



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ Δ.Ε.Υ.Α.Η.  
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**ΕΡΓΟ:**

**ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΠΟΛΗΣ  
ΗΡΑΚΛΕΙΑΣ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**

**Ε.Π. ΥΠΕΠΕΡΑΑ 2014-2020,  
Π.Α.Ε. & ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ  
2017ΣΕ27510048**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**

**6.690.393,55 ΕΥΡΩ (πλέον Φ.Π.Α.)**

### **ΤΕΥΧΟΣ 8α**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ**

### **ΠΡΟΛΟΓΟΣ**

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος τεύχους αφορούν στην εκτέλεση έργων πολιτικού μηχανικού για την κατασκευή αποχετευτικών δικτύων ακαθάρτων υδάτων καθώς και για τα οικοδομικά των κτιρίων των αντλιοστασίων, ενώ δίδεται ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών και χρησιμοποίησης των υλικών, η απαιτούμενη ποιότητα υλικών και εργασιών και ο τρόπος επιμέτρησης.

Οι προδιαγραφές, ανάλογα με τον τρόπο εργασιών, έχουν χωρισθεί σε κατηγορίες όπως π.χ. Α για τους αγωγούς, Μ για μεταλλουργικά κλπ. Για όσες εργασίες δεν δίδονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναφέρονται στο τιμολόγιο, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών.

Ο ανάδοχος εργολάβος οφείλει να εκτελέσει κάθε απαραίτητη εργασία, αναφερόμενη ή όχι στο παρόν τεύχος τόσο ως προς την ποιότητα των υλικών της όσο και ως προς την

σύνθεσή της σαν ενιαίο σύνολο, με όλους τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης χωρίς να επικαλεσθεί τυχόν έλλειψη στοιχείων και οδηγιών. Η πληρωμή περιλαμβάνεται στην κατ' αποκοπή προσφορά του Αναδόχου θεωρουμένου του έργου ως τεμάχιο ένα.

Για τα σκυροδέματα, τον σιδερένιο οπλισμό και τους ξυλότυπους έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες διατάξεις:

- ✓ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ. - 2016).
- ✓ Ο Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 2000)
- ✓ Ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Ε.Α.Κ. - 2000).
- ✓ Οι Ευρωκώδικες σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα Εθνικά Προσαρτήματα

## ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ

### Α. ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδικός Αναθ/σης	Μον. Μετρ.	ΕΤΕΠ	Ισχύουσα μέχρι σήμερα Τεχνική Προδιαγραφή
	<b>3. ΕΚΣΚΑΦΕΣ</b>				
3.01	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη				
3.01.02.	Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση	ΥΔΡ 6054	m3	08-01-01-00	
3.02	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη βραχώδη με χρήση εκρηκτικών				
3.02.02.	Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση	ΥΔΡ 6055	m3	08-01-01-00	
3.10.01	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής.				
3.10.01.01	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΥΔΡ 6081.1	m3	08-01-03-00	
3.10.02	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.				
3.10.02.01.	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΥΔΡ 6081.1	m3	08-01-03-00	
3.11.02	Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.				
3.11.02.01.	Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΥΔΡ 6082.1	m3	08-01-03-00	
	<b>4. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ</b>				
4.10	Ανακατασκευή και επαναφορά πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας από τσιμεντόπλακες	ΥΔΡ 6804	m2	08-06-08-03	
	<b>5. ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ - ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ</b>				
5.05.	Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150				
5.05.01	Για συνολικό πάχος επίχωσης έως 50 cm	ΥΔΡ 6068	m3	08-01-03-02	ΠΤΠ Ο-150
5.05.02	Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	ΥΔΡ 6068	m3	08-01-03-02	ΠΤΠ Ο-150
5.08.	Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή χειμάρρου.	ΥΔΡ 6069.1	m3	08-01-03-02	
	<b>6. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ</b>				

6.01	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων				
6.01.01	Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα.				
6.01.01.03	Ισχύος 2,0 έως 5,0 HP	ΥΔΡ 6108	h	08-10-01-00 08-10-02-00	
6.01.02	Αντλητικά συγκροτήματα ηλεκτροκίνητα.				
6.01.02.03	Ισχύος 3,0 έως 5,0 kW	ΥΔΡ 6108	h	08-10-01-00 08-10-02-00	
	<b>7. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ</b>				
7.02	Προμήθεια χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 6102	kg	11-02-02-00	
7.03	Χρήση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 6103	kg	11-02-02-00	
7.04	Εμπήξη χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 6104	m2	11-02-02-00	
	<b>9. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>				
9.01	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	ΥΔΡ 6301	m2	01-03-00-00 01-04-00-00	
9.10	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος				
9.10.01	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10	ΥΔΡ 6323	m3	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00	
9.10.03	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/16	ΥΔΡ 6326	m3	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00	
9.10.04	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	ΥΔΡ 6327	m3	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00	
9.10.05	Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	ΥΔΡ 6329	m3	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00	
9.26	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού S 500 σκυροδεμάτων	ΥΔΡ 6311	kg	01-02-01-00	ΕΛΟΤ 1422-2 / 1423-3 : 2006
	<b>11. ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ</b>				
11.03	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	ΥΔΡ 6753	kg	08-07-01-05	

11.07	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών				
11.07.01	Εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης (rust primer)	ΥΔΡ 6751	kg	08-07-02-01	
11.08	Βαφή χαλυβδίνων κατασκευών				
11.08.02	Με χρώματα υψηλής ανθεκτικότητας στις καιρικές συνθήκες και σε υγρό περιβάλλον και πενταετή εγγύηση της βαφής	ΥΔΡ 6751	kg	08-07-02-01	
	<b>12. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ</b>				
12.12	<b>Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος</b>				
12.12.01	Αγωγοί με σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος, SDR 41, DN 110 mm	ΥΔΡ 6711.1	m	08-06-02-02	ΕΛΟΤ EN 1401-1 ΕΛΟΤ EN 681.1
12.12.04	Αγωγοί με σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος, SDR 41, DN 200 mm	ΥΔΡ 6711.2	m	08-06-02-02	ΕΛΟΤ EN 1401-1 ΕΛΟΤ EN 681.1
12.18.01.N1	Ανοξείδωτη χαλυβδοσωλήνα Φ125	ΥΔΡ 6630.1	m	04-01-07-00	
12.18.01.N2	Ανοξείδωτη χαλυβδοσωλήνα Φ140	ΥΔΡ 6630.1	m	04-01-07-00	
	<b>13. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</b>				
13.03	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση				
13.03.01	Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm				
13.03.01.03	Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	ΥΔΡ 6651.1	τεμ.	08-06-07-02	
13.03.01.04	Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	ΥΔΡ 6651.1	τεμ.	08-06-07-02	
13.03.01.05	Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	ΥΔΡ 6651.1	τεμ.	08-06-07-02	
13.03.01.07	Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm	ΥΔΡ 6651.1	τεμ.	08-06-07-02	
13.10	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου				
13.10.01	Ονομαστικής πίεσης 10 atm				
13.10.01.05	Ονομαστικής διαμέτρου DN 200 mm	ΥΔΡ 6657.1	τεμ.	08-06-07-07	
13.15	Χαλύβδινες εξαρμώσεις				
13.15.01	Ονομαστικής πίεσης PN 10 at				
13.15.01.05	Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 mm	ΥΔΡ 6651.1	τεμ.	08-06-07-05	
13.15.01.06	Ονομαστικής διαμέτρου DN 150 mm	ΥΔΡ 6651.1	τεμ.	08-06-07-05	

**Β. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ**

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδικός Αναθ/σης	Μον. Μετρ.	ΕΤΕΠ	Ισχύουσα μέχρι σήμερα Τεχνική Προδιαγραφή
	<b>46. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ</b>				
<b>46.02</b>	Οπτοπλινθοδομές με πλήρεις τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm				
<b>46.02.03</b>	Πάχους 1 (μιάς)πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	ΟΙΚ-4642	m2	<b>03-02-02-00</b>	
	<b>65. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ</b>				
<b>65.01</b>	Τυποποιημένα κουφώματα από αλουμίνιο με ηλεκτροστατική βαφή				
<b>65.01.01</b>	Κουφώματα από ηλεκτροστατικά βαμμένο αλουμίνιο βάρους έως 12 kg/m2	ΟΙΚ 6501	m2	<b>03-08-03-00</b>	
	<b>73. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ</b>				
<b>73.26</b>	Επενδύσεις τοίχων με πλακίδια πορσελάνης, λευκά ή έγχρωμα				
<b>73.26.01</b>	Επενδύσεις τοίχων με πλακίδια πορσελάνης 15x15 cm, με χρήση κονιαμάτων	ΟΙΚ 7326.1	m2	<b>03-07-02-00</b>	
<b>73.33.03</b>	Επιστρώσεις δαπέδων με πλακίδια GROUP 4, διαστάσεων 40x40 cm	ΟΙΚ 7331	m2	<b>03-07-02-00</b>	
	<b>79. ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ - ΗΧΟΥ - ΘΕΡΜΟΤΗΤΟΣ</b>				
<b>79.45</b>	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης	ΟΙΚ 7934	m2	<b>03-06-02-01</b>	

**Γ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ**

ΚΩΔΙΚΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Κωδικός Αναθ/σης	Μον. Μετρ.	ΕΤΕΠ	Ισχύουσα μέχρι σήμερα Τεχνική Προδιαγραφή
	<b>ΟΜΑΔΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ</b>				
	<b>ΧΩΜΑΤΟΥΡΠΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>				
<b>B-1</b>	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων πλάτους έως 3,00 m	ΟΔΟ 2151		02-04-00-00	
	<b>ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ - ΜΟΝΩΣΕΙΣ - ΑΡΜΟΙ</b>				
<b>B-34</b>	Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 cm εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων	ΥΔΡ 6403	m <sup>2</sup>	08-05-01-04	
	<b>ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ</b>				
<b>B-51</b>	Πρόχυτα κράσπεδα 0.15x0,30 m από σκυρόδεμα με τη βάση τους	ΟΔΟ-2921	m	05-02-01-00	
<b>B-52</b>	Πλακοστρώσεις πεζοδρομίων, νησίδων, πλατειών κ.λ.π.	ΟΔΟ-2922	m <sup>2</sup>	05-02-02-00	

## **ΣΕΙΡΑ Χ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ1**

#### **ΕΚΧΕΡΣΩΣΕΙΣ - ΕΚΡΙΖΩΣΕΙΣ - ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΓΗΣ**

##### **1. Αντικείμενο**

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες εκχερσώσεων, εκρίζωσεων και αφαίρεσης φυτικής γης που απαιτούνται για την κατασκευή των δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων καθώς και των τεχνικών έργων που τα συμπληρώνουν.

##### **2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν**

###### *2.1 Εκχέρσωση*

Η περιοχή εκτέλεσης των έργων, η οποία περιλαμβάνει τις ζώνες που καταλαμβάνουν οι τάφροι για την τοποθέτηση των αγωγών και ο χώρος γενικά που θα εκσκαφεί για την κατασκευή των τεχνικών έργων, πρέπει να καθαριστεί από τα δέντρα, θάμνους και άλλα υλικά, εφόσον εμποδίζεται η εργασία εργατών και μηχανημάτων. Τα προϊόντα εκχέρσωσης θα απομακρύνονται και θα διατίθενται σε κατάλληλους χώρους που θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Σημειώνεται ότι η μεταφορά των προϊόντων εκχέρσωσης σε μέγιστη απόσταση 50 μέτρων δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερος.

###### *2.2 Εκρίζωση*

Η επιφάνεια του εδάφους μέσα στα όρια της ζώνης κατάληψης των τάφρων για την τοποθέτηση των αγωγών και του χώρου θεμελίωσης των προβλεπόμενων τεχνικών έργων, πρέπει να καθαριστεί, από τις ρίζες δέντρων ή μεγάλων θάμνων σε βάθος μέχρι 0,60 m, από τη στάθμη του φυσικού εδάφους, εφ' όσον απ' αυτές εμποδίζεται η εργασία εργατών και μηχανημάτων. Τα προϊόντα της εκρίζωσης θα απομακρύνονται και θα διατίθενται σε κατάλληλους χώρους που θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Σημειώνεται ότι η μεταφορά των προϊόντων εκρίζωσης σε μέγιστη απόσταση 100 m δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερος.

### **3. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Για την εκτέλεση των εργασιών εκχέρσωσης και εκρίζωσης ο Ανάδοχος δεν θα αποζημιώνεται ιδιαίτερος επειδή οι σχετικές δαπάνες θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνονται στις τιμές μονάδας των εκσκαφών για την τοποθέτηση αγωγών. Ο Ανάδοχος δικαιούται αποζημίωσης για την μεταφορά των προϊόντων εκχέρσωσης και εκρίζωσης σε αποστάσεις μεγαλύτερες των 100 m, βάσει των σχετικών άρθρων του Τιμολογίου για φορτοεκφόρτωση και μεταφορά προϊόντων εκσκαφής. Στην περίπτωση αυτή η επιμέτρηση των προϊόντων γίνεται στο αυτοκίνητο σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ).

### **4. Αφαίρεση φυτικής γης**

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου η διέλευση των εκσκαπτικών μηχανημάτων είναι αδύνατη λόγω της ποιότητας του εδάφους και της πυκνής βλάστησης και μετά από άδεια της επιβλέπουσας υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα αφαιρεί τη φυτική γη σε βάθος τουλάχιστον 25cm. απομακρύνοντας ταυτόχρονα τα προϊόντα σε κατάλληλους χώρους που θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ2**

### **ΕΚΣΚΑΦΕΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή διέπει όλες τις εκσκαφές που απαιτούνται για την ολοκλήρωση του έργου του τίτλου δηλ. εκσκαφές για την κατασκευή αγωγών, φρεατίων, οδοστρωσία, εξυγιάνσεως του εδάφους, τεχνικών έργων, οικοδομικών εργασιών και κάθε είδους συμπληρωματικές εκσκαφές οποιωνδήποτε διαστάσεων που θα κριθούν απαραίτητες για να αποπερατωθεί το έργο είτε με πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της επιβλέψεως είτε με την οίκοθεν εντολή της Επιβλέψεως.

Στην τιμή των εκσκαφών συμπεριλαμβάνεται η πρόσθετη δυσκολία εκτελέσεως των εργασιών σε κατοικημένη περιοχή, η πρόσθετη δυσκολία εκσκαφής με ταυτόχρονη ροή υδάτων οποιασδήποτε προελεύσεως, η ύπαρξη εντός του ορύγματος ύδατος ως ύψος 0,30m και η προσωρινή εκτροπή ρεόντων υδάτων προς τον πλησιέστερο αποδέκτη, η μόρφωση του πυθμένα και των παρειών των τάφρων, η αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής, η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής μέχρις της θέσης προσπελάσεως αυτοκινήτων, η περίφραξη των προϊόντων εκσκαφής με κατάλληλα μέσα ώστε να μη διασκορπίζονται από την κίνηση των πεζών και οχημάτων και να μην παρασύρονται σε περίπτωση ροής επιφανειακών υδάτων κλπ, εργασίες που περιγράφονται κατωτέρω.

#### **2. Αναγνώριση του εδάφους - Έρευνες**

Όχι μόνο πριν από την εκτέλεση του έργου, αλλά και πριν από την σύνταξη της προσφοράς του, ο ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους στο οποίο θα γίνει η κατασκευή του έργου. Εκτός από τα εμφανή εμπόδια πρέπει να αναζητήσει και τα αφανή και ιδίως τα δίκτυα άλλων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας.

Η αναζήτηση αυτή θα επεκταθεί υποχρεωτικά και σε γειτονικά εμπόδια, κοντά στις εκσκαφές εάν αυτά για λόγους αποστάσεως και είδους μπορεί να πάθουν ζημιές κατά την

εκτέλεση του έργου. Η αναζήτηση γίνεται με συλλογή πληροφοριών κυρίως από σχεδιαγράμματα, τα οποία πρέπει να προμηθευτεί ο ανάδοχος από τους Ο.Κ.Ω. σχετικά με τα δίκτυά τους στην περιοχή του έργου, καθώς επίσης και με ερευνητικές τομές, τις οποίες μπορεί να εκτελέσει ο Ανάδοχος ύστερα από εντολή της Επίβλεψης.

Μετά την έρευνα και προτού αρχίσει η κατασκευή του έργου ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία Επίβλεψης σχεδιάγραμμα, στο οποίο θα υπάρχουν τα στοιχεία που βρέθηκαν από την αρχική έρευνα καθώς και όλα αυτά που ζητήθηκαν ή βρέθηκαν συμπληρωματικά με καθορισμό της θέσεώς τους με ακρίβεια στην οριζοντιογραφία.

Για όλα τα παραπάνω ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση εκτός από τη πληρωμή των ερευνητικών τομών σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου, ύστερα από έγκριση της Επίβλεψης.

### **3. Προκαταρκτικές εργασίες**

Από την Επίβλεψη θα παραδοθούν στον Ανάδοχο, οι υπάρχουσες τοπογραφικές αφετηρίες (REPERs) με τις διαθέσιμες απόλυτες τιμές συντεταγμένων και υψομέτρων τους, όπως αυτές προκύπτουν από την τοπογραφική αποτύπωση που εκπονήθηκε για τις ανάγκες της μελέτης αποχέτευσης του οικισμού. Σ' αυτές τις τιμές συντεταγμένων και υψομέτρων βασίσθηκε η σύνταξη της παρούσης, από όπου θα εξαρτώνται όλα τα χωματουργικά (όπως και τα τεχνικά) έργα που θα εκτελεσθούν από τον ανάδοχο.

Πριν από την έναρξη των εργασιών εκσκαφών, ο ανάδοχος οφείλει χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση να προβεί στις εξής εργασίες:

- ✓ Χάραξη, πασσάλωση και χωροστάθμιση των αξόνων των έργων με όλα τα αναγκαία σήματα για τον καθορισμό της θέσεώς τους σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή.
- ✓ Μεταφορά των παραπάνω αξόνων εκτός του πλάτους της ζώνης των εκσκαφών και εναποθέσεως των προϊόντων εκσκαφής και χωροστάθμισης των νέων

πασσάλων, ώστε να είναι ευχερής η ορθή εκτέλεση και ο έλεγχος των εκσκαφών και λοιπών εργασιών οριζοντιογραφικά και υψομετρικά.

- ✓ Λήψη κατά πλάτος τομών του εδάφους σε όλες τις χαρακτηριστικές θέσεις.

Εφόσον προκύψουν τυχόν διαφορές μεταξύ των πραγματικών υψομέτρων εδάφους και των αντίστοιχων υψομέτρων της μελέτης, τέτοιες ώστε να έχουν δυσμενή επίδραση επί της πιστής εφαρμογής της μελέτης, τότε ο Ανάδοχος σε συνεννόηση και με έγκριση της Υπηρεσίας θα προβαίνει σε κατάλληλες διορθώσεις και προσαρμογές με βάση πάντοτε την πιστότερη δυνατή εφαρμογή της μελέτης.

Όλες οι παραπάνω τοπογραφικές εργασίες καθώς και ο έλεγχος της τοποθετήσεως των αγωγών και των τεχνικών έργων πάνω στο έδαφος θα γίνουν από έμπειρο τοπογραφικό συνεργείο με σφάλματα που επιτρέπονται όπως αυτά ορίζονται στις προδιαγραφές τοπογραφικών.

Με βάση τα παραπάνω θα καταρτισθούν από τον ανάδοχο τα αναγκαία κατασκευαστικά διαγράμματα, τα οποία θα συμπληρώνουν αυτά της μελέτης πάνω σε αντίτυπα της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής του αγωγού όπου θα φαίνονται σαφώς τα υψόμετρα των αξόνων των έργων και των βοηθητικών, οι κατά πλάτος τομές κλπ.

Τα σχέδια αυτά θα υποβληθούν από τον ανάδοχο και θα εγκριθούν από την Επίβλεψη. Ο ανάδοχος επίσης οφείλει να ζητήσει άδεια εκσκαφής από τις αρμόδιες αρχές και να συμμορφωθεί προς τους όρους που θα καθορίσει η άδεια εκσκαφής.

Όπου για την εκτέλεση της εργασίας απαιτείται διακοπή της κυκλοφορίας πάνω στον δρόμο, πριν γίνει κάθε ενέργεια, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει γνωστό αυτό γρήγορα στην πιο κοντινή Αστυνομική Αρχή, δίνοντας σε αυτή και κάθε στοιχείο που χρειάζεται για να εξασφαλίσει την άδεια διακοπής της κυκλοφορίας.

Σε συνεννόηση λοιπόν με την Επίβλεψη και τις Αρμόδιες Αρχές ο ανάδοχος θα καταρτίσει λεπτομερές πρόγραμμα εφαρμογής που θα εγκριθεί από την Επίβλεψη. Από

τώρα ορίζεται ότι οι προθεσμίες ενάρξεως των εκσκαφών και λοιπών εργασιών μέχρι της πλήρους αποπερατώσεως των εργασιών δηλαδή μέχρι της ανακατασκευής του οδοστρώματος και αποκαταστάσεως της κυκλοφορίας πεζών και τροχοφόρων θα είναι οι ελάχιστες δυνατές, πράγμα που θα απαιτείται με αυστηρότητα. Γι' αυτό και η κατασκευή του έργου θα προγραμματισθεί τμηματικά.

#### **4.Εκτέλεση των εκσκαφών**

Ο Ανάδοχος ευθύνεται τόσο για την τήρηση των τοπογραφικών στοιχείων όσο και για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών αξόνων και σημείων χαράξεως, τον επί τόπου έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των σχεδίων εκτελέσεως και είναι υποχρεωμένος να προβαίνει με δαπάνες τους στην εκ νέου χάραξη, καθορισμό και αποκατάσταση αυτών σε περίπτωση βλάβης ή καταστροφής των από οποιαδήποτε αιτία.

Δεδομένου ότι οι υψομετρικές αφετηρίες των Δήμων, Κοινοτήτων κλπ, βρίσκονται σε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ των, θα γίνεται με μέριμνα και δαπάνες του αναδόχου πύκνωσή τους με καθορισμό νέων βοηθητικών αφετηριών κατά μήκος του έργου εφόσον η απόσταση των υφισταμένων υψομετρικών αφετηριών είναι πάνω από 200 μέτρα.

Ο καθορισμός των απολύτων υψομέτρων των νέων αφετηριών θα γίνεται με διπλή χωροστάθμηση εξαρτημένη από τις υφιστάμενες αφετηρίες των Δήμων κλπ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος οποτεδήποτε παραστεί ανάγκη να θέτει την επαλήθευση των τοπογραφικών στοιχείων.

Με τα άρθρα του τιμολογίου αποζημιώνονται οι εκσκαφές με οποιοδήποτε μέσο και αν εκτελεστούν δια χειρών ή μηχανικών μέσων αποκλειόμενης της χρήσεως εκρηκτικών υλών. Στις θέσεις των αγωγών Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας προβλέπεται από το τιμολόγιο πρόσθετη αποζημίωση με την οποία αποζημιώνονται όλες οι πρόσθετες εργασίες για την διερεύνηση και τον προσδιορισμό τους, η καθυστέρηση, οι εργασίες και τα υλικά υποστηρίξεως, αντιστηρίξεως ή κρεμάσεως των αγωγών σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως, πρόσθετη δυσχέρεια στην εκσκαφή, σωλήνωση, επίχωση, πρόσθετα υλικά επιχώσεως π.χ. τούβλα, λιθοδομή κλπ.

Κοντά στους στύλους Ο.Κ.Ω. ή οπουδήποτε παραστεί ανάγκη, είναι δυνατό να αφήνονται κατά διαστήματα τμήματα εδάφους μήκους όσο το δυνατό μικρότερα, τα οποία θα σκάπτονται σε στοά. Τα τμήματα αυτά θα υπολογισθεί να μη συμπίπτουν με τις συνδέσεις των σωλήνων. Μετά την διάνοιξη της στοάς και την κατασκευή του αγωγού ο ανάδοχος οφείλει να πληρώσει ολόκληρο τον κενό χώρο που θα απομείνει με ξηρολιθοδομή και χώματα σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης. Τα χώματα παρεμβάλλονται μεταξύ ξηρολιθοδομής και αγωγού. Η αποζημίωση γίνεται με την αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου ανά μέτρο μήκους εσκαπτόμενης στοάς. Η εργασία αυτή γίνεται μόνο εφόσον υπάρχει ειδική εντολή του επιβλέποντα στο ημερολόγιο του έργου.

Τα προϊόντα εκσκαφής εφόσον δεν μεταφέρονται θα εναποτίθενται σε απόσταση τουλάχιστον 0,60m από τα χείλη της τάφρου προς αποφυγή ατυχημάτων και από την αντίθετη πλευρά του βοηθητικού άξονα.

Εάν οι αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων που αναγράφονται στη μελέτη διαφέρουν από τις πραγματικές, ο Ανάδοχος θα ενημερώνει την επίβλεψη με πρότασή του που θα αποβλέπει στην εφαρμογή του στόχου της μελέτης.

Οι εκσκαφές των τάφρων πρέπει να εκτελούνται με τον ταχύτερο δυνατό ρυθμό ιδιαίτερα όπου υπάρχει κυκλοφοριακό πρόβλημα. Κατά γενικό κανόνα δεν πρέπει να μεσολαβεί διάστημα μεγαλύτερο των 15 ημερών από την έναρξη των εκσκαφών ως την αποπεράτωση της επιχώσεως σε ένα σημείο.

Σε κάθετη διάβαση δρόμου, η προθεσμία αυτή μπορεί να μειωθεί με εντολή της Επιβλέψεως σε μία μέρα ή να δοθεί εντολή για τμηματική κατασκευή ή προσωρινή γεφύρωση και κατάλληλη αντιστήριξη του ορύγματος για να μη διακοπεί η κυκλοφορία, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του Αναδόχου.

Η εκσκαφή οποιουδήποτε τμήματος της τάφρου θα αρχίζει πάντοτε από το χαμηλότερο σημείο προς το υψηλότερο για την ευχερή συγκέντρωση, άντληση ή διοχέτευση των

υδάτων οποιασδήποτε προσπελάσεως τα οποία με οποιοδήποτε τρόπο μπορεί να βρεθούν στην τάφρο.

#### **5. Εκτέλεση εργασιών - εκσκαφές τάφρων και τοποθέτηση σωλήνων**

Ο ανάδοχος του έργου είναι υποχρεωμένος για την χάραξη πάνω στο έδαφος του άξονα των αγωγών και των αντλιοστασίων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες της υπηρεσίας.

Ύστερα από την παραπάνω χάραξη και πασσάλωση ο ανάδοχος με δαπάνες του οφείλει να κάνει την χωροστάθμηση του άξονα των αντλιοστασίων και την χάραξη της κατά μήκος τομής του εδάφους.

Η εκσκαφή των τάφρων από τον ανάδοχο, θα γίνει αφού θεωρηθεί η παραπάνω κατά μήκος τομή και ο καθορισμός της ερυθράς γραμμής από την υπηρεσία.

Ως συμβατικό πλάτος εκσκαφής τάφρων ανεξάρτητα με το βάθος εκσκαφής και φύσεως του εδάφους, ορίζεται το πλάτος των 6cm εκτός αν ορίζουν διαφορετικά τα σχέδια της μελέτης.

Το ελάχιστο βάθος εκσκαφής καθορίζεται σε συνάρτηