγρομόνωση, προστασία κλπ.) σε οποιαδήποτε στάθμη από το δάπεδο εργασίας, με το προβλεπόμενο στην οριστική μελέτη για κάθε θέση υλικό. Τα εφαρμοζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, βάσει βεβαίωσης καταλληλότητας του προμηθευτή του υλικού που θα προσκομιστεί πριν την παραγγελία, καθώς και της έγκρισης της Υπηρεσίας.

2. ΥΛΙΚΑ - ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Αρχικά θα γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας από χαλαρά υλικά και ρύπους με χρήση συρματόβουρτσας ή πεπιεσμένου αέρα και στη συνέχεια η εφαρμογή του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Τα εφαρμοζόμενα υλικά ανά περίπτωση, σύμφωνα με την οριστική μελέτη, είναι τα ακόλουθα:

α) Ασφαλτικό υλικό εφαρμοζόμενο εν θερμώ.

β) Ασφαλτικό ελαστομερές γαλάκτωμα.

γ) Προστατευτική βαφή επιφανειών σκυροδέματος σιλοξανικής/σιλανικής βάσεως διαπερατή από υδρατμούς και αδιαπέρατη από το νερό και το CO₂, κατά ΕΛΟΤ EN 1504-2

δ) Εύκαμπτο ελαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα υγρομόνωσης επιφανειών σκυροδέματος που υπόκεινται σε μικρού εύρους ρηγμάτωση και μετακινήσεις, κατηγορίας A1/A2-B1/B2 κατά ΕΛΟΤ EN 1504-2.

3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο (m²) επιφάνειας εφαρμογής του υλικού και η πληρωμή θα γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε υλικό.

Η παραπάνω τιμή και πληρωμή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση των έργων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας προδιαγραφής, την χρήση μηχανημάτων, των τυχόν απαιτούμενων ικριωμάτων, μεταφορικών μέσων, των εγκαταστάσεων και την αξία υλικών και εργασίας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 17 : Υποθαλάσσιες εκσκαφές

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου αποτελεί η εκτέλεση υποθαλάσσιων εκσκαφών πυθμένα χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών για την διάνοιξη ορύγματος τοποθέτησης υποθαλάσσιου αγωγού.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες:

α) χαράξεων, σημάνσεων και βυθομετρήσεων, β) εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών και
γ) Αφού πρώτα θα γίνει διαλογή των προϊόντων εκσκαφών, η θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη των ακατάλληλων βυθοκορημάτων σε περιοχές και μεγάλα βάθη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου και την αρμόδια Υπηρεσία. Τα εναπομείναντα «κατάλληλα» προϊόντα εκσκαφών θα επαναχρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση τμημάτων εκσκαφθέντος όγκου ορύγματος στις θέσεις και στάθμες που ορίζονται στα σχέδια της μελέτης.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για τις εργασίες εκσκαφών του πυθμένα της θάλασσας ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00:2009 «Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών».

3. ΧΑΡΑΞΕΙΣ - ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ - ΒΥΘΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Όσον αφορά τις χαράξεις – σημάνσεις ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 2.

Οι εργασίες των βυθομετρήσεων θα γίνουν με ηχοβολιστικό μηχάνημα. Πριν από την έναρξη και αμέσως μετά το πέρας κάθε βυθομέτρησης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει σε βαθμονόμηση του ηχοβολιστικού μηχανήματος. Οι βαθμονομήσεις αυτές θα εκτελούνται πάντοτε υπό την παρουσία, οδηγίες και εντολές της Υπηρεσίας.

Κατά την διάρκεια των βυθομετρήσεων το χαρακτηριστικό ύψος κύματος δεν θα υπερβαίνει τα 0,30m.

Γενικά για τις βυθομετρικές εργασίες ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 2.

4. ΕΚΣΚΑΦΕΣ - ΒΥΘΟΚΟΡΗΣΕΙΣ

Οι εν λόγω εργασίες υποθαλάσσιων εκσκαφών συνίστανται στην απομάκρυνση όλων των υλικών που περιλαμβάνονται μέσα στα όρια και τις στάθμες όπως ορίζονται από τα σχέδια της μελέτης και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα απομακρυσμένα υλικά μπορεί να είναι εδάφη πάσης φύσεως και συστάσεως (π.χ. φερτές ύλες, ιλύς, άμμος, αργιλώδης στρώση, λεπτοί χάλικες, αμμοχάλικα) καθώς και αντικείμενα οποιουδήποτε βάρους και σύστασης, όπως φυσικοί ογκόλιθοι, παλαιές αλυσίδες, άγκυρες, τεμάχια σκυροδέματος, εμπόδια οποιουδήποτε είδους, μεταλλικά τεμάχια ή εξαρτήματα κλπ. Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας πρέπει να διαμορφωθεί σε επίπεδες επιφάνειες χωρίς ανωμαλίες.

Σύμφωνα με την μελέτη του έργου, προβλέπεται η άρση των βυθοκορήσεων και η εναπόθεσή τους σε εγκεκριμένους από την Διευθύνουσα Υπηρεσία χερσαίους χώρους, εν συνεχεία η διαλογή των κατάλληλων προϊόντων βυθοκορήσεων για επαναχρησιμοποίησή τους στην επανεπίχωση των εκσκαφθέντων τμημάτων του ορύγματος όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού και η άρση μεταφορά και απόρριψη των ακατάλληλων προϊόντων βυθοκορημάτων σε περιοχές και βάθη σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου και την αρμόδια Υπηρεσία.

Τα χαρακτηριστικά των κατάλληλων προϊόντων βυθοκορήσεων που πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν στο έργο στην Τεχνική Προδιαγραφή Τ.Π. 18.

5. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

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.

Ιδιαίτερη επισήμανση θα πρέπει να γίνει καθώς και τα κατάλληλα μέτρα θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν στις περιοχές όπου προβλέπονται εκσκαπτικές εργασίες σε γειτνίαση με τυχόν υφιστάμενες κατασκευές.

Οι δαπάνες για την χρήση δύτη που τυχόν απαιτηθεί κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σύμφωνα με τα σχέδια, την τεχνική έκθεση της μελέτης και την παρούσα προδιαγραφή καθώς και για την εκτέλεση κάθε ύψαλης αυτοψίας και βυθομετρικής αποτύπωσης που τυχόν ζητηθεί επιπρόσθετα από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, προκειμένου να διαπιστωθούν τα όρια και οι στάθμες των εκτελεσθεισών εκσκαφών βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

6. ΑΝΟΧΕΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 2.

7. ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Ισχύουν τα ακόλουθα:

Η μεταφορά και απόρριψη των βυθοκορημάτων τα οποία θα κριθούν ακατάλληλα μετά την διαλογή και κατά συνέπεια δεν θα επαναχρησιμοποιηθούν στο έργο, θα γίνεται σε βάθη θάλασσας μεγαλύτερα των -50μ., και σε απόσταση τουλάχιστον 2,0 χιλιομέτρων από την ακτή σε θέσεις που θα εγκρίνουν οι αρμόδιες Λιμενικές Αρχές και σε διασπορά, ώστε η πρόσχωση που θα συντελεσθεί στον βυθό να μη μειώσει το βάθος της θαλάσσης περισσότερο από 3μ. Σε κάθε περίπτωση η απόρριψη θα γίνεται στις περιοχές που καθορίζονται στους περιβαλλοντικούς όρους που διέτουν την κατασκευή του έργου.

8. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Κατά τη διάρκεια των βυθοκορήσεων, οι εργασίες θα οργανώνονται κατά τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζεται καθ' όποιονδήποτε τρόπο η ναυσιπλοία, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια αυτής στην ευρύτερη περιοχή, και σε πλήρη συμμόρφωση με τις οδηγίες και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και όλων των αρμόδιων φορέων. Τα υπό κατασκευή τμήματα του έργου και ο πλωτός εξοπλισμός θα επισημαίνονται με προσωρινή σήμανση καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

9. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι εν λόγω υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς την χρήση εκρηκτικών υλών που προβλέπονται επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο πραγματικού όγκου, με την λήψη αρχικών και τελικών διατομών και σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 2.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ. Π. 18 : Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν τα κατάλληλα μετά από διαλογή προϊόντα βυθοκορήσεων και η επαναχρησιμοποίησή τους για την κατασκευή υφάλων επιχώσεων των εκσκαφθέντων τμημάτων του ορύγματος όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για τις ύφαλες επιχώσεις των εκσκαφθέντων τμημάτων του ορύγματος όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-02-00:2009 «Ύφαλες επιχώσεις με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορήσεων».

3. ΥΛΙΚΑ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα βυθοκορήματα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των υφάλων επιχώσεων του ορύγματος του υποθαλάσσιου αγωγού, θα είναι κοκκώδη και θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Η μέγιστη διάσταση κόκκου δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mm.

Το ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο των 0.063 mm θα πρέπει να είναι μικρότερο από 10% στην περίπτωση υδραυλικής μεταφοράς και απόθεσης των βυθοκορημάτων (με πλωτούς σωλήνες).

Ο δείκτης πλαστικότητας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 12.

Ο συντελεστής ομοιομορφίας (D_{60}/D_{10}) θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή 5.

Επίσης ως ακατάλληλα υλικά θεωρούνται:

- οργανικά υλικά (υλικά με οργανικές προσμίξεις) και γαιώδη υλικά $\geq 10\%$ κατά βάρος.
- θιξοτροπικά υλικά (π.χ. ρέουσα άργιλος).
- υδατοδιαλυτά υλικά (υλικά με υψηλή περιεκτικότητα θειικά και χλωρικά).
- στερεά απόβλητα βιομηχανικής προέλευσης (θεωρούνται κατ' αρχήν ως ρυπογόνοι παράγοντες).
- υλικά προερχόμενα από θραύση πετρωμάτων που είναι ευπαθή στις καιρικές συνθήκες σαθρά ή εύθρυπτα (π.χ. σερπεντίνες, φυλίτες, ανυδρίτες, γύψος κλπ.).

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση υλικών των ως άνω κατηγοριών. Προς της χρήσης των υλικών θα διενεργούνται έλεγχοι καταλληλότητας τους ανά 1.000 m^3 υλικών προς ενσωμάτωση.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00.

4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

4.1. Κατασκευή υφάλων επιχώσεων από φορτοεκφορτούμενες φορτηγίδες

Στην περίπτωση που τα υφιστάμενα βάθη πυθμένα είναι επαρκή, η κατασκευή των υφάλων επιχώσεων μπορεί να γίνει αναλόγως με την επιλεγείσα κατασκευαστική μέθοδο βυθοκώρησης π.χ. με ελεγχόμενη απόρριψη των βυθοκορημάτων από αυτοφορτοεκφορτούμενες φορτηγίδες (κλαπές).

Οι επιχώσεις θα διαμορφώνονται πάντοτε σε οριζόντιες στρώσεις ελεγχόμενου και ομοιόμορφου πάχους σε όλη την επιφάνεια που προβλέπεται να επιχωθεί με τις τελικές στάθμες που καθορίζονται από τα σχέδια της μελέτης ή ορίζονται με σχετική έγγραφη εντολή της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Το μέγιστο επιτρεπόμενο πάχος κάθε στρώσεως σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2,0μ. Τα υλικά κάθε στρώσης θα έχουν κοινά χαρακτηριστικά και σε περίπτωση που αυτά διαφέρουν, θα αναμιγνύονται με κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό.

4.2. Κατασκευή υφάλων επιχώσεων με άντληση βυθοκορημάτων

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται συνήθως στην περίπτωση που η βυθοκόρηση εκτελείται με αναρροφητικές βυθοκόρους και το μίγμα νερού-βυθοκορημάτων μεταφέρεται με άντληση μέσω πλωτών αγωγών, το δε υλικό αποτίθεται προσωρινά σε παράκτιες θέσεις απόρριψης. Εν συνεχεία τα υλικά επιχώσεων προωθούνται σταδιακά με χερσαίο κατασκευαστικό εξοπλισμό προς την θάλασσα και μέχρι τις προβλεπόμενες θέσεις και στάθμες κατασκευής των επιχώσεων.

5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Η μέθοδος μεταφοράς των υλικών εκσκαφής, εξαρτάται από την επιλεγείσα κατασκευαστική μέθοδο βυθοκόρησης.

Συνήθως τα βυθοκορήματα μεταφέρονται:

Στις τελικές θέσεις κατασκευής με ρυμουλκούμενες ή αυτοκινούμενες αυτοεκφορτούμενες φορηγίδες (κλαπé) ή αναρροφητικές βυθοκόρους (hopper dredgers).

Με άντληση μέσω πλωτών αγωγών σε προσωρινές χερσαίες ή θαλάσσιες θέσεις προσωρινής εναπόθεσης κοντά στην ακτή.

6. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 2.

7. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ της παρ. 2.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ. Π. 19 : Εγκιβωτισμός αγωγού με αμμοχάλικο και διαμόρφωση ύφαλής στρώσης πλήρωσης εκσκαφθέντος τμήματος του ορύγματος όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού με λιθορριπή

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η περιγραφή του είδους και της ποιότητας του αμμοχάλικου για την έδραση και τον εγκιβωτισμό του υποθαλάσσιου αγωγού και των πετρωμάτων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την διαμόρφωση ύφαλής στρώσης πλήρωσης τμήματος του ορύγματος όδευσης αυτού, καθώς και του τρόπου εκτελέσεως των απαιτούμενων εργασιών για την κατασκευή των ανωτέρω προτεινόμενων έργων.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-01-00:2009 «**Εξυγίανση θαλασσίου πυθμένα με αμμοχαλικώδη υλικά**», η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09- 05-01-00:2009 «**Πρίσματα λιθορριπής και εξισωτική στρώση αυτών για την έδραση θαλασσίων έργων**» και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00:2009 «**Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)**».

3. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα ενσωματούμενα υλικά που αφορούν το παρόν άρθρο είναι:

Αμμοχάλικο για την έδραση και τον εγκιβωτισμό του υποθαλάσσιου αγωγού.

Λιθορριπές ατομικού βάρους 100-200 kg λατομικής προέλευσης για την διαμόρφωση ύφαλής στρώσης πλήρωσης τμήματος του ορύγματος όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού.

3.1. Αμμοχάλικο

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων, αυτούσια, μετά από διαλογή ή και σταθεροποιούμενου τύπου αμμοχάλικα που θα παραχθούν με θραύση. Δεν γίνεται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

Πιο συγκεκριμένα, το αμμοχάλικο θα είναι διαβάθμισης 1,5-12mm, σύμφωνα με την Σχέδια και Τεύχη της Μελέτης.

3.2. Λιθορριπές ατομικού βάρους 100-200 kg προέλευσης λατομείου

Οι λιθορριπές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι λατομικής προέλευσης και θα είναι πετρώματα υγιή, γωνιώδη κατά την θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά , ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Επίσης θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διακλάσεως, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθετήσεως και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλασσινό νερό.

Ειδικότερα, προτού χρησιμοποιηθεί το λατομείο που θα υποδείξει ο Ανάδοχος για την παραγωγή των εν λόγω λιθορριπών και του αμμοχάλικου, πρέπει να εξεταστεί, με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, και στη συνέχεια να εγκριθεί η χρησιμοποίησή του από τη Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία. Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1367-2, ΕΛΟΤ EN 1097-6, ΕΛΟΤ EN 1936, ΕΛΟΤ EN 1097-2, ΕΛΟΤ EN 14157 και ΕΛΟΤ EN 1926. Για τον έλεγχο της καταλληλότητας του λατομείου θα προσδιορισθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των πετρωμάτων του:

- α) Ελάχιστο φαινόμενο ειδικό βάρος λίθου (προσδιοριζόμενο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): $2,60 \text{ t/m}^3$.
- β) Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1936): 2%.
- γ) Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1926): 650 kp/cm^2
- δ) Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2): 10% για τα υλικά της εξισωτικής στρώσης και 5% για τους φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα.
- ε) Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14157) μικρότερη από 40% για τα υλικά των εξισωτικών στρώσεων και $\leq 30\%$ για τους φυσικούς ογκολίθους αντίστοιχα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να βρει μετά από επί τόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες το (ή τα) καλύτερο λατομείο της περιοχής με τα πλέον υγιή και ανθεκτικά πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου, το οποίο θα πρέπει να εγκριθεί για την χρήση του από την Διευθύνουσα το Έργο Υπηρεσία.

Επιπρόσθετα, για να αποκλειστούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

Τα υλικά θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από το αμμοχάλικο και τις λιθορριπές ατομικού βάρους 100-200 kg θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Η τοποθέτηση του αμμοχάλικου για τον εγκιβωτισμό του υποθαλάσσιου αγωγού εντός του ορύγματος όδευσης αυτού, θα γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει την πλήρη κάλυψη του αγωγού, χωρίς κενά ή κοιλότητες. Ο εγκιβωτισμός του αγωγού με αμμοχάλικο θα γίνεται μέχρι ύψους 0,45 m υπεράνω της άντυγος του αγωγού.

Για την πλήρωση τμήματος του ορύγματος του υποθαλάσσιου αγωγού με στρώση λιθορριπών λατομικής προέλευσης και ατομικού βάρους 100-200 kg, οι λιθορριπές θα διαστρώνονται πάντα κατά οριζόντιες στρώσεις και στις στάθμες που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Για την αποδοχή των εργασιών θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί/υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στην σωληνογραμμή όσο και στις τελικές επιφάνειες εγκιβωτισμού, της στρώσης πλήρωσης με λιθορριπές, της θωράκισης του αγωγού με εύκαμπτα στρώματα κυβολίθων ή με έγχυτο επί τόπου ύφαλο σκυρόδεμα καθώς και των ύφαλων επιχώσεων με κατάλληλα προϊόντα βυθοκορημάτων, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά την διάρκεια της σύνδεσης των φλαντζών.

Μετά το πέρας των εργασιών θα εκτελείται νέα βυθομετρική αποτύπωση της επιφάνειας της τελικής κατασκευής.

5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ελέγχεται η συμμόρφωση των στάθμεων και των κλίσεων του εγκιβωτισμού του αγωγού με αμμοχάλικο καθώς και η στρώση πλήρωσης με τις εν λόγω λιθορριπές, με τα οριζόμενα στην τεχνική μελέτη και τα σχέδια αυτής.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών θα γίνει σε m^3 του όγκου των ανωτέρω υλικών με λήψη αρχικών και τελικών διατομών.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για:

Παραγωγή ή προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις και πλάγιες μεταφορές των υλικών. Η διαλογή γίνεται είτε στο λατομείο, είτε στο εργοτάξιο, με εντολή της επίβλεψης, αναλόγως των υφιστάμενων χώρων.

Εισκόμιση και αποκόμιση όλων των μηχανημάτων μεταφοράς, διάστρωσης και μόρφωσης των υλικών στις προβλεπόμενες θέσεις.

Τοποθέτηση των υλικών στις προβλεπόμενες θέσεις και μόρφωσή τους, σύμφωνα με την μελέτη.

Εξοπλισμός, υλικά και εργασία καταδυτικού συνεργείου και σε οποιοδήποτε βάθος.

Εργασίες όλων των δοκιμών και ελέγχων ποιότητας των υλικών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 20 : Ύφαλες σκυροδετήσεις - σακκόλιθοι εκ σκυροδέματος

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν οι ύφαλες σκυροδετήσεις χωρίς χρήση σιδηροτύπων που προβλέπονται στο έργο, ήτοι η ύφαλη σκυροδέτηση της πλάκας προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού, πάχους 30 cm, στις θέσεις όπου δεν θα τοποθετηθούν εύκαμπτα στρώματα κυβολίθων. Επιπλέον στο παρόν άρθρο συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των σακκολίθων σκυροδέματος στο πέρας της επίχωσης του ορύγματος του αγωγού.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00:2009: «Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση».

3. ΠΛΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΛΙΚΩΝ

3.1. Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/συμπληρώσεις:

Το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της πλάκας προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού μπορεί να είναι:

Έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97, ΦΕΚ 315/17.04.1997) ή
Έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (σύμφωνα με τα αναφερόμενα του ΚΤΣ).

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). Η πλάκα προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού θα είναι από άοπλο ύφαλο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30.

3.2. Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 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. Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m^3 σκυροδέματος.

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.

3.3. Νερό

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος της ύφαλης έγχυτης πλάκας προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι περίπου 0,50.

3.4. Αδρανή

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 30 mm. Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη του Κ.Τ.Σ. και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

3.5. Κάθιση (slump)

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με την δοκιμή του κώνου ABRAHMS, πρέπει να είναι 15-20 cm και η συνεκτικότητα του νωπού σκυροδέματος όσο γίνεται πιο μαλακή (μέτρο εξάπλωσης περίπου 45 έως 50 cm).

3.6. Πρόσμικτα

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 του Κ.Τ.Σ. 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.

4. ΠΛΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ - ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ, ΑΠΟΘΕΣΗ ΥΛΙΚΩΝ, ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΑΝΟΧΕΣ

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ (παρ. 2).

5. ΠΛΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ - ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ-ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ (παρ. 2).

6. ΠΛΑΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ - ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ (παρ. 2).

7. ΣΑΚΚΟΛΙΘΟΙ ΕΚ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Οι σακκόλιθοι σκυροδέματος θα αποτελούνται από σάκκους καμβά ή άλλου κατάλληλου υλικού, πληρωμένους κατά περίπου 70% με νωπό σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20. Οι σακκόλιθοι μπορεί να πληρούνται και από το αντίστοιχο ξηρό μίγμα (άμμος-τσιμέντο), ώστε να διευκολύνεται ο χειρισμός τους από τους δύτες.

Η πλήρωση των σακκολίθων με σκυρόδεμα και η σφράγιση των ανοικτών πλευρών των σάκκων (δια δεσίματος ή ραφής) θα γίνεται αμέσως πριν από την τελική ύφαλη τοποθέτησή τους. Η ύφαλη τοποθέτηση των σακκολίθων θα γίνεται από εξειδικευμένο καταδυτικό συνεργείο. Οι σακκόλιθοι κατά προτίμηση τοποθετούνται σε μπατική διάταξη, και πάντα κατά τρόπο ώστε:

- α) οι ανοικτές πλευρές των σακκολίθων να κατευθύνονται προς την εσωτερική πλευρά.
- β) τα κενά μεταξύ σακκολίθων της ίδιας σειράς ή/και μεταξύ διαδοχικών σειρών σακκολίθων, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερα.

Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των σακκολίθων μετά την οριστική τοποθέτησή τους στην τελική τους θέση.

Οι ύφαλες κατασκευές από σακκολίθους σκυροδέματος επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο, δι' επιμετρήσεις του σκυροδέματος κάθε σακκολίθου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ. Π. 21: Προκατασκευασμένα ερματικά στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα και εύκαμπτα στρώματα προκατασκευασμένων κυβολίθων από άοπλο σκυρόδεμα

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών αποτελούν τα προκατασκευασμένα στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα, ήτοι τα ερματικά στοιχεία συγκράτησης του υποθαλάσσιου αγωγού στις θέσεις που ορίζονται στην μελέτη, καθώς και τα προκατασκευασμένα εύκαμπτα στρώματα κυβολίθων από άοπλο σκυρόδεμα (τα προκατασκευασμένα εύκαμπτα στρώματα κυβολίθων θα φέρουν εντός συγκεκριμένων κυβολίθων, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια, σιδηρού οπλισμό για το σύστημα ανάρτησης αυτών).

Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης του οπλισμού, σκυροδέτησης, άρσης, μεταφοράς και τοποθέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων (τύποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδέτησης κλπ.).

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009: «**Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα**», ενώ ειδικότερα για τα ερματικά στοιχεία του αγωγού ισχύουν τα επιμέρους άρθρα της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00:2009 «**Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)**».

3. ΥΛΙΚΑ 3.1.

Σκυρόδεμα

Γενικά ισχύει ο ΚΤΣ 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 που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων μπορεί να είναι:

- Έτοιμο εργοταξιακό σκυρόδεμα μικρών έργων (κατά τα αναφερόμενα του ΚΤΣ), ή
- Έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα (κατά τα αναφερόμενα του ΚΤΣ)

Το σκυρόδεμα των προκατασκευασμένων ερματικών στοιχείων συγκράτησης του υποθαλάσσιου αγωγού και των εύκαμπτων προκατασκευασμένων στρωμάτων κυβολίθων θα είναι κατηγορίας C25/30. Τα υλικά του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30.

3.2. Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 197-1 και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.

4. ΑΠΟΔΟΧΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τη μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, βάσει αιτιολογημένης πρότασης του Αναδόχου, προκειμένου να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες του σκυροδέματος. Η ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 400 kg/m^3 ενώ η μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 500 kg/m^3 .

Η τήρηση της ανωτέρω ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο είναι υποχρεωτική ακόμη και στις περιπτώσεις που α) η προδιαγραφόμενη από την μελέτη κατηγορία σκυροδέματος βάσει

της μελέτης συνθέσεως του Αναδόχου δύναται να επιτευχθεί με μικρότερη περιεκτικότητα τσιμέντου, ή β) 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. Στην τελευταία περίπτωση ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας πρόσθετης οικονομικής αποζημιώσεως.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων ερματικών στοιχείων καθώς και για την παραγωγή του σκυροδέματος των εύκαμπτων προκατασκευασμένων στρωμάτων κυβολίθων αφού κάποιοι κυβόλιθοι θα φέρουν εντός αυτών σιδηρούς οπλισμό για το σύστημα ανάρτησής τους.

Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση 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 “ημίρευστου” σκυροδέματος, (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).

Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0,48.

Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητή. Το είδος και η ποσότητα του ρευστοποιητή θα προσδιορίζεται από την μελέτη συνθέσεως. Ο ρευστοποιητής θα είναι ναφθαλενικής βάσεως σε ποσότητα περίπου 1% στο βάρος του τσιμέντου.

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm.

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 550 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

Για την προστασία των οπλισμών των προκατασκευασμένων ερματικών στοιχείων καθώς και των συστημάτων ανάρτησης των εύκαμπτων προκατασκευασμένων στρωμάτων κυβολίθων έναντι του έντονα διαβρωτικού θαλάσσιου περιβάλλοντος, θα προστεθούν στο σκυρόδεμα πρόσθετα σκυροδέματος ενδεικτικού τύπου Sicacrete UCS. Η συνιστώμενη δοσολογία πρόσθετου ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος είναι 1,0 έως 1,5 kg.

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

5. ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΣ και των ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01 -02-00, η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00. Στην περίπτωση χρησιμοποίησεως ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπόμενων στις ανωτέρω ΕΛΟΤ ΤΠ, στα δελτία αποστολής θα πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

6. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 με τις ακόλουθες συμπληρώσεις τροποποιήσεις:

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. Πριν ο Ανάδοχος προχωρήσει στην κατασκευή των τύπων, θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια τους για έγκριση.

Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα και προσωπικό που θα κινούνται επάνω στους τύπους. Οι τύποι θα είναι κατασκευασμένοι στεγανά ώστε να μην επιτρέπεται η διαρροή σκυροδέματος εκτός αυτών.

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.

Αφαίρεση των τύπων θα γίνεται μετά από παρέλευση του απαιτούμενου χρόνου σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

7. ΔΑΠΕΔΟ ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

8. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

9. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΝΤΙΖΕΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΩΝ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΤΩΝ ΕΡΜΑΤΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Οι ντίζες σύνδεσης των επιμέρους τμημάτων των προκατασκευασμένων ερματικών στοιχείων, θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατηγορίας AISI-SAE 316 ή ισοδύναμου.

10. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΥΠΩΝ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

11. ΑΡΣΗ, ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

12. ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

13. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

14. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2009.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ. Π. 22: Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος υποθαλάσσιου αγωγού

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου των προδιαγραφών είναι ο καθορισμός των ελαχίστων απαιτήσεων που αφορούν την προμήθεια, κοπή, διαμόρφωση και τοποθέτηση, σιδηρού οπλισμού στα προκατασκευασμένα ερματικά στοιχεία συγκράτησης του υποθαλάσσιου αγωγού, καθώς και του συστήματος ανάρτησης των εύκαμπτων στρωμάτων κυβολίθων από σιδηρό οπλισμό, διαμέτρων και κατηγορίας χάλυβα σύμφωνα με την μελέτη.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος» καθώς και τα επιμέρους άρθρα της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00:2009 «Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)».

3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΟΠΛΙΣΜΟΥ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Ισχύουν οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- α. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδερο με αυτογενή συγκόλληση κλπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- β. Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στο σκυρόδεμα θα είναι ομοιογενής, δεν θα παρουσιάζει διαλείψεις συνέχειας κατά την προεργασία και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- γ. Σε περίπτωση αμφιβολιών για την ποιότητα του σιδηρού οπλισμού, η Επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να προβεί σε έλεγχο της ποιότητας του σιδηροπλισμού, ο οποίος θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές των προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1 και 15630-2, ΕΛΟΤ 1421 και του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08).
- δ. Θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας B500C σε όλα τα σκυροδέματα. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10080 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοι χάλυβες – Γενικές απαιτήσεις», ΕΛΟΤ 1421-3 «Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλησιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C» και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ. – 2008).

4. ΥΛΙΚΑ

Ο οπλισμός σκυροδέματος που θα εισαχθεί στο εργοτάξιο, θα αποτελείται από ράβδους κυκλικής ή πρακτικώς κυκλικής διατομής, παραγωγής αναγνωρισμένου εργοστασίου, κατηγορίας B500c.

Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρη η ποσότητα θα συνίσταται από χάλυβα αχρησιμοποίητο, καθαρό, απαλλαγμένο από απολεπίσεις, φολίδες, αλλοιώσεις, ρωγμές, παραμορφώσεις, χαλαρές πλάκες σκουριάς ή κατάσταση που δείχνει προχωρημένη διάβρωση. Χρήση οπλισμού παλαιού ή εκ κατεδαφίσεως, απαγορεύεται απολύτως.

5. ΕΛΕΓΧΟΙ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

6. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΕΝΩΣΗ - ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΟΠΛΙΣΜΩΝ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

7. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

8. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ανωτέρω καθορισθείσα ΕΤΕΠ, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 23: Μη υφαντό γεωϋφασμα βάρους 500 g/m²

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικών και απαιτούμενου εξοπλισμού) μη υφαντού γεωυφάσματος βάρους 500 g/m², στην κάτω επιφάνεια των εύκαμπτων στρωμάτων κυβολίθων από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα, καθώς και κάτωθεν της έγχυτης πλάκας σκυροδέματος προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού στις περιοχές όπου δεν προβλέπονται εύκαμπτα στρώματα κυβολίθων, σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια αυτής.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

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

3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

- α. Το υλικό κατασκευής του μη υφαντού γεωυφάσματος θα είναι συνεχείς ίνες πολυπροπυλενίου (non-woven). Τα βάρους του προτεινόμενου τύπου γεωυφάσματος προβλέπεται 500 g/m² (EN 29073-1).
- β. Το πάχος του φύλλου του γεωυφάσματος των 500 g/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).
- γ. Η αντοχή σε εφελκυσμό θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο ίση με 24-35 kN/m για το γεωϋφασμα των 500 g/m² (EN ISO 10319).
- δ. Η επί της % επιμήκυνση σε θραύση θα πρέπει να είναι 50-80% (EN ISO 10319).
- ε. Η ελάχιστη δύναμη σε διάτρηση εμβόλου (CBR plunger test) θα πρέπει κατ' ελάχιστον να είναι 4500N για το γεωϋφασμα βάρους 500 g/m² (EN ISO 12236).
- στ. Η διάμετρος πόρου του γεωυφάσματος (wet sieving test) είναι 0,09mm.
- ζ. Η υδατοστεγανότητα του γεωυφάσματος σε πίεση 2 KPa είναι 0,15cm/s, σε πίεση 20 KPa είναι 0,10cm/s, σε πίεση 200 KPa είναι 0,03cm/s. Η υδατοπερατότητα σε πίεση 2KPa είναι 0,25 s⁻¹. Ροή σε 10 cm κεφαλής είναι 60 l/m²/s.

4. ΦΥΛΑΞΗ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

Τα γεωϋφάσματα 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.

5. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΩΝ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει με δική του ευθύνη και δαπάνη να τοποθετήσει τα γεωυφάσματα στην κάτω επιφάνεια των στρωμάτων κυβολίθων και οποιοδήποτε υλικό απαιτηθεί ή μεθοδολογία για την διάστρωση του γεωυφάσματος στο δάπεδο σκυροδετήσεως των στρωμάτων κυβολίθων 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, παρ. 2.

6. ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ - ΑΠΟΜΕΙΩΣΕΙΣ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ

Οι αλληλεπικαλύψεις φύλλων διαδοχικών γεωφασμάτων θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτού και σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον 0,50 m.

Η πρόσθετη απαραίτητη επιφάνεια που απαιτείται λόγω επικάλυψης καθώς και οι φθορές και οι απομειώσεις είτε λόγω κοπής των γεωφασμάτων 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.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ .Π. 24: Γεωπλέγματα εκ πολυπροπυλενίου εφελκυστικής αντοχής 20 και 40 kN/m

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικών και απαιτούμενου εξοπλισμού) φύλλων γεωπλεγμάτων εκ πολυπροπυλενίου για την σύνδεση των προκατασκευασμένων κυβολίθων των εύκαμπτων στρωμάτων προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού. Πιο συγκεκριμένα, προβλέπονται για την σύνδεση των στρωμάτων κυβολίθων δύο στρώσεις γεωπλεγμάτων εκ πολυπροπυλενίου, κάτω στρώση από γεώπλεγμα εφελκυστικής αντοχής 40 kN/m και άνω στρώση από γεώπλεγμα εφελκυστικής αντοχής 20 kN/m, σύμφωνα με την μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια αυτής.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009 «Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων».

3. ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΥΛΙΚΩΝ

- α. Το υλικό κατασκευής των γεωπλεγμάτων θα είναι, όπως αναφέρεται ανωτέρω, φύλλα πολυπροπυλενίου.
- β. Τα γεωπλέγματα θα έχουν την ίδια αντοχή εφελκυσμού και στις δύο διευθύνσεις (εγκάρσια και διαμήκης).
- γ. Σύμφωνα με την τεχνική μελέτη του έργου προβλέπονται δύο τύποι γεωπλεγμάτων ενδεικτικού τύπου TENSAR SS, ο SS20 και ο SS40 ή ισοδύναμων, με αντοχή σε εφελκυσμό και στις δύο διευθύνσεις ίση με 20 και 40 kN/m αντίστοιχα (EN- ISO 10319). Η υπηρεσία δεν δεσμεύεται στην επιλογή των γεωπλεγμάτων από την συγκεκριμένη εταιρεία, καθώς αυτή χρησιμοποιήθηκε ενδεικτικά και μόνο.
- δ. Η επί της % επιμήκυνση σε θραύση θα πρέπει να είναι μικρότερη του 12% (EN ISO 10319).
- ε. Η ελάχιστη αντοχή εφελκυσμού των κόμβων θα είναι κατ' ελάχιστον ίση με το 90% της αντίστοιχης αντοχής των νεύρων.
- στ. Τα γεωπλέγματα θα πρέπει να είναι ανθεκτικά σε οξέα, βάσεις, άλατα, διαλύτες, θαλάσσιο νερό, μικροοργανισμούς και υπεριώδη ακτινοβολία.

4. ΦΥΛΑΞΗ ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΩΝ

Τα γεωπλέγματα 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 γεωπλεγμάτων ώστε να αποφεύγονται τραυματισμοί των υλικών που υποβαθμίζουν την λειτουργία τους.

5. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΩΝ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει με δική του ευθύνη και δαπάνη να τοποθετήσει τα γεωπλέγματα στην οριστική τους θέση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οποιοδήποτε υλικό απαιτηθεί ή μεθοδολογία για την τοποθέτηση και την στερέωση των γεωπλεγμάτων στην οριστική τους θέση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης δεν επιμετράται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα, εφόσον 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 γεωπλέγματος.

6. ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΓΕΩΠΛΕΓΜΑΤΩΝ ΣΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα γεωπλέγματα εφελκυστικής αντοχής 20 και 40 kN/m που προβλέπεται να ενσωματωθούν στα στρώματα κυβολίθων προστασίας του υποθαλάσσιου αγωγού, θα είναι ενιαία τεμάχια διαστάσεων περίπου 5,40 m x 3,20 m, χωρίς να επιτρέπεται σύνδεση (με πρόσδεση ή

συγκόλληση) δύο ή περισσότερων μικρότερων διαστάσεων φύλλων για την σύνδεση των κυβολίθων έκαστου στρώματος. Επισημαίνεται ότι εάν παραγγελθούν φύλλα με μεγαλύτερα πλάτη από τα κατά περίπτωση απαιτούμενα, το επιπλέον πλάτος δεν επιμετράται και δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αφού θεωρείται ότι έχει ληφθεί υπόψη η δαπάνη αυτή ανηγμένη στην αντίστοιχη τιμή μονάδος της προσφοράς του Αναδόχου που εμπεριέχει (σύμφωνα με το περιγραφικό τιμολόγιο της μελέτης) την υπόψη εργασία ενσωμάτωσης γεωπλέγματος.

7. ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ

Οι αλληλεπικαλύψεις φύλλων διαδοχικών γεωπλεγμάτων θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτού. Η πρόσθετη απαραίτητη επιφάνεια που απαιτείται λόγω επικάλυψης καθώς και οι φθορές και οι απομειώσεις είτε λόγω κοπής των γεωπλεγμάτων, είτε λόγω αναδίπλωσης και στερέωσης του γεωπλέγματος στις προβλεπόμενες θέσεις, είτε λόγω ραφής ή συγκόλλησης σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή 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.

8. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ

Η επιμέτρηση του γεωπλέγματος γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυφθείσας επιφανείας. Κατά συνέπεια οι απαιτούμενες υπερκαλύψεις δεν λαμβάνονται υπόψη και θεωρούνται ότι έχουν ληφθεί ανηγμένες στην προσφερόμενη τιμή του Αναδόχου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 25: Υποθαλάσσιος αγωγός από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE)

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι η περιγραφή των εργασιών που αφορούν την κατασκευή υποθαλάσσιου αγωγού από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν όπως ορίζεται στο παρών Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, τα ισχύοντα πρότυπα ΕΝ που αφορούν τους αγωγούς, τις αντίστοιχες πρόσφατα εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και ειδικότερα το ΕΝ12201.

Περιλαμβάνονται τα ενσωματωμένα υλικά και οι εργασίες μεταφοράς των σωλήνων και απαιτούμενου εξοπλισμού τους επί τόπου του έργου, συνδέσεων σωλήνων και συναρμολόγησης του αγωγού, καθέλκυσης, πλεύσης και πόντισης – τοποθέτησης του αγωγού στις καθοριζόμενες από την μελέτη και τα σχέδια θέσεις.

2. ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Γενικά ισχύουν οι εκδοθείσες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές και συγκεκριμένα η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-17-03-00:2009 «Υποθαλάσσιοι αγωγοί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)».

3. ΥΛΙΚΑ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

3.1. Ενσωματούμενα υλικά

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

σωλήνες από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) 3^{ης} γενιάς, τύπου PE 100, ελάχιστης απαιτούμενης αντοχής MRS (minimum required strength) 10.0 MPa και θα συμφωνούν με τις αντίστοιχες προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΕΝ 12201-2.

Ειδικά τεμάχια-εξαρτήματα των σωλήνων από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ίδιας ποιότητας υλικού και ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες.

3.2. Απαιτήσεις - Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Όλοι οι σωλήνες θα τηρούν κατά το ελάχιστο τις απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα:

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ (PHYSICAL PROPERTIES)	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (TEST METHOD)	ΜΟΝΑΔΕΣ (UNITS)	PE 100
Πυκνότητα στους 23 °C Density at 23 °C	ASTM D792	gr/cm ³	0.950 – 0.965
Δείκτης ροής (φορτίο 5 kg) Melt Flow Index (MFI) (load 5 kg)	ISO 1133	g/10min	0,45
Μέτρο ελαστικότητας (50mm/min, 23 °C) Measure of elasticity (50mm/min, 23 °C)	ISO 527	MPa	1300
Αντοχή σε εφελκυσμό (50mm/min, 23 °C) Tensile strength (50mm/min, 23 °C)	DIN 53455	MPa	38
Τάση διαρροής (50mm/min, 23 °C) Yield stress (50mm/min, 23 °C)	DIN 53455	MPa	25
Επιμήκυνση κατά την θραύση (50mm/min, 23 °C) Elongation at break (50mm/min, 23 °C)	DIN 53455	%	>600
Αντοχή σε ανάπτυξη ρήγματος από περιβαλλοντολογική καταπόνηση Environmental Stress Cracking	Test F50	h	>1000

ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ (PHYSICAL PROPERTIES)	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (TEST METHOD)	ΜΟΝΑΔΕΣ (UNITS)	PE 100
Resistance (ESCR)			
Σημείο VICAT (φορτίο 1 kg) VICAT softening point (load 1 kg)	DIN 53460	°C	127
Θερμική Αγωγιμότητα (23 °C) Thermal Conductivity (23 °C)	DIN 52612	W/m·K	0,43
Συντελεστής Γραμμικής Διαστολής Coefficient of Linear Expansion	ASTM D 696	m/m°C	$1,3 \cdot 10^{-4}$
Ειδική Θερμότητα (23 °C) Specific Heat (23 °C)	Calorimetric	kJ/kg·K	1,9
Θερμοκρασία Θραύσεως Brittleness Temperature	ASTM D746	°C	<-100
Επιφανειακή Αντίσταση Surface Resistance	DIN 53482	Ω	$>10^{14}$
Ειδική Αντίσταση (23 °C) Volume Resistance (23 °C)	DIN 53482	Ω·cm	$>10^{17}$
Διηλεκτρική Σταθερά (23 °C) Dielectric Constant (23 °C)	DIN 53483	-	2,6
Διηλεκτρική Αντοχή Dielectric Strength	DIN 53481	KV/cm	$2,2 \cdot 10^2$

Πρότυπα αναφοράς

Για τους σωλήνες από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE), τα εξαρτήματά τους και τις δοκιμές αυτών, ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα:

- Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 1: General – Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 2: Σωλήνες.

EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 3: Εξαρτήματα.

EN 12201-4:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 4: Valves – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 4: Βάνες.

EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 5: Fitness for purpose of the system – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

- 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 – Συστήματα πλαστικών σωλήνων – Βαλβίδες για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) – Μέθοδος δοκιμής για στεγανότητα υπό κάμψη του μηχανισμού λειτουργίας και μετά από αυτή.

EN 10284:2000	Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems – Λυόμενοι σύνδεσμοι μαλακού χυτοσίδηρου για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE).
EN 12100:1997	Plastics piping systems – Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to bending between supports – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Βαλβίδες πολυαιθυλενίου (PE) – Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε κάμψη μεταξύ στηριγμάτων.
- 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.

Αποδεκτά υλικά - δοκιμές υλικών Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών EN και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στον Κύριο του έργου προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,

Πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα/εργοστάσιο 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 παραγόμενων 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 κατασκευασθεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary – Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

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

4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

4.1. Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

Το εργοτάξιο θα διαθέτει κατ' ελάχιστον:

Χώρο αποθήκευσης των σωλήνων προς συναρμολόγηση.

Χώρο απόθεσης των συγκολλημένων τμημάτων αγωγού και των ερματικών στοιχείων, με κατεύθυνση προς τη θάλασσα. Περιμετρικά της περιοχής αυτής θα διαμορφωθεί χώρος διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού προετοιμασίας του αγωγού (π.χ. βαρέλες σκυροδέματος, πρέσα, γερανοί, μεταλλότυποι κλπ.).

Χώρο αποθήκευσης πλωτήρων, μικροϋλικών, μηχανικού εξοπλισμού, κλπ., που απαιτούνται κατά την καθέλκυση.

Υποδομή για την καθέλκυση του αγωγού, όπως κλίνες προετοιμασίας και καθέλκυσης στο χερσαίο χώρο καθώς και επιφάνεια διακίνησης το πλωτού εξοπλισμού (φορηγίδες, σκάφη πλεύσης, πλωτήρες κλπ.) στη θάλασσα.

4.2. Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού

Ο αγωγός θα τοποθετείται σε ορύγμα που διανοίγεται στον πυθμένα, από το σημείο εκκίνησης μέχρι και το σημείο σε βάθη θάλασσας που ορίζεται στην μελέτη και τα αντίστοιχα σχέδια αυτής, ενώ από το σημείο αυτό και μέχρι το πέρας του έργου θα οδεύει εκτός ορύγματος.

Η διάνοιξη του ορύγματος θα γίνει με την συμβατική μέθοδο διάνοιξης τάφρου στον πυθμένα, ήτοι με εκσκαφή τάφρου πριν την πόντιση του αγωγού (pre-trenching technique): Μετά την διάνοιξη της τάφρου γίνεται η πόντιση του αγωγού και η εγκατάστασή του στην βάση της τάφρου. Στη συνέχεια γίνεται η επανεπίκρωση της τάφρου όπως ορίζεται στα σχέδια και την τεχνική μελέτη.

Για την έδραση και τον εγκιβωτισμό του αγωγού εντός του ορύγματος προβλέπεται αμμοχάλικο λατομικής προέλευσης και διαβάθμισης 1,5-12mm.

4.3. Μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων και λοιπών υλικών

Η διακίνηση και 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 εξέρχουν 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 ξεχωριστά.

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 στην ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες
- β) η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή, καθόσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθόσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση της διαμέτρου)

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

ε) η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 1,5μ 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 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.

4.4. Συγκόλληση και προετοιμασία σωλήνων

Η συναρμολόγηση της σωληνογραμμής θα γίνεται στην ξηρά, σε χώρο που βρίσκεται σε άμεση γειτονία με τη θαλάσσια περιοχή εγκατάστασης του αγωγού ή – όταν ο χώρος αυτός πρακτικά δεν είναι διαθέσιμος- σε άλλη θέση, από την οποία θα γίνεται μεταφορά του αγωγού στη θέση εγκατάστασης με πλεύση/ ρυμούλκηση.

Η μέθοδος συναρμολόγησης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του χώρου όπου η εργασία αυτή θα εκτελεστεί. Γενικότερα, είναι δυνατή η εφαρμογή μίας από τις παρακάτω τεχνικές:

1. Ο αγωγός θα συναρμολογείται στο σύνολό του στην ξηρά σε συνεχόμενα τμήματα κατάλληλου μήκους ("καλάμια"), έτοιμα προς άρση και καθέλκυση. Τα τμήματα αυτά θα έχουν μήκος που εξαρτάται από το διαθέσιμο εργοταξιακό χώρο και θα εδράζονται με κατάλληλες στηρίξεις στο έδαφος του χώρου συναρμολόγησης, στο οποίο θα έχει προηγηθεί εξυγίανση. Τα συναρμολογημένα τμήματα θα πωματίζονται με τυφλές φλάντζες και θα συνδέονται μεταξύ τους στο νερό.
2. Κάθε τεμάχιο σωλήνα θα συνδέεται με το ήδη συναρμολογημένο τμήμα του αγωγού. Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σύνδεσης κάθε τεμαχίου, το νέο τμήμα συναρμολογημένου αγωγού που προκύπτει θα προωθείται περαιτέρω προς την θάλασσα. Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται στον αγωγό είτε στην ακτή πριν την καθέλκυσή του, είτε κατά την επίπλευσή του από πλωτή φορτηγίδα.

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων 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 12.5bar 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 220⁰ C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δυο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

4.5. 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 2mm (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 τη 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 ακόμα 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 και $+40^{\circ}\text{C}$.

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. Στη συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα $0,02\text{N/mm}^2$ περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση 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 σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.

4.6. Εργοταξιακές δοκιμές στεγανότητας

Μετά την ολοκλήρωση κάθε τμήματος συγκολλημένων σωλήνων («καλάμι») και πριν την καθέλκυσή του, θα διενεργούνται στο εργοτάξιο δοκιμές στεγανότητας σε εσωτερική πίεση, που συνίστανται στην *προδοκιμασία* και στην *κυρίως δοκιμασία* και καταρτίζονται πρωτόκολλα για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων των δοκιμασιών, που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα εξαρτάται από τις διαστάσεις του εργοταξιακού χώρου και τις τοπικές συνθήκες και θα είναι σύμφωνο με τις οδηγίες της Επιβλέπουσας 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 εξαέρωση του.

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

Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει 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.

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.

4.7. Ερματισμός αγωγού με σώματα σκυροδέματος

Ο ερματισμός του αγωγού αποσκοπεί στην προστασία του έναντι των δράσεων των κυματισμών και των θαλάσσιων ρευμάτων και εξασφαλίζει την παραμονή του βυθισμένου αγωγού στη θέση εγκατάστασής του.

Τα σώματα ερματισμού του αγωγού θα είναι από οπλισμένο προκατασκευασμένο σκυρόδεμα και θα κατασκευάζονται σε ειδικούς μεταλλοτύπους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης με διαστάσεις (και αποστάσεις μεταξύ), που καθορίζονται από τη μελέτη, ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και το βαθμό προστασίας που απαιτείται.

Τα κριτήρια αποδοχής των ενσωματούμενων στα σώματα ερματισμού υλικών (σκυρόδεμα, οπλισμός), η μέθοδος κατασκευής και οι απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας καθώς και οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή των εν λόγω προκατασκευασμένων στοιχείων, ακολουθούν τις διατάξεις του άρθρου 5 και του άρθρου 6 (σχετικά με τον οπλισμό) της παρούσας προδιαγραφής.

Η απόκλιση των διαστάσεων από τις καθοριζόμενες στη μελέτη δεν θα υπερβαίνει τα $\pm 0,01\text{m}$.

Τα σώματα ερματισμού είναι κατάλληλα οπλισμένα ώστε να αποφεύγεται η θραύση κατά την στερέωση τους επί του αγωγού.

Η διάμετρος της οπής του έρματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού για να μπορεί να τοποθετηθεί το προστατευτικό ελαστικό παρέμβυσμα από PE πάχους 5mm. Για το λόγο αυτό δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ο αγωγός σαν καλούπι για την κατασκευή των ερμάτων χωρίς να λαμβάνεται πρόνοια για την εξασφάλιση της ως άνω απαίτησης.

4.8. Περιμετρική προστασία του αγωγού

Για την προστασία της εξωτερικής επιφάνειας αγωγών HDPE και για την εξασφάλιση επαρκούς τριβής για την παρεμπόδιση ολίσθησης των ερμάτων κατά μήκος του αγωγού κατά την διαδικασία καθέλκυσης του, ο αγωγός θα περιβάλλεται με δακτυλίους (ελαστικά παρεμβύσματα) από κατάλληλο συμπιεστό υλικό πριν από την τοποθέτηση των ερμάτων

από σκυρόδεμα. Η περιμετρική προστασία του αγωγού θα εκτείνεται τουλάχιστον 25 mm πέραν των παρειών των ερμάτων, για τα έρματα μικρού πλάτους.

Ενδεικτικά, κατάλληλα υλικά για προστασία του αγωγού από πολυαιθυλένιο είναι:

1. Υλικά σπογγώδους neoprene πάχους 6-7 mm.
2. Διάφορες ελαστικές ταινίες πάχους 3-4 mm.
3. Μεμβράνες ελαστικού υποστρώματος.

Απαγορεύεται η χρήση μεμβρανών πολυαιθυλενίου ως υλικά προστασίας λόγω του ότι δεν έχουν δυνατότητα συμπίεσης και ως εκ τούτου δεν μπορούν να εμποδίσουν την διολίσθηση των ερμάτων κατά μήκος του αγωγού.

4.9. Τοποθέτηση των ερμάτων από σκυρόδεμα

Ο ερματισμός του αγωγού επιτρέπεται να γίνει είτε στην ξηρά είτε στην θάλασσα (στην επιφάνεια του νερού), ανάλογα με τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει ο Ανάδοχος και την τεχνική που θα εφαρμόσει με τα διατιθέμενα για τον σκοπό αυτό μέσα.

4.10. Ερματισμός του αγωγού στην ξηρά

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί της κλίνης καθέλκυσης κατά την διάρκεια σύνδεσης και καθέλκυσης του αγωγού ή πριν την τοποθέτηση τους στην κλίνη καθέλκυσης, κατά την τμηματική συναρμολόγηση του αγωγού.

Ανάλογα με το μέγεθος του έργου, το διατιθέμενο ανθρώπινο δυναμικό και τον μηχανικό εξοπλισμό είναι δυνατόν να δημιουργηθούν διάφορες θέσεις εργασίας τοποθέτησης σωμάτων ερματισμού στον χώρο του εργοταξίου.

Η κλίνη καθέλκυσης κατασκευάζεται από σιδηροτροχιές ή σιδηροδοκούς υπό μορφή ράμπας ή άλλης διάταξης ολίσθησης (όπως π.χ. τροχοφόρα φορεία), προκειμένου να διασφαλίζει μετακίνηση των συναρμολογημένων τμημάτων του ερματισμένου αγωγού με την ελάχιστη δυνατή ελκτική δύναμη (δεν επιτρέπεται εφελκυσμός του σωλήνα).

Τα σώματα ερματισμού από σκυρόδεμα πρέπει να αποθηκεύονται κοντά στις θέσεις εργασίας. Είναι απαραίτητο, ο Ανάδοχος να διαθέτει επαρκή ανυψωτικά μέσα για την μετακίνηση των σωμάτων ερματισμού από την θέση αποθήκευσης στη θέση εργασίας και την ανύψωση του αγωγού προκειμένου να τοποθετηθούν τα σώματα ερματισμού.

Όπου είναι δυνατόν θα ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Τοποθέτηση των ελαστικών δακτυλίων προστασίας (ελαστικά παρεμβύσματα) περιμετρικά του αγωγού και συγκόλληση των άκρων τους με ταινία.
2. Τοποθέτηση του κάτω τμήματος του έρματος και ανύψωση και τοποθέτηση του αγωγού στην υποδοχή του έρματος.
3. Τοποθέτηση του άνω τμήματος του έρματος επί του αγωγού.
4. Σύσφιξη των μηχανικών συνδέσμων των τμημάτων των ερμάτων (κοχλιώσεις – βλήτρα) ώστε τα σώματα ερματισμού να μην μπορούν να μετακινούνται κατά μήκος του αγωγού.

4.11. Ερματισμός του αγωγού στη θάλασσα

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, με χρήση πλωτής φορηγίδας, αφού ο αγωγός έχει ήδη συναρμολογηθεί, κατελκυστεί και επιπλέει.

Ο αγωγός ελκύεται παράλληλα προς τη φορηγίδα ή τη σχεδία. Η τοποθέτηση των σωμάτων ερματισμού γίνεται κατά τρόπον ανάλογο με εκείνου που εφαρμόζεται στην ξηρά, με τη διαφορά ότι στην προκείμενη περίπτωση ο αγωγός ανυψώνεται με τη βοήθεια γερανού και επικάθεται τμηματικά επί του σκάφους όπου και ερματίζεται.

Αφού τοποθετηθούν και συσφιχθούν τα δύο τμήματα του σώματος ερματισμού, ο αγωγός προωθείται με τη βοήθεια του γερανού στην επιφάνεια της θάλασσας έλκεται επί του σκάφους για ερματισμό το επόμενο τμήμα του αγωγού.

4.12. Μεταφορά ερματισμένων σωλήνων

Οι ερματισμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες δημιουργίας ρηγματώσεων ή άλλων βλαβών στο υλικό του σωλήνα και των εκ σκυροδέματος ερμάτων.

4.13. Υδρογραφικές αποτυπώσεις

Πριν την εγκατάσταση του αγωγού, θα εκτελεσθεί βυθομετρική αποτύπωση της θαλάσσιας περιοχής που πρόκειται να γίνει η πόντιση, σε τρεις άξονες, έναν του ίδιου του αγωγού και δύο άλλους άξονες εκατέρωθεν του πρώτου. Οι αποστάσεις μεταξύ των αξόνων αποτύπωσης και η πυκνότητα των σημείων της αποτύπωσης σε κάθε άξονα εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, τη μορφολογία και την ποιότητα του πυθμένα κλπ. Κατά την αποτύπωση αυτή, θα γίνεται εντοπισμός τυχόν υφιστάμενων σωληνώσεων, παλαιών εκρηκτικών, ναυαγίων ή άλλων κατασκευών και θα επισημαίνονται οι κίνδυνοι πρόκλησης ζημιών σε τυχόν υφιστάμενα έργα. Η χάραξη του άξονα του αγωγού θα γίνεται κατά τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του αγωγού και των πλωτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάστασή του σε σωστές θέσεις.

Στη συνέχεια ο Ανάδοχος θα συντάξει τις σχετικές μηκοτομές των αγωγών και των λοιπών τεχνικών έργων σύμφωνα με τα ληφθέντα στοιχεία εδάφους και τα στοιχεία της εγκεκριμένης μελέτης, διατηρώντας σε κάθε περίπτωση τα υψόμετρα των αγωγών της εγκεκριμένης οριστικής μελέτης. Στις μηκοτομές αυτές θα πρέπει να σημειώσει τα τυχόν υπάρχοντα εμπόδια επί ή εντός του εδάφους. Οι μηκοτομές αυτές θα υποβληθούν για έγκριση στον Επιβλέποντα μηχανικό.

Εάν οι τυχόν διαφορές μεταξύ των πραγματικών υψομέτρων του εδάφους και των αντίστοιχων της μελέτης δεν επιτρέπουν, κατά την κρίση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, την πιστή εφαρμογή της μελέτης, ή όταν η πιστή εφαρμογή της μελέτης δεν είναι δυνατή εξ αιτίας ανυπερέβλητων εμποδίων επί ή εντός του εδάφους, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, με την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας, να κάνει τις διορθώσεις και προσαρμογές που απαιτούνται χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εγκατάστασης του αγωγού, θα εκτελούνται επίσης οριζοντιογραφικές και βυθομετρικές εργασίες, ώστε να ελέγχεται η τήρηση των συντεταγμένων και των σταθμών των συμβατικών σχεδίων. Οποιαδήποτε τροποποίηση στην οριζοντιογραφική θέση ή στα υψόμετρα της σωληνογραμμής στη θέση εγκατάστασης ή στις τελικές επιφάνειες των υλικών επικάλυψης και θωράκισης του αγωγού (σε σχέση με τα αντίστοιχα που προβλέπονται στην οριστική μελέτη του έργου) θα πρέπει να εγκρίνονται από τον Κύριο του έργου πριν την έναρξη της κατασκευής.

Όλος ο εξοπλισμός τοπογραφικών και υδρογραφικών ελέγχων θα ελέγχεται προσεκτικά πριν από κάθε χρήση.

4.14. Μελέτη καθέλκυσης, έλξης και πόντισης αγωγού

Η μέθοδος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις απαιτήσεις ναυσιπλοΐας στην περιοχή κλπ. Γενικότερα, για την εγκατάσταση του αγωγού θα εφαρμόζονται μία από τις παρακάτω τεχνικές:

- i. Σύρση του αγωγού στον πυθμένα από την ξηρά με κεφαλή έλξης προσαρμοσμένη στο βυθισμένο άκρο του αγωγού. Η έλξη του αγωγού γίνεται με βαρούλκο εγκατεστημένο στην απέναντι ακτή, όπου και η προβλεπόμενη περιοχή απόληξης του αγωγού μετά την εγκατάστασή του. Απαιτείται ερματισμός του αγωγού, που ρυθμίζεται ώστε να καλύπτει

την απαίτηση συνεχούς επαφής του με το θαλάσσιο πυθμένα κατά τη διάρκεια της σύρσης. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας αυτής, γίνεται προσθήκη έρματος ή/και επίχωση της σωληνογραμμής, ώστε να εξασφαλίζεται η αγκύρωσή της στη θέση εγκατάστασης. Η τεχνική αυτή εφαρμόζεται σε περιπτώσεις εγκατάστασης αγωγών που συνδέουν δύο γειτονικές ακτές, ιδιαίτερα σε περιοχές όπου δεν είναι εφικτή η διακοπή της ναυσιπλοΐας.

- ii. Έλξη του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, ρυμούλκηση μέχρι την τελική του θέση και στη συνέχεια πόντιση του αγωγού στον πυθμένα. Είναι η πλέον συνήθης τεχνική, με την προϋπόθεση ότι οι συνθήκες ναυσιπλοΐας επιτρέπουν την εφαρμογή της.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία, πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης του αγωγού, πλήρη μελέτη με λεπτομερή σχέδια, υπολογισμούς και τεχνική περιγραφή της προτεινόμενης μεθόδου καθέλκυσης, έλξης και πόντισης των σωλήνων.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

Τεύχος υπολογισμών για τις συνθήκες πλευστότητας του αγωγού (με σώματα ερματισμού, πλωτήρες κλπ.) στις φάσεις επιπλευσης και βύθισης.

Έκθεση μεθόδου καθέλκυσης και πλεύσης, στην οποία θα τεκμηριώνεται ο αριθμός, τύπος και μέγεθος των πλωτήρων που απαιτούνται για την εξασφάλιση προσωρινής πλευστότητας (εάν απαιτούνται).

Σχέδια των διατάξεων του εργοταξίου και των περιοχών καθέλκυσης και έλξης, με τις θέσεις και διαστάσεις των στηρίξεων των αγωγών, τις θέσεις και το ύψος των κυλίστρων, τις θέσεις και τις εγκαταστάσεις θεμελίωσης των βαρούλκων και των κλινών καθέλκυσης.

Υπολογισμούς των φορτίων έλξης, της τάνυσης των βαρούλκων, των αναμενόμενων τάσεων κατά την εγκατάσταση των αγωγών λόγω έλξης, πόντισης και πιθανής δημιουργίας ελευθέρων ανοιγμάτων στην ζώνη έδρασης.

Αναλυτική περιγραφή των μεθόδων σύνδεσης, ευθυγράμμισης, ανύψωσης, χειρισμών και πόντισης, των προτεινόμενων μέσων, εξοπλισμού και διατάξεων.

Προτεινόμενες ενέργειες για την προστασία του επιπλέοντος αγωγού σε περιπτώσεις ισχυρών ρευμάτων ή θαλασσοταραχής.

Διαδικασίες που θα εφαρμοστούν σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Εργασίες αποκατάστασης ανεπιθύμητων ελευθέρων ανοιγμάτων.

Σχέδια όλων των διατάξεων που θα χρησιμοποιηθούν στο εργοτάξιο και στις περιοχές έλξης και καθέλκυσης.

Η καθέλκυση του αγωγού μπορεί να γίνει με ή χωρίς χρήση πλωτήρων, πράγμα που θα προκύψει από την προαναφερθείσα μελέτη και τους σχετικούς υπολογισμούς. Σε περίπτωση που δεν θα γίνει χρήση πλωτήρων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο αγωγός (με το βάρος έρματος) θα επιπλέει όταν είναι κενός και θα βυθίζεται μόνο όταν πληρωθεί με νερό.

4.15. Καθέλκυση και πλεύση του αγωγού

Το ερματισμένο τμήμα του αγωγού θα πωματίζεται στα δύο άκρα του με ειδικά τεμάχια φλάντζας συγκολλημένα στον αγωγό και τυφλές μεταλλικές φλάντζες, που εφαρμόζουν αεροστεγώς.

Επί των τυφλών μεταλλικών φλαντζών διαμορφώνονται ειδικές υποδοχές για την τοποθέτηση βαλβίδων ή άλλων ειδικών τεμαχίων, απαραίτητων για την πόντιση του αγωγού.

Στην κατάσταση αυτή ο αγωγός είναι έτοιμος για καθέλκυση και πλεύση, ακολουθούνται τα εξής:

1. Εξασφαλίζεται ότι το έδαφος επί του οποίου θα συρθεί ο αγωγός είναι απαλλαγμένο από αιχμηρούς λίθους ή συντρίμματα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν φθορές στην επένδυση. Διαφορετικά ο αγωγός πρέπει να ανασηκωθεί από το έδαφος και να τοποθετηθεί επί ξύλινων υποθεμάτων ή ξύλινων κυλίστρων.
2. Ο αγωγός σύρεται προς τη θάλασσα, με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται οι φλαντζωτές συνδέσεις να χρησιμοποιηθούν για την έλξη του αγωγού.
3. Η καθέλκυση, θα γίνεται με προώθηση από το ανάντη άκρο του αγωγού και σταδιακή ανύψωση με περαστούς ιμάντες (σαμπάνια) ή δοκούς ανάρτησης και ανθεκτικά σχοινιά.
4. Ελέγχεται η επίπλευση του αγωγού που πρόκειται να ποντιστεί, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (πλωτοί γερανοί, φορηγίδες, ρυμουλκά, πλωτήρες, εξοπλισμός κατάδυσης κλπ.).

Σε περίπτωση αγωγού με σώματα ερματισμού, ακολουθούνται τα ίδια βήματα, όπως ανωτέρω, αλλά λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε η κλίνη καθέλκυσης να επιτρέπει την απρόσκοπτη μετακίνηση του ερματισμένου αγωγού στο νερό.

Η κλίνη καθέλκυσης πρέπει να επεκτείνεται σε επαρκή απόσταση από την ακτή, ώστε η απόληξή της να βρίσκεται στο νερό και κατά τη ρηχία.

Τα ολοκληρωμένα τμήματα του αγωγού μεταφέρονται στην κλίνη καθέλκυσης και τοποθετούνται σε λιπαινόμενα έλκηθρα ολίσθησης ή μεταλλικά βαγονέτα που κυλίνουν σε σιδηροτροχιές κλπ. Η καθέλκυση πραγματοποιείται με ρυμούλκηση από τη θάλασσα, αφού κλειστούν τα άκρα με τυφλές φλάντζες.

Το σύστημα για την έλξη του αγωγού (συρματόσχοινα, κεφαλή έλξης κλπ.) πρέπει να εξασφαλίζει την ευθυγράμμισή του με τους άξονες καθέλκυσης και την αποφυγή ανάπτυξης καμπτικών τάσεων στον αγωγό από τα συρματόσχοινα έλξης.

Οι εγκαταστάσεις και ο μηχανικός εξοπλισμός έλξης πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνθήκες του έργου, και να παρέχουν δυνατότητα επεμβάσεων, όταν υπάρχουν προβλήματα ευστάθειας ή ασφάλειας. Το συνεργείο καθέλκυσης θα διαθέτει τον απαραίτητο εξοπλισμό και όργανα για τη μέτρηση, καταγραφή και ανάλυση των φορτίων που αναπτύσσονται και θα τηρεί πλήρες αρχείο καταγραφών.

Κατά την πλεύση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της ευθυγραμμίας του αγωγού, με τη βοήθεια μικρών σκαφών ή ναυδέτων (αν είναι εφικτή η διάταξή τους).

Ο έλεγχος και η ρύθμιση της πορείας του αγωγού θα γίνεται με τη βοήθεια σημαντήρων που έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος της όδευσης πριν την έναρξη της πόντισης με τη βοήθεια τοπογραφικού συνεργείου.

Κατά την καθέλκυση θα αναγράφεται στο ημερολόγιο του έργου η σειρά των σωλήνων που προωθούνται στη θάλασσα (τύπος, αριθμός, γεωμετρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά κλπ.).

4.16. Πόντιση του αγωγού

Η διαδικασία πλεύσης και πόντισης του αγωγού πρέπει να σχεδιαστεί και προγραμματιστεί σε σχέση με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, με μέτρα και τεχνικές που θα εξασφαλίζουν την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στις καταστάσεις θάλασσας που προβλέπεται να αντιμετωπισθούν κατά την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που θα προταθούν πρέπει να είναι δοκιμασμένης τεχνολογίας και αποδεδειγμένης επιτυχούς εφαρμογής σε άλλα έργα υπό παρόμοιες συνθήκες.

Για το σκοπό αυτό απαιτείται η σύνταξη λεπτομερούς (βήμα προς βήμα) τεχνικής περιγραφής και σχεδίων εφαρμογής της μεθόδου, με αναφορά στον χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό (τύπος, διαστάσεις κλπ.), το απασχολούμενο προσωπικό, τους απαιτούμενους ελέγχους και δοκιμές κλπ.

Μετά την ευθυγράμμιση του αγωγού πάνω από τη θέση τελικής τοποθέτησης αρχίζει η διαδικασία πόντισης με συνεχή έλεγχο της καμπύλωσης του βυθιζόμενου αγωγού.

Η πόντιση γίνεται με ελεγχόμενη προσθήκη ύδατος στην επιπλέουσα σωληνογραμμή από το ένα άκρο και εξαέρωση στο άλλο άκρο (μέσω των βανών και των βαλβίδων που βρίσκονται στις τυφλές φλάντζες στα δύο άκρα του αγωγού) ή/και με σταδιακή αφαίρεση πλωτήρων που προσδίδουν προσωρινή πλευστότητα στον αγωγό. Η προσθήκη νερού πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει ότι:

- i. Το νερό δεν ρέει κατά την είσοδό του στον αγωγό σε όλο το μήκος της γραμμής, πράγμα που θα μπορούσε να προκαλέσει αρχικά τη βύθιση του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται στο πέρας της γραμμής στα ανοιχτά ή ενδιάμεσων τμημάτων αυτής.
- ii. Ο αέρας δεν εγκλωβίζεται στον αγωγό, προκαλώντας κάμψη της γραμμής μεταξύ της περιοχής εισόδου του νερού και του πέρατος της γραμμής.
- iii. Ο αγωγός βυθίζεται με ρυθμό που επιτρέπει στη σωληνογραμμή να προσαρμόζεται ομαλά σε όλο το μήκος της στη γεωμετρία του πυθμένα στον οποίο επικάθεται, χωρίς τη δημιουργία ανοιγμάτων στην επαφή της με το υλικό έδρασης.

Για την αποφυγή εισόδου του νερού σε όλο το μήκος της γραμμής, είναι αναγκαία η δημιουργία θύλακα νερού στο άκρο της προς την ακτή. Αυτό να γίνει με ανύψωση του αγωγού επάνω από τη στάθμη του νερού σε τμήμα του σε απόσταση από την ακτή, ώστε η περιοχή γύρω από το σημείο αυτό να μην συμπληρώνεται με νερό. Η εισαγωγή νερού στο τμήμα του αγωγού μεταξύ της ακτής και του σημείου ανύψωσης, προκαλεί τη βύθιση καταρχήν αυτού του τμήματος. Η θέση του σημείου ανύψωσης πρέπει να βρίσκεται αρκετά κοντά στην ακτή, αλλά εξαρτάται από το μέγεθος του αγωγού και την ευκαμψία του. Η ανύψωση μπορεί να γίνεται είτε από την ακτή είτε από πλωτό γερανό.

Σε περίπτωση που κατά τη διαδικασία προκύψει έκτακτη ανάγκη, οι βαλβίδες εξαέρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπιπλευση του αγωγού. Αυτό μπορεί να γίνει με εισπίαση αέρα στη βυθισμένη σωληνογραμμή (από το πέρας της στα ανοιχτά), ώστε να γίνει εξαγωγή του περιεχομένου νερού σε αυτή, γεγονός που θα επιτρέψει την επάνοδο της γραμμής στην επιφάνεια της θάλασσας.

Όταν κατά την πόντιση δημιουργηθεί στον αγωγό θύλακας αέρα ή προκύψει καμπύλωση της σωληνογραμμής, απαιτείται η διακοπή της διαδικασίας και η απομάκρυνση του εγκλωβισμένου αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται με άμεση διακοπή της παροχής νερού στον αγωγό και εφαρμογή κατάλληλων διορθωτικών μέτρων, όπως: διάνοιξη οπής (ή οπών) στο τοίχωμα του αγωγού στην κορυφή του- μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιπτώσεις που ο αγωγός δεν προβλέπεται να λειτουργεί υπό υψηλή πίεση- ή εισπίαση αέρα από το άκρο της γραμμής στα ανοιχτά (ώστε η ποσότητα του νερού στον αγωγό να μειωθεί, η δε παραμένουσα ποσότητα να περιοριστεί στο μήκος της γραμμής πριν από το σημείο καμπύλωσης).

Μια άλλη τεχνική για την πόντιση του αγωγού είναι η καθέλκυση και πλεύση του αγωγού χωρίς ερματισμό και στη συνέχεια η βύθισή του από πλωτή φορηγίδα (barge), στο κατάστρωμα εργασίας της οποίας γίνεται η προσθήκη των σωμάτων ερματισμού στον αγωγό. Η εφαρμογή αυτής της τεχνικής προϋποθέτει ότι κατά τους ελέγχους πλευστότητας ο αγωγός επιπλέει χωρίς έρματα, ενώ βυθίζεται με την προσθήκη των προβλεπόμενων ερμάτων. Το πλωτό πρέπει να διαθέτει αρθρωτό βυθιζόμενο βραχίονα (articulated sled), ο οποίος θα λειτουργεί ως κλίνη βύθισης του ερματισμένου αγωγού. Η κλίνη αυτή ρυθμίζεται, σε συνδυασμό με την ταχύτητα προώθησης, ώστε η καμπυλότητα του αγωγού κατά τη

σταδιακή βύθιση του να είναι μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη.

Με τη βοήθεια δυτών και σκαφών το ποντιζόμενο τμήμα καθοδηγείται στο άκρο του ήδη τοποθετημένου και γίνεται η φλαντζωτή σύνδεση. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλωτήρες.

Κατά τη πόντιση, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι σωλήνες να μην υποβάλλονται ποτέ σε υπερβολικές τάσεις- ακόμα και σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

4.17. Πόντιση διαχυτήρα

Η πόντιση του διαχυτήρα ακολουθεί γενικά την τεχνική της προηγούμενης περίπτωσης με τις εξής όμως δύο ιδιαιτερότητες.

- α. Κάθε στόμιο ανύψωσης είναι πωματισμένο στη θέση της φλαντζωτής σύνδεσής του με τυφλή φλάντζα για την πλεύση του διαχυτήρα.
Μετά την εγκατάσταση του διαχυτήρα στην οριστική του θέση αφαιρούνται τα πώματα και συνδέονται τα υπόλοιπα τμήματα των risers που περιλαμβάνουν και το στόμιο εκβολής (Γ).
- β. Ιδιαίτερη πρόβλεψη θα ληφθεί στην εγκατάσταση κατασκευή του προσωρινού ερματισμού, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί η κατακόρυφη θέση των σωλήνων ανύψωσης (risers) τόσο κατά την πλεύση όσο και κατά την πόντιση του διαχυτήρα.

4.18. Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού

Για την γενική-τελική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση πλήρη τεχνική περιγραφή της διαδικασίας και του εξοπλισμού πλήρωσης, δοκιμής και εκκένωσης του αγωγού, μετρήσεων και καταγραφών, διάγνωσης των διαρροών και επισκευών όπου τυχόν χρειαστεί. Η εκτέλεση της δοκιμής θα γίνεται μετά από σχετική έγγραφη εντολή της Επίβλεψης.

Η υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και εγκατάσταση της σωληνογραμμής. Η σωληνογραμμή θα γεμίζει με κατάλληλη πιεστική διάταξη, συνήθως με θαλασσινό νερό με διάλυμα χρωστικής, και θα παραμένει γεμάτη για επαρκές χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της δοκιμής. Η εξακρίβωση τυχόν διαρροών θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, η δοκιμή θα θεωρείται ως ολοκληρωθείσα αφού έχει περατωθεί από τους δύτες ο έλεγχος της γραμμής σε όλο το μήκος της. Η παρουσία της Επίβλεψης κατά την διάρκεια της δοκιμής είναι υποχρεωτική.

Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής, θα γίνεται πλήρης εκκένωση, εξαέρωση και καθαρισμός του δικτύου, καθώς και απομάκρυνση όλων των συνδέσεων που είχαν τοποθετηθεί για την δοκιμή και δεν είναι απαραίτητες για την λειτουργία του αγωγού, και γενικώς πλήρης αποκατάσταση και επανεγκατάσταση των εξαρτημάτων που απομακρύνθηκαν για τις ανάγκες της δοκιμής.

Για την υδραυλική δοκιμή των υποθαλάσσιων αγωγών, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

Στην ξηρά θα τοποθετούνται τυφλές φλάντζες και οι βάνες θα παραμείνουν ανοικτές. Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στον πλήρη εξαερισμό του δικτύου κατά την πλήρωσή του.

Η σωληνογραμμή θα πρέπει να έχει πληρωθεί με το νερό 24 ώρες πριν από την έναρξη της υδραυλικής δοκιμής.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής η πίεση θα εφαρμόζεται κατά διεύθυνση αντίθετη από εκείνη της λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής, δηλαδή κατά τη φορά της ροής στη σωληνογραμμή. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε η βαλβίδα θα αντικαθίσταται με ειδικό φλαντζωτό τεμάχιο (spool piece).

Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή και εγκατάσταση των σωληνογραμμών και των άλλων εξαρτημάτων (π.χ. στόμια διάχυσης σε αγωγό εκβολής, εύκαμπτοι αγωγοί σε σωληνογραμμή φορτοεκφόρτωσης κλπ.)

Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 8 ώρες και δεν θα ολοκληρώνεται πριν να ελεγχθεί από δύτη παρουσία της Επίβλεψης όλη η γραμμή.

Οποιαδήποτε διαρροή ή αστοχία εντοπισθεί, θα καταγράφεται στο πρακτικό δοκιμής με αναφορά στη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε για την διάγνωση και τον εντοπισμό της, και θα επισκευάζεται. Μετά την επισκευή του αγωγού, η υδραυλική δοκιμή πίεσης θα επαναλαμβάνεται.

Καμία εργασία δεν θα εκτελείται στο χώρο της γραμμής κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και αποσυμπίεσης του αγωγού.

Απαιτείται σαφής επισήμανση της περιοχής της γραμμής κατά τη διαδικασία της δοκιμής και απαγόρευση προσέγγισης σε όσους δεν έχουν εργασία σε απόσταση 30 m από το δοκιμαζόμενο αγωγό.

4.19. Επικάλυψη και θωράκιση του αγωγού

Η επικάλυψη του αγωγού όταν τοποθετείται εντός ορύγματος θα γίνεται με αμμοχάλικο των ιδίων χαρακτηριστικών με αυτό που χρησιμοποιείται στη στρώση έδρασης, μέχρι ύψους 0,45 cm, από την άνω άντυγα του αγωγού, σύμφωνα με τα σχέδια της Σχέδια και Τεύχη της μελέτης. Επιπλέον γίνεται η τοποθέτηση του συστήματος προστασίας του αγωγού (πλάκα σκυροδέματος ή εύκαμπτα στρώματα κυβολίθων) και η πλήρωση του ορύγματος μέχρι της τελικής στάθμης σύμφωνα με τα σχέδια της Σχέδια και Τεύχη της μελέτης.

5. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΟΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για την αποδοχή της εργασίας θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί/υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στη σωληνογραμμή - όπως αυτή τοποθετείται - όσο και στις τελικές επιφάνειες επικάλυσης και θωράκισης του αγωγού, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά τη διάρκεια της σύνδεσης των φλαντζών. Πιο συγκεκριμένα απαιτείται:

Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.

Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

^{5.} Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.

^{6.} 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.

^{7.} Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

6. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για το σύνολο των εργασιών διαμόρφωσης της σωληνογραμμής, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03- 00. Επίσης, τα μέτρα ασφαλείας πρέπει να καλύπτουν τις εργασίες στη θάλασσα, σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00, ειδικότερα σχετικά με τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Χρήση πλωτών μέσων και λειτουργία των μηχανημάτων,
- Κινήσεις πλωτού εξοπλισμού, ώστε να μην παρακωλύεται η ναυσιπλοΐα ή η κίνηση άλλων σκαφών σε διαύλους στην περιοχή του έργου κλπ. ή με εξασφάλιση απαραίτητων απαγορεύσεων κυκλοφορίας από τις αρμόδιες Αρχές,

- Εκτέλεση των εργασιών εκσκαφών και επιχωματώσεων, καθώς και των εργασιών καθέλκυσης και πόντισης/εγκατάστασης του αγωγού με κατάλληλη επισήμανση των περιοχών στις οποίες οι εργασίες αυτές εκτελούνται, καθώς και τοποθέτηση φωτοσημαντήρα πέρατος του αγωγού,
- Εξακρίβωση υφιστάμενων γραμμών μεταφοράς (αγωγών, καλωδίων κλπ.) στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών και εξασφάλιση της προστασίας και της αδιάλειπτης λειτουργίας τους,
- Εκτέλεση εργασιών φορτοεκφόρτωσης, καθέλκυσης πλεύσης και πόντισης του αγωγού, στις οποίες απαιτείται συντονισμός συνεργείων, τήρηση προγράμματος διαδικασιών και μέτρων αντιμετώπισης έκτακτων περιστατικών,
- Εκτέλεση εκτεταμένων καταδυτικών εργασιών και λοιπών εργασιών στη θάλασσα με περιορισμένη ορατότητα λόγω θολερότητας.
- Ενημέρωση υδρογραφικής υπηρεσίας και πολεμικού ναυτικού και καταγραφή στους ναυτικούς χάρτες.

Για την αντιμετώπιση των 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. . 17/96, Π. . 159/99 κλπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/σωληνουργικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

Υποχρεωτική είναι επίσης η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003:Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας
Προστασία ποδιών	En 345-2:1996: Safety Footwear for professional Use – Part2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 – Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/ or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

7. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση των σωλήνων θα γίνεται σε μέτρα μήκους εγκατεστημένης σωληνογραμμής (αξονικά), κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα των σωλήνων περιλαμβάνονται στην τιμή και δεν πληρώνονται ιδιαίτερα.

Στις παραπάνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών για όλες τις απαιτούμενες εργασίες.

Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επιτόπου του έργου (χερσαία εγκατάσταση του εργοταξίου) των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.

Οι εργασίες συναρμολόγησης και σύνδεσης του αγωγού μετά των απαιτούμενων συνδέσμων και ειδικών τεμαχίων αυτού με εφαρμογή αυτογενούς μετωπικής συγκολλήσεως (butt welding), καθέλκυσης, πλεύσης, πόντισης και τοποθέτησης του

αγωγού στις προβλεπόμενες από την μελέτη θέσεις εγκατάστασης (σε όρυγμα ή στον πυθμένα, όπως προβλέπεται στη μελέτη).

Οι εργασίες δοκιμών και οι αντικαταστάσεις ή αποκαταστάσεις που ενδεχομένως απαιτηθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητας ή μη συμμόρφωσης υλικών και εργασιών.

Οι εργασίες των τοπογραφικών/υδρογραφικών αποτυπώσεων, σε όλες τις φάσεις (προετοιμασίας περιοχής εγκατάστασης, τοποθέτησης και επικάλυψης/θωράκισης του αγωγού).

Οι εργασίες κατασκευής του ερματισμού του αγωγού και οι εργασίες εγκιβωτισμού (επικάλυψη και θωράκιση) του αγωγού στο όρυγμα ταφής του ή οι εργασίες αγκύρωσης του στον πυθμένα επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν περιλαμβάνονται στις άνω τιμές μονάδας.

Οι συντάξαντες

. Μάντζος

ΣΤ. Φεσσάς