

**Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

**ΕΡΓΟ:**

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΑΓΩΓΩΝ  
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΩΝ ΔΗΜΩΝ  
ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ ΣΠΑΤΩΝ-ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ»**

**ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ:**

**A-456**

**ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΜΕΡΟΣ Α: Ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές**

**ΜΕΡΟΣ Β1: Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές  
Έργων Πολιτικού Μηχανικού**

**ΑΘΗΝΑ 2019**

**ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.  
(Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.)**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΕΡΓΩΝ  
ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ (ΔΕΑΑ)**

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ  
ΚΑΙ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ  
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΣΕ ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΤΩΝ  
ΔΗΜΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ - ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ  
ΣΠΑΤΩΝ – ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ»**

**ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Α-456**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΥΜΕΝΟ ΑΠΟ ΤΟ  
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ (ΤΣ) ΣΤΟ ΠΛΑΙΣΙΟ  
ΤΟΥ Ε.Π.«Υ.ΜΕ.ΠΕΡ.Α.Α. 2014-2020»  
ΣΤΟΝ Α.Π. 14  
«ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ-ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ  
ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ»  
ΚΩΔΙΚΟΣ ΜΙΣ (ΟΠΣ): 5038731  
ΚΑΙ ΑΠΟ ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 63.700.000, 00 Ευρώ  
(προ ΦΠΑ)**

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΓΕΝΙΚΑ.....	1
ΜΕΡΟΣ Α. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (Ε.ΤΕ.Π. ΚΑΙ Π.Ε.ΤΕ.Π.).....	2
ΜΕΡΟΣ Β. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π.).....	1
ΜΕΡΟΣ Β1. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ .....	1
ΣΤΠ ΠΜ1: ΤΠ-103Ν: Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής.....	2
ΣΤΠ ΠΜ2: Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου.....	4
ΣΤΠ ΠΜ3: ΤΠ-111Ν: Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων .....	7
ΣΤΠ ΠΜ4: ΤΠ-107: Ξυλοζεύξεις αντιστηρίξεων .....	13
ΣΤΠ ΠΜ5: Προστατευτική επένδυση με εποξειδική ρητίνη.....	14
ΣΤΠ ΠΜ6: Μόνωση με επάλειψη ασφαλικού υλικού.....	16
ΣΤΠ ΠΜ7: Στεγανοποιητικό μάζας σκυροδέματος.....	17
ΣΤΠ ΠΜ8: Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα .....	18
ΣΤΠ ΠΜ9: ΤΠ-Π18-1: Έγχυτα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων .....	22
ΣΤΠ ΠΜ-10: ΤΠ-Π18-3: Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά δομημένου τοιχώματος .....	25
ΣΤΠ ΠΜ11: ΤΠ-612.Ν: Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο .....	28
ΣΤΠ ΠΜ13 ΤΠ-Π32.Ν: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και ειδικά τεμάχια.....	52
ΣΤΠ ΠΜ14: Δίκτυο σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες .....	59
ΣΤΠ ΠΜ15: Κατασκευές από GRP .....	87
ΣΤΠ ΠΜ16: Τ.Π.-325Ν Οικοδομικές εργασίες.....	89
ΣΤΠ ΠΜ17: Τ.Π.-325Ν.1 Οικοδομικές εργασίες αισθητικής αναβάθμισης κτιρίων .....	98
ΣΤΠ ΠΜ18: Μηχανικά κλείστρα (πώματα) αγωγών δικτύου αποχέτευσης .....	104

## ΓΕΝΙΚΑ

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

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

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

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

Οι προδιαγραφές που αναφέρονται στη συνέχεια, είναι δεσμευτικές για τον Ανάδοχο ως ελάχιστες απαιτήσεις στην κατασκευή του όλου έργου.

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

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων των τεχνικών προδιαγραφών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.

Αναφορικά με τον τρόπο επιμέτρησης και πληρωμής ισχύουν τα προβλεπόμενα στο Τιμολόγιο Δημοπράτησης.

## ΜΕΡΟΣ Α. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (Ε.Τ.Ε.Π. ΚΑΙ Π.Ε.Τ.Ε.Π.)

(κατ' εφαρμογή της υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221/30-07-2012) Απόφασης, της υπ. αρ.ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2524/Β/2016) Απόφασης και της σχετικής Εγκυκλίου 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) και των υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/1411-2014) Αποφάσεων και των σχετικών Εγκυκλίων 30/2013 (ΔΙΠΑΔ/οικ/508/18-10-2013), 22/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014), 26/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/154/11-12-2014).

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>01</b>	<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>	
<b>01-01</b>	<b>Παραγωγή σκυροδέματος - εργασίες σκυροδέτησης</b>	
01-01-01-00*	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	Concrete production and transportation
01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος	Concrete casting
01-01-03-00*	Συντήρηση σκυροδέματος	Concrete curing
01-01-04-00*	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	Work site concrete batching plants
01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	Concrete compaction by vibration
01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	Mass concrete
<b>01-02</b>	<b>Σιδηροί Οπλισμοί Σκυροδεμάτων</b>	
01-02-01-00*	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	Steel reinforcement for concrete
01-03-00-00*	Ικρίσματα	Scaffolding (falsework)
01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	Concrete formwork

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>02</b>	<b>ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>	
<b>02-01</b>	<b>Προκαταρτικές εργασίες εκτέλεσης χωματουργικών</b>	
<b>02-02 κλπ</b>	<b>Εκσκαφές</b>	
02-02-01-00*	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	General excavations for Road and Hydraulic works
02-03-00-00	Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων	General excavations for Buildings
02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	Excavations for foundation works
02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων	Management of excavation materials and exploitation of dumping sites
<b>02-07</b>	<b>Επιχώματα / Επενδύσεις</b>	
02-07-05-00	Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γή	lining of road embankment slopes and filling of road islands with horticultural soil
02-08-00-00	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές	Dealing with public networks during excavation works
<b>03</b>	<b>ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ</b>	
<b>03-02</b>	<b>Τοιχοδομές</b>	
03-02-01-00	Λιθόκτιστοι τοίχοι	Natural stone masonry
03-02-02-00*	Τοίχοι από σπτόπλινθους	Clay bricks masonry

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>03-03</b>	<b>Επιχρίσματα</b>	
03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου	Coatings using in-situ mortars
<b>03-04</b>	<b>Μεταλλικές κατασκευές</b>	
<b>03-05</b>	<b>Επιστεγάσεις - πλαγιοκαλύψεις</b>	
03-05-01-00	Επικεραμώσεις στεγών	Roof coverings with clay roofing tiles
<b>03-06</b>	<b>Μονώσεις</b>	
03-06-01-02	Στεγανοποίηση δωμάτων και στεγών με μεμβράνες PVC	Waterproofing of roofs and terraces with PVC membranes
<b>03-08</b>	<b>Κουφώματα -υαλουργικά</b>	
03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα	Steel windows and doors
03-08-03-00*	Κουφώματα Αλουμινίου	Aluminium windows and doors
03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό	Insulated (double) glazing
03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων	Render and plaster painting

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>04</b>	<b>Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ</b>	
<b>04-01</b>	<b>Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση</b>	
04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες	Building piping systems under pressure with copper tubes
04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου	Building piping systems under pressure with polyethylene tubes
04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες	Building piping systems under pressure with flexible, reinforced plastic tubes
04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή	Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes
04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής	Building piping systems under pressure with seamless, galvanized steel tubes
<b>04-02</b>	<b>Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών</b>	
04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής	Building piping systems with linear plastic tubes using free flow
<b>04-04</b>	<b>Αποχέτευση</b>	
04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	General requirements for domestic sewerage systems
04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί	Sanitary ware, common
04-04-03-02*	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)	Sanitary ware for disabled persons



ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής	Bath and WC ancillary equipment
04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα	Floor gullies, odour-trap
04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα	Floor gullies, not odour-trap
04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)	Outdoor manholes of building sewerage systems
04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου	Inspection-cleaning outlets of buildings sewerage piping, inside or without manholes
<b>04-05</b>	<b>Πυρόσβεση</b>	
04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες	Fire hose reels' cabins
04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα	Dry powder and carbon dioxide portable fire extinguishers
04-05-07-01	Αυτοδιεγχειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως	Dry powder automatic fire extinguishers
04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί	Fire stations (closets)
<b>04-07</b>	<b>Εγκαταστάσεις Κλιματισμού - Αερισμού/ Αεραγωγοί</b>	
04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα	Air ducts of metallic sheets

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα	Airducts insulation with glasswool or rockwool
04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά	Airducts insulation with foamed elastomeric materials
<b>04-20</b>	<b>Σωληνώσεις - Καλωδιώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων</b>	
04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Electrical installation piping with steel conduits
04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	Electrical installation piping with plastic conduits
04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	Cable trays and ladders for cables
04-20-01-06	Πλαστικά κανάλια καλωδίων	Plastic cable trunking
04-20-02-01	Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας	Power distribution cables
<b>04-23</b>	<b>Ηλεκτροστάσια -Υποσταθμοί Υποβιβασμού Μέσης Τάσης</b>	
04-23-05-00	Συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής παροχής (UPS)	Uninterrupted power supply units (UPS)
<b>04-50</b>	<b>Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας</b>	
04-50-01-00*	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Roof circuits of lightning protection systems
04-50-02-00*	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας	Conductors of lightning protection systems

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>05</b>	<b>ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ</b>	
<b>05-03</b>	<b>Οδοστρώματα</b>	
05-03-03-00*	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	Road pavement layers with unbound aggregates
05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη	Asphalt pre-coating
05-03-11-04*	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου	Hot mixed dense graded asphalt concrete layers
05-03-14-00	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος	Milling of asphalt concrete pavements
<b>05-04</b>	<b>Σήμανση</b>	
05-04-06-00	Πινακίδες σταθερού περιεχομένου (ΠΣΠ)	
<b>05-07</b>	<b>Οδοφωτισμός κλπ</b>	
05-07-01-00*	Υποδομή οδοφωτισμού	Infrastructure for road lighting
05-07-02-00*	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα	Road lighting columns and fixtures
<b>08</b>	<b>ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>	
<b>08-01</b>	<b>Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων</b>	
08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Trench excavations for utility networks
08-01-03-02*	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Underground utilities trench backfilling
08-01-04-02	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού	Trenchless utilities installation with soil removal methods

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>08-02</b>	<b>Έργα Προστασίας Κοίτης και Πρανών</b>	
08-02-01-00*	Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων (Serasanetti)	Wire-mesh gabions for slope, river bed and embankment protection
<b>08-03</b>	<b>Στραγγίσεις και Βελτιώσεις Εδαφών</b>	
08-03-03-00*	Γεωϋφάσματα στραγγιστηρίων	Geotextiles for underdrains
<b>08-05</b>	<b>Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων</b>	
08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα	Protective coatings of hydraulic concrete structures using in-situ or ready-mixed cement mortars
<b>08-06</b>	<b>Σωληνώσεις - Δίκτυα</b>	
08-06-02-02*	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC	pressurized u-PVC pipe networks for sewage
08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα	Prefabricated concrete manholes
08-06-07-02*	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	Cast iron gate valves
08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας	Cast iron butterfly valves
08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	Pipeline components dismantling joints
08-06-07-06*	Αντιπληγματικές βαλβίδες	Pressure relief valves
08-06-07-07*	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	Double orifice air relief valves
08-06-08-01	Ταινίες σημάσεως υπογείων δικτύων	Warning tape above buried utilities

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
-----------------------	----------------------	----------------------

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
<b>08-07</b>	<b>Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές</b>	
08-07-01-05*	Βαθμίδες φρεατίων	Manhole steps
<b>08-08</b>	<b>Αντλιοστάσια</b>	
08-08-01-00	Αντλίες αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Pumps for water supply and irrigation pumping stations
08-08-02-00*	Ηλεκτροκινητήρες αντλιών αντλιοστασίων ύδρευσης και άρδευσης	Electric motor pumps for water supply and irrigation pumping stations
08-08-03-00	Γερανογέφυρες αντλιοστασίων	Overhead cranes of pumping stations
08-08-04-00	Αεροφυλάκια αντλιοστασίων	Pumping stations air vessels
08-08-05-00	Σωληνώσεις και συσκευές αντλιοστασίων	Pipelines and control devices for water supply and irrigation pumping stations
<b>08-10</b>	<b>Αντλήσεις</b>	
08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων	Work-site water pumping
08-10-02-00	Αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων	Wastewater and sludge pumping
<b>10</b>	<b>ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ</b>	
<b>10-05</b>	<b>Εγκατάσταση Πρασίνου</b>	
10-05-01-00	Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων	Planting of trees and shrubs
10-05-07-00	Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών	Planting of bulbs, or annual and perennial plants
<b>10-08</b>	<b>Αρδευτικά δίκτυα</b>	
10-08-01-00	Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων	Construction of plant irrigation networks

<b>+ / ΠΕΤΕΠ (*)</b>		
<b>10-09</b>	<b>Υλικά Έργων Πρασίνου</b>	
10-09-01-00	Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού	Supply and handling of planting material
<b>11</b>	<b>ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>	
<b>11-01</b>	<b>Βαθιές Θεμελιώσεις</b>	
11-01-01-00	Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)	Bored, in-situ cast concrete piles
<b>11-02</b>	<b>Έργα Αντιστηρίξεων</b>	
11-02-02-00	Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες	Retaining structures with steel-sheet piles
<b>12</b>	<b>ΣΗΡΑΓΓΕΣ</b>	
<b>12-02</b>	<b>Χωματοουργικά Σηράγγων</b>	
12-02-01-01*	Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα	Tunnel excavation with conventional means
<b>12-03</b>	<b>Υποστήριξη Σηράγγων</b>	
12-03-01-01	Ολόσωμα μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων	Steel frames for initial tunnel support
12-03-01-02	Δικτυωτά μεταλλικά πλαίσια αρχικής υποστήριξης σηράγγων	Lattice girder frames for initial tunnel support
12-03-02-00	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων	Sprayed concrete for underground works and tunnels
12-03-03-00	Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων	General requirements for tunnel support anchoring
12-03-03-02	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)	Tunnel support with resin anchored rock bolts (RB bolts)
12-03-03-04	Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)	Tunnel support with simple fully grouted bolts (SN dowels)

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
12-03-03-06	Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων (αγκύρια SDBr)	Tunnel support with self drilling anchors (SDBr dowels)
12-03-05-00	Δοκοί προπορείας σηράγγων βαρέως τύπου	Heavy forepoling
12-03-06-00	Δοκοί προπορείας σηράγγων ελαφρού τύπου	Light forepoling and spiling
12-03-08-00	Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων	Reinforcement meshes for sprayed concrete in tunnels
<b>12-04</b>	<b>Μόνιμη Επένδυση Σηράγγων</b>	
12-04-01-00	Μόνιμη επένδυση σηράγγων από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα	Tunnel lining with cast in-situ concrete
<b>12-07</b>	<b>Διατρήσεις - Τσιμεντενέσεις</b>	
12-07-01-00*	Διατρήματα σηράγγων για τσιμεντενέσεις, τοποθέτηση αγκυρίων, οργάνων κλπ	Drilling in tunnels for grouting, anchoring, instrumentation etc
12-07-02-00*	Τσιμεντενέσεις σηράγγων	Cement grouting in tunnels
12-07-03-01	Εξαρτήματα οπών τσιμεντενέσεων σηράγγων	Tunnel grout holes' fittings
12-07-03-02	Εξαρτήματα οπών αποστράγγισης σηράγγων	Tunnel drainage holes' fittings
<b>12-08</b>	<b>Όργανα Μετρήσεων και Παρακολούθησης</b>	
12-08-01-00	Σύστημα μέτρησης συγκλίσεων επιφανειών και επένδυσης σηράγγων	Convergence monitoring of tunnel excavation surfaces and linings
12-08-02-00	Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων	Strain gauges

ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ- 1501 + / ΠΕΤΕΠ (*)	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ*	ΑΠΟΔΟΣΗ ΣΤΗΝ ΑΓΓΛΙΚΗ
15	ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΙΣ- ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ	
15-02	Καθαίρεσεις στοιχείων κατασκευών	
15-02-01-01	Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα	Demolition of members of concrete structures by mechanical means



**Σημείωση:**

Συνημμένα (και σε έντυπη μορφή) περιλαμβάνονται μόνο οι προδιαγραφές του Μέρους Β κατά τα ανωτέρω, ενώ όλες οι λοιπές προδιαγραφές (ως επίσημα εγκεκριμένα κείμενα) μπορούν να αναζητηθούν από τη σχετική ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Υποδομών ([www.ggde.gr](http://www.ggde.gr)), κατ' εφαρμογή της Υπουργικής Απόφασης ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 (ΦΕΚ 2221/30-7-2012) του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα», της υπ. αρ. ΔΚΠ/οικ.1211/01-08-2016 (ΦΕΚ 2254/Β/2016) Απόφασης και της σχετικής Εγκυκλίου 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) με θέμα «Απόφαση του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων για την αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ-ΕΤΕΠ)» και των υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 (ΦΕΚ:2542/Β/10-10-2013), ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7-10-2014 (ΦΕΚ:2828/Β/21-10-2014) και ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-10-2014 (ΦΕΚ:3068/Β/14-11-2014) Αποφάσεων και των σχετικών Εγκυκλίων 30/2013 (ΔΙΠΑΔ/οικ/508/18-10-2013), 22/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/658/24-10-2014), 26/2014 (ΔΙΠΑΔ/οικ/154/11-12-2014) περί αναστολής της υποχρεωτικής εφαρμογής άλλων (9) εννέα ΕΤΕΠ και της αντικατάστασής τους από δέκα (10) νέες ΠΕΤΕΠ. Επίσης μπορούν να αναζητηθούν και στην ιστοσελίδα του Εθνικού Τυπογραφείου ([www.et.gr](http://www.et.gr)) όπου δημοσιεύονται οι ανωτέρω Υπουργικές Αποφάσεις.

**ΑΘΗΝΑ, 2019****ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

Για τα έργα Πολιτικού Μηχ/κού

Κ. Ν. Ταυλαράκη  
Πολιτικός Μηχανικός, ΜEng  
Αναπληρώτρια Δ/ντρια ΔΕΑΑ

Για τα έργα Η/Μ Μηχ/κού

Κ. Παπαδάκης  
Μηχανολόγος Μηχ/κός, MSc  
Αναπληρωτής Δ/ντής ΔΕΑΑ**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Ο Διευθυντής Έργων Ανατολικής Αττικής

Ευ. Φούγιας  
Πολιτικός Μηχανικός, Phd

**ΜΕΡΟΣ Β. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (για αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις υπάρχουσες Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π.)****ΜΕΡΟΣ Β1. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ**

ΣΤΠ ΠΜ1	: ΤΠ-103Ν	Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής
ΣΤΠ ΠΜ2	:	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου
ΣΤΠ ΠΜ3	: ΤΠ-111Ν	Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων
ΣΤΠ ΠΜ4	: ΤΠ-107	Ξυλοζεύξεις αντιστηρίξεων
ΣΤΠ ΠΜ5	:	Προστατευτική επένδυση με εποξειδική ρητίνη
ΣΤΠ ΠΜ6	:	Μόνωση με επάλειψη ασφαλικού υλικού
ΣΤΠ ΠΜ7	:	Στεγανοποιητικό μάζας σκυροδέματος
ΣΤΠ ΠΜ8	:	Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
ΣΤΠ ΠΜ9	: ΤΠ-Π18-1	Έγχυτα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων
ΣΤΠ ΠΜ10	: ΤΠ-Π18-3	Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά δομημένου τοιχώματος.
ΣΤΠ ΠΜ11	: ΤΠ-612Ν	Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο.
ΣΤΠ ΠΜ12	: ΤΠ-Π20.2Ν	Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) με/ή χωρίς αυτοαγκυρούμενους σωλήνες.
ΣΤΠ ΠΜ13	: ΤΠ-Π32Ν	Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και ειδικά τεμάχια.
ΣΤΠ ΠΜ14	:	Αγωγοί από χαλυβδοσωλήνες
ΣΤΠ ΠΜ15	:	Κατασκευές από GRP
ΣΤΠ ΠΜ16	: ΤΠ-325Ν	Οικοδομικές εργασίες
ΣΤΠ ΠΜ17	: ΤΠ-325Ν.1	Οικοδομικές εργασίες αισθητικής αναβάθμισης κτιρίων

**ΣΤΠ ΠΜ1: ΤΠ-103Ν: Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής****1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφών:

- είτε ακατάλληλων για επαναχρησιμοποίηση ή πλεοναζόντων, για απόρριψη, σε κατάλληλους χώρους αποδεκτούς από τις Αρχές και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία,
- είτε κατάλληλων που προορίζονται για επανεπίχωση τάφρων ή τεχνικών έργων ή κατασκευή επιχωμάτων κατά μήκος του έργου, σε χώρους προσωρινής εναπόθεσης της αποδοχής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και την εν συνεχεία φορτοεκφόρτωση και μεταφορά τους μέχρι τη θέση του έργου, όπου θα χρησιμοποιηθούν.

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά και στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά για απόρριψη των προϊόντων εκσκαφών που προέρχονται από καθαιρέσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων, ή ασφαλτικών οδοστρωμάτων ή σκυροδέματος.

Σε περίπτωση που προβλέπεται η επαναχρησιμοποίηση της επιφανειακής στρώσης του εδάφους (φυτική γη) για την κάλυψη επιχωμάτων και την επαναφορά του τοπίου στη φυσική του μορφή, ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνήσει για τα παρακάτω:

- α) τη φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση της φυτικής γης σε σημείο κατάλληλο, ξεχωριστά από τα υπόλοιπα προϊόντα γενικών εκσκαφών,
- β) τη φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και διάστρωση της φυτικής γης σε σημεία όπου προβλέπεται και μετά τη σύμφωνη γνώμη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

**2. Εργασίες που θα εκτελεστούν**

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει τη μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος. Στην εργασία εκφόρτωσης περιλαμβάνεται και η διάστρωση των προϊόντων εκσκαφής σε χώρους και με τρόπο που εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Τα προϊόντα που θα μεταφερθούν θα προέρχονται είτε από εκσκαφές, που γίνονται για την κατασκευή του αγωγού, των φρεατίων ή από καθαιρέσεις ή αποξηλώσεις πλακοστρώσεων πεζοδρομίων ή κρασπέδων ή ασφαλτικών οδοστρωμάτων ή σκυροδέματος είτε από δανειοθαλάμους στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τέτοιοι για το παραπάνω έργο.

Ειδικά κατά την εκσκαφή τάφρων για τοποθέτηση σωλήνων ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνήσει ώστε η απόθεση των προϊόντων εκσκαφής να μην παρακωλύει, την προσέγγιση των προς τοποθέτηση σωλήνων, την ελεύθερη κυκλοφορία της οδού, την ελεύθερη ροή των τυχόν ομβρίων υδάτων που προέρχονται από τις ανάντη περιοχές όπως επίσης μεριμνήσει για την αποφυγή εισροής των υδάτων αυτών μέσα στην τάφρο. Σε οποιαδήποτε κατάκλιση των τάφρων από νερά, ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς καμία άλλη αποζημίωση να τα αντλήσει.

Η αποκομιδή των πάσης φύσεως προϊόντων εκσκαφής που δεν θα χρειασθούν για την επαναπλήρωση των τάφρων ή για την κατασκευή επιχωμάτων ή αναχωμάτων θα γίνεται από τον Ανάδοχο παράλληλα με την εκσκαφή της τάφρου.

Η αποκομιδή και η εναπόθεση των προϊόντων εκσκαφής, που προβλέπεται ότι θα απαιτηθούν για την επίχωση τάφρων ή την κατασκευή επιχωμάτων ή αναχωμάτων και μόνο για την περίπτωση κατά την οποία, η οργάνωση εργασίας του Αναδόχου είναι ικανή να συγχρονίσει τις εργασίες εκσκαφής τάφρων και τις εργασίες επίχωσης τάφρων σε άλλες θέσεις του έργου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή 104, συμπίκνωση και τελική διαμόρφωση αυτών, θα γίνεται κατευθείαν στη θέση κατασκευής αυτών σε συνεχή σειρά παρά το όρυγμα, μέχρι την επανεπίχωση των τάφρων. Τα πλεονάζοντα και ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφής θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Εάν δοθεί διαφορετική εντολή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς πρόσθετη αμοιβή, να φορτώνει, μεταφέρει και εκφορτώνει τα προϊόντα που προορίζονται για επανεπίχωση, σε θέσεις της αποδοχής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση τα αποκομιζόμενα προϊόντα εκσκαφής που θα απαιτηθούν αργότερα, για την επίχωση τάφρων και την κατασκευή αναχωμάτων ή επιχωμάτων, θα αποτίθενται προσωρινά, σε χώρους που επιτρέπονται από τις αρμόδιες αρχές, για να επαναχρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις του παραπάνω έργου. Τυχόν αποθέσεις από τον Ανάδοχο προϊόντων εκσκαφής, σε θέσεις για τις οποίες δεν έχει την άδεια από τις Αρμόδιες Αρχές, δίνει το δικαίωμα στην ΕΥΔΑΠ να σταματήσει την πληρωμή του Αναδόχου και να μην επιστρέψει τις κρατήσεις μέχρι να απομακρύνει τα προϊόντα εκσκαφής, σε χώρο που επιτρέπεται από τις Αρμόδιες Αρχές και να αποκαταστήσει οποιονδήποτε τρίτο θιγόμενο, ώστε να εξασφαλισθεί η ΕΥΔΑΠ από πιθανή μελλοντική αξίωση του θιγομένου από την πράξη αυτή του Αναδόχου.

## ΣΤΠ ΠΜ2: Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου

### 1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή υποστρώματος από συμπυκνωμένο αμμοχάλικο για την έδραση των θεμελίων των αντλιοστασίων και λοιπών τεχνικών έργων, όπως φαίνεται στα σχέδια της Μελέτης.

### 2 ΥΛΙΚΑ

Το αμμοχάλικο θα προέρχεται από θραυστό αμμοχάλικο λατομείου (ή από αποθέσεις φυσικού αμμοχαλικού σε κοίτες ποταμών ή χειμάρρων ύστερα από διαλογή και κοσκίνισμα). Η θέση λήψεως του υλικού υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Το αμμοχάλικο πρέπει να αποτελείται από κόκκους σκληρούς, ανθεκτικούς και να είναι απαλλαγμένο από βώλους αργίλου και οργανικές ουσίες.

Το αμμοχάλικο πρέπει να προέρχεται από θραύση με σπαστηροτριβείο για την επίτευξη της κατάλληλης κοκκομετρίας από κατάλληλο εγκεκριμένο λατομείο, ή από κατάλληλο ορυχείο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και να αποτελείται από σκληρούς κόκκους ανθεκτικούς και απαλλαγμένους κατά το δυνατόν από σβώλους αργίλου και οργανικές ύλες και να ανταποκρίνεται στα παρακάτω όρια διαβάθμισης:

Διάμετροι κοσκίνου (mm)	Διερχόμενα % (κατά βάρος)
50,00	100
30,00	70-90
15,00	50-85
7,00	35-80
3,00	25-70

Δεν γίνεται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%. Οι έλεγχοι θα γίνονται ανά 500 m<sup>3</sup> υλικού.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τα αμμοχάλικα θα γίνονται σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN ή κατά τα αντίστοιχα πρότυπα ASTM ή AASHTO.

EN 1367-2:1998 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.

EN 1367-2:1998 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.

EN 1097-6:2000 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption – Έλεγχοι μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός πυκνότητας κόκκων και υδατοαπορρόφησης.

EN 1936:1999 Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους

EN 1097-2:1998 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε απότριψη.

EN 1926:1999 Natural stone test methods - Determination of compressive strength -- Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη

EN 14157:2004 Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance -- Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη (σχετ. ASTM C131: Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles)

### 3. Μέθοδος εργασίας

Οι εργασίες εξυγίανσης με αμμοχάλικα συνίστανται στην προμήθεια καταλλήλων υλικών, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή, στην φορτοεκφόρτωση, μεταφορά, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Τα πρανή και οι υπόλοιπες επιφάνειες των εξυγιαντικών στρώσεων του έργου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις παρακάτω επιτρεπόμενες ανοχές, αυτές δε οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις, θα συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή.

Οι επιτρεπόμενες ανοχές είναι οι ακόλουθες:

- Χάραξεις:  
0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης
- Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών):  
-10% έως +15 % του πάχους στρώσης
- Στάθμες στρώσεων σε σχέση με την Κατωτάτη Ρηχία \*:  
-0,3m έως +0,5m

(\*Πηγή CIRIA:Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 1991. Εγχειρίδιο για την χρήση βραχώδων υλικών σε εφαρμογές παρακτίων έργων).

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Τα αμμοχάλικα θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Το αμμοχάλικο θα διαστρώνεται ομοιόμορφα, κατά στρώσεις ασυμπιέστου πάχους μέχρι 20 cm, θα διαβρέχεται ώστε να επιτυγχάνεται υγρασία περί την βέλτιστη και θα συμπυκνώνεται επιμελώς με μηχανοκίνητους κόπανους. Κατά τη διάστρωση πρέπει να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου υλικού από το λεπτόκοκκο.

Η επιτυγχανόμενη συμπύκνωση δεν πρέπει να είναι κατώτερη του 97% της συμπυκνώσεως που θα έχει προκύψει από την πρότυπη δοκιμή Proctor. Για την επίτευξη του βαθμού αυτού συμπύκνωσης, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιήσει δονητικούς συμπιεστές κατάλληλου βάρους.

Ο έλεγχος του επιτευχθέντος βαθμού συμπυκνώσεως θα γίνεται επί τόπου παρουσία της Υπηρεσίας, με συχνότητα μιας δοκιμής ανά 100 m<sup>2</sup> επιφάνειας, βάσει μιας από τις αναγνωρισμένες μεθόδους ταχέως προσδιορισμού του ξηρού φαινομένου βάρους του συμπυκνωθέντος αμμοχαλικού - κατά προτίμηση με την περιγραφόμενη στην προδιαγραφή DES.E-25 του U.S.B.R.

Στις περιοχές συμπυκνωμένων επιχώσεων κοντά σε κατασκευασθέντα έργα οι απαιτήσεις συμπύκνωσης θα είναι ιδιαίτερες. Το ύψος στρώσης θα μειώνεται στα 15 cm και θα καταβάλλεται προσπάθεια επιμελημένης συμπύκνωσης με φορητούς κοπάνους.

Η τελικά δημιουργούμενη επιφάνεια, επί της οποίας θα διαστρωθεί το σκυρόδεμα, πρέπει να είναι επίπεδη και ομαλή, σύμφωνα με αυτά που δείχνουν τα σχέδια της Μελέτης ή όπως θα ορισθεί από την Υπηρεσία, με αποκλίσεις που να μην υπερβαίνουν τα  $\pm 1$  cm.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Υλικά, τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται.

#### **4. Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας**

Ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρηνών και των υπολοίπων επιφανειών των εξυγιαντικών στρώσεων του έργου.

Ελέγχονται οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

**ΣΤΠ ΠΜ3: ΤΠ-111Ν: Καθαίρεση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων****1. Αντικείμενο - Κατηγορίες**

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στον τρόπο τομής και στην ανακατασκευή των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κλπ. για την εγκατάσταση αγωγών ύδρευσης και αποχέτευσης ή για εργασίες συντήρησης ή επισκευών του υφισταμένου δικτύου.

Η καθαίρεση, η αποσύνθεση, η αποξήλωση κάθε είδους οδοτρώματος και σε οποιαδήποτε στάθμη πάνω ή κάτω από το δάπεδο εργασίας θα γίνει με μηχανικά μέσα. αποκλειόμενης της περιπτώσεως χρησιμοποίησης εκρηκτικών υλών.

Τα οδοστρώματα ανάλογα με το υλικό διάστρωσης τους διακρίνονται σε:

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

**2. Γενικά**

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

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

Πριν γίνει η τομή, θα χαράζονται τα όρια της στο οδόστρωμα με κοπτικό εργαλείο. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνει με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε η εργασία να περιορίζεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα, απ' όπου να είναι δυνατή η φόρτωση τους για να απομακρυνθούν, ή η επαναχρησιμοποίηση τους. Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και αφού τελειώσει η εκσκαφή αυτού του τμήματος θα γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευαστούν προσωρινές μεταλλικές γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για τη διέλευση των οχημάτων. Οι τυχόν προσωρινές μεταλλικές γεφυρώσεις περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα. Στη συνέχεια θα διανοίγεται το άλλο μισό του πλάτους της οδού, και αφού εγκατασταθεί ο αγωγός, η τάφρος θα επιχωθεί.



Στις πιο πάνω καθαιρέσεις οδοστρωμάτων περιλαμβάνονται και οι καθαιρέσεις, όπου είναι απαραίτητες, φωλεών εργασίας ηλεκτροσυγκολλητού (μουρτάτζες), όπως και οι τοπικές διαπλατύνσεις στις θέσεις φρεατίων, σωμάτων αγκύρωσης, αγωγών εκκένωσης και λοιπών τεχνικών έργων απαραίτητων για την ασφαλή τοποθέτηση και λειτουργία του αγωγού.

Το πλάτος (B) του καθαιρούμενου οδοστρώματος καθορίζεται στις αντίστοιχες τυπικές διατομές της εγκεκριμένης μελέτης. Τα πλάτη (B) αυτά είναι τα ελάχιστα επιτρεπόμενα εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων (ύπαρξης ανυπέρβλητων εμποδίων) και μετά από έγγραφη εντολή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας όπου δύναται να μεταβληθούν.

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

Τα προϊόντα αποξήλωσης θα φορτώνονται, θα μεταφέρονται ανεξάρτητα απόστασης, θα εκφορτώνονται και θα απορρίπτονται σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές, και την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Η προμήθεια και η μεταφορά επί τόπου των έργων όλων των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν βαρύνει τον Ανάδοχο.

### **3. Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα**

#### **3.1. Εργασίες.**

Η χάραξη και η τομή των ασφαλτικών οδοστρωμάτων θα εκτελείται υποχρεωτικά με ασφαλτοκόπτη, ώστε ο ασφαλτοτάπητας να μην υποστεί βλάβη τα δε χείλη αυτού να είναι ευθύγραμμα.

Το υλικό υπόβασης οδοστρωσίας θα είναι από θραυστό υλικό λατομείου κατά την Π.Τ.Π. 150 του πρώην Υ.Δ.Ε. όπως περιγράφεται στην Τεχνική Προδιαγραφή 104, θα συμπυκνωθεί με μηχανικά μέσα σύμφωνα με τις οδηγίες της προαναφερθείσας προδιαγραφής.

Εάν το οδόστρωμα αποτελείται από δύο ασφαλτικές στρώσεις, πάχους 50 χλστ. εκάστη, η στάθμη της υπόβασης θα φθάσει 100 χλστ. χαμηλότερα από την στάθμη της οδού (ερυθρά). Γενικά η στάθμη της υπόβασης θα εξαρτηθεί από το πάχος του υφισταμένου οδοστρώματος.

Μετά την συμπύκνωση της υπόβασης, στην περίπτωση που το οδόστρωμα αποτελείται από δύο ασφαλτικές στρώσεις, θα εκτελεσθούν οι παρακάτω εργασίες:

- Επάλειψη της ως άνω δημιουργηθείσας επιφάνειας, με ασφαλτικό διάλυμα σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Π.Τ.Π. Α.201 του πρώην Υ.Δ.Ε., δηλαδή θα είναι μίγμα αναλογίας 600 χγρ. Καθαρής ασφάλτου και 400 χγρ. Πετρελαίου ανά τόνο και θα διαστρώνεται σε ποσότητα από 1,2 μέχρι 1,4 κιλά ανά  $m^2$  εν θερμώ (τύπος ME-0).
- Διάστρωση εν θερμώ της πρώτης ασφαλτικής στρώσης βάσης με ασφαλτοσκυρόδεμα κλειστού τύπου, συμπυκνωμένου πάχους 50 χλστ. εκτελούμενη σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Π.Τ.Π. Α260 του πρώην Υ.Δ.Ε.

- Επάλειψη της παραπάνω κατασκευασθείσας ασφαλτικής στρώσης βάσης (πρώτη στρώση) με συγκολλητική στρώση καθαρής ασφάλτου τύπου 180/220, σύμφωνα με την Π.Τ.Π. 200 του πρώην Υ.Δ.Ε. που θα διαστρώνεται εν θερμώ και σε ποσότητα 0,30 χγρ. ανά μ<sup>2</sup>. Η παραπάνω συγκολλητική στρώση είναι δυνατόν να γίνει από όξινο ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-5 σύμφωνα με την Π.Τ.Π. A203 του πρώην Υ.Δ.Ε. και σε αναλογία 1,2 χγρ. ανά μ<sup>2</sup>.
- Διάστρωση της δεύτερης στρώσεως (στρώση κυκλοφορίας) από ασφαλτοσκυρόδεμα κλειστού τύπου, συμπυκνωμένου πάχους 50 χλστ., εκτελούμενη σύμφωνα με τα οριζόμενα στη πρότυπη τεχνική προδιαγραφή A265 του Υ.Δ.Ε.

Εάν το υπάρχον οδόστρωμα αποτελείται από τρεις ασφαλτικές στρώσεις θα γίνουν επί πλέον οι κάτωθι εργασίες:

- Μετά την επάλειψη της συγκολλητικής στρώσης επί της πρώτης ασφαλτικής στρώσης βάσης, θα διαστρωθεί η ενδιάμεση ασφαλτική στρώση πάχους 50 χλστ. σύμφωνα με την Π.Τ.Π. A265 του πρώην Υ.Δ.Ε.
- Επάλειψη της ανωτέρω ασφαλτικής στρώσης με συγκολλητική στρώση και διάστρωση της ασφαλτικής στρώσης κυκλοφορίας ως περιγράφεται ανωτέρω.

Οι αρμοί μεταξύ του παλαιού ασφαλτοτάπητα και της τελικής στρώσης (στρώση κυκλοφορίας) του νεοδιαστρωθέντος θα εμποτίζονται από πυκνό διάλυμα καθαρής ασφάλτου.

Φόρτωση - εκφόρτωση - μεταφορά και απόρριψη σε μέρη επιτρεπόμενα από τις Αρχές και τη Διευθύνουσα Υπηρεσία όλων των προϊόντων από την αποξήλωση του ασφαλτοτάπητα και τις οποιασδήποτε βάσης ή υπό βάσης αυτού, όλων των υλικών που θα περισσέψουν από την κατασκευή καθώς επίσης και όλων των υλικών που θα προκύψουν από τον καθαρισμό των τομών και των πέριξ αυτών χώρων.

### 3.2. Διευκρινίσεις

Αύξηση στις διαστάσεις του παλαιού τάπητα και της βάσεως αυτού όπως και των παρειών των τάφρων είναι νοητή μόνο για τα τμήματα εκείνα που έχουν υποστεί βλάβη, είτε από την κυκλοφορία, είτε από τις καθιζήσεις που οφείλονται συνήθως στα όμβρια ύδατα, είτε από τα μηχανήματα του Αναδόχου κατά την εκσκαφή των τάφρων και την τοποθέτηση των σωλήνων.

Η πρόσθετη αυτή εκσκαφή θα γίνεται μόνο στο τμήμα του ασφαλτοτάπητα και της βάσεως του και ποτέ στην υπόβασή του. Η βάση καθορίζεται ότι θα αποτελείται από ξηρολιθοδομή και αργούς λίθους ή από χονδρά χαλίκια οδοστρωσίας ή από στρώση από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η πρόσθετη αυτή εκσκαφή θα εκτελείται με μεγάλη επιμέλεια είτε με μηχανικά μέσα, είτε διά χειρών, η δε χάραξη της ασφάλτου πρέπει να γίνεται σε ευθύγραμμα τμήματα παράλληλα ή κάθετα με τον άξονα του δρόμου.

Τα προϊόντα αποξήλωσης θα εναποτίθενται οπωσδήποτε σε χώρους που δεν παρακωλύουν την κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.

Η ενιαία πλέον επιφάνεια που θα δημιουργηθεί τόσο από την αποξήλωση των βλαβέντων τμημάτων όσο και από τη διάστρωση του υλικού οδοστρωσίας 3Α, θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα συμπυκνωθεί ξανά μέχρις επιτεύξεως του μέγιστου δυνατού βαθμού συμπύκνωσης.

Πριν από την έναρξη της κατασκευής της πρώτης στρώσης βάσης θα προηγηθεί επιμελής καθαρισμός με σάρωθρα και όπου έχουν εναποτεθεί φερτά από τη βροχή, ο καθαρισμός θα γίνεται με ξύστρες και σάρωθρα και θα ακολουθήσει η επάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα με την χρήση μηχανικού ψεκαστήρα. Ο ίδιος καθαρισμός θα προηγηθεί και της επάλειψης μεταξύ των δύο στρώσεων και η επάλειψη θα γίνει πάλι με μηχανικό ψεκαστήρα.

Η τελική επιφάνεια κύλισης του ασφαλτικού τάπητα θα πρέπει να ακολουθεί την κατά πλάτος και μήκος κλίση της οδού και να μην είναι ψηλότερη από 1,5 εκ. από τον υπόλοιπο δρόμο στη θέση της τομής.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί από τον Ανάδοχο στην τελική επιφάνεια κύλισης που θα πρέπει να είναι ομαλή, επίπεδη και να μην ξεχωρίζει, όσο είναι δυνατόν, από το υπόλοιπο οδόστρωμα της οδού.

#### **4. Οδοστρώματα από σκυρόδεμα**

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκε πρέπει να εφαρμοστεί υδαρές διάλυμα τσιμέντου για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια θα είναι επίπεδη και θα μορφωθεί με πήχη, που θα εδράζεται στο παλιό οδόστρωμα και στις δύο μεριές της τάφρου, έτσι ώστε να συμπέσουν οι επιφάνειες του παλιού με το νέο οδόστρωμα.

