



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ Υ.ΛΙ.Κ.Υ.
(Γ. Δ. ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ, ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ &
ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ)

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ

ΑΝΤΙΠΛΗΜΜΥΡΙΚΩΝ &

ΕΓΓΕΙΟΒΕΛΤΙΩΤΙΚΩΝ

ΕΡΓΩΝ (Δ19)

ΕΡΓΟ: «ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΡΕΜΑΤΟΣ
ΑΧΑΡΝΩΝ (ΚΑΝΑΠΙΤΣΑΣ) Ν.
ΑΤΤΙΚΗΣ ΑΠΟ Χ.Θ. 0+000
(ΕΚΒΟΛΗ ΣΤΟΝ Π. ΚΗΦΙΣΟ)
ΕΩΣ Χ.Θ. 12+000»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 2018ΣΕ07200015 της ΣΑΕ 072
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 23.500.000,00€ (με Φ.Π.Α.)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	1
2.	ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ).....	2
3.	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	11
4.	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ	13
ΣΤΠ 1	ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	13
ΣΤΠ 2	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΕΖΩΝ.....	16
ΣΤΠ 3	ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΔΥΣΧΕΡΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΑ ΟΚΩ	17
ΣΤΠ 4	ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Ή ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ.....	17
ΣΤΠ 5	ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ.....	23
ΣΤΠ 6	ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΑΝΩΝ ΜΕ ΗΛΩΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ	28
ΣΤΠ 7	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ	29
ΣΤΠ 8	ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ	31
ΣΤΠ 9	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΔΟΜΙΚΟΥ ΧΑΛΥΒΑ	32
ΣΤΠ 10	ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ.....	38
ΣΤΠ 11	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ.....	39
ΣΤΠ 12	ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) ...	41
ΣΤΠ 13	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΔΙΑΤΡΗΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ	56
ΣΤΠ 14	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ	64
ΣΤΠ 15	ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΥΛΙΚΩΝ	65
ΣΤΠ 16	ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ	66

1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών συμβατικών όρων σύμφωνα με τους οποίους πρόκειται να πραγματοποιηθούν τα έργα της επικεφαλίδας, σε συνδυασμό με τους υπόλοιπους όρους της Διακήρυξης Δημοπρασίας και των λοιπών τευχών δημοπράτησης, όπως αναλύονται και με τη σειρά ισχύος που ορίζεται στο άρθρο 5 της Διακήρυξης.

Για την προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή των υλικών, την κατασκευή του έργου **«ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΡΕΜΑΤΟΣ ΑΧΑΡΝΩΝ (ΚΑΝΑΠΙΤΣΑΣ) Ν. ΑΤΤΙΚΗΣ ΑΠΟ Χ.Θ. 0+000 (ΕΚΒΟΛΗ ΣΤΟΝ Π. ΚΗΦΙΣΟ) ΕΩΣ Χ.Θ. 12+000»**, τους ελέγχους ποιότητας και αντοχής, καθώς και τις παραλαβές του έργου, ισχύουν γενικά οι Ελληνικοί Κανονισμοί ΕΛΟΤ ΕΝ και ειδικότερα οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), που εγκρίθηκαν με την Απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221, Τεύχος Β/30-07-2012) και η σχετική με την εφαρμογή αυτών Εγκύκλιος 26/ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012.

Συμπληρωματικά ισχύουν επίσης οι Προσωρινές Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) και οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του τ. ΥΠΕΧΩΔΕ.

Επίσης, ισχύει η ΚΥΑ ΥΠ.Α.Α.Ν. & ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ. 6690/290/15-06-2012 (ΦΕΚ 1914/Β'/2012), όπως αναφέρεται και στην ΕΓΚΥΚΛΙΟ 21/ΥΠ.ΑΝ.ΑΝ.Υ.ΜΕ.ΔΙ./ΔΙΠΑΔ/252/24-07-2012, για «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών: χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης "CE"». 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 την σήμανση "CE".

Σε περίπτωση και μόνο που δεν υπάρχουν σχετικοί Ελληνικοί Κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, θα ισχύουν κατά σειρά προτεραιότητας οι ακόλουθοι Κανονισμοί :

- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί ΕΝ,
- Διεθνείς κανονισμοί ISO,
- Γερμανικοί κανονισμοί DIN, VDE, όπου ακόμη ισχύουν,
- Αγγλικοί κανονισμοί BS, Γαλλικοί κανονισμοί AFNOR, όπου ακόμη ισχύουν,
- Αμερικανικοί κανονισμοί ASTM.

Όλα τα πρότυπα και κανονισμοί, θα πρέπει να είναι στις πιο πρόσφατες εκδόσεις τους, κατά το χρόνο δημοπράτησης, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών τροποποιήσεών τους.

Ειδικά για την εφαρμογή στο παρόν Έργο, οι ανωτέρω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εξειδικεύονται στην ιδιαιτερότητα του έργου και συμπληρώνονται σύμφωνα με την παρ. 13 της Εγκυκλίου 26 (ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012) με τις «Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές», που περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος.

Όπου στα άρθρα του παρόντος τεύχους αναφέρεται ή γίνεται παραπομπή σε λοιπές τεχνικές προδιαγραφές νοείται ότι ισχύουν τα περιγραφόμενα στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) καθώς και στις λοιπές προδιαγραφές όπως αυτές αναφέρονται στην εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη του Έργου.

Όσα από τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές, κλπ.) δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκριθείσες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται σε αυτές, εξακολουθούν να ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα που έχουν θεσπιστεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

2. ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

Παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων σύμφωνα με το ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012 Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΤΕΠ (ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ), και ειδικότερα, σύμφωνα με τον πίνακα ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ NET - ΕΤΕΠ του Παραρτήματος 3 της Εγκυκλίου 26 / 04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στο παρόν έργο.

Σημείωση:

Για τις ΕΤΕΠ στις οποίες υπάρχει η σήμανση (*), ισχύουν αντί αυτών, οι αντίστοιχες Προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ), σύμφωνα με τις Εγκυκλίους:

30/2013 (ΔΙΠΑΔ/οικ/508/18-10-2013),

22/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014),

26/2014 (ΔΚΠ/οικ/154/11-12-2014),

17/2016 (ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016).

Οι ΕΤΕΠ, για τις οποίες έχει ανασταλεί η υποχρεωτική τους εφαρμογή με τις Υπουργικές Αποφάσεις:

ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013),

ΔΙΠΑΔ/ οικ.628/ 7-10-2014 (ΦΕΚ: 2828/Β/ 21-10-2014),

ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ: 3068/Β/14-11-2014),

ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ:2524/Β/2016)

και οι οποίες έχουν αντικατασταθεί προσωρινά με τις αντίστοιχες ΠΕΤΕΠ των προαναφερθεισών Εγκυκλίων, βρίσκονται υπό αναθεώρηση. Τα σχέδια των αναθεωρημένων 68 ΕΤΕΠ, μαζί με 2 νέες (σύνολο 70 ΕΤΕΠ), καθώς και η Κανονιστική Πράξη υποχρεωτικής εφαρμογής τους σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες, έχουν κοινοποιηθεί στην ΕΕ και στα κράτη μέλη σύμφωνα με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1535 (ανάρτηση στην ηλεκτρονική πλατφόρμα TRIS). Η λήξη της δημόσιας κρίσης – σχολιασμού θα είναι στις 28-3-2018.

Κατόπιν της δημόσιας κρίσης θα λάβουν την τελική τους μορφή έως τις 22-8-2018, με την λήξη του χρόνου συντήρησης, στα πλαίσια της Σύμβασης αναθεώρησής τους.

Τονίζεται ιδιαιτέρως ότι για τα σκυροδέματα ισχύει η υπ' αριθμ. ΔΝΣ/2693/ΦΝ 429 (ΦΕΚ 466 Β' / 14-02-2018) : Τροποποίηση της με αριθμ. Γ.Δ.Τ.Υ. / οικ. 3328/15-05-2016 Απόφασης Έγκρισης του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016).

Τονίζεται ιδιαιτέρως ότι για τα σκυροδέματα ισχύουν τα οριζόμενα στον νέο ΚΤΣ-2016. Ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016), εγκρίθηκε με την Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328/12-05-2016 Απόφαση Υπ. Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων, με ΑΔΑ: 7ΦΣ746530Ξ-ΩΒΙ και δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ Β' 1561/02-06-2016, ο οποίος έχει υποχρεωτική εφαρμογή για τα Δημόσια και Ιδιωτικά Έργα, όπως διορθώθηκε, τροποποιήθηκε με τη με αριθμ. ΔΝΣ/2693/ΦΝ 429 (ΦΕΚ 466 Β' / 14-02-2018) και ισχύει.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

1. Για τα άρθρα υπ' αριθ. 1 και 7 υπάρχει στην αναφερόμενη εγκύκλιο 26 η αντιστοίχιση ΕΤΕΠ και ΝΕΤ, όμως το κείμενο της σχετικής ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-06-00 δεν έχει αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ.
2. Για τα άρθρα υπ' αριθ. 3, 4 και 62, έχουν εγκριθεί με την απόφαση με αρ. πρωτ. ΥΠΟΜΕΔΙ/ΔΜΕΟ/ο/612/16-02-2011 και αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ), ελεύθερα προσπελάσιμες, οι Οδηγίες Οδικών Έργων για την Σήμανση Εκτελούμενων Έργων σε Οδούς (ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ) και Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σε Οδούς (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ).

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών του παρόντος τεύχους και των ΕΤΕΠ, υπερισχύουν και εφαρμόζονται τα κείμενα των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ(www.ggde.gr).

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές Φραγμάτων του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. καθώς και οι Π.Τ.Π. και Τ.Σ.Υ. Έργων Οδοποιίας του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. δεν επισυνάπτονται στο παρόν τεύχος.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της τεχνικής και βάσει όσων ειδικότερα αναφέρονται στο παρόν Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών.

Αν για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο δεν προβλέπεται σχετική Προδιαγραφή από το παρόν τεύχος, θα εφαρμόζονται τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης ή οι προδιαγραφές του ΕΛΟΤ ή οποιοδήποτε άλλο διεθνές πρότυπο (BS, ASTM, DIN, AWWA, USBR, USACEκλπ.), όπως αυτά ισχύουν κατά τον χρόνο κατασκευής.

Στο παρόν τεύχος οι αναφορές που γίνονται σε Σχέδια, αφορούν σε αυτά της εγκεκριμένης μελέτης του έργου.

Οι εργασίες γενικώς θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι εργασίες γενικώς θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις (περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων) που ισχύουν για την εκτέλεση τους.

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10-2012 του ΥΠΟΜΕΔΙ.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας αντιστοίχισης των εργασιών που περιγράφονται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου του υπόψη έργου με τις τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ σύμφωνα και με τον Εγκύκλιο 26/04-10-2012.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Α.Τ.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΛΗΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΜΑΤΙΝΩΝ-ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ					
1η Υποομάδα : ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ					
1	Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης	1	ΥΔΡ 1.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-06-00	
2	Χρήση αμφιπλεύρων στηθαίων New Jersey από σκληρό πλαστικό	2	ΥΔΡ 1.02	-	-
3	Αναλάμποντες φανοί κινδύνου	3	ΥΔΡ 1.03	ΟΜΟΕ - ΣΕΕΟ	
4	Ρυμουλκούμενο στοιχείο με φωτεινό παλλόμενο βέλος παράκαμψης	4	ΥΔΡ 1.04	ΟΜΟΕ - ΣΕΕΟ	
5	Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας πεζών	5	ΥΔΡ 1.05	-	-
6	Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης	6	ΟΔΟ Ε-7	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-05-00	
7	Πληροφοριακές πινακίδες πλευρικές με αναγραφές & σύμβολα από μεμβράνες υπερυψηλής αντανάκλασης ΙΙ	7	ΟΔΟ Ε-8.2.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-06-00	
8	Διαγράμμιση οδοστρώματος με ανακλαστική βαφή	8	ΟΔΟ Ε-17.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-02-00	
2η Υποομάδα : ΕΚΣΚΑΦΕΣ					
9	Εκβαθύνσεις - διαπλατύνσεις κοιτών ποταμών ή ρεμμάτων με χρήση μηχανικού εξοπλισμού, με φόρτωση και μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση	9	ΥΔΡ 3.06.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-02-00	
10	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων γαιώδεις-ημιβραχώδεις με πλάτος πυθμένα από 3,01 έως 5,00 μ, με την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 μ	10	ΥΔΡ 3.10.04.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
11	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων βραχώδεις με πλάτος πυθμένα από 3,01 έως 5,00 μ, με την φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 μ	11	ΥΔΡ 3.11.04.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	
12	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση πρόσθετων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ	12	ΥΔΡ 3.12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 (εκτός του τρόπου πληρωμής)	
13	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδεις	13	ΥΔΡ 3.17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	
14	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδεις με χρήση εκρηκτικών σε περιορισμένη ή μη κλίμακα η/και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης	14	3.18.02 ΥΔΡ	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	
15	Εκσκαφή (διάνοιξη) σηράγγων ωφέλιμης διατομής έως και 12,0 m2 σε γεωλογικούς σχηματισμούς πάσης φύσεως με συμβατικά μέσα	15	ΥΔΡ ΥΣΦ 3.04	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01*	ΠΕΤΕΠ 12-02-01-01
3η Υποομάδα : ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					
16	Καθαίρεσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία, κλπ)	16	ΥΔΡ 4.01.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01	
17	Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων που έφεραν ασφαλτικές στρώσεις μέσου πάχους 10 cm	17	ΥΔΡ 4.09	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04*	ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00 ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04
18	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα	18	ΟΔΟ Β-51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00
19	Αποξήλωση, αποκατάσταση και διατήρηση σιδηροδρομικής γραμμής σε λειτουργία με χρήση προγεφυρώματος, με σκοπό τη διατήρηση της αδιάλειπτης κυκλοφορίας των δύο κύριων σιδηροδρ. γραμμών	19	ΣΙΔ-1.N	-	-
4η Υποομάδα : ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ - ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ					
20	Επιχώσεις ορυγμάτων με προϊόντα εκσκαφών χωρίς ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	20	ΥΔΡ 5.03	ΠΤΠ Χ1	
21	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφής με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	21	ΥΔΡ 5.04	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02*	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
22	Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου. Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	22	ΥΔΡ 5.05.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02*	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02
23	Προμήθεια κοκκώδους υλικού μεγέθους κόκκων έως 200 mm	23	ΟΔΟ Α-19	ΠΤΠ Χ1 και ΕΤΕΠ 1501-02-07-01-00*	ΠΤΠ Χ1 και ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
24	Κατασκευή οπλισμένου επιχώματος χωρίς την δαπάνη των φύλλων οπλισμού και των απαιτούμενων δανείων	24	ΟΔΟ Α-22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00	
25	Πλήρωση νησίδων με φυτική γή	25	ΟΔΟ Α-25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00	
26	Γεώπλεγμα οπλισμένων επιχωμάτων αντοχής T_{ult} 160 kN/m	26	ΟΔΟ Β-12.6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1051-11-02-05-00	
5η Υποομάδα : ΑΝΤΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ - ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ					
27	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων diesel ή βενζινοκίνητα ισχύος 2 -5 HP	27	ΥΔΡ 6.01.01.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00	
28	Γεωϋφασμα στραγγιστηρίων	28	ΟΔΟ Β-64.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00* Προσ. Τεχ. Προδ. "Γεωυφάσματα στραγγιστηρίων" Εγκ.26/2014*	ΠΕΤΕΠ 08-03-03-00
29	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή	29	ΥΔΡ 5.10	ΠΤΠ Τ-110 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-03-02-00	
6η Υποομάδα : ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ					
30	Λιθορριπή κοιτοστρώσεων, αναβαθμών, κλπ.	30	ΟΔΟ Β-7	ΠΤΠ Χ1 - ΠΤΠ Τ-110	
31	Σταθεροποίηση πρανών με ηλώσεις εδάφους	31	ΟΔΟ Β-25	-	-
32	Προμήθεια συρματοπλέγματος και συρμάτων συρματοκιβωτίων, γαλβανισμένων με κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (Galfan: 95%Zn - 5%Al)	32	ΟΔΟ Β-65.1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
33	Κατασκευή φατνών	33	ΟΔΟ Β-65.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
34	Πλήρωση φατνών	34	ΟΔΟ Β-65.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
35	Προμήθεια προκατασκευασμένων στρωμών τύπου RENO, γαλβανισμένων με κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (Galfan: 95%Zn - 5%Al)	35	ΟΔΟ Β-65.4.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
7η Υποομάδα : ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					
36	Περιβαλλοντικές αποκαταστάσεις κατ' εφαρμογή ΑΕΠΟ	36	ΠΕΡ-1.N	-	-
8η Υποομάδα : ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ					
37	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	37	ΥΔΡ 9.01	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-01-03-00-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
38	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι καμπύλων επιφανειών	38	ΥΔΡ 9.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-01	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
39	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα C 8/10	39	ΥΔΡ 9.10.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00
40	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα C 20/25	40	ΥΔΡ 9.10.05	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00*	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
41	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα C 30/37	41	ΥΔΡ 9.10.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
42	Στρώση φθοράς με κολυμβητούς λίθους λατομείου εντός σκυροδέματος C30/37	42	ΟΔΟ Β-29.2.3.N		
43	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων, κατηγορίας B500c	43	ΥΔΡ 9.26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00
44	Χαλύβδινος οπλισμός σκυροδεμάτων με δομικό πλέγμα B500C	44	ΟΔΟ Β-30.3		
45	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε υπαίθρια έργα	45	ΥΔΡ ΥΣΦ 4.20.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00	
46	Διάτρηση και σκυροδέτηση έγχυτων πασσάλων. Φρεατοπάσσαλοι διαμέτρου Φ0,60 m	46	ΟΔΟ Β-26.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-01-01-00	
47	Διάτρηση και σκυροδέτηση έγχυτων πασσάλων, διαμέτρου Φ0,45m	47	ΟΔΟ Β 26.01.N		
48	Κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου	48	ΟΙΚ 73.91	-	-
9η Υποομάδα : ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ - ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
49	Μόνωση σκυροδέματος με διπλή ασφαλτική επάλειψη	49	ΟΔΟ Β-36	-	-
50	Στεγάνωση επιφανειών σκυροδέματος με διπλή στρώση ασφαλτόπανου και τσιμεντοκονίαμα προστασίας	50	ΟΔΟ Β-37.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02*	ΠΕΤΕΠ 08-05-01-02
51	Εύκαμπες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (waterstops), πλάτους 240mm	51	ΥΔΡ 10.02.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	
52	Σφράγιση οριζοντίων αρμών με ελαστομερή ασφαλτική μαστίχη εφαρμοζόμενη εν θερμώ	52	ΟΔΟ Β-43.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	
53	Σφράγιση κατακορύφων αρμών με πλαστομερή ασφαλτική μαστίχη	53	ΟΔΟ Β-43.2		
54	Εύκαμπτες πλάκες πλήρωσης αρμών	54	ΥΔΡ 10.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	
10η Υποομάδα : ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ					
55	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς έως 160mm	55	ΟΙΚ 61.05	-	-
56	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς > 160mm	56	ΟΙΚ 61.06	-	-
57	Κιγκλίδωμα από σιδηροσωλήνες	57	ΥΔΡ 11.11	-	-
58	Μονόπλευρα χαλύβδινα στηθαία ασφαλείας ικανότητας συγκράτησης N2, λειτουργικού πλάτους W7, που τοποθετούνται με έμπηξη, κατηγορίας σφοδρότητας πρόσκρουσης Α, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1317-2	58	ΟΔΟ Ε-1.1.1	ΟΜΟΕ - ΣΑΟ	
11η Υποομάδα : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ - ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ					
59	Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916 ονομαστικής διαμέτρου D1000 mm	59	ΥΔΡ 12.01.01.07	-	-

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
60	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος, SDR 41, DN110μμ	60	ΥΔΡ 12.10.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02*	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02
61	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος, SDR 41, DN250μμ	61	ΥΔΡ 12.10.05		
62	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE100 (minMRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 και πρόσθετη εξωτερική επίστρωση (peelable layer) σύμφωνα με το Παράρτημα C του ΕΛΟΤ EN 12201-2, DN160μμ / PN10atm	62	ΥΔΡ 12.14.03.09	-	-
63	Σωληνώσεις αποστράγγισης με διατρητούς σωλήνες σε κουλούρες από πολυαιθυλένιο (PE), δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, διάτρητους κατά 220° ή 360°, DN/OD 200 mm	63	ΥΔΡ 12.33.07	-	-
64	Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι διέλευσης καλωδίων DN100	64	ΟΔΟ Β-59	-	-
65	Φρεάτιο υδροσυλλογής αστικού τύπου	65	ΟΔΟ Β-66.1.N	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
66	Φρεάτιο επίσκεψης αγωγών ομβρίων τύπου Ε3-Ο, εξωτερικής διαμέτρου 2,50 m	66	ΟΔΟ Β-66.5.N	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΜΑΤΙΝΩΝ-ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ					
12η Υποομάδα : ΕΚΣΚΑΦΕΣ					
67	Εκσκαφές χαλαρών εδαφών (*)	67	ΟΔΟ Α-1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-01-02-00	
68	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες συμπεριλαμβανομένων των μεταφορών των προϊόντων εκσκαφής σε οποιαδήποτε απόσταση (*)	68	ΟΔΟ Α-2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 02-02-01-00	ΠΕΤΕΠ 02-02-01-00
69	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες - ημιβραχώδες με την παράπλευση απόθεση και μετακίνηση των προϊόντων εκσκαφής μέχρι 100 μέτρα για την χρήση τους στην κατασκευή των σωμάτων στήριξης του αναχώματος του φράγματος	69	ΟΔΟ Α-2.N		
70	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες με ελεγχόμενη χρήση εκρηκτικών (*)	70	ΟΔΟ Α-3.2		
71	Εκβαθύνσεις-διαπλατύνσεις κοιτών ποταμών ή ρεμμάτων με χρήση μηχαν.εξοπλισμού με φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής (*)	9	ΥΔΡ 3.06.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-02-00	

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Α.Τ.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
72	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχ (*)	13	ΥΔΡ 3.17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	
73	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες με περιορισμένη χρήση εκρηκτικών (*)	14	ΥΔΡ 3.18.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	
74	Εκσκαφές θεμελίωσης φράγματος - κοινές (γαιώδεις-ημιβραχ) (*)	71	ΥΣΦ 3.01.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 02-02-01-00
75	Εκσκαφές θεμελίωσης φράγματος - βράχου (*)	72	ΥΣΦ 3.01.02		
76	Εκσκαφή ορυγμάτων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m & με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, για βάθος ορύγματος έως 4.00 m (*)	73	ΥΔΡ 3.10.02.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-01-03-01	
77	Εκσκαφή ορυγμάτων σε έδαφος βραχώδες με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m & με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, για βάθος ορύγματος έως 4.00 m (*)	74	ΥΔΡ 3.11.02.01		
13η Υποομάδα : ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ - ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ					
78	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή	29	ΥΔΡ 5.10	ΠΤΠ Τ-110 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-03-02-00	
79	Γεωύφασμα στραγγιστηρίων	28	ΟΔΟ Β-64.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00* Προσ. Τεχ. Προδ. "Γεωυφάσματα στραγγιστηρίων" Εγκ. 26/2014*	ΠΕΤΕΠ 08-03-03-00
80	Γεωύφασμα διαχωρισμού	75	ΟΔΟ Β-64.2	-	-
14η Υποομάδα : ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ					
81	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών με λίθους λατομείου, βάρους 100 έως 200 kg (*)	76	ΥΔΡ 8.04.03	ΠΤΠ Χ1 - ΠΤΠ Τ-110	-
82	Συρματόπλεγμα και σύρματα συρματοκιβωτίων, γαλβανισμένα με κράμα ψευδαργύρου - αλουμινίου (Galfan: 95%Zn - 5%Al)	32	ΟΔΟ Β-65.1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
83	Κατασκευή φατνών	33	ΟΔΟ Β-65.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
84	Πλήρωση φατνών (*)	34	ΟΔΟ Β-65.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 08-02-01-00
15η Υποομάδα : ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ					
85	Υπόβαση οδοστρωσίας συμπακνωμένου πάχους 0,10 m (ΠΤΠ Ο-150) (*)	77	ΟΔΟ Γ-1.2	ΠΤΠ Ο-150 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	
86	Βάση οδοστρωσίας συμπακνωμένου πάχους 0,10 m (ΠΤΠ Ο-155) (*)	78	ΟΔΟ Γ-2.2	ΠΤΠ Ο-150 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	
87	Ασφαλτική προεπάλειψη	79	ΟΔΟ Δ-3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01	
88	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπακνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου (*)	80	ΟΔΟ Δ-8.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04*	ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04

α/α	ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	A.T.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Κωδικός ΕΤΕΠ (ΕΝ ή ΠΕΤΕΠ ή ΠΤΠ)	Κωδικός ισχύουσας ΠΕΤΕΠ (Εγκύκλιος 17 / 07-09-2016 ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ.)
16η Υποομάδα : ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ					
89	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επίπεδων επιφανειών	37	ΥΔΡ 9.01	ΕΛΟΤ ΤΠ1501-01-03-00-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00
90	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα C 8/10	39	ΥΔΡ 9.10.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00
91	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα C 12/15	81	ΥΔΡ 9.10.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00* ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00*	ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00
92	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα C 30/37	41	ΥΔΡ 9.10.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00
93	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού S500 σκυροδεμάτων	43	ΥΔΡ 9.26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00*	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00
94	Δομικό πλέγμα B500C εκτός υπογείων έργων	44	ΟΔΟ B-30.3		
17η Υποομάδα : ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ - ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
95	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε υπαίθρια έργα	45	ΥΔΡ ΥΣΦ 4.20.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00	
96	Μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη	49	ΟΔΟ B-36	-	-
97	Απλές ράβδοι αγκύρωσης από χάλυβα οπλισμών B500C	82	ΥΔΡ 7025	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04	
98	Εύκαμπες πλάκες πλήρωσης αρμών πάχους 20 χλστ	83	ΥΔΡ 10.07.N	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	
99	Ταινία στεγανοποίησης waterstop 240 mm	51	ΥΔΡ 10.02.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02	
100	Σφράγιση οριζόντιων αρμών με ελαστομερή ασφαλτική μαστίχη	52	ΟΔΟ B-43.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-04	
101	Σφράγιση κατακόρυφων αρμών με πλαστομερή ασφαλτική μαστίχη	53	ΟΔΟ B-43.2		
18η Υποομάδα : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΑ					
102	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με χρήση χαλυβδοσωλήνων, με εξωτερ. μόνωση από πολυαιθυλένιο και εσωτερ. μόνωση με εποξειδική ρητίνη	84	ΥΔΡ 12.18.02	-	-
18η Υποομάδα : ΑΝΑΧΩΜΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ					
103	Ανάχωμα φράγματος , Χονδρόκοκκο Φίλτρο - Στραγγιστήριο. Από υλικά λατομείου (*)	85	ΥΣΦ 6.03.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-03-00	
104	Ανάχωμα φράγματος , Σώμα στήριξης από τυχαία υλικά αναγκαίων εκσκαφών (**)	86	ΥΣΦ 6.06.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03*	ΠΕΤΕΠ 13-01-04-03
105	Ανάχωμα Φράγματος , Λιθορριπή Προστασίας Ανάντη Πρανούς (*)	87	ΥΣΦ 6.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-01*	ΠΕΤΕΠ 13-01-05-01
106	Ανάχωμα Φράγματος , Λιθορριπή Προστασίας Κατάντη Πρανούς (*)	88	ΥΣΦ 6.08	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-05-02	

3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Παρατίθενται στην συνέχεια οι Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΣΤΠ) που χρησιμοποιούνται στο παρόν έργο, προς εξειδίκευση και συμπλήρωση των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), καθώς επίσης και προς κάλυψη αντικειμένων που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

α/α	Εργασίες	Α.Τ.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Τίτλος ΣΤΠ	Κωδικός ΣΤΠ
ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΛΗΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΜΑΤΙΝΩΝ-ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ					
1η Υποομάδα : ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ - ΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ					
1	Χρήση πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης	1	ΥΔΡ 1.01	Εργοταξιακές σημάνσεις - Προστατευτικές κατασκευές	ΣΤΠ 1
2	Χρήση αμφιπλεύρων στηθαίων New Jersey από σκληρό πλαστικό	2	ΥΔΡ 1.02		
3	Αναλάμποντες φανοί κινδύνου	3	ΥΔΡ 1.03		
4	Ρυμουλκούμενο στοιχείο με φωτεινό παλλόμενο βέλος παράκαμψης	4	ΥΔΡ 1.04		
5	Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας πεζών	5	ΥΔΡ 1.05	Προσωρινές γεφυρώσεις ορυγμάτων για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας πεζών	ΣΤΠ 2
2η Υποομάδα : ΕΚΣΚΑΦΕΣ					
6	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ.		ΥΔΡ 3.12	Αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών κατά τις εκσκαφές από δίκτυα ΟΚΩ	ΣΤΠ 3
3η Υποομάδα : ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ					
7	Αποξήλωση, αποκατάσταση και διατήρηση σιδηροδρομικής γραμμής σε λειτουργία με χρήση προγεφυρώματος, με σκοπό τη διατήρηση της αδιάλειπτης κυκλοφορίας των δύο κύριων σιδηροδρ. γραμμών	19	ΣΙΔ-1.Ν	Αποξήλωση και αποκατάσταση ή κατασκευή Σιδηροδρομικής Γραμμής	ΣΤΠ 4
6η Υποομάδα : ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ					
8	Λιθορριπή κοιτοστρώσεων, αναβαθμών, κλπ.	30	ΟΔΟ Β-7	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών	ΣΤΠ 5
9	Σταθεροποίηση πρανών με ηλώσεις εδάφους	31	ΟΔΟ Β-25	Σταθεροποίηση πρανών με ηλώσεις εδάφους	ΣΤΠ 6
8η Υποομάδα : ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ					
10	Κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου	48	ΟΙΚ 73.91	Κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου	ΣΤΠ 7
9η Υποομάδα : ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ - ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
11	Μόνωση σκυροδέματος με διπλή ασφαλτική επάλειψη	49	ΟΔΟ Β-36	Υγρομόνωση σκυροδέματος με διπλή ασφαλτική επάλειψη	ΣΤΠ 8
10η Υποομάδα : ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ					
12	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς έως 160μμ	55	ΟΙΚ 61.05	Κατασκευές Δομικού Χάλυβα	ΣΤΠ 9
13	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς > 160μμ	56	ΟΙΚ 61.06		
14	Κιγκλίδωμα από σιδηροσωλήνες	57	ΥΔΡ 11.11	Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες	ΣΤΠ 10

α/α	Εργασίες	Α.Τ.	Άρθρο Τιμολογίου ΥΠΥΜΕΔΙ	Τίτλος ΣΤΠ	Κωδικός ΣΤΠ
11η Υποομάδα : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ - ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ					
15	Προμήθεια, μεταφορά στη θέση εγκατάστασης και τοποθέτηση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916 ονομαστικής διαμέτρου D1000 mm	59	ΥΔΡ 12.01.01.07	Προκατασκευασμένοι Τσιμεντοσωλήνες	ΣΤΠ 11
16	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE100 (minMRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2 και πρόσθετη εξωτερική επίστρωση (peelable layer) σύμφωνα με το Παράρτημα C του ΕΛΟΤ EN 12201-2, DN160mm / PN10atm	62	ΥΔΡ 12.14.03.09	Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE)	ΣΤΠ 12
17	Σωληνώσεις αποστράγγισης με διάτρητους σωλήνες σε κουλούρες από πολυαιθυλένιο (PE), δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, διάτρητους κατά 220° ή 360°, DN/OD 200 mm	63	ΥΔΡ 12.33.07	Κατασκευή στραγγιστηρίων με διάτρητους σωλήνες	ΣΤΠ 13
18	Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι διέλευσης καλωδίων DN100	64	ΟΔΟ Β-59	Δίκτυα Σωληνώσεων από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα	ΣΤΠ 14
ΟΜΑΔΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ ΧΩΜΑΤΙΝΩΝ-ΛΙΘΟΡΡΙΠΤΩΝ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΣΗΡΑΓΓΩΝ					
13η Υποομάδα : ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ - ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΑ					
19	Γεώφασμα διαχωρισμού	75	ΟΔΟ Β64-2	Γεώφασμα διαχωρισμού υλικών	ΣΤΠ 15
14η Υποομάδα : ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ					
20	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών με λίθους λατομείου, βάρους 100 έως 200 kg (*)	76	ΥΔΡ 8.04.03	Λιθορριπές προστασίας κοίτης και πρανών	ΣΤΠ 5
17η Υποομάδα : ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ - ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
21	Μόνωση σκυροδέματος με διπλή ασφαλτική επάλειψη	49	ΟΔΟ Β-36	Υγρομόνωση σκυροδέματος με διπλή ασφαλτική επάλειψη	ΣΤΠ 8
18η Υποομάδα : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΔΙΚΤΥΑ					
22	Κατασκευή ευθύγραμμων τμημάτων δικτύου με Χαλυβδοσωλήνες με εξωτερική μόνωση με λιθανθρακόπισσα (ασφαλτικής βάσης) και φύλλο πολυαιθυλενίου και εσωτερική μόνωση με εποξειδική ρητίνη	84	ΥΔΡ 12.18.02	Δίκτυα από Χαλυβδοσωλήνες	ΣΤΠ 16

Στην συνέχεια δίνεται η περιγραφή των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών

4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

ΣΤΠ 1 ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΙΣ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

1. Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Συμπληρωματικής Τεχνικής Προδιαγραφής είναι οι εργασίες που θα εκτελεστούν και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την προμήθεια και πλήρη τοποθέτηση, εξοπλισμού εργοταξιακής σήμανσης και ασφάλειας, κατά τη διάρκεια κατασκευής των έργων.

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή ισχύει σε συνδυασμό με :

- Την ΔΜΕΟ/Ο/613 (ΦΕΚ 905Β/20-05-2011) έγκρισης “Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων Κατακόρυφης Σήμανσης Αυτοκινητοδρόμων (ΟΜΟΕ – ΚΣΑ)” & “Προδιαγραφών και Οδηγιών Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων (ΟΜΟΕ – ΣΕΕΟ)”
- Τις Οδηγίες Οδικών Έργων για Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σε Οδούς (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ), οι οποίες έχουν εγκριθεί με την απόφαση με αρ. πρωτ. ΥΠΟΜΕΔΙ/ΔΜΕΟ/ο/612/16-02-2011 και αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr), ελεύθερα προσπελάσιμες
- Τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) Ν.2696/1999 & Ν.3542/2007 και την τροποποίησή του με τον Ν.4530/2018 (ΦΕΚ Α59)-Μέρος Β "Ρυθμίσεις θεμάτων μεταφορών και άλλες διατάξεις"
- Το πρότυπο EN 12352 : Traffic control equipment - Warning and safety light devices
- Εξοπλισμός ελέγχου κυκλοφορίας - Συσκευές φωτισμού ασφαλείας και προειδοποίησης και
- Το πρότυπο EN 12899 : Fixed, vertical road traffic signs Σταθερές πινακίδες κατακόρυφης οδικής σήμανσης

Ο εργοταξιακός εξοπλισμός σήμανσης και ασφάλειας των έργων θα αναπτυχθεί στις θέσεις κατασκευής των έργων, θα παραμείνει κατά τη διάρκεια τους και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης
- Χρήση αμφιπλεύρων εργοταξιακών στηθαίων οδού, τύπου New Jersey, από σκληρό πλαστικό
- Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου.
- Ρυμουλκούμενο στοιχείο με φωτεινό παλλόμενο βέλος παράκαμψης

2. Πινακίδες εργοταξιακής σήμανσης

Η κατασκευή και η τοποθέτηση των πινακίδων εργοταξιακής σήμανσης θα γίνει σύμφωνα με τις Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ) Τεύχος 7, Σήμανση Εκτελούμενων Έργων σε Οδούς

(ΟΜΟΕ - ΣΕΕΟ) - ΔΜΕΟ/Ο/613, το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12899-1 και την ΕΤΕΠ 05-04-06-00 "Πινακίδες σταθερού περιεχομένου (ΠΣΠ)" (το κείμενο της σχετικής ΕΤΕΠ δεν έχει αναρτηθεί ακόμα στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ - www.ggde.gr).

Οι εργοταξιακές πινακίδες θα κατασκευαστούν από επίπεδο φύλλο κράματος αλουμινίου, σε κίτρινο υπόβαθρο με υλικά υψηλής ανακλαστικότητας τύπου II. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα των καιρικών συνθηκών θα πρέπει να προσφέρουν υψηλά επίπεδα ορατότητας.

3. Εργοταξιακό πλαστικό στηθαίο οδού, τύπου new jersey

Το στηθαίο θα είναι σύμφωνα με τις Οδηγίες Οδικών Έργων για Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σε Οδούς (ΟΜΟΕ-ΣΑΟ), οι οποίες έχουν εγκριθεί με την απόφαση με αρ. πρωτ. ΥΠΟΜΕΔΙ/ΔΜΕΟ/ο/612/16-02-2011 και αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr).

Το πλαστικό στηθαίο τύπου New Jersey θα είναι κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο υψηλής αντοχής με υψηλή αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία, τύπου και λοιπών χαρακτηριστικών (μήκος, κλπ) της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Το στηθαίο θα είναι εξοπλισμένο με οπές και τάπες σε κατάλληλα σημεία ώστε να είναι δυνατή η εύκολη πλήρωση του και η εκκένωση του με νερό, με σκοπό την αύξηση της ευστάθειας του και την εύκολη μεταφορά και αποθήκευσή του.

Όλα τα στηθαία θα είναι εξοπλισμένα με ειδικές υποδοχές για την εύκολη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση τους. Η τελικά διαμορφωθείσα συστοιχία θα πρέπει να επιτρέπει την απορροή των ομβρίων του καταστρώματος της οδού που τοποθετούνται.

Η τοποθέτηση τους θα γίνεται με χρωματική εναλλαγή, ώστε να προκαλούν την προσοχή των οδηγών.

4. Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου

Οι αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί, χρώματος πορτοκαλί, διαμέτρου 200 mm, με μονόπλευρο φωτιστικό στοιχείο LED, κατηγορίας L7 κατά ΕΛΟΤ EN 12352, με επαναφορτιζόμενη μπαταρία και αυτόματο φωτομετρικό διακόπτη ημέρας/νυκτός.

5. Φωτεινό παλλόμενο βέλος παράκαμψης

Η πλήρης διάταξη προσωρινής σήμανσης θα αποτελείται από ένα ρυμουλκούμενο στοιχείο (trailer) εξοπλισμένο με φωτεινό παλλόμενο βέλος παράκαμψης (αριστερά - δεξιά) με ανεξάρτητη τροφοδοσία (12/24V DC) από συσσωρευτές και τα συνοδευτικά της στοιχεία σήμανσης φορητού τύπου (πινακίδες έργων, όρια ταχύτητας, βέλη παράκαμψης, βάσεις πινακίδων, αυτοκόλλητες ταινίες οριζόντιας σήμανσης οδοστρώματων, κινητά στοιχεία περίφραξης των έργων, στοιχεία προστασίας οχημάτων και εργαζομένων τύπου New Jersey, κ.λπ.).

Η κατασκευή του ρυμουλκούμενου στοιχείου και του παλλόμενου βέλους θα είναι κατάλληλη για τις συνθήκες λειτουργίας τους (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται η στεγανότητα, το θερμοκρασιακό περιβάλλον, η αντοχή στην ανεμοπίεση, η αντιδιαβρωτική προστασία, κ.λπ.).

Το παλλόμενο βέλος θα εκπέμπει κίτρινο φως με δυνατότητα προσαρμογής της φωτεινότητάς του, ανάλογα με το αν είναι μέρα (υψηλή φωτεινότητα) ή νύκτα (χαμηλή φωτεινότητα) και θα είναι ορατό από απόσταση μεγαλύτερη από 500 μ.

Τα φωτιστικά σώματα του βέλους θα στηρίζονται σε μαύρου χρώματος μεταλλικό πάνελ διαστάσεων 60X60 εκ. Το πάνελ θα μπορεί να τοποθετείται σε κατακόρυφα ρυμουλκούμενα στοιχεία και σε ειδικά οχήματα. Η βάση στήριξης του θα επιτρέπει την χρήση του βέλους σε δύο κατευθύνσεις, είτε ως "παράκαμψη δεξιά" είτε ως "παράκαμψη αριστερά".

Τα συνοδευτικά στοιχεία της προσωρινής σήμανσης θα είναι σύμφωνα με την ΔΜΕΟ/Ο/613 και τις εντολές της Υπηρεσίας.

6. Επιμέτρηση - πληρωμή

1. Η επιμέτρηση των εργοταξιακών πινακίδων σήμανσης θα γίνει ανά μήνα (ή κλάσμα αυτού) χρήσης πινακίδας. Η τιμή περιλαμβάνει την προμήθεια, προσκόμιση, τοποθέτηση, αφαίρεση και επανατοποθέτηση (όσες φορές απαιτηθεί) πινακίδων μεσαίου μεγέθους (τριγωνικές πλευράς 0.90 m, κυκλικές Φ 0.65 m) με κίτρινο πλαίσιο, τον στύλο στερέωσης της πινακίδας και τη κινητή βάση στήριξης (αντίβαρο) της, την τυχόν πάκτωση της πινακίδας εντός του εδάφους, την επιθεώρηση, την ευθυγράμμιση, την αντικατάσταση των πινακίδων που έχουν υποστεί φθορές καθώς και την απομάκρυνση τους από το έργο.
2. Η επιμέτρηση των αμφιπλεύρων εργοταξιακών στηθαίων οδού τύπου New Jersey, από πολυαιθυλένιο θα γίνει ανά μήνα (ή κλάσμα αυτού) χρήσης εγκατεστημένου στηθαίου. Η τιμή περιλαμβάνει την προμήθεια, προσκόμιση, τοποθέτηση, αφαίρεση και επανατοποθέτηση (όσες φορές απαιτηθεί) τους, τον ερματισμό τους με νερό ή άμμο, την επιθεώρηση και ευθυγράμμιση τους, την αντικατάσταση των τεμαχίων που έχουν υποστεί φθορές καθώς και την απομάκρυνση τους από το έργο.
3. Η επιμέτρηση των αναλαμπόντων φανών θα γίνει ανά μήνα (ή κλάσμα αυτού) χρήσης φανού. Η τιμή περιλαμβάνει την προμήθεια, προσκόμιση και κατάλληλη τοποθέτηση τους σε θέσεις εκτελουμένων έργων, είτε ως ανεξάρτητες μονάδες είτε ως συγχρονισμένες μονάδες λειτουργούσες εν σειρά, την μετακίνηση και επανατοποθέτησή τους όταν και όπου απαιτείται, τον έλεγχο λειτουργίας τους, την επαναφόρτιση ή/και αντικατάσταση των συσσωρευτών τους καθώς και την απομάκρυνση τους από το έργο.
4. Η επιμέτρηση των ρυμουλκούμενων στοιχείων με φωτεινό παλλόμενο βέλος παράκαμψης και των συνοδευτικών του θα γίνει ανά μήνα (ή κλάσμα αυτού) λειτουργίας της φορητής μονάδας. Η τιμή περιλαμβάνει την προμήθεια, προσκόμιση και τοποθέτηση της φορητής διάταξης σε θέσεις εκτελουμένων έργων, την μετακίνηση (ρυμούλκηση) και επανατοποθέτησή της όταν και όπου απαιτείται, την προσκόμιση και τοποθέτηση των απαιτούμενων ανακλαστικών κώνων και πλαστικών στηθαίων New Jersey εμπρός από την φορητή μονάδα για την κατεύθυνση της κυκλοφορίας, τον έλεγχο λειτουργίας, την επαναφόρτιση ή/και αντικατάσταση των συσσωρευτών καθώς και την απομάκρυνση της από το έργο.

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 την σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της ανωτέρω εργασίας.

ΣΤΠ 2 ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΔΙΕΥΚΟΛΥΝΣΗ ΤΗΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΠΕΖΩΝ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά στη χρήση αμφίπλευρων στηθαίων, τύπου New Jersey, από σκληρό πλαστικό, στα πλαίσια των μέτρων σήμανσης και ασφάλειας του εργοταξίου.

2. Περιγραφή εργασίας και υλικών

Για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών κατά την κατασκευή των έργων θα κατασκευαστούν προσωρινές γεφυρώσεις με ξυλοκατασκευές είτε μεταλλικές κατασκευές επί τόπου κατασκευαζόμενες ή προκατασκευασμένες, με αντιστοιχισμένο δάπεδο και πλευρικό κιγκλίδωμα ασφαλείας. Οι γεφυρώσεις θα μπορούν να διαλύονται και να μεταφέρονται σε άλλες θέσεις.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναγράφονται στο αντίστοιχο άρθρο του περιγραφικού τιμολογίου.

Πριν από την τοποθέτηση οποιασδήποτε γεφύρωσης ορύγματος για ολιγόχρονη χρήση θα παρουσιάζεται από τον εργολάβο προς την Υπηρεσία Επίβλεψης σχέδιο της γεφύρωσης με στατικούς υπολογισμούς. Η Υπηρεσία αφού προβεί στον στατικό έλεγχο και τον έλεγχο της ξυλείας που θα χρησιμοποιηθεί, θα εγκρίνει ένα ή δύο ή περισσότερους τύπους προσωρινών γεφυρώσεων.

3. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών που περιγράφονται με την παρούσα Τ.Π γίνεται για κάθε περίπτωση σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τιμολόγιο.

Οι ανωτέρω τιμές και πληρωμές αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την εκτέλεση του έργου, σύμφωνα με τα ανωτέρω, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας.

Η τοποθέτηση προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών υπολογίζεται ως μηνιαία αποζημίωση σύμφωνα με το άρθρο 5 του Τιμολογίου Μελέτης.

ΣΤΠ 3 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΔΥΣΧΕΡΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΑΠΟ ΔΙΚΤΥΑ ΟΚΩ

1. Αντικείμενο

Για την αντιμετώπιση των προσθέτων δυσχερειών κατά τις εκσκαφές ορυγμάτων από διερχόμενα δίκτυα ΟΚΩ παραλλήλως ή εγκάρσιως των ορυγμάτων, ισχύει η Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 "Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές" εκτός του σχετικού με τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής εδαφίου της παραγράφου 8.

2. Επιμέτρηση και πληρωμή

Καθορίζεται ότι η επιμέτρηση θα γίνεται ανά μέτρο μήκους συναντώμενου αγωγού ΟΚΩ κατά μήκος ή/και εγκάρσια του σκάμματος και η πληρωμή με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου.

ΣΤΠ 4 ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Ή ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΙΔΗΡΟΔΡΟΜΙΚΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις απαιτούμενες εργασίες για τη διασφάλιση των σιδηροδρομικών εγκαταστάσεων των υπαρχουσών τεσσάρων σιδηροδρομικών γραμμών του ΟΣΕ κατά την κατασκευή των έργων διευθέτησης του ρέματος. Συγκεκριμένα αφορά στο σύνολο των εργασιών αποξήλωσης και επανατοποθέτησης των δύο βοηθητικών γραμμών, διατήρησης σε αδιάλειπτη και ασφαλή κυκλοφορία των δύο κύριων γραμμών με χρήση προγεφυρώματος και αποκατάστασης του συνόλου των γραμμών και λοιπών σιδηροδρομικών εγκαταστάσεων μετά το πέρας της κατασκευής των έργων.

2. Γενική περιγραφή εργασιών

Οι εργασίες που απαιτούνται για την διασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας της σιδηροδρομικής γραμμής στην διάρκεια κατασκευής των έργων και την αποκατάσταση της σε συνθήκες πλήρους λειτουργίας μετά το πέρας αυτών, αφορούν (περιγραφικά και όχι περιοριστικά) σε :

(α) Μελέτη, κατασκευή, μεταφορά επί τόπου του έργου και εγκατάσταση μεταλλικής προγεφύρωσης στη θέση των δύο κύριων γραμμών προς Αθήνα και Θεσσαλονίκη, κατά τρόπο ώστε να διασφαλιστεί η απρόσκοπτη λειτουργία των δύο κύριων γραμμών και των συνοδών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του τεχνικού διευθέτησης

(β) Τυχόν απαιτούμενες εργασίες αντιστήριξης των πρανών εκσκαφής στην περιοχή της προγεφύρωσης, αλλά και των παρακείμενων βοηθητικών γραμμών, όπως θα καθοριστούν από τις σχετικές μελέτες του Αναδόχου

(γ) Αποξήλωση και αποκατάσταση του απαιτούμενου μήκους γραμμής (και οι δύο σιδηροτροχιές) ανεξαρτήτως τύπου στρωτήρα ή σιδηροτροχιάς, συγκολλημένη συνεχώς ή όχι, στις δύο βοηθητικές γραμμές

(δ) Πλήρη κατασκευή απαιτούμενου μήκους μόνιμης γραμμής κυκλοφορίας κανονικού εύρους (2 σιδηροτροχιές), με σιδηροτροχιές, στρωτήρες, υλικό συνδέσεως (μικροϋλικό) και οριστική τακτοποίηση (υψομετρικά και οριζοντιογραφικά), σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του Ο.Σ.Ε. και τις οδηγίες της Υπηρεσίας μετά το πέρας των εργασιών του οχετού και την απομάκρυνση της προγεφύρωσης.

(ε) Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη ή θα απαιτηθεί από την Υπηρεσία και την ΟΣΕ Α.Ε. αναλόγως των διαμορφωμένων συνθηκών στο χρόνο εκτέλεσης των έργων.

3. Περιγραφή εργασιών προγεφύρωσης

Προκειμένου να είναι εφικτή η κατασκευή του τεχνικού χωρίς τη διακοπή της κυκλοφορίας των δύο υφιστάμενων κύριων Σιδηροδρομικών Γραμμών προς Θεσσαλονίκη και Αθήνα, προτείνεται να εκτελεστούν οι εργασίες με τη σειρά που ακολουθεί.

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής του τεχνικού θα πρέπει να γίνει από τον Ανάδοχο του έργου λεπτομερής αποτύπωση της περιοχής των σιδηροτροχιών και των λοιπών εγκαταστάσεων του ΟΣΕ, μελέτες για την κατασκευή της προσωρινής γεφύρωσης των δύο γραμμών από και προς Αθήνα και μελέτες για τη διατήρηση της κυκλοφορίας καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής των έργων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας και της ΟΣΕ Α.Ε. Οι μελέτες αυτές περιλαμβάνουν:

1. στατική μελέτη του μεταλλικού προγεφυρώματος
2. μελέτες ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων για τη διασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας της εγκατεστημένης ηλεκτροκίνησης
3. μελέτες κυκλοφοριακών παρακάμψεων και σήμανσης για την εκτροπή και τη ρύθμιση της οδικής κυκλοφορίας σε συνδυασμό με τη διατήρηση της σιδηροδρομικής κυκλοφορίας.
4. γεωτεχνική μελέτη, λαμβάνοντας υπόψη τα φορτία λόγω προσωρινής και μόνιμης γεφύρωσης, για την τυχόν απαιτούμενη αντιστήριξη των πρανών εκσκαφής κατά την κατασκευή του τεχνικού σε όσο μήκος επηρεάζεται από την προσωρινή γεφύρωση.

Το σύνολο των μελετών θα πρέπει να υποβληθεί, πριν την έναρξη των εργασιών, στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία και τον ΟΣΕ Α.Ε. προς έγκριση. Επιπρόσθετα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκπονήσει αναλυτικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής των έργων, το οποίο θα λαμβάνει υπόψη την ανάγκη για ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στην κυκλοφορία των συρμών και στα δρομολόγια της ΤΡΑΙΝΟΣΕ Α.Ε., καθώς και την ανάγκη για περιορισμό της κυκλοφοριακής όχλησης κατά την κατασκευή των κλειστών τμημάτων κάτω από τις οδούς Σπ. Βρεττού και Αγ. Κωνσταντίνου.

Σε πρώτο στάδιο προτείνεται να κατασκευαστεί το κατάντη τμήμα του οχετού σε μήκος 21.8m από τη Χ.Θ. 4+129.90 έως τη Χ.Θ. 4+151.70, όπως δείχνεται στο σχέδιο Σ6.1.11.1. Η κατασκευή του τμήματος αυτού δεν επηρεάζει το υφιστάμενο τεχνικό πάνω από το οποίο διέρχονται σήμερα οι τέσσερις (δύο κύριες και δύο βοηθητικές) σιδηροδρομικές γραμμές. Παράλληλα με την κατασκευή του κατάντη τμήματος του τεχνικού θα αφαιρεθούν οι δύο νότιες (βοηθητικές) γραμμές σε όσο μήκος επηρεάζεται από την κατασκευή των προτεινόμενων έργων.

Η προσωρινή γεφύρωση θα πρέπει να είναι προκατασκευασμένη, και στις δύο κύριες σιδηροδρομικές γραμμές, για να τοποθετηθεί με γερανό ή άλλη μεθοδολογία, λαμβάνοντας πάντα υπόψη την ύπαρξη συστήματος ηλεκτροκίνησης των συρμών και τη σιδηροδρομική κυκλοφορία. Η τοποθέτηση θα γίνει μετά την αφαίρεση ή μη του τμήματος των γραμμών που πρόκειται να υποστηρίξει, και μετά την εκσκαφή και ολοκλήρωση της διαμόρφωσης για την τοποθέτηση της γεφύρωσης. Με τον τρόπο αυτό θα περιοριστεί ο απαιτούμενος χρόνος για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας. Πριν τη έναρξη των έργων θα πρέπει να γίνουν δοκιμαστικές τομές για τον προσδιορισμό της ακριβούς θέσης της άνω παρειάς του υφιστάμενου θολωτού τεχνικού. Σε περίπτωση που δε διασφαλίζεται διαθέσιμο ύψος εκσκαφής μεγαλύτερο του 1.00m, θα απαιτηθεί τοπικά η αφαίρεση τμήματος του θόλου του υφιστάμενου τεχνικού από την ανάντη είσοδο, λαμβάνοντας υπόψη την ασφάλεια και διατήρηση της σιδηροδρομικής κυκλοφορίας.

Ενδεικτικά, στο σχέδιο Σ6.1.11.2 φαίνεται το άνοιγμα που θα διαμορφωθεί για την εκσκαφή του τεχνικού, το οποίο θα είναι της τάξεως των 15.0 – 16.0m, και η γεφύρωσή του, που θα πρέπει να γίνει με μεταλλική κατασκευή. Εκτιμώντας απαιτούμενη έδραση γεφύρωσης στο επίχωμα της τάξης των 5.0m περίπου εκατέρωθεν της εκσκαφής, το συνολικό μήκος της προγεφύρωσης εκτιμάται σε 25.0 – 26.0m. Αυτά αποτελούν ενδεικτική λύση προγεφύρωσης, ενώ η τελική λύση προγεφύρωσης θα προταθεί από τον Ανάδοχο με γνώμονα τη διατήρηση της σιδηροδρομικής κυκλοφορίας, την ασφάλεια κυκλοφορίας των συρμών και την οικονομία της κατασκευής, και θα τελεί υπό την έγκριση του ΟΣΕ.

Η τυχόν απαιτούμενη προσωρινή αντιστήριξη του πρανούς που θα προκύψει από την εκσκαφή για την κατασκευή του τεχνικού, στην περιοχή της προγεφύρωσης, θα γίνει με βάση γεωτεχνική μελέτη που θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο, λαμβάνοντας υπόψη τα φυσικά χαρακτηριστικά του εδάφους και τη φόρτιση που θα προκύπτει στην επιφάνεια έδρασης από το βάρος της προσωρινής γεφύρωσης και των κινητών φορτίων κατά τη διέλευση των συρμών.

Για τη γεφύρωση του δημιουργούμενου ανοίγματος θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές δοκοί, με τα ακριβή τους στοιχεία να καθορίζονται από τη μελέτη του Αναδόχου, η οποία θα υποβληθεί στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία και την ΟΣΕ Α.Ε. προς έγκριση πριν την έναρξη των εργασιών. Προκειμένου να γίνει υπολογισμός του κόστους της κατασκευής, έχει εκτιμηθεί ότι θα απαιτηθεί χρήση δοκών HEA 1000, δύο για κάθε ράγα. Οι δοκοί θα συνδέονται με μεταλλικά στηρίγματα στα οποία θα εδράζονται οι στρωτήρες όπου θα τοποθετηθεί η ράγα. Τα δύο ζεύγη δοκών HEA θα έχουν ενισχύσεις κατακόρυφες και οριζόντιες, για τη στατική ενίσχυση της κατασκευής. Επιπρόσθετα, οι δοκοί θα εδράζονται σε λαμαρίνα πάχους τουλάχιστο 30mm και πλάτους 2.5m.

Για την καλύτερη κατανομή των φορτίων και την απομείωση της φόρτισης στην επιφάνεια έδρασης των δύο γεφυρώσεων κατά τη δυσμενέστερη περίπτωση της διέλευσης των συρμών μπορεί να συνδεθούν οι δύο λαμαρίνες στις οποίες εδράζονται οι δοκοί των γεφυρώσεων.

Η κατασκευή του τεχνικού θα πρέπει να γίνει σε ξηρή περίοδο για να μην υπάρχει ροή νερού στην κοίτη, που θα μπορούσε να δημιουργήσει προβλήματα στην εκτέλεση των εκσκαφών και σκυροδετήσεων. Για τη δυνατότητα απορροής των νερών από την περιοχή του τεχνικού σε τυχόν περίπτωση βροχόπτωσης θα πρέπει να έχει κατασκευαστεί, πριν την έναρξη των έργων κατασκευής των γεφυρώσεων, το τμήμα της διευθέτησης κατάντη της οδού Σπ. Βρετού που είναι απαραίτητο για το σκοπό αυτό.

Για την ασφαλέστερη διέλευση των συρμών πάνω από το τεχνικό κατά την εκτέλεση των έργων θα πρέπει να μειώνεται η ταχύτητά τους σε συνεννόηση με τον ΟΣΕ. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των τμημάτων του νέου οχέτου κάτω από τις γραμμές (27.0m, από Χ.Θ. 4+151.70 έως Χ.Θ. 4+178.70) και των 10.8m ανάντη αυτών (Χ.Θ. 4+178.70 έως Χ.Θ. 4+189.50), και με το πέρας των 28 ημερών από τη σκυροδέτηση της οροφής του τεχνικού για την απόκτηση της αντοχής του σκυροδέματος θα γίνει η αφαίρεση της προγεφύρωσης, η κατασκευή του επιχώματος και η αποκατάσταση των δύο κύριων και των δύο βοηθητικών γραμμών. Για να μειωθεί ο χρόνος κατασκευής του επιχώματος όπου εδράζονται οι δύο κύριες γραμμές μπορεί η επίχωση στις πλευρές του τεχνικού και στην περιοχή των βοηθητικών γραμμών να γίνει πριν την αφαίρεση της γεφύρωσης, σε όσο ύψος αυτό είναι εφικτό.

Τέλος, μετά την αποκατάσταση της κυκλοφορίας των συρμών θα προχωρήσει η κατασκευή του τελευταίου ανάντη κλειστού τμήματος του οχέτου στην οδό Αγ. Κωνσταντίνου (μήκος 6.5m, από Χ.Θ. 4+189.50 έως Χ.Θ. 4+196.00), η αποκατάσταση της κυκλοφορίας των οχημάτων και η συνέχιση των έργων διευθέτησης προς τα ανάντη.

Ο χρόνος για την ολοκλήρωση του τεχνικού, λαμβάνοντας υπόψη και την τοποθέτηση ενδεχόμενων μέτρων αντιστήριξης στα πρανή εκσκαφής, εκτιμάται ενδεικτικά σε 2.5 μήνες περίπου. Ο χρόνος αυτός μπορεί να περιοριστεί με κατάλληλη οργάνωση του Αναδόχου, και με τη χρησιμοποίηση επαρκών μηχανικών μέσων όπως θα καθοριστούν στο αναλυτικό χρονοδιάγραμμα κατασκευής που θα υποβληθεί στην Υπηρεσία και τον ΟΣΕ Α.Ε. Επισημαίνεται ότι, για λόγους διευκόλυνσης της κυκλοφορίας των συρμών και επιτάχυνσης των έργων, θα απαιτηθεί η χρήση νυχτερινής εργασίας, μετά από συνεννόηση με τον ΟΣΕ Α.Ε. και σε συνάρτηση με το πρόγραμμα των δρομολογίων της ΤΡΑΙΝΟΣΕ.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος με την μελέτη που θα εκπονήσει καθώς και με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής που θα προτείνει για τις εργασίες διασταύρωσης με τις γραμμές ΟΣΕ, θα πρέπει να εξασφαλίσει τον μικρότερο δυνατό χρόνο κατασκευής του έργου.

4. Περιγραφή εργασιών αποξήλωσης και αποκατάστασης γραμμών

1. Στρώση γραμμής

- 1.1 Φόρτωση από τους χώρους αποθήκευσης του ΟΣΕ, μεταφορά και εκφόρτωση στις θέσεις ενσωμάτωσής των, σιδηροτροχιών ενδεικτικών τύπων S33 ή UIC 54 και μήκους 18,0 m.
- 1.2 Φόρτωση από τους χώρους εναπόθεσης, μεταφορά και εκφόρτωση στις θέσεις ενσωμάτωσής των, στρωτήρων (μεταλλικών, μπετόν ή ξύλινων) και των υλικών σύνδεσης τους.
- 1.3 Συναρμολόγηση της γραμμής (τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων, γώνιασμα, δέσιμο, σύσφιξη κλπ.) σύμφωνα με τα σχέδια στρώσης της γραμμής, τους κανονισμούς του Ο.Σ.Ε. και τις οδηγίες της Υπηρεσίας ήτοι:
 - 1.3.1 Τοποθέτηση των στρωτήρων ανά 0,60m
 - 1.3.2 Τοποθέτηση των ελαστικών υποθεμάτων επί των στρωτήρων.
 - 1.3.3 Τοποθέτηση των σιδηροτροχιών επί των στρωτήρων με διάκενο μεταξύ των σιδηροτροχιών 2 εκατ. \pm 0,5 εκατ. για την αμφίδεσή τους ή τη συγκόλληση αυτών, ανάλογα με την προϋπάρχουσα γραμμή στη θέση των έργων.

- 1.3.4 Τοποθέτηση των συνδέσμων (τέσσερις συνδέσμους ανά στρωτήρα).
- 1.3.5 Σύσφιξη των προσηλώσεων με βοήθεια ειδικών μηχανημάτων κοχλίωσης.
- 1.3.6 Διάτρηση των σιδηροτροχιών και η μεταξύ τους σύνδεση με αμφιδέτες ή σφικτήρες όπου απαιτηθεί (στις προσωρινές παραλλαγές ή στις προσωρινές συνδέσεις), ή συγκόλληση αυτών ανάλογα με την προϋπάρχουσα γραμμή στη θέση των έργων.
- 1.4 Στρώση βοηθητικών γραμμών και γραμμών κυλίσεων πυλώνων, σε περίπτωση χρησιμοποίησης πυλώνων για τη στρώση γραμμών, καθώς και κάθε άλλη βοηθητική εργασία που απαιτείται, ανάλογα με τον τρόπο επιλογής στρώσης της γραμμής.
- 1.5 Τακτοποίηση της γραμμής στην οριστική της θέση και η απαιτούμενη προσωρινή υψομετρική τακτοποίησή της για την ασφαλή διέλευση των σιδηροδρομικών οχημάτων και μηχανημάτων γραμμής.
- 1.6 Περισυλλογή όλων των υλικών που θα περισσέψουν, η μεταφορά και αποθήκευσή τους σε θέσεις που θα υποδειχθούν από τον ΟΣΕ.
- 1.7 Ποιοτικός έλεγχος όλων των εργασιών.
- 1.8 Κάθε άλλη εργασία μη ρητώς κατονομαζόμενη, αλλά απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της στρώσης γραμμής.
2. Σκυρόστρωση και τακτοποίηση γραμμής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Ο.Σ.Ε.
 - 2.1 Πλήρης στρώση της γραμμής, σκυρόστρωση και τακτοποίηση της
 - 2.2 Ποιοτικός έλεγχος της εργασίας
 - 2.3 Τοπογραφικές εργασίες οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τακτοποίησης
3. Αποξήλωση μεταφορά και αποθήκευση γραμμής
 - 3.1 Κοπή των σιδηροτροχιών εκατέρωθεν των συγκολλήσεων σε απόσταση, που θα καθορισθεί επί τόπου από τον επιβλέποντα μηχανικό με δισκοπρίονο ή το λύσιμο των αμφιδετών στην περίπτωση αρμών.
 - 3.2 Λύσιμο της γραμμής.
 - 3.3 Ταξινόμηση κατ' είδος, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση του μικρού υλικού σε χώρο που θα υποδειχθεί από τον ΟΣΕ. Η ταξινόμηση του μικρού υλικού θα γίνει ως εξής:
 - 3.3.1. Τα ελαστικά υποθέματα σε δέματα των 50 τεμ.
 - 3.3.2 Τα βλήτρα αγκυρίων ή βλήτρα αμφιδετών σε πλαστικούς σάκους βαρέων φορτίων ανά 50 τεμάχια.
 - 3.3.3. Τα αγκύρια, τα μπουλόνια γραμμής ή αμφιδετών και διπλές ελατηριωτές ροδέλες ή απλές αμφιδετών περασμένα σε σύρμα ανά 25 τεμ.
 - 3.3.4. Όλο δε το ανωτέρω μικρό υλικό συμπεριλαμβανόμενων και των αμφιδετών, κατόπιν θα τοποθετείται και θα παραδίδεται εντός ξύλινων κιβωτίων, που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος άνευ ιδιαίτερης αποζημίωσης , με δυνατότητα

φορτοεκφόρτωσης δια περionoφόρου μηχανήματος. Κάθε δε κιβώτιο εξωτερικά θα φέρει σε εμφανές σημεία ενδείξεις του περιεχομένου είδους του υλικού ή την εναπόθεσή τους για επαναχρησιμοποίηση του είδους του υλικού, ως και της ποσότητας αυτού.

- 3.4 Φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και κανονική στοίβαξη των σιδηροτροχιών σε χώρο που θα υποδειχθεί από τον Ο.Σ.Ε.
- 3.5 Φόρτωση, μεταφορά εκφόρτωση και κανονική στοίβαξη των στρωτήρων σε χώρο, που θα υποδειχθεί από τον Ο.Σ.Ε.
- 3.6 Κάθε άλλη εργασία μη ρητώς κατονομαζόμενη αλλά απαραίτητη για τον πλήρη και έντεχνο εκτέλεση της όλης εργασίας.

5. Υλικά

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των υλικών και μικροϋλικών που απαιτούνται για την έντεχνη ολοκλήρωση της κατασκευής των δύο προγεφυρώσεων κύριων γραμμών

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των υλικών που τυχόν θα απαιτηθούν για την προσωρινή αντιστήριξη των πρoνών εκσκαφής στην περιοχή της προγεφύρωσης σύμφωνα με τη γεωτεχνική μελέτη του Αναδόχου

Όλες οι απαιτούμενες μελέτες του αναδόχου για την εγκατάσταση και απομάκρυνση των προγεφυρώσεων.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των υλικών και μικροϋλικών, πλέον των χορηγούμενων από τον ΟΣΕ, που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών αποξήλωσης και αποκατάστασης των σιδηροδρομικών γραμμών.

Κάθε απαραίτητη χρήση μηχανήματος για την περαίωση των εργασιών αποξήλωσης, αποκατάστασης και διατήρησης των γραμμών σε λειτουργία.

Κάθε άλλη εργασία μη ρητώς κατονομαζόμενη, αλλά απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες αποξήλωσης, αποκατάστασης ή κατασκευής σιδηροδρομικής γραμμής και κατασκευής και απομάκρυνσης προγεφυρώματος επιμετρώνται ως κατ' αποκοπή τεμάχιο.

Η τιμή μονάδας αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την έντεχνη ολοκλήρωση των εργασιών κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία και την ΟΣΕ Α.Ε. και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υλικά και τις εργασίες όλων των σταδίων, σύμφωνα με το άρθρο 19 του Τιμολογίου Μελέτης.

ΣΤΠ 5 ΛΙΘΟΡΡΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των λίθων για την κατασκευή λιθορριπών προστασίας σε υδραυλικά έργα.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρηση του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13383-1 Armoustone-Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή

3. Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

Λιθορριπές (rip-rap):

Ως «λιθορριπές» εννοούνται όλα τα υλικά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383-1.

4. Απαιτήσεις υλικών λιθορριπής

Τα υλικά λιθορριπής που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προϊόντα λατομείου από καθαρά, υγιή, σκληρά πετρώματα, γωνιώδη κατά την θραύση, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, στην επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών.

Το ειδικό βάρος των λίθων θα είναι τουλάχιστον $2,3 \text{ t/m}^3$ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383.

Το υλικό της λιθορριπής θα είναι κατάλληλα διαβαθμισμένο ώστε να παρουσιάζει μετά την τοποθέτησή του κατά το δυνατόν ελάχιστα κενά.

Ενδεικτικά παρατίθεται ο πίνακας που ακολουθεί, που παρουσιάζει τα όρια και τους περιορισμούς του υλικού και των επιμέρους κλασμάτων του για διάφορες συνήθεις διαβαθμίσεις.

Πίνακας 1 – Όρια και περιορισμοί για υλικά λιθορριπής

α/α	Κοκκομετρική Διαβάθμιση (Ποσοστά λίθων διαφόρων ατομικών βαρών)	Τύπος και Πάχη στρώσεων λιθορριπής (m)				
		ΤΥΠΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΤΥΠΟΣ	ΤΥΠΟΣ
		A 0,45	B 0,60	Γ 0,75	Δ 0,90	Ε 1,05
α	Μέγιστο βάρος λίθων (Kg)	450	680	1.100	2.000	3.000
β	Ελάχιστο βάρος τουλάχιστον 25% των λίθων (Kg)	140	270	450	800	1.300
γ	Ποσοστό 45% έως 75% των λίθων πρέπει να έχουν βάρος μεταξύ (Kg)	5-140	15-270	20-450	40-800	60-1.300
δ	Ελάχιστο βάρος του 75% των λίθων (Kg)	5	15	20	40	60
ε	Ελάχιστη διάσταση του 50% των λίθων (m)	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65
στ	Ποσοστό του λιθοσυντρίμματος και λεπτού υλικού (άμμου) σε ποσοστό (κατά βάρος) του συνολικού υλικού	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%

Πίνακας 2 – Τυπικές διαβαθμίσεις υλικού σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383

Χονδρόκοκκο υλικό [Coarse particles (CP)]	Ελαφροί ογκόλιθοι [Light Mass (L M)]	Βαρείς ογκόλιθοι [Heavy Mass (HM)]
45-125 mm	5-40 kg	300-1000 kg
63-180 mm	10-60 kg	1000-3000 kg
90-250 mm	40-200 kg	3000-6000 kg
45-180 mm	60-300 kg	6000-10000 kg
90-180 mm	15-300 kg	10000-15000 kg
π.χ. η κατηγορία 45-125 συμβολίζεται CP ₄₅₋₁₂₅	π.χ. η κατηγορία 5-40 συμβολίζεται LM _{5/40}	π.χ. η κατηγορία 300-1000 συμβολίζεται HM _{300/1000}

Η διαβάθμιση θα ελέγχεται με τυπικά φορτία υλικού λιθορριπής βάρους 5-15 ton (αναλόγως της διαβάθμισης) με μετρήσεις ή / και οπτικά.

Για διευκόλυνση της αξιολόγησης του προσκομιζομένου υλικού (τόσο από την Επίβλεψη όσο και από τον

Ανάδοχο) επί τόπου της θέσης φόρτωσης ή του έργου θα διαμορφωθεί και θα παραμένει δείγμα βάρους 5-15 ton ανάλογα με την διαβάθμιση (φορτίο αναφοράς), το οποίο κατόπιν προηγούμενης μέτρησης έχει βρεθεί ότι ανταποκρίνεται προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση της λιθορριπής.

Η συχνότητα των δειγματοληπτικών ελέγχων θα προσδιορίζεται με βάση τις οπτικά διαπιστούμενες αλλαγές της διαβάθμισης σε σχέση προς το φορτίο αναφοράς.

Επισημαίνεται ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εξόρυξη του υλικού στο λατομείο τόσο στην τεχνική των εκρήξεων όσο και στην όλη διαδικασία της εξόρυξης για να επιτευχθεί η απαιτούμενη διαβάθμιση του υλικού.

Στην περίπτωση κατά την οποία το υλικό που προκύπτει είναι διαστάσεων μεγαλύτερων των απαιτούμενων, θα διενεργούνται μεταθραύσεις των ογκωδών τεμαχίων για εξασφάλιση της απαιτούμενης διαβάθμισης. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται χρήση υλικού που προέκυψε κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών εξορύξεων εφ' όσον αυτό δεν είναι σύμφωνο προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση.

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται ώστε τα υλικά λιθορριπής να είναι απαλλαγμένα από λείες ή αλλοιωμένες (λόγω της επιδράσεως των καιρικών συνθηκών) επιφάνειες, ανοικτές οπές, ρήγματα ή 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 τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο νερό.

Τέλος ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανεύρει μετά από επιτόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες κατάλληλο λατομείο με υγιή και ανθεκτικά πετρώματα, που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

5. Τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής

Η τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπο ώστε οι λίθοι μεγαλύτερου βάρους να είναι κατανεμημένοι ομοιόμορφα επί της επιφάνειας διάστρωσης και οι λίθοι μικρότερου βάρους να γεμίζουν τα κενά μεταξύ των μεγάλων λίθων. Η επιφάνεια της λιθορριπής θα είναι ανώμαλη και οι λίθοι καλά σφηνωμένοι μεταξύ τους. Η εργασία τοποθέτησης των υλικών λιθορριπής θα αρχίζει από τον πόδα του πρανούς και θα συνεχίζει προς την στέψη.

Με εξαίρεση τους λίθους πληρώσεως (λίθοι μικρότερων διαστάσεων), οι υπόλοιποι λίθοι θα τοποθετηθούν έτσι ώστε η μεγαλύτερη έδρα τους να εφάπτεται στην επιφάνεια του πρανούς ή του πυθμένα.

Η τοποθέτηση της λιθορριπής επί πρανών γίνεται σε ζώνες με μέγιστο ύψος 5,00 m.

Επισημαίνεται ότι η τοποθέτηση της λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η θραύση ή η μικρορηγμάτωση των λίθων (επηρεάζουν σημαντικότερα την συμπεριφορά της λιθορριπής προστασίας).

Απαγορεύεται η ρίψη του υλικού των λιθορριπών εκ των άνω και η προώθηση τους προς τα κατώτερα τμήματα των πρανών. Το υλικό θα αποτίθεται εξ' αρχής στην θέση της χρησιμοποίησης του με κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. υδραυλικές άρπες).

6. Δοκιμές-Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή η εργασία τοποθέτησης των υλικών λιθορριπής θα πρέπει να γίνει:

- Έλεγχος φακέλου πιστοποιητικών ενσωματωμένων υλικών και αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος πάχους λιθορριπής: πρέπει οπωσδήποτε να είναι τουλάχιστον ίσο με το ονομαστικό πάχος στρώσης που προβλέπεται από τη μελέτη. Το πάχος της στρώσης της λιθορριπής (εάν δεν καθορίζεται από την μελέτη) θα ικανοποιεί τα ακόλουθα κριτήρια :
 - ο Δεν θα είναι μικρότερο από την διάμετρο D_{100} ή την $1,5D_{50}$ της λιθορριπής (για όποια τιμή είναι μεγαλύτερη).
 - ο Δεν θα είναι μικρότερο των 30 cm.
 - ο Για τοποθέτηση της λιθορριπής κάτω από το νερό, το πάχος που προκύπτει από τις ανωτέρω σχέσεις θα αυξάνεται κατά 50%.
- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.
- Έλεγχος διαβάθμισης υλικών λιθορριπής.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση βαρέων αντικειμένων με μηχανικά μέσα.
- Πιθανώς ροή νερού στον πόδα του υπό διαμόρφωση πρανούς.
- Εργασία σε κεκλιμένες επιφάνειες.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 3 - 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
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
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. Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες προστασίας κοίτης και πρανών με λιθορριπές επιμερίζονται στα ακόλουθα αντικείμενα:

α. Καθαρισμός, μόρφωση και εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας εφαρμογής.

β. Προμήθεια και τοποθέτηση της λιθορριπής σε (m^3) κυβικά μέτρα πλήρως περαιωμένης λιθορριπής.

Δεν επιμετρούνται 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 τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματωμένων υλικών.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση 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 η 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.

Για την επιμέτρηση της μεταφοράς των λιθορριπων πληρώσεως έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΣΤΠ 6 ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗ ΠΡΑΝΩΝ ΜΕ ΗΛΩΣΕΙΣ ΕΔΑΦΟΥΣ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά στην σταθεροποίηση πρανών με εφαρμογή ενεματωμένων ηλώσεων εδάφους (grouted soil nails).

2. Περιγραφή εργασίας και υλικών

Η μέθοδος συνίσταται στην διάνοιξη οπών διαμέτρου 150 - 200 mm στην επιφάνεια των πρανών με ελαφρά κλίση προς τα κάτω, την τοποθέτηση αγκυρίου από ράβδο οπλισμού σκυροδέματος κατηγορίας B500C, διατομής Φ25 mm, με σπείρωμα στην εξωτερική απόληξη και αντισκωριακή προστασία με επίστρωση εποξειδικού υλικού ελαχίστου πάχους 400 μm (0,4 mm), το οποίο κεντρώνεται στην οπή με χρήση πλαστικών αποστατήρων (spacers) από PVC ή HDPE ανά 2,50 m, την πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα ή γαρμπιλόδεμα και την στερέωση στην επιφάνεια της τελικής επένδυσης του πρανούς μεταλλικής πλάκας έδρασης, η οποία συσφίγγεται στο αγκύριο μέσω περικοχλίου.

Όσον αφορά τον κάνναβο και την εισχώρηση των ηλώσεων εντός του εδάφους, καθώς και την σύνθεση του ενέματος ή του γαρμπιλοδέματος, έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου.

Στα υλικά και τις εργασίες για την ολοκλήρωση των ηλώσεων, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου, των υλικών παρασκευής του τσιμεντένεματος ή του γαρμπιλοδέματος, των αγκυρίων Φ 25 mm από χάλυβα οπλισμών B500C με εποξειδική επίστρωση προστασίας και σπείρωμα στο ένα άκρο, των απαιτούμενων πλαστικών αποστατήρων, της μεταλλικής πλάκας έδρασης και των εξαρτημάτων κοχλίωσης (γαλβανισμένα περικοχλία και ροδέλες)
- Η εισκόμιση, οι μετακινήσεις από θέση σε θέση εργασίας, η χρήση και η αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού

- Η διάνοιξη οπής Φ150 έως 200 mm με την προβλεπόμενη από την μελέτη κλίση, με περιστροφικό ή κρουστικοπεριστροφικό διατρητικό μηχάνημα
- Η τοποθέτηση και η κέντρωση του αγκυρίου
- Η πλήρωση της οπής με τσιμεντένεμα ή γαρμπιλόδεμα
- Η τοποθέτηση και σύσφιξη της πλάκας έδρασης
- Κάθε άλλη εργασία ή υλικό που απαιτείται για την έντεχνη ολοκλήρωση των ηλώσεων.

3. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο ήλωσης, η οποία εκτελέσθηκε σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία.

ΣΤΠ 7 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΔΑΠΕΔΟΥ

1. Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην σκλήρυνση των επιφανειών από σκυρόδεμα, με έτοιμες προαναμεμειγμένες κονίες από διαβαθμισμένα χαλαζιακά αδρανή, ειδικά συνδετικά πρόσμικτα και χρωστικές ύλες.

Εφαρμόζονται με μηχανικό λειαντήρα (ελικόπτερο) επάνω στο νωπό σκυρόδεμα σε δάπεδα όπου απαιτούνται:

- Αντοχές σε χαμηλή και μέση τριβή.
- Ελαφρά αντοχή σε κρούση.
- Δυνατότητα χαμηλού κόστους συντήρησης.
- Αντιολισθηρή επιφάνεια
- Μεγάλη διάρκεια ζωής και καλή εμφάνιση.

2. Ισχύοντα πρότυπα

Ισχύοντα πρότυπα για τον προσδιορισμό των μηχανικών χαρακτηριστικών των βιομηχανικών δαπέδων

Μηχανικά Χαρακτηριστικά	Μέθοδος Ελέγχου	Κατάταξη
Αντοχή σε θλίψη	EN 13892-2	Υποχρεωτική
Αντοχή σε κάμψη	EN 13892-2	Υποχρεωτική
Αντίσταση σε τριβή	EN 13832-4 / EN 13982-5	Υποχρεωτική
Αποκόλληση από το υπόστρωμα (pull off strength)	EN 1542 & EN 1766	Υποχρεωτική

Αντίσταση σε κρούση	EN 13982 / ISO 6272	Υποχρεωτική
Συνεκτικότητα	EN 13454-2 / EN 12706	Προαιρετική
Αντίσταση σε ολίσθηση	EN 13036-4	Προαιρετική
Διαπερατότητα υδρατμών	EN 12086	Προαιρετική

3. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Επεξεργασία Τελικής Επιφάνειας Βιομηχανικών Δαπέδων

Η τελική επιφάνεια των δαπέδων λειαίνεται με τη χρήση περιστροφικού μηχανικού λειαντήρα (ελικόπτερου). Η σκλήρυνση της τελικής επιφάνειας των βιομηχανικών δαπέδων, θα πραγματοποιείται σε συνδυασμό με τη λείανση του σκυροδέματος.

Για τη σκλήρυνση της τελικής επιφάνειας θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα μίγματα τσιμέντου, ειδικών προσμίκτων και σκληρών αδρανών. Τα μίγματα θα είναι τυποποιημένα εμπορικά προϊόντα, γνωστού εργοστασίου παραγωγής, και ο ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη τεχνικά φυλλάδια αυτών προς την επίβλεψη για έγκριση.

Ενδεικτικοί τύποι αποδεκτών σκληρυντικών υλικών είναι τα Mastertop 450 της BASF, Rinolrock της Rinol, ή άλλα ανάλογα υλικά.

Πριν την έναρξη της επεξεργασίας θα πρέπει να ελέγχεται η ωρίμανση- σκληρότητα του σκυροδέματος. Ο απαιτούμενος χρόνος ωρίμανσης του σκυροδέματος πριν την εφαρμογή της τελικής επεξεργασίας, εξαρτάται από τη σύνθεση του σκυροδέματος και από τις κλιματολογικές συνθήκες, γι αυτό ο σχετικός έλεγχος θα γίνεται από έμπειρο μηχανικό του αναδόχου. Οι προδιαγραφές του κατασκευαστή του υλικού σκλήρυνσης θα πρέπει να ικανοποιούνται σε κάθε περίπτωση.

Η δΟΣΟΛΟΓΙΑ του υλικού και η μεθοδολογία εφαρμογής του θα είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή του συστήματος. Ελάχιστη αποδεκτή δΟΣΟΛΟΓΙΑ είναι τα 5kg/m².

Η εφαρμογή του σκληρυντικού υλικού γίνεται πάνω στο νωπό σκυρόδεμα, το οποίο έχει κάθηση (stump) 4-6 cm και ρευστοποιείται με υπερρευστοποιητή Rheobuild με αναλογία 1.0 kg ανά 100 kg τσιμέντου. Η χρήση του παραπάνω είναι απαραίτητη για την εξάλειψη της εξίδρωσης (bleeding), φαινόμενο κατά το οποίο ανεβαίνει νερό στην επιφάνεια του σκυροδέματος, μετά τη διάστρωση, παρασύροντας τσιμέντο και μέρος άμμου, με αποτέλεσμα να προκαλούνται επιφανειακές ρηγματώσεις και να μειώνονται οι μηχανικές αντοχές στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Ακολουθεί η διασπορά των 2/3 της ποσότητας του σκληρυντικού υλικού πάνω στην επιφάνεια του νωπού σκυροδέματος, κατά το πρώτο στάδιο της πήξης του. Στη συνέχεια, εφαρμόζεται στην επιφάνεια ισχυρή συμπίεση από ειδικούς μηχανικούς λειαντήρες, που ενσωματώνει το υλικό στο σκυρόδεμα. Με τον τρόπο αυτό, επιτυγχάνεται ένα μονολιθικό δάπεδο χωρίς κανένα απολύτως κίνδυνο αποκόλλησης και ανθεκτικό στις φθορές τριβής ή κρούσης.

Ύστερα από την άνω επεξεργασία γίνεται διασπορά του υπόλοιπου 1/3 του σκληρυντικού υλικού.

Ακολουθεί το φινίρισμα της επιφάνειας σε τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται λεία και αντιστοιχισμένη επιφάνεια.

Αρμοί σε κάρναβο 5x5 m, που δημιουργούνται με κόφτη μετά το φινίρισμα της επιφάνειας, πληρούνται με ελαστομερές πολυουρεθανικό υλικό.

Συντήρηση σκυροδέματος

Ειδικά για τα βιομηχανικά δάπεδα όπου προβλέπεται σκλήρυνση της τελικής επιφάνειας η συντήρηση του σκυροδέματος θα εξασφαλισθεί με τη χρήση κατάλληλης ψεκαζόμενης αντιεξατμιστικής μεμβράνης, ενδεικτικού τύπου BASF Mackure ή BASF Masterkure ή Sika Proseal ή άλλη ανάλογη. Η αντιεξατμιστική μεμβράνη θα είναι υλικό συμβατό με το υλικό σκλήρυνσης. Ο ανάδοχος θα υποβάλλει τεχνικά φυλλάδια των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, πριν την έναρξη της κατασκευής για έγκριση.

Τα βιομηχανικά δάπεδα δεν θα παραδίδονται για χρήση πριν την παρέλευση χρονικού διαστήματος, ικανού για την ωρίμανση του σκυροδέματος και του σκληρυντικού υλικού.

Οι παρακάτω χρόνοι θεωρούνται οι ελάχιστοι που πρέπει να τηρηθούν :

- Κυκλοφορία πεζών 24-48 ώρες
- Κυκλοφορία ελαφρών οχημάτων (<1,5 τόνου) 10-14 ημέρες , αναλόγως των κλιματολογικών συνθηκών:
- Κανονική χρήση – πλήρης φόρτιση 28 ημέρες

Οι χρόνοι παράδοσης του δαπέδου μπορεί να αυξηθούν, αναλόγως των συνθηκών, αν προδιαγράφει μεγαλύτερους ο κατασκευαστής των υλικών ή κατόπιν εντολής του επιβλέποντα μηχανικού.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας.

Η τιμή μονάδας αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την έντεχνη ολοκλήρωση των εργασιών κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία και περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υλικά και τις εργασίες όλων των σταδίων (επεξεργασία, εφαρμογή, συντήρηση, αρμολόγηση).

ΣΤΠ 8 ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά την επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ασφαλικό γαλάκτωμα υδατικής διασποράς (black bitumen paint), για τη στεγανοποίηση τους.

2. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Η μονωτική στρώση θα αποτελείται από ασφαλικό μονωτικό υλικό και θα εκτελείται σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Τ110, σε δύο στρώσεις με χρήση ρολού, βούρτσας ή πιστολέτου σε οποιαδήποτε θέση του έργου κι αν χρειαστεί σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Οι εργασίες περιλαμβάνουν :

Α) Επιμελή καθαρισμός της επιφάνειας από χαλαρά υλικά και ρύπους με χρήση συρματόβουρτσας ή πεπιεσμένου αέρα,

Β) Εφαρμογή υποστρώματος (primer) με αραιώση του γαλακτώματος με νερό σε αναλογία 1:1 ή με χρήση του υλικού που συνιστά ο προμηθευτής και ανάλωση 0,10 -0,15 lt/m²,

Γ) Χρήση των απαιτούμενων ικριωμάτων

Δ) Εφαρμογή του ασφαλικού γαλακτώματος σε δύο στρώσεις με ανάλωση ανά στρώση τουλάχιστον 0,15 lt/m²

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται ανά τετραγωνικό μέτρο εργασίας η οποία εκτελέσθηκε κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία.

Η τιμή μονάδας αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την έντεχνη εκτέλεση των έργων μηχανημάτων μεταφορικών μέσων εγκαταστάσεων, εφοδίων υλικών και εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.

Για κατασκευές (αγωγοί, φρεάτια κ.λ.π.) στην τιμή μονάδας των οποίων συμπεριλαμβάνεται η δαπάνη των εργασιών της παρούσας Τ.Π. η μόνωση με επάλειψη ασφαλικού υλικού δεν θα επιμετρηθεί ούτε βεβαίως θα αποζημιωθεί ιδιαιτέρως.

ΣΤΠ 9 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΔΟΜΙΚΟΥ ΧΑΛΥΒΑ

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή φερόντων στοιχείων και κατασκευών εν γένει, από διατομές δομικού χάλυβα.

2. Υλικά & Κανονισμοί

Για την κατασκευή των πάσης φύσεως φορέων θα χρησιμοποιηθεί χάλυβας ποιότητας S235, όπως αυτή καθορίζεται στις προδιαγραφές EN 10025 και 1013. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας του εργοστασίου παραγωγής. Ο κύριος του έργου μπορεί, κατά την απόλυτη κρίση του, να ζητήσει δειγματοληπτικό περαιτέρω έλεγχο των μηχανικών ιδιοτήτων του χάλυβα, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η χώρα προέλευσης και το εργοστάσιο παραγωγής του χάλυβα υπόκεινται σε προηγούμενη έγκριση του κυρίου του έργου.

Τόσο για τις κύριες όσο και τις δευτερεύουσες κοχλιωτές συνδέσεις, θα χρησιμοποιηθούν κοχλίες ποιότητας 8.8 ή 10.9, όπως η ποιότητα αυτή καθορίζεται στην EN 20898-1. Οι κοχλίες θα είναι

γαλβανισμένοι, εξαγωνικής κεφαλής. Τα περικόχλια θα έχουν αντίστοιχα προς τους κοχλίες ποιότητα κατά το EN 20898-2. Αντίστοιχης τέλος ποιότητας θα είναι και οι δακτύλιοι (ροδέλες). Ο κύριος του έργου θα εγκρίνει, πριν από τη προμήθεια, το συνδυασμό ποιοτήτων (κοχλία, περικοχλίου και ροδέλας ή ροδελών) που ο ανάδοχος προτείνει. Ενδεικτικά αποδεκτοί συνδυασμοί ποιοτήτων είναι οι αναφερόμενοι στους πίνακες 2 και 3 του ENV 1090-1 (έκδοση Απριλίου 1996).

3. Βιομηχανική Κατεργασία

Ο Ανάδοχος του Έργου οφείλει να συνεργασθεί για την κατασκευή και κοπή των στοιχείων του φορέα (σιδηρού σκελετού), με ειδικευμένο και με αποδεδειγμένη εμπειρία εργοστάσιο μεταλλικών κατασκευών, έτσι ώστε να παρέχεται κατά την απόλυτη κρίση του κυρίου του έργου, από τη δυναμικότητα του, τα διατιθέμενα μηχανικά μέσα και κτιριακές εγκαταστάσεις και την εμπειρία του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού του, εγγύηση καλής εκτέλεσης σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, την παρούσα προδιαγραφή, τα λοιπά συμβατικά τεύχη, καθώς και το χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να επιβάλει στο εργοστάσιο κατασκευής του φορέα (μεταλλικού σκελετού), με όρο στο συμφωνητικό ανάθεσης, την υποχρέωση να παρέχεται στην επίβλεψη κατά τις εργάσιμες ώρες, κάθε διευκόλυνση για την παρακολούθηση της κατεργασίας μέσα στο εργοστάσιο, καθώς ακόμη για την άσκηση ελέγχου της ποιότητας των υλικών, της κατεργασίας και της προόδου των εργασιών.

Τα εργοστασιακά σχέδια και τα φύλλα κοπής των επιμέρους στοιχείων του μεταλλικού σκελετού (workshop drawings), καθώς επίσης οι πίνακες υλικών και οι πίνακες εξαγωγής τεμαχίων ή συγκροτημάτων, θα συνταχθούν με φροντίδα του εργοστασίου μεταλλικών κατασκευών και θα παραδοθούν στον κύριο του έργου, ώστε να διευκολυνθεί ο έλεγχος και η παρακολούθηση εκτέλεσης του έργου.

Πριν από την κατεργασία ο κατασκευαστής οφείλει να ελέγξει την ακρίβεια των διαστάσεων των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα, απ' όπου αναρτώνται ή εδράζονται τα μεταλλικά στοιχεία και να συγκρίνει τις τελικές κατασκευασθείσες διαστάσεις με αυτές που ελήφθησαν υπόψη για την σύνταξη των κατασκευαστικών σχεδίων.

Τα μεταλλικά στοιχεία θα πρέπει να εκφορτώνονται, φορτώνονται, μεταφέρονται και διακινούνται κατά ασφαλή τρόπο, ώστε να αποφεύγονται μόνιμες παραμορφώσεις (συνολικές του στοιχείου ή τοπικές) και να ελαχιστοποιούνται οι επιφανειακοί τραυματισμοί τους. Κατά την προσωρινή αποθήκευσή τους τα στοιχεία κατασκευής, προ της μεταφοράς τους στο εργοτάξιο, θα πρέπει να διατηρούνται καθαρά και να στοιβάζονται σε απόσταση από το έδαφος ή το δάπεδο, μακριά από θέσεις πιθανής συγκέντρωσης νερού και με τρόπο που να μην επιτρέπει την ανάπτυξη μόνιμων παραμορφώσεων.

Ως αποδεκτά όρια γεωμετρικών ατελειών κατά την βιομηχανική παραγωγή των μεταλλικών στοιχείων θα θεωρηθούν τα καθοριζόμενα στους σχετικούς πίνακες της προδιαγραφής ENV 1090-1. Οι ατέλειες αυτές αναφέρονται σε αρχική (μη επιθυμητή) καμπυλότητα των ευθύγραμμων στοιχείων (απόκλιση από την ευθυγραμμία) και σε απόκλιση από τις επιθυμητά κατασκευαστικές διαστάσεις του μήκους των στοιχείων, των προβλεπόμενων καμπυλοτήτων τους, των θέσεων των οπών, των λοξών αποτμήσεων στα άκρα των ελασμάτων και των αποτμήσεων πελμάτων για την πραγματοποίηση συνδέσεων. Όρια ατελειών αναφέρονται επίσης σε περιπτώσεις συνθέτων δοκών στο ολικό ύψος τους, στο πλάτος των πελμάτων, στην εκκεντρότητα του κορμού ως προς τα πέλματα, στη μη ορθογωνικότητα κορμού-

πελμάτων, στην επιπεδότητα κορμού και πελμάτων, στην ευθυγραμμία των νευρώσεων για την ενίσχυση του κορμού, στη θέση τους κ.λπ. Όρια ατελειών, τέλος, καθορίζονται για την εκκεντρότητα υποστυλώματος ως προς την πλάκα έδρασης του, την εκκεντρότητα κατά την επιμήκυνση καθ' ύψος υποστυλωμάτων και τις εκκεντρότητες στους κόμβους δικτυωτών δοκών.

Ο τύπος των ραφών συγκολλήσεως και τα πάχη τους θα καθορίζονται στα εργοστασιακά σχέδια (workshop drawings), στα οποία θα καθορίζονται επακριβώς οι λοξές αποτμήσεις των ελασμάτων, όπου αυτό είναι απαραίτητο για την εκτέλεση των συγκολλήσεων. Ο ανάδοχος σε έγκαιρη χρονική στιγμή, που θα απεικονίζεται στο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης, θα υποβάλλει τις διαδικασίες με τις οποίες θα εκτελεστούν οι συγκολλήσεις (πρόγραμμα συγκολλήσεων), στις οποίες θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον η ακριβής διαδικασία που θα ακολουθείται κατά περίπτωση, ο τύπος και τα χαρακτηριστικά των ηλεκτροδίων που θα χρησιμοποιηθούν, ο αριθμός διελεύσεων κατά περίπτωση, η ένταση του ρεύματος και η διαφορά δυναμικού, τυχόν ιδιοσυσκευές που θα χρησιμοποιηθούν, μέτρα που τυχόν θα ληφθούν για την αποφυγή πλακοειδούς απόσχισης, διαδοχή των συγκολλήσεων κατά περίπτωση για την αποφυγή στρεβλώσεων των συγκολλούμενων ελασμάτων, καθώς και οι διαδικασίες ελέγχων. Επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαδικασίες συγκόλλησης προβλεπόμενες στο EN 288-2.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές που θα εργαστούν στο έργο πρέπει να είναι πιστοποιημένοι κατά τα προβλεπόμενα στο DIN 8563 ή το EN 287-1. Για να εξασφαλιστεί η άρτια εκτέλεση των συγκολλήσεων, στο εργοστάσιο θα διατίθεται επιβλέπων – συντονιστής μηχανικός συγκολλήσεων, κατάλληλων προσόντων.

Ο έλεγχος των συγκολλήσεων με μη καταστροφικές μεθόδους θα γίνεται όχι νωρίτερα των 16 ωρών από την εκτέλεση της συγκόλλησης και όχι νωρίτερα από 40 ώρες για την ειδικότερη περίπτωση εσωραφών με πάχος μεγαλύτερο από 40 mm. Για τον έλεγχο θα χρησιμοποιείται μέθοδος υπερήχων:

(α) στις εσωραφές με πάχος μεγαλύτερο των 10 mm ή πάχος μεγαλύτερο των 20 mm σε εσωραφές, για την εκτέλεση των οποίων χρησιμοποιείται υπόθεμα (backing)

(β) στις εξωραφές όταν το σκέλος της ραφής είναι τουλάχιστον 20 mm. Στις υπόλοιπες περιπτώσεις θα χρησιμοποιείται μέθοδος διεισδυτικών υγρών.

Οπτικός έλεγχος θα γίνει για το σύνολο των συγκολλήσεων. Έλεγχος με μη καταστροφική μέθοδο (NDT) θα γίνει για το 20% των συγκολλήσεων μετά από επιλογή των θέσεων ελέγχου από τον επιβλέποντα μηχανικό, λαμβανομένης υπόψη της σημασίας της συνδέσεως. Ειδικά για τις συνδέσεις δοκών-υποστυλωμάτων κυρίων φορέων, οι οποίες θα εκτελεστούν στο εργοτάξιο, γίνεται αναφορά στην επόμενη ενότητα.

Κάθε ελλατωματική συγκόλληση θα αποξηλώνεται και θα επανεκτελείται. Ως κριτήρια αποδοχής των συγκολλήσεων για διάφορες περιπτώσεις ατελειών θα θεωρηθούν τα προβλεπόμενα στο Annex H του ENV 1090-1, σε συνδυασμό με το EN 25817.

Ενδεικτικά οι συνηθέστερες περιπτώσεις ατελειών είναι: ρηγματώσεις, πόροι, στερεά έγκλειστα, ατελής διείσδυση, υπερβολική κυρτότητα ή κοιλότητα της τελικής επιφανείας των συγκολλήσεων, πάχος ραφής διαφορετικό από το προδιαγραφόμενο.

Για ειδικότερα θέματα της βιομηχανικής παραγωγής που έχουν σχέση με τις φάσεις κατεργασίας (κοπή, διάτρηση, ηλεκτροσυγκόλληση, επιφανειακή προστασία), θα ισχύσουν οι γενικές αρχές που περιέχονται στο EN 1090-1.

4. Περιορισμοί κατά το Σχεδιασμό

Στις κοχλιωτές συνδέσεις δεν θα χρησιμοποιηθούν σε καμία θέση κοχλίες με ονομαστική διάμετρο μικρότερη των 12 mm. Οι συνδέσεις μπορεί να είναι κατά την επιλογή του μελετητή επαφής ή τριβής, οι δε κοχλιώσεις τριβής ανθεκτικές έναντι ολίσθησης στην οριακή κατάσταση αστοχίας ή την οριακή κατάσταση λειτουργικότητας. Οι οπές στις οποίες θα τοποθετηθούν οι κοχλίες θα έχουν διάμετρο κατά 1 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του κοχλία για κοχλίες M 12, κατά 2 mm για κοχλίες M16 έως M24 και κατά 3 mm για κοχλίες M27 ή μεγαλύτερους. Προκειμένου για κοχλιώσεις τριβής επιτρέπεται η πρόβλεψη μεγαλύτερων των προηγούμενων κανονικών οπών, κυκλικών (υπερμεγέθεις) ή επιμήκων κατά τις προβλέψεις του Ευρωκώδικα 3. Το ονομαστικό μήκος των επιμήκων οπών δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερο από 2,5 φορές την ονομαστική διάμετρο του κοχλία. Η διάμετρος των οπών που θα διατηρηθούν θα σημειώνεται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Τα σπειρώματα δε θα βρίσκονται στο επίπεδο διάτμησης του κορμού των κοχλιών. Η συγκόλληση της κεφαλής των κοχλιών επί των συνδεομένων ελασμάτων, προκειμένου να εξυπηρετηθεί η εκτέλεση μίας κοχλίωσης, δεν επιτρέπεται. Τα περικόχλια θα τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε τα ανάγλυφα χαρακτηριστικά της ποιότητάς τους να είναι ορατά μετά τη συναρμολόγηση. Όπως και οι κεφαλές, δεν επιτρέπεται τα περικόχλια να συγκολλώνται επί των ελασμάτων προκειμένου να εξυπηρετηθεί η εκτέλεση μελλοντικής σύνδεσης. Όπου χρησιμοποιούνται κοχλίες ποιότητας 8.8 θα τοποθετείται ένας τουλάχιστον δακτύλιος (ανά κοχλία) κάτω από τη κεφαλή του κοχλία ή κάτω από το περικόχλιο, σε όποιο από τα δύο στοιχεία πρόκειται να περιστραφεί κατά τη σύσφιξη του κοχλία.

Η σύσφιξη ομάδων μη προεντεταμένων κοχλιών θα γίνεται σταδιακά σε διαδοχικές στάθμες σύσφιξης από το μέσον της σύνδεσης προς τα άκρα της. Προ της ενάρξεως της προέντασης σε συνδέσεις τριβής οι κοχλίες θα έχουν συσφιχθεί ως εάν ήταν κοχλίες επαφής. Η προένταση θα εφαρμόζεται επίσης προοδευτικά κατά κύκλους, από το μέσον πάντοτε της σύνδεσης προς τα άκρα της, ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη σύσφιξη. Η μέθοδος προέντασης που θα εφαρμοστεί θα περιλαμβάνεται στη μελέτη ανέγερσης την οποία θα υποβάλλει ο ανάδοχος και υπόκειται στην έγκριση του κυρίου του έργου. Επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί οποιαδήποτε από τις προβλεπόμενες στο ENV 1090-1 μεθόδους προέντασης. Ο κύριος του έργου δικαιούται να ζητήσει την πειραματική επιβεβαίωση της αντοχής των κοχλιωτών συνδέσεων τριβής. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να εφαρμοστεί η διαδικασία που περιγράφεται στο παράρτημα Α του ENV 1090-1. Η στάθμη σύσφιξης όλων των κοχλιών πρέπει να σημειώνεται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Η προετοιμασία των επιφανειών επαφής στις συνδέσεις τριβής θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζει το συντελεστή τριβής, ο οποίος έχει ληφθεί υπόψη στην ανάλυση. Σχετική είναι η κατηγοριοποίηση των επιφανειών η οποία περιέχεται στον Ευρωκώδικα 3 – Μέρος 1-1. Προ της συναρμολόγησης θα ελέγχεται ότι οι επιφάνειες επαφής είναι ελεύθερες από ανεπιθύμητες ουσίες όπως λάδια, ακαθαρσίες ή χρώματα, πλην των προβλεπόμενων για την εξασφάλιση της τριβής. Λιπαρές ουσίες θα αφαιρούνται με χρησιμοποίηση χημικών υλικών καθαρισμού και όχι με φλόγα. Οι επιφάνειες τριβής

κατά το διάστημα μεταξύ της βιομηχανικής προετοιμασίας τους και της εφαρμογής της κοχλίωσης πρέπει να προστατεύονται με υδατοστεγανά καλύμματα.

Επιμηκύνσεις (ματίσεις) στοιχείων επιτρέπονται για μεταλλικά στοιχεία με συνολικό μήκος μεγαλύτερο των 12.00m. Ο τρόπος αποκατάστασης της συνέχειας του μέλους θα πρέπει να απεικονίζεται στα εργοστασιακά σχέδια (workshop drawings). Τυχόν προτάσεις για ματίσεις σε στοιχεία μήκους μικρότερου των 12.00m θα πρέπει να περιλαμβάνονται στη μελέτη εφαρμογής.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί σε συγκολλητές συνδέσεις κόμβων, οι οποίες προβλέπεται να εκτελεστούν στο εργοτάξιο, αν και προτιμάται οι συνδέσεις να είναι κοχλιωτές.

5. Επιφανειακή Προστασία

Η πρόταση του αναδόχου ως προς τη χημική σύνθεση και βάση του χρώματος, το συνολικό πάχος της προστατευτικής στρώσης, τον τρόπο εφαρμογής της, θα είναι αιτιολογημένη σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά δεδομένα. Βοηθητικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν οι προδιαγραφές DIN 55928 και BS 5493. Σε κάθε περίπτωση η βαφή που θα προταθεί θα πρέπει να διαθέτει χρόνο ζωής (περίοδο επαναβαφής) τουλάχιστον 15 ετών.

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω τα μεταλλικά ελάσματα θα υποβληθούν, προ της κατεργασίας τους, σε βιομηχανική αμμοβολή κατηγορίας Sa 21/2 της προδιαγραφής SIS 515900 και αμέσως μετά θα δεχθούν αρχική στρώση προστασίας (workshop primer) πάχους 80 μm, συμβατής με την υπόλοιπη βαφή και τέτοιας που να επιτρέπει την ποιοτικά άρτια εκτέλεση των συγκολλήσεων. Κάθε μία από τις επόμενες στρώσεις βαφής δεν θα έχει πάχος μεγαλύτερο από 45μm. Το συνολικό πάχος βαφής που θα προταθεί, περιλαμβανομένης της αρχικής εργοστασιακής στρώσης, δεν θα είναι μικρότερο από 260μm. Για τη διευκόλυνση του ελέγχου κάθε στρώση θα έχει διαφορετική απόχρωση.

Όλες οι στρώσεις θα εφαρμοστούν στο εργοστάσιο. Τυχόν τραυματισμοί της βαφής κατά τις φάσεις μεταφοράς και ανέγερσης θα αποκατασταθούν με επιμέλεια μετά τη συναρμολόγηση της σιδηράς κατασκευής.

Η διάστρωση υλικού βαφής δεν θα εκτελείται όταν οι επιφάνειες υποδοχής είναι υγρές ή όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από την προδιαγραφόμενη από τον προμηθευτή του υλικού. Οι βαμμένες επιφάνειες θα πρέπει, κατά τις ενδιάμεσες φάσεις κατασκευής του έργου, να προστατεύονται από ενδεχόμενη συγκέντρωση νερού επί του μεταλλικού στοιχείου.

Επιφάνειες που προορίζονται να παραμείνουν σε επαφή με σκυρόδεμα κατά τη διάρκεια της ζωής του έργου δεν απαιτείται να έχουν, πέραν της αρχικής βιομηχανικής στρώσης, άλλη επιφανειακή προστασία.

Στις θέσεις όπου πρόκειται να εκτελεστούν συγκολλήσεις μετά τη βαφή (π.χ. εργοταξιακές συγκολλήσεις), θα παραμείνει άβαφη, μία περιοχή των συγκολλημένων στοιχείων εύρους τουλάχιστον 150mm, από τη θέση συγκόλλησης. Μετά τη συγκόλληση στις ως άνω επιφάνειες θα εφαρμοστεί επιτόπου εποξειδική βαφή συνολικού πάχους όχι μικρότερου από 260μm.

6. Ανέγερση

Ο ανάδοχος, σε κατάλληλη χρονική στιγμή, μετά την έναρξη των εργασιών, η οποία θα απεικονίζεται στο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου, θα υποβάλλει προς έγκριση λεπτομερή έκθεση περί του τρόπου ανέγερσης του μεταλλικού φορέα. Η έκθεση ανέγερσης θα είναι σύμφωνη με τη μεθοδολογία κατασκευής

και τις διαδοχικές φάσεις ανέγερσης, όπως περιγράφεται στη Τεχνική Περιγραφή του Έργου (βλ. §7.2.). Στη έκθεση αυτή θα περιέχονται και θα περιγράφονται (μέσω σχεδίων και τεχνικών περιγραφών) τα παρακάτω:

- (α) οι κρατούσες στον τόπο του έργου συνθήκες και οι δυνατότητες πρόσβασης σε αυτόν
- (β) οι δυνατότητες πρόσβασης και στάσης γερανών, σε συνδυασμό με τις εδαφικές συνθήκες
- (γ) ο αριθμός, το είδος και η ανυψωτική ικανότητα των γερανών που θα χρησιμοποιηθούν
- (δ) οι θέσεις στάσεων των γερανών αυτών κατά την εξέλιξη της ανέγερσης και τις ακτίνες στις οποίες θα δράσουν
- (ε) διαγράμματα υπόγειων δικτύων, υπέργειων καλωδίων ή άλλων εμποδίων στο χώρο του εργοταξίου
- (στ) στοιχεία για το βάρος των στοιχείων τα οποία πρόκειται να ανυψωθούν
- (ζ) οι χρονικές στιγμές και οι φάσεις διάστρωσης των σκυροδεμάτων σε περιπτώσεις σύμμικτων κατασκευών, όπως επίσης η σειρά τοποθέτησης των μεταλλικών φύλλων για την υποδοχή του σκυροδέματος
- (η) οι θέσεις και οι τύποι των επί τόπου συνδέσεων
- (θ) η διαδικασία και η μέθοδος ανέγερσης
- (ι) η απόδειξη της επάρκειας των μεταλλικών στοιχείων έναντι των ειδικών καταπονήσεων, οι οποίες πιθανόν να αναπτυχθούν κατά τη φάση ανέγερσης
- (ια) τυχόν ιδιοσυσκευές, ζυγοί, συρματόσχοινα και άλλα στοιχεία τα οποία θα χρησιμοποιηθούν κατά την ανέγερση, περιλαμβανομένης της απόδειξης για τη στατική επάρκειά τους
- (ιβ) τυχόν προσωρινοί σύνδεσμοι δυσκαμψίας
- (ιγ) διάστρωση μη συρρικνούμενων κονιών στις εδράσεις των υποστυλωμάτων
- (ιγ) χρονική στιγμή και είδος
- (ιδ) κάθε άλλο στοιχείο που θα συμπληρώνει τη συνολική εικόνα της ανέγερσης
- (ιε) τα μέτρα ασφαλείας τα οποία προβλέπεται να ληφθούν

Ιδιαίτερη έμφαση θα δοθεί κατά την έκθεση ανέγερσης στην αποφυγή εκδήλωσης φαινομένων αστάθειας (καμπτικός λυγισμός, στρεπτοκαμπτικός λυγισμός, κύρτωση κλπ.). Θα μελετηθεί επιπλέον η επιρροή στην εκδήλωση τέτοιων φαινομένων ή άλλων περιπτώσεων απώλειας της ευστάθειας της κατασκευής και άλλων τυχηματικών φορτίσεων όπως έντονη ανεμοπύση, τοπική υπερφόρτωση, αστοχία στηρίξεων οι οποίες μπορεί να ασκηθούν κατά τη διάρκεια της ανέγερσης.

Κατά την προσωρινή απόθεση των μεταλλικών στοιχείων θα τηρούνται οι κανόνες στοίβαξης που αναφέρθηκαν και στην ενότητα τη σχετική με τη βιομηχανική παραγωγή. Τα μέσα σύνδεσης πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστούς χώρους που δεν έχουν υγρασία και να είναι κατάλληλα συσκευασμένα και αναγνωρίσιμα.

Ως αποδεκτές κατασκευαστικές ατέλειες κατά τη φάση της ανέγερσης θα θεωρηθούν οι καθοριζόμενες στα σχήματα 11 έως 17 του ENV 1090-1. Τέτοιες ατέλειες για παράδειγμα είναι: απόκλιση του κέντρου του στύλου από τη θεωρητική θέση του, απόκλιση του θεωρητικού συνολικού ύψους του κτιρίου από τη θεωρητική του τιμή, απόκλιση από τα καθοριζόμενα σχέδια μεταξύ των αξόνων των ακραίων σειρών υποστυλωμάτων, απόκλιση στην απόσταση μεταξύ διαδοχικών υποστυλωμάτων. Παρόμοιες αποκλίσεις προβλέπονται επίσης για τη θέση του υποστυλώματος ως προς την ευθυγραμμία στην οποία ανήκει, την απόκλιση από τη κατακορυφότητα, τη θέση δοκού οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, τις αποστάσεις μεταξύ δοκών, τα ύψη των οροφών, την ακρίβεια τοποθέτησης των δοκών κυλίσεως γερανογεφυρών, την ακρίβεια τοποθέτησης των κοχλιών αγκύρωσης κ.α.

Όλα τα στοιχεία του έργου θα είναι κατά την άφιξή τους στο εργοτάξιο σημασμένα ώστε να αναγνωρίζονται εύκολα και να αποτίθενται κατά την εκφόρτωση στην προγραμματισμένη θέση. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται χάλυβες διαφορετικών ποιοτήτων, θα πρέπει να υπάρχει και χαρακτηριστική διαφορά στη σήμανση τους.

7. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνεται με βάση το βάρος των μεταλλικών φορέων τρέχοντα μέτρα του κιγκλιδώματος και η πληρωμή θα γίνεται με τη Συμβατική τιμή ανά τρέχον μέτρο του αντίστοιχου άρθρου του Τιμολογίου που θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς επί τόπου των υλικών, καθώς των εργασιών τοποθέτησης και ελαιοχρωματισμού.

ΣΤΠ 10 ΚΙΓΚΛΙΔΩΜΑΤΑ ΑΠΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα αφορούν στην κατασκευή και τοποθέτηση κιγκλιδωμάτων γύρω από τεχνικά έργα, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή/και όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία.

2. Υλικά και τρόπος κατασκευής

Τα κιγκλιδώματα θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ραφή και σπείρωμα κατά ΕΛΟΤ EN 10255, από χάλυβα S195T, κλάσεως L (πράσινη ετικέττα), ονομαστικής διαμέτρου DN 40 mm (σπείρωμα, thread size = 1 ½", δεξ = 48,3 mm, πάχος τοιχώματος 2,9 mm), και αντίστοιχα γαλβανισμένα κοχλιωτά ειδικά τεμάχια (γωνιές, σταυρούς και ταυ), σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης. Στα κιγκλιδώματα θα τοποθετηθεί ενδιάμεση οριζόντια ράβδος σε ύψος περίπου 30 εκ. από το δάπεδο, η οποία θα εξασφαλίζει ότι κατά την πτώση οι άνθρωποι δεν θα είναι δυνατόν να διολισθήσουν κάτω απ' αυτά. Οι ορθοστάτες θα περιλαμβάνουν κοχλιωτά πέλματα έδρασης (με προανοιγμένες οπές για την διέλευση των αγκυρίων στερέωσης) και η στερέωσή τους επί κατασκευών από σκυρόδεμα θα γίνει με χρήση τυποποιημένων βυσμάτων διαστελλομένης κεφαλής.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των κιγκλιδωμάτων θα είναι αρίστης ποιότητας και θα υπόκεινται στην έγκριση της Επίβλεψης.

Η βαφή των κιγκλιδωμάτων, θα γίνει με εφαρμογή ασταριού κατάλληλου για γαλβανισμένες επιφάνειες, (π.χ. wash primer) και δύο στρώσεις βαφής βάσεως αλκυδικής σιλικόνης.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνεται με βάση τα τρέχοντα μέτρα του κιγκλιδώματος και η πληρωμή θα γίνεται με τη Συμβατική τιμή ανά τρέχον μέτρο του αντίστοιχου άρθρου του Τιμολογίου που θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς επί τόπου των υλικών, και των εργασιών τοποθέτησης και βαφής.

ΣΤΠ 11 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

1. Ορισμοί

Πρόχυτοι τσιμεντοσωλήνες είναι οι προκατασκευασμένοι άοπλοι ή οπλισμένοι πλήρεις ή διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες, οι χρησιμοποιούμενοι για κατασκευή αγωγών ομβρίων ή και ακαθάρτων, όπως επίσης και στραγγιστηρίων (διάτρητοι).

Οι τσιμεντοσωλήνες διακρίνονται ως εξής:

- Ως προς την ονομαστική διάμετρο (DN) που είναι η εσωτερική διάμετρος σε mm.
- Ως προς το υλικό κατασκευής: άοπλοι, οπλισμένοι, ινοπλισμένοι
- Ως προς την συνδεσμολογία: τύπου τόρμου - εντορμίας (O-gee pipes), τύπου "καμπάνας" (bellsochet pipes)
- Ως προς την εφαρμογή: σωλήνες ομβρίων ή ακαθάρτων, διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων,
- σωλήνες υδραυλικής προώθησης (pipe - jacking).
- Ως προς την κλάση αντοχής (σειρά, strength class), η οποία ορίζεται ως το ελάχιστο φορτίο
- θραύσεως σε kN/m, διαιρούμενο με το 1/1000 της ονομαστικής διαμέτρου (DN), σύμφωνα
- με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1916

2. Ειδικά χαρακτηριστικά των εργασιών

Η προμήθεια και/ή παρασκευή, τοποθέτηση και λειτουργία υπόγειων τσιμεντένιων ή και από άλλα υλικά κατασκευασμένων αγωγών συνιστά ιδιαίτερα ευαίσθητη κατασκευή, λόγω και των καταπονήσεων που υφίστανται οι σωλήνες από την επικάλυψη τους και τη φόρτιση της κυκλοφορίας. Γι' αυτό ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί και να εφαρμόζει με απόλυτη ακρίβεια τους κανόνες της Τέχνης και τις Προδιαγραφές, ιδιαίτερα σε ότι αφορά την προμήθεια παρασκευή των τσιμεντοσωλήνων, την κατάλληλη έδραση τους την τοποθέτηση τους, και την πλήρωση και επιμελή συμπίκνωση με τα κατάλληλα υλικά της περιοχής γύρω και πάνω από αυτούς ώστε να επιτευχθεί ο πλήρης εγκιβωτισμός τους και να εξασφαλιστεί η σωστή λειτουργία τους.

3. Τεχνικές και συμβατικές προδιαγραφές υλικών και εργασίας

Υλικά

- Τσιμεντοσωλήνας αποχέτευσης κλάσης αντοχής 120, κατά ΕΛΟΤ EN 1916, από σκυρόδεμα ελάχιστης χαρακτηριστικής αντοχής 40 Mpa με σήμανση CE
- Ελαστικοί δακτύλιοι στεγάνωσης που πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 681-1 και είτε είναι ενσωματωμένοι στους σωλήνες κατά την κατασκευή τους ή παραδίδονται προς τοποθέτηση κατά την συναρμολόγηση της σωληνογραμμής.
- Η διάταξη του οπλισμού, όσον αφορά το πάχος επικάλυψης θα πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 206-1 ανάλογα με τις συνθήκες έκθεσης του αγωγού.

Τοποθέτηση

- α.** Οι τσιμεντοσωλήνες υποχρεωτικά πρέπει να τοποθετούνται μηκοτομικά και οριζοντιογραφικά σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, με επιτρεπόμενη μέγιστη απόκλιση από τις θεωρητικές γραμμές και κλίσεις πέντε (5) χλστ. ανά μέτρο αγωγού και με επιτρεπόμενη μέγιστη απόλυτη απόκλιση τέσσερα (4) εκ. για κάθε αυτοτελές μήκος αγωγού μεταξύ φρεατίων
- β.** Η τοποθέτηση των τσιμεντοσωλήνων θα αρχίζει πάντα από το σημείο εκροής ή από το πιο χαμηλό άκρο του αγωγού και με την «αρσενική» του προς το κατώτερο σημείο εκροής.
- γ.** Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην έδραση των σωλήνων που θα γίνει σε όλο το μήκος τους και πάνω στο κατάλληλο υλικό, σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να διασφαλιστεί η ελαστικότητα και η ομοιομορφία της έδρασης.
- δ.** Το σφράγισμα των αρμών θα γίνεται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα, 650χγρ τσιμέντου ανά μ3 ξηράς άμμου.

Λήψη δοκιμών

- α.** Για να επιτραπεί η χρησιμοποίηση των τσιμεντοσωλήνων στο έργο πρέπει προηγουμένως να γίνει ο ποιοτικός έλεγχός τους. Ο έλεγχος αυτός θα πραγματοποιηθεί με λήψη σχετικών δοκιμών που θα παρθούν σε ποσοστό 2% για κάθε ξεχωριστή διάμετρο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον 5 τεμάχια ανά διάμετρο, τα οποία θα ελεγχθούν στις εγκαταστάσεις αναγνωρισμένων εργαστηρίων με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου.
- β.** Τα δοκίμια αυτά θα παίρνονται από το εργοτάξιο κατασκευής του Αναδόχου ή από τους προσκομισθέντες τσιμεντοσωλήνες στο εργοτάξιο (στην περίπτωση που ο Ανάδοχος τους προμηθεύεται από εργοστάσιο παραγωγής τσιμεντοσωλήνων) κατά τυχαίο τρόπο.

Τα δοκίμια αυτά θα διατίθενται δωρεάν από τον Ανάδοχο για πραγματοποίηση δοκιμών.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνει ανά τρέχον αξονικό μέτρο σωληνογραμμής (προσμετρούμενο και το εντός των φρεατίων τμήμα των σωλήνων).

Η πληρωμή θα γίνει αναλόγως της διαμέτρου και του είδους των τσιμεντοσωλήνων (από απλό ή οπλισμένο σκυρόδεμα, υψηλής αντοχής, διάτρητοι, κλπ.).

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες των σχετικών εργασιών που προδιαγράφονται στο παρόν

Διευκρινίζονται και τα ακόλουθα:

- α.** Στην τιμή μονάδας δεν περιλαμβάνονται οι δαπάνες του τυχόν περιβλήματος από σκυρόδεμα και των υλικών έδρασης και εγκιβωτισμού των αγωγών, που πληρώνονται ιδιαίτερα με τις αντίστοιχες τιμές μονάδος του τιμολογίου.
- β.** Στην τιμή μονάδας του οπλισμένου τσιμεντοσωλήνα περιλαμβάνεται και η δαπάνη προμήθειας, ενσωμάτωσης, κλπ., του απαιτούμενου σιδηρού οπλισμού.

ΣΤΠ 12 ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE)

1. Αντικείμενο Εργασιών

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 80 και PE 100.

2. Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματούμενων Υλικών

2.1 Ενσωματούμενα Υλικά

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

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 2ης και 3ης γενιάς.
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Οι σωλήνες ονομαστικής πίεσης μεγαλύτερης των 16 atm κατασκευάζονται κατά κανόνα από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE 100).

Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE 80, PE 100).

Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene), το πολυαιθυλένιο χαμηλής ποιότητας LDPE (Low Density Polyethylene) και το πολυπροπυλένιο (PP) υπάγονται στην κατηγορία των πολυολεφινών

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές.

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02	0,3 - 0,7
<i>Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 50%</i>			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996 ²	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996 ²	15
Αντοχή εφελκυσμού στην θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στην θραύση	%	125 mm/min	> 800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003 ³	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08 ⁴	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004 ⁵	χωρίς θραύση
<i>Θερμικές ιδιότητες</i>			
Περιοχή τήξεως	°C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	ASTM D 696-03 ⁶	1,7 • 10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20°C	W/m • K	DIN 52612-1 ⁷	0,43
<i>Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20°C και σχετική υγρασία 50%.</i>			
Ειδική αντίσταση	Ω • cm	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹³

2.2. Εφαρμοζόμενα Πρότυπα Και Προδιαγραφές

2.2.1 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. 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.
Μέρος 3: Εξαρτήματα.

¹Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:1997) - Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών

²Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles (ISO 527-1:1993 including Corr 1:1994). - Πλαστικά. Προσδιορισμός εφελκυστικών ιδιοτήτων. Μέρος 1: Γενικές αρχές.

³ Plastics - Determination of flexural properties (ISO 178:2001) - Πλαστικά. Προσδιορισμός καμπτικών ιδιοτήτων .

⁴Testing of rubber - Shore A and Shore D hardness test -- Μέθοδοι δοκιμής σκληρότητας ελαστικού Shore A και B.

⁵Plastics - Determination of tensile-impact strength (ISO 8256:2004) -- Πλαστικά. Προσδιορισμός εφελκυστικής αντοχής από κρουστικά φορτία.

⁶Standard Test Method for Coefficient of Linear Thermal Expansion of Plastics Between -30°C and 30°C With a Vitreous Silica Dilatometer -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού της γραμμικής θερμικής διαστολής των πλαστικών μεταξύ -30°C και 30°C, με χρήση παραμορφωσιμέτρου.

⁷Testing of Thermal Insulating Materials; Determination of Thermal Conductivity by the Guarded Hot Plate Apparatus; Test Procedure and Evaluation. Δοκιμές θερμομονωτικών υλικών

⁸Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials - Πρότυπη δοκιμή ηλεκτρικής αντίστασης και αγωγιμότητας μονωτικών υλικών (τό πρότυπο DIN 53482 έχει αποσυρθεί, χωρία να αντικατασταθεί)

EN 12201-4:2001 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -
Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο.
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. Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων

2.2.2 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων υπό πίεση για σωλήνες υπογείων και υπέργειων δικτύων

EN 13244-1:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for
water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) Part 1:
General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων
δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο
(PE). Μέρος 1: Γενικά

EN 13244-2:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for
water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part
2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων
δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE).
Μέρος 2: Σωλήνες.

EN 13244-3:2002	Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 3: Εξαρτήματα, σύνδεσμοι
EN 13244-4:2002	Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 4: Δικλείδες
EN 13244-5:2002	Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

2.2.3 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 σωληνώσεων - 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 χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων πολυαιθυλενίου (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.

2.2.4 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.

2.3 Αποδεκτά Υλικά- Δοκιμές Μίγματος Πρώτης Ύλης - Δοκιμές Σωλήνων

2.3.1 Γενικά

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

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

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

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN 150/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων),
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

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

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

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

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

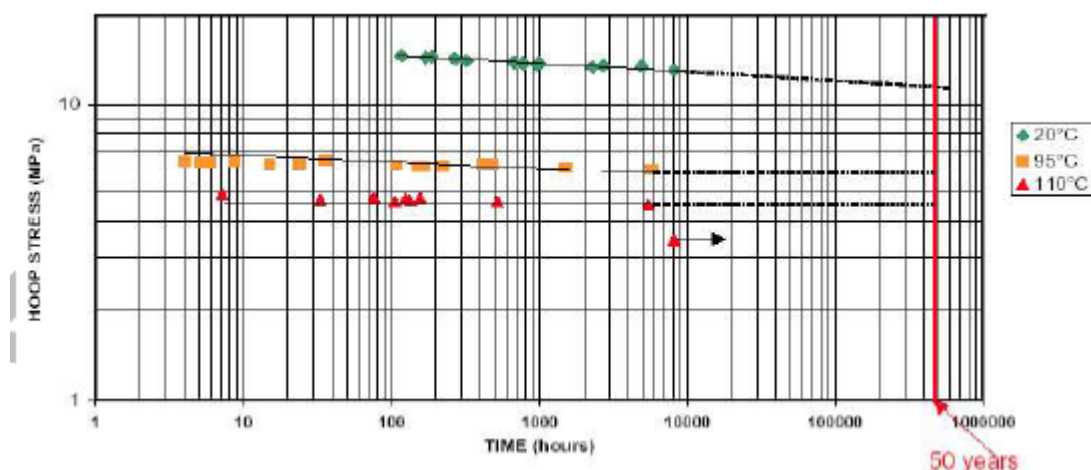
2.3.2 Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound)- Τιμή MRS

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι:

- δεύτερης γενιάς, τύπου PE 80 (MRS 8 EN ISO 9080:2003-10⁹, EN ISO 1167-1:2003-07¹⁰, EN ISO 12162:1996-04¹¹) ή
- τρίτης γενιάς τύπου PE 100 (MRS 10 EN ISO 9080:2003-10¹, EN ISO 1167-1:2003-07², EN ISO 12162:1996-04³)

MRS: Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή: είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται με τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 20°, 60°, 80° C).

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα αποτελέσματα δοκιμής υλικού κατηγορίας PE 100.



Η κλάση 100 είναι περίπου κατά 25% ανθεκτικότερη σε πίεση από την κλάση 80, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα πάχη τοιχωμάτων για την αυτή ονομαστική πίεση του σωλήνα.

Η επιλογή της κλάσης PE 100 ή PE 80 καθορίζεται στην Μελέτη. Εάν δεν καθορίζεται στην Μελέτη, συνιστάται η επιλογή της κλάσης PE 100 καθώς η κλάση αυτή παρουσιάζει καλύτερη αντίσταση στην δοκιμή RCP (Rapid crack propagation: ταχεία επέκταση ρηγματώσεων) και μειώνει την πιθανότητα διαρροών του δικτύου.

2.3.3 Ειδικό βάρος

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

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

HDPE (Πολυαιθυλένιου υψηλής πυκνότητας)

940 - 965 Kg/m³

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

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

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

Δείκτης ροής

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

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

Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερό

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

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

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

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής.

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

⁹ Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation (ISO 9080:2003) - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών. Προσδιορισμός της μακρόχρονης υδροστατικής αντοχής των σωληνοποιημένων υλικών με την μέθοδο της εξωτερικής παρεμβολής.

¹⁰ Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method (ISO/DIS 1167-1:2003) -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα για την μεταφορά ρευστών. Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση. Μέρος 1: Γενική Μέθοδος δοκιμής

¹¹ Classification of thermoplastic materials in pipe form based on the resistance against internal hydrostatic pressure - Material designation and calculations (ISO 12162:1995) -- Κατάταξη θερμοπλαστικών υλικών σωληνώσεων ως προς την αντοχή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Σήμανση υλικού και υπολογισμοί

β) Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state - S4 - Test) κατά EN ISO 13477:2005-05 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids -- Determination of resistance to rapid crack propagation [RCP] - Small-scale steady-state test [S4 test] [ISO/DIS 13477:2005] -- Θερμοπλαστικοί

σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγμάτωσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

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

2.4 Σήμανση Σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ για PE 100:

Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟΣ HDPE / Φ AAA X BBB PN 12,5

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE100=

όπου:

HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

ΦAAAX BBB = εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος

PN 12,5 = κλάση πίεσης σε atm ή bar

XXXX = όνομα κατασκευαστή

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

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

PE 100 = η κατάταξη της πρώτης ύλης

2.5 Διαστάσεις Σωλήνων

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.

Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες «PE 100 των 125 atm»

Διάμετρος	Πάχος τοιχωμάτων (mm)		Βάρος
(mm)	Min	Max	(Kg/m)
110	8.1	9.1	2.6
125	9.2	10.3	3.35
140	10.3	11.5	4.20
160	11.8	13.1	5.49
180	13.3	14.8	6.96
200	14.7	16.3	8.54

225	16.6	18.4	10.8
250	18.4	20.4	13.4
280	20.6	22.8	16.7
315	23.2	25.7	21.2
355	26.1	28.9	26.9
400	29.4	32.5	34.1
450	33.1	36.6	43.2

3. Μέθοδος Κατασκευής - Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας

3.1 Μεταφορά και αποθήκευση Υλικών

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

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

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.
- δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την

αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

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

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

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

3.2 Τοποθέτηση Σωλήνων στο Όρυγμα

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

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

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

Φ 500 mm:	3,0°
Φ 600 έως 900 mm:	2,0°
Φ 1000 έως 1400 mm:	1,0°
Φ 1400 mm:	0,5°

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

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03- 02: "Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων".

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

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

3.3 Σύνδεση Σωλήνων

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

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

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220

°C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

3.3.1 Ηλεκτροσυγκόλληση

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

Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξείδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα.)

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

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

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

3.3.2 Μετωπική συγκόλληση

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

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

Τα άκρα των σωλήνων/ εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από - 5 °C έως + 40 °C.

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των 0,15 N/mm², η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα 0,02 N/mm² 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 των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

3.4 Σώματα Αγκυρώσεως

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

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

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

3.5 Δοκιμές Στεγανότητας

3.5.1 Γενικά

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

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

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

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

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

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

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

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

3.5.2 Προδοκιμασία

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

3.5.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

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

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

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

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

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

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία

επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

3.5.4 Γενική δοκιμασία

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

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

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

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

3.5.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

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

3.6 Πλύση Και Αποστείρωση Δικτύου (Για Δίκτυα Ύδρευσης)

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

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

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

Μετά την εκ νέου απόπλυση του δικτύου με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία αυτού καθώς και από σημεία τυχόν υφιστάμενου παλαιού δικτύου κοντά στο σημείο τροφοδοσίας του νέου. Στα εντός του νέου δικτύου σημεία το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο

όρος αυτός δεν πληρούται πρέπει να γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα

δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

4. Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων Για Την Παραλαβή

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

5. Όροι Και Απαιτήσεις Υγιεινής - Ασφαλείας

5.1 Πιθανοί Κίνδυνοι Κατά Την Εκτέλεση Των Εργασιών

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

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

5.2 Αντιμετώπιση Εργασιακών Κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

Υποχρεωτική επίσης είναι 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 - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας
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

6. Τρόπος Επιμέτρησης Εργασίας

6.1 Μονάδες Μέτρησης Περαιωμένης Εργασίας

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

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

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

6.2 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

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

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

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

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλύσης/ απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους), ανά κρη δικτύου.

ΣΤΠ 13 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΩΝ ΜΕ ΔΙΑΤΡΗΤΟΥΣ ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αντικείμενο εργασιών

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 την βελτίωση των χαρακτηριστικών της ροής, είτε για την παρεμπόδιση εισροής λεπτοκόκκων υλικών παρασυρομένων από το νερό (φίλτρα).

Τα φίλτρα διαμορφώνονται με κατάλληλα διαβαθμισμένα φυσικά (εφόσον είναι διαθέσιμα) ή θραυστά αμμοχάλικα (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00: "Διαβαθμισμένο Θραυστό Υλικό Στραγγιστηρίων") ή/και γεωϋφάσματα (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00: "Γεωϋφάσματα Στραγγιστηρίων").

2. Κριτήρια αποδοχής Ενσωματούμενων Υλικών

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.

EN 1916:2002. Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced.

Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

- Για τους σωλήνες PVC

EN 1401-1:1998. Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage.- Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U). - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system. - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση. - Μη πλαστικοποιημένο πολυ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U). - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.

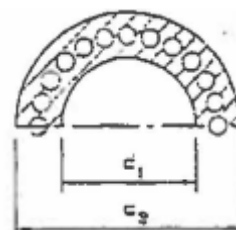
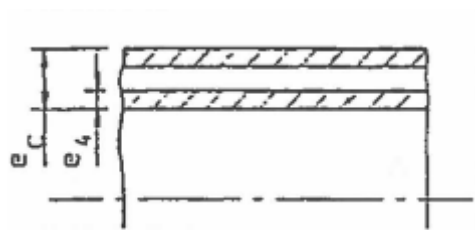
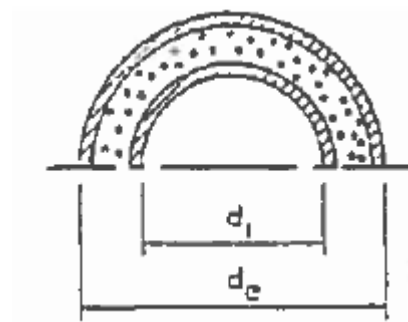
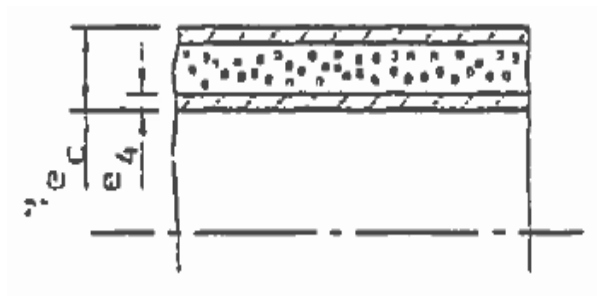
- Για τους σωλήνες δομημένου τοιχώματος PVC, PE, ή PP

pr EN 13476-1: Thermoplastics Piping Systems for Non-Pressure Underground Drainage and Sewerage. - Structured-Wall Piping Systems of Unplasticized Poly(Vinyl Chloride) (PVC-U), Polypropylene (PP) and Polyethylene (PE). - Part 1: Specifications for Pipes, Fittings and the System. - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια δίκτυα αποχέτευσης-αποστράγγισης δια βαρύτητας. Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο PVC, πολυπροπυλένιο και πολυαιθυλένιο. - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωληνών, εξαρτημάτων και συστήματος.

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

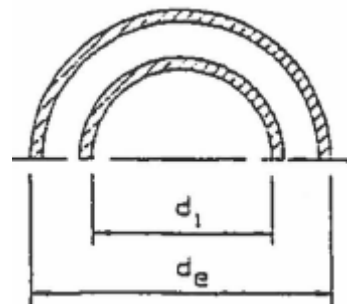
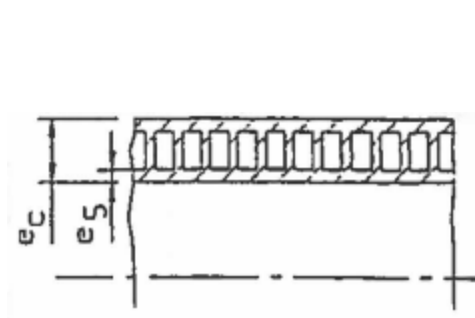
Τύπου A1: Με πολλαπλά στρώματα ή κοίλα τοιχώματα με αξονικά διάκενα (κατά γενέτειρα), με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια. Τα διάκενα μπορούν να πληρώνονται με αφρώδες θερμοπλαστικό υλικό.

Εικόνα 1: Τυπικά παραδείγματα σωληνών δομημένου τοιχώματος τύπου A1



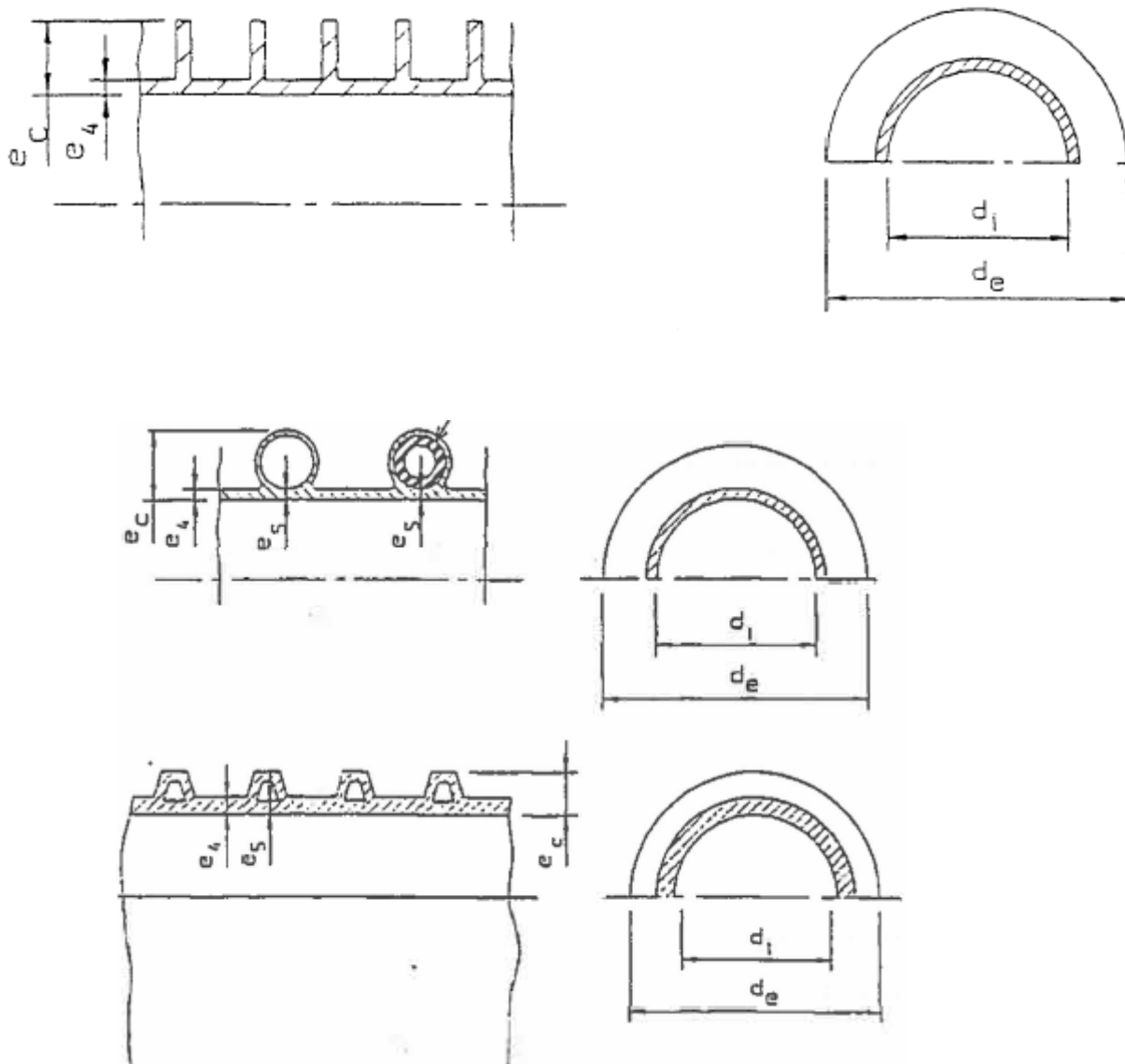
Τύπου A2: Με τοιχώματα που φέρουν διάκενα σε ακτινική (δακτύλιοι) ή σπειροειδή διάταξη, με λεία εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια.

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 στο EN 1401-1)

-4N2: 2kPa (στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται σωλήνες μέχρι D 500 mm)

-SN4: 4kPa

-SNB: 8kPa

-SN16: 16kPa

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 ισχυόντων 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/sec (υπό οποιοδήποτε υδραυλικό φορτίο).

Η διαπερατότητα του σωλήνα εξαρτάται από το μέγεθος, την 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 1ης βαθμίδας εάν ο διάτρητος σωλήνας φέρει επένδυση γεωϋφάσματος ("κάλτσα", knitted filter sock). Στην περίπτωση αυτή το γεωϋφασμα 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/m ² :	Προς τοποθέτηση σε στραγγιστήρια που δεν υπόκεινται σε κυκλοφορικά φορτία.
SN4: αντοχής 400 kN/m ² :	Προς χρήση εκτός οδοστρωμάτων ή υπό τα οδοστρώματα αλλά με ελάχιστη επικάλυψη 0,70 m.
SN2: αντοχής 800 kN/m ² :	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 at 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 at με εγκοπές.

Οι λείοι σωλήνες PVC αποστράγγισης με εγκοπές είναι κατάλληλοι μόνο για φόρτιση 200kN/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 άκαμπτου 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 αφεθεί 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 ρολλά 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 τόρμου - εντορμίας.

- Υλικό φίλτρου ή επίχωσης.

Ισχύει η γενική απαίτηση:

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

3. Μέθοδος Κατασκευής - Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας

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 γεωϋφάσματος, 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 συμπίκνωση της τάξης 90 - 92% Proctor. Η πρώτη συμπίκνωση 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 συμπίκνωση 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 συμπίκνωσης μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε θραύση σωλήνων και κατ' ουσία σε αχρήστευσή του πριν τεθεί σε λειτουργία.

4. Κριτήρια Αποδοχής Περαιωμένης Εργασίας

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 συμπίκνωση (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.

5. Όροι και Απαιτήσεις Υγιεινής - Ασφαλείας και Προστασίας του Περιβάλλοντος

Οι τάφροι τοποθέτησης 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 που προβλέπονται από το Σχέδιο Ασφαλείας - 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.

6. Τρόπος Επιμέτρησης

Οι διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα 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, η χρήση ειδικών τεμαχίων, αναλόγως του είδους / τύπου / κατηγορίας του υλικού)
- Η φθορά και απομείωση των πάσης φύσεως ενσωματούμενων υλικών
- 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.

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

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.

ΣΤΠ 14 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ

1. Αντικείμενο

Η εργασία που προδιαγράφεται με την παρούσα αφορά στην κατασκευή σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων υπό το οδόστρωμα ή στις θέσεις τεχνικών, με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες..

2. Υλικά

Οι σωληνώσεις διέλευσης καλωδίων υπό το οδόστρωμα ή στις θέσεις τεχνικών, θα κατασκευαστούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ραφή και σπείρωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 10255, από χάλυβα S195T, κλάσεως L (πράσινη ετικέττα), ονομαστικής διαμέτρου DN100 mm (σπείρωμα, thread size = 4", δεξ = 114,3 mm, πάχος τοιχώματος 3,6 mm). Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980.

3. Εργασία

3.1 Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλιώσεως κορδονάτα και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

3.2 Αλλαγές διεύθυνσης

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ 1"). Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες)

επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέρβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

3.3 Τοποθέτηση σύρματος έλξης – Σήμανση

Για την διευκόλυνση της διέλευσης καλωδίων , προβλέπεται η τοποθέτηση γαλβανισμένου σύρματος έλξης καλωδίων σε όλο το μήκος της διαδρομής της σωλήνωσης.

Για την επισήμανση των σωλήνων κατά την διάρκεια μελλοντικών εκσκαφών ή αποκαλύψεων, προβλέπεται η τοποθέτηση σε απόσταση 20-30 εκ πάνω από τους σωλήνες δικτυωτού πλέγματος σήμανσης από PVC, πλάτους αναλόγου του αριθμού των διερχομένων σωλήνων.

4. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση τα τρέχοντα μέτρα της σωληνογραμμής και η πληρωμή θα γίνεται με τη Συμβατική τιμή ανά τρέχον μέτρο του αντίστοιχου άρθρου του Τιμολογίου που θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες προμήθειας , μεταφοράς επί τόπου των υλικών και των εργασιών τοποθέτησης.

ΣΤΠ 15 ΓΕΩΥΦΑΣΜΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ ΥΛΙΚΩΝ

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται με την παρούσα αφορούν στη διάθεση των συνόλου του εξοπλισμού, τα υλικά και την εργασία για την τοποθέτηση γεωυφάσματος κάτω από εξυγιαντικές στρώσεις ώστε να εξασφαλίζεται κατά μόνιμο τρόπο η αποφυγή ανάμιξης του υλικού εξυγίανσης με λεπτόκοκκα υλικά του υποκειμένου εδάφους.

2. Υλικά-εκτέλεση εργασίας

Τα γεωυφάσματα που θα χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό της λιθορριπής (στρώση επιδομής) και της επιφάνειας έδρασης (στρώση υποδομής) θα είναι μη υφαντού τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ και όσα καθορίζονται στην μελέτη. Πρέπει να είναι προέλευσης ανεγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Το γεωύφασμα θα πρέπει να έχει μεγάλο μέτρο ελαστικότητας ώστε να μπορεί να αναλάβει εφελκυστικές τάσεις και με τον τρόπο αυτό να βελτιώνει τη φέρουσα ικανότητα του, σε σχετικά χαμηλά ποσοστά παραμορφωσιμότητας. Επίσης θα πρέπει να έχει σημαντική παρα-μορφωσιμότητα στη θραύση ώστε τοπικά μεγάλες παραμορφώσεις να μην οδηγούν σε θραύση το γεωύφασμα. Το γεωύφασμα θα πρέπει τέλος να είναι ανθεκτικό σε σχίσιμο ή τρύπημα κατά την διαδικασία τοποθέτησής του.

Όλες οι παραπάνω ιδιότητες θα πρέπει να αποδειχθούν από τον Ανάδοχο ο οποίος θα υποβάλει στην Υπηρεσία όλες εκείνες τις πληροφορίες (προσπέκτους, εμπειρίες από διάφορα έργα, αποδεικτικά

στοιχεία ότι το προτεινόμενο υλικό έχει επιτυχώς χρησιμοποιηθεί σε αντίστοιχα έργα κλπ.) που είναι απαραίτητες για την έγκριση του υλικού. Επίσης μαζί με όλα τα παραπάνω στοιχεία θα υποβληθούν και δείγματα του υλικού.

Τα γεωυφάσματα κατά την μεταφορά, αποθήκευση, τοποθέτηση στο έργο και επικάλυψη θα προστατεύονται από τυχόν μηχανικές ή χημικές επιδράσεις.

Η τοποθέτηση του γεωυφάσματος θα πρέπει να γίνεται από τον Ανάδοχο με κάθε επιμέλεια ώστε να αποφευχθεί στο ελάχιστο το σχίσμο ή τρύπημα του υλικού. Προς τούτο πριν από την έναρξη διάστρωσης του υλικού η επιφάνεια του εδάφους θα προετοιμαστεί κατάλληλα με την απομάκρυνση μεγάλων τεμαχίων λίθων με αιχμηρές ακμές ή άλλα εδαφικά υλικά που μπορούν να προκαλέσουν ζημιά στο γεωύφασμα. Η τοποθέτηση των λωρίδων του γεωυφάσματος θα γίνεται έτσι ώστε να υπάρχει επικάλυψη μεταξύ των λωρίδων που δεν θα είναι μικρότερη από 30 εκ. Το βάρος του γεωυφάσματος θα είναι το ελάχιστο 285 γρ/μ².

Η τοποθέτηση του γεωυφάσματος θα γίνεται έτσι ώστε να ακολουθεί πλήρως το ανάγλυφο της επιφάνειας έδρασης. Αμέσως μετά την τοποθέτηση θα ακολουθεί η σταθεροποίηση του με εφαρμογή στρώσης υλικού λιθορριπής, τόσο στις θέσεις αγκύρωσης.

3. Επιμέτρηση - πληρωμή

Η επιμέτρηση για πληρωμή θα βασίζεται στον αριθμό των τετραγωνικών μέτρων γεωυφάσματος που τοποθετήθηκε και εγκρίθηκε από την Υπηρεσία. Δεν θα επιμετρηθούν οι επικαλύψεις.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας ανά τετραγωνικό μέτρο γεωυφάσματος που επιμετρήθηκε και θα περιλαμβάνει την προμήθεια του γεωυφάσματος επί τόπου των έργων, την κοπή στις κατάλληλες διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια, την προσέγγιση στις θέσεις τοποθέτησης, την τοποθέτηση με τις προβλεπόμενες επικαλύψεις του γεωυφάσματος, όπως και κάθε άλλη δαπάνη για εργασία μικρούλικα κλπ. που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εργασία σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτής της Τεχνικής Προδιαγραφής.

Επίσης στην παραπάνω συμβατική τιμή περιλαμβάνονται και όλες οι εργασίες προετοιμασίας του εδάφους που αναφέρονται πιο πάνω ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος σχίσματος του γεωυφάσματος.

ΣΤΠ 16 ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αντικείμενο Εργασιών

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες για έργα άρδευσης και ύδρευσης.

2. Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματούμενων Υλικών

2.1 Ενσωματούμενα Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες είναι:

- σωλήνες από χαλυβδοελάσματα,

- ειδικά τεμάχια διαμορφωμένα από τμήματα χαλυβδοσωλήνων,
- μονωτικά υλικά.

2.2 Αποδεκτά Υλικά

Οι χαλυβδοσωλήνες θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9001:2000-12¹ παραγωγική διαδικασία.

2.2.1 Σωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από έλασμα θερμής εξελάσεως, κατηγορίας S235JRG2 έως S355J2G3 σύμφωνα με EN 10027.

ΕΛΟΤ 281: Σωλήνες με ραφή, χωρίς σπείρωμα από κοινό χάλυβα, χωρίς ποιοτικές απαιτήσεις.

ΕΛΟΤ 496: Χαλυβδοσωλήνες - Πάχη τοιχώματος.

ΕΛΟΤ 497: Χαλυβδοσωλήνες - Εξωτερικές διαμέτροι.

Οι σωλήνες (ελικοειδούς ή ευθείας ραφής) θα προέρχονται από συνεχή παραγωγική διαδικασία, με διαμόρφωση χαλυβδοταινίας κατάλληλου ανοίγματος. Δεν είναι αποδεκτοί σωλήνες που προέρχονται από δύο διαφορετικές χαλυβδοταινίες που ηλεκτροσυγκολλούνται μεταξύ τους (αρχή της προηγούμενης με το τέλος της επόμενης) πριν από την φάση της τελικής σωληνοποίησης.

Ο τύπος του χαλυβδοσωλήνα ως προς την ραφή θα καθορίζεται από την μελέτη.

Τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοελασμάτων και οι ονομαστικές διαμέτροι των σωλήνων, σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ 496 και ΕΛΟΤ 497, έχουν ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (DN) (mm)	Φ300	Φ500	Φ600	Φ700	Φ800	Φ900	Φ1000
Ελάχιστο πάχος τοιχώματος (mm)	6,3	6,3	6,3	7,1	8,0	8,0	10,0

¹Quality management systems - Requirements (ISO 9001:2000) - Συστήματα διασφάλισης ποιότητας . Απαιτήσεις.

Σε κάθε περίπτωση όμως το πάχος τοιχώματος θα είναι το καθοριζόμενο από την μελέτη.

Σχετικό πρότυπο:

EN 10217-1:2002 Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Συγκολλητοί χαλύβδνοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδνοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου.

Η ποιότητα των χαλυβδοσωλήνων θα ελέγχεται από εργαστήρια πιστοποιημένα κατά

EN ISO 17025.

Παρατίθενται προς ενημέρωση Αμερικανικά και Βρετανικά πρότυπα σχετικά με τους χαλυβδοσωλήνες:

AWWA C203:2002	Coal Tar Protective Coatings and Linings for Steel Water pipelines - Enamel and Tape-Hot applied -- Προστατευτικές επιστρώσεις και επενδύσεις χαλυβδοσωλήνων μεταφοράς ύδατος - Βερνίκια και ταινίες εφαρμοζόμενα εν θερμώ.
AWWA C206:1997	Field welding of steel water pipe -- Επί τόπου συγκολλήσεις δικτύων χαλυβδοσωλήνων μεταφοράς ύδατος.
AWWA C200:1997	Steel water pipe 6" (150 mm) and longer -- Χαλυβδοσωλήνες μεταφοράς ύδατος διαμέτρου 150 mm και άνω.
AWWA C208:2000	Fabricated steel water pipe fittings - Dimensions -- Εξαρτήματα χαλυβδοσωλήνων ύδατος βιομηχανικής - Διαστάσεις .
BS 534:1990	Specification for steel pipes, joints and specials for water and sewage -- Χαλυβδοσωλήνες, σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια για δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης.
BS 4147:1980-10-31	Specification for bitumen-based hot-applied coating materials for protecting iron and steel, including suitable primers where required -- Προδιαγραφή προστατευτικών επιστρώσεων ασφατικής βάσεως για στοιχεία από σίδηρο ή χάλυβα, περιλαμβανομένων των υλικών υποστρώματος.
AWWA Manual M11	Steel pipe - a guide for design and installation. Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες
USBR	Welding manual (Κλασσικό εγχειρίδιο για την διαμόρφωση και τους ελέγχους δικτύων από χαλυβδοσωλήνες).

2.2.2 Ειδικά τεμάχια

Η διαμόρφωση του δικτύου, πέραν των ευθυγράμμων τμημάτων απαιτεί ειδικά τεμάχια όπως καμπύλες, συστολές, ταυ, σταυρούς κ.λπ.

Τα ειδικά τεμάχια θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες της αυτής ποιότητας και θα φέρουν τις ίδιες στρώσεις προστασίας με τα ευθύγραμμα τμήματα του δικτύου. Τα ειδικά τεμάχια συνδέονται με τα ευθύγραμμα τμήματα του χαλυβδοσωλήνα με ηλεκτροσυγκόλληση ή μέσω φλάντζων (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη).

Οι φλάντζες θα είναι από χάλυβα της ίδιας ποιότητας με τους σωλήνες (σχετικό πρότυπο EN 1092- 1:2001: Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες για

σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες).

Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικής κεφαλής, με διαστάσεις κατά EN 1665:1997 (Hexagon bolts with flange - Heavy series -- Εξαγωνικά φλαντζωτά μπουλόνια. Σειρές βαρέως τύπου) ποιότητας χάλυβα κατηγορίας 4D κατά DIN 267-2:1984-11 (Fasteners Technical delivery conditions; Design and dimensional accuracy -- Στερεωτικά. Τεχνικοί όροι παράδοσης. Απαιτούμενη ακρίβεια σχεδιασμού και διαστάσεων). Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι επικαδμιωμένα κατά ASTM B766-86:2003 (Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Cadmium -- Προδιαγραφή ηλεκτρολυτικής επικαδμίσωσης.)

Για τα χαρακτηριστικά των υλικών, τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, τις προστατευτικές επενδύσεις και τους ελέγχους ποιότητας και στεγανότητας των ειδικών τεμαχίων ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή για τους χαλυβδοσωλήνες.

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό όπως και οι σωλήνες, δηλαδή χάλυβα και θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα πρότυπα των σωλήνων. Επιπλέον θα πληρούν και τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

EN 1092-1:2001	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και σωλήνες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.
DIN 2501-1:2003-05	Flanges - Part 1: Mating dimensions -- Φλάντζες. Μέρος 1: Διαστάσεις συνδέσεων.
AWWA C208:2000	Fabricated steel water pipe fittings - Dimensions -- Εξαρτήματα χαλυβδοσωλήνων ύδατος βιομηχανικής - Διαστάσεις.

2.3 Μέθοδος Μεταφορές και Αποθήκευσης Υλικών

Κατά την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται για την ανάρτηση ειδικοί φαρδείς και ισχυροί ιμάντες, με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη προς αποφυγή φθορών στην εξωτερική προστατευτική επένδυση. Συρματόσχοινα (σαμπάνια), αλυσίδες και άγγιστρα δεν επιτρέπεται να έρχονται σε άμεση επαφή με την εξωτερική επένδυση ή με την εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Οι σωλήνες θα φορτώνονται επιμελώς στα μεταφορικά μέσα επί σαγμάτων, ώστε να αποφεύγονται οι σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων κατά την μεταφορά τους, και θα τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους, σε σωρούς χαμηλού ύψους. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις που βρίσκονται σε επαφή με τους σωλήνες θα προστατεύονται. Οι σωλήνες δεν θα βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Στα σημεία στηρίξεως των σωλήνων στο μεταφορικό μέσο και στα μεταξύ τους σημεία επαφής θα τοποθετούνται ταινίες από καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή καραβόπανο.

Τα σημεία επαφής των προς μεταφορά σωλήνων με τα μέσα πρόσδεσής τους (αλυσίδες, συρματόσχοινα και ιμάντες), θα προστατεύονται με ελαστικά ή πλαστικά παρεμβλήματα ικανού πάχους.

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση ή η ρίψη των σωλήνων. Στην εκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα.

Το κυκλικό σχήμα της διατομής των σωλήνων θα εξασφαλίζεται κατά την μεταφορά και αποθήκευση με πολύσταυρα που θα τοποθετούνται στα άκρα των τεμαχίων των σωλήνων.

Η μεταφορά των επενδεδυμένων σωλήνων θα αποφεύγεται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος υπερβαίνει τους 30°C.

Απαγορεύεται η μεταφορά των σωλήνων, έστω και για μικρές αποστάσεις, με κύλιση.

Εάν οι σωλήνες πρόκειται να αποθηκευθούν σε σωρούς μέχρι την καταβίβαση στο όρυγμα, τότε έχουν εφαρμογή όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως για την φόρτωσή τους στο μεταφορικό μέσο.

3. Μέθοδος Κατασκευής - Απαιτήσεις Τελειωμένης Εργασίας

3.1 Κατασκευή Σωλήνων Στο Εργοστάσιο

Για την κατασκευή των σωλήνων στο εργοστάσιο και τις διατάξεις ελέγχου και παραλαβής ισχύει η προδιαγραφή EN 10296-1:2003 (Welded circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy and alloy steel tubes -- Στρογγυλοί συγκολλητοί χαλυβδοσωλήνες για μηχανικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Κεκραμένοι και μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες) .

Οι σωλήνες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης τύπου 3.1B σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204:2004 (Metallic products - Types of inspection documents -- Μεταλλικά προϊόντα. Τύποι εγγράφων επιθεώρησης.)

Κάθε σωλήνας θα είναι συγκολλητός (Double Fusion Butt Weld) είτε με μία συνεχή ελικοειδή ραφή είτε με μία ευθεία ραφή (διαμήκη) και με κυκλικές ραφές ένωσης. (συνήθως ανά 2,00 m).

Τα άκρα των κατασκευασμένων σωλήνων θα είναι λοξοτομημένα, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2605-1,-2 (DIN 2605-1:1991-02. Part 1: Steel butt-welding pipe fittings; Elbows and bends with reduced pressure factor. - Part 2: Full correlation of utilization -- Μέρος 1: Ειδικά χαλύβδινα τεμάχια κατάλληλα για συγκόλληση κορμού. Καμπύλες και γωνίες με ελαττωμένο συντελεστή πίεσης. Μέρος 2: Πλήρης συσχέτιση για την εφαρμογή.), για επί τόπου ηλεκτροσυγκόλληση άκρο προς άκρο (Butt Weld).

Όλα τα τεμάχια των σωλήνων θα έχουν ομοιόμορφο μήκος.

α. Παραγωγική διαδικασία

Η διαμόρφωση του χαλυβδοελάσματος σε σωλήνα ελικοειδούς ή ευθείας ραφής, θα γίνεται σε σωληνοποιητικές γραμμές συνεχούς παραγωγής (συνήθως δύο τύπων), αποτελούμενες από:

- το συγκρότημα τροφοδοσίας της γραμμής παραγωγής με χαλυβδοταινία,
- το συγκρότημα διαμόρφωσης της χαλυβδοταινίας σε σωλήνα,
- το συγκρότημα συγκόλλησης, με επαγωγικά υψίσυχνα ρεύματα (HF) και την εν συνεχεία ανόπτηση της ραφής ή με βυθιζόμενο τόξο (SAW), ανάλογα με τον τύπο της σωληνοποιητικής μηχανής,
- το συγκρότημα τελικής διαμόρφωσης διαμέτρου σωλήνα (sizing) και ευθυγράμμισης του παραγόμενου σωλήνα (straightening),
- το σύστημα κοπής σε μήκος (ολισθαίνοντα ταχυπρίονα, δισκοπρίονα ή περιστρεφόμενα κοπτικά εργαλεία ή κοπή πλάσματος),
- το συγκρότημα μεταφοράς εκτός της γραμμής παραγωγής και αποθήκευσης του σωλήνα.

Ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγικής διαδικασίας

Η διατήρηση του σωλήνα στις ακριβείς εξωτερικές διαστάσεις εξαρτάται από την κατάσταση των διαμορφωτικών ραούλων και την ρύθμιση του διαμορφωτικού συγκροτήματος (την ρύθμιση βυθίσματος διαμορφωτικών ραούλων, την ρύθμιση της γωνίας τροφοδοσίας μηχανής και την ρύθμιση ραούλων συγκράτησης.)

Ειδικά για τις μηχανές ελικοειδούς ραφής θα πρέπει:

- η διαμόρφωση των άκρων της χαλυβδοταινίας (προετοιμασία για την συγκόλληση) να γίνεται με χρήση εργαλειομηχανών. Αποκλείεται η διαμόρφωση των άκρων με φλογοκοπή.
- οι πιθανές προσωρινές συγκολλήσεις (πονταρίσματα) για την συγκράτηση των ελασμάτων του σωλήνα και την διατήρηση των εξωτερικών διαστάσεων του να επιτρέπουν την πλήρη τήξη τους κατά την φάση της τελικής ηλεκτροσυγκόλλησης.

Για την προετοιμασία των σωλήνων για συγκόλληση επιβάλλεται μετά την κύρια παραγωγική διαδικασία, η διαμόρφωση των άκρων τους, δηλαδή ο καθαρισμός των άκρων από τα γρέζια κοπής και η λοξότμησή τους (φρεζάρισμα). Η διαμόρφωση των άκρων θα γίνεται με κατάλληλο προς τούτο μηχανικό εξοπλισμό στο εργοστάσιο κατασκευής των σωλήνων.

Οι ανοχές στις διαστάσεις των έτοιμων σωλήνων θα είναι σύμφωνες με τις εφαρμοστέες προδιαγραφές.

Ο έλεγχος της ικανότητας των μηχανικών μέσων, όπως και του προσωπικού των συνεργείων ηλεκτροσυγκόλλησης, θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο EN 10217-1:2002.

β. Ηλεκτροσυγκολλήσεις

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα A\1/WA C206 και το Welding Manual του USBR.

Η αυτογενής ηλεκτροσυγκόλληση ευθείας ραφής (HFI, High Frequency Induction) θα γίνεται με υψίσυχνα επαγωγικά ρεύματα και σύσφιξη, με κατάλληλα ράουλα, των προς συγκόλληση άκρων του σωλήνα. Ακολουθεί απόξεση της περίσσειας του υλικού που προέρχεται από την συγκόλληση και ανόπτηση της ραφής.

Η ηλεκτροσυγκόλληση των σωλήνων ελικοειδούς ραφής θα γίνεται εσωτερικά και εξωτερικά, με αυτόματα μηχανήματα βυθιζόμενου τόξου (Double Submerged Arc Weld) στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης στεγανότητα και να αποφεύγεται η υπερθέρμανση των ελασμάτων.

Τα σύρματα συγκολλησεως που θα χρησιμοποιηθούν στις μηχανές ελικοειδούς ραφής θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας.

Όλες οι ηλεκτροσυγκολλήσεις κάθε σωλήνα που κατασκευάζεται, θα ελέγχονται με αυτόματη μηχανή υπερήχων (ultra sonic test).

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί κάποια ανωμαλία ή αστοχία στην συγκόλληση, αυτή θα επισκευάζεται και θα επανελέγχεται σύμφωνα με την παραπάνω διαδικασία, με δαπάνη του κατασκευαστή.

Κάθε σωλήνας θα υποβάλλεται σε υδραυλική δοκιμή στο εργοστάσιο σύμφωνα με το πρότυπο EN 10217-1:2002 για να διαπιστωθεί η στεγανότητά του, θα φέρει αριθμό μητρώου και θα συνοδεύεται απαραίτητα από καταγραφική ταινία.

γ. Προστατευτικές επενδύσεις

γ1. Συμβατική επικάλυψη σωλήνων

Οι σωλήνες θα φέρουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση σύμφωνα με τα πρότυπα AVVWA C203 & BS 4164:2002 (Specification for coal-tar-based hot-applied coating materials for protecting iron and steel, including a suitable primer -- Προδιαγραφή υλικών προστατευτικής επίστρωσης στοιχείων από σίδηρο και χάλυβα, με βάση την λιθανθρακόπισσα, θερμής εφαρμογής. Περιλαμβάνονται οι απαιτήσεις υλικών υποστρώματος) και συγκεκριμένα:

- η εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα θα υποστεί καθαρισμό επιφανείας, εντός κλειστού θαλάμου, με μεταλλοβολή (shot blasting) κατηγορίας SA 2.5, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8501-1:2001²
- η εσωτερική επιφάνεια του σωλήνα θα υποστεί καθαρισμό επιφανείας, εντός κλειστού θαλάμου, με αμμοβολή (sand blasting) κατηγορίας SA 2.5, σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 8501-1:2001²
- η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων μετά τον καθαρισμό θα βαφεί με primer και θα επικαλυφθεί δι' εγχύσεως ή φυγοκεντρίσεως με στρώμα ορυκτής πίσσας (λιθανθρακόπισσα) σε πάχος 2,5 mm με επιτρεπόμενη απόκλιση $\pm 0,8$ mm και εν γένει σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η μεταλλοβολή των εξωτερικών επιφανειών και η αμμοβολή των εσωτερικών επιφανειών των σωλήνων θα γίνεται εντός κλειστών θαλάμων, με φίλτρανση και κατακράτηση όλων των βαρέων μετάλλων/οξειδίων που προέρχονται από τις προαναφερόμενες επεξεργασίες.

Για την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων μετά τον καθαρισμό τους, προβλέπεται ενδεικτικώς (και εν πάση περιπτώσει σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη):

- βαφή με primer.
- επικάλυψη με στρώμα ορυκτής πίσσας (λιθανθρακόπισσα) σε πάχος 2,5 mm με επιτρεπόμενη απόκλιση $\pm 0,8$ mm.
- στρώση υαλοϋφάσματος (ελικοειδής περιέλιξη του σωλήνα), πάχους τουλάχιστον 0,5 mm/m².
- επικάλυψη με στρώμα ορυκτής πίσσας (λιθανθρακόπισσα) σε πάχος 1,0 mm.
- επένδυση με αμιαντοπίλημα.
- επικάλυψη με λευκό γαλάκτωμα υδρασβέστου για την προστασία από την ηλιακή ακτινοβολία.

γ2. Ασφαλτικές και εποξειδικές αντισκωριακές βαφές.

Εφαρμόζεται προστατευτική εσωτερική και εξωτερική επένδυση σύμφωνα με τα Βρετανικά πρότυπα BS 534:1990 και BS 4147:1980-10-31 Με βάση τα παραπάνω πρότυπα, μετά τον καθαρισμό τους οι σωλήνες βάφονται με «Type C» primer και εν συνεχεία επενδύονται με ασφαλτομαστίχη τύπου «Type 2-Grade B». Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι ακόλουθες:

Εξωτερική Επένδυση

Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο:	Τελικό πάχος ασφαλικής στρώσης
Από 88,9 μέχρι 168,3 mm	3mm
Πάνω από 168,3 μέχρι 323,9 mm	4,5mm
Πάνω από 323,9 μέχρι 2.220 mm	6mm

Εσωτερική Επένδυση

Για σωλήνες με εξωτερική διάμετρο:	Τελικό πάχος ασφαλικής στρώσης
Κάτω από 323,9 mm	1,5mm
Πάνω από 323,9 μέχρι και 610 mm	3mm
Πάνω από 610 μέχρι και 913 mm	4,5 mm
Πάνω από 914 μέχρι και 2.220 mm	6mm

Οποιοσδήποτε σωλήνας, που η προστατευτική του επικάλυψη δεν έχει ισχυρή πρόσφυση σε όλη την επιφάνεια του μετάλλου, θα απορρίπτεται και η επένδυση θα γίνεται από την αρχή και σε όλο το μήκος του.

Επί τόπου κατά την συναρμολόγηση του δικτύου θα εφαρμόζεται όπου απαιτείται συμπληρωματική επάλειψη.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει να παρακολουθήσει τις εργασίες της προστατευτικής επένδυσης των σωλήνων.

Η αντιοξειδωτική προστασία στο εσωτερικό των χαλυβδοσωλήνων και των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με εποξειδική ρητίνη μετά από επιμελή καθαρισμό των μεταλλικών επιφανειών. Θα προηγηθεί αρχική επάλειψη με κατάλληλο primer και θα ακολουθήσουν τρεις (3) στρώσεις εποξειδικής επάλειψης σε συνολικό πάχος τουλάχιστον 150 μικρών.

Η επένδυση θα έχει μόνιμη και ανθεκτική πρόσφυση προς την μεταλλική επιφάνεια και θα εξασφαλίζεται απόλυτα η συνέχειά της χωρίς ρωγμές, κενά, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα

² Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of coatings. -- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων.

Bonded Epoxy).

Εναλλακτικά (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη) οι σωλήνες είναι δυνατόν να φέρουν εξωτερική τριστρωματική επικάλυψη PE ή PP ή FBE σύμφωνα με τα πρότυπα

AWWA C215:2004	Extruded Polyolefin Coatings for the Exterior of Steel Water Pipelines -- Προστατευτική επένδυση χαλυβδοσωλήμων μεταφοράς ύδατος με φύλλα εξωθημένης πολυολεφίνης (πολυαιθυλενίου κλπ).
AWWA C213a:2002	Fusion-Bonded Epoxy Coating for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines -- Προστατευτικές επιστρώσεις χαλυβδοσωλήνων δικτύων ύδατος, εξωτερικές και εσωτερικές, με θερμοτιθέμενα εποξειδικά υλικά.
prEN 10285	Steel tubes and fittings for on and offshore pipelines - External three layer extruded polyethylene based coatings -- Χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα για χερσαία και υποθαλάσσια δίκτυα. Εξωτερικές επιστρώσεις με τρία στρώματα εξωθημένου υλικού πολυαιθυλενικής βάσης
EN 10290:2002	Steel tubes and fittings for onshore and offshore pipelines - External liquid applied polyurethane and polyurethane-modified coatings. -- Χαλυβδοσωλήνες και εξαρτήματα για χερσαία και υποθαλάσσια δίκτυα. Εξωτερικές επιστρώσεις πολυουρεθάνης και τροποποιημένης πολυουρεθάνης εφαρμοζόμενες σε υγρή κατάσταση.

Οι σωλήνες μετά τον καθαρισμό της εσωτερικής και εξωτερικής επιφανείας τους διέρχονται από φούρνο επαγωγικής θέρμανσης στους 200°C περίπου για την προετοιμασία της εξωτερικής επιφάνειας για την επικάλυψη η οποία γίνεται σε 3 στρώσεις:

- primer ηλεκτροστατικής εφαρμογής, υγρής μορφής ή σκόνης,
- συγκολλητικό πολυαιθυλενίου ή πολυπροπυλενίου,
- στρώση πολυαιθυλενίου ή πολυπροπυλενίου (κατά περίπτωση).

Αντίστοιχη διαδικασία επικάλυψης εφαρμόζεται και στην περίπτωση των εποξειδικών ρητινών (**FBE**) : ο σωλήνας διέρχεται από θάλαμο εφαρμογής σκόνης (πούδρα) και εν συνεχεία επικαλύπτεται από στρώμα συγκολλητικού υλικού (προϊόν βάσης συν καταλύτης). Με την ψύξη της τελικής στρώσης επιτυγχάνεται η σκλήρυνση της ρητίνης. Η ποιότητα της εξωτερικής επένδυσης ελέγχεται αυτόματα από σύστημα holiday detection

Η εσωτερική επικάλυψη του σωλήνα και στις τρεις περιπτώσεις γίνεται δια βαφής με εφαρμογή εποξειδικών ρητινών.

Το πάχος των επενδύσεων ανάλογα με τις εξωτερικές διαστάσεις του σωλήνα ορίζεται στο πρότυπο prEN 10285.

Γενικά για τις προστατευτικές επενδύσεις όλων των τύπων θα εξασφαλίζεται η μόνιμη και ανθεκτική πρόσφυσή τους με την μεταλλική επιφάνεια και η συνέχειά τους χωρίς ρωγμές, κενά, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα.

3.2 Τοποθέτηση Σωλήνων στο Όρυγμα

Προ του καταβιβασμού των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται έλεγχος του υποστρώματος έδρασης άμμου.

Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν αρχικά εκτός ορύγματος, κατά μήκος. Εάν το έδαφος είναι χαλικώδες ή βραχώδες τότε τα δύο άκρα του σωλήνα (σε απόσταση από το κάθε άκρο ίση με το ένα τέταρτο του μήκους του σωλήνα) θα στηρίζονται σε ξύλινα υποθέματα, σε σάκους με άμμο, σε σωρούς άμμου ή σε άλλα κατάλληλα στηρίγματα ώστε να προστατεύεται η εξωτερική επένδυση.

Προ του καταβιβασμού του σωλήνα στο όρυγμα θα γίνεται λεπτομερής εξέταση της κατάστασης της προστατευτικής επένδυσης και κάθε βλάβη θα αποκαθίσταται. Γενικά κατά την τοποθέτηση των σωλήνων ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προξηνηθεί οποιαδήποτε βλάβη στην επένδυση.

Προ του καταβιβασμού των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται διάνοιξη των απαιτούμενων για την ηλεκτροσυγκόλληση "φωλεών". Σε χαλυβδοσωλήνες με διάμετρο μέχρι 600 mm επιτρέπεται να γίνεται ηλεκτροσυγκόλληση περισσοτέρων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, ώστε να μειωθεί ο αριθμός των ηλεκτροσυγκολλήσεων εντός του ορύγματος (και των αντιστοίχων φωλεών). Σε χαλυβδοσωλήνες μεγαλύτερων διαμέτρων αυτό επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων και με ομαλό τρόπο. Η ανάρτηση των σωλήνων για τις μετακινήσεις και την καταβίβασή τους στο όρυγμα θα γίνεται με τα κατάλληλα μέσα, ώστε να αποτρέπεται οποιαδήποτε φθορά στην εξωτερική επένδυσή τους. Κανένα μεταλλικό εργαλείο ή εξάρτημα δεν θα έρχεται σε επαφή με την επένδυση. Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν επί των σωλήνων εκτός εάν φορούν ελαστικά ή πλαστικά παπούτσια.

Σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο σταματήσει η κατασκευή της σωλήνωσης, το άκρο της θα καλύπτεται με τάπα προς αποφυγήν της εισόδου ξένων σωμάτων, μικρών ζώων κ.λπ.

Η τοποθέτηση των ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων θα γίνεται συγχρόνως με την τοποθέτηση των χαλυβδοσωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια θα αγκυρώνονται με σώμα αγκύρωσης όπου απαιτείται ή/ και όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Τυχόν ενίσχυση των ειδικών τεμαχίων θα γίνει, όπου απαιτείται, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο εγχειρίδιο AWWA Manual M11.

3.3 Σκυροδετήσεις - Αγκυρώσεις

Πλάκες επικάλυψης, εγκιβωτισμός του αγωγού, αγκυρώσεις κ.λπ. θα κατασκευάζονται στις θέσεις που προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη.

Γενικώς, εκτός εάν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, σώματα αγκύρωσης θα κατασκευάζονται σε θέσεις παρεμβολής ειδικών τεμαχίων ή σημαντικών μηκοτομικών κλίσεων (>15~20%) .

Οι σκυροδετήσεις αγκύρωσης του αγωγού θα γίνονται με σκυρόδεμα ποιότητας που καθορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Οι εκσκαφές των σωμάτων αγκύρωσης θα εκτελούνται οπωσδήποτε προ της τοποθέτησης των σωλήνων (ώστε να αποφευχθεί τυχόν βλάβη στις σωληνώσεις). Η σκυροδέτηση θα γίνεται χωρίς εξωτερικούς ξυλότυπους για την εξασφάλιση πλήρους πάκτωσης των σωμάτων στο έδαφος, έστω κι αν αυτό οδηγεί σε αύξηση των θεωρητικών τους διαστάσεων.

Κατά την κατασκευή των τύπων προς έγχυση του σκυροδέματος και στην συνέχεια κατά την διάστρωση και κατεργασία του επιβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή κρούσεων επί των σωλήνων. Επίσης δεν θα καλύπτονται από σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωλήνων για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητάς τους στις δοκιμές.

3.4 Συνδέσεις με Ηλεκτροσυγκόλληση

3.4.1 Γενικά

Οι επί τόπου ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται από έμπειρο, πιστοποιημένο προσωπικό, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους όρους της παρούσας.

Πριν από την έναρξη της ηλεκτροσυγκόλλησης θα γίνεται πλήρης καθαρισμός των παρειών των λοξοποιημένων άκρων των τεμαχίων.

Οι συγκολλήσεις των σωλήνων θα γίνονται με ειδικά ηλεκτρόδια κατάλληλα για το σκοπό για τον οποίο προορίζονται (κατεύθυνση συγκόλλησης, πάχος ελάσματος, διατομή προς πλήρωση). Οι συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι επαρκούς ισχύος για τα προς συγκόλληση ελάσματα (τουλάχιστον 250 A/ 40 V).

Η ηλεκτροσυγκόλληση θα γίνεται στον αναγκαίο αριθμό στρώσεων για το εκάστοτε πάχος ελάσματος.

3.4.2 Έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα ελέγχονται δειγματοληπτικά ή στο σύνολό τους (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη) με φορητή συσκευή υπερήχων (Ultrasonic test), παρουσία εκπροσώπου από την Επίβλεψη.

Η Επίβλεψη έχει το δικαίωμα να διενεργεί πρόσθετους δειγματοληπτικούς ελέγχους των ηλεκτροσυγκολλήσεων με δικά της συνεργεία ή συνεργεία τρίτων.

Σε κάθε περίπτωση, εάν διαπιστωθούν μη ικανοποιητικές συγκολλήσεις ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις επανεκτελέσει.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα καταχωρούνται σε πρακτικό που θα συνυπογράφεται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία.

Ενδεικτικώς, η ποιότητα των εκτελουμένων από τον Ανάδοχο ηλεκτροσυγκολλήσεων θα ανήκει στην κατηγορία μπλε ή πράσινο σύμφωνα με την κατάταξη του I.I.W. (International Institute of Welding).

Σε γενικές γραμμές ισχύουν τα παρακάτω κριτήρια ποιοτικής αποδοχής των συγκολλήσεων

- Ρήγματα (cracks): απορρίπτονται ανεξάρτητα από την μορφή τους, την διεύθυνσή τους ή τις διαστάσεις τους.
- Ατελείς συνδέσεις (Lack of fusion): απορρίπτονται ανεξάρτητα από τις διαστάσεις τους.
- Μπορούν να γίνουν αποδεκτά σφάλματα συγκολλήσεων, των οποίων οι διαστάσεις δεν ξεπερνούν τα κατωτέρω αναφερόμενα όρια.
 - Ατελής διείδυση (Incomplete penetration): γίνεται αποδεκτή εφόσον το μήκος κάθε μεμονωμένου τμήματος συγκόλλησης που εμφανίζει το συγκεκριμένο πρόβλημα δεν υπερβαίνει

το διπλάσιο του πάχους (2T) του λεπτότερου από τα συγκολλούμενα ελάσματα και δεν είναι μεγαλύτερο από 30 mm (οποιοδήποτε από αυτά είναι το μικρότερο).

- Στην περίπτωση αλληλουχίας τέτοιων σφαλμάτων, το συνολικό μήκος προστιθέμενο δεν θα ξεπερνά τα 4T ή 60 mm (οποιοδήποτε από τα δύο είναι μικρότερο). Μεμονωμένα θεωρούνται δύο σφάλματα των οποίων η μεταξύ τους απόσταση είναι μεγαλύτερη από T.
- Εγκλείσεις σκουριάς ή αέρα (Slag inclusions - porosity): Γίνονται δεκτές μεμονωμένες εγκλείσεις σκουριάς ή αέρα, η μεγαλύτερη διάσταση των οποίων δεν υπερβαίνει το T ή τα 8 mm (οποιοδήποτε από τα δύο είναι μικρότερο), όπου T το πάχος του λεπτότερου από τα συγκολλούμενα ελάσματα.
- Εγκλείσεις που βρίσκονται σε σειρά στην ίδια ευθεία θεωρούνται μεμονωμένες όταν η μεταξύ τους απόσταση είναι τριπλάσια τουλάχιστον της μεγαλύτερης διάστασης των παραπλεύρως ευρισκομένων εγκλίσεων. Στην περίπτωση που δεν συμβαίνει αυτό, τότε το άθροισμα των μεγαλύτερων διαστάσεων αυτών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 2T.
- Υπέρτηξη (Undercut): Γίνεται αποδεκτό μέγιστο βάθος υπέρτηξης 1,5 mm ή T/5 (όποιο από αυτά είναι μικρότερο).

Πέραν των δοκιμών με υπερήχους θα διενεργείται ακτινογραφικός έλεγχος των συγκολλήσεων ενδεικτικώς επί του 10% του συνολικού μήκους ηλεκτροσυγκολλήσεων ή όπως ορίζεται στην μελέτη.

Ο ακτινογραφικός έλεγχος θα γίνεται με ακτίνες X ή χρήση Ιριδίου 192 ή άλλου ραδιοϊσοτόπου

Τόσο τα πιστοποιητικά ή τα πρακτικά του υπερηχητικού ελέγχου όσο και οι ακτινογραφίες και τα σχετικά πιστοποιητικά θα καταχωρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων του έργου.

3.4.3 Γραφείο ελέγχου

Το γραφείο ελέγχου που θα διενεργήσει τις παραπάνω δοκιμές θα πληροί τουλάχιστον τις παρακάτω προϋποθέσεις:

- Θα έχει εμπειρία σε θέματα ποιοτικού ελέγχου ηλεκτροσυγκολλήσεων, η οποία θα αποδεικνύεται από σχετικές βεβαιώσεις του κυρίου του έργου.
- Θα προσκομίσει βεβαίωση ενός τουλάχιστον επίσημου Φορέα Πιστοποίησης (π.χ. Νηογνώμονες ΤΥΥ,ΒΥ,ΕΛΟΤ κλπ.), ότι αποδέχεται ή αναγνωρίζει τις παρεχόμενες εργασίες ποιοτικού ελέγχου του συγκεκριμένου Γραφείου.

Η επιλογή του γραφείου υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης.

3.5. Καθοδική Προστασία Δικτύου

Οι εντός εδάφους χαλύβδινοι αγωγοί υφίστανται σε μεγαλύτερο ή μικρότερο βαθμό διαβρώσεις οφειλόμενες γενικώς στα ακόλουθα αίτια:

1. Διαφορά οξυγόνωσης υπογείου νερού μεταξύ υψηλότερων και χαμηλότερων τμημάτων του αγωγού.
2. Διαφορά οξύτητας εδάφους κατά μήκος της όδευσης του αγωγού λόγω διαφορών υγρασίας.
3. Τοπικές εμφανίσεις αλκαλικών ενώσεων.

4. Θύλακες αυξημένης περιεκτικότητας σε αέρα εντός του εδάφους.
5. Παρουσία θειαναγωγών βακτηριδίων τα οποία παρουσία υδρογόνου ανάγουν τη ρίζα SO_4 σε S και ελευθερώνουν οξυγόνο το οποίο εντείνει τα φαινόμενα της διάβρωσης.
6. Παρουσία κρούστας εξέλασης (Mille-scale), η οποία συγκεντρώνει στις ρωγμές της την διαβρωτική δράση.
7. Οι θέσεις συγκόλλησης των σωλήνων συνιστούν τοπικές ανομοιομορφίες, οι οποίες επιτείνουν τα φαινόμενα της διάβρωσης (τοπικά).

Οι εξωτερικές επικαλύψεις των σωλήνων επιτυγχάνουν εν γένει υψηλό βαθμό προστασίας, αλλά όχι απόλυτο, και τοπικές βλάβες της επικάλυψης μπορούν να οδηγήσουν με την πάροδο του χρόνου στην εμφάνιση φαινομένων διάβρωσης.

Σημαντικότερη αντιμετώπιση της διάβρωσης των υπογείων χαλύβδινων δικτύων αποτελεί η εφαρμογή συστήματος καθοδικής προστασίας (cathodic protection), το οποίο συνίσταται στην εφαρμογή χαμηλής τάσης συνεχούς ρεύματος στον αγωγό για την διατήρηση αρνητικού δυναμικού μεταξύ αυτού και του εδάφους.

Για την εγκατάσταση του συστήματος απαιτείται κατ' αρχήν η μέτρηση των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του εδάφους (δυναμικό, αντίσταση) και βάση των αποτελεσμάτων η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός αυτού.

Οι σχετικές εργασίες (μετρήσεις, μελέτη, εγκατάσταση), εφόσον δεν έχουν πραγματοποιηθεί στο στάδιο Μελέτης, θα γίνουν από εξειδικευμένο Γραφείο, το οποίο θα επιλέξει η Επίβλεψη μετά από σχετική εισήγηση/ πρόταση του Αναδόχου.

Η εγκατάσταση συστήματος καθοδικής προστασίας προϋποθέτει την λήψη των ακόλουθων μέτρων κατά την κατασκευή του δικτύου:

- Ηλεκτρική απομόνωση του αγωγού κατά τμήματα, μήκους το πολύ 4,0 km με την τοποθέτηση ζεύγους μονωτικών φλάντζων.
- Απομόνωση με μονωτικές φλάντζες των διακλαδώσεων του αγωγού.
- Εγκατάσταση κατά μήκος του δικτύου αναμονών μέτρησης δυναμικού, αποτελούμενων από πολύκλωνους χάλκινους αγωγούς διαμέτρου 10 mm, των οποίων το ένα άκρο θα συγκολλάται στον αγωγό και το άλλο θα καταλήγει σε χυτοσιδηρό κουτί διακλαδώσεως, τοποθετημένο σε φρεάτιο 25 x 25 cm στην επιφάνεια του εδάφους.

Οι απαιτούμενες μετρήσεις περιλαμβάνουν ενδεικτικώς:

- Μετρήσεις αντιστάσεως εδάφους ανά 300 m αγωγού με γεωφυσική μέθοδο.
- Μετρήσεις δυναμικού κατά μήκος των αγωγών, στις ως άνω αναμονές μετρήσεων.
- Δειγματοληψία εδάφους για τον εργαστηριακό προσδιορισμό του ποσοστού φυσικής υγρασίας, του ποσοστού % ιόντων SO_4 , του ποσοστού % ιόντων Cl και του βαθμού οξύτητας (μέτρηση Ph).

Εάν από τις παραπάνω μετρήσεις βρεθεί δυναμικό αγωγού ως προς το έδαφος κατώτερο των 850 mV, θα μελετηθεί εγκατάσταση καθοδικής προστασίας.

Στην μελέτη καθοδικής προστασίας θα ληφθούν υπόψη όλοι οι εξωγενείς παράγοντες (π.χ. οι γραμμές υψηλής τάσης της ΔΕΗ).

Η απαιτούμενη ένταση του συνεχούς ρεύματος θα εξακριβωθεί με διαδοχικές δοκιμές. Σε γενικές γραμμές η διάταξη του συστήματος έχει ως εξής:

Ο θετικός πόλος της ανορθωτικής διάταξης συνδέεται με την άνοδο (π.χ. σιδηροτροχιά μήκους 2,5 περίπου μέτρων), που τοποθετείται οριζόντια σε όρυγμα βάθους 1,20 m, το οποίο πληρώνεται μερικώς με στρώση κωκ (θα περιβάλλει την άνοδο).

Ο αρνητικός πόλος καταλήγει σε περιλαίμιο γύρω από τον χαλυβδοσωλήνα (η διατομή του αγωγού εξαρτάται από την απαιτούμενη ένταση του ρεύματος προστασίας.)

Εάν δεν είναι εφικτή η παροχή ρεύματος για την τροφοδοσία του συστήματος, μπορούν να τοποθετούνται αναλώσιμες άνοδοι μαγνησίου.

Στο αντικείμενο εργασιών συμπεριλαμβάνεται η πλήρης εγκατάσταση του συστήματος, βάσει της μελέτης που θα εγκριθεί από τον ΚΤΕ.

3.6 Δοκιμές Στεγανότητας σε Εσωτερική Υδραυλική Πίεση

3.6.1 Γενικά

Μετά την τοποθέτηση και την σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των προβλεπόμενων σωμάτων αγκυρώσεως, ακολουθεί η μερική επανεπίχωση του ορύγματος σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμών στεγανότητας.

Οι δοκιμές στεγανότητας συνίσταται στην προδοκιμασία, στην κυρίως δοκιμασία και στην γενική δοκιμασία ολόκληρου του δικτύου.

Καθ' όλη την διάρκεια των δοκιμών το ανοικτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει στεγνό και τα τυχόν εμφανιζόμενα νερά θα απομακρύνονται με δαπάνη του Αναδόχου.

Ενδεικτικώς, το μήκος κάθε τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 m, η δε μέγιστη υψομετρική διαφορά περί τα 10 m, εκτός εάν οι επί τόπου συνθήκες υπαγορεύουν διαφορετικά. Σε κάθε περίπτωση τα τμήματα εκτέλεσης των δοκιμών θα καθορίζονται από την Υπηρεσία.

Το προς δοκιμή τμήμα θα γεμίζει προοδευτικά με νερό ώστε να εξασφαλιστεί η εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο.

Οι τυχόν αερεξαγωγοί θα είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση.

3.6.2 Προδοκιμασία

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

3.6.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

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

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

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

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, αλλά σε καμιά περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,1 0 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 η εκκένωσή του και η επανάληψη της δοκιμής.

3.6.4 Γενική δοκιμασία

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

Κατά την φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής, προς διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες (πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την κατά τα ανωτέρω επαναπλήρωση των ορυγμάτων κατά τμήμα, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150 % της ονομαστικής.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφεθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

3.6.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

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

3.7 Πλύση και Αποστείρωση Δικτύου (Για Δίκτυα Ύδρευσης)

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

Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά. Τα αποτελέσματα της πλύσης θα ελέγχονται δειγματοληπτικά και θα συγκρίνονται με πρότυπα δείγματα ποσοστών θολότητας.

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

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Στα εντός της εγκατάστασης το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν θα υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, θα γίνει νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

Η χρήση των απολυμαντών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους από έμπειρο προς τούτο προσωπικό.

4. Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων Για Την Παραλαβή

4.1 Ενσωματούμενα Κύρια Υλικά

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών των υλικών.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης ως προς την διάταξη, τις συνδέσεις και τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών). Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του αναδόχου.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

4.2 Οπτικός Έλεγχος Εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης σωληνώσεων θα ελέγχονται ως προς την συνέχεια, την έδρασή τους, τις κλίσεις τους, τη σταθερότητά τους κ.λπ.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

4.3 Έλεγχος Εγκατάστασης Σύμφωνα με τα Σχέδια

Το δίκτυο θα ελέγχεται κατά την διάρκεια της κατασκευής του με βάση τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης (τήρηση χάραξης, διάταξη σωμάτων αγκυρώσεως).

5. Όροι και Απαιτήσεις Υγιεινής - Ασφάλειας

5.1 Πιθανοί Κίνδυνοι Κατά Την Εκτέλεση Των Εργασιών

- Χρήση ανυψωτικών μηχανημάτων.

- Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Χρήση συσκευών οξυγονοκοπήs
- Χρήση εξοπλισμού ηλεκτροσυγκόλλησηs.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των συσκευών θα γίνεται μόνον από εξειδικευμένο προσωπικό. Κανένα άτομο χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

5.2 Μέτρα Υγιεινής - Ασφάλειας

Η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» είναι υποχρεωτική καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
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).
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

6. Τρόπος Επιμέτρησης Εργασίας

6.1 Ευθύγραμμα Τμήματα δικτύου

Η επιμέτρηση των ευθύγραμμων τμημάτων των σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους ελάσματος, με βάση το πάχος και την ονομαστική διάμετρο που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη.

Τμήματα σωληνώσεων όπου η εγκεκριμένη μελέτη προβλέπει ορισμένη διάμετρο επιμετρώνται με την διάμετρο αυτή, ανεξάρτητα από την τυχόν χρησιμοποιηθείσα μεγαλύτερη διάμετρο από τον Ανάδοχο.

Οι σωλήνες διακρίνονται ανάλογα με την εφαρμοζόμενη εσωτερική και εξωτερική προστασία στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Με εσωτερική προστασία από λιθανθρακόπισσα (ασφαλτική βάση) και εξωτερική προστασία με λιθανθρακόπισσα και διπλή στρώση υαλοπάνου.
- Με εσωτερική προστασία από εποξειδική ρητίνη και εξωτερική προστασία από λιθανθρακόπισσα και πολυαιθυλένιο.
- Με εσωτερική προστασία από σκυρόδεμα εφαρμοζόμενο φυγοκεντρικά (τσιμεντοκονίαμα) και εσωτερική προστασία από λιθανθρακόπισσα και πολυαιθυλένιο.

6.2 Ειδικά Τεμάχια Από Χάλυβα

Τα ειδικά τεμάχια από χάλυβα των αγωγών (καμπύλες, ταυ, συστολές, συναρμογές κλπ.) επιμετρώνται σε βάρος (kg), ανεξαρτήτως του τύπου εσωτερικής και εξωτερικής προστασίας

6.3 Σύστημα Καθοδικής Προστασίας

Επιμετράται ανά km μήκους προστατευόμενου δικτύου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες μετρήσεων, εκπόνησης της μελέτης και εγκατάστασης του συστήματος.

6.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την κατασκευή δικτύων από χαλυβδοσωλήνες, περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές σωλήνων.
- Η φθορά και απομείωση των σωλήνων.
- Η δαπάνη του απασχολούμενου ειδικευμένου και βοηθητικού προσωπικού καθώς και των μηχανημάτων, των αναλώσιμων και των συσκευών που απαιτούνται για την εκτέλεση της εργασίας.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών στεγανότητας κλπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

6.5 Μη Συμπεριλαμβανόμενες Δαπάνες

- Η πραγματοποίηση των προβλεπομένων από την μελέτη μη καταστροφικών δοκιμών συγκολλήσεων (NDT) με χρήση υπερήχων ή ραδιογραφίες
- Η προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινων φλαντζών συγκόλλησης
- Οι εργασίες απολύμανσης του δικτύου (εφ' όσον πρόκειται περί δικτύου ύδρευσης) αποζημιώνονται ιδιαιτέρως ανά km δικτύου.

ΑΘΗΝΑ, ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2019
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ **ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΥΜΒΟΥΛΟ**

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ
ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Ιωάννης Φακίνος
Πολ. Μηχ. με Α' β.

Αικ. Τριανταφύλλου
Δρ. Πολιτικός Μηχανικός

Μαρία Ποδηματά
Πολ. Μηχανικός με Α'
βαθμό

Αριστείδης Φωτόπουλος
Πολ. Μηχ. με Α' β.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Με την υπ' αριθμ. πρωτ. Δ19/οικ.3011/17-10-2019
Απόφαση Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ

ΓΕΩΡΓΙΑ ΚΑΣΤΡΑΝΤΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α' βαθμό