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

#### **5. Κυβολιθόστρωτα οδοστρώματα**

Κατά την εργασία αποξηλώσεως των κυβόλιθων, πρέπει να αποφεύγεται η καταστροφή αυτών, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν για την επαναφορά του οδοστρώματος.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η στάθμη του επιχώματος θα υπολογισθεί σύμφωνα με την υπάρχουσα κατασκευή του οδοστρώματος. Πάνω από την επίχωση θα κατασκευασθεί βάση από σκυρόδεμα των 200 χλγ. τσιμέντου, με μέσο πάχος ίδιο με το υπάρχον σκυρόδεμα και ίδιο σπλισμό. Αφού σκληρυνθεί θα γίνει επίστρωση με χονδρόκοκκο άμμο, με ελάχιστο συμπιεσμένο πάχος ίδιο με το υπάρχον. Στη συνέχεια θα τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι, που θα έχουν προηγουμένως καθαριστεί καλά και θα γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και η τύπανση.

Οι κυβόλιθοι θα είναι της ίδιας ποιότητας και του ίδιου σχεδίου με τους υφιστάμενους στο οδόστρωμα.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση κυβόλιθων σε στάθμη υψηλότερη από την κανονική (επειδή ίσως προβλέπεται η υποχώρηση τους με την πάροδο του χρόνου). Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να αποκαταστήσει κάθε υποχώρηση του κυβολιθόστρωτου που θα συμβεί ως την οριστική παραλαβή του

έργου με άρση και ανακατασκευή, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, επειδή αυτή η εργασία, που θεωρείται συμβατική, συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για τη συντήρηση του έργου.

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

## 6. Λιθόστρωτα οδοστρώματα

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η στάθμη του επιχώματος θα υπολογισθεί σύμφωνα με την υπάρχουσα κατασκευή του οδοστρώματος. Πάνω από την επίχωση θα γίνει διάστρωση χονδρόκοκκης άμμου σε συμπιεσμένο πάχος, ίδιο με την υφισταμένη συμπυκνωμένη άμμο. Ακολούθως θα τοποθετηθούν οι πέτρες που θα έχουν καθαριστεί καλά και στη συνέχεια θα γίνει το αρμολόγημα τους με άμμο και η τύπανση.

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

## 7. Χωματόδρομοι

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Πάνω από την επίχωση θα κατασκευασθεί υπόβαση και βάση από θραυστό υλικό λατομείου πάχους εκάστης σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχέδια της μελέτης. Η υπόβαση θα κατασκευασθεί από θραυστό υλικό λατομείου της ΠΤΠΟ 150 και της βάσης από θραυστό υλικό λατομείου της ΠΤΠΟ 155 του πρώην Υ.Δ.Ε. και θα συμπυκνωθούν με μηχανικά μέσα.

## 8. Έλεγχος εργασιών

Για την τήρηση των όρων της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής σχετικά με τον τρόπο κατασκευής και την ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, η Ε.Υ.Δ.Α.Π. επιφυλάσσει στον εαυτό της το δικαίωμα όπως, δια της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα προβαίνει σε δειγματοληψίες για τον έλεγχο της ποιότητας των υλικών αλλά και για τον έλεγχο της συμπύκνωσης που θα γίνει σύμφωνα με τις ισχύουσες Προδιαγραφές του πρώην Υ.Δ.Ε. Οι αναφερόμενοι έλεγχοι θα γίνονται στα εργαστήρια του Υ.Π.Ε.Χ.Ω.Δ.Ε., στα εργαστήρια των Ανωτάτων Εκπαιδευτικών Ιδρυμάτων καθώς και στα αναγνωρισμένα εργαστήρια

Οι παραπάνω δειγματοληψίες θα γίνονται παρουσία του Αναδόχου, στις θέσεις που θα υποδεικνύει κάθε φορά η Διευθύνουσα Υπηρεσία. Οι δαπάνες των δοκιμών αυτών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, μόνο στην περίπτωση που από τις δοκιμές προκύψει ότι ο Ανάδοχος χρησιμοποίησε ελαττωματικά υλικά ή δεν επέτυχε συμπίκνωση των διαφόρων στρώσεων, δηλαδή αν οι εργασίες δεν έγιναν σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Οι δειγματοληψίες μπορεί να γίνουν και απουσία του Αναδόχου, με την παρουσία μόνο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, τα δε αποτελέσματα των εργαστηριακών ερευνών θα είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

Η δυνατότητα χρησιμοποίησης από τον Ανάδοχο όξινων ασφαλικών γαλακτωμάτων αντί της καθαρής ασφάλτου ή του διαλύματος αυτής κατά την κατασκευή της συγκολλητικής επάλειψης αφήνεται στην κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και θα εξαρτηθεί από τις καιρικές συνθήκες (υγρασία και θερμοκρασία).

Επισημαίνεται και διευκρινίζεται ότι η αποκατάσταση του οδοστρώματος θα πρέπει να καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις των αρμοδίων Υπηρεσιών του ΥΠΕΧΩΔΕ ή και των ΟΤΑ και ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβαίνει σε οποιαδήποτε άλλη εργασία ήθελε τυχόν απαιτηθεί από τους παραπάνω, για την αποκατάσταση του οδοστρώματος, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

Ειδικά σημειώνεται ότι επειδή πιθανόν τμήμα του αγωγού να τοποθετηθεί μέσα στην οδό με οδόστρωμα από σκυρόδεμα για την αποκατάσταση των οδοστρωμάτων θα εφαρμοσθούν επακριβώς οι σχετικοί κανονισμοί της AASHTO (AMERICAN ASSOCIATION OF STATE HIGHWAY OFFICIALS).

Γενικά, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος, για την πλήρη αποκατάσταση του χώρου διέλευσης των αγωγών.

## ΣΤΠ ΠΜ4: ΤΠ-107: Ξυλοζεύξεις αντιστηρίξεων

### 1. Αντικείμενο

Η τεχνική προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στην εκτέλεση ξυλοζεύξεων αντιστηρίξεων στις παρειές των ορυγμάτων για την κατασκευή των έργων στις περιπτώσεις που υπάρχει κίνδυνος καταπτώσεων ή καταρρεύσεων των παρειών του ορύγματος.

### 2. Εκτέλεση της εργασίας - Υλικά

Όταν η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο ανάδοχος θα εκτελεί κατάλληλη αντιστήριξη των πρανών του ορύγματος, σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας. Ο τρόπος και η πυκνότητα των ξυλοτύπων προτείνονται από τον ανάδοχο κατόπιν και της σύμφωνης γνώμης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Και τούτο, γιατί γενικά ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος με ή χωρίς ξυλοζεύξεις αντιστήριξης, με οποιεσδήποτε συνθήκες και αν έγινε, καθώς και για τις συνέπειες της (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους κλπ.), είναι δε υποχρεωμένος να καταβάλει τις σχετικές αποζημιώσεις και να αποκαταστήσει τις βλάβες στα έργα αναλαμβάνοντας κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον ανάδοχο να τοποθετήσει πρόσθετες ξυλοζεύξεις ή να ενισχύσει τις υπάρχουσες, εάν το κρίνει απαραίτητο, χωρίς ο ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για την εργασία αυτή.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου περιλαμβάνεται η διάθεση της απαιτούμενης ξυλείας και των άλλων υλικών (όπως σύνδεσμοι, ήλοι κλπ.), η κατασκευή των ξυλοζεύξεων, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, καθώς και η αποσύνδεση και απομάκρυνση για επαναχρησιμοποίηση των υλικών των ξυλοζεύξεων μετά το τέλος των εργασιών.

## ΣΤΠ ΠΜ5: Προστατευτική επένδυση με εποξειδική ρητίνη

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προστατευτική επένδυση των εσωτερικών επιφανειών των φρεατίων σκυροδέματος, με εποξειδικό χρώμα με λιθανθρακόπισσα (COAL TAR EPOXY).

### 2. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει την προστατευτική επένδυση όπου προκύπτει από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις διατάξεις της Τεχνικής τούτης Προδιαγραφής και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την προστατευτική επένδυση θα είναι εποξειδικό χρώμα με πρόσμιξη λιθανθρακόπισσας τύπου ΕΡΟΤΑΡ ή παρεμφερούς.

### 3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ

Πριν από την έναρξη της εργασίας ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο τα παρακάτω στοιχεία:

- α. Έντυπα του εργοστασίου κατασκευής του χρώματος που θα περιλαμβάνουν οδηγίες για την προετοιμασία επιφανειών, τον τρόπο εφαρμογής του χρώματος κλπ. Εφ' όσον του ζητηθεί, ο Ανάδοχος θα υποβάλει πιστοποιητικά καταλληλότητας των υλικών που προτείνει με ειδική αναφορά στις συνθήκες του έργου.
- β. Πρόγραμμα Ελέγχου Ποιότητας του εργοστασίου (ή εργοστασίων) κατασκευής των υλικών βαφής και στεγανωτικής επάλειψης, για τις δοκιμές παραλαβής κλπ. των υλικών από το εργοστάσιο.
- γ. Πρόγραμμα εκτέλεσης της εργασίας, στο οποίο θα περιγράφονται λεπτομερώς όλες οι διαδικασίες που προτείνει ο Ανάδοχος για την εκτέλεση και τον έλεγχο της εργασίας.

### 4. ΥΛΙΚΑ

Θα χρησιμοποιηθεί εποξειδικό χρώμα πολυαμίνης με πρόσμιξη λιθανθρακόπισσας (COAL TAR EPOXY) τύπου Β237 ή παρεμφερούς. Το υλικό θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του Αμερικανικού Προτύπου ASTM C 541-67 και του Ελληνικού Προτύπου ΕΛΟΤ 179-79. Το υλικό θα διαστρωθεί σε δύο στρώσεις συνολικού πάχους 450 μm. Η πρώτη στρώση θα έχει πάχος 150 μm.

Η εφαρμογή του υλικού θα γίνει σύμφωνα με λεπτομερείς έγγραφες οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

### 5. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Το πρόγραμμα των δοκιμασιών και ελέγχων της προστατευτικής επένδυσης από εποξειδικό υλικό θα καθοριστεί στις λεπτομέρειές του από την Υπηρεσία με βάση τις παρακάτω ελάχιστες απαιτήσεις:

- α. Δοκιμές ποιότητας υλικού επένδυσης

Θα ελέγχεται η αντοχή του υλικού σε χημικές επιδράσεις σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παραγρ. 8C του Αμερικανικού Προτύπου ASTM C 541-67 ή στην παραγρ. 5.6.1 του Ελληνικού Προτύπου ΕΛΟΤ 179. Ο αριθμός των δειγμάτων, η διαδικασία της δειγματοληψίας και ο τρόπος παραλαβής του υλικού θα καθορισθεί από την Υπηρεσία με τον κατασκευαστή του υλικού. Πάντως, σε 1000 χγρ. υλικού θα πρέπει να γίνεται τουλάχιστον ένας έλεγχος.

β. Δοκιμασία πρόσφυσης του υλικού

Θα καθορισθεί από την Υπηρεσία με βάση τις προτάσεις του Ανάδοχου και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου του χρώματος που θα υποβληθούν στην Υπηρεσία σύμφωνα με όσα προδιαγράφονται στην παράγραφο 3γ της Τεχνικής τούτης Προδιαγραφής.

γ. Έλεγχος πάχους της έτοιμης επένδυσης

Θα γίνεται συνεχής έλεγχος του πάχους της έτοιμης επένδυσης με τη βοήθεια κατάλληλης για το σκοπό αυτό συσκευής ή μεθόδου της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Τμήματα επένδυσης με πάχος μικρότερο του προδιαγραφόμενου δεν θα γίνονται δεκτά αν δεν αποκατασταθούν προηγουμένως οι κακοτεχνίες αυτές από τον Ανάδοχο με δαπάνη του.



## **ΣΤΠ ΠΜ6: Μόνωση με επάλειψη ασφαλτικού υλικού**

### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή μονωτικής στρώσης με διπλή επάλειψη ασφαλτικού μονωτικού υλικού στην επιφάνεια των στοιχείων από οπλισμένο σκυρόδεμα ή των επιστρώσεων από τσιμεντοκονίαμα, για την στεγανοποίηση τους. Η μόνωση επιφανειών σκυροδέματος προβλέπεται όπου αναφέρεται στα σχέδια και στις Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης ή/και όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία.

### **2. Εκτέλεση εργασιών - υλικά**

Το ασφαλτικό υλικό θα είναι άριστης ποιότητας και της έγκρισης της Υπηρεσίας. Πριν την εφαρμογή του υλικού οι επιφάνειες του σκυροδέματος θα καθαρίζονται προσεκτικά. Η βαφή θα εφαρμόζεται είτε με πινέλα, είτε με πιστολέτα σε δύο στρώσεις και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης. Οι επιφάνειες εφαρμογής θα είναι εντελώς στεγνές επιφάνειες. Σε καμιά περίπτωση δεν θα εφαρμόζεται βαφή σε επιφάνειες υγρές ή παγωμένες. Η δεύτερη στρώση θα εφαρμόζεται μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης. Ο ελάχιστος χρόνος τοποθέτησης της επίχωσης πάνω στην μονωμένη επιφάνεια, θα καθορίζεται από τον προμηθευτή του ασφαλτικού υλικού. Είναι δυνατό, μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, να εφαρμοστεί και άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης, χωρίς ο Ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

## ΣΤΠ ΠΜ7: Στεγανοποιητικό μάζας σκυροδέματος

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη χρήση στεγανοποιητικού μάζας των κατασκευών από σκυρόδεμα. Η χρήση στεγανοποιητικού προβλέπεται όπου αναφέρεται στη μελέτη ή/και στα λοιπά Τεύχη Δημοπράτησης.

### 2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΥΛΙΚΟ

Το στεγανοποιητικό μάζας θα είναι υγρό ανόργανο και θα προστίθεται είτε στο νερό παρασκευής του σκυροδέματος είτε μέσα στο αυτοκίνητο - αναδευτήρα μεταφοράς του σκυροδέματος, σε αναλογία και χρόνο ανάδευσης προσδιορισμένα από τον προμηθευτή του, ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητική στεγάνωση της μάζας του σκυροδέματος.

Το στεγανοποιητικό πρέπει να μην επιδρά δυσμενώς στο σκυρόδεμα και ιδίως στην αντοχή, τον ερπυσμό και την συστολή λόγω πήξης. Επίσης θα πρέπει να είναι συμβατό με τυχόν άλλα χρησιμοποιούμενα πρόσθετα και να μην επιδρά δυσμενώς στον οπλισμό του σκυροδέματος

Ο τύπος στεγανοποιητικού και η αναλογία πρόσμειξης, θα εγκριθούν από την Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου με συνημμένο πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, το οποίο θα αφορά στο προτεινόμενο στεγανοποιητικό, θα βεβαιώνεται η επιτυγχανόμενη με αυτό στεγανότητα και η μη δημιουργία δυσμενών επιδράσεων στο σκυρόδεμα και τον σιδηρού οπλισμό.

## ΣΤΠ ΠΜ8: Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η εργασία, που περιγράφεται στο παρόν άρθρο περιλαμβάνει την διάθεση του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, των υλικών, του κατάλληλου εξοπλισμού και την εκτέλεση κάθε είδους εργασίας που είναι απαραίτητη για την παραγωγή και εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, όπως φαίνεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Σχετική είναι η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-02-00 "Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα υπογείων έργων και σηράγγων".

### 2. ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως «εκτοξευόμενο σκυρόδεμα» (Shotcrete), ορίζεται το σκυρόδεμα που εφαρμόζεται πάνω σε μία επιφάνεια με εκτόξευσή του από ακροφύσιο, ώστε να σχηματίσει στρώση σκυροδέματος πάνω στην εν λόγω επιφάνεια.

Ως «αναπήδηση» (rebound) του εκτοξευομένου σκυροδέματος χαρακτηρίζεται το φαινόμενο κατά το οποίο μέρος των εκτοξευομένων υλικών αναπηδούν – ανακλώνται επί της επιφάνειας εφαρμογής και δεν ενσωματώνονται τελικά στην σχηματιζόμενη στρώση σκυροδέματος επί της εν λόγω επιφάνειας.

### 3. ΓΕΝΙΚΑ

Οι μέθοδοι και η εκτέλεση της εργασίας για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα είναι σύμφωνες με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και με τα καθοριζόμενα στο παρόν άρθρο.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα διαστρώνεται στα έργα σε χρόνους, έκταση, θέσεις και πάχη που φαίνονται στα Σχέδια ή καθορίζονται στο παρόν ή υποδεικνύονται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τις επιτόπιες συνθήκες.

### 4. Υλικά

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα συνίσταται από τσιμέντο, λεπτόκοκκα και χονδρόκοκκα αδρανή, νερό και εγκεκριμένα πρόσμικτα, όπως καθορίζεται στο παρόν.

Το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσμικτα θα πληρούν τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής Σκυροδεμάτων.

Τα λεπτόκοκκα και τα χονδρόκοκκα αδρανή πρέπει να έχουν κοκκομετρικές διαβαθμίσεις εντός των ορίων του παρακάτω Πίνακα 1, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Κατά τα λοιπά, για τα αδρανή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα εφαρμόζονται όλες οι άλλες απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής Σκυροδεμάτων.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

#### ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Μέγεθος Αμερικάνικου Πρότυπου Κόσκινου Τετραγωνικής Βρογχίδας	ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ % ΜΑΖΑΣ ΑΔΡΑΝΩΝ		
	Μόνο λεπτόκοκκα αδρανή	Μέγεθος χονδρόκοκκων αδρανών	
		3/8"	3/4"
3/4" (19mm)	-	-	100
1/2" (12mm)	-	100	90 – 100
3/8" (10mm)	100	85 – 100	-
No 4 (4,75mm)	95 – 100	10 – 30	20 – 55
No 8 (2,4mm)	80 – 100	0 – 10	0 – 10
No 16 (1,2mm)	50 – 85	0 – 5	0 – 5
No 30 (600mm)	25 – 60	-	-
No 50 (300mm)	10 – 30	-	-
No 100 (150mm)	2 – 10	-	-

Η σε νερό περιεκτικότητα των αδρανών, κατά τον χρόνο της ενσωμάτωσής τους στο μίγμα, θα είναι μικρότερη του πέντε τοις εκατό (5%) του βάρους του αδρανούς ξηραμένου σε φούρνο.

Ο χρησιμοποιούμενος στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα αέρας θα είναι καθαρός και απαλλαγμένος ελαίου.

Στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα ενσωματώνεται ταχυπηκτικό πρόσμικτο. Απαγορεύεται η χρήση πυριτικών (silicate) προσμίκτων (τύπου υδρούλου κλπ).

#### **5. ΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΟΧΗ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

Οι κατηγορίες του εκτοξ. Σκυρ/ματος θα είναι σύμφωνες με τις προβλέψεις του επόμενου Πίνακα 2

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2

#### ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΘΡΑΥΣΗΣ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία Εκτοξευομένου Σκυροδεμάτος	Μέγεθος Χονδρόκοκκων Αδρανών	Ελάχιστη Αντοχή Θραύσης (Μρα)		
		8ώρες	3 ημέρες	28 ημέρες
1	3/ 3/4 ίντσας – No 4	6	20	30
2	3/ 3/8 ίντσας – No 8 και λεπτόκοκκο αδρανές	6	20	30
3	Μ Μόνο λεπτόκοκκο αδρανές	6	20	30

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα χρησιμοποιείται ως μέτρο προστασίας τόσο των ανοικτών όσο και των υπογείων εκσκαφών του Έργου. Η κατηγορία του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που θα χρησιμοποιηθεί για κάθε συγκεκριμένη θέση των έργων θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Γενικά στην κατασκευή των έργων θα χρησιμοποιείται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με κοκκομετρική σύνθεση Κατηγορίας 2 ή 3, σύμφωνα και με τα αναγραφόμενα στα Σχέδια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, είναι δυνατόν να απαιτηθεί η χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος με κοκκομετρική σύνθεση Κατηγορίας 1.

Μίγματα εκτοξευόμενου σκυροδέματος δεν θα χρησιμοποιούνται στα έργα παρά μόνο αφού εγκριθούν από την Υπηρεσία. Οι αναλογίες των μιγμάτων θα τροποποιούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, για να περιορισθεί στο ελάχιστο η αναπήδηση. Ο λόγος νερού - τσιμέντου του εκτοξευόμενου σκυροδέματος κατά την εκτόξευση θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 0,32 και 0,45.

Οι απαιτούμενες αναλογίες του μίγματος τσιμέντου, αδρανών και καταλλήλων προσμίκτων για κάθε κατηγορία θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Δεν θα γίνεται εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος στην περίπτωση που η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω των 0°C.

Σε περιπτώσεις θερμοκρασιών αέρος κάτω των 0°C, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα για διατήρηση του διαστρωθέντος εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε θερμοκρασία άνω των 0°C, για διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ημερών μετά τη διάστρωση του.

## **6. ΑΝΑΜΙΞΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ**

### **6.1 Ανάμιξη**

Τα υλικά του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα ζυγίζονται με ακρίβεια πριν από την ανάμιξη. Τα αδρανή θα αναμιγνύονται πλήρως, χωρίς την προσθήκη νερού, πριν την εναπόθεση τους στον εξοπλισμό διάστρωσης, στην περίπτωση ξηράς ανάμιξης και στην περίπτωση υγράς ανάμιξης, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Το τσιμέντο θα προστίθεται όχι ενωρίτερα της μιας (1) ώρας πριν από τη διάστρωση. Μίγματα, που δεν επιστρώνονται εντός μιας (1) ώρας από την προσθήκη του τσιμέντου θα απορρίπτονται.

Η αναλογία του ταχυπηκτικού προσμίκτου θα μετράται επακριβώς ώστε να συμφωνεί με τη μελέτη σύνθεσης. Τα πρόσμικτα θα προστίθενται στους κατάλληλους χρόνους πριν από τη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

### **6.2 Εφαρμογή**

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα είναι της κατηγορίας που έχει ορίσει η Υπηρεσία και θα εφαρμόζεται μόνο παρουσία της Υπηρεσίας και μόνο όπου υποδειχθεί ή εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η διάστρωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος στις υπαίθριες επιφάνειες δεν θα εκτελείται όταν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν μπορεί να γίνει επιτυχώς εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος λόγω αντίξων καιρικών συνθηκών, εκτός αν υπάρχει επαρκής κάλυψη και προστασία της περιοχής των εργασιών, ώστε να συντηρηθεί το σκυρόδεμα καθ' όλη τη διάρκεια της απαιτούμενης περιόδου συντήρησης.

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει διαδικασίες και εργασίες που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία, ώστε να επιτευχθούν:

- (α) Ελάχιστη αναπήδηση.
- (β) Αποφυγή εγκλεισμάτων από υλικά αναπήδησης στο περατωμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αλλά και σε κάθε στρώση του.
- (γ) Όσο το δυνατό πιο ομαλή τελική επιφάνεια.
- (δ) Αποφυγή κοιλοτήτων στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- (ε) Ελάχιστος αριθμός ρωγμών από συστολή πήξης.
- (στ) Καλή πρόσφυση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος στην επιφάνεια εφαρμογής.
- (ζ) Ποιότητες με μέγιστες δυνατές αντιστάσεις σε παγετό.

Η ροή του υλικού από το ακροφύσιο θα είναι συνεχής και ο ρυθμός εφαρμογής πάνω σε οποιαδήποτε επιφάνεια θα είναι ομοιόμορφος. Χαλαρές προεξοχές, φωλιές άμμου, υγρές περιοχές ή άλλα ελαττώματα θα αφαιρούνται και θα αποκαθίστανται.

Όταν πρόκειται να εκτελεστούν εργασίες εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος κοντά σε υπάρχουσες κατασκευές, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι δεν θα συμβεί ζημιά στις κατασκευές αυτές και θα προστατεύσει τις επιφάνειες των κατασκευών πριν από την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

Σε περιοχές όπου η εκροή υπόγειου νερού από αρμούς ή πηγές επηρεάζει τις εργασίες, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει σωλήνες διαφυγής και θα σφραγίζει τους συνεχείς αρμούς πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Σε περιοχές όπου το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχει πήξει, αν εμφανιστούν υγρές κηλίδες, ο Ανάδοχος θα διατρήσει οπές μικρού βάθους για να εκτονωθούν οι πιέσεις.

Όταν σε ορισμένες περιοχές το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα εμφανίζει προβλήματα κακής συμπίκνωσης ή έλλειψη συνάφειας, ξερές περιοχές (περιοχές απόμιξης), κενά, θύλακες άμμου, φουσκώματα ή ανεπαρκή αντοχή σε θλίψη, θα απομακρύνεται το ακατάλληλο σκυρόδεμα και θα επανεφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα αμέσως, σε περιοχή επιφάνειας τουλάχιστον 30 cm x 30 cm με την έγκριση της Υπηρεσίας και με δαπάνες του Αναδόχου.

## ΣΤΠ ΠΜ9: ΤΠ-Π18-1: Έγχυτα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα φρεάτια επίσκεψης (φρεάτια αλλαγής κλίσης, κατεύθυνσης, διακλαδώσεων, πτώσης) του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων τα οποία κατασκευάζονται χυτά επί τόπου του έργου (σε όλα τα μέρη των οποίων το υλικό είναι το σκυρόδεμα) από τον Ανάδοχο και όχι προκατασκευασμένα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

#### 1.1 Ισχύοντα πρότυπα

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει το εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 124 καθώς και τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ που έχουν εκδοθεί, όπως:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00\*: Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00: Διάστρωση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00\*: Συντήρηση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00\*: Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00: Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00: Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00\*: Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: Ικρίωματα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00: Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00: Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00: Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02: Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με μεμβράνες PVC
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-07-01: Στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών με συνθετικές μεμβράνες
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01: Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02\*: Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04: Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05\*: Βαθμίδες φρεατίων

Επιπλέον, επισημαίνεται η ισχύς της ΚΥΑ (ΦΕΚ 386 Β/20.03.2007) ως προς συμμόρφωση των «Προϊόντων Δομικών Κατασκευών» στη σήμανση CE, σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94 (ΦΕΚ 176/Α), με το οποίο ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο, η Κοινοτική Οδηγία 89/106.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεώς τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διατύπωσης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

Συμπληρωματικά των ισχυόντων Προτύπων και Προδιαγραφών, ισχύουν και οι σχετικές συμπληρωματικές Προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο παρόν Τεύχος.

## 2. Μορφή των φρεατίων

Τα τυπικά φρεάτια αποχέτευσης ακαθάρτων υδάτων χωρίζονται σε τρεις γενικούς τύπους (Ε1, Ε2 και Ε3), ανάλογα με την εσωτερική τους διάμετρο (1,20 μ., 1,50 μ. και 2,00 μ. αντίστοιχα).

Σε όλα τα φρεάτια, το σκυρόδεμα κατασκευής που θα χρησιμοποιηθεί, θα περιέχει στεγανωτικό μάζας (προσπιθέμενο σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή), ώστε να είναι στεγανά. Επιπλέον, το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι τύπου IV Πόρτλαντ, ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντο SR), ενώ σε περιπτώσεις παρουσίας Υ.Ο., η στεγανότητα εξασφαλίζεται από τον λόγο Ν/Τ, σύμφωνα με τα ισχύοντα στο Νέο Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (2016).

Κατά την κατασκευή των φρεατίων, ισχύουν τα ακόλουθα:

- Η στρώση έδρασης του φρεατίου (μπετόν καθαρισμού), κατασκευάζεται από άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15.
- Η βάση, το σώμα και η πλάκα οροφής του φρεατίου, κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C30/37, και οπλισμό B500C. Η διαμόρφωση των ροών όλων των συμβαλλόντων αγωγών - και μελλοντικών - (με διατομή και θέση, όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη) θα γίνει με άοπλο σκυρόδεμα ποιότητας C12/15.
- Προβλέπεται η τοποθέτηση καλύμματος από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη μετά πλαισίου, D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124 και τη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή, τοποθετούμενου στη στάθμη της ερυθράς της οδού. Επί του πλαισίου θα τοποθετείται παρέμβυσμα απόσβεσης, ώστε το κάλυμμα να παραμένει σταθερό και αθόρυβο εντός του πλαισίου, ανεξάρτητα από τις κυκλοφοριακές συνθήκες.
- Πριν την εργασία επίστρωσης, τα φρεάτια θα ελέγχονται για τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών ή ελαττωμάτων. Η αποκατάσταση αυτών θα γίνεται με τη λήψη διορθωτικών επεμβάσεων που θα υποδεικνύονται, κατά περίπτωση, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Γενικά, οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις, σε πάχος μεγαλύτερο των 0,15 χλστ.
- Προβλέπονται εσωτερικές και εξωτερικές επαλείψεις προστασίας. Ειδικότερα:
  - Η εσωτερική επίστρωση του κορμού και της ροής του φρεατίου γίνεται με διπλή στρώση εποξειδικής ρητίνης επί πατητού επιχρίσματος πάχους 2 cm. Η ίδια διαδικασία εφαρμόζεται και για την επίστρωση του πεζοδρομίου (παραπλεύρως της διαμορφωμένης ροής). Επιπλέον, στην οροφή του φρεατίου θα τοποθετηθούν φύλλα από PVC.
  - Η εξωτερική επάλειψη του φρεατίου γίνεται με ασφαλτικό υλικό (διπλή στρώση).



- Στη θέση των οπών μεταξύ φρεατίου και αγωγού, η πλήρωση θα γίνεται είτε με εποξειδικό είτε με μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα. Επισημαίνεται ότι παρουσία υδροφόρου ορίζοντα, η σύνδεση των αγωγών στα φρεάτια θα πρέπει να παρέχει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεση θα γίνεται, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή και την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.
- Προβλέπεται η τοποθέτηση των απαιτούμενων χαλύβδινων βαθμίδων με επένδυση από συνθετικά υλικά, σε αποστάσεις 0,30 m, οι οποίες και θα τοποθετηθούν κατά τη φάση της κατασκευής του φρεατίου. Σε περιπτώσεις φρεατίων μεγάλου βάθους, θα προβλέπεται η τοποθέτηση κλίμακας και κλωβού προστασίας (εντός του σώματος του φρεατίου) από GRP. Ο κλωβός θα κατέρχεται μέχρι το ύψος των 2 m από το πεζοδρόμιο διαμόρφωσης ροής του φρεατίου.
- Η διάταξη της πτώσης, στην περίπτωση συμβάλλοντος αγωγού, γίνεται εξωτερικά του φρεατίου και εγκιβωτίζεται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.
- Η επίχωση των φρεατίων γίνεται με θραυστό υλικό λατομείου (ΠΤΠ Ο 150).

Στις θέσεις διακοπής σκυροδέτησης απαιτείται επάλειψη με συγκολλητικό υλικό πριν τη σκυροδέτηση της επόμενης φάσης.

## ΣΤΠ ΠΜ-10: ΤΠ-Π18-3: Προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά δομημένου τοιχώματος

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά (π.χ. πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυαιθυλένιο (PE)) κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, δομημένου τοιχώματος, SN8 κατά ΕΛΟΤ ISO 9969, τα οποία χρησιμοποιούνται ως φρεάτια επίσκεψης ή / και ως φρεάτια συμβολής αγωγών, πώσης, αλλαγής κλίσης στο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Οριστική Μελέτη.

### 2. Ποιότητα – Χαρακτηριστικά φρεατίων

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των προκατασκευασμένων φρεατίων από συνθετικά υλικά θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13598-2.

Ο κατασκευαστής των φρεατίων θα πρέπει να εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια προσδιορίζονται με βάση την ονομαστική διάμετρο του θαλάμου, τον αριθμό και τη διάμετρο των εισόδων και εξόδων και αποτελούνται από το χυτό στοιχείο βάσης, το θάλαμο, ο οποίος διαμορφώνεται στο εκάστοτε απαιτούμενο ύψος με στοιχείο διαμόρφωσης θαλάμου του κατασκευαστή των φρεατίων με τις αναλογούσες βαθμίδες επίσκεψης, την κωνική απόληξη (ομόκεντρη ή έκκεντρη) κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2 και τον δακτύλιο έδρασης του καλύμματος στην στέψη για την κατανομή των φορτίων. Η κωνική απόληξη θα φέρει σταθερή ή τηλεσκοπική προέκταση, διαμέτρου αντίστοιχης των διαστάσεων του καλύμματος, σύμφωνα με τη σχετική Τεχνική Προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ ΑΕ και θα συνδέεται με τον θάλαμο μέσω στεγανοποιητικού δακτυλίου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια διατίθενται από τον κατασκευαστή των φρεατίων και αποτελούν στοιχεία του πιστοποιημένου συστήματος του φρεατίου.

Η βάση του φρεατίου είναι μονολιθικής κατασκευής με διαμορφώσεις ρύσεων (κανάλια ροής) των εισερχομένων και εξερχομένων αγωγών. Οι εισοδοί και έξοδοι θα είναι προδιαμορφωμένες στο εργοστάσιο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης του έργου, με τυποποίηση κατά την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων, ενώ θα παρέχεται δυνατότητα διάτρησης για σύνδεση σωλήνων σε οποιοδήποτε ύψος, σύμφωνα με τη μελέτη του έργου.

Οι εισοδοί και οι έξοδοι του φρεατίου θα είναι κατάλληλες για σύνδεση με σωλήνες οποιουδήποτε υλικού (PVC, σωλήνες πολυαιθυλενίου κλπ.), με χρήση κατάλληλου εξαρτήματος (ελαστικό παρέμβυσμα, ηλεκτρομούφα, μετωπική κόλληση κλπ), σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή και την έγκριση της επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Επίσης, απαιτείται η χρήση πρόσθετου ειδικού ελαστικού δακτυλίου για την εξασφάλιση της στεγανότητας του συστήματος.

Ο θάλαμος (κορμός) του φρεατίου θα αποτελείται από σωλήνα διπλού τοιχώματος από συνθετικά υλικά δομημένο εξωτερικά και λείο εσωτερικά, με υψηλή αντίσταση στην παραμόρφωση και κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 8 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969.

Πάνω στον κορμό τοποθετείται έκκεντρος ή ομόκεντρος κώνος (μεταβαλλόμενη διάμετρος), με τελική εσωτερική διάμετρο  $D = 0,600$  m στην ερυθρά της οδού σύμφωνα με την μελέτη, για την τοποθέτηση του χυτοσιδηρού καλύμματος του φρεατίου μετά του πλαισίου αυτού, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 και τη σχετική προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

Σημειώνεται ότι τα προκατασκευασμένα φρεάτια είτε συναρμολογούνται στο χώρο τοποθέτησής τους είτε στο χώρο παραγωγής τους. Για τη συναρμολόγηση θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή. Τα φρεάτια θα διαθέτουν από το εργοστάσιο κατασκευής στην εσωτερική επιφάνειά τους τις απαιτούμενες βαθμίδες για την εύκολη και ασφαλή πρόσβαση του συνεργείου συντήρησης. Οι βαθμίδες θα είναι κατάλληλου υλικού (χαλύβδινες με επένδυση από συνθετικά υλικά, χυτοσιδηρές κλπ.), τοποθετημένες ανά 30 cm. Τα παραπάνω θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία προς έγκριση.

### 3. Μεταφορά και απόθεση φρεατίων

Κατά τη μεταφορά, φόρτωση και αποθήκευση, τα προκατασκευασμένα φρεάτια από συνθετικά υλικά πρέπει να τοποθετούνται σε ομαλές επιφάνειες, ενώ κατά την εγκατάστασή τους δεν θα πρέπει να σύρονται ή ρίπτονται πάνω σε αιχμηρές επιφάνειες. Θα αναρτώνται και θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι κρούσεις και οι παραμορφώσεις. Γενικά, θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα τμήματα από τα οποία αποτελούνται τα πλαστικά φρεάτια μπορούν να αποθηκεύονται στην ύπαιθρο, ενώ οι δακτύλιοι στεγάνωσης μόνο σε στεγασμένο χώρο.

### 4. Εγκατάσταση φρεατίων

Οι εργασίες συναρμολόγησης των φρεατίων και σύνδεσης των συμβαλλόντων σωλήνων, καθώς και η εγκατάσταση των φρεατίων θα γίνονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα σχέδια της μελέτης.

Κατά την εγκατάσταση θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην έδραση, την επίχωση και τη σωστή συμπίεση του υλικού επανεπίχωσης του ορύγματος. Πέριξ του φρεατίου για την πλήρη κάλυψη των κενών ανάμεσα στις νευρώσεις, την εγκατάσταση τσιμεντένιας πλάκας άνωθεν του λαιμού του φρεατίου, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, προκειμένου να διασφαλίζεται η σωστή εγκατάσταση των φρεατίων, αλλά και η αποφυγή καθιζήσεων στο οδόστρωμα.

Η έδραση των φρεατίων θα γίνεται επί υποστρώματος σκυροδέματος κατηγορίας C12/15, σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι σε περιπτώσεις παρουσίας υψηλού υδροφόρου ορίζοντα, το φρεάτιο θα εγκιβωτιστεί σε όλο του το βάθος σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 πλάτους, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Η επανεπίχωση του όγκου του ορύγματος θα γίνεται σταδιακά με θραυστό υλικό λατομείου (ΠΤΠ Ο 150), κατάλληλης κοκκομετρίας, ώστε να είναι δυνατή η εισχώρησή του στις πτυχώσεις του σώματος

του φρεατίου για καλύτερη αγκύρωση. Αρχικά θα επανεπιχώνεται το στοιχείο της βάσης (αφού ολοκληρωθούν οι συνδέσεις), στην συνέχεια ο θάλαμος και τελικά η κωνική απόληξη, με χρήση δονητικής πλάκας ή αναλόγου εξοπλισμού.

Θα επιτυγχάνεται βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον 90% της εργαστηριακής πυκνότητας Proctor με χρήση ελαφρών δονητών στενού πέλματος.

Στην στάθμη του εδάφους τοποθετείται προκατασκευασμένος ή κατασκευάζεται χυτός επί τόπου δακτύλιος από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, στον οποίο στερεώνεται το προβλεπόμενο κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124 και τη σχετική προδιαγραφή της ΕΥΔΑΠ. Μεταξύ του δακτυλίου από σκυρόδεμα και της άνω απόληξης του φρεατίου θα εφαρμόζεται ελαστικός δακτύλιος στεγάνωσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των φρεατίων.

Η σύνδεση των συμβαλλόντων σωλήνων με το φρεάτιο θα γίνεται υποχρεωτικά με χρήση των ειδικών τεμαχίων, που παρέχονται από τον κατασκευαστή, ανάλογα με τον προβλεπόμενο τύπο των αγωγών του δικτύου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια προσαρμόζονται στο φρεάτιο μέσω ελαστικών δακτυλίων στεγάνωσης.

Απαγορεύεται η χρήση τσιμεντοκονίας και μονωτικών υλικών στο εσωτερικό του φρεατίου.

## **5. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή**

Τα φρεάτια θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης από αναγνωρισμένο, ανεξάρτητο και διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Θα διεξάγονται κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικού εργοστασίου κατασκευής των φρεατίων κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2, σε ισχύ.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σύμφωνα με τη μελέτη του έργου.
- Έλεγχος των συνδέσεων με τους αγωγούς του δικτύου
- Έλεγχος διαστάσεων/τύπου φρεατίου και εισόδων-εξόδων σύμφωνα με τη μελέτη
- Έλεγχος ακεραιότητας φρεατίου
- Εσωτερικός έλεγχος φρεατίου.

## ΣΤΠ ΠΜ11: ΤΠ-612.Ν: Καλύμματα και πλαίσια φρεατίων αγωγών ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο

### 1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια καλυμμάτων και πλαισίων φρεατίων αγωγών ακαθάρτων, κατηγορίας D400 (φέρουσα ικανότητα για φόρτιση δοκιμής 400KN κατ' ελάχιστο), με ελάχιστο καθαρό άνοιγμα 600 mm και 800 mm, από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη.

Αυτά τοποθετούνται σε καταστρώματα επιφανειών (εθνικών οδών, αστικών δρόμων, πεζοδρόμων, πεζοδρομίων κλπ), στα οποία καταλήγουν τα φρεάτια του δικτύου αποχέτευσης, ώστε να έχουν την απαιτούμενη ανθεκτικότητα και αντοχή στη χρήση, από κάθε είδους και βάρους οχήματα.

### 2 ΤΥΠΟΠΟΙΗΤΙΚΕΣ ΠΑΡΑΠΟΜΠΕΣ

Η παρούσα προδιαγραφή ενσωματώνει το εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 124 με τίτλο «Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας», για την κατασκευή και τοποθέτηση των καλυμμάτων φρεατίων, μετά των πλαισίων τους, στο έργο, όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου ΕΛΟΤ EN 124-2 «Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 2: Καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο».

Τα ενσωματούμενα υλικά, θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

150 1083:2004-07:	Spheroidal graphite cast irons - Classification Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη -Ταξινόμηση.
ΕΛΟΤ EN 1563:	Founding - Spheroidal graphite cast irons Χυτεύσεις - Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεως τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διατύπωσης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

### 3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο σχεδιασμός, η κατασκευή, οι δοκιμές, η σήμανση και γενικότερα όλοι οι έλεγχοι ποιότητας, θα είναι καθ' όλα σύμφωνοι με την προδιαγραφή EN 124:1994 (ή νεώτερης έκδοσης).

#### 3.1 ΥΛΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα καλύμματα και τα πλαίσια των φρεατίων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη άριστης ποιότητας, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής 150 1083:2004-07 (ή νεώτερης έκδοσης), κατά προτίμηση ποιότητας 500-7. Αποδεκτή είναι και η ποιότητα χυτοσιδήρου 400-15.

Μετά την χύτευση τους τα καλύμματα και τα πλαίσια, θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια δίχως ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες, δίχως οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου τα οποία θα μπορούσαν να μειώσουν την καταλληλότητα τους στην χρήση. Πλήρωση των όποιων κενών με ίδια ή ξένη ύλη, απαγορεύεται ρητώς.

### 3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Τα καλύμματα φρεατίων θα συνδέονται επί του πλαισίου τους, μέσω άρθρωσης χωρίς την χρήση κοχλιών. Θα έχουν την δυνατότητα να ανοίγουν και να παραμένουν στις 110°-130°. Δε θα μπορούν να αφαιρούνται από το πλαίσιο, ενώ η άρθρωση θα παρέχει την μέγιστη δυνατή ασφάλεια στον έχοντα εργασία εντός του φρεατίου, μπλοκάροντας το κλείσιμο του καλύμματος στις 90°.

Θα περιλαμβάνουν μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), καθώς και ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης.

Το κάλυμμα στην κάτω επιφάνεια του, θα πρέπει υποχρεωτικώς να φέρει οδηγούς, που θα εξασφαλίζουν την απόλυτη εφαρμογή επί του πλαισίου, κατά το κλείσιμο του. Επίσης, θα φέρει χυτή διάταξη (π.χ. δακτυλίδι), επί της οποίας θα μπορεί να προσαρμοστεί αλυσίδα, ούτως ώστε να αποτρέπεται το πλήρες άνοιγμα του καλύμματος, σε περίπτωση υπερχειλίσης του φρεατίου.

Η ελάχιστη εξωτερική διάσταση του πλαισίου (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό) θα είναι 780 mm για τα καλύμματα καθαρού ανοίγματος 600 mm και 970 mm για τα καλύμματα καθαρού ανοίγματος 800 mm, το ελάχιστο ύψος 100 mm και το ελάχιστο καθαρό άνοιγμα 600 mm και 800 mm αντίστοιχα.

Η κατασκευή των καλυμμάτων φρεατίων θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή και καλή εφαρμογή τους, πάνω στις βάσεις έδρασής τους. Οι εδράσεις αυτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα και η απουσία θορύβων, ανεξάρτητα των κυκλοφοριακών συνθηκών. Προς τούτο, μεταξύ της επιφανείας έδρασης του καλύμματος επί του πλαισίου και του καλύμματος, θα παρεμβάλλεται ειδικός δακτύλιος από πολυαιθυλένιο ή EPDM ή άλλο, αποδεδειγμένα καλύτερο, υλικό. Ο δακτύλιος αυτός, θα πρέπει να αντικαθίσταται εύκολα, χωρίς την χρήση (ειδικών για το σκοπό αυτό) εργαλείων.

Η άνω επιφάνεια του καλύμματος θα είναι κατάλληλης αντιολισθητικής κατασκευής (βλ. συνημμένα σχέδια 1 έως 4), που θα διευκολύνει την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων, ενώ όσον αφορά το ύψος και το εμβαδόν της ανάγλυφης επιφάνειας, θα ισχύουν όσα ορίζονται στην EN 124:1994 (ή νεώτερης έκδοσης).

### 3.3 ΒΑΦΗ

Τα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια αυτών, θα παραδίδονται με μη τοξική μαύρη βαφή βάσης νερού, σύμφωνα με την προδιαγραφή B5 3416 και θα αποδεικνύεται - πιστοποιείται από τον κατασκευαστή.

Η χημική ανάλυση της παραπάνω βαφής, θα ακολουθεί τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς Regulations Ec No 1907/06: REACH / Safety and Health at Work, για την υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων και την προστασία του περιβάλλοντος.

Καλύμματα και τα πλαίσια αυτών, χωρίς βαφή, δεν γίνονται αποδεκτά.

### 3.4 ΕΛΕΓΧΟΙ-ΔΟΚΙΜΕΣ

Τα καλύμματα και τα πλαίσια αυτών, θα έχουν υποβληθεί σε όλους τους ελέγχους και τις δοκιμές που αναφέρονται στην προδιαγραφή EN124:1994 (ή νεώτερης έκδοσης), ενώ θα προτιμηθούν εκείνα, που έχουν υποβληθεί και σε εκτεταμένες δοκιμές επί δρόμου.

### 3.5 ΣΗΜΑΝΣΗ

Τα προσφερόμενα καλύμματα φρεατίων και τα πλαίσια αυτών, θα πρέπει να φέρουν την ακόλουθη σήμανση:

- Την ένδειξη ΕΛΟΤ "EN 124" (ως ένδειξη συμφωνίας με το πρότυπο).
- Την κατηγορία κλάσης (π.χ. "D400").
- Το όνομα ή/και το σήμα αναγνώρισης του κατασκευαστή.
- Την εμπορική ονομασία του καλύμματος.
- Τον τόπο κατασκευής τους (χυτήριο), ο οποίος μπορεί να είναι και σε κωδικό.
- Τον αριθμό χύτευσης .
- Το σήμα ενός Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης, κατά προτίμηση προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης, που έχει πιστοποιήσει την καταλληλότητα του προσφερομένου τύπου καλύμματος φρεατίου για την κατηγορία D400 (ή άλλη) και την συμμόρφωση του, συμφωνάμε τα όσα ορίζονται στην EN124:1994 (ή σε νεώτερη έκδοση).
- Το λογότυπο και σήμα της Ε. ΥΔ.Α.Π. όπως εμφανίζεται στα συνημμένα σχέδια 1 έως 4.
- Το έτος παραγωγής όπως εμφανίζεται στα συνημμένα σχέδια 1 έως 4. Όλες οι ως άνω αναφερόμενες σημάνσεις, πρέπει να είναι ευδιάκριτες και ανθεκτικές στον χρόνο. Πρέπει δε, να είναι σε σημεία, που να είναι ορατές και μετά την εγκατάστασή τους.

## 4. ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

### 4.1 ΥΠΟΒΟΛΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ

Ο ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, για έγκριση, δείγμα που θα περιλαμβάνει κάλυμμα και πλαίσιο, συνοδευόμενο από όλα τα απαιτούμενα πιστοποιητικά του κατασκευαστή και του εργοστασίου παραγωγής, που αφορούν τον ποιοτικό έλεγχο παραγωγής, καθώς και των «Πιστοποιητικών δοκιμών», από διαπιστευμένο εργαστήριο για πλήρη συμμόρφωση με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή πρότυπα.

### 4.2 ΥΠΟΒΑΛΛΟΜΕΝΑ ΕΓΓΡΑΦΑ

Προ της έναρξης των εργασιών και σύμφωνα με το Π.Π.Ε. (Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου), υποβάλλονται όλα τα απαιτούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά, τεχνικά φυλλάδια και δικαιολογητικά, προς έγκριση, από τη Διευθύνουσα του έργου Υπηρεσία.

Ο κατασκευαστής των καλυμμάτων και των πλαισίων τους, των φρεατίων αγωγών αποχέτευσης, θα πρέπει να διαθέτει:

- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας σειράς 150 9001:2000, που θα αναφέρεται οπωσδήποτε στον σχεδιασμό και την παραγωγή καλυμμάτων φρεατίων.
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης εκδοθέντα από ανεξάρτητο τρίτο φορέα (ΕΛΟΤ, TUV, NF).
- Πιστοποιητικό σήμανσης συμμόρφωσης «CE».

Επιπλέον, προκειμένου να πιστοποιηθούν τα απαιτούμενα υλικά, επισημαίνονται τα εξής:

- 1) Η ισχύς της ΚΥΑ (ΦΕΚ 386 Β/20.03.2007), ως προς τη συμμόρφωση των «Προϊόντων Δομικών Κατασκευών» στη σήμανση 0Ε, σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94 (ΦΕΚ 176/Α), με το οποίο ενσωματώθηκε στο εθνικό δίκαιο, η Κοινοτική Οδηγία 89/106, καθώς και η μεταγενέστερη σχετική Απόφαση Α.Π. οικ.6690/290/15-6-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας και Ναυτιλίας / Γενική Γραμματεία Βιομηχανίας "Προϊόντα Δομικών Κατασκευών: χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης «CE»".
- 2) Η ισχύς του Ν. 1497/1984 (ΦΕΚ Α188/27.11.1984), «Κύρωση Σύμβασης που καταργεί την υποχρέωση επικύρωσης των αλλοδαπών δημοσίων εγγράφων» και ειδικότερα, η εφαρμογή άρθρων που αναφέρονται στην επίθεση της Σφραγίδας της Χάγης (Apostille), όπου μέσω αυτής, βεβαιώνεται η γνησιότητα της υπογραφής και η ιδιότητα με την οποία ενήργησε ο υπογράφων το έγγραφο. Κατά εφαρμογή αυτού, όλα τα έγγραφα (όπως υπεύθυνες δηλώσεις, βεβαιώσεις), που εκδίδονται από το εργοστάσιο κατασκευής, το οποίο βρίσκεται εκτός της Ελλάδας, πρέπει να είναι θεωρημένα σύμφωνα με τη Σύμβαση της Χάγης και να φέρουν την Σφραγίδα της Χάγης (Apostille).

Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να προσκομίσει:

- Πλήρη στοιχεία κατασκευαστή και εργοστασίου κατασκευής των προσφερομένων καλυμμάτων φρεατίων και των πλαισίων τους (επωνυμία, διεύθυνση).
- Πλήρη στοιχεία εμπορικής εταιρείας, που ενδεχομένως μεσολαβεί, μεταξύ του εργοστασίου παραγωγής (επωνυμία, διεύθυνση) και της τελικής διάθεσης του προϊόντος.
- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001:2000 του κατασκευαστή και του εργοστασίου παραγωγής των προσφερομένων καλυμμάτων φρεατίων.
- Πρωτότυπα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή των προϊόντων που προτείνονται και τα νόμιμα μεταφρασμένα στην Ελληνική αντίγραφα τους. Επισημαίνεται ότι, στα διάφορα έγγραφα ξενόγλωσσων οίκων, όπως πιστοποιητικά, δηλώσεις, εκθέσεις δοκιμών κλπ, θα βεβαιώνεται η γνησιότητα τους με την επίθεση της Σφραγίδας της Χάγης (Apostille) και θα είναι νόμιμα μεταφρασμένα στην Ελληνική.
- Σχέδια του καλύμματος μετά του πλαισίου του σε έντυπη, αλλά και σε ηλεκτρονική μορφή (αρχεία pdf).
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης του προσφερομένου τύπου καλύμματος μετά του πλαισίου του, με την προδιαγραφή EN 124, όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου EN 124-2 και των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν.
- Πλήρη στοιχεία του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης (επωνυμία, διεύθυνση), καθώς επίσης και στοιχεία, που αποδεικνύουν την ιδιότητα του, να μπορεί να πιστοποιεί αποτελέσματα δοκιμών καλυμμάτων φρεατίων.
- Βεβαίωση του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης ότι οι διαδικασίες ελέγχου έγιναν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 10.3.1 του EN 124 όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου EN 124-2.
- Αντίγραφο της έκθεσης του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης που θα περιλαμβάνει εκτός των προβλεπόμενων στην παράγραφο 10.3.2 του EN 124 όπως συμπληρώνεται, κατόπιν της έκδοσης του προτύπου EN 124-2 και τα ακόλουθα:



- Τις ανεξάρτητες δοκιμές που πραγματοποίησε στα τελικά προϊόντα.
- Τον αριθμό αναφοράς του προσφερομένου τύπου καλύμματος.
  - Αντίγραφα των δοκιμών σε συνθήκες δρόμου, εφόσον πραγματοποιήθηκαν, που εμποτεύτηκαν και ελέγχθηκαν από τον Ανεξάρτητο Φορέα Πιστοποίησης.
  - Αναφορά του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης, σχετικά με τους ελέγχους και την χημική ανάλυση της βαφής που χρησιμοποιήθηκε, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.
  - Ένα (1) τουλάχιστον δείγμα του προσφερομένου τύπου καλύμματος φρεατίου μετά του πλαισίου του, με μοναδική απόκλιση το αποτύπωμα του λογοτύπου στην επιφάνεια του καλύμματος.

## 5. ΣΧΕΔΙΑ

Περιλαμβάνονται συνημμένα τα παρακάτω Σχέδια καλυμμάτων και πλαισίων των φρεατίων αγωγών ακαθάρτων, ως ακολούθως:

- Κάτοψη καλύμματος και πλαισίου (Σχέδιο 1).
- Λεπτομέρεια καλύμματος και πλαισίου (Σχέδιο 2).
- Λεπτομέρεια (Α) επί του καλύμματος του λογοτύπου της ΕΥΔΑΠ (Σχέδιο 3).
- Λεπτομέρεια (Β) επί του καλύμματος του λογοτύπου της ΕΥΔΑΠ (Σχέδιο 4).

Τα ανωτέρω είναι ενδεικτικά, όσον αφορά τη μορφή του εξωτερικού πλαισίου έδρασης (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό), τον τρόπο στήριξης με άρθρωση, το μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), τη θέση κλειδώματος, την ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης, τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας του καλύμματος, καθώς και την σήμανση αυτού.

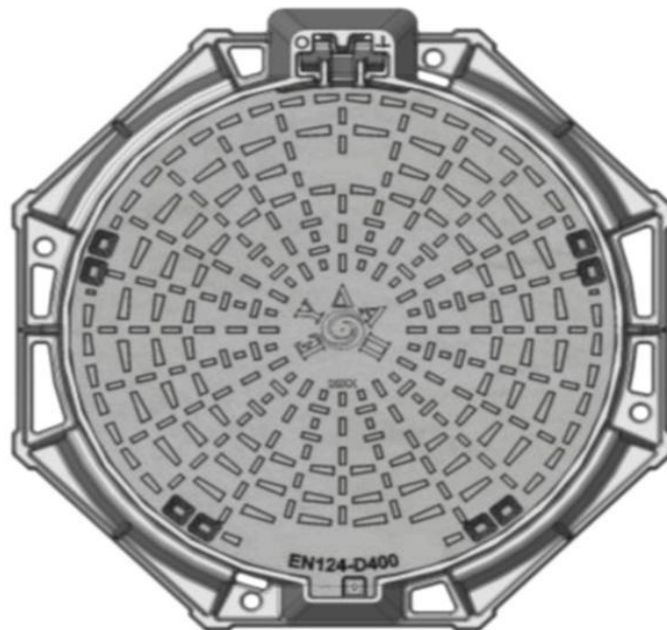
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.ΥΔ.Α.Π., πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.

### ΚΑΤΟΨΗ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

#### Σχέδιο 1

Τα παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του εξωτερικού πλαισίου έδρασης (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό), τον τρόπο στήριξης με άρθρωση, το μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), τη θέση κλειδώματος, την ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης, τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας του καλύμματος, καθώς και την σήμανση αυτού.

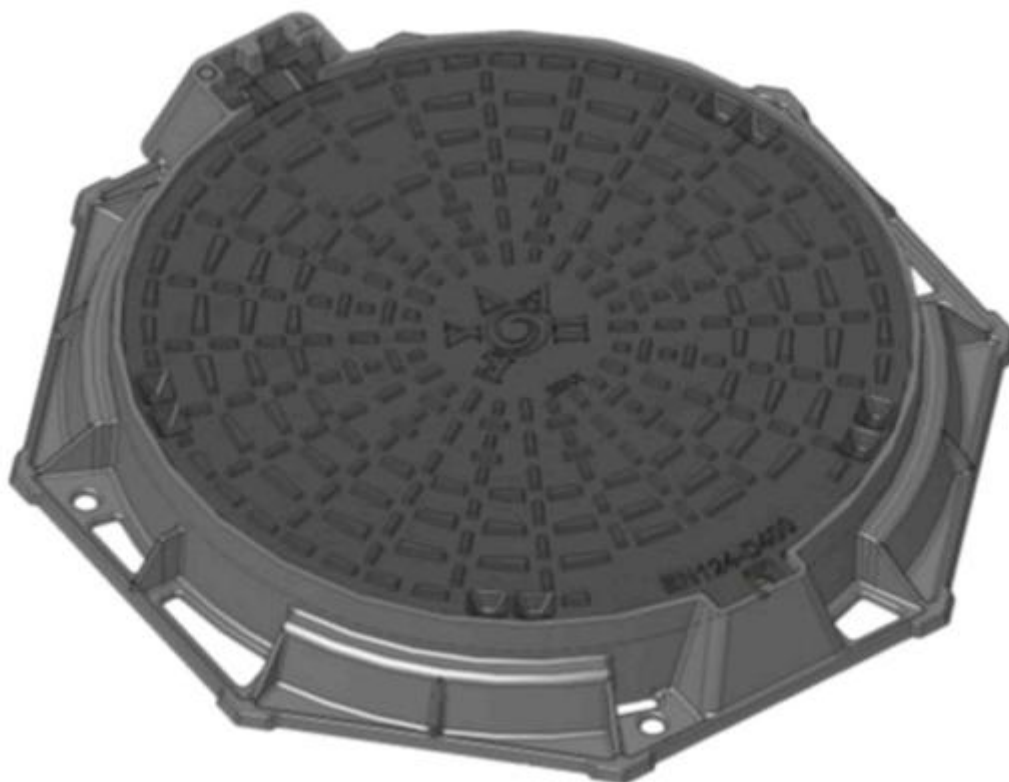
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.ΥΔ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



**ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ - ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ****Σχέδιο 2**

Τα παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του εξωτερικού πλαισίου έδρασης (κυκλικό, πολυγωνικό ή τετραγωνικό), τον τρόπο στήριξης με άρθρωση, το μηχανισμό κλειδώματος-ξεκλειδώματος (φωλιά με γλώσσα), τη θέση κλειδώματος, την ειδική εγκοπή που καθορίζει τη θέση ανύψωσης, τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας του καλύμματος, καθώς και την σήμανση αυτού.

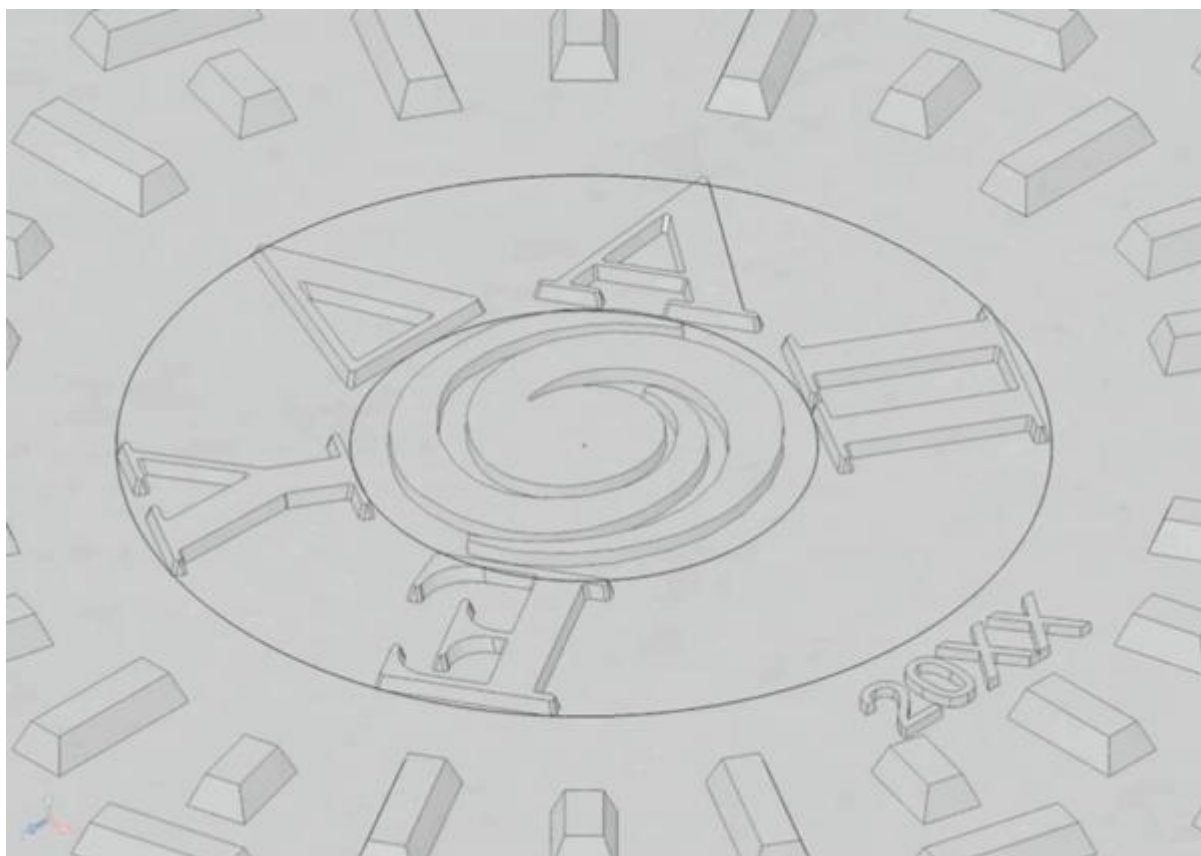
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



**ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ (Α) ΕΠΙ ΤΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ****Σχέδιο 3**

Το παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας.

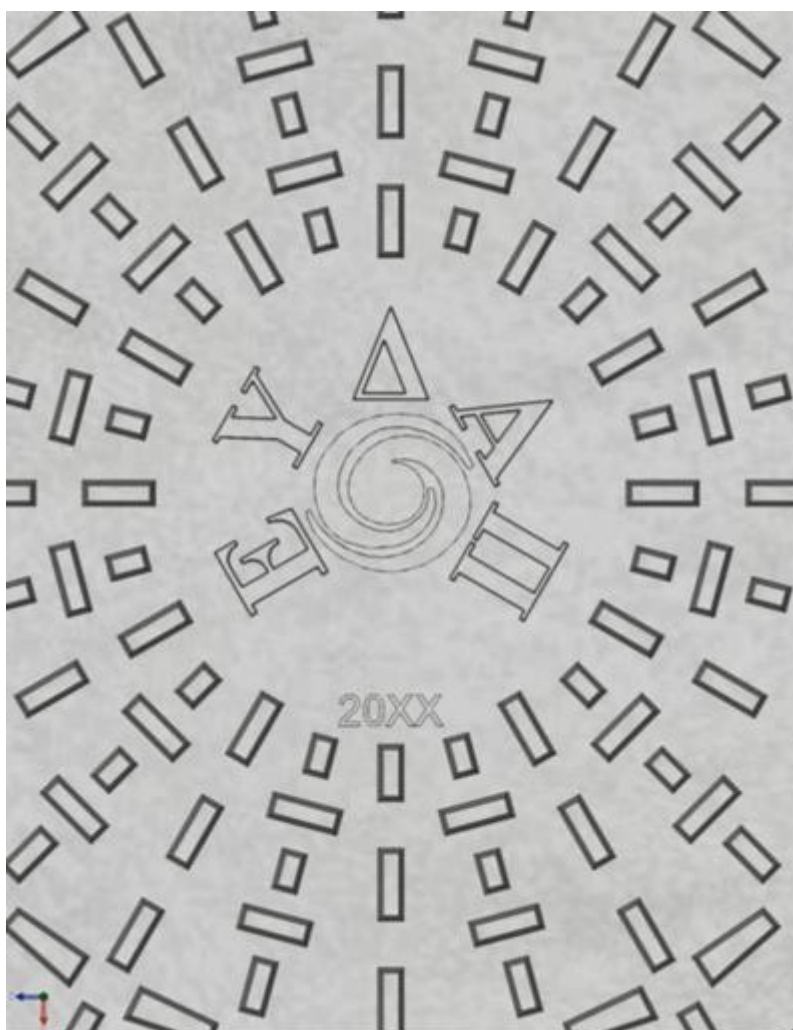
Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.ΥΔ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



**ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ (Β) ΕΠΙ ΤΟΥ ΚΑΛΥΜΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΛΟΓΟΤΥΠΟΥ ΤΗΣ ΕΥΔΑΠ****Σχέδιο 4**

Το παρακάτω Σχέδιο είναι ενδεικτικό, όσον αφορά τη μορφή του ανάγλυφου της άνω επιφάνειας.

Περιλαμβάνεται η απαίτηση της ΕΥΔΑΠ ΑΕ, για την ανάγλυφη αναγραφή του σήματος και του λογοτύπου Ε.Υ.Δ.Α.Π., καθώς και του έτους παραγωγής, πάνω στην επιφάνεια του καλύμματος.



## ΣΤΠ ΠΜ12 ΤΠ-Π20.2Ν Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) – με / ή χωρίς αυτοαγκυρούμενους σωλήνες

### 1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στους σωληνωτούς αγωγούς αποχέτευσης ακαθάρτων με βαρύτητα οι οποίοι κατασκευάζονται από σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο καθώς και σωληνωτούς αγωγούς αποχέτευσης ακαθάρτων υπό πίεση από ελατό χυτοσίδηρο.

Όπου παρακάτω γίνεται αναφορά σε Ελληνικά ή Διεθνή πρότυπα, οι προδιαγραφές αυτές νοούνται της τελευταίας εκδόσεώς τους. Όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική προδιαγραφή κατισχύουν κάθε άλλης διάταξης των ανωτέρω προτύπων ή προδιαγραφών.

### 2 Αγωγοί βαρύτητας αποχέτευσης ακαθάρτων από απλό ελατό χυτοσίδηρο

#### 2.1 Ισχύοντα πρότυπα

Για την κατασκευή, διαστάσεις, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από ductile iron και των ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό ισχύει το EN 598 Ευρωπαϊκό πρότυπο «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς ακαθάρτων - Απαιτήσεις και δοκιμές»

Συμπληρωματικά και κατά περίπτωση ισχύουν και τα παρακάτω πρότυπα :

- ISO 4179 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία»
- ISO 6600 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία-σύνθεση τσιμεντοκονίας»
- EN 681-1 «Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό»
- ISO 4633 «Σύνδεσμοι με ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας - Προδιαγραφές υλικών»
- ISO 8179-1 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο»
- ISO 8179-2 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο»
- ISO 8180 «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) – Περίβλημα εξωτερικής προστασίας με πολυαιθυλένιο»
- ISO 9002 «Σύστημα ποιότητας - Πρότυπο εξασφάλισης ποιότητας στην παραγωγή και εγκατάσταση»

#### 2.2 Τύπος σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα φέρουν εσωτερική προστατευτική επένδυση από αργιλούχο τσιμέντο (high alumina cement) και σύνθετη εξωτερική επένδυση από επιμετάλλωση με ραντισμό (σπρέυ) ψευδαργύρου και ένα στρώμα συνθετικής ρητίνης συμβατικής με τον ψευδάργυρο.

Τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες, κ.λπ.) των αγωγών από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη. Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων με σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να

επιτυγχάνεται με τους ίδιους συνδέσμους των σωλήνων και να είναι στεγανή. Γι' αυτό τα άκρα τους πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα σε σχέση με τα άκρα των αντίστοιχων σωλήνων. Οι λεπτομέρειες της μορφής των ειδικών τεμαχίων θα καθορισθούν από την βιομηχανία που θα τα κατασκευάσει, έτσι ώστε τα ειδικά τεμάχια να έχουν αντοχή ίση τουλάχιστον με αυτή των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη με τους οποίους θα συνδεθούν και να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

### 2.3 Στοιχεία προμήθειας

Κατά τη διαδικασία παραγγελίας των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τα παρακάτω στοιχεία :

- Πίνακα, στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής, του οποίου τα προϊόντα προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο). Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμμορφα προς τις διατάξεις των προαναφερθέντων προτύπων. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.
- Τη μέθοδο παραγωγής.
- Ποσότητες κατά διάμετρο, οι οποίες θα προκύπτουν από τους πίνακες της Προκήρυξης της Προμήθειας από πλευράς του Κυρίου του Έργου (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρο και πάχος).
- Είδος συνδέσμου (μορφή κ.λπ.) και δακτυλίου στεγανότητας (υλικό-προδιαγραφές).
- Είδος επένδυσης (εσωτερική - εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές).
- Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων.
- Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ελληνικά πρότυπα.

Ο Ανάδοχος είναι επίσης υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαίωση του κατασκευαστή των σωλήνων ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευαστεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60 t. στους δρόμους που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30 t. στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων όπως και στην στεγανότητα των συνδέσεων.

### 2.4 Δοκιμές αποδοχής - καταλληλότητα υλικών

Σε κάθε μερίδα σωλήνων, και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται από το πρότυπο EN 598, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια (όπως π.χ. Pont-a-Mousson, Biwater, Griffin Pipe, κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στον Επιβλέποντα ή οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Εργοδότη.

Ο Κύριος του έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει έγκαιρα σε εξειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κ.λπ. σε δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των Προτύπων που ισχύουν.

Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των παραπάνω Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο Εργοτάξιο.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Προμηθευτή πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο Εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισής της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του έργου.

Τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα για την καταλληλότητα των υλικών ή για την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Προμηθευτής υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Κυρίου του έργου και να αποσύρει με δαπάνες του τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

Οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης, του μήκους τους και της ημερομηνία κατασκευής.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, εγκατεστημένων στον τόπο των έργων, αφού αδέξιοι χειρισμοί από το προσωπικό του Αναδόχου, κατά τη μεταφορά και φορτοεκφόρτωση είναι δυνατό να τους προκαλέσουν σοβαρές βλάβες και μείωση της αντοχής τους.

## 2.5 Σύνδεσμοι

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους (μούφες υποδοχής) που εσωτερικά θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας, ανθεκτικών σε ελαιώδη απόβλητα.



Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα θα απολήγουν σε ωτίδες (φλάντζες), που θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ISO 2531 και DIN 2631.

Οι λεπτομέρειες της μορφής των συνδέσμων καθορίζονται από την βιομηχανία που θα τους κατασκευάσει. Η σύνδεση πρέπει να είναι απολύτως στεγανή για την προδιαγραφόμενη μέγιστη πίεση δοκιμής των αγωγών. Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 4633 και να είναι ανθεκτικοί σε ελαιώδη απόβλητα.

Οι κανονικοί σύνδεσμοι (τύπου Standard Joint της Pont-a-Mousson ή άλλοι ανάλογοι) πρέπει να επιτρέπουν, υπό συνθήκες πλήρους ασφάλειας, τις εξής ελάχιστες αποκλίσεις των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων :

Εσωτερική	Επιτρεπόμενη
διάμετρος σωλήνων	απόκλιση σε μοίρες
100 έως 300 χλστ.	3° 30'
350 έως 600 χλστ.	2° 30'
700 έως 2000 χλστ.	1ο 30'

## 2.6 Μεταφορά, αποθήκευση, κ.λπ. σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Κατά τη μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωσή τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Για την προστασία της εξωτερικής επένδυσης απαγορεύεται ρητά η χρήση συρματόσχοινων.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Τα αυτοκίνητα ή οι πλατφόρμες μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο, ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Οι σωλήνες πρέπει υποχρεωτικά να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους κατά στρώσεις με ξύλινους δοκούς. Η πρώτη σειρά σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια ή καδρόνια και οι ακραίοι σωλήνες θα στηρίζονται με τάκους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας κ.λπ.), ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκείμενου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (Μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2.00 μ). Κάθε διάμετρος στοιβάζεται χωριστά.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να παραμένουν μέσα στους σάκους ή κιβώτια που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κ.λπ.

## 2.7 Κοπή Σωλήνων

Εάν απαιτηθεί η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων επιτρέπεται η κοπή των σωλήνων. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή των σωλήνων χαρακτηρισθέντων ως ακαταλλήλων υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα που θα χρησιμοποιηθεί δεν θα έχει κανένα ελάττωμα.

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με δίσκο για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για τους σωλήνες μεγάλης διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται επεξεργασία με ειδικό εργαλείο (λοξοτόμηση και καθαρισμός) των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άσογη σύνδεση του συνδέσμου. Η μορφή και οι διαστάσεις της λοξοτόμησης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Σε καμία περίπτωση η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα.

## 2.8 Εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν από τον Ανάδοχο κατασκευής του έργου όπως προβλέπονται στα σχέδια της μελέτης ή τις εγκεκριμένες από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Η κατασκευή των αγωγών προβλέπεται να γίνει εν ξηρώ (με αντλήσεις όπου απαιτείται).

Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν με άμμο, πάχους κατ' ελάχιστον όπως ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης, το οποίο θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, ή τις εγκεκριμένες από την Διευθύνουσα Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής. Μεταξύ φρεατίων (εφόσον πρόκειται για αγωγούς βαρύτητας) ο αγωγός πρέπει να είναι σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή απόλυτα ευθύγραμμος.

Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό, για αποφυγή φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής τους, λόγω κρούσεων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκύπτει.

Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες πρέπει να έχει το ελάχιστο πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης, η δε απόσταση της εξωτερικής παρειάς του σωλήνα σε καμία θέση του αγωγού δεν πρέπει να είναι μικρότερη από εκείνη που καθορίζεται ως ελάχιστη στα σχέδια της μελέτης.

Αρχικά οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους του σκάμματος και θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχομένων βλαβών κατά τη μεταφορά τους και θα καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση. Οι σωλήνες που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εάν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το κατεστραμμένο τμήμα τους.

Κατόπιν οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι καταβιβάζονται με προσοχή στο όρυγμα με κατάλληλα μηχανικά μέσα, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός τους.

Η σύνδεση δύο ή περισσότερων σωλήνων έξω από την τάφρο απαγορεύεται απόλυτα.

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ευθέος άκρου του ενός σωλήνα στην μούφα του προηγούμενου σωλήνα.

Πριν από τη σύνδεση κάθε σωλήνα καθαρίζεται με επιμέλεια το ευθύ του άκρο και η μούφα (και το αυλάκι ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφάνειας του ευθέος άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενό του, χωρίς το ευθύ άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στη μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για τη σύνδεση σπρώχνεται ο σωλήνας με το ευθύ άκρο μέσα στην μούφα ήδη τοποθετηθέντος σωλήνα. Για την σύνδεση χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η ειδική συσκευή σύνδεσης. Γενικά δεν επιτρέπεται η σύνδεση να γίνεται με κρούση ή με άλλα μέσα (κάδο εκσκαφέα π.χ.).

Κατά τη διάρκεια των διακοπών της εργασίας το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράσσεται με ξύλινο πώμα ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων, ομβρίων υδάτων ή μικρών ζώων, μέσα στον σωλήνα.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση μεταξύ των φλαντζών ελαστομερούς δακτυλίου στεγανότητας. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ISO 4014 και ISO 4032, και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκυστικές τάσεις στα συνδεδεμένα μέρη.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα εκ σκυροδέματος τοιχώματα των φρεατίων και αντλιοστασίων γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από ductile iron της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου, η προμήθεια του οποίου (συνδέσμου) βαρύνει τον Ανάδοχο. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος φρεατίων.

Σε περίπτωση που ο προς κατασκευή αγωγός καταλήγει σε υφιστάμενο φρεάτιο, διανοίγεται στο τοίχωμα του φρεατίου οπή καταλλήλων διαστάσεων και τοποθετείται ειδικός ως ανωτέρω σύνδεσμος στερεούμενος κατάλληλα στο φρεάτιο με τρόπο ώστε η σύνδεση να είναι στεγανή.

Εκατέρωθεν των φρεατίων επισκέψεως και στην κατάληξη του αγωγού σε αντλιοστάσιο θα τοποθετηθούν δύο μικρού μήκους (0.80 έως 1.20 μ.) σωλήνες.

## 2.9 Δοκιμές στεγανότητας αγωγών βαρύτητας

### 2.9.1 Αρχική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την πλήρη σύνδεση τμήματος αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, διενεργείται δοκιμή στεγανότητας του αγωγού σε εσωτερική υδραυλική πίεση.

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

Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα κ.λπ. οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επί τόπου της χρησιμοποιήσεώς τους ο ανάδοχος με δαπάνη του.

Πριν από την δοκιμή ο αγωγός θα καλυφθεί επαρκώς, θα στερεωθεί και θα αγκυρωθεί, ώστε να αποκλεισθεί κάθε μετακίνησή του κατά την διάρκεια της πληρώσεώς του με νερό και της δοκιμής που θα ακολουθήσει ώστε να αποκλεισθεί κάθε βλάβη στην στεγανότητα των συνδέσμων. Θα παραμένουν ακάλυπτες μόνον οι συνδέσεις του αγωγού.

Ο αγωγός θα γεμίζει με νερό προσεκτικά και σιγά - σιγά και αν είναι δυνατόν εκ των κάτω προς τα άνω, ώστε να φύγει τελείως ο αέρας. Μετά την πλήρωση με νερό τμήματος του αγωγού που θα δοκιμασθεί και την πλήρη εξέρωσή του εφαρμόζεται υδροστατική πίεση 0.5 ατμ. (5μ.) στήλης ύδατος στο υψηλότερο (ανάντη) τμήμα του. Η πίεση αυτή διατηρείται επί 30 λεπτά, κατά την διάρκεια δε του χρόνου αυτού δεν πρέπει να

εμφανισθούν διαρροές στους συνδέσμους, ούτε απώλεια νερού.

Εφόσον κατά τη δοκιμή εμφανισθούν σημεία μη στεγανά είτε στα τοιχώματα των σωλήνων είτε στις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να εκκενωθεί βαθμιαία η σωλήνωση μέχρις ότου ελευθερωθούν όλα τα σημεία διαρροής από το νερό. Επίσης σε περίπτωση παρουσίας ελαττωμάτων κατά την δοκιμή πρέπει να παραμείνουν ακάλυπτοι οι σύνδεσμοι μέχρι της πλήρους αποκατάστασής της στεγανότητας του δικτύου. Η δοκιμή πρέπει να ξαναρχίσει μόνο μετά την επισκευή όλων των ελαττωμάτων. Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης η οποία διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές, επανορθώνεται από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης υποχρεούται ο ανάδοχος να αντικαταστήσει τους σωλήνες ή τους συνδέσμους που υπέστησαν βλάβη κατά τις δοκιμές, με δαπάνη του.

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο, το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον ανάδοχο. Κανένα τμήμα της σωληνώσεως δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έγινε επιτυχώς η απαραίτητη δοκιμή πίεσεως, απαγορεύεται δε απολύτως η επίχωση του σκάμματος, μέσα στο οποίο να υπάρχει αγωγός που δεν έχει δοκιμασθεί.

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

#### 2.9.2 Τελική δοκιμή στεγανότητας

Μετά την ολοκλήρωση της αρχικής δοκιμής στεγανότητας μεγαλύτερων τμημάτων του δικτύου και ανά τμήματα δικτύου μήκους μέχρι 300-500 μ. τα οποία θα επιλεγούν από την Επίβλεψη, ώστε να μην παρουσιάζουν σοβαρές υψομετρικές διαφορές εδάφους θα διενεργηθεί η τελική δοκιμή στεγανότητας ως εξής:

- Πριν από την έναρξη της δοκιμής θα παροχετευθεί ποσότητα νερού σε καθένα ανάντη φρεάτιο χωριστά και θα παρατηρηθεί η απρόσκοπτη ροή του προς τα κατόντη φρεάτια.
- Μετά τον έλεγχο της απρόσκοπτης ροής θα πληρωθεί ο αγωγός και τα φρεάτια επισκέψεως μέχρι το έδαφος με νερό, θα σφραγισθούν τα φρεάτια και θα μετρηθούν οι απώλειες του νερού μετά από 24 ώρες. Οι απώλειες νερού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από 3% του συνολικού περιεχομένου όγκου νερού.
- Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και τον ανάδοχο.
- Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή στεγανότητας.

#### 2.9.3 Ειδικές δοκιμές

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

### 3. Αγωγοί πίεσεως από ελατό χυτοσίδηρο

#### 3.1 Ισχύοντα πρότυπα

Για την κατασκευή, διαστάσεις, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από ductile iron και των ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό ισχύουν σε όλη τους την έκταση και περίπτωση οι απαιτήσεις των:

Ευρωπαϊκό πρότυπο «Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς ακαθάρτων - απαιτήσεις και δοκιμές».

«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) σύνδεσμοι και εξαρτήματα για αγωγούς πίεσεως».

«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία».

«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) εσωτερική επένδυση με τσιμεντοκονία - σύνθεση τσιμεντοκονίας».

«Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό»

"Σύνδεσμοι με ελαστικούς δακτυλίους στεγανότητας - Προδιαγραφές Υλικών».

«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) - Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο».

«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) - Εξωτερική επένδυση με ψευδάργυρο».

«Σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη (Ductile Iron) - Περίβλημα εξωτερικής προστασίας με πολυαιθυλένιο.

«Σύστημα Ποιότητας. Πρότυπο εξασφάλισης ποιότητας στην παραγωγή και εγκατάσταση».

Συμπληρωματικά ισχύουν και τα πρότυπα NF A 48-801, NF A 48-806, NF A 48-841, NF A 48-863, NF A 48-842, NF A 48-830, NF A 48-870, NF A 48-840, NF A 47-305, NF A 48-852, NF A 48-901 και BS 4772. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω η σειρά ισχύος καθορίζεται ως εξής:

- EN
- ISO
- NF & British Standard (BS)

#### 3.2 Τύπος σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωλήνες από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα φέρουν εσωτερική προστατευτική επένδυση από τσιμέντο (high alumina cement) και σύνθετη εξωτερική επένδυση από επιμετάλλωση με ραντισμό (σπρέυ) ψευδαργύρου και ένα στρώμα εποξειδικού υλικού (epoxy).

Το πάχος τοιχώματος των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα είναι τουλάχιστον αυτό που ορίζεται στο EN 598, παρ. 6.1.3 Πίνακας 11 για κατηγορία (K=7).

Τα ειδικά τεμάχια (ταυ, καμπύλες κλπ) των αγωγών από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη θα πρέπει να έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των σωλήνων από χυτοσίδηρο με

σφαιροειδή γραφίτη. Θα φέρουν εσωτερική και εξωτερική επένδυση από στρώμα εποξειδικής βαφής ελάχιστου πάχους 200μm. Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων με σωλήνες ή άλλα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να επιτυγχάνεται με τους ίδιους συνδέσμους των σωλήνων και να είναι στεγανή. Γι' αυτό τα άκρα τους πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα σε σχέση με τα άκρα των αντίστοιχων σωλήνων.

Οι λεπτομέρειες της μορφής των ειδικών τεμαχίων θα καθορίσουν από την βιομηχανία που θα τα κατασκευάσει, έτσι ώστε τα ειδικά τεμάχια να έχουν αντοχή ίση τουλάχιστον με αυτή των σωλήνων από χυτοσίδηρο με σφαιροειδή γραφίτη με τους οποίους θα συνδεθούν και να είναι κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.

### 3.3 Στοιχεία προμήθειας

Πριν από την παραγγελία των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία τα παρακάτω στοιχεία.

- Πίνακα στον οποίο θα αναφέρεται ο κατασκευαστής τα προϊόντα του οποίου προτίθεται να χρησιμοποιήσει (κατά διάμετρο). Ο πίνακας πρέπει να συνοδεύεται με πιστοποιητικά για επιτυχή εκτέλεση ανάλογων σωληνώσεων με προϊόντα του κατασκευαστή, που προτείνει ο Ανάδοχος και πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμφωνα προς τις διατάξεις των προαναφερθέντων προτύπων. Στον πίνακα θα επισυναφθούν επίσης και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων για εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή τους.
- Την μέθοδο παραγωγής
- Ποσότητες κατά διάμετρο (συνολικό βάρος, μήκος και αριθμός σωλήνων και ειδικών τεμαχίων).
- Τις διαστάσεις των σωλήνων (ωφέλιμο μήκος σωλήνων, εξωτερική διάμετρος και πάχος).
- Είδος συνδέσμου (μορφή κλπ) και δακτυλίου στεγανότητας (υλικό, προδιαγραφές).
- Είδος επένδυσης (εσωτερική - εξωτερική, υλικά, προδιαγραφές).
- Σχέδια και λοιπά τεχνικά στοιχεία ειδικών τεμαχίων.
- Σχέδια και προδιαγραφές για όσα υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχα ελληνικά πρότυπα.

### 3.4 Δοκιμές αποδοχής - καταλληλότητα υλικών

Σε κάθε ομάδα σωλήνων και ειδικών τεμαχίων διενεργούνται όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές που προσδιορίζονται από το πρότυπο ISO 9002, καθώς και οι αντίστοιχοι έλεγχοι και δοκιμές (υποχρεωτικοί και προαιρετικοί) της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης.

Οι σωλήνες της ίδιας διαμέτρου και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πρέπει να έχουν κατασκευαστεί από την ίδια βιομηχανία. Όλα τα προϊόντα πρέπει να προέρχονται από διεθνώς ανεγνωρισμένα εργοστάσια.

Ο ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στον Επιβλέποντα ή οποιαδήποτε εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Εργοδότη.

Ο κύριος του Έργου έχει δικαίωμα να αναθέσει έγκαιρα σε ειδικευμένο οίκο ή πρόσωπο, την παρακολούθηση και τον έλεγχο της κατασκευής σε όλες τις φάσεις της. Στο πλαίσιο της παρακολούθησης αυτής θα γίνουν οι

αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και ποιότητας υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κλπ. Σε δείγματα που λαμβάνονται σύμφωνα με τις συναφείς διατάξεις των οικείων Ελληνικών Προτύπων και σε ελλείψεις ή ασάφειες τους προς αυτές των αντιστοίχων Διεθνών ή Ευρωπαϊκών Προτύπων.

Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απόλυτα σύμμορφη προς τις παραπάνω πρότυπες, από άποψη είδους, δοκιμασίες και τα αποτελέσματά τους.

Εφόσον ο παραπάνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσον αφορά τις ανοχές διαστάσεων, τη μηχανική αντοχή και τις άλλες ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας, που θεωρείται ότι εκπροσωπείται από τα εκάστοτε ελεγχόμενα δείγματα και δοκίμια, σημαίνονται κατάλληλα από τον ενεργούντα τον έλεγχο.

Υλικά που δεν πληρούν τους όρους των Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτά για αποστολή στο Εργοτάξιο.

Στην περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο γεννηθούν αμφιβολίες ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Ανάδοχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο Εργοτάξιο για τοποθέτηση, διενεργούμενες στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του ΕΜΠ ή άλλο ανεγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής της έγκρισης της.

Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών, σε έτοιμα υλικά, σε ανεγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Κυρίου του Έργου. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνη του τα αναγκαία υλικά για έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν τελεσίδικα για την καταλληλότητα των υλικών ή για την ανάγκη ολικής ή μερικής απόρριψής τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούνται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Κυρίου του Έργου και να αποσύρει με δαπάνες του τα ακατάλληλα από το εργοτάξιο.

Οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης, του μήκους τους και της ημερομηνίας κατασκευής.

Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, εγκατεστημένα στον τόπο των έργων, αφού αξιόλογοι χειρισμοί από το προσωπικό του Ανάδοχου, κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατό να τους προκαλέσουν σοβαρές βλάβες και μείωση της αντοχής τους.

### 3.5 Σύνδεσμοι

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα φέρουν ενσωματωμένους συνδέσμους (μούφες υποδοχής) που εσωτερικά θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη διαμόρφωση για την τοποθέτηση ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας.

Ειδικά τεμάχια προοριζόμενα να συνδεθούν με δικλείδες, αεροεξαγωγούς και λοιπά εξαρτήματα θα απολήγουν σε ωτίδες (φλάντζες), που θα ανταποκρίνονται στα διεθνή πρότυπα ISO 7005-2, και ISO 2531.

Οι λεπτομέρειες της μορφής των συνδέσμων καθορίζονται από την βιομηχανία που θα τους κατασκευάσει. Η σύνδεση πρέπει να είναι απολύτως στεγανή για την προδιαγραφόμενη μέγιστη πίεση δοκιμής των αγωγών.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 681-1 ή ISO 4633.

Οι κανονικοί σύνδεσμοι πρέπει να επιτρέπουν, υπό συνθήκες πλήρους ασφάλειας, τις εξής αποκλίσεις των αξόνων των συνδεόμενων σωλήνων:

Εσωτερική διάμετρος σωλήνων Επιτρεπόμενη απόκλιση σε μοίρες

60 έως 150 χλστ	5
2000 έως 300 χλστ	4
350 έως 600 χλστ	3
700 έως 800 χλστ	2
Άνω των 900 χλστ	1*30'

### 3.6 Μεταφορά, αποθήκευση κλπ. Σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Κατά την μεταφορά, φόρτωση, εκφόρτωση και κατά την αποθήκευση, οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα στηρίζονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η κάμψη τους, η παραμόρφωση τους και ο τραυματισμός τους από αιχμηρά αντικείμενα. Για την προστασία της εξωτερικής επένδυσης απαγορεύεται ρητά η χρήση συρματόσχοινων.

Οι χειρισμοί κατά τη φόρτωση και εκφόρτωση θα γίνονται με μεγάλη προσοχή και ανάλογα με το βάρος των σωλήνων με τα χέρια, με σχοινιά και ξύλινους ολισθητήρες (από μαδέρια) ή ανυψωτικό μηχάνημα. Όταν χρησιμοποιούνται άγκιστρα για την ανύψωση τα άκρα τους θα καλύπτονται με λάστιχο, για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Τα αυτοκίνητα ή οι πλατφόρμες μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο, ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Οι σωλήνες πρέπει υποχρεωτικά να αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και να διαχωρίζονται μεταξύ τους κατά στρώσεις με ξύλινες δοκούς. Η πρώτη σειρά των σωλήνων θα εδράζεται πάνω σε δύο μαδέρια ή κορδόνια και οι ακραίοι σωλήνες θα στηρίζονται με τάκους. Επίσης πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν λόγω υπερκειμένου βάρους στρεβλώσεις και παραμορφώσεις των σωλήνων (μέγιστο ύψος αποθήκευσης όχι μεγαλύτερο από 2.00 μ). Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να παραμένουν μέσα στους σάκους ή κιβώτια που ήταν συσκευασμένοι κατά την προμήθειά τους. Πρέπει να προστατεύονται από το ηλιακό φως, από έλαια, λίπη, πηγές θερμότητας κλπ.

### 3.7 Κοπή σωλήνων

Όπου απαιτηθεί η χρησιμοποίηση μικρού μήκους σωλήνων επιτρέπεται η κοπή των σωλήνων με μεθοδολογία και εργαλεία που εξασφαλίζουν την ακεραιότητα της εσωτερικής επένδυσης του σωλήνα. Μπορεί να επιτραπεί η κοπή και σωλήνων χαρακτηρισθέντων ως ακατάλληλων υπό την προϋπόθεση ότι το τμήμα που θα χρησιμοποιηθεί δεν θα έχει κανένα ελάττωμα.

Επιτρέπεται η κοπή σωλήνα με δίσκο για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου και με ειδική κοπτική μηχανή για



τους σωλήνες μεγάλου διαμέτρου. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται με ειδικό εργαλείο η επεξεργασία (λοξότμηση και καθαρισμός) των άκρων, ώστε να εξασφαλίζεται άψογη σύνδεση του συνδέσμου. Η μορφή και οι διαστάσεις της λοξότμησης θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων. Σε καμία περίπτωση η επιφάνεια κοπής δεν πρέπει να παρουσιάζει θραύση ή ρήγματα ή αποφλοιώση της εσωτερικής επένδυσης.

### 3.8 Εγκατάσταση και σύνδεση των σωλήνων.

Οι αγωγοί θα κατασκευασθούν όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης ή της εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Η κατασκευή των αγωγών προβλέπεται να γίνει εν ξηρό (με αντλήσεις όπου απαιτείται).

Οι σωλήνες θα εγκιβωτιστούν όπως ορίζεται στο αντίστοιχο σχέδιο της μελέτης, που τα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του σκάμματος. Το σκάμμα στο οποίο θα τοποθετηθούν οι σωλήνες θα έχει το πλάτος που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης. Ο κορμός των σωλήνων θα εγκιβωτίζεται με άμμο αλλά οι συνδέσεις θα μένουν ακάλυπτες για τον έλεγχο κατά τη δοκιμή.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει βεβαιώσει του προμηθευτή των σωλήνων ότι ο αγωγός στα βάθη που προτείνεται να κατασκευαστεί και με τον εγκιβωτισμό και επίχωση που προβλέπεται, παρέχει για τα μόνιμα φορτία και για κινητά φορτία 60t στους δρόμους που είναι πιθανή η διέλευση βαρέων οχημάτων και 30t στο υπόλοιπο δίκτυο, πλήρη ασφάλεια όσον αφορά στην αντοχή των σωλήνων και των συνδέσεων όπως και στην στεγανότητα των συνδέσεων, και να λάβει κάθε επιπλέον μέτρο στον εγκιβωτισμό που τυχόν απαιτείται χωρίς οποιαδήποτε οικονομική ή άλλη απαίτηση.

Όλοι οι αγωγοί θα τοποθετηθούν επακριβώς οριζοντιογραφικά και υψομετρικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης, ή τις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία τροποποιήσεις αυτής.

Τα τμήματα των αγωγών που σε οριζοντιογραφία προβλέπονται σε καμπύλη θα κατασκευαστούν από σωλήνες κανονικού ή μικρότερου μήκους σε συνδυασμό με την επιτρεπόμενη απόκλιση των συνδέσμων ή από ειδικά τεμάχια (καμπύλες). Πάντως σε καμία περίπτωση η απόκλιση των αξόνων δύο συνδεομένων σωλήνων δεν μπορεί να υπερβαίνει την επιτρεπόμενη για το είδος του χρησιμοποιημένου συνδέσμου. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση ειδικών τεμαχίων καμπύλων μεγαλύτερης γωνίας από 45\*. Όπου στη μηκοτομή παρουσιάζονται αλλαγές κλίσεων του αγωγού, ο αγωγός θα κατασκευασθεί σε καμπύλη. Η κατασκευή θα γίνει με τον ίδιο τρόπο που αναφέρεται παραπάνω για τις καμπύλες της οριζοντιογραφίας.

Για να αποφεύγεται η απόκλιση και τυχόν αποσύνδεση του αγωγού, είτε στις θέσεις όπου τοποθετούνται ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, πώματα) είτε στις θέσεις όπου η κλίση τοποθέτησης είναι μεγαλύτερη από 20%, είναι απαραίτητη η αγκύρωσή του. Η αγκύρωση θα επιτυγχάνεται, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, είτε με την κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης από σκυρόδεμα, είτε με χρήση αυτοαγκυρούμενων σωλήνων από ελατό χυτοσίδηρο, και σύμφωνα με τα παρακάτω:

#### Αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες

Οι αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες προβλέπεται να τοποθετηθούν σε κατάλληλο μήκος για την ανάληψη των αναπτυσσόμενων δυνάμεων που τείνουν να μετατοπίσουν τους σωλήνες από την θεωρητική γραμμή της

οριζοντιογραφικής και υψομετρικής χάραξης τους. Το μήκος εφαρμογής των αυτοαγκυρούμενων σωλήνων εξαρτάται από :

- Την πίεση λειτουργίας και τη διάμετρο του αγωγού,
- Το ειδικό τεμάχιο
- Την κλίση και το βάθος τοποθέτησης, και
- Τα εδαφικά χαρακτηριστικά στην περιοχή της σωλήνωσης.

Πριν από την έναρξη κατασκευής, ο Ανάδοχος θα εκπονήσει ειδική μελέτη αγκυρώσεων, όπου θα προτείνεται ο κατάλληλος τύπος του συνδέσμου και το μήκος εφαρμογής των αυτοαγκυρούμενων σωλήνων, για τις εκάστοτε συνθήκες.

Οι αυτοαγκυρούμενοι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο από όπου προέρχονται και οι υπόλοιποι σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου.

Η προσέγγιση στο σκάμμα των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να εκτελείται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, με ειδικευμένο προσωπικό, για αποφυγή, φθορών των σωλήνων ή μείωση της αντοχής των λόγω κρούσεων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που θα προκύπτει.

Αρχικά οι σωλήνες θα τοποθετηθούν κατά μήκος του χείλους του σκάμματος και θα επιθεωρηθούν με προσοχή για εξακρίβωση ενδεχομένων βλαβών εκ της μεταφοράς τους και θα καθαρισθούν με επιμέλεια από κάθε ξένη ουσία ιδιαίτερα στα άκρα, όπου γίνεται η σύνδεση.

Οι σωλήνες που παρουσιάζουν ορισμένες βλάβες μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εάν διαπιστωθεί ότι δεν έχει υποστεί ανεπανόρθωτη βλάβη ολόκληρος ο σωλήνας και αφού κοπεί με επιμέλεια το καταστραμμένο τμήμα τους. Εν συνέχεια, θα τοποθετηθεί στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια το προστατευτικό περίβλημα από πολυαιθυλένιο πάχους 0,20 χλστ., σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παρούσα.

Οι σωλήνες και οι σύνδεσμοι κατεβάζονται με προσοχή στο όρυγμα με κατάλληλα μηχανικά μέσα, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός τους.

Η σύνδεση δύο ή περισσότερων σωλήνων έξω από την τάφρο απαγορεύεται απόλυτα.

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με την εισδοχή του ευθέως άκρου του ενός σωλήνα στην μούφα του προηγούμενου σωλήνα.

Πριν από την σύνδεση κάθε σωλήνα καθαρίζεται με επιμέλεια το ευθύ του άκρο και η μούφα (και το αυλάκι του ελαστικού δακτυλίου) εσωτερικά.

Τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας στο αυλάκι της μούφας και γίνεται επάλειψη με μαλακό ρευστό σαπούνι της εξωτερικής επιφάνειας του ευθέως άκρου του σωλήνα. Γίνεται η σύνδεση του σωλήνα με τον προηγούμενό του, χωρίς το ευθύ άκρο του σωλήνα να τερματίζει μέσα στην μούφα, αλλά αφήνεται ελεύθερο διάστημα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των σωλήνων.

Για την σύνδεση σπρώχνεται ο σωλήνας με το ευθύ άκρο μέσα στη μούφα του ήδη τοποθετημένου σωλήνα. Για την σύνδεση χρησιμοποιείται υποχρεωτικά η ειδική συσκευή σύνδεσης.

Κατά την διάρκεια των διακοπών της εργασίας το στόμιο του τελευταίου σωλήνα που τοποθετήθηκε θα φράζεται με ξύλινο πώμα ώστε να μην είναι δυνατή η διείσδυση γαιών, ξένων σωμάτων, όμβριων υδάτων ή μικρών ζώων μέσα στον σωλήνα.

Η σύνδεση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων με ωτίδες (φλάντζες), θα γίνεται με παρένθεση, μεταξύ των φλαντζών, ελαστομερών δακτυλίων στεγάνωσης. Οι κοχλιοφόροι ήλοι θα ανταποκρίνονται στα πρότυπα ISO 4014 και ISO 4032, και θα συσφίγγονται επαρκώς, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα του αρμού, χωρίς όμως να δημιουργούνται εφελκύστηκες τάσεις στα συνδεόμενα μέρη.

Η σύνδεση των σωλήνων με τα εκ σκυροδέματος τοιχώματα των φρεατίων αερεξαγωγών και άφιξης γίνεται μέσω ειδικού συνδέσμου από ductile iron της αντίστοιχης με τους σωλήνες διαμέτρου. Οι σύνδεσμοι τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις πριν από την διάσθρωση του σκυροδέματος. Η εξωτερική επιφάνεια των συνδέσμων πρέπει να είναι ανώμαλη ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση του σκυροδέματος των φρεατίων.

Εκατέρωθεν των φρεατίων αερεξαγωγών και στην κατάληξη του αγωγού σε φρεάτιο άφιξης θα τοποθετηθεί μικρού μήκους (0,80 έως 1,20μ.) σωλήνας.

### 3.9 Δοκιμές στεγανότητας

#### 3.9.1 Προδοκιμασία - κυρίως δοκιμή πίεσης

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο ορύγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, δικλείδων και συσκευών ασφαλείας, συντελείται η μερική πλήρωση του ορύγματος (μέχρι ύψους 0,80μ.), αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για έλεγχο και αρχίζει η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Τα προς δοκιμή όργανα, αντλίες, μανόμετρα, σωλήνες, πώματα, κ.λ.π. οφείλει να τα προμηθεύσει και μεταφέρει επί τόπου, ο Ανάδοχος με δαπάνη του.

Το προς δοκιμή τμήμα γεμίζει με νερό με παροχή αρκετά χαμηλή για να εξασφαλιστεί η πλήρως εκδίωξη του αέρα από το δίκτυο. Συνιστάται η ταχύτητα πλήρωσης να μην υπερβαίνει τα 0,05μ/δλ, οι δε αερεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοιχτοί κατά την πλήρωση.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με την βοήθεια κατάλληλης αντλίας. Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μέτρησης που θα επιτρέπει την μέτρηση του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσης, με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρου. Ένα καταγραφικό μανόμετρο ελεγχμένης και κατάλληλης (π.χ. 0,1 atm) ακρίβειας εγκαθίσταται στην σωλήνωση, ατά τον δυνατόν χαμηλότερο σημείο.

Κατά την διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει κατάλληλα ειδικευμένο προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Καμία εργασία δεν επιτρέπεται μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται σε δοκιμασία. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να λάβει μέτρα για να μην συμβούν ατυχήματα στο προσωπικό κατά την διάρκεια των δοκιμών.

#### 3.9.2 Προδοκιμασία

Μετά την πλήρωση του τμήματος με νερό τούτο παραμένει για 24 περίπου ώρες με την στατική πίεση του υπόψη τμήματος. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει αφότου επιτευχθεί η διατήρηση της πίεσεως. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχών βλάβης, διαρροής, κ.λ.π.

### 3.9.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσεως

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, επακολουθεί η κυρίως δοκιμασία. Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας είναι αυτή που ορίζεται από την Υπηρεσία.

Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για μισή ώρα ανά 100μ. δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των δύο (2) ωρών ούτε μεγαλύτερη των (6) έξι.

Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται επιτυχούσα εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης το πολύ 0,1 atm, το δίκτυο παραμένει στεγανό και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ανωτέρου ορίου, ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για αναζήτηση ενδεχομένων διαφυγών. Εάν βρεθούν διαφυγές αυτές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται εξ αρχής.

Εάν δεν βρεθούν διαφυγές νερού, παρά το γεγονός ότι προσετέθησαν σημαντικές ποσότητες νερού για την διατήρηση της πίεσεως, πρέπει εκ νέου να επιχειρηθεί εκκένωση του αέρα στο δίκτυο πριν εκτελεστεί νέα δοκιμή.

### 3.10 Γενική δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η πλήρης επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα, χωρίς να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων.

Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται ίση προς 6atm προς διαπίστωση τυχών φθορών στους σωλήνες (η πτώση πίεσεως θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την κατά τα ανωτέρω επαναπλήρωση των σωληνώσεων κάθε τμήματος οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία.

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

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο.

Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή πίεσεως.

Ελαττώματα διαπιστωμένα από τις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετες αποζημιώσεις. Ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση βλαβέντων, κατά τις δοκιμές, σωλήνων και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Σε τέτοια περίπτωση ο Επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του ίδιου τμήματος της σωλήνωσης.

## ΣΤΠ ΠΜ13 ΤΠ-Π32.Ν: Αγωγοί αποχέτευσης ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος και ειδικά τεμάχια

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στους αγωγούς αποχέτευσης ακαθάρτων ελεύθερης ροής και τα ειδικά τεμάχια αυτών από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος (HDPE και PP) με λεία εσωτερική και αυλακωτή εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476-3, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN8 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969 με ένα τεμάχιο σύνδεσης (μούφα) και δύο δακτυλίου στεγάνωσης.

### 2. ΓΕΝΙΚΑ

Η τοποθέτηση των πλαστικών αγωγών ακαθάρτων δομημένου τοιχώματος περιλαμβάνει συνοπτικά τις εξής εργασίες:

- \* Προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν την παραλαβή.
- \* Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση συγκέντρωσης και μετά από εκεί στη θέση τοποθέτησης.
- \* Τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μέσα στο όρυγμα.
- \* Διαδικασία επίχωσης του σκάμματος του αγωγού.
- \* Κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των κατασκευασμένων αγωγών.

### 3. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

#### 3.1 Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων και θα παράγονται σύμφωνα με αυτά.

Γία την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και ειδικών τεμαχίων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων, πρωτότυπο τεχνικό φυλλάδιο και ακριβή μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πιστοποιητικό συμμόρφωσης του εργοστασίου παραγωγής σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001, σε ισχύ,
- πιστοποιητικό παραγωγής και ελέγχου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3, που εκδίδεται από ανεξάρτητο, αναγνωρισμένο και διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης, σε ισχύ,
- πιστοποιητικό του κατασκευαστή για τη συμμόρφωση της παρτίδας με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

### 3.2 Ποιότητα, χαρακτηριστικά σωλήνων και ειδικών τεμαχίων

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων της σειράς θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3. Οι πλαστικοί σωλήνες δομημένου τοιχώματος (HDPE και PP) με λεία εσωτερική και αυλακωτή εξωτερική επιφάνεια θα είναι δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN8 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969.

Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια δομημένου τοιχώματος θα παραδίδονται σε αποθηκευτικό χώρο του κατασκευαστή ή του Αναδόχου, αφού έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής που θα κριθούν σκόπιμες, όπως αυτές καθορίζονται στο προαναφερθέν πρότυπο.

Σημειώνεται ότι, οι σωλήνες που θα ενσωματωθούν στο έργο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι με πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 13476-3 και σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση αρ. οικ. 14097/757/2012 (ΦΕΚ 3346Β) «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση».

Το εσωτερικό τοίχωμα των σωλήνων θα είναι ανοικτού χρώματος, κατάλληλου για την ευχερή τηλεοπτική επιθεώρηση και συντήρηση.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να παρίσταται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας στις δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και εξαρτημάτων ή η σύμφωνα με τα παραπάνω χορήγηση του σχετικού πιστοποιητικού από τον κατασκευαστή, δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επί τόπου των έργων από την Υπηρεσία.

### 3.3 Σήμανση των σωλήνων

Οι σωλήνες θα έχουν σήμανση σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3. Τα ελάχιστα που απαιτούνται να αναγράφονται είναι:

- το πρότυπο EN 13476-3
- η διάμετρος
- το όνομα του κατασκευαστή
- η κλάση ακαμψίας (SN8)
- το υλικό κατασκευής (HDPE, PP)
- πληροφορίες του κατασκευαστή για την ιχνιλασιμότητα (ημερομηνία/τόπος παραγωγής)

#### 4. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ (ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ)

Τα ειδικά τεμάχια που τυχόν απαιτηθούν στο έργο, σύμφωνα με τη μελέτη (συστολικές μούφες, ταύ, ημιταύ, συστολικά ημιταύ κλπ.) θα παράγονται και θα ελέγχονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή ροή καθώς και η στεγανότητα του συστήματος, με τη συνδεσμολογία που προτείνεται από τον κατασκευαστή. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να αποφεύγεται η χρήση ειδικών τεμαχίων που έχουν παραχθεί από διαφορετικές πρώτες ύλες από αυτές των αντίστοιχων σωλήνων δικτύων (εκτός πολύ ειδικών περιπτώσεων και κατόπιν σχετικής απαίτησης από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία).

#### 5. ΟΔΗΓΙΕΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Γενικά, για τον χειρισμό, μεταφορά και αποθήκευση των πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος θα πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή. Σχετικό πρότυπο είναι το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1610.

##### 5.1 Χειρισμός - Φόρτωση - Μεταφορά

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

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

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.

##### 5.2 Αποθήκευση

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε περιφραγμένους 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 αποθήκευση σε έδαφος που δεν είναι επίπεδο, ομαλό και στερεό.
- β) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση πλάτυση) της διαμέτρου.
- γ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Σημειώνεται ότι, οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας από EPDM που τοποθετούνται για τη στεγάνωση των σωλήνων θα πρέπει να φυλάσσονται σε κατάλληλα δοχεία σε σκιερό μέρος (να αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο προστατευμένοι από το κρύο, τη ζέστη και το φως). Θα τοποθετούνται στους σωλήνες αμέσως πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ορθή πρακτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 4m, 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 μεγαλύτερες σειρές/διάμετροι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα, τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που

έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

## 6. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα συμβατικά σχέδια. Η προσέγγιση των σωλήνων στο όρυγμα πρέπει να γίνεται προσεκτικά και ο Ανάδοχος έχει την πλήρη ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη στο σωλήνα. Πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα ακόλουθα είναι απαραίτητα για την σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σε όρυγμα:

- Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στη θέση τους επιμελώς ένας προς έναν με την κλίση που πρέπει και σε απόλυτη ευθυγραμμία μεταξύ των γειτονικών φρεατίων.
- Πριν κατεβεί ο σωλήνας στο όρυγμα πρέπει να διαπιστωθεί ότι ο σωλήνας δεν είναι κτυπημένος και ότι δεν έχει μέσα πέτρες και χώματα. Ο σωλήνας συνήθως κατεβάζεται στο όρυγμα με τα χέρια και σε ορισμένες περιπτώσεις με ελαφρά μηχανικά μέσα ή σχοινιά.
- Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.
- Η επιλογή της κοκκομετρίας των υλικών επίχωσης θα πρέπει να γίνεται με το κριτήριο της εύκολης εισχώρησης στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η βάση και η προστατευτική επίχωση πρέπει να αποτελούνται από τα προαναφερθέντα υλικά, τα οποία διαστρώνονται κατά διαδοχικά στρώματα και ακολουθεί συμπύκνωση μέχρι του ύψους των 30 cm πάνω από την στέψη του σωλήνα.
- Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου οριζοντα η τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά την απομάκρυνση των υδάτων και να γίνεται άμεσα η επίχωσή τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.
- Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων για τη σύνδεση των σωλήνων, καθώς και η τοποθέτηση σανίδας κατάλληλων διαστάσεων στο ελεύθερο άκρο του σωλήνα κατά τη διαδικασία σύνδεσής του, για την ισοκατανομή των φορτίων σύνδεσης και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων.
- Στην περίπτωση τοποθέτησης των σωλήνων σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών είναι απαραίτητη η επικάλυψή τους με μερική επίχωση.

Μετά τη τοποθέτηση και σύνδεση ο ολοκληρωμένος αγωγός μεταξύ των δύο διαδοχικών φρεατίων θα πρέπει να σχηματίζει ένα συνεχή σωλήνα ομοίμορφα εδραζόμενο σ' όλο το μήκος του, με ευθύγραμμο και ομαλό πυθμένα σύμφωνα με τις ευθυγραμμίες και κλίσεις που υποδεικνύονται στα σχέδια της μελέτης. Η μέγιστη επιτρεπόμενη κατακόρυφη απόκλιση της γραμμής του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού από την προβλεπόμενη στα σχέδια της μελέτης, δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1% της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων. Επισημαίνεται ότι, τμήματα αγωγού με οριζόντια κλίση ή αρνητική κλίση, κατά την έννοια της ροής, δεν θα γίνονται αποδεκτά.

Ειδικότερα προκειμένου για αγωγούς με μικρή κατά μήκος κλίση, ίση ή μικρότερη του 1%, ο έλεγχος της κλίσης του πυθμένα του τοποθετημένου αγωγού θα γίνεται με χωροστάθμηση. Με χωροστάθμηση, επίσης, θα γίνονται οι έλεγχοι σε όσες περιπτώσεις κρίνει σκόπιμο η Υπηρεσία, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται γι' αυτό πρόσθετη αποζημίωση. :

Επισημαίνεται ότι σε οποιαδήποτε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, θα σφραγίζονται προσωρινά τα ελεύθερα άκρα των ήδη τοποθετημένων αγωγών για να παρεμποδίζεται η είσοδος μικρών ζώων ή άλλων ξένων σωμάτων μέσα σε αυτά.



## 7. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος (HDPE και PP) γίνεται με ειδικό τεμάχιο (μούφα) και ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης από EPDM. Οι ελαστικοί δακτύλιοι θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 681-1.

Προς διευκόλυνση της σύνδεσης επαλείφεται εσωτερικά η προς σύνδεση μούφα με κατάλληλο λιπαντικό σύνδεσης πλαστικών σωλήνων και εξαρτημάτων. Η επάλειψη του ελαστικού δακτυλίου με το λιπαντικό πρέπει να αποφεύγεται για να μη προκληθεί επικόλληση μικροσωματιδίων άμμου ή χώματος, τα οποία πιθανόν να επηρεάσουν την στεγανότητα της σύνδεσης. Κατά την ένωση των σωλήνων μεγάλων διαμέτρων συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων. Σε αυτές τις περιπτώσεις είναι αναγκαία η προστασία του ελεύθερου άκρου του σωλήνα με την τοποθέτηση μίας σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή τραυματισμού του σωλήνα. Οι μούφες πρέπει να τοποθετηθούν στην σωστή τους θέση για να εξασφαλίζουν την ομαλή ροή εσωτερικά του δικτύου δηλαδή να τερματίσουν μέχρι τον εσωτερικό δακτύλιο που διαθέτουν.

Ειδικότερα για τα δίκτυα ακαθάρτων σε περιπτώσεις όπου υπάρχει υψηλός υδροφόρος ορίζοντας ή άλλα κοινόχρηστα δίκτυα, όπως δίκτυο ύδρευσης, συνιστάται η χρήση δεύτερου ελαστικού δακτυλίου στεγάνωσης από EPDM.

Σημειώνεται ότι θα πρέπει ο σύνδεσμος σύνδεσης των σωλήνων να διαθέτει επαρκές μήκος, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13476-3, ώστε να είναι εφικτή η τοποθέτηση των εν λόγω ελαστικών δακτυλίων.

Η σύνδεση των ακραίων σωλήνων τμήματος αγωγού με τα αντίστοιχα φρεάτια επίσκεψης ή συμβολής θα γίνεται με κάθε επιμέλεια, σύμφωνα με τη μελέτη και τα σχέδια. Οι εισερχόμενοι και εξερχόμενοι σωλήνες συνδέονται με τα φρεάτια με ειδικά τεμάχια στεγανοποίησης που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα των πλευρικών τοιχωμάτων του φρεατίου, στην περίπτωση έγχυτων φρεατίων αποχέτευσης ή με ειδικά τεμάχια κατάλληλα για τη σύνδεση και την εξασφάλιση της στεγανότητας, στην περίπτωση φρεατίων από συνθετικά υλικά.

## 8. ΤΟΜΗ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η κοπή των σωλήνων σε μικρότερα μήκη είναι αποδεκτή και δύναται να πραγματοποιηθεί με χρήση απλού πριονιού με μικρά δόντια. Πρέπει να επιλέγεται σημείο κοπής ανάμεσα σε δύο διαδοχικές αυλακώσεις του σωλήνα εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και την καθετότητα της τομής προς τον άξονα του σωλήνα.

Δεν απαιτείται λιμάρισμα των άκρων για δημιουργία κλίσης παρά μόνο καθαρισμός των άκρων από τα υπολείμματα της κοπής.

## 9. ΕΠΙΧΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ – ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

### 9.1 Επίχωση ορύγματος

Μετά την τοποθέτηση, σύνδεση των σωλήνων στο ορύγμα, τον έλεγχο της ευθυγραμμίας και της κλίσης του αγωγού σύμφωνα με τα ως άνω αναφερόμενα, ακολουθεί η επίχωση του ορύγματος σύμφωνα με την οικεία Τεχνική Προδιαγραφή.

Η επίχωση πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των φορτίων και να αποφεύγεται η παραμόρφωση των σωλήνων.

Μέχρι ύψους 30cm πάνω από την άνω γενέτειρα του σωλήνα πρέπει να χρησιμοποιείται υλικό επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας ώστε να εισχωρεί ανάμεσα στις αυλακώσεις του τοιχώματος του αγωγού.

Κατά την επίχωση γύρω από τον σωλήνα πρέπει τα υλικά επίχωσης να σπρώχνονται κάτω από τον σωλήνα και να συμπυκνώνονται στα πλάγια μέρη του ορύγματος, εκτός της ζώνης που καταλαμβάνει ο σωλήνας, έτσι που να εξασφαλίζεται το πλευρικό σφήνωμα του αγωγού και κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Ο βαθμός συμπύκνωσης της επίχωσης του τμήματος αυτού πρέπει να είναι ίσος ή ανώτερος με 95% κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor. Η συμπύκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωσή του που θα είχε ως συνέπεια την αλλαγή της κλίσης του αγωγού.

## 9.2 Έλεγχοι σωληνώσεων

Οι έτοιμες σωληνώσεις του δικτύου πρέπει, πριν την παραλαβή τους από την Υπηρεσία να έχουν υποβληθεί με επιτυχία στους ελέγχους που αναφέρονται στην συνέχεια, η δαπάνη των οποίων βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

### 9.2.1 Έλεγχοι ευθυγραμμίας και κλίσεων

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο ορύγμα, θα ελέγχεται η ευθυγραμμία και η κλίση κάθε τμήματος έτοιμης σωληνώσεως μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 6 της παρούσας.

### 9.2.2 Έλεγχος στεγανότητας

Η στεγανότητα έτοιμης σωληνώσεως ελέγχεται με την εφαρμογή εσωτερικής υδραυλικής πίεσης σε αποπερατούμενο τμήμα αγωγού μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων, κατόπιν σχετικής υπόδειξης της Υπηρεσίας. Η δοκιμασία αυτή θα διενεργείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1610.

Το τμήμα που πρόκειται να δοκιμασθεί γεμίζεται με νερό. Μπορεί να απαιτηθεί περίοδος εξομάλυνσης (conditioning time) μίας ώρας. Μετά το γέμισμα αυξάνεται προοδευτικά η υδροστατική πίεση σε 1,00m στήλης νερού πάνω από το εξωράχιο του αγωγού στο ψηλότερο σημείο του. Η δοκιμασία διαρκεί 30 λεπτά κατά τα οποία η πίεση διατηρείται σταθερή. Η δοκιμασία θεωρείται επιτυχής εφόσον η ποσότητα νερού που χρειάζεται να προστεθεί δεν υπερβαίνει τις τιμές που αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1610.

Σε διαφορετική περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αναζητήσει και να επισκευάσει όλα τα ελαττώματα στα οποία οφείλονται οι διαρροές και στη συνέχεια η δοκιμή επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο Ανάδοχος του έργου θα καταρτίζει σχετικό πρωτόκολλο για τη δοκιμασία αυτή, το οποίο θα υπογράφεται από τον ίδιο ή εκπρόσωπό του και την Υπηρεσία.

### 9.2.3 Δοκιμή καλής ροής εντός του δικτύου

Η δοκιμή θα εκτελείται στα σημεία του δικτύου όπου η κλίση είναι μικρή ή/και σε άλλα σημεία, κατά την κρίση της Υπηρεσίας. Η καλή ροή ελέγχεται με παροχέτευση περιορισμένης ποσότητας νερού σε ένα φρεάτιο κατά διαστήματα, οπότε και παρατηρείται εάν το νερό διέρχεται από το κατάντη φρεάτιο.

### 9.2.4 Έλεγχος ποιότητας υλικού

Η ΕΥΔΑΠ, πέραν όλων των κατατεθέντων πιστοποιητικών και βεβαιώσεων που θα συνοδεύουν τα υλικά,

σύμφωνα με την παράγραφο 3.1, θα πραγματοποιεί δειγματοληπτικούς ελέγχους όποτε κρίνει απαραίτητο. Τα δείγματα που θα απαιτηθούν για κάθε δειγματοληψία θα καθορισθούν από τον αρμόδιο φορέα (ΕΒΕΤΑΜ ΑΕ) που θα διενεργήσει τις δοκιμές, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στα πρότυπα του άρθρου 2 της Υπουργικής Απόφασης υπ' αριθμ. οικ. 14097/757 (ΦΕΚ 3346/Β/14.12.2012), τα δε αποτελέσματα αυτών πρέπει να συμμορφώνονται πλήρως με το σύνολο των απαιτήσεων των σχετικών προτύπων. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, δεν θα επιτρέπεται η χρήση τους στο έργο.

Οι δοκιμές θα εκτελούνται με δαπάνες του Αναδόχου.

### 9.3 Τελικός καθαρισμός και τηλεοπτικός έλεγχος

Πριν από την παραλαβή του έργου από την Υπηρεσία, το όλο σύστημα των αγωγών, συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων, πρέπει να καθαρισθεί για να απομακρυνθούν τα πιθανά φερτά υλικά που έχουν εισχωρήσει στο δίκτυο, έτσι ώστε οι αγωγοί να είναι εντελώς καθαροί και ελεύθεροι από εμπόδια για την πραγματοποίηση του τηλεοπτικού ελέγχου του προς παραλαβή δικτύου. Ο τηλεοπτικός έλεγχος με κάμερα θα γίνεται από την αρμόδια Υπηρεσία της ΕΥΔΑΠ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επισκευάσει όλα τα ελαπώματα που διαπιστώνονται και στη συνέχεια ο τηλεοπτικός έλεγχος επαναλαμβάνεται για την διαπίστωση της άρσης αυτών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 6 και την εγκεκριμένη μελέτη.

## 10. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Επισημαίνονται οι διατάξεις της οδηγίας 92/57/ΕΕ περί «Ελαχίστων απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», οι διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.) και τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/σωληνουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

## ΣΤΠ ΠΜ14: Δίκτυο σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΡΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από χαλυβδοσωλήνες ελικοειδούς ραφής.

Οι προβλεπόμενες προς εκτέλεση εργασίες είναι οι ακόλουθες:

- Η προμήθεια των σωλήνων και οι πάσης φύσεως δοκιμασίες στο εργοστάσιο.
- Οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων από το εργοστάσιο κατασκευής τους στους χώρους αποθήκευσης και από εκεί μέχρι τη θέση τοποθέτησης.
- Η τοποθέτηση των σωλήνων στα ορύγματα, η ηλεκτροσυγκόλληση, η κατασκευή και σύνδεση των ειδικών τεμαχίων, η αποκατάσταση των προστατευτικών επενδύσεων των αρμών συγκόλλησης, κλπ.
- Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής του αγωγού (δοκιμασίες, ηλεκτροσυγκολλήσεων, σε εσωτερική πίεση, κλπ)
- Η καθοδική του προστασία

### 2. ΙΣΧΥΟΝΤΕΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

Για την κατασκευή των σωλήνων στο εργοστάσιο, τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, τις δοκιμές, τους ποιοτικούς ελέγχους, τους ελέγχους αντοχής των υλικών κλπ., ισχύουν γενικώς τα πρότυπα που αναφέρονται κατωτέρω όπως εξειδικεύονται στο κείμενο. Όλες οι διατάξεις της παρούσας κατισχύουν κάθε άλλης διάταξης των κατωτέρω Προτύπων ή Προδιαγραφών. Για οποιαδήποτε προδιαγραφή / πρότυπο, ισχύει η τελευταία αναθεώρηση (Revision) που έχει εκδοθεί πριν την υπογραφή της εργολαβικής σύμβασης.

- ASTM A134. Ηλεκτροσυγκολλητοί χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 400 χλστ. και άνω.
- AWWA C200. Χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 150 χλστ. και άνω.
- AWWA C203. Προστατευτικές επιστρώσεις και επενδύσεις χαλυβδοσωλήνων μεταφοράς ύδατος – Βερνίκια και ταινίες εφαρμοζόμενα εν θερμώ.
- AWWA C210. Συστήματα υγρής εποξειδικής επίστρωσης χαλυβδοσωλήνων.
- AWWA C206. Επί τόπου συγκολλήσεις δικτύων χαλυβδοσωλήνων μεταφοράς ύδατος.
- AWWA C208. Διαστάσεις ειδικών τεμαχίων χαλυβδοσωλήνων νερού.
- ΕΛΟΤ EN 10224 Κατασκευή ευθυγράμμων τμημάτων δικτύου με χαλυβδοσωλήνες ελικοειδούς ραφής με σήμανση CE.
- BS 534 Χαλυβδοσωλήνες, σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια για δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης.
- BS 4147 Προδιαγραφή προστατευτικών επιστρώσεων ασφαλικής βάσεως για στοιχεία από σίδηρο ή χάλυβα, περιλαμβανομένων των υλικών υποστρώματος.
- API 5L Προδιαγραφή σωλήνων.
- DIN 1626. Ηλεκτροσυγκολλητοί κοινοί χαλυβδοσωλήνες με ειδικές απαιτήσεις.
- DIN 2460. Χαλυβδοσωλήνες για σωληνώσεις μεταφοράς νερού.
- DIN 2501. Φλάντζες.
- DIN 30670. Εξωτερική προστασία χαλυβδοσωλήνων με πολυαιθυλένιο.
- ΕΛΟΤ 281. Σωλήνες με ραφή, χωρίς σπείρωμα από κοινό χάλυβα, χωρίς ποιοτικές απαιτήσεις. Επίσης και οι οδηγίες των εγχειριδίων AWWA “Manual M11” και USBR “Welding manual”.

### 3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΧΑΛΥΒΑ - ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΙ - ΠΑΧΗ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ

Για την κατασκευή των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν χαλυβδοελάσματα ποιότητας υλικού L235 (πρώην St 37.0 σύμφωνα με το DIN 1626).

Τα χαλυβδοελάσματα θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του χαλυβουργείου προέλευσης τύπου 3.1.B κατά EN 10204 και θα φέρουν ευκρινή σήμανση για την απαιτούμενη ταύτιση (υλικού – πιστοποιητικού).

Όλα τα χαλυβδοελάσματα θα ελέγχονται από το εργοστάσιο μέσω έγγραφης διαδικασίας ελέγχου εισερχομένων που θα περιλαμβάνει:

- Έλεγχο πιστοποιητικών χαλυβουργείου
- Οπτικό και έλεγχο διαστάσεων σύμφωνα με τα πρότυπα EN 10163 και EN 10051
- Δειγματοληπτικές καταστροφικές δοκιμές (1 εφελκυσμός, 1 κάμψη, χημική ανάλυση) για κάθε διαφορετική χύτευση χαλυβδοελασμάτων, σύμφωνα με τα πρότυπα και συνθήκες που προβλέπει το DIN 1626.

Για όλους τους ανωτέρω ελέγχους οι οποίοι θα διεξάγονται υπ' ευθύνη του εργοστασίου θα εκδίδεται πιστοποιητικό τύπου 3.1.B κατά EN 10204

Τα πάχη των χαλυβδοσωλήνων θα είναι όπως ορίζονται στη μελέτη.

### 4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟ

#### 4.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το εργοστάσιο κατασκευής του σωλήνα θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9002:1994 ή ISO 9001:2000 για όλες τις εργασίες που αφορούν στην παραγωγή και τον έλεγχο των σωλήνων.

Το εργοστάσιο θα ακολουθεί σύστημα πλήρους έγγραφης τεκμηρίωσης απ' όπου θα προκύπτουν μονοσήμαντα όλοι οι παράγοντες που συμμετείχαν στην παραγωγή και έλεγχο κάθε σωλήνα χωριστά.

Η έγγραφη τεκμηρίωση θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος και ο συσχετισμός των διαφόρων παραγόντων και να ζητούνται τυχόν βελτιώσεις.

Όλος ο κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός συγκολλήσεων καθώς και ο εξοπλισμός ελέγχων και δοκιμών του εργοστασίου θα είναι διακριβωμένος. Η διακρίβωση θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό είτε άμεσα από διαπιστευμένο φορέα κατά EN 45001, είτε έμμεσα από το εργοτάξιο μέσω χρήσης εσωτερικής διαδικασίας διακρίβωσης και προτύπου διακριβωμένου από διαπιστευμένο φορέα.

Πριν την έναρξη της παραγωγικής διαδικασίας πρέπει να πιστοποιηθούν όλες οι μέθοδοι συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν ήτοι:

- Αυτόματη συγκόλληση βυθιζόμενου τόξου για τις κύριες ελικοειδείς ραφές (SAW – 121)
- Συνδυασμένη μέθοδος για την ραφή τσέρκι – τσέρκι (SAW-121/ SMAW-111 ή GMAW-135)
- Συγκόλληση επισκευών (SMAW-111 ή GMAW-135)

Οι πιστοποιήσεις Μεθόδων Συγκόλλησης WPAR (Welding Procedure Approval Record) και Διαδικασιών Συγκόλλησης WPS (Welding Procedure Specification) θα είναι σύμφωνες με τα πρότυπα EN288-3 και EN288-2 αντίστοιχα.

Η έγγραφη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) θα περιλαμβάνει όλους τους συνδυασμούς παραμέτρων που θα χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή: ποιότητα και πάχη τσερκιών, ποιότητα και διάμετροι υλικών συγκόλλησης, είδος ρεύματος Ampere, Volt, ταχύτητα συγκόλλησης κ.λπ. Σε περίπτωση αλλαγής των παραμέτρων συγκόλλησης πέρα από τις ανοχές του προτύπου EN288-3 το εργοστάσιο θα επαναλαμβάνει όλη την διαδικασία πιστοποίησης. Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των ανωτέρω διαδικασιών δύναται να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία σωλήνων και εφ' όσον έχουν πιστοποιηθεί οι συγκολλητές.

Όλοι οι ηλεκτροσυγκολλητές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πιστοποιημένοι πριν την έναρξη των εργασιών σύμφωνα με το πρότυπο EN 287-1.

Της διαδικασίας πιστοποίησης μπορούν να εξαιρεθούν εκείνοι οι ηλεκτροσυγκολλητές για τους οποίους υπάρχει εν ισχύ πιστοποιητικό από εγκεκριμένο φορέα πιστοποιήσεων (Third Party Organization) και καλύπτονται οι απαιτήσεις του προτύπου EN 287-1.

Η Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να κρίνει μη αποδεκτό προσωπικό (συγκολλητή ή ελεγκτή) στο οποίο αποδεδειγμένα τίθεται υπό αμφισβήτηση η ποιότητα εργασίας του (ικανότητα, αξιοπιστία, εμπειρία κλπ).

Το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί σε όλες τις εργασίες μη καταστροφικών ελέγχων NDT (Non Destructive Testing) υλικών και συγκολλήσεων θα είναι πιστοποιημένο σε επίπεδο Level II κατά EN473 ή SNT-TC-1A.

Οι μη καταστροφικοί έλεγχοι αφορούν:

- Οπτικό έλεγχο συγκολλήσεων
- Αυτόματο έλεγχο συγκολλήσεων με Υπερήχους
- Χειροκίνητο έλεγχο συγκολλήσεων / υλικών με Υπερήχους με χρήση μιας κεφαλής
- Χειροκίνητο έλεγχο συγκολλήσεων με Υπερήχους με χρήση δυο κεφαλών χωριστά (Tandem – Technique)
- Ραδιογραφικό έλεγχο συγκολλήσεων

Το εργοστάσιο κατασκευής υποχρεούται να υποβάλλει πιστοποιητικά από ανεξάρτητο φορέα της εγκρίσεως της Υπηρεσίας που να αποδεικνύουν ότι η εφαρμοζόμενη εσωτερική επένδυση είναι κατάλληλη για χρήση σε πόσιμο νερό.

Οι πιστοποιήσεις Μεθόδων Συγκόλλησης (WPAR) Διαδικασιών Συγκόλλησης (WPS), Ηλεκτροσυγκολλητών και ελεγκτών μη καταστροφικών ελέγχων (NDT) διεξάγονται από αντίστοιχους διαπιστευμένους προς τούτο φορείς πιστοποιήσεων (Third Party Organizations).

Για την κατασκευή των σωλήνων στο εργοστάσιο, τις διατάξεις ελέγχου και την παραλαβή ισχύουν τα πρότυπα DIN 1626 ή/και ASTM A134 ή/και AWWA C200.

Για τα υλικά συγκόλλησης ισχύουν οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα πρότυπα :EN 759, EN 756, EN 760, EN 499, EN 440, EN 439. Όλα τα υλικά συγκόλλησης θα έχουν εν ισχύ έγκριση από ένα τουλάχιστον διεθνή οργανισμό πιστοποιήσεων (Third Party Organization) η οποία θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Οι σωλήνες θα παράγονται με τις παρακάτω αυτόματες μεθόδους ηλεκτροσυγκόλλησης:

- SAW (Submerged arc welded)

- HF–EW (High Frequency Electric Welded)

Όλοι οι σωλήνες θα έχουν κατά ομάδες ομοιόμορφο μήκος από 6,0 έως 12,0 μέτρα σύμφωνα με την παραγγελία και δεν θα προέρχονται από συνένωση μικρότερων τμημάτων (δεν επιτρέπονται οι εγκάρσιες – περιφερειακές ραφές).

Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων θα διαμορφώνονται με μηχανουργική κατεργασία σε φρέζα σύμφωνα με την παράγραφο 4.10.5 του DIN 1626. Η περιοχή φρεζαρίσματος θα είναι ελεύθερη από τραυματισμούς, εγκοπές, ακαθαρσίες, εγκλείσεις κ.λπ.

#### 4.2. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Για το είδος των ελέγχων / δοκιμών, ποσοστά ελέγχων, θέση λήψης δοκιμών, διαμόρφωση δοκιμών, συνθήκες διεξαγωγής ελέγχου, αξιολόγηση αποτελεσμάτων, επαναληπτικές δοκιμές κ.λπ. ισχύει το πρότυπο DIN 1626.

Στον συνημμένο πίνακα δοκιμών αναφέρονται επιπλέον τα απαιτούμενα ποσοστά ελέγχου για κάθε εμπλεκόμενο μέρος (Εργοστάσιο, Υπηρεσία του Έργου) καθώς και το είδος του αντίστοιχου απαιτούμενου πιστοποιητικού.

Οι έλεγχοι και δοκιμές διεξάγονται αφού οι παραγόμενοι σωλήνες ομαδοποιηθούν σε παρτίδες ως κάτωθι (και σύμφωνα με την παράγραφο 5.3.2 του DIN 1626):

- DN < 500 , παρτίδες των 100 σωλήνων
- DN > 500 , παρτίδες των 50 σωλήνων

Διευκρινίζεται ότι η κάθε παρτίδα θα περιλαμβάνει σωλήνες με την ίδια ονομαστική διάμετρο (DN) και πάχος, την ίδια ποιότητα υλικού, την ίδια μέθοδο συγκόλλησης και την ίδια θερμική κατεργασία.

Κάθε σωλήνας θα ελεγχθεί ως προς τις ηλεκτροσυγκολλήσεις με δοκιμασία σε υδροστατική πίεση στο εργοστάσιο σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο πρότυπο AWWA C-200. Ο κάθε σωλήνας που έχει δοκιμασθεί υδραυλικά θα φέρει αριθμό μητρώου και θα συνοδεύεται από καταγραφική ταινία.

Κάθε σωλήνας θα υποστεί οπτικό έλεγχο επιφανείας και συγκολλήσεων σύμφωνα με το DIN 1626 παρ. 4.5, 4.7 και 5.5.7, καθώς και υπερηχητικό έλεγχο των ραφών με αυτόματη συσκευή (Ultrasonic testing) σύμφωνα με το πρότυπο API 5L.

Στον παρακάτω πίνακα δοκιμών αναφέρονται επιπλέον τα απαιτούμενα ποσοστά ελέγχου για κάθε εμπλεκόμενο μέρος (Εργοστάσιο, Υπηρεσία του Έργου) καθώς και το είδος του αντίστοιχου απαιτούμενου πιστοποιητικού.

ΔΟΚΙΜΗ		ΠΟΣΟΣΤΟ ΕΛΕΓΧΟΥ (Από το Εργοστάσιο) (5)		ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ (6)	
No	Είδος	Δείγμα	Δοκίμια		
1	Εφελκυσμός (1)	DN ≤ 500	1 Σωλήνα	Οι δοκιμές (Διπλανή στήλη) διεξάγονται καθ' υπόδειξη και Παρουσία του Εκπροσώπου της Υπηρεσίας (4)	
		DN > 500			
2	Δοκιμή Επιπέδωσης ή Δοκιμή Εκτόνωσης (2)	1 Σωλήνα	2 -Άκρο Σωλήνα		
			1		
3	Κάμψη (1)	1 Σωλήνα	2-Εγκάρσια ραφής		
4	Υδραυλική Δοκιμή	Όλοι οι Σωλήνες		10% των Σωλήνων	
5	Οπτικός Έλεγχος	Όλοι οι Σωλήνες		10% των Σωλήνων (3) (7)	
6	NDT ΡΑΦΩΝ Ραδιογραφίες	Υπέρηχοι	Όλοι οι Σωλήνες 100%		Όλοι οι Σωλήνες 100%
		Άκρα Σωλήνων	2% των Σωλήνων	Στα 2 Άκρα (ανά 200mm)	Οι Δοκιμές (Διπλανή στήλη) υποδεικνύονται και αξιολογούνται από τον Εκπρόσωπο της Υπηρεσίας (3) (7)
		Επισκευές		100%	
		Τσέρκι-Τσέρκι (Ραφή)		100% + 400mm ανά ελίκωση	
7	Διαστασιολογικός	Εξωτερική Διάμετρος	Όλοι οι Σωλήνες	10% των σωλήνων (3) (7)	
		Οβαλότητα			
		Καθετότητα Άκρων			
		Φρέζες			
		Πάχος Τοιχώματος			
		Ευθυγραμμία			
		Μήκος			
		Υπερύψωση Ραφών			
		Εκκεντρότητα ών Radial Offset			
8	Χημική Σύσταση	1 Σωλήνα		Ως Νο 1/- 3 Δοκιμές (4)	
9	Έλεγχος Σήμανσης	Όλοι οι Σωλήνες		10% των Σωλήνων (3) (7)	

- (1) Οι δοκιμές Νο 1 και 3 διεξάγονται και για τις ραφές τσέρκι-τσέρκι ανά παρτίδα 100 (DN < 500mm) ή 50 (DN > 500mm) παρόμοιων ραφών.
- (2) Η δοκιμή εκτόνωσης (σωλήνες EW) διεξάγεται μόνο εφ' όσον δεν είναι εφικτή η Δοκιμή επιπέδωσης (DIN 1626 – παρ. 5.3.2).
- (3) Για κάθε ένα σωλήνα που δεν πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιλέγονται, από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας άλλοι δυο σωλήνες προς έλεγχο κ.ο.κ.
- (4) Για κάθε ένα δοκίμιο που δεν πληρεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής επιλέγονται, από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας, άλλα δύο δοκίμια προς έλεγχο κ.ο.κ. σύμφωνα με το DIN 1626 – παρ. 5.6.2 (διπλασιασμός δοκιμών και δειγμάτων).
- (5) Όλοι οι έλεγχοι πιστοποιούνται από το εργοστάσιο με έκδοση πιστοποιητικού τύπου 3.1.B κατά EN 10204.
- (6) Όλοι οι έλεγχοι πιστοποιούνται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και εκδίδεται από το εργοστάσιο πιστοποιητικό τύπου 3.2 κατά EN 10204, για το επιθεωρούμενο ποσοστό ελέγχου.



- (7) Ενδέχεται να επιλέγονται διαφορετικοί σωλήνες για κάθε είδος ελέγχου χωριστά (π.χ. 10% για οβαλότητα και άλλο 10% για πάχος τοιχώματος χωριστά κ.ο.κ.).

## 5. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

### 5.1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι σωλήνες θα φέρουν εσωτερική εποξειδική προστασία σύμφωνα με το πρότυπο AWWA C210 και εξωτερική προστατευτική επένδυση από πολυαιθυλένιο τριών στρώσεων τύπου S-v, σύμφωνα με το πρότυπο DIN 30670.

Πριν από την εφαρμογή της εσωτερικής και εξωτερικής επένδυσης οι επιφάνειες θα καθαρισθούν με βιομηχανική αμμοβολή. Πριν από τον καθαρισμό με αμμοβολή οι επιφάνειες θα ελέγχονται και εάν απαιτείται θα καθαρίζονται για να απομακρυνθούν τα λάδια, τα γράσα και οποιοσδήποτε βλαβερές ουσίες.

Η ακριβής διαδικασία, μέθοδοι κατασκευής και δοκιμές ελέγχου των προστατευτικών επενδύσεων των σωλήνων καθώς και των προστατευτικών επενδύσεων των ειδικών τεμαχίων και της αποκατάστασης της συνέχειας των προστατευτικών επενδύσεων στους αγωγούς στις θέσεις των ηλεκτροσυγκολήσεων ως και τυχόν φθορών των επενδύσεων, θα προταθούν από τον κατασκευαστή και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι δοκιμές για τον έλεγχο της ποιότητας της επίστρωσης μπορούν να εκτελεστούν από τον κατασκευαστή των σωλήνων ή από αναγνωρισμένο οίκο δοκιμών σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας. Ο κατασκευαστής πάντως είναι υπεύθυνος για τη διασφάλιση συμμόρφωσης, με τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στα πρότυπα AWWA C210 και DIN 30670.

### 5.2. ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Η εσωτερική επιφάνεια των χαλυβδοσωλήνων θα επικαλυφθεί με εποξειδική βαφή σύμφωνα γενικά με το πρότυπο AWWA C210-97 βάσει του οποίου θα γίνουν και οι δοκιμές που προδιαγράφονται σ' αυτό.

Η επικάλυψη της εσωτερικής επιφάνειας των χαλυβδοσωλήνων με εποξειδική βαφή μπορεί να γίνει με οποιονδήποτε των τριών τρόπων που προδιαγράφονται στην παράγραφο 1.1.2 του παραπάνω προτύπου.

Το τελικό πάχος του ξηρού φιλμ (Dry film thickness) της επίστρωσης θα είναι το ελάχιστο καθοριζόμενο στην προδιαγραφή AWWA C210-97, ήτοι 400 μm.

### 5.3. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

#### 5.3.1 Προετοιμασία

Η επιφάνεια των χαλυβδοσωλήνων πρέπει αρχικά να καθαρισθεί από ξένα σώματα, λάδι, γράσο κ.α. και στη συνέχεια η προετοιμασία της επιφάνειας θα γίνει με shot-grit blasting βαθμού Sa 2½ το ελάχιστο, σύμφωνα με το πρότυπο SIS 055900. Η εναπομένουσα σκόνη θα καθαρίζεται με αέρα υπό πίεση αμέσως πριν από την επικάλυψη των στρώσεων του πολυαιθυλενίου. Οι χαλυβδοσωλήνες που έχουν προετοιμασθεί με shot-grit blasting και δεν έχουν επικαλυφθεί με πολυαιθυλένιο εντός 4 ωρών, υποβάλλονται ξανά σε shot-grit blasting.

#### 5.3.2 Υλικά

Η επικάλυψη (coating) των χαλυβδοσωλήνων γίνεται με πολυαιθυλένιο τριών στρώσεων. Οι στρώσεις είναι:

- μία στρώση βάσης (primer) από θερμοσυγκολλητή εποξειδική σκόνη (fusion bonded epoxy powder).

- μία στρώση υλικού συγκόλλησης (adhesive coat)
- μία εξωτερική στρώση εκβαλλόμενου (extruded) πολυαιθυλενίου.

Τα ανωτέρω υλικά πρέπει να διακινηθούν, να αποθηκευτούν και να εφαρμοσθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Πρέπει δε να συνοδεύονται το καθένα από αυτά και για κάθε παρτίδα (batch) με πιστοποιητικό επιθεώρησης (inspection certificate) τύπου 3.1B, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204.

#### Στρώση βάσης (primer)

Η θερμοσυγκολλητή εποξειδική σκόνη (fusion bonded epoxy powder) που θα χρησιμοποιηθεί σαν στρώση βάσης, θα πρέπει να είναι συμβατή με την στρώση συγκολλητικού υλικού που θα χρησιμοποιηθεί μεταξύ του primer και της τελικής στρώσης πολυαιθυλενίου. Η στρώση βάσης και η στρώση συγκολλητικού υλικού πρέπει να είναι συμβατά και συνίσταται να είναι παράγωγα του ίδιου κατασκευαστή.

Η εφαρμογή της εποξειδικής σκόνης θα γίνει μετά την προετοιμασία και τον καθαρισμό της επιφάνειας των σωλήνων.

Οι σωλήνες θα θερμανθούν στην καθορισμένη θερμοκρασία όπως αυτή προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή της εποξειδικής σκόνης.

Η εφαρμογή θα γίνει δια ψεκασμού με ηλεκτροστατικό ψεκαστήρα. Το ελάχιστο πάχος της εποξειδικής στρώσης θα πρέπει να είναι 60 μm. Η στρώση πρέπει να είναι ομαλή και ομοιόμορφη.

#### Στρώση συγκολλητικού υλικού (adhesive coat).

Το συγκολλητικό υλικό εφαρμόζεται επί του σωλήνα αμέσως μετά την εφαρμογή του υλικού βάσης. Το ελάχιστο πάχος της στρώσης του συγκολλητικού υλικού πρέπει να είναι 250 μm. Το στρώμα του υλικού αυτού πρέπει να καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του χαλυβδосωλήνα.

#### Στρώση εκβαλλόμενου πολυαιθυλενίου (extruded polyethylene).

Το υλικό θα είναι κατάλληλο ώστε να παρέχει προστασία από την θερμική και UV ακτινοβολία κατά την αποθήκευση των σωλήνων σε ανοικτό χώρο, τουλάχιστον για διάστημα ενός χρόνου.

Η επικάλυψη θα είναι τύπου S (Special) και το πάχος του πολυαιθυλενίου τύπου r (reinforced) σύμφωνα με το DIN 30670.

Ο αριθμός των περιελίξεων και των επικαλύψεων πρέπει να είναι τέτοιος που το ελάχιστο πάχος της στρώσης πολυαιθυλενίου να είναι σύμφωνο με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Ελάχιστο πάχος (mm)
$\Phi \leq 100$	2,5
$100 > \Phi \leq 250$	2,7
$250 > \Phi \leq 500$	2,9
$500 > \Phi \leq 800$	3,2
$\Phi > 800$	3,7

Η θερμοκρασία κατά τη διάρκεια του extrusion πρέπει να είναι αυτή που συνίσταται από τον κατασκευαστή του υλικού.

Η όλη εργασία εφαρμογής των 3 στρώσεων θα γίνει σε μία συνεχή παραγωγική διαδικασία σε γραμμή, έτσι ώστε να διασφαλίζονται οι κατάλληλες συνθήκες εφαρμογής των στρώσεων (θερμοκρασιακές, κλπ) και να αποφεύγεται η πρόκληση ζημιών στις στρώσεις, κατά τη μετακίνηση του σωλήνα.

### 5.3.3 Διαμόρφωση των άκρων

Τα άκρα της εξωτερικής επιφάνειας των σωλήνων θα καθαρισθούν αμέσως μετά την ψύξη από την επικάλυψη των τριών (3) στρώσεων σ' ένα μήκος 15cm από κάθε πλευρά. Τα παραμένοντα άκρα της επικάλυψης πρέπει να λοξοτομούνται σε γωνία περίπου 30 0.

Η καθαρισμένη επιφάνεια των άκρων του χαλυβδοσωλήνα για να προστατευθεί από την υγρασία και την οξείδωση προσωρινά θα επιστρωθεί με primer. Το primer πρέπει να είναι συμβατό με τα υλικά επικάλυψης της περιοχής αυτής μετά τη συγκόλληση των αγωγών στο εργοτάξιο (αυτοκόλλητη ταινία ελαστομερούς μαστίχας με εξωτερική επένδυση μεμβράνης πολυαιθυλενίου ή θερμοσυστελόμενη ταινία ή άλλα υλικά με παρόμοια ηλεκτρομονωτικά και μηχανικά χαρακτηριστικά).

### 5.3.4 Έλεγχοι – Δοκιμές

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές της επένδυσης πολυαιθυλενίου, καθώς και των υλικών της επένδυσης θα γίνονται όπως προδιαγράφεται στο πρότυπο DIN 30670

Οι σωλήνες κατά την παραλαβή τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό επιθεώρησης (inspection certificate) τύπου 3. 1B και 3.2, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204 με τα αποτελέσματα των ελέγχων – δοκιμών.

### 5.3.5 Επισκευές

Ελαττώματα ή ζημιές της επικάλυψης που προκλήθηκαν κατά την παραγωγική διαδικασία σε μία επιφάνεια, μικρότερη από 150 cm<sup>2</sup> για αγωγούς έως και DN 500 ή μικρότερη από 250 cm<sup>2</sup> για αγωγούς μεγαλύτερους από DN500, θα επισκευάζονται.

Εάν η ελαττωματική επιφάνεια της επικάλυψης είναι μεγαλύτερη από 150 cm<sup>2</sup> για αγωγούς έως και DN 500 ή μεγαλύτερη από 250 cm<sup>2</sup> για αγωγούς μεγαλύτερους από DN 500, ο αγωγός θα επικαλύπτεται ξανά σε όλη την επιφάνεια.

Εάν η ελαττωματική επιφάνεια της επικάλυψης είναι μεγαλύτερη από 40 cm<sup>2</sup> και η ζημιά είναι και στις τρεις στρώσεις θα γίνεται επισκευή με κομμάτι τύπου μανσόν (sleeve) σε όλη την περίμετρο του αγωγού και όχι με τοπικό κομμάτι (patch).

Σε μικρότερες ελαττωματικές επιφάνειες της επικάλυψης θα γίνεται επισκευή με τοπικό κομμάτι (patch).

Στην προς επισκευή επιφάνεια θα αφαιρείται το υλικό που δεν έχει ικανοποιητική πρόσφυση και θα λοξοτομούνται τα άκρα της παραμένουσας επένδυσης. Μετά από καλό καθαρισμό της επιφάνειας, θα τοποθετηθεί νέο υλικό με επικάλυψη 50 mm στη γύρω επένδυση.

Το υλικό επισκευής θα έχει παρόμοια ηλεκτρομονωτικά και μηχανικά χαρακτηριστικά με αυτά της υπάρχουσας επένδυσης και θα εξασφαλίζει μία ποιότητα της επένδυσης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής.

Η περιοχή της επένδυσης που επισκευάσθηκε, θα ελεγχθεί εκ νέου με Flaw detector.

## 6. ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

### 6.1. ΓΕΝΙΚΑ

Για να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη ή στρέβλωση ή παραμόρφωση τόσο στα μέταλλα ή στο κυκλικό σχήμα του αγωγού όσο και στην προστατευτική επένδυση, ο Ανάδοχος πρέπει να πάρει κατάλληλα μέτρα κατά την φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση σωλήνων.

Οποιαδήποτε ζημιά κατά την φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων, βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος οφείλει να την αποκαταστήσει χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Η επισκευή θα πρέπει να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία, προκειμένου να χρησιμοποιηθεί ο σωλήνας.

### 6.2. ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ

Κατά τη φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιηθούν για την ανάρτηση ειδικοί φαρδείς και ισχυροί ιμάντες, ελαστικοί ή πλαστικοί και πέδιλα ολισθήσεως κατάλληλα τοποθετημένα για να μη φθαρεί η εξωτερική προστατευτική επένδυση. Γυμνά καλώδια, αλυσίδες και άγκιστρα δεν επιτρέπεται να έρχονται σε άμεση επαφή ούτε με την εξωτερική επένδυση ούτε με την εσωτερική επιφάνεια.

Οι σωλήνες θα φορτωθούν επιμελώς επί των μεταφορικών μέσων επί σαγμάτων. Η φόρτωση θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων κατά την μεταφορά τους και να εξασφαλίζονται σε κραδασμούς του μεταφορικού μέσου. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται παράλληλα μεταξύ τους, σε σωρούς χαμηλού ύψους. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις που βρίσκονται σε επαφή με τους σωλήνες θα προστατευθούν κατάλληλα.

Οι σωλήνες δεν θα πρέπει να βρίσκονται σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Τα μεταξύ τους σημεία στηρίξεως και τα σημεία στηρίξεως στο μεταφορικό μέσο πρέπει να είναι λωρίδες από καουτσούκ ή μαλακό πλαστικό ή караβόπανο.

Όπου για το δέσιμο των σωλήνων χρησιμοποιούνται αλυσίδες, καλώδια ή γάντζοι, θα πρέπει να είναι επενδεδυμένα με ελαστικό ή μαλακό πλαστικό ή να παρεμβάλλεται καουτσούκ ή караβόπανο ή επενδεδυμένοι τάκοι.

Στα σημεία που στηρίζεται ή αναρτάται ο σωλήνας, δεν πρέπει να έχουμε παραμόρφωση μεγαλύτερη του 2% της διαμέτρου του επενδεδυμένου χαλυβδοσωλήνα.

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

### 6.3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Η μεταφορά, διαχείριση και αποθήκευση των επενδεδυμένων χαλυβδοσωλήνων θα διεξάγεται με ιδιαίτερη προσοχή προς αποφυγή τυχόν ζημιών, παραμορφώσεων και καταστροφής ή απόξεσης των στρώσεων προστασίας τους (μόνωσης).

Για την εξασφάλιση της εσωτερικής καθαρότητας της μόνωσης, όλοι οι σωλήνες με ονομαστική διάμετρο  $DN \leq 600$  θα προμηθεύονται με κατάλληλα εφαρμοσμένα πλαστικά διαφράγματα (τάπες) στα δύο άκρα τους.

Για την εξασφάλιση της κυκλικότητας της διατομής, όλοι οι σωλήνες με ονομαστική διάμετρο  $DN \geq 1400$ , θα προμηθεύονται με σταυρούς ακαμψίας στα δύο άκρα τους.

Κατά την μεταφορά των σωλήνων με οποιοδήποτε μεταφορικό μέσο πρέπει να αποφευχθούν κραδασμοί του μεταφορικού μέσου, ώστε να αποκλεισθεί πιθανή μετατόπιση του φορτίου.

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

## 7. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

Προ του καταβιβασμού των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει έλεγχος της ομαλής διάστρωσης της άμμου, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Οι σωλήνες θα μεταφερθούν τελικά κατά μήκος του έργου και πλησίον της τελικής θέσης τοποθέτησης τους, εκτός ορύγματος. Εάν το έδαφος είναι χαλικώδες ή βραχώδες τότε θα πρέπει τα δύο άκρα του σωλήνα (σε απόσταση από το κάθε άκρο ίση με το ένα τέταρτο του μήκους του σωλήνα) να στηρίζονται σε ξύλινα υπόβαθρα, ή σε σάκους με άμμο ή σε σωρούς άμμου ή σε άλλα κατάλληλα στηρίγματα ώστε να προστατεύεται η εξωτερική επένδυση.

Απαγορεύεται ρητά η τοποθέτηση των επενδυμένων σωλήνων επάνω σε σκληρό έδαφος (με εξογκώματα, σε βράχους, κλπ.) ακόμα και προσωρινά πριν την καταβίβασή τους στο όρυγμα. Επίσης απαγορεύεται η μεταφορά των σωλήνων, έστω και για μικρές αποστάσεις, με κύλιση.

Προ της καθόδου του σωλήνα στο όρυγμα, θα γίνει λεπτομερής εξέταση της κατάστασης της προστατευτικής επένδυσης. Κάθε βλάβη θα αποκαθίσταται πριν από την κάθοδο του σωλήνα στο όρυγμα. Γενικά κατά την τοποθέτηση των σωλήνων ο Ανάδοχος οφείλει να παίρνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί οποιαδήποτε βλάβη στην επένδυση.

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων θα γίνεται η διάνοιξη των απαιτούμενων φωλεών για την ηλεκτροσυγκόλληση. Οι φωλιές (μουρτάτζες) πρέπει να αφήνουν ελεύθερο χώρο τουλάχιστον 60 cm μεταξύ του σωλήνα και των παρειών του ορύγματος και 40 cm μεταξύ του σωλήνα και του δαπέδου του ορύγματος, σε μήκος 120 cm (60 cm εκατέρωθεν της ραφής).

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται ο ένας από τον άλλον με απόλυτη ακρίβεια, έτσι ώστε να είναι ευθύγραμμοι τόσο στην οριζόντια, όσο και στην κατακόρυφη έννοια. Το κενό μεταξύ των χειλιών των σωλήνων πριν την έναρξη της ηλεκτροσυγκόλλησης θα είναι σύμφωνα με την πιστοποιημένη διαδικασία συγκόλλησης.

Κανένα μεταλλικό εργαλείο ή εξάρτημα δεν πρέπει να έλθει σε επαφή με την επένδυση. Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στους σωλήνες. Αν τούτο καταστεί για οποιαδήποτε αιτία αναγκαίο, το προσωπικό θα πρέπει να έχει ελαστικά ή πλαστικά παπούτσια. Οποιοδήποτε πάντως, κάθε βλάβη ή στρέβλωση του μετάλλου ή γενικά παραμόρφωση της κυκλικής διατομής του σωλήνα ή οποιαδήποτε ζημιά ή τραυματισμό της εσωτερικής και εξωτερικής προστατευτικής επένδυσης του χαλυβδοσωλήνα κατά την τοποθέτησή του, θα αποκατασταθεί με φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην προστασία της εσωτερικής επένδυσης στην περίπτωση που η

επένδυση των σωλήνων είναι εποξειδική βαφή, λόγω του μικρού πάχους της επικάλυψης. Οι εργαζόμενοι δεν επιτρέπεται να σύρουν μεταλλικά εργαλεία, εξαρτήματα και οτιδήποτε άλλα που θα προκαλέσει ζημιά στην εσωτερική επένδυση των χαλυβδοσωλήνων.

Γενικά η ηλεκτροσυγκόλληση των σωλήνων και μάλιστα για διαμέτρους μεγαλύτερες των 600 mm, προβλέπεται να γίνεται μέσα στο όρυγμα. Σε περίπτωση που γίνεται ηλεκτροσυγκόλληση περισσοτέρων του ενός τεμαχίου σωλήνων έξω από το όρυγμα, τα ηλεκτροσυγκολλημένα τμήματα του αγωγού θα αναρτώνται και θα τοποθετούνται στο όρυγμα χωρίς να επηρεάζεται η αντοχή του σωλήνα και να καταστρέφεται η προστασία τους.

Σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, επιτρέπεται η ηλεκτροσυγκόλληση εκτός ορύγματος για διαμέτρους μεγαλύτερες των 600 mm.

Σε κάθε περίπτωση συγκόλλησης περισσοτέρων του ενός σωλήνων εκτός σκάμματος ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία αιτιολογημένες προτάσεις για τον τρόπο καταβίβασης των σωλήνων στο σκάμμα.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την αφαίρεση των σταυρών ακαμψίας των χαλυβδοσωλήνων και την παράδοση αυτών σε χώρους που θα ορίζονται από την Υπηρεσία.

Επίσης ο Ανάδοχος στην περίπτωση σωλήνων με εσωτερική επένδυση με εποξειδική βαφή είναι υπεύθυνος για την αφαίρεση των αυτοκόλλητων ταινιών από τα άκρα εσωτερικά των χαλυβδοσωλήνων, καθώς και για την περισυλλογή των πλαστικών διαφραγμάτων (τάπες) σε κατάλληλο χώρο αποκομιδής και απόρριψης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία την περιγραφή των μηχανημάτων, των εργαλείων και όλων των μέσων που γενικά θα χρησιμοποιήσει στους χειρισμούς των χαλυβδοσωλήνων μέχρι την ολοκληρωτική συγκόλληση αυτών σε ενιαίο αγωγό.

Ύστερα από κάθε διακοπή εργασίας τοποθέτησης σωλήνων, το τελευταίο άκρο θα καλύπτεται με πώμα ανθεκτικό στο νερό και τα τρωκτικά.

Για την εξασφάλιση των υγειονομικών συνθηκών κατασκευής του έργου, κατά την κατασκευή θα πρέπει να διασφαλίζονται οι απαιτήσεις της παραγράφου 4.3 του AWWA C 651-05 "DISINFECTING WATER MAINS".

## 8. ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ - ΦΛΑΝΤΖΕΣ

Σε σημεία που ορίζει η εγκεκριμένη μελέτη κατά τη σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους, θα απαιτηθεί η κατασκευή διαφόρων ειδικών τεμαχίων, δηλαδή καμπυλών, συστολών, ταυ, σταυρών, κ.λ.π.

Τα ειδικά τεμάχια συνδέονται με το χαλυβδοσωλήνα κατά κανόνα με ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι συνδέσεις των συσκευών ασφαλείας, δικλίδων, τεμαχίων αποσυναρμολόγησης, κ.λ.π. θα γίνονται με φλάντζες.

Τα κάθε είδους ειδικά τεμάχια θα κατασκευασθούν με τα ίδια υλικά όπως οι αντίστοιχες σωλήνες και θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο AWWA-C208.

Η τοποθέτηση των χαλύβδινων ειδικών 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”.

Οι φλάντζες θα είναι από χάλυβα της ίδιας ποιότητας με τους σωλήνες (σχετικό πρότυπο EN 1092 : “Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και 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: “Εξαγωνικά φλαντζωτά μπουλόνια. Σειρές βαρέως τύπου”, ποιότητας χάλυβα κατηγορίας 4D κατά DIN 267-2: “Στερεωτικά. Τεχνικοί όροι παράδοσης. Απαιτούμενη ακρίβεια σχεδιασμού και διαστάσεων”. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι επικαδμιωμένα κατά ASTM B766-86 “Προδιαγραφή ηλεκτρολυτικής επικαδμίωσης”. Για τα χαρακτηριστικά των υλικών, τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, τις προστατευτικές επενδύσεις και τους ελέγχους ποιότητας και στεγανότητας των ειδικών τεμαχίων ισχύουν όλα τα αναφερόμενα στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή για τους χαλυβδοσωλήνες γενικά.

## 9. ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

### 9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά, οι απαιτήσεις για τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης και τους ελέγχους θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα:

- AWWA C200
- AWWA C206
- DIN 1626
- EN 10025/DIN 17100 και,
- USBR Welding manual.

### 9.2. ΥΛΙΚΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

Ισχύουν οι απαιτήσεις που αναφέρονται στα παρακάτω πρότυπα:

- EN 499 (Επικαλυμμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση με το χέρι κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).
- EN 440 (Σύρμα για συγκόλληση με προστασία αερίου, κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).
- EN 439 (Αέρια προστασίας για συγκόλληση και κοπή).
- EN 759 (Υλικά συγκόλλησης – Γενικές απαιτήσεις προμήθειας).
- EN 1668 (Υλικά συγκόλλησης για μέθοδο WIG κοινών και λεπτόκοκκων χαλύβων).

Όλα τα υλικά συγκόλλησης θα έχουν εν ισχύ έγκριση τύπου από ένα τουλάχιστον διεθνή οργανισμό ελέγχου (TUV, GL, LR, AB, BV, DNV, CO, DB, OBB κ.λπ.) η οποία θα αποδεικνύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό, που θα προσκομίζεται στη Υπηρεσία.

Τα υλικά συγκόλλησης θα είναι καινούργια, σε καλή κατάσταση συσκευασίας, χωρίς ίχνη αλλοίωσης της επιφάνειάς τους, η δε αποθήκευση και διαχείρισή τους θα ακολουθεί τις ειδικές απαιτήσεις του κατασκευαστή τους και τα αντίστοιχα πρότυπα (βλ. κατωτέρω).

Όλες οι παρτίδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά εργοστασίου τύπου 3.1.B κατά EN 10204 όπου θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον:

- Ο αριθμός της παρτίδας (Lot No) που θα ταυτίζεται με τον αντίστοιχο αριθμό πάνω σε κάθε πακέτο υλικών, καθώς και τα αποτελέσματα χημικής ανάλυσης της συγκεκριμένης παρτίδας.
- Σε περίπτωση μη ύπαρξης αποτελεσμάτων μηχανικών δοκιμών σε κάθε Lot No, η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους του υλικού συγκόλλησης μέσω δοκιμών, σύμφωνα με το πρότυπο EN1597-1 (DIN 32525-1), με χρέωση του Αναδόχου.

Για τις συνθήκες αποθήκευσης, διαχείρισης και στεγνώματος επικαλυμμένων ηλεκτροδίων θα ακολουθούνται τα πρότυπα DVS 0504 και DVS 0944, εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή τους.

Ειδικά για τα ηλεκτρόδια με βασική επένδυση επισημαίνονται οι παρακάτω απαιτήσεις (εφόσον δεν ορίζεται αλλιώς από τον κατασκευαστή τους):

- Αποθήκευση σε στεγνό κλειστό χώρο με ελεγχόμενη θερμοκρασία (min +18oC) και υγρασία (max 60%).
- Ξήρανση (ψήσιμο) σε ειδικό φούρνο για 2 ώρες τουλάχιστον σε θερμοκρασία min 250o C (για χάλυβα με όριο διαρροής έως και 355 N/mm<sup>2</sup>), ή 300o-350o C (για χάλυβα με όριο διαρροής μεγαλύτερο 355 N/mm<sup>2</sup>). Μέγιστη συνολική διάρκεια διαδοχικών ξηράσεων 10 ώρες.
- Συντήρηση σε ατομικά φουρνάκια στους 100o-200o C για μια βάρδια εργασίας το πολύ.
- Εφόσον χρησιμοποιείται ειδική συσκευασία (Vacuum-pack) τα ηλεκτρόδια θα τοποθετούνται κατευθείαν στα φουρνάκια συντήρησης χωρίς ξήρανση. Μόνο εφόσον διακοπεί η συντήρησή τους (μετά μία βάρδια) θα υποβάλλονται υποχρεωτικά στη διαδικασία ψησίματος που αναφέρθηκε προηγουμένως.

Για όλους τους άλλους τύπους επικαλυμμένων ηλεκτροδίων ισχύουν τα αναφερόμενα στο πρότυπο DVS 0504 όσον αφορά την αποθήκευση διαχείριση και στέγνωμα (εφόσον δεν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή τους).

### 9.3. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΘΟΔΩΝ

Πριν την έναρξη των εργασιών συγκόλλησης ο ανάδοχος θα υποβάλει στη Υπηρεσία για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία:

- Προκαταρκτική Διαδικασία Συγκόλλησης (Pr.WPS) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-2. Στην έντυπη διαδικασία που θα υποβληθεί θα αναγράφονται όλα τα στοιχεία που έχουν προβλεφθεί για συμπλήρωση στο παράρτημα του συγκεκριμένου πρότυπου (Δείγμα φόρμας).
- Μεθοδολογία συγκόλλησης ήτοι: Σειρά συγκόλλησης, αριθμός ταυτόχρονα απασχολούμενων ανά ραφή συγκολλητών, φορά συγκόλλησης κορδονιών ώστε να αποφευχθούν τάσεις και παραμορφώσεις της διατομής του αγωγού. Επίσης ελάχιστος βαθμός ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν την διακοπή της εργασίας (συγκόλληση ρίζας θερμού πάσσου και λοιπών πάσσων) ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος από θραύση της ημι-έτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών ολοκλήρωσης της ραφής την επόμενη μέρα.
- Κατάλογος με τις μηχανές συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, τον οίκο προμήθειας των υλικών συγκόλλησης, τους ηλεκτροσυγκολλητές που θα απασχοληθούν κλπ.

Μετά την αρχική έγκριση από την Υπηρεσία των παραπάνω στοιχείων ο ανάδοχος θα προχωρήσει με δικά



του έξοδα στην πιστοποίηση της ανωτέρω Διαδικασίας Συγκόλλησης μέσω δοκιμαστικής συγκόλλησης (PQR) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3.

Η πιστοποίηση τόσο της διαδικασίας συγκόλλησης όσο και των συγκολλητών θα διεξάγεται εντός του ορύγματος ή εκτός αυτού με προσομοίωση των ελάχιστων απαιτούμενων αποστάσεων σωλήνα – ορύγματος (βλ. παρ. 9.5.1).

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των δοκιμών και ελέγχων που προβλέπονται από το ανωτέρω πρότυπο, θα καταστρωθεί με μέριμνα του αναδόχου η οριστική Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-2.

Αντίγραφο της ανωτέρω Διαδικασίας (WPS) θα υπάρχει συνεχώς στον αρμόδιο εργοδηγό του Αναδόχου στο εργοτάξιο ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η επισήμανση τυχόν αποκλίσεων εφαρμογής.

Στον χώρο του έργου θα υπάρχουν επικουρικά αμπεροτσιμπίδα, βολτόμετρο και ηλεκτρονικό θερμόμετρο επαφής.

Η πιστοποίηση μεθόδων (WPS, PQR), οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κ.λ.π.) και της Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου και γίνονται με δικά του έξοδα.

Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των ανωτέρω εργασιών δύναται να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία της συγκόλλησης ραφών, και εφόσον έχουν πιστοποιηθεί όλοι οι συγκολλητές σύμφωνα με την επόμενη παράγραφο.

Η Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει, εφόσον το κρίνει σκόπιμο, πιστοποίηση σύμφωνα με την ανωτέρω διαδικασία της μεθόδου επισκευής των ραφών που τυχόν προκύψουν στο έργο.

Σε περίπτωση που στην εφαρμογή παρουσιάζεται μεταβολή των παραμέτρων συγκόλλησης, πέρα από τα οριζόμενα όρια στο πρότυπο EN 288-3, ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει με δικά του έξοδα, όλη τη διαδικασία πιστοποίησης σύμφωνα με τα οριζόμενα σε αυτή την παράγραφο. Μόνο με την επιτυχή ολοκλήρωση των επαναληπτικών ελέγχων / δοκιμών και την πιστοποίηση του προσωπικού ο ανάδοχος μπορεί να συνεχίσει την παραγωγική διαδικασία.

#### 9.4. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΩΝ

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό που θα έχει καταρχήν τα απαραίτητα προσόντα που προβλέπονται από την ελληνική Νομοθεσία.

Το ανωτέρω προσωπικό θα πιστοποιηθεί πριν την έναρξη των εργασιών σύμφωνα με τις διαδικασίες, ελέγχους και δοκιμές που ορίζονται στο πρότυπο EN 287-1, καθώς και τα στοιχεία που αναφέρονται στην πιστοποιημένη οριστική διαδικασία συγκόλλησης (WPS, παρ. 9.3).

Της πιστοποίησης μπορούν να εξαιρεθούν (μετά από έγκριση της Υπηρεσίας) εκείνοι οι συγκολλητές οι οποίοι θα προσκομίσουν πιστοποιητικό εγκεκριμένο από φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κλπ) το οποίο θα καλύπτει τις απαιτήσεις του προτύπου EN 287-1 όσον αφορά το έργο και θα είναι εν ισχύ.

Πέρα από τα ανωτέρω, η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκλείει ηλεκτροσυγκολλητές οι οποίοι κατά την κρίση της θεωρούνται ακατάλληλοι για την ποιότητα ή την ασφάλεια της εργασίας.

Η πιστοποίηση συγκολλήσεων, οι αντίστοιχες δοκιμές και έλεγχοι διεξάγονται (και επικυρώνονται) παρουσία εγκεκριμένου Φορέα πιστοποιήσεων (TUV, BV, AB, GL, LR, κ.λ.π.) και της Υπηρεσίας. Όλα τα ανωτέρω αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου και γίνονται με δικά του έξοδα.

Μόνο μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δοκιμών και ελέγχων και την προσκόμιση πιστοποιητικών σύμφωνα με το παράρτημα του προτύπου EN 287-1 μπορεί να ξεκινήσει η παραγωγική διαδικασία με την έγκριση της Υπηρεσίας.

## 9.5. ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

### 9.5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Οι προς συγκόλληση φρέζες θα είναι σύμφωνα με τις ανοχές που ορίζονται στο πρότυπο DIN 1626.

Όλες οι φρέζες θα τροχίζονται για καθαρισμό της επιφάνειας και σε απόσταση τουλάχιστον 10 mm από την ακμή της φρέζας (εκατέρωθεν). Γρέζια, εγκοπές, σκουριά, καλαμίνα, γράσο, υγρασία κ.λ.π. πρέπει να απομακρύνονται (με τρόχισμα ή θέρμανση) ώστε να εξασφαλίζεται η καλή διεξαγωγή της συγκόλλησης. Η ποιότητα της τροχισμένης επιφάνειας θα είναι επιπέδου τουλάχιστον II κατά EN ISO 9013 (DIN 2310/3).

Στην περιοχή της φρέζας δεν πρέπει να υπάρχουν ορατά ίχνη αναδίπλωσης (Lamination) του μετάλλου. Σε αντίθετη περίπτωση το προβληματικό τμήμα του σωλήνα θα αποκόπτεται.

Ελάχιστη απόσταση μεταξύ παρειών ορύγματος και σωλήνα 60 cm, μεταξύ δαπέδου ορύγματος και σωλήνα 40 cm, σε μήκος 120 cm (60 cm εκατέρωθεν της ραφής).

Οι σωλήνες πρέπει να μοντάρονται έτσι, ώστε:

- Ελικοειδείς ή οριζόντιες ραφές να απέχουν μεταξύ τους περιφερειακά τουλάχιστον το πενταπλάσιο πάχος του λεπτότερου σωλήνα στο σημείο που συναντούν την εγκάρσια ραφή.
- Οι οριζόντιες ραφές να ευρίσκονται προς το άνω μέρος του αγωγού (-45o/+45o).
- Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να μοντάρονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην δημιουργείται ακτινική διαφορά ήτοι «σκαλοπάτι» (misalignment/κωδικός 507 κατά EN ISO6520-1) μεγαλύτερη από τα παρακάτω όρια:
  - α. Μέγιστο εξωτερικό «σκαλοπάτι»

Για πάχος σωλήνας $t \leq 10\text{mm}$	:	0,3.t
Για πάχος σωλήνας $10\text{mm} < t \leq 20\text{mm}$	:	3mm
  - β. Μέγιστο εσωτερικό «σκαλοπάτι» (στη ρίζα)

1mm σε όλη την περίμετρο
2mm τοπικά σε μήκος ίσο με μια διάμετρο
2,5mm τοπικά σε μήκος ίσο με 1/3 της διαμέτρου

Εφόσον η συγκόλληση διεξάγεται και από την μέσα πλευρά, ισχύουν τα όρια της παραγράφου α.

### 9.5.2 Συγκόλληση

Η θερμοκρασία προθέρμανσής της προς συγκόλληση περιοχής υλικού εξαρτάται από την ποιότητα και το πάχος του σωλήνα. Θα τηρούνται τα όρια προθέρμανσης/θέρμανσης ενδιάμεσων πάσσων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 9.3 και στα πρότυπα της παραγράφου

### 9.1.

Το πλάτος της ζώνης προθέρμανσης θα είναι τέσσερις φορές το πάχος του σωλήνα και τουλάχιστον 80 mm. Για τη μέτρηση θερμοκρασίας θα χρησιμοποιείται κατάλληλη κιμωλία ή ηλεκτρονικό θερμόμετρο (προμήθεια του αναδόχου) και θα εφαρμόζεται το πρότυπο EN ISO 13916. Η θερμοκρασία προθέρμανσης θα υπάρχει τουλάχιστον πριν την έναρξη της συγκόλλησης.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα κινείται εντός των ορίων που αναφέρονται στην πιστοποιημένη Διαδικασία Συγκόλλησης (WPS) της παραγράφου 9.3, η οποία θα ευρίσκεται στα χέρια του εργοδηγού του Αναδόχου στο σημείο που διεξάγονται οι συγκολλήσεις.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τη διαδικασία που εγκρίθηκε από την Υπηρεσία (παρ. 9.3) όσον αφορά:

- τον αριθμό των ταυτόχρονα απασχολουμένων ανά ραφή συγκολλητών
- τη σειρά συγκόλλησης
- τη φορά συγκόλλησης
- την Πιστοποιημένη Διαδικασία (WPS)
- τον ελάχιστο βαθμό ολοκλήρωσης μιας ραφής πριν τη διακοπή της εργασίας (συγκόλληση ρίζας, θερμού πάσσου και λοιπών πάσσων), ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος από θραύση της ημι-έτοιμης ραφής έως το ξεκίνημα των εργασιών την επόμενη ημέρα.

Απαγορεύεται η έναυση τόξου συγκόλλησης, στην επιφάνεια του αγωγού. Τραυματισμοί από τόξο ή αφαίρεση βοηθητικών λαμών (κοκοράκια) θα τροχίζονται επιμελώς, θα ελέγχονται με Διεισδυτικά Υγρά και θα αναγομώνονται με ηλεκτρόδιο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Σε περίπτωση ακατάλληλων κλιματολογικών συνθηκών (αέρας, υγρασία, κ.λ.π.) θα χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο κατάλληλα σκέπαστρα, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη προστασία του λουτρού συγκόλλησης.

#### 9.5.3 Επιδιόρθωση συγκολλήσεων

Συγκολλήσεις που δεν ανταποκρίνονται στις ποιοτικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής θα επιδιορθώνονται τοπικά εφόσον δεν υπάρχουν ρωγμές ή συγκέντρωση σφαλμάτων.

Συγκολλήσεις με ρωγμές πρέπει να κόβονται και να συγκολλούνται από την αρχή. Μόνο σε δικαιολογημένες περιπτώσεις, με έγκριση της Υπηρεσίας, μπορεί να γίνει τοπική επιδιόρθωση της περιοχής της ρωγμής.

Το ελάχιστο μήκος επιδιόρθωσης θα είναι τουλάχιστον 50 mm. Εφόσον για την επιδιόρθωση δεν χρησιμοποιούνται οι συνθήκες της αρχικής συγκόλλησης (WPS), η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει την πιστοποίηση μεθόδου επισκευής καθώς και πιστοποίηση συγκολλητών.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ορίζει τον τρόπο αφαίρεσης του προβληματικού υλικού της συγκόλλησης (τρόχισμα ή Arc-Air) καθώς και τον τρόπο ελέγχου του παραμένοντος υλικού (οπτικός έλεγχος ή διεισδυτικά υγρά).

Όλες οι επιδιορθώσεις θα ελέγχονται με μη καταστροφική μέθοδο ελέγχου (υπέρηχοι ή ραδιογραφία), όπως περιγράφεται παρακάτω.

Η επιδιόρθωση σφαλμάτων ρίζας μπορεί να γίνεται σε όλο της το μήκος εφόσον οι σωλήνες είναι επισκέψιμοι από μέσα και λαμβάνονται υπόψη τα μέτρα ασφαλείας. Εάν αυτό δεν είναι εφικτό επιτρέπεται να γίνει τοπική επιδιόρθωση με σκάψιμο και συγκόλληση απέξω κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας όσον αφορά τη μέθοδο και τα υλικά συγκόλλησης.

#### 9.6. ΓΡΑΦΕΙΟ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο Ανάδοχος με τη υποβολή της προσφοράς, θα υποβάλει και κατάλογο προτεινομένων γραφείων διεξαγωγής ποιοτικών ελέγχων των συγκολλήσεων.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει όποιον/όποιους κατά την άποψή της δεν πληρούν τις προϋποθέσεις (εμπειρία, συνέπεια, φερεγγυότητα). Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει έναν από τους εναπομείναντες.

Οι υποχρεώσεις του Γραφείου Ποιοτικού Ελέγχου που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή αποτελούν και υποχρέωση του Αναδόχου απέναντι στον Κύριο του έργου.

Το γραφείο ελέγχου πρέπει να πληροί τα παρακάτω κατ' ελάχιστο:

- Αποδεδειγμένη εμπειρία σε ποιοτικούς ελέγχους συγκολλήσεων/υλικών δικτύων αγωγών αερίου, νερού ή καυσίμων.
- Άδεια λειτουργίας του εργαστηρίου βιομηχανικών ραδιογραφήσεων από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.), εφόσον προβλέπονται ραδιογραφικοί έλεγχοι.
- Πιστοποιημένους ελεγκτές για όλους τους μη καταστροφικούς ελέγχους που πρόκειται να διεξαχθούν. Η πιστοποίηση να είναι επιπέδου Level II κατά EN 473 ή ASNT-TC-1A, από έγκυρο φορέα πιστοποίησης που θα τύχει της έγκρισης της Υπηρεσίας.
- Το γραφείο πρέπει να διαθέτει βαθμονομημένο/διακριβωμένο (σε ετήσια βάση τουλάχιστον) εξοπλισμό για όλους τους ελέγχους από κρατικό φορέα (ΚΕΔΕ κ.α.) ή φορέα διαπιστευμένο κατά EN 45001. Το γραφείο ελέγχου δύναται να χρησιμοποιεί και άλλο γραφείο για διεξαγωγή μέρους των ελέγχων μόνο εφόσον τούτο γίνει εκ των προτέρων γνωστό στη Υπηρεσία και εγκριθεί.
- Η διεξαγωγή των ελέγχων θα γίνεται αποκλειστικά από προσωπικό επιπέδου Level II ως αναφέρεται προηγουμένως.

Ειδικά για τις εργασίες ραδιογραφήσεων ισχύουν τα κάτωθι:

- Επικεφαλής κάθε συνεργείου ραδιογραφήσεων (2 άτομα) θα είναι ελεγκτής επιπέδου Level II ως άνω.
- Οι εργασίες ραδιογραφήσεων θα διεξάγονται κάτω από τις προϋποθέσεις και τους όρους που προσδιορίζονται στην ισχύουσα νομοθεσία (ΦΕΚ 216/Β/5-3-2001).
- Ειδικότερα το συνεργείο θα είναι εφοδιασμένο με τον εξοπλισμό ακτινοπροστασίας που ορίζεται από το ανωτέρω ΦΕΚ: Ατομικά δοσίμετρα (χορηγούμενα από την Ε.Ε.Α.Ε.), στυλοδοσίμετρα, μετρητή πεδίου Geiger, βομβητές ακτινοβολίας (Birper), ταινίες αποκλεισμού περιοχής, πινακίδες προειδοποίησης, κ.λ.π.
- Οι εργασίες ραδιογράφησης θα διεξάγονται ημέρες και ώρες που δεν υπάρχει άλλο ανθρώπινο δυναμικό στην άμεση περιοχή ελέγχου όπως αυτή προσδιορίζεται από τη μελέτη ακτινοπροστασίας.
- Εφόσον οι έλεγχοι θα γίνονται σε οδική αρτηρία ή κατοικημένη περιοχή ή ξεπερνούν σε διάρκεια τον ένα

(1) μήνα, απαιτείται η υποβολή στη Υπηρεσία ειδικής μελέτης ακτινοπροστασίας εγκεκριμένης από την Ελληνική Επιτροπή Ατομικής Ενέργειας (Ε.Ε.Α.Ε.) πριν την έναρξη των εργασιών.

- Για τις εργασίες ραδιογράφησης θα χρησιμοποιούνται φορητές συσκευές ακτίνων  $-x$  ή  $-y$  (ήτοι ραδιοϊσότοπα Ir-192 ή Se-75).
- Με την έναρξη των εργασιών ραδιογραφήσεως, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει (στον χώρο του εργοταξίου) φορητή οθόνη ανάγνωσης των ραδιογραφικών films κατασκευασμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου EN 25580.
- Με το πέρας κάθε ελέγχου, και το αργότερο την επόμενη ημέρα, το γραφείο θα παραδίδει στην Υπηρεσία αξιολογημένα πρωτόκολλα και films. Η Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα να ζητήσει άμεση τροποποίηση των πρωτοκόλλων (χωρίς επιβάρυνση) ώστε να περιλαμβάνουν τα στοιχεία εκείνα που επιθυμεί να συμπληρώνονται, πέρα από τις απαιτήσεις των ειδικών προδιαγραφών ελέγχου.

Η Υπηρεσία τηρεί το δικαίωμα, να απορρίπτει οποιοδήποτε από τους ελεγκτές του Γραφείου Ελέγχου κρίνει αυτή σαν μη αποδεκτό (ικανότητα, εμπειρία, ασφαλή εργασία, αξιοπιστία, συνέπεια κ.λ.π.).

Εφόσον το Γραφείο Ελέγχου δεν προβεί στην άμεση κάλυψη του κενού που θα δημιουργηθεί (υπό την έγκριση της Υπηρεσίας) στη διεξαγωγή των ελέγχων, ο ανάδοχος υποχρεούται να επιλέξει άμεσα ένα από τα υπόλοιπα (εγκεκριμένα από την Υπηρεσία) Γραφεία Ελέγχου.

Σε περίπτωση που (κατά την κρίση της Υπηρεσίας) δημιουργείται χρονικό κώλυμα στη διεξαγωγή των ελέγχων και του έργου, η Υπηρεσία δικαιούται να προχωρήσει στη διεξαγωγή μέρους ή όλων των ελέγχων με δικά της μέσα ή με επιλογή Γραφείου Ελέγχου, χρεώνοντας το συνολικό κόστος των ελέγχων στον ανάδοχο.

#### 9.7. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Η διεξαγωγή των ποιοτικών ελέγχων στις εργοταξιακές ραφές θα γίνεται με την παρακάτω σειρά:

A. Για πάχη τοιχώματος σωλήνων τουλάχιστον 7,5mm και άνω:

1 100% έλεγχος των συγκολλήσεων με υπερήχους, σύμφωνα με τα πρότυπα EN1712, EN1714 και συγκεκριμένα:

α) <u>Μέθοδος Ελέγχου 1:</u>	<u>Μέθοδος DAC</u>
Επίπεδο Αναφοράς:	Καμπύλη DAC για σπή διαμέτρου Φ3mm ανοιγμένη πλευρικά
Επίπεδο Αξιολόγησης:	Επίπεδο Αναφοράς – 10dB (ήτοι 33% της DAC)
Επίπεδο Ελέγχου:	B (κατά EN 1714)
Επίπεδο Καταγραφής:	Επίπεδο Αναφοράς – 6dB (ήτοι 50% της DAC)
Κριτήρια Αποδοχής/Απόρριψης:	Σύμφωνα με το EN 288-9.

β) <u>Μέθοδος Ελέγχου 2:</u>	<u>Μέθοδος Ισοδύναμων Διαμέτρων DGS</u>
Επίπεδο Αναφοράς:	Διάμετρος Δισκοειδούς Ανακλαστήρα Φ1mm για πάχη υλικού $7,5 \leq t < 15\text{mm}$ και Φ1,5mm για πάχη υλικού $15 \leq t < 40\text{mm}$
Επίπεδο Αξιολόγησης:	Επίπεδο Αναφοράς – 4dB
Επίπεδο Ελέγχου:	B (κατά EN 1714)
Επίπεδο Καταγραφής:	Επίπεδο Αναφοράς
Κριτήρια Αποδοχής/Απόρριψης:	Σύμφωνα με το EN 288-9.

Σημείωση: Για λοιπές λεπτομέρειες της τεχνικής ελέγχου με υπερήχους (π.χ. διόρθωση μεταφοράς, επίπεδο θορύβου κ.λ.π.), μέθοδοι α ή β, ισχύουν τα πρότυπα EN 1712 και EN 1714.

Ο έλεγχος με υπερήχους θα διεξάγεται παρουσία της Υπηρεσίας. Με το πέρας του ελέγχου και το αργότερο πριν τη διεξαγωγή οποιουδήποτε συμπληρωματικού ή άλλου ελέγχου το Γραφείο Ελέγχου θα παραδίδει στη Υπηρεσία τα συμπληρωμένα και αξιολογημένα πρωτόκολλα υπερήχων.

Μετά την έγκριση των πρωτοκόλλων υπερηχητικού ελέγχου από τη Υπηρεσία μπορεί να ξεκινήσει η επόμενη φάση (επιδιόρθωση ραφών και επανέλεγχος ως ανωτέρω).

2. 10% ραδιογραφικός έλεγχος του συνολικού αριθμού των συγκολλήσεων του έργου.

Ο ραδιογραφικός έλεγχος μπορεί να ξεκινήσει μόνο εφόσον περατώθηκε ο έλεγχος με υπερήχους και έχουν παραδοθεί και εγκριθεί από τη Υπηρεσία τα πρωτόκολλα υπερήχων.

Εφόσον ο συνολικός αριθμός συγκολλήσεων του έργου είναι μικρότερος των 20 ραφών θα ραδιογραφούνται 2 ραφές (καταρχήν).

Οι ραδιογραφήσεις αφορούν ολόκληρες ραφές.

Η εκάστοτε Ομάδα Ελέγχου και το Δείγμα, θα ορίζονται πάντα από τη Υπηρεσία.

Το Δείγμα είναι υποσύνολο της Ομάδας Ελέγχου: π.χ.: Για 100 ραφές (Ομάδα Ελέγχου) το Δείγμα αναφέρεται σε 10 ραφές (από τις 100).

Ο ραδιογραφικός έλεγχος θα διεξάγεται σύμφωνα με τα πρότυπα EN 1435, EN 444, EN 462-1, EN 584-1 και EN 25580.

Πηγή ακτινοβολίας: Ακτίνες – X ή – γ (Ir 192 ή Se 75).

Τύποι φιλμ: Κλάση C5 τουλάχιστον, κατά EN 584-1.

Αμαύρωση φιλμ: Τουλάχιστον 2,0.

Ευαισθησία ελέγχου, αριθμός – θέση – τύπος πενετραμέτρων, ελάχιστη απόσταση πηγής/φιλμ κ.λ.π. σύμφωνα με την κλάση A του EN 1435.

Αξιολόγηση ευρημάτων: Σύμφωνα με EN 288-9.

Τα αξιολογημένα πρωτόκολλα ραδιογραφικού ελέγχου και τα φιλμ θα παραδίδονται στη Υπηρεσία στον τόπο

του έργου το αργότερο την επομένη ημέρα της εκάστοτε ραδιογράφησης.

Με βάση τα αποτελέσματα του ραδιογραφικού ελέγχου η Υπηρεσία θα αποφαινεται για την ποιότητα των συγκολλήσεων (αποδεκτές ή προς επιδιόρθωση), καθώς και για την αξιοπιστία του προηγηθέντος υπερηχητικού ελέγχου.

Σε περίπτωση μη αποδεκτών ραφών στο Δείγμα ο Ανάδοχος υποχρεούται να επεκτείνει τους ραδιογραφικούς ελέγχους στην Ομάδα Ελέγχου, πέρα από το ποσοστό 10%, σύμφωνα με τα ακόλουθα :

- Εφόσον οι μισές και άνω ραφές του Δείγματος είναι μη αποδεκτές, ραδιογραφούνται όλες οι ραφές της Ομάδας Ελέγχου.
- Σε αντίθετη (από την παρ. α) περίπτωση, ραδιογραφείται μία πρόσθετη ραφή της Ομάδας Ελέγχου, για κάθε μία ραφή του Δείγματος που δεν είναι αποδεκτή.
- Για οποιαδήποτε πρόσθετη ραφή (της παρ. β) που δεν είναι αποδεκτή, ραδιογραφούνται 2 επιπλέον ραφές της Ομάδας Ελέγχου.
- Οι επιπλέον αυτές ραφές πρέπει να είναι αποδεκτές, αλλιώς επαναλαμβάνεται συνεχώς η ανωτέρω διαδικασία (παρ. γ) για κάθε μία μη αποδεκτή επιπλέον ραφή.

Με βάση τα αποτελέσματα των ανωτέρω ελέγχων, θα γίνονται οι επιδιορθώσεις και επαναραδιογραφήσεις των συγκολλήσεων, πάντα κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

3. 100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN970. Η αξιολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-9.

B. Για πάχη τοιχώματος σωλήνων μικρότερα των 7,5 mm:

25% ραδιογραφικός έλεγχος των συγκολλήσεων (ολόκληρες ραφές) εκείνων που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

Συνθήκες διεξαγωγής ελέγχου, αξιολόγησης, επανελέγχου και υπόλοιποι όροι όπως στην παράγραφο 2 της περίπτωσης Α.

100% οπτικός έλεγχος των συγκολλήσεων σύμφωνα με το πρότυπο EN970. Η αξιολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-9.

Γ. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διεξάγει όλους τους καταστροφικούς ελέγχους που προβλέπονται σε μια δοκιμή μεθόδου σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3 ανά 100 εργοταξιακές ραφές (για ονομαστική διάμετρο σωλήνων μικρότερη ή ίση των 500 mm) ή ανά 50 εργοταξιακές ραφές (για ονομαστική διάμετρο σωλήνων ανώτερη των 500 mm).

Εφόσον υπάρξει αστοχία σε ένα τουλάχιστον δοκίμιο, οι δοκιμές διεξάγονται σε επαναληπτικά δοκίμια σύμφωνα με το πρότυπο EN 288-3. Εφόσον ένα από τα επαναληπτικά δοκίμια αστοχήσει, η ραφή θεωρείται μη αποδεκτή όσον αφορά την μηχανική της αντοχής και πρέπει να αφαιρεθεί και συγκολληθεί εκ νέου.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει εάν συντρέχουν λόγοι για επαναπιστοποίηση της μεθόδου συγκόλλησης/προσωπικού ή ακόμα και επέκτασης των καταστροφικών ελέγχων σε άλλες ραφές.

Η υπόδειξη των προς έλεγχο (καταστροφικό) ραφών (αρχικών και πρόσθετων) και των σημείων προς εξαγωγή δοκιμών θα γίνεται από την Υπηρεσία.

## 9.8. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και δαπάνες, θα εκτελέσει τις επιτόπου συγκολλήσεις των αρμών αφού μεταφέρει, διακινήσει, τοποθετήσει, μοντάρει τους σωλήνες στην θέση τους, αφού αποκαταστήσει οποιαδήποτε ζημιά προκλήθηκε από αυτόν, λαμβάνοντας όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία/κώδικες, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και πάντοτε με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Επισημαίνεται ότι όλα τα αναγκαία υλικά, εργαλεία, μηχανήματα, συσκευές κ.λ.π. για όλες τις εργασίες παραγωγής, ελέγχου, βαθμονόμησης αποτελούν μέριμνα και δαπάνη του ανάδοχου.

Όλος ο παραγωγικός και βοηθητικός εξοπλισμός συγκολλήσεων του έργου θα είναι διακριβωμένος με ευθύνη του Αναδόχου και συγκεκριμένα:

- Αμπερόμετρα, βολτόμετρα μηχανών συγκόλλησης.
- Ροόμετρα παροχής αερίου.
- Φούρνοι ξήρανσης και συντήρησης ηλεκτροδίων κ.λ.π.

Η διακρίβωση θα γίνεται άμεσα ή έμμεσα και θα αποδεικνύεται από σχετικό πιστοποιητικό ή Δελτίο. Άμεσα από φορέα διαπιστευμένο κατά EN 45001 ή κρατικό φορέα (ΚΕΔΕ κ.λ.π.) και έμμεσα από τον ανάδοχο μέσω έγγραφης εσωτερικής διαδικασίας διακρίβωσης, συμπλήρωσης Δελτίου Διακρίβωσης και χρησιμοποίησης κατάλληλου εξωτερικού εξοπλισμού του αναδόχου (π.χ. αμπεροτσιμπίδα) ο οποίος θα είναι διακριβωμένος σύμφωνα με τα προηγούμενα.

Ως ισχύς διακρίβωσης θεωρείται το ένα έτος από την προηγούμενη διακρίβωση εκτός εάν συντρέχουν συνθήκες ή ενδείξεις για συχνότερη διακρίβωση κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Οι μηχανές συγκόλλησης θα φέρουν πίνακα όπου θα είναι ευχερής η αντιστοιχία ρυθμίσεων και παραμέτρων συγκόλλησης (Volt, Ampere).

Όλοι οι έλεγχοι, δοκιμές, πιστοποιήσεις μεθόδων/προσωπικού θα γίνονται καθ' υπόδειξη και παρουσία της Υπηρεσίας και θα υπάρχει σχετική προειδοποίηση από τον ανάδοχο τουλάχιστον 2 ημέρες πριν τη διεξαγωγή τους.

Το κόστος όλων των πιστοποιήσεων (μέθοδοι συγκόλλησης, επισκευής, προσωπικού), διακριβώσεων εξοπλισμού, ελέγχων (αρχικών, συμπληρωματικών), δοκιμών, πιστοποιητικών, επιδιορθώσεων ραφών καθώς και των παραγωγικών και βοηθητικών εργασιών που σχετίζονται άμεσα ή έμμεσα με αυτούς ή με την αποκατάσταση του αγωγού βαρύνει τον Ανάδοχο.

## 10. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ ΘΕΣΕΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των αγωγών στο εργοτάξιο, η περιοχή των αγωγών εκατέρωθεν της ραφής θα προστατευθεί, έτσι ώστε να υπάρχει συνέχεια της υπάρχουσας εργοστασιακής επένδυσης.

Αφού ολοκληρωθούν οι έλεγχοι της ραφής με υπέρηχους ή και με ραδιογραφίες, θα καθαρισθεί επιμελώς με κατάλληλες μεθόδους η επιφάνεια του χαλυβδοσωλήνα έως την υπάρχουσα εργοστασιακή επένδυση.

Εξωτερικά θα επιστρωθεί αρχικά με primer συμβατό με τα υλικά επένδυσης και ακολούθως θα επενδυθεί με αυτοκόλλητη ταινία ασφαλικής μαστίχας και εξωτερική επένδυση με θερμοσυστελλόμενο χιτώνιο



πολυαιθυλενίου. Τόσο το primer όσο και το υλικό επένδυσης θα χρησιμοποιηθούν μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Το υλικό της νέας επένδυσης θα έχει παρόμοια ηλεκτρομονωτικά και μηχανικά χαρακτηριστικά με αυτά της υπάρχουσας επένδυσης του εργοστασίου. Στα σημεία σύνδεσης ευθέων τμημάτων σωλήνων το πλάτος του υλικού επένδυσης θα είναι 400mm ή μεγαλύτερο και πάντως τόσο ώστε να υπερκαλύπτει την υπάρχουσα επένδυση τουλάχιστον 50mm σε κάθε πλευρά και σε όλη την περίμετρο του αγωγού. Η ίδια εργασία θα γίνει και για την επένδυση των πάσης φύσεως ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων και των συγκολλήσεων αυτών, με διαφοροποίηση του πλάτους του υλικού επένδυσης ανάλογα με το είδος του ειδικού τεμαχίου.

Μετά την ολοκλήρωση της επικάλυψης των περιοχών συγκόλλησης των αγωγών και των πάσης φύσεως ειδικών χαλύβδινων τεμαχίων, θα γίνει οπτικός έλεγχος της υπερκάλυψης και έλεγχος της συνέχειας της μόνωσης του αγωγού με flaw detector.

Εσωτερικά η επιφάνεια του αγωγού εκατέρωθεν της ραφής αφού καθαρισθεί καταλλήλως, θα επιστρωθεί με κατάλληλο υλικό, με παρόμοια χαρακτηριστικά με την υπάρχουσα του εργοστασίου, που θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό επιθεώρησης (inspection certificate) τύπου 3.1B, σύμφωνα με το πρότυπο EN 10204 για κάθε παρτίδα (batch) και με πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό, το οποίο θα έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο οίκο και θα έχει μεταφραστεί στην Ελληνική γλώσσα από το Υπουργείο Εξωτερικών. Το υλικό θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της εργοστασιακής προστασίας και θα χρησιμοποιηθεί μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας.

Για διαμέτρους Φ600 χλσ και μεγαλύτερες η αποκατάσταση της επικάλυψης της εσωτερικής επιφάνειας των περιοχών συγκόλλησης θα γίνεται με προσωπικό που θα μπαίνει μέσα στον αγωγό με κατάλληλο εξοπλισμό ασφαλείας.

#### 11. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού ή των αγωγών και του εγκιβωτισμού τους σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές και τα σχέδια της μελέτης, σε πλάτος τουλάχιστον όσο και η διάμετρος τους.

#### 12. ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ - ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Σώματα αγκύρωσης (που απαιτούνται για τη λειτουργία ή μόνο για τις υδραυλικές δοκιμασίες του αγωγού), πλάκες επικάλυψης, ουδοί, εγκιβωτισμός του αγωγού, κλπ θα κατασκευασθούν στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη και σε όσες θέσεις συμπληρωματικά ορίσει η Υπηρεσία ή προτείνει ο Ανάδοχος και εγκρίνει η Υπηρεσία.

Ο αγωγός σε θέσεις διάβασης ρεμάτων θα προστατευθεί, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Οι σκυροδετήσεις-αγκυρώσεις του αγωγού θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα της ποιότητας που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.

Πριν από την κατασκευή των τυχόν απαιτούμενων σωμάτων αγκύρωσης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει μελέτη εφαρμογής τους σε συνάρτηση με τις πραγματικές συνθήκες που παρουσιάζονται τόσο σε σχέση με τη χάραξη του αγωγού όσο και σε σχέση με τις εδαφικές συνθήκες που διαπιστώθηκαν μετά την εκσκαφή.

Η εκσκαφή των αγκυρώσεων του αγωγού πρέπει να εκτελεσθεί οπωσδήποτε προ της τοποθέτησης των σωλήνων, ώστε να αποφευχθεί κάθε τυχόν βλάβη στις σωληνώσεις. Η εκσκαφή θα γίνει στις διαστάσεις που καθορίζονται από το σκυροδετούμενο τμήμα, κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σκυροδέμα να πακτώνεται μέσα στο έδαφος μη χρησιμοποιούμενων ξυλοτύπων έστω και εάν απαιτείται η επαύξηση του όγκου του σκυροδέματος.

Σε περίπτωση που λόγω της φύσης του εδάφους και του βάθους τοποθέτησης της σκυροδέτησης κριθεί ότι το δημιουργούμενο κενό μεταξύ παρειάς ορύγματος εδάφους και παρειάς σκυροδέτησης, είναι μεγάλο, τότε θα χρησιμοποιηθεί ξυλότυπος για την έγχυση του σκυροδέματος, και το κενό να γεμίσει με συμπυκνωμένο αμμοχάλικο. Κατά τη κατασκευή των τύπων προς έγχυση του σκυροδέματος και τη στη συνέχεια διάστρωση και κατεργασία πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη επιμέλεια, για την αποφυγή κρούσεων επί των σωλήνων. Επίσης δεν πρέπει να καλύπτονται από σκυροδέμα οι συνδέσεις των σωλήνων για να είναι δυνατός ο έλεγχος της στεγανότητας τους στις δοκιμές.

Όλες οι εργασίες, οι οποίες αναφέρονται στην παρούσα παράγραφο (ουδοί από οπλισμένο σκυροδέμα, πλάκες προστασίας-αγκυρώσεις από σκυροδέμα, τυχόν χωματουργικές εργασίες, κλπ) θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών τους.

### 13. ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

#### 13.1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων, δικλείδων και συσκευών ασφαλείας, επανεπιχώνεται μερικώς το όρυγμα, όπως με στόχο την παγίωση των αγωγών, χωρίς όμως να καλύπτονται κρίσιμα σημεία σύνδεσης σωλήνων, ειδικών τεμαχίων κλπ., κατά την κρίση του Επιβλέποντα Μηχανικού, ώστε να είναι δυνατή η διενέργεια των δοκιμασιών στεγανότητας.

Η διαδικασία καθώς και ο χρόνος εκτέλεσης των δοκιμασιών θα καθορισθεί στις λεπτομέρειές της από τη Υπηρεσία και θα συνίσταται από την προδοκιμασία, την κυρίως δοκιμασία και την γενική δοκιμασία αυτοτελών τμημάτων του δικτύου.

Σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών το ανοικτό τμήμα των ορυγμάτων πρέπει να παραμείνει ξηρό. Τυχόν εμφανιζόμενα νερά θα απομακρύνονται με δαπάνες του Αναδόχου.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα περιλαμβάνεται μεταξύ 500 και 1000 μέτρων, αναλόγως των τοπικών συνθηκών. Εάν απαιτηθεί θα πακτωθούν προσωρινά τα άκρα των σωλήνων με κατάλληλες αγκυρώσεις, ώστε να αναλαμβάνουν τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις.

Στα άκρα των υπό δοκιμή τμημάτων τοποθετούνται μεταλλικά πώματα προσαρμοσμένα καταλλήλως, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα. Στα πώματα υπάρχουν διατάξεις εξαιρισμού και μάλιστα στο άκρο του υψηλότερου σημείου του αγωγού.

Επίσης, θα υπάρχουν διατάξεις υδροληψίας και μέτρησης της πίεσης προσαρμοσμένες και στα δύο πώματα άκρων, καθώς επίσης και διατάξεις πλήρωσης και εκκένωσης νερού, με δικλείδες ρύθμισης της παροχής.

Το προς δοκιμή τμήμα πληρούται με νερό, με μικρή παροχή ώστε να εξασφαλίζεται πλήρως η εξαγωγή του αέρα από τον υδαταγωγό. Η ταχύτητα πλήρωσης πρέπει να είναι της τάξης των 0,05 μ/δλ, οπότε η αντίστοιχη

παροχή πλήρωσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει την τιμή  $Q \text{ (l/min)} = 2.350 \times D2$  (D σε m).

Οι αερεξαγωγοί-αεροεισαγωγοί πρέπει να είναι ανοικτοί κατά την πλήρωση.

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με κατάλληλη αντλία, ικανή να λειτουργεί χωρίς διαρροές μέχρι την πίεση δοκιμής και με βαλβίδα ασφαλείας για πρόληψη υπερπιέσεων.

Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μετρήσεως του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πιέσεως με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρου. Μανόμετρο με καταγραφικό εγκαθίσταται στη σωλήνωση κατά προτίμηση σε χαμηλό σημείο. Η πίεση θα καταγράφεται με προσέγγιση 0,1ατμ. Συνιστάται η χρησιμοποίηση αυτογραφικών οργάνων καθώς επίσης και συμπληρωματικού μανομέτρου για έλεγχο.

Κατά τη διάρκεια της δοκιμασίας ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει ειδικευμένο προσωπικό το οποίο να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Απαγορεύεται οποιαδήποτε εργασία μέσα στα ορύγματα όσο το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία. Ο Ανάδοχος οφείλει επίσης να πάρει τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας προς αποφυγή ατυχημάτων στο προσωπικό ή σε τρίτους κατά τη διάρκεια των δοκιμών.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις εργασίες δοκιμών σε οποιαδήποτε ώρα του εικοσιτετράωρου, χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος θα διαθέσει όλα τα εφόδια και τα υλικά και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες για την πλήρη δοκιμή σε στεγανότητα.

Σε εύλογο χρόνο πριν από την έναρξη των δοκιμασιών κάθε επί μέρους αγωγού ή τμήματος αυτού, ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως με ευθύνη και δαπάνες του, υποβάλει στην Υπηρεσία ειδική μελέτη - πρόγραμμα εκτέλεσης αυτών με λεπτομερή περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης αυτών, του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί, με τα απαραίτητα σχέδια, υπολογισμό τυχόν απαιτούμενων για τη δοκιμασία σωμάτων αγκύρωσης, κλπ. Μόνον μετά από έγκριση της Υπηρεσίας θα εκτελεστούν οι δοκιμασίες.

### 13.2. ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την πλήρωση του τμήματος με νερό τούτο παραμένει για 24 περίπου ώρες με την στατική πίεση του υπόψη τμήματος. Η περίοδος της προδοκιμασίας αρχίζει αφότου επιτευχθεί η διατήρηση της πίεσης. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται προς διαπίστωση τυχόν βλάβης, διαρροής κλπ.

### 13.3. ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, επακολουθεί η κυρίως δοκιμασία με την επιβολή της πίεσης δοκιμής.

Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας ορίζεται σε  $1,5 P_0$ , όπου  $P_0$  η μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας όπως ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Ο χρόνος δοκιμής θα είναι μισή ώρα για κάθε 50 m δοκιμαζομένου τμήματος, αλλά ποτέ η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη των 12 ωρών ούτε μεγαλύτερη των 24 ωρών.

Σε περίπτωση που παρατηρηθούν, κατά την κυρίως δοκιμασία, σημεία μη απολύτως στεγανά, διαφυγές ακόμη και σταγόνων, πρέπει να διακοπεί η δοκιμασία και να εκκενωθεί αργά η σωλήνωση μέχρι να απομακρυνθεί το νερό από όλες τις θέσεις όπου παρουσιάζονται διαρροές.

Η επανάληψη της δοκιμασίας θα γίνει σύμφωνα με τη διαδικασία που αναφέρεται παραπάνω και μόνο αφού αποκατασταθούν πλήρως τα ελαττωματικά σημεία.

Κατά την περίπτωση τμηματικών δοκιμών και στις θέσεις συναρμογής δύο γειτονικών δοκιμαζομένων τμημάτων επιτρέπεται στο τμήμα συναρμογής να παραληφθεί δοκιμή, εφόσον βέβαια το μήκος συναρμογής δεν καλύπτει περισσότερους από τρεις (3) αρμούς. Σε κάθε περίπτωση τα υπόψη τμήματα θα επισημανθούν ώστε να ελεγχθούν κατά την γενική δοκιμή του όλου αγωγού.

#### 13.4. ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας εκτελείται η επαναπλήρωση του ορύγματος κατά τμήματα, χωρίς να καλυφθούν οι θέσεις σύνδεσης μεταξύ των τμημάτων που έχουν δοκιμασθεί.

Ολόκληρο το δίκτυο ή μεγάλο αυτοτελές τμήμα του, (5 έως 10 km), υποβάλλεται στην τελική δοκιμασία τουλάχιστον για δύο ώρες και σε πίεση τουλάχιστον ίση με τη μέγιστη στατική πίεση κανονικής λειτουργίας του (P<sub>0</sub>).

Μετά την επιτυχή γενική δοκιμασία, ολοκληρώνονται οι επιχώσεις στα κενά που έχουν αφεθεί μεταξύ των δοκιμαζομένων τμημάτων.

#### 13.5. ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΩΝ

Μετά το πέρας της δοκιμής θα συντάσσεται πρωτόκολλο το οποίο θα υπογράφεται από τον εκπρόσωπο της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο.

Κανένα τμήμα του δικτύου δεν θεωρείται ότι έχει περατωθεί εάν δεν έχει γίνει επιτυχώς η παραπάνω δοκιμή πίεσεως.

Ελαττώματα διαπιστούμενα από τις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετες αποζημιώσεις.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση των σωλήνων που υπέστησαν βλάβη κατά τις δοκιμές σωλήνων και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Σε τέτοια περίπτωση η Υπηρεσία ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του ίδιου τμήματος της σωλήνωσης.

### 14. ΚΑΘΟΔΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ

#### 14.1. ΓΕΝΙΚΑ

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

- α. Διαφορά οξυγόνωσης υπογείου νερού μεταξύ υψηλότερων και χαμηλότερων τμημάτων του αγωγού.
- β. Διαφορά οξύτητας εδάφους κατά μήκος της όδευσης του αγωγού λόγω διαφορών υγρασίας.
- γ. Τοπικές εμφανίσεις αλκαλικών ενώσεων.
- δ. Θύλακες αυξημένης περιεκτικότητας σε αέρα εντός του εδάφους.
- ε. Παρουσία θειαναγωγών βακτηριδίων τα οποία παρουσία υδρογόνου ανάγουν τη ρίζα S<sub>04</sub> σε S και ελευθερώνουν οξυγόνο το οποίο εντείνει τα φαινόμενα της διάβρωσης.
- στ. Παρουσία κρούστας εξέλασης (Mille-scale), η οποία συγκεντρώνει στις ρωγμές της την διαβρωτική δράση.
- ζ. 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.

Για την αντιμετώπιση της διάβρωσης των υπογείων χαλύβδινων δικτύων θα εφαρμοστεί σύστημα 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.

Οι εργασίες που θα εκτελεστούν για την εφαρμογή του συστήματος περιλαμβάνουν:

- μέτρηση των χαρακτηριστικών του εδάφους (pH, ειδική αντίσταση, κλπ),
- εκπόνηση μελέτης, όπου, βάσει των αποτελεσμάτων των μετρήσεων θα γίνει η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός του συστήματος και η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία
- κατασκευή των απαιτούμενων εγκαταστάσεων σε εφαρμογή της μελέτης, περιλαμβανομένων βοηθητικών εγκαταστάσεων (πίλλαρ, μετρητικά συστήματα, διαδικασία & υλοποίηση ηλεκτροδότησης κλπ)

Οι σχετικές εργασίες (μετρήσεις, μελέτη, εγκατάσταση), θα γίνουν από εξειδικευμένο Γραφείο, το οποίο θα επιλέξει η Υπηρεσία μετά από σχετική εισήγηση / πρόταση του Αναδόχου.

#### 14.2. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΘΟΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η διαβρωτικότητα του εδάφους θα ελέγχεται με μετρήσεις της ειδικής αντίστασης του εδάφους. Οι μετρήσεις θα λαμβάνονται κάθε 300 - 500 μέτρα αγωγού και σε θέσεις αλλαγής εδάφους από τον ανάδοχο με επίβλεψη της Υπηρεσίας. Επίσης θα γίνουν χημικές αναλύσεις pH, ιόντων SO<sub>4</sub> και Cl καθώς και μέτρηση δυναμικού αγωγού ως προς το έδαφος.

Ο ανάδοχος θα ελέγξει με βάση τις διεθνείς προδιαγραφές και μετρήσεις τόσο τα συνεχή όσο και τα εναλλασσόμενα ρεύματα από παραπλήσιες εγκαταστάσεις τα οποία δύνανται να επιδράσουν στους αγωγούς. Στην περίπτωση αυτή, στη μελέτη θα περιγραφούν αναλυτικά οι σχετικές μετρήσεις και οι τρόποι αντιμετώπισης των φαινομένων αυτών.

Ο ανάδοχος του έργου θα υποβάλει μελέτη καθοδικής προστασίας όπου θα αιτιολογεί με βάση τις μετρήσεις και την υπάρχουσα τεχνογνωσία τη σκοπιμότητα εγκατάστασης συστήματος καθοδικής προστασίας.

Καθοδική προστασία θα εφαρμόζεται σε εδάφη διαβρωτικά, όπου η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι μικρότερη των 100 ΩΜ σε αρκετό μήκος. Σε εδάφη ελαφρώς διαβρωτικά, όπου η ειδική αντίσταση είναι άνω των 100 ΩΜ δεν θα εφαρμόζεται καθοδική προστασία εκτός και αν συντρέχουν άλλοι ισχυροί λόγοι, όπως η ύπαρξη ρευμάτων διασποράς οπότε και η παρεχόμενη προστασία θα είναι εντοπισμένη στην περιοχή των ρευμάτων αυτών.

#### 14.3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΚΑΙ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Στην μελέτη καθοδικής προστασίας θα ληφθούν υπόψη όλοι, οι εξωγενείς παράγοντες (π.χ γραμμές υψηλής τάσης, ξένοι μεταλλικοί αγωγοί που πλησιάζουν τους αγωγούς κλπ.).

Οι ακόλουθες παράμετροι θα τηρηθούν κατά την μελέτη και εγκατάσταση του συστήματος.

• Συντελεστής εφεδρείας σε ρεύμα προστασίας	1,5
• Συντελεστής αξιοποίησης ανόδου	0,5
• Ανώτατη επιτρεπόμενη πυκνότητα ρεύματος στην επιφάνεια της ανόδου (άνοδοι πυριτιούχου-χρωμιούχου σιδήρου)	10 A/m <sup>2</sup>
• Ειδική ανάλωση ανόδων	0,2 Kg/A έτος
• Διάρκεια ζωής ανόδων συστήματος καθοδικής προστασίας	50 έτη

Η μελέτη θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα κεφάλαια και σχέδια :

- Εισαγωγή.
- Γενική περιγραφή έργου.
- Μετρήσεις εδάφους.
- Εφαρμοζόμενη μέθοδος.
- Χωροταξική ανάλυση και ιδιομορφίες έργου.
- Υπολογισμοί μελέτης.
- Απαιτούμενα υλικά και πιστοποιητικά.
- Περιγραφή κατασκευής του συστήματος Κ.Π.
- Μονώσεις και γεφυρώσεις.
- Περιβαλλοντική αποκατάσταση.
- Ασφάλεια εργασιών.
- Έλεγχοι κατασκευής και λειτουργίας.
- Τοπογράφηση θέσης ανόδων για μηχανογραφική αρχειοθέτηση
- Γενικό σχέδιο κλίμακας 1:5.000 της όδευσης του αγωγού επί του οποίου φαίνονται όλες οι αγώγιμες διακλαδώσεις και σημειώνεται η πρόβλεψη για μελλοντικές διακλαδώσεις. Επί του σχεδίου αυτού σημειώνεται η διαβρωτικότητα του εδάφους, τα φρεάτια και οι θέσεις των ανόδων.
- Λεπτομερές σχέδιο κλίμακας 1:1.000 με ακριβή θέση, το πλήθος και τη διάταξη των ανόδων.
- Σχέδιο μιας ανόδου καθώς και εναλλακτικών λύσεων.

Με την παράδοση του έργου συμπληρώνεται ο φάκελος του έργου με το πρωτόκολλο μετρήσεων των δυναμικών λειτουργίας.

#### 14.4 ΕΠΙΛΟΓΗ ΜΕΘΟΔΟΥ ΚΑΘΟΔΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Το υπόγειο χαλύβδινο δίκτυο θα προστατευτεί καθοδικά με σύστημα επιβαλλόμενου ρεύματος, με αυτόματο έλεγχο της εφαρμοζόμενης τάσης, ώστε η επιφάνεια του προστατευόμενου αγωγού να έχει δυναμικό, ως προς το έδαφος, μεταξύ  $-0,95V$  μέχρι  $-1,3V$  μετρούμενο με ηλεκτρόδιο αναφοράς  $Cu/CuSO_4$ .

Μικρά τμήματα αγωγών (μεταξύ μονωτικών συνδέσμων) καθώς και σε τμήματα με έντονο διαβρωτικό περιβάλλον μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα καθοδικής προστασίας με θυσιαζόμενες ανόδους μαγνησίου, το οποίο θα λειτουργήσει μέχρι την εκκίνηση του μόνιμου συστήματος καθοδικής προστασίας με επιβαλλόμενο ρεύμα.

Η επιβολή του ρεύματος θα είναι αυτόματα ελεγχόμενη με διαρκή σύγκριση της τάσης του αγωγού ως προς το στοιχείο αναφοράς  $Cu/CuSO_4$ .

Στις συσκευές παροχής συνεχούς ρεύματος θα υπάρχουν ψηφιακοί δείκτες τάσης και έντασης του ρεύματος

με την κατάλληλη διαβάθμιση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση των αναμενόμενων mV και mA

Οι συσκευές τροφοδότησης πρέπει να έχουν την δυνατότητα να τηλεμεταδίδουν μέσω συστήματος τηλεμετάδοσης στο σύστημα τηλεέλεγχου - τηλεχειρισμού (SCADA) την τάση, το ρεύμα εξόδου, τη παρουσία ΔΕΗ και την είσοδο στο χώρο.

#### 14.5 ΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

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 φλαντζών.
- Απομόνωση με μονωτικές φλάντζες των διακλαδώσεων του αγωγού.

Εγκατάσταση κατά μήκος του δικτύου αναμονών μέτρησης δυναμικού, αποτελούμενων από πολύκλωνους χάλκινους αγωγούς 16 mm<sup>2</sup>, των οποίων το ένα άκρο θα συγκολλείται στον αγωγό και το άλλο θα καταλήγει σε χυτοσιδηρό κουτί διακλαδώσεως, τοποθετημένο σε φρεάτιο 25 x 25 cm στην επιφάνεια του εδάφους.

## ΣΤΠ ΠΜ15: Κατασκευές από GRP

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση κλιμάκων, κλωβών ασφαλείας και κιγκλιδωμάτων από GRP.

### 2. ΠΡΟΤΥΠΑ

BS EN ISO 14122-3:2001 Safety of machinery. Permanent means of access to machinery. Stairways, stepladders and guard-rails

BS5895-1-2010 Stairs. Code of practice for the design of stairs with straight flights and winders

### 3. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

- Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει όλες τις εργασίες, υλικά, εξοπλισμό και παρεπόμενα, όπως απαιτείται για την σωστή εγκατάσταση όλων των προϊόντων GRP που καθορίζονται στο παρόν.
- Όλα τα προϊόντα και κατασκευές GRP θα πρέπει να προέρχονται από εταιρεία έμπειρη στην κατασκευή πλαστικών προϊόντων ενισχυμένων με γυαλί.
- Δεν θα γίνει αποδεκτή η αντικατάσταση υλικών παρά μόνο αν υποβληθούν σε έλεγχο και η Υπηρεσία εγκρίνει τη χρήση τους.

### 4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Όλα τα κατασκευαστικά στοιχεία της σκάλας πρέπει να συμμορφώνονται με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN13706 για δομικά διαρθρωμένα προφίλ.

### 5. ΥΠΟΒΟΛΕΣ

- α) Πλήρη σχέδια και τεχνικά δεδομένα για όλα τα υλικά και κατασκευές από GRP. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν διαστάσεις, συνδετήρες, ανοχές, λεπτομέρειες συναρμολόγησης και εγκατάστασης, όπως απαιτείται
- β) Κατάλογος κατασκευαστή με δεδομένα φορτίου για όλα τα δομικά στοιχεία GRP.

### 6. ΠΡΟΪΟΝΤΑ

- α) Όλα τα αντικείμενα GRP που αναφέρονται σε αυτό το κεφάλαιο αποτελούνται από συνθετική ύλη ενισχυμένη με ίνες γυαλιού και ρητίνη σε ποιότητες, ποσότητες, ιδιότητες, ρυθμίσεις και διαστάσεις που είναι απαραίτητες για την ικανοποίηση των απαιτήσεων σχεδιασμού και των διαστάσεων που καθορίζονται στα σχέδια.
- β) Όλα τα υλικά GRP θα κατασκευαστούν με ρητίνες ισοφθαλικού πολυεστέρα ή βινυλεστέρα, με χημική σύνθεση απαραίτητη για την παροχή της αντοχής στη διάβρωση και άλλων φυσικών ιδιοτήτων, όπως απαιτείται.
- γ) Όλα τα δομικά στοιχεία GRP πρέπει να είναι επιβραδυντικά πυρκαϊάς σύμφωνα με ASTM E-84 κλάσης 1 εξαπλώσεως φλόγας 25 ή λιγότερο.
- δ) Μετά την κατασκευή του GRP, όλες οι τομές, οι οπές και οι εκδορές θα πρέπει να σφραγιστούν για να αποφευχθεί η διάβρωση.
- ε) Όλα τα μηχανικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου AISI316 (ανοξειδωτος χάλυβας)



- στ) Όλες οι τελειωμένες επιφάνειες των αντικειμένων και των κατασκευών από GRP πρέπει να είναι λείες, πλούσιες σε ρητίνες, απαλλαγμένες από κενά και χωρίς ξηρές κηλίδες, ρωγμές, σκασίματα ή μη ενισχυμένες περιοχές. Όλες οι ίνες γυαλιού πρέπει να καλύπτονται καλά με ρητίνη για προστασία από την έκθεση τους λόγω φθοράς ή καιρικών συνθηκών.
- ζ) Η διάσταση του δακτυλίου του κλωβού ασφαλείας θα είναι Φ650 – Φ700 mm.
- η) Η απόσταση μεταξύ των σκαλοπατιών θα είναι 250 – 300 mm, θα έχουν δε αντλιοσθητική επιφάνεια.
- θ) Όλα τα δομικά στοιχεία GRP θα είναι εξ' ολοκλήρου επιχρωματισμένα.

#### 7. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Μετά την παραλαβή του υλικού στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιθεωρήσει όλα τα υλικά για τυχόν ζημιές κατά την αποστολή.

Όλα τα υλικά GRP θα πρέπει να μεταχειρίζονται με τη δέουσα προσοχή για την αποφυγή ζημιών. Εάν τα υλικά GRP δεν εγκαθίστανται αμέσως, τότε θα πρέπει να αποθηκεύονται για την αποφυγή συστροφών, κάμψεων ή οποιασδήποτε άλλης βλάβης.

#### 8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η εγκατάσταση της κλίμακας και του κλωβού ή των κιγκλιδωμάτων θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες του προμηθευτή.

Η εγκατάσταση των υλικών θα πρέπει να γίνει με ακρίβεια όσον αφορά την θέση, τις στάθμες και την καθετότητα.

## ΣΤΠ ΠΜ16: Τ.Π.-325N Οικοδομικές εργασίες

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στις πάσης φύσεως οικοδομικές εργασίες που απαιτούνται για την πλήρη κατασκευή των οικίσκων των αντλιοστασίων, των κτιρίων των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και των κτιρίων δικλείδων των αντλιοστασίων.

### 2. Οπτοπλινθοδομές

#### 2.1 Γενικά

Οι οπτοπλινθοδομές για την κατασκευή των οπτοπλινθοδομών, θα είναι άνευ σκάφης και θα έχουν διαστάσεις 19x9x6 cm. Σημειώνεται ότι, είναι δυνατή η χρησιμοποίηση και οππ/νθων άλλων διαστάσεων όπως 7,5x15x35, 10x15x35, 18x15x35 cm κλπ., κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Οι οπτόπλινθοι θα είναι διάτρητοι (με οριζόντιες ή κατακόρυφες οπές), αργιλικόι, μηχανοποίητοι, καλά ψημένοι σε όλη τη μάζα τους, προερχόμενοι από τα καλύτερα πλινθουργεία της περιφέρειας ή και άλλης περιοχής, άριστης ποιότητας και τέλειας οπτήσεως, υγιείς, ακέραιοι (απαγορεύεται παντελώς η χρησιμοποίηση σπασμένων οπτοπλίνθων ή προερχομένων από κατεδαφίσεις), όχι υαλοποιημένοι, σκληροί, ηχηροί, σχήματος κανονικού με πλήρεις ευθείες και με καλά διαμορφωμένες-ευθύγραμμες τις ακμές τους.

Από το πρώτο φορτίο κάθε είδους οπτοπλίνθου που θα παραδίδεται επιτόπου του έργου θα παίρνονται δείγματα που θα υποβάλλονται για έγκριση πριν από την έναρξη του έργου. Σε όλες τις επόμενες παραδόσεις θα πρέπει οι οπτόπλινθοι να συμφωνούν με τα εγκεκριμένα δείγματα αλλιώς θα απορρίπτονται και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

#### 2.2 Υλικά - Κονιάματα

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή οπτοπλινθοδομών θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Τοιχοποιίας	Αναλογία κατ'όγκο		
	Τσιμέντο	Ασβέστης	Άμμος
Εξωτερικοί τοίχοι	1	1	6
Εσωτερικοί διαχωριστικοί τοίχοι	1	2	9

Τα κονιάματα θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα εγκεκριμένου τύπου, στον οποίο η ποσότητα του νερού θα ελέγχεται με ακρίβεια. Μόνο σε περιπτώσεις που απαιτούνται μικρές ποσότητες κονιάματος και ύστερα από έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας το κονίαμα μπορεί να αναμιχθεί με το χέρι, σε χαλύβδινη ή ξύλινη επιφάνεια.

Η δόμηση θα γίνεται με ασβεστοσιμεντοκονίαμα (σε αναλογία που παρουσιάζεται στον παραπάνω πίνακα) το οποίο θα παρασκευάζεται με μηχανικά μέσα (ασβέστης της καλύτερης ποιότητας σε μορφή πολτού ή σκόνης - άμμος λατομείου, καθαρή, σκληρή και χωρίς αργιλικές, οργανικές ή άλλες προσμίξεις - τσιμέντο τύπου Portland καθαρό). Ξηραμένο κονίαμα που να μην μπορεί με απλή κατεργασία και χωρίς την προσθήκη νερού να επανέλθει στην προτέρα κατάστασή του, θα απορρίπτεται και δε θα επιτρέπεται η ανάμιξή του με νέο κονίαμα.

Οπτοπλινθοδομές επαπτόμενες ή περιβάλλουσες κατασκευές από σκυρόδεμα, πρέπει κατά τις επαφές αυτές και επί μήκους τουλάχιστον 0,50m να κτίζονται με τσιμεντοκονίαμα (αναλογίας 1:3 τσιμέντου και άμμου), αφού προηγουμένως όλες οι επιφάνειες θα έχουν επιχρισθεί με πεταχτή τσιμεντοκονία περιεκτικότητας 400kg τσιμέντου, χωρίς καμία αποζημίωση προς τούτο του αναδόχου.

Κονίαμα που έχει μερικώς πήξει ή που έχει αναμιχθεί για ένα χρονικό διάστημα περισσότερο από μία ώρα, δε θα χρησιμοποιείται στο έργο.

### 2.3. Εργασία

Οι οππ/νθοι πριν να χρησιμοποιηθούν θα βυθίζονται σε νερό και θα παραμένουν εντός αυτού μέχρι κορεσμού.

Οι συνεχείς στρώσεις θα γίνονται με ολόκληρους οπτόπλινθους εκτός εάν χρειάζονται μισές για να κλείσει το σύμπλεγμα. Οι τοίχοι θα κτίζονται στις ακριβείς περασιές και σε κατακόρυφο επίπεδο.

Όλες οι περασιές και οι γωνίες θα είναι καλά ζυγισμένες και οι λαμπάδες κανονικά διαμορφωμένοι.

Οι οπτόπλινθοι θα εδράζονται κανονικά σε όλες τις στρώσεις και σε όλο το φάρδος κάθε στρώσης, καθώς και στους αρμούς. Οι διασταυρούμενοι τοίχοι και διαχωρίσματα θα έχουν σωστά συμπλέγματα και εξασφάλιση της διασταύρωσης. Οι αρμοί των τοίχων που θα σοβατιστούν δεν πρέπει να έχουν πάχος μεγαλύτερο από 10,00mm και θα ξύνονται κατά την πρόοδο της εργασίας σε βάθος 6,00mm για πρόσφυση του επιχρίσματος. Το ύψος των τεσσάρων ετοιμών στρώσεων οπτοπλινθοδομής δεν θα πρέπει να ξεπερνά (πλέον των 40,00mm) το ύψος των 4 στρώσεων οπτοπλινθων τοποθετημένων ξηρών χωρίς αρμούς.

Οι οπτοπλινθοδομές θα αποπερατούνται 30,00 cm κάτω από την ανώτατη στάθμη αυτών, η δε πλήρης αποπεράτωση (σφήνωμα με κεκλιμένους πλίνθους στην οροφή) θα γίνεται μετά από παρέλευση δύο τουλάχιστον ημερών.

Οι οπτόπλινθοι θα στοιβάζονται κανονικά στην ύπαιθρο, υπερυψωμένοι από το έδαφος για να μπορούν να αερίζονται και να προστατεύονται σωστά από κακοκαιρίες, από την υγρασία και τα άλατα του εδάφους.

### 3. Επιχρίσματα

#### 3.1 Γενικά

Τα εξωτερικά και εσωτερικά επιχρίσματα θα είναι τριπτά με μαρμαροκονίαμα 1:2 των 150Kg τσιμέντου, τριών στρώσεων.

#### 3.2 Υλικά

Ο ανάδοχος θα συνθέσει δοκιμαστικά μείγματα και θα επιδείξει την εφαρμογή κονιάματος, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις (κατάλληλη υφή της εξωτερικής επιφάνειας, κλπ.) των ισχυόντων κανονισμών και της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο ασβέστης θα είναι της καλύτερης ποιότητας, σβησμένος. Ο πολτός ασβέστη θα γίνεται με την ενυδάτωση (σβήσιμο) πρόσφατα παρασκευασμένου ασβέστη, με αρκετό νερό ώστε να σχηματιστεί πλαστική μάζα. Ο πολτός στην τελική του κατάσταση δεν θα περιέχει άσβηστα κομμάτια.

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί για το κονίαμα θα είναι ποτάμια καθαρή και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς, καθαρούς, χωρίς προσκολλημένες ξένες ουσίες και όχι μεγαλύτερους από 2,00mm. Δεν θα περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις σε ποσότητες που να επιδρούν αρνητικά στη σκλήρυνση, στην ανθεκτικότητα και στην εμφάνιση του επιχρίσματος. Δεν θα περιέχει υλικά ή ουσίες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν διάβρωση των μετάλλων που βρίσκονται σε επαφή με το επίχρισμα. Η άμμος θα είναι διαβαθμισμένη, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων κανονισμών.

#### 3.3 Εργασία

Τα εξωτερικά - εσωτερικά επιχρίσματα (τριπτά με μαρμαροκονίαμα) θα κατασκευασθούν σε τρεις (3) στρώσεις μετά από απόξεση των αρμών, καθαρισμό και πλύση των επιφανειών που θα επιχρισθούν. Η πρώτη στρώση (πεταχτό) θα κατασκευαστεί με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα αναλογίας ενός (1) μέρους πολτού ασβέστου τελείως εσβεσμένης και δύο μερών άμμου, με την προσθήκη 150kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος, η δεύτερη (λάσπωμα) με την πιο λεπτόκοκκη άμμο, της ίδιας συνθέσεως ως προς τον ασβέστη με την προσθήκη 200kg τσιμέντου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος και με οδηγούς 1,5 έως 2,0 cm καλά κατασκευασμένους.

Κατά τη διάρκεια κατασκευής της πρώτης στρώσης, πρέπει να γίνει η τοποθέτηση σωληνώσεων των υδραυλικών και ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Η επιφάνεια της δεύτερης στρώσης θα χαράσσεται πριν να σκληρυνθεί το κονίαμα, κατά οριζόντιες γραμμές περίπου, για πιο καλή πρόσφυση της επόμενης στρώσης.

Αφού ξηρανθούν οι δύο στρώσεις, γίνεται τρίτη στρώση (τριπτό) με ελάχιστο πάχος 6,00 mm με ασβεστοκονίαμα σε αναλογία: ένα (1) μέρος εσβεσμένη άσβεστο προς δύο (2) μέρη μαρμαρόσκονη και με την προσθήκη 150kg λευκού τσιμέντου, εγχώριου τύπου ανά m<sup>3</sup> κονιάματος.

Το συνολικό πάχος για τα εξωτερικά επιχρίσματα ορίζεται σε 25 mm. Το πάχος των επιχρισμάτων δε θα είναι μικρότερο από αυτό που απαιτείται για την εξομάλυνση των ανωμαλιών της τοιχοποιίας και την επίτευξη επιφανειών απόλυτα ομαλών και επίπεδων. Κάθε ζημιά ή ελάττωμα του επιχρίσματος θα αποκαθίσταται και το σύνολο των επιχρισμάτων, εξωτερικών και εσωτερικών, θα παραδίδεται σε τέλεια κατάσταση και καθαρό, μετά το πέρας των εργασιών.

Επιχρίσματα στα οποία θα εμφανισθούν σημάδια επιφανειακού σκασίματος, φουσκώματος, ρηγμάτωσης, τριχοειδών ρωγμών, ξεφλουδίσματος, διάβρωσης, ανωμαλίες επιπεδότητας, τεμάχια ασβέστου και γενικά κακοτεχνίες πριν από την προσωρινή παραλαβή, θα αποκατασταθούν και όπου κρίνεται απαραίτητο θα καθαιρεθούν οι περιοχές στις οποίες έχουν παρουσιαστεί ελαττώματα. Η δαπάνη της καθαίρεσης και ανακατασκευής του επιχρίσματος, μαζί με τη δαπάνη του νέου χρωματισμού της επιφάνειας και τις συναφείς εργασίες, θα βαρύνει τον ανάδοχο.

Η εργασία γενικά, πρέπει να εκτελεσθεί από πεπειραμένους τεχνίτες ώστε να κατασκευασθούν επιχρίσματα αρίστης ποιότητας και εμφανίσεως.

#### 4. Δάπεδα - Τοίχοι

##### 4.1 Πλακίδια Δαπέδου - Τοίχου

###### 4.1.1 Γενικά

Στα δάπεδα και στους τοίχους των χώρων του WC θα γίνει επίστρωση με αντιολισθητικά, κεραμικά πλακίδια τύπου γκρε. Τα πλακίδια θα είναι απόχρωσης γαλάζιου-γκρι (εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία) και θα έχουν αρμόστοκο ίδιου χρώματος. Η επίστρωση των πλακιδίων στους τοίχους του WC θα γίνει καθ' όλο το ύψος.

Η προμήθεια και ο έλεγχος της ποιότητας των υλικών θα γίνει σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ.

###### 4.1.2 Υλικά

Ο ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση τις προδιαγραφές του εργοστασίου κατασκευής των πλακιδίων και τρία δείγματα από κάθε τύπο πλακιδίων που προτείνεται για χρήση. Επίσης θα υποβάλλει πιστοποιητικά συμμόρφωσης στα πρότυπα.

Τα πλακίδια θα αποθηκευτούν στην αρχική τους συσκευασία, υπερωψωμένα από το έδαφος και σε καλυμμένο χώρο.

Τα πλακίδια θα είναι διαστάσεων 20Χ20cm, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρώτης ποιότητας, με στρογγυλεμένες τις ακμές, εφυσωμένα. Η πίσω επιφάνεια θα είναι διαμορφωμένη έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική συνάφεια με το κονίαμα. Τα πλακίδια θα έχουν κανονικό σχήμα, ίσες διαστάσεις και θα είναι χωρίς ανωμαλίες, ραγίσματα, τριχοειδείς ρωγμές, σπασμένες ακμές και άλλα ελαττώματα, θα είναι δε της ίδιας ποιότητας με αυτά που έχουν εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Όλα τα πλακίδια θα έχουν το ίδιο απολύτως χρώμα και την ίδια απόχρωση. Πλακίδια με το ίδιο χρώμα αλλά διαφορετική απόχρωση δε θα γίνονται δεκτά.

Τα πλακίδια θα ελέγχονται ως προς τις διαστάσεις τους, την ορθογωνικότητα και την επιπεδότητα, πριν από την επιλογή τους για χρήση. Οποιοδήποτε πλακίδιο δεν ικανοποιεί τους όρους αυτής της προδιαγραφής θα απορρίπτεται και θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο.

###### 4.1.3 Τοποθέτηση των πλακιδίων

Τα δάπεδα που πρόκειται να καλυφθούν με πλακίδια θα καθαριστούν επιμελώς από κάθε ξένη ουσία, θα διαβραχούν και τα πλακίδια θα εμποτιστούν με νερό πριν από την τοποθέτησή τους.

Κάθε πλακίδιο θα τοποθετηθεί ξεχωριστά, με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας τσιμέντου προς άμμου ίσης με 1:3 και θα αρμολογηθεί με τσιμεντοκονίαμα με την προσθήκη χρώματος όμοιου με το χρώμα των πλακών. Τα πλακίδια θα χτυπηθούν καλά ώστε να μπουν στη σωστή ευθεία και να εξασφαλιστεί η στερεή και χωρίς κενά ενσωμάτωσή τους στο τσιμεντοκονίαμα. Δεν θα γίνει δεκτή η τοποθέτηση πλακιδίων σε επιφάνεια με χρήση κόλλας.

Οι αρμοί μεταξύ των πλακιδίων δε θα έχουν πλάτος μικρότερο από 1 mm και μεγαλύτερο από 2 mm και μέσα σ' αυτά τα όρια θα έχουν όσο το δυνατό πιο ομοιόμορφο πλάτος. Αν σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας που έχει καλυφθεί με πλακίδια τοποθετηθεί οριζόντια σανίδα μήκους ενός μέτρου με ευθύγραμμη ακμή, δεν πρέπει να εμφανίζονται κενά μεγαλύτερα από 1,00mm μεταξύ της σανίδας και της επιφάνειας.

Μετά από διαβροχή με νερό, όλοι οι αρμοί στα πλακίδια θα γεμίζονται τελείως με τσιμεντοπολτό από εγκεκριμένης ποιότητας τσιμέντο, σε όλο το πάχος του πλακιδίου, μέσα σε 24ώρες από την τοποθέτηση, εκτός από τις περιπτώσεις όπου ο αρμός μεταξύ των πλακιδίων συμπίπτει με αρμό διαστολής. Στους αρμούς διαστολής, οι αρμοί των πλακιδίων θα έχουν τόσο πλάτος όσο και το πλάτος των αρμών διαστολής, και θα γεμιστούν με σφραγιστικό υλικό εγκεκριμένου τύπου.

Η τοποθέτηση των πλακιδίων θα γίνει, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των πλακών από ειδικευμένο για το σκοπό αυτό συνεργείο.

Πλακίδια ελαττωματικά ή που έχουν υποστεί φθορές ή κτυπημένα στις ακμές ή στις γωνίες δε θα γίνονται δεκτά.

#### 4.1.4 Έλεγχος

Μετά τη σκλήρυνση του τσιμεντοκονιάματος η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ελέγξει τα πλακίδια κτυπώντας τα με ένα ξύλινο ή μεταλλικό αντικείμενο. Όσα πλακίδια βρεθούν "κούφια" θα απορρίπτονται και θα σημειώνονται με χαρακτηριστικό σήμα. Ο ανάδοχος θα κόψει και θα βγάλει τα σηματομενόμενα πλακίδια και θα τα αντικαταστήσει με άλλα, που θα τοποθετήσει κατά σωστό και σύμφωνο με τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής τρόπο.

Κάθε τμήμα στο οποίο εμφανίζονται χαλαρά, κατεστραμμένα ή αλλοιωμένα στο χρώμα πλακίδια, και στο οποίο παρατηρείται σημαντική απόκλιση των οριζοντίων και καθέτων αρμών από την πραγματική οριζόντια και κάθετη γραμμή αντίστοιχα, θα καθαιρείται και η εργασία θα εκτελείται ξανά με δαπάνες του αναδόχου.

Πριν την τοποθέτηση των πλακιδίων θα απομακρύνεται από την επιφάνεια του υποστρώματος κάθε ξένο υλικό και θα καθαρίζεται αυτό από σκόνη, λιπαρές ουσίες κλπ. Επίσης πριν την έναρξη της διαστρώσεως η επιφάνεια του υποστρώματος θα πρέπει να είναι τελείως στεγνή.

#### 4.2 Βιομηχανικό δάπεδο

Στους εσωτερικούς χώρους θα διαμορφωθεί δάπεδο βιομηχανικού τύπου με επεξεργασία του νωπού σκυροδέματος.

Θα χρησιμοποιηθεί σκληρυντικό υλικό (μίγμα χαλαζιακής άμμου) σε αναλογία τουλάχιστον 6 kg/m<sup>2</sup> και χρώματος γκρι RAL 7038.

Για την κατασκευή υστερόχυτου βιομηχανικού δαπέδου, αφού καθαρισθεί η επιφάνεια και γίνουν οι

απαραίτητες διαμορφώσεις, τοποθετείται δομικό πλέγμα. Γίνεται διάστρωση σκυροδέματος πάχους σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και δίνονται οι κλίσεις που χρειάζονται για την απορροή των υδάτων.

Για την επίτευξη αυξημένης επιπεδότητας θα τοποθετηθούν οδηγοί που θα ορίζουν το άνω όριο του δαπέδου. Μετά τη σκυροδέτηση του δαπέδου και κατά τη διάρκεια του πρώτου σταδίου της πήξης του σκυροδέματος, θα γίνει διασπορά του σκληρυντικού (2/3 της συνολικής ποσότητας) και στην συνέχεια επεξεργασία της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα (ελικόπτερο). Στην συνέχεια και ενώ το σκυρόδεμα είναι ακόμη νωπό θα γίνει διασπορά και της υπόλοιπης ποσότητας και φινίρισμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί λεία και αντιολισθητική επιφάνεια.

Μετά από διάστημα τουλάχιστον 48 ωρών θα γίνει η κοπή αρμών συστολής-διαστολής σε κάρναβο περίπου 5X5 m, αφού όμως εκτονωθούν τα σημεία που υφίστανται τις μεγαλύτερες τάσεις (γωνίες - κολώνες - πρόσθετα τμήματα κλπ.) και θα πληρωθούν με κατάλληλο σφραγιστικό υλικό.

Η διαμορφωμένη επιφάνεια πρέπει να διαβραχεί επί επτά (7) ημέρες με ψεκασμό ή βρεγμένες λινάτσες.

5. Ανώφλια (πρέκια) θυρών και παραθύρων, ποδιές και σενάζ επιστέψεως οπτοπλινθοδομών από σκυρόδεμα.

Θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα C16/20, σύμφωνα με τις αντίστοιχες περί σκυροδεμάτων και οπλισμών τεχνικές προδιαγραφές.

Εάν δεν ορίζεται αλλιώς στη μελέτη, τα ανώφλια και τα σενάζ της εσωτερικής και εξωτερικής τοιχοποιίας θα έχουν ύψος 15,00 cm, πάχος ίδιο με αυτό της τοιχοποιίας και θα φέρουν οπλισμό 2Φ12 άνω και 2Φ12 κάτω (B500C) και συνδετήρες Φ8/20 (B500C).

## 6. Θερμομόνωση

### 6.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θερμομόνωσης ο ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία, για έγκριση, σχέδια και περιγραφή της μόνωσης, όπου θα αναφέρεται ο τύπος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και η διάταξή τους. Επίσης θα υποβάλλει για έγκριση τα ακόλουθα στοιχεία:

- α. Τρία τεμάχια διαστάσεων 300x300 mm από κάθε τύπο και πάχος υλικού που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί.
- β. Φυλλάδια του κατασκευαστή με υποδείξεις για την τοποθέτηση των υλικών.
- γ. Πιστοποιητικά του κατασκευαστή.

### 6.2 Υλικά

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο στην αρχική συσκευασία του εργοστασίου χωρίς να ανοιχτούν, με εμφανές το όνομα του εργοστασίου, την εμπορική ονομασία του προϊόντος, το θερμικό συντελεστή και τα πρότυπα που ικανοποιεί.

Κατά τη διάρκεια αποθήκευσης τα υλικά θα προφυλάσσονται από τις καιρικές συνθήκες, την υγρασία και εστία φωτιάς ή σπινθήρες, σύμφωνα και με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αναγνωρισμένων διεθνών κανονισμών.

## 7. Χρωματισμοί

### 7.1 Γενικά

Το κεφάλαιο αυτό της τεχνικής προδιαγραφής αφορά στην προμήθεια χρωμάτων και λοιπών υλικών και στο χρωματισμό επιτόπου του έργου όλων των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών των έργων.

Οι εσωτερικές επιφάνειες θα χρωματισθούν με πλαστικό χρώμα σε αποχρώσεις λευκού για τις οροφές και ώχρας για τους τοίχους.

Οι εξωτερικές επιφάνειες θα χρωματισθούν με χρώματα αυξημένης αντοχής σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες και σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

### 7.2 Υλικά

Ο ανάδοχος πριν από την έναρξη των εργασιών θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έλεγχο τα ακόλουθα στοιχεία :

- α. Φυλλάδια του κατασκευαστή, που θα περιλαμβάνουν οδηγίες για την προετοιμασία των επιφανειών, για τη χρήση των προϊόντων και το συνιστώμενο πάχος ξηρής στρώσης.
- β. Δύο αντίγραφα του προγράμματος ελέγχου ποιότητας του εργοστασίου του προμηθευτή για τις δοκιμές και τον έλεγχο των υλικών που εισάγονται για χρήση στο εργοτάξιο.

Ο ανάδοχος, πριν αρχίσει τους χρωματισμούς, θα ετοιμάσει επιτόπου δείγματα χρωματισμού (δείγματα εργοταξίου) για κάθε είδους επιφάνεια που θα χρωματιστεί. Αυτά θα χρωματιστούν για να επιδειχθεί η μέθοδος εργασίας, η υφή του τελειώματος, το χρώμα και η ποιότητα εργασίας. Το μέγεθος και η θέση των δειγμάτων επιτόπου θα υποδειχθούν από την επίβλεψη του έργου.

Τα υλικά χρωματισμών θα παραδίδονται σε σφραγισμένα κουτιά του εργοστασίου με ετικέτα που θα αναγράφει όνομα κατασκευαστή, τύπο χρώματος, ημερομηνία παραγωγής και οδηγίες για ανάμιξη ή αραίωμα.

Θα διατεθούν κατάλληλοι, κλειστοί και καλά αεριζόμενοι χώροι αποθήκευσης, χωριστά από αποθήκες άλλων οικοδομικών υλικών. Η θερμοκρασία του χώρου δεν θα είναι κάτω από 4°C και πάνω από 30°C .

Τα δοχεία των χρωμάτων δεν θα ανοίγονται παρά για άμεση χρήση. Υλικά που έχει περάσει η προθεσμία χρήσης τους δεν θα χρησιμοποιούνται και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο. Θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την πρόληψη κινδύνων πυρκαγιάς και αυτόματης ανάφλεξης.

Μετά το πέρας των εργασιών θα παραδοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία 15 λίτρα τουλάχιστον χρώματος βαφής για κάθε τύπο που χρησιμοποιήθηκε, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Τα δοχεία των χρωμάτων θα είναι σφραγισμένα με σαφή ένδειξη του τύπου του χρώματος και των θέσεων όπου χρησιμοποιήθηκαν.

Η προμήθεια όλων των υλικών βαφής θα γίνει από αναγνωρισμένες βιομηχανίες παραγωγής χρωμάτων. Όλα τα χρώματα θα είναι πρώτης ποιότητας για τις επιφάνειες που προορίζονται.



### 7.3 Προετοιμασία των επιφανειών

Πριν από την εκτέλεση των χρωματισμών θα πρέπει να καθαριστούν επιμελώς οι επιφάνειες από κάθε ρύπο που μπορεί να εμποδίσει την πλήρη πρόσφυση του χρώματος.

Βαθουλώματα, ρωγμές, ακάλυπτες επιφάνειες, ανοικτοί αρμοί θα στοκάρονται με υλικό κατάλληλο για την περίπτωση και μετά το στέγνωμα θα λειαίνονται με γυαλόχαρτο.

Οι επιφάνειες θα ασταρώνονται το αργότερο οκτώ ώρες μετά τον καθαρισμό τους ή όπως συνιστά ο προμηθευτής.

### 7.4 Εργασία

Μετά την προετοιμασία των επιφανειών θα εφαρμόζονται δύο τουλάχιστον στρώσεις χρώματος σε κάθε επιφάνεια.

Η ανάμιξη ετοιμών χρωμάτων ή υλικών πρέπει να είναι πλήρης. Θα αναμιγνύονται με ηλεκτρικό αναμικτήρα και μόνο σε κάδους αναμίξεως ή σκάφες ανθεκτικές σε οξείδωση και με ανάλογες διαστάσεις. Τα χρώματα θα εφαρμόζονται με πινέλα, ρολά ή σπρέϋ, χωρίς αέρα και σε κάθε περίπτωση όπως συνιστάται από το εργοστάσιο για κάθε χρώμα. Τα χρώματα πρέπει να εφαρμόζονται σε στεγνές επιφάνειες.

Ο ανάδοχος θα μελετήσει και θα ακολουθήσει με προσοχή τις οδηγίες που αναγράφονται πάνω σε κάθε δοχείο σχετικά με τις ελάχιστες και μέγιστες επιτρεπόμενες θερμοκρασίες της επιφάνειας που θα χρωματιστεί, πριν από τη χρήση. Καμία εργασία χρωματισμού δεν θα εκτελείται όταν η θερμοκρασία της επιφάνειας είναι κάτω από 10°C ή πάνω από 38 °C και όταν η σχετική υγρασία είναι μεγαλύτερη από 90%.

Κατά τη διάρκεια των χρωματισμών εσωτερικών χώρων θα εξασφαλίζεται κατάλληλος και συνεχής αερισμός.

Θα εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός των επιφανειών κατά τη διάρκεια του χρωματισμού.

Δεν θα γίνεται έναρξη των εργασιών εσωτερικών χρωματισμών πριν κλειστούν τα δομικά έργα και εξασφαλιστούν από τις καιρικές επιδράσεις.

Τα χρώματα θα απλώνονται προσεκτικά, ομοιόμορφα και σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου. Δεν πρέπει να εμφανίζονται σταξίματα, ακάλυπτα σημεία, φουσκώματα και άλλου είδους ελαττώματα. Οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να έχουν ομοιόμορφη - στιλπνή επιφάνεια, χρώμα και υφή.

Κάθε επίστρωση βαφής θα αφήνεται να στεγνώσει εντελώς πριν περαστεί το επόμενο χέρι. Θα πρέπει να περάσουν τουλάχιστον 24 ώρες μεταξύ των δύο διαδοχικών επιστρώσεων σε κάθε επιφάνεια, εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά από το εργοστάσιο κατασκευής του χρώματος.

Σε εσωτερικές μεταλλικές επιφάνειες οι ενδιάμεσες επιστρώσεις θα λειαίνονται με γυαλόχαρτο ομοιόμορφα για να δημιουργείται ομαλή και λεία επιφάνεια για το τελευταίο χέρι.

Οι επιφάνειες που δεν χρωματίζονται θα πρέπει να καλύπτονται με πανιά για να προστατεύονται από τα χρώματα και τις φθορές.

Μετά το τέλος των εργασιών θα απομακρυνθούν τα εργαλεία, τα πλεονάζοντα υλικά και τα απορρίματα και οι

χώροι θα παραδοθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τακτοποιημένοι και καθαροί.

#### 7.5 Υδροχρωματισμοί με τσιμεντόχρωμα

Όλες οι εσωτερικές και εξωτερικές εμφανείς επιφάνειες ανεπίχριστου σκυροδέματος υδροχρωματίζονται με τσιμεντόχρωμα χρώματος σύμφωνα με τη μελέτη σε δύο ή περισσότερες στρώσεις, μέχρι επιτεύξεως τέλει ομοιοχρωμίας.

Ο χρωματισμός θα γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, τους ισχύοντες κανονισμούς και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

#### 7.6 Ελαιοχρωματισμοί μεταλλικών επιφανειών

Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες θα χρωματίζονται με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, αφού προετοιμαστούν και διαστρωθούν με δύο στρώσεις αντισκωριακού ελαιοχρώματος μίνιο, διαφορετικού χρώματος.

Ειδικότερα:

α) Θα προηγείται ο καθαρισμός και η τριβή της επιφάνειας με συρμάτινη σκληρή ψήκτρα ή σμυριδόπανο. Στη συνέχεια θα ακολουθεί ο χρωματισμός της επιφάνειας με δύο στρώσεις μίνιο. Μετά την πρώτη στρώση μίνιου θα γίνεται στοκάρισμα (με σιδηρόστοκο), λείανση με γυαλόχαρτο και θα ακολουθεί η δεύτερη στρώση μίνιου διαφορετικού χρώματος.

β) Ο ελαιοχρωματισμός της επιφάνειας θα γίνεται με δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος, μετά των μεσολαβούντων τριβών της επιφάνειας με υαλόχαρτο μετά την ξήρανση και σε κάθε στρώση εκτός της τελευταίας. Η τελευταία στρώση ελαιοχρώματος θα υφίσταται κατεργασία με λεπτή πλατειά ψήκτρα, το δε μίγμα αυτής της στρώσης θα πρέπει να παρασκευάζεται με το ανάλογο τερεβινθέλαιο (σέρτικο χρώμα) για την επίτευξη ημίσιλπνης και απόλυτα λείας και ομοιόμορφης τελικής επιφάνειας.

#### 8. Είδη υγιεινής - Λοιπός εξοπλισμός χώρου W.C.

Στα W.C τοποθετούνται: μπαταρία ψυχρού ύδατος, λεκάνη αποχωρητηρίου υψηλής πίεσης, με το κάλυμμά της, καζανάκι, νιπτήρας, εταζέρα, σαπυνοθήκη, διπλό άγγιστρο - γάντζος αναρτήσεως από πορσελάνη, χαρτοθήκη και καθρέπτης, τοποθετημένα μέσω κατάλληλων στηριγμάτων στον τοίχο, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις υποδείξεις της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα ανωτέρω θα είναι από πορσελάνη οποιουδήποτε τύπου, σχεδίου και διαστάσεων, κατόπιν επιλογής της Διευθύνουσας Υπηρεσίας και χρώματος λευκού (εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία).

Η πόρτα του W.C. θα είναι ξύλινη, πρεσσαριστή, με βαφή ριπολίνης και θα έχει πόμολο και κλειδαριά.

## ΣΤΠ ΠΜ17: Τ.Π.-325Ν.1 Οικοδομικές εργασίες αισθητικής αναβάθμισης κτιρίων

### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στις πάσης φύσεως οικοδομικές εργασίες που στοχεύουν στην αισθητική αναβάθμιση των κτιρίων αντλιοστασίων, κτιρίων ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και θαλάμων δικλείδων και δομικών έργων μετώπων σήραγγας, όπου αυτό προβλέπεται από τη μελέτη.

Κατά τα λοιπά για τις οικοδομικές εργασίες που αφορούν στην κατασκευή των ως άνω δομικών μερών, εφαρμόζονται οι αντίστοιχες ισχύουσες ΕΤΕΠ καθώς και η συμπληρωματική Τ.Π. 325Ν ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιγράφει το σύνολο των εργασιών - επεμβάσεων που εφαρμόζονται όταν επιχειρείται η αισθητική αναβάθμιση των νέων αντλιοστασίων, κτιρίων Η/Ζ και θαλάμων δικλείδων για την βέλτιστη ένταξή τους στο περιβάλλον. Κατά περίπτωση μπορεί να εφαρμόζονται ορισμένες μόνο εργασίες ή στο σύνολό τους κατ' εφαρμογή των συγκεκριμένων σχεδίων των οριστικών μελετών.

Οι εργασίες αισθητικής αναβάθμισης περιλαμβάνουν αναλυτικά:

- Εξωτερική επένδυση των όψεων με τεμάχια φυσικής πέτρας «Γκονάρια Καπανδριτίου», διαφόρων διαστάσεων και σχεδίου, πάχους περίπου 20-30 cm, με αρμολόγημα.
- Διαμόρφωση εσοχής με τριπτό σοβά συγκεκριμένου χρώματος στην κύρια είσοδο με προσθήκη στεγάστρου από εμφανές βετον και κατακόρυφη σχισμή για την διέλευση εμφανούς υδρορροής.
- Ένταξη των πλάγιων παραθύρων σε εσοχή με σοβά τριπτό συγκεκριμένου χρώματος και κατασκευή ενιαίου σενάζ από εμφανές βετον (σε μικρή εσοχή 0,05 m.).
- Επιλογή κουφωμάτων αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα, ηλεκτροστατικής βαφής, συγκεκριμένου χρώματος, με σιδεριές ασφαλείας ίδιου χρώματος.
- Κατασκευή περιμετρικής περίφραξης με βάση από συμπαγές στηθαίο σκυροδέματος και εμφανή λιθοδομή από Γκονάρια Καπανδριτίου αρμολογημένα (όπως και στην επένδυση του κτίσματος) ή εμφανές σκυρόδεμα ανάλογα με το τι προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης. Στην είσοδο προβλέπεται πόρτα ανοιγόμενη και όπου προβλέπεται, συρόμενη για οχήματα, με πέτρινους λαμπάδες. Σε περίπτωση κεκλιμένου φυσικού εδάφους κατά μήκος της περίφραξης, η κατασκευή θα γίνει με αναβαθμούς έως 0,30 m, ανά διαστήματα 3,00-4,00 m., ανάλογα με την υψομετρική διαφορά.

### 2. Γενικοί όροι κατασκευής των εργασιών

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις οικοδομικές εργασίες αισθητικής αναβάθμισης για την υλοποίηση της μελέτης του εκάστοτε κτιρίου και περιλαμβάνει τις βασικές προδιαγραφές για την κατασκευή τους.

Η κατασκευή των κτιρίων θα ανταποκρίνεται στις διατάξεις που ισχύουν για αντισεισμικές κατασκευές, καθώς και τις σχετικές διατάξεις όλων των σχετικών επίσημων κανονισμών που ισχύουν στην Ελλάδα.

Όλες οι επί μέρους εργασίες και τα υλικά κατασκευής θα ανταποκρίνονται στους όρους της παρούσης προδιαγραφής, στις σχετικές διατάξεις του Περιγραφικού Τιμολογίου Οικοδομικών Έργων (NET ΟΙΚ-

ΦΕΚ1746B/19.05.2017) και στις εντολές της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύσει όλα τα υλικά και να διαθέσει το εργατοτεχνικό προσωπικό και όλα τα εργαλεία και μηχανήματα που απαιτούνται για την κατασκευή σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τους όρους της παρούσης προδιαγραφής και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Σε περίπτωση τροποποίησης υλικού ή/και εργασίας από αυτά που προβλέπονται στην οριστική μελέτη, αυτή θα γίνεται μετά από την έγγραφη έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή συμπληρώνεται από τα σχέδια της μελέτης και τις υπάρχουσες κανονιστικές διατάξεις που αφορούν στην εκτέλεση παρεμφερών έργων. Όπου δεν αναφέρεται ρητά τρόπος εκτέλεσης εργασίας ή χρησιμοποιούμενο υλικό, ισχύουν οι κανόνες της τέχνης και της επιστήμης προς επίτευξη του αρίστου αποτελέσματος.

Γενικά όλα τα υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα και προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στα συμβατικά τεύχη και σχέδια, να είναι αρίστης ποιότητας και να υποβάλλονται προηγουμένως για έλεγχο και έγκριση στην επιβλέπουσα Υπηρεσία, με κατάλληλα δείγματα, πληροφοριακά έντυπα, πιστοποιητικά ποιότητας και προδιαγραφές. Δεν θα ενσωματώνεται στο έργο κανένα υλικό, για το οποίο δε θα έχει προηγηθεί η ανωτέρω διαδικασία και η σχετική έγκριση.

### 3. Περιγραφή των προς εκτέλεση εργασιών

#### 3.1 Επένδυση στοιχείων της κατασκευής με τεμάχια φυσικής πέτρας

Επένδυση στοιχείων της κατασκευής με τεμάχια φυσικής πέτρας προέλευσης Γκονάρια Καπανδριτίου, διαφόρων διαστάσεων, και σχεδίου, πάχους περίπου 20 -30 cm, με μήκος κάθε πέτρας τουλάχιστον όσο το ύψος της, εμφάνισης, χρωματισμού, διαστάσεων τεμαχίων κλπ. χαρακτηριστικών και κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μετά την προσκόμιση σε αυτήν δειγμάτων τυπικού μεγέθους από τον ανάδοχο.

Οι πέτρες θα προέρχονται από υγιή πετρώματα, θα είναι ανθεκτικές χωρίς ρωγμές και θα δομηθούν με χρήση τσιμεντοκονιάματος με ειδικά πρόσθετα που αυξάνουν τον βαθμό συγκόλλησης, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν συνεχόμενοι αρμοί πλάτους μικρότερου των 3 cm (πλέξιμο αρμών).

Οι αρμοί μετά το πέρας των εργασιών δόμησης θα καθαρισθούν σε βάθος και θα αρμολογηθούν με κατάλληλο υλικό αρμολόγησης με την προσθήκη ειδικών στεγανοποιητικών πρόσθετων, ώστε να καταστούν αδιάβροχοι.

Οι αρμοί θα διαμορφωθούν με ειδικό εργαλείο πριν την αποξήρανση του υλικού. Πριν την κατασκευή των επενδύσεων θα κατασκευασθούν ανάλογα δείγματα προκειμένου σε συνεργασία με την επίβλεψη να αποφασιστεί ο τρόπος δόμησης των λίθων και της αρμολόγησης τους.

#### 3.2 Διαμόρφωση όψεων λιθοδομών ανώμαλου χωρικού τύπου

Διαμόρφωση όψεων λιθοδομής ανώμαλου χωρικού τύπου, σε οποιαδήποτε στάθμη από το δάπεδο εργασίας κατά την δόμηση των τοίχων με την διαλογή των λίθων που τοποθετούνται στην ορατή επιφάνεια και την επεξεργασία τους με το σφυρί (χονδροπελέκημα), με την κατεργασία του κονιάματος δόμησης των αρμών της πρόσοψης, την απόξεση του επιφανειακού κονιάματος με κατάλληλο εργαλείο πριν αποξηρανθεί για την εκβάθυνση των αρμών σε βάθος 2 - 4 cm, και τον καθαρισμό της επιφάνειας από τα κονιάματα με λινάτσα,

ψήκτρα ή άλλο κατάλληλο εργαλείο.

### 3.3 Μόρφωση εξέχουσας ακμής αργολιθοδομών

Μόρφωση εξέχουσας ακμής αργολιθοδομών (γωνιών, παραστάδων, λαμπάδων κ.λπ.) με χρήση και κατεργασία ευμεγέθων λίθων.

### 3.4 Διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα

Η κατασκευή γραμμικών διαζωμάτων (σενάζ) μπατικών τοίχων, ποδιών ή ανωφλίων τοίχων θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχέδια της μελέτης και στην παράγραφο 5 της Τ.Π. 325Ν ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ. Τα εμφανή σενάζ θα επεκτείνονται περίπου 0,15 m εκατέρωθεν του ανοίγματος, ενώ θα βρίσκεται σε εσοχή από την περασιά της όψης.

### 3.5 Κατασκευή ξυλοτύπων εμφανών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση σανίδων εξαιρετικώς επιμελημένης κατασκευής

Η κατασκευή ξυλοτύπων εμφανών επιφανειών σκυροδεμάτων θα γίνεται με χρήση σανίδων εξαιρετικώς επιμελημένης κατασκευής, σταθερού πάχους και πλάτους κυρίως 10 cm και σε ειδικά σημεία 8 ή 12 cm, στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη με σκοπό τη δημιουργία λείων, ομαλών, χωρίς παραμορφώσεις και κακοτεχνίες, και άριστης εμφάνισης επιφανειών σκυροδέματος που προορίζονται να παραμείνουν ανεπίχρηστες, εμφανείς και άνευ χρωματισμού (ορατές). Οι σανίδες κατά την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο θα είναι καινούργιες, πρωτοχρησιμοποιούμενες, θα χρησιμοποιηθούν δε το πολύ μία φορά ανά όψη. Πριν τη διάσθρωση του σκυροδέματος οι ξυλότυποι επαλείφονται με ειδικό υλικό που εμποδίζει την πρόσφυση του σκυροδέματος επάνω στους ξυλότυπους και επιτρέπει την εύκολη και χωρίς βλάβη του σκυροδέματος αποξήλωσή τους.

Το υλικό αυτό θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Οι σανίδες θα έχουν το κατάλληλο μήκος και θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης των όψεων ή τις υποδείξεις της επίβλεψης, θα εξασφαλισθεί δε πλήρης εφαρμογή των σανίδων μεταξύ τους, με αρμούς απόλυτα ευθύγραμμους και παράλληλους.

Με κατάλληλη πυκνή διάταξη του σκελετού στήριξης, ανάλογα με το πάχος και το ύψος των στοιχείων που κατασκευάζονται καθώς και με την χρήση των ειδικών μεταλλικών συνδέσμων, θα εξασφαλισθεί τελείως το ευθύγραμμο και το απαραμόρφωτο των ξυλοτύπων ανεξάρτητα από το τυχόν μεγάλο μήκος ή ύψος των κατασκευών. Η σύνθεση και στήριξη των ξυλοτύπων όπου απαιτείται θα γίνει με χρήση πλαστικών σωλήνων και συνδέσμων, απαγορευμένων των τρυπόξυλων ή των απλών (χωρίς πλαστικό σωλήνα) σιδηρών ράβδων, μετά δε την αποξήλωση οι οπές αυτές θα γεμίσουν με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα. Η μόρφωση και η δημιουργία σκοτιών και φαλτσογωνιών οριζοντίων και κατακόρυφων σε διαστάσεις και στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη ή ήθελε υποδείξει η επίβλεψη θα γίνεται με την τοποθέτηση στον ξυλότυπο πριν την διάσθρωση του σκυροδέματος, ειδικής διατομής πήχων από σίδηρο, πολυαιθυλένιο ή άλλο σκληρό πλαστικό, που θα επιτρέπει την μόρφωση απολύτως ισόπαχων και ευθύγραμμων εγκοπών χωρίς “κοιλίες” ή άλλου είδους παραμορφώσεις.

### 3.6 Επιχρίσματα τριπτά σπυρωτά

Τα επιχρίσματα θα είναι τριπτά σπυρωτά με τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου επί τοίχων, χρώματος σύμφωνα με τη μελέτη, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος, σύμφωνα με τη μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-03-01-00 "Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου". Θα εφαρμόζονται σε τρεις στρώσεις, εκ των οποίων η πρώτη πιτσιλιστό με μεσοκόκκη άμμο, η δεύτερη στρωτή (λάσπωμα) με άμμο μεσόκοκκη και η τρίτη εκτελουμένη σε δύο φάσεις με άμμο σπυρωτή μεσόκοκκη, ραντιστή με θυμαράκι ή με μηχανή.

### 3.7 Προστασία επιφανειών σκυροδεμάτων με ειδικό διάφανο υδροαπωθητικό υλικό σιλοξανικής βάσης

Η προστασία των εμφανών επιφανειών σκυροδεμάτων θα γίνεται με ειδικό διάφανο υδροαπωθητικό υλικό σιλοξανικής βάσης, που δεν δημιουργεί μεμβράνη αλλά εισχωρεί βαθιά στους πόρους του σκυροδέματος προστατεύοντάς το από την αποσάθρωση και την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Το υλικό διεισδύει στους ανοικτούς πόρους του υποστρώματος προσδίδοντας του ανθεκτικές υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας παράλληλα την διαπερατότητα των υδρατμών και στις δύο κατευθύνσεις. Το υλικό, πυκνότητας 0,80 kg/m<sup>2</sup> (στους 200C) και περιεκτικότητας σε ενεργά σιλάνια μεγαλύτερη από 80% σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1504, θα αντέχει στα χτυπήματα και τις τριβές, δεν θα επηρεάζεται από την ηλιακή ακτινοβολία, δεν θα κιτρινίζει και δεν θα ξεφλουδίζει με την πάροδο του χρόνου. Το υλικό θα εφαρμόζεται με βούρτσα, ρολό ή με ψεκάσμο με πιστόλι αέρος (airless) σε δύο στρώσεις, με ελάχιστη κατανάλωση 100–200 g/m<sup>2</sup> ανά στρώση για κανονικής απορροφητικότητας υπόστρωμα, αφού προηγηθεί η κατάλληλη προετοιμασία και ο καθαρισμός των επιφανειών από ρύπους, σκόνες, λάδια και λιπαρές ουσίες, άλατα κλπ.

### 3.8 Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά

Οι στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά θα εφαρμόζονται με προαναμιγμένα τσιμεντοειδή στεγανωτικά υλικά εντός σφραγισμένης συσκευασίας κατά ΕΛΟΤ EN 1504-3 (με σήμανση CE) και θα εκτελούνται επί οποιασδήποτε επιφανείας με ψήκτρα ή ρολό. Θα προηγηθεί επιμελής καθαρισμός και πλύση της επιφανείας επίστρωσης και στη συνέχεια θα ακολουθεί η εφαρμογή του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή καθώς και η εφαρμογή ενισχυτικού πρόσφυσης (ασταριού), συμβατού με το υλικό, αν αυτό συνιστάται από τον προμηθευτή του.

### 3.9 Μεταλλικές υδρορροές συλλογής ομβρίων στεγών από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου Φ100 mm

Οι μεταλλικές υδρορροές συλλογής ομβρίων στεγών θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου Φ100 mm, που θα στερεώνεται επί των τοίχων με κατάλληλης μορφής γαλβανισμένα διμερή στηρίγματα.

Στο σημείο συναρμογής με τον οριζόντιο υδροσυλέκτη (ντερέ), στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης και στην απόληξη της υδρορροής θα τοποθετούνται ειδικά τεμάχια. Μετά την τοποθέτησή τους θα βάφονται στα χρώματα που προβλέπει η μελέτη με διπλή στρώση ελαιοχρώματος, σύμφωνα με τους όρους του άρθρου ΟΙΚ 77.55 και αφού προηγηθεί εφαρμογή διπλής στρώσης ειδικού primer πρόσφυσης στις γαλβανισμένες

επιφάνειες.

3.10 Βότσαλα (κροκάλες) θαλάσσης ή ποταμίσια, επιλεγμένα ως προς το χρώμα και το μέγεθος, για την επικάλυψη δωματίων

Η επικάλυψη δωματίων θα γίνεται με βότσαλα (κροκάλες) θαλάσσης ή ποταμίσια, επιλεγμένα ως προς το χρώμα και το μέγεθός τους. Τα βότσαλα, διαστάσεων 40-60 mm, θα είναι καθαρισμένα από άχρηστες ουσίες και ξένα σώματα και πλυμένα με καθαρό νερό. Θα τοποθετούνται χύδην και θα διαστρώνονται σε πάχος που προβλέπει η μελέτη, θα ακολουθεί δε ελαφρά συμπίκνωσή τους.

3.11 Σιδεριές ασφαλείας ανοιγμάτων σταθερές απλού σχεδίου, μετά της βαφής τους

Σιδεριές ασφαλείας ανοιγμάτων σταθερές απλού σχεδίου, οίωνδηποτε διαστάσεων, από ευθύγραμμες ράβδους, σύμφωνα με την αντίστοιχη λεπτομέρεια, που στερεώνονται στα παρακείμενα δομικά στοιχεία, πλήρως συναρμολογημένων και βαμμένων επί τόπου του έργου με αντισκωριακή βαφή και τελικό χρωματισμό στα χρώματα που προβλέπει η μελέτη με διπλή στρώση εποξειδικής βαφής.

3.12 Θύρες αλουμινίου μονόφυλλες ανοιγόμενες

Οι θύρες θα κατασκευασθούν από αλουμίνιο και θα είναι μονόφυλλες ανοιγόμενες, με πανέλα πλήρωσης με περσίδες αερισμού με ανοξειδωτή σίτα προστασίας από έντομα στην εσωτερική παρειά, κατά περίπτωση σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια της μελέτης.

Τα προφίλ αλουμινίου θα είναι βιομηχανικής κατασκευής, προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN SO 9001 παραγωγική διαδικασία, με διάταξη των επιμέρους στοιχείων τους ανάλογα με την "σειρά" τους, με δυνατότητα υποδοχής διπλού υαλοπίνακα, σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-08-03-00 "Κουφώματα Αλουμινίου", θα είναι δε βαμμένα με πούδρα μεταλλοξειδίου πολυεστερική σκληρή για εξωτερικές επιφάνειες με τη μέθοδο της ηλεκτρικής απόθεσης και πολυμερισμένα με θερμική κατεργασία (θερμολακέ), χρώματος σύμφωνα με τα οριζόμενα στα σχέδια της μελέτης και πάχους χρώματος τουλάχιστον 60 μικρά.

Οι μεταλλικές ψευτόκασσες θα είναι από στραντζαριστό σωλήνα, ορθογωνικής διατομής, γαλβανισμένο, θα είναι χρωματισμένες και θα έχουν αντισκωριακή προστασία.

3.13 Υαλοστάσια αλουμινίου μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα

Υαλοστάσια αλουμινίου μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα, οίωνδηποτε διαστάσεων και σχεδίου, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

3.14 Κουφώματα αλουμινίου μονόφυλλα ή πολυφυλλα, σταθερά, με αλουμινένιες περσίδες αερισμού

Κουφώματα αλουμινίου μονόφυλλα ή πολυφυλλα, σταθερά, με αλουμινένιες περσίδες αερισμού και ανοξειδωτή σίτα προστασίας από έντομα στην εσωτερική παρειά, οίωνδηποτε διαστάσεων και σχεδίου, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

3.15 Διπλοί θερμοηχομονωτικοί υαλοπίνακες, με αεροστεγές διάκενο, συνολικού πάχους 19 mm (5+10+4)

Οι υαλοπίνακες θα είναι διπλοί, θερμοηχομονωτικοί με αεροστεγές διάκενο, συνολικού πάχους 19 mm

(5+10+4), διαστάσεων σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-08-07-02 "Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό", πλήρως τοποθετημένοι σε οποιοδήποτε πλαίσιο (αλουμινίου, σιδερένιο, κλπ.) με πλαστικοελαστικά παρεμβύσματα EPDM, που εξασφαλίζουν πλήρη και ασφαλή εφαρμογή των υαλοπινάκων των κουφωμάτων, με αντοχή σε απόσχιση, διάβρωση, μόνιμες τάσεις θλίψεως και σταθερότητα στην ηλιακή ακτινοβολία και τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας (-40 έως 100ο C).

Οι υαλοπίνακες θα αποτελούνται από δύο υαλοπίνακες Float λευκούς (άχρωμους) πάχους 5 και 4 mm αντίστοιχα, με ενδιάμεσο διάκενο πάχους 10 mm που γεμίζει με αφυδατωμένο αέρα.

Η απόσταση μεταξύ των υαλοπινάκων προσδιορίζεται από αλουμινένιο πλαίσιο που περιέχει υγραποροφοητικό (αποξηραντικό) υλικό. Το σύνολο υαλοπίνακες-πλαίσιο θα είναι σφραγισμένο περιμετρικά με την τεχνική της διπλής σφράγισης (Double Sealing System) με ειδικές ελαστικές μονωτικές ουσίες που παρέχουν τέλεια στεγανότητα, αναλλοίωτη στο χρόνο, του εσωτερικού διακένου από νερό και υδρατμούς. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε οι εσωτερικές πλευρές των υαλοπινάκων να είναι απολύτως καθαρές.

Η έδραση των υαλοπινάκων, που δεν περιβάλλονται από λάστιχα σχήματος Π, επί των πλαισίων των κουφωμάτων θα γίνει με παρεμβολή 2 μικρών "τάκων" από αδρανές, αδιάβροχο, ασυμπίεστο και όχι σκληρότερο από τον υαλοπίνακα υλικό, όπως κατάλληλο ξύλο (Οξυά ή δρυς) ή πλαστικό. Οι υαλοπίνακες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής τους ως προς τις θερμομονωτικές και ηχομονωτικές τους ιδιότητες. Επίσης, θα συνοδεύονται από εγγύηση ως προς τη στεγανότητά τους.

3.16 Κατασκευή μεταλλικών κιγκλιδωμάτων περίφραξης οικοπέδου, διαστάσεων και σχεδίου σύμφωνα με τη μελέτη, με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025

Κατασκευή μεταλλικών κιγκλιδωμάτων περίφραξης οικοπέδου, διαστάσεων και σχεδίου σύμφωνα με τη μελέτη, με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025, γαλβανισμένες εν θερμώ, αποτελούμενες από κατακόρυφες λάμες στήριξης, οριζόντιες περαστές ράβδους, πλευρικές λάμες, υποστυλώματα από λάμα που βιδώνονται στη βάση της περίφραξης και διατομές των επί μέρους στοιχείων σύμφωνα με τη μελέτη. Οι σχάρες συνδέονται με τα υποστυλώματα με ανοξείδωτα αντικλεπτικά μπουλόνια. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN 50976.

3.17 Κατασκευή μεταλλικών ανοιγόμενων θυρών περίφραξης οικοπέδου με γαλβανισμένες μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025

Κατασκευή μεταλλικών ανοιγόμενων θυρών περίφραξης οικοπέδου, διαστάσεων και σχεδίου σύμφωνα με τη μελέτη, με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025, γαλβανισμένες εν θερμώ, αποτελούμενες από περιμετρικά τελάρα από κοιλοδοκούς και τελάρα πλήρωσης από κατακόρυφες λάμες στήριξης, οριζόντιες περαστές ράβδους, πλευρικές λάμες και διατομές των επί μέρους στοιχείων σύμφωνα με τη μελέτη. Οι σχάρες συνδέονται με τα τελάρα με ανοξείδωτα αντικλεπτικά μπουλόνια. Οι θύρες θα φέρουν τα προβλεπόμενα εξαρτήματα λειτουργίας και ασφάλισης. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN 50976.



## ΣΤΠ ΠΜ18: Μηχανικά κλείστρα (πώματα) αγωγών δικτύου αποχέτευσης

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια, αποθήκευση, μεταφορά, εγκατάσταση, ελέγχους και δοκιμές χειροκίνητων μηχανικών κλείστρων (πώματα) αγωγών δικτύου αποχέτευσης.

Τα κλείστρα θα εγκατασταθούν στα φρεάτια των αγωγών του δικτύου αποχέτευσης σε πλήρως περαιωμένα τμήματα αγωγών, για την απομόνωση της ροής προς αυτούς. Η θέση τοποθέτησης των κλείστρων θα είναι της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου.

### 2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ ΚΛΕΙΣΤΡΩΝ

#### 2.1 Υποβαλλόμενα στοιχεία κατά την αξιολόγηση

Προ της έναρξης των εργασιών, υποβάλλονται από τον Ανάδοχο του Έργου δείγματα για κάθε διάμετρο μηχανικού κλείστρου, συνοδευόμενα από όλα τα απαιτούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά, τεχνικά φυλλάδια και δικαιολογητικά, προς έγκριση από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ο κατασκευαστής των προσφερόμενων μηχανικών κλείστρων αγωγών αποχέτευσης θα πρέπει, επί ποινή αποκλεισμού, να διαθέτει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001 ή ισοδύναμο, που θα αναφέρεται οπωσδήποτε στον σχεδιασμό και την παραγωγή των μηχανικών κλείστρων.

Η γλώσσα σύνταξης και υποβολής των εγγράφων, ορίζεται η ελληνική. Για όλα τα ζητούμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά γίνεται αποδεκτή και η αγγλική γλώσσα. Υποβαλλόμενα έγγραφα, πιστοποιητικά και λοιπά δικαιολογητικά σε άλλη γλώσσα πλην της ελληνικής και της αγγλικής δεν λαμβάνονται υπ' όψη και θεωρούνται ως μη προσκομισθέντα.

Επισημαίνεται ότι στα διάφορα έγγραφα ξενόγλωσσων οίκων, όπως πιστοποιητικά, δηλώσεις, εκθέσεις δοκιμών κ.λπ., θα βεβαιώνεται η γνησιότητα τους με την επίθεση της Σφραγίδας της Χάγης (Apostille) και θα είναι νόμιμα μεταφρασμένα στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.

Για την αξιολόγηση και τελική επιλογή των μηχανικών κλείστρων, που προσφέρει ο ανάδοχος του έργου, είναι απαραίτητη η προσκόμιση των παρακάτω:

- Πλήρη στοιχεία κατασκευαστή και εργοστασίου κατασκευής των προσφερόμενων μηχανικών κλείστρων (επωνυμία, διεύθυνση).

- Πλήρη στοιχεία εμπορικής εταιρείας (επωνυμία, διεύθυνση), που ενδεχομένως μεσολαβεί, μεταξύ του εργοστασίου παραγωγής και της τελικής διάθεσης του προϊόντος.
- Πίνακες εφαρμογής (reference list) των μηχανικών κλείστρων σε ανάλογα έργα.
- Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001 του κατασκευαστή και του εργοστασίου παραγωγής των μηχανικών κλείστρων.
- Πρωτότυπα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή των προϊόντων που προτείνονται.
- Οδηγίες αποθήκευσης – εγκατάστασης – απεγκατάστασης των μηχανικών κλείστρων.
- Πιστοποιητικά συμμόρφωσης του προσφερόμενου κλείστρου και των δοκιμών που πραγματοποιήθηκαν.
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας για το περιβάλλον λειτουργίας τους (αστικά λύματα) και πίεση στεγανότητας.
- Βεβαίωση του Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης ότι οι διαδικασίες ελέγχου έγιναν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα πρότυπα.
- Ένα (1) τουλάχιστον δείγμα ανά διάμετρο του προσφερόμενου τύπου του μηχανικού κλείστρου, όπως αυτή προσδιορίζεται στην παράγραφο 3.1 της παρούσας.

## 2.2 Κατά την παραλαβή

- Η Διευθύνουσα Υπηρεσία ελέγχει τις τεχνικές προδιαγραφές των προσφερόμενων κλείστρων, που υποβάλλονται από τον ανάδοχο του έργου και προβαίνει στην αποδοχή της πρότασης.
- Ο Ανάδοχος οφείλει να παράσχει τα απαραίτητα μέσα καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της ποιότητας των μηχανικών κλείστρων.
- Μηχανικά κλείστρα τα οποία δεν ικανοποιούν, είτε τον οπτικό έλεγχο ακεραιότητας τους, είτε τις ζητούμενες προδιαγραφές, αποκλείονται από την περαιτέρω αξιολόγηση, ως τεχνικά μη αποδεκτά.
- Σε περίπτωση απόρριψης κάποιας παρτίδας κλείστρων, μετά τους απαιτούμενους ελέγχους, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αποκατάσταση αυτών.

Τα υλικά κατασκευής των μηχανικών κλείστρων θα πληρούν τις απαιτήσεις των ευρωπαϊκών προτύπων και απουσία αυτών, τα διεθνή πρότυπα ISO ή/και τα εθνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ, AFNOR, ASTM, BS, DIN, κ.λπ.) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτά.

## 3. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Τα μηχανικά κλείστρα θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση και στεγανότητα του αγωγού που τοποθετούνται, για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 0.5 bar και θα είναι εξοπλισμένα με παρακαμπτήρια διάταξη (by pass) που θα φέρει σπείρωμα 1" BSP.

Τα κλείστρα θα είναι ανθεκτικής και ελαφριάς κατασκευής. Το βάρος των κλείστρων θα είναι μικρό ώστε η εγκατάσταση - απεγκατάσταση τους, από το φρεάτιο που θα τοποθετηθούν, να γίνεται χειρωνακτικά χωρίς την χρήση μηχανικού εξοπλισμού.



Σχ.1 Ενδεικτικές φωτογραφίες αποδεκτών μηχανικών κλείστρων (Pipe stoppers)

Το τοποθετημένο κλείστρο θα απομονώνει πλήρως το αγωγό και δεν θα χρησιμοποιείται για ρύθμιση παροχής με στραγγαλισμό της ροής.

Το κλείστρο θα διαθέτει κατάλληλο μηχανισμό - διάταξη (ειδική λαβή, ταυ, κλπ.) ώστε ο χειρισμός του (on – off) να γίνεται χειροκίνητα. Ο μηχανισμός θα έχει μορφή, σχήμα και αντοχή που θα επιτρέπουν την απεγκατάσταση – απομάκρυνση και επαναχρησιμοποίηση του κλείστρου.

Όλα τα υλικά κατασκευής θα είναι αρίστης ποιότητας, θα παρουσιάζουν ικανή αντοχή σε φθορά και διάβρωση και θα είναι κατ' ελάχιστο τα παρακάτω :

- Σώμα (δίσκος) από χυτό αλουμίνιο ή πολυαμίδιο ενισχυμένο με υαλοβάμβακα.
- Φλάντζα σώματος από EPDM ή νεοπρένιο, κατάλληλη για λύματα (WC) σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 681-1.
- Μεταλλικά μέρη, προστασία με αντιδιαβρωτική βαφή κατάλληλη για λύματα.

Τα κλείστρα θα είναι διαφόρων διαμέτρων και κατάλληλα για την απομόνωση αγωγών δικτύου ακαθάρτων των παρακάτω υλικών και εσωτερικών διαμέτρων (DI) :

- I. Αγωγοί είτε από σωλήνες υ PVC Σειράς 41 (SDR 41), είτε από σωλήνες δομημένου τοιχώματος SN8 με εσωτερική διάμετρο (DI) :  $190 \text{ mm} < (DI) \leq 310 \text{ mm}$
- II. Αγωγοί είτε από σωλήνες δομημένου τοιχώματος SN8, είτε από τσιμεντοσωλήνες με εσωτερική διάμετρο (DI) :  $310 \text{ mm} < (DI) \leq 450 \text{ mm}$

#### 4. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Τα μηχανικά κλείστρα απομόνωσης θα αποθηκεύονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, σε κατάλληλους χώρους μέσα στα κιβώτια συσκευασίας τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν. Κάθε κιβώτιο συσκευασίας θα περιέχει κλείστρα μιας διαμέτρου.

Πριν την τοποθέτηση του, το κάθε κλείστρο θα επιθεωρείται για τυχόν ζημιές κατά την μεταφορά και την αποθήκευση του.

#### 5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Τα μηχανικά κλείστρα απομόνωσης θα εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, στις θέσεις της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου.

Μετά την τοποθέτηση του, κάθε κλείστρο θα φωτογραφίζεται και θα αποτελεί στοιχείο του μητρώου του Έργου. Στην σχετική φωτογραφία θα αναγράφεται η ονομασία και η διάμετρος του αγωγού, καθώς και ο αριθμός του φρεατίου που τοποθετήθηκε το κλείστρο. Για την παραπάνω εργασία ο Ανάδοχος δεν θα αποζημιώνεται ιδιαίτερα, καθώς αυτή έχει περιληφθεί στην τιμή μονάδος του κλείστρου.

**ΑΘΗΝΑ, 2019**

#### ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Για τα έργα Πολιτικού Μηχ/κού

Κ. Ν. Ταυλαράκη  
Πολιτικός Μηχ/κός, MEng  
Αν/τρια Δ/ντρια ΔΕΑΑ

#### ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ευ. Φούγιας  
Πολιτικός Μηχανικός, Phd  
Διευθυντής Έργων Ανατολικής Αττικής

#### ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

με την ..... Απόφαση Διοικητικού Συμβουλίου Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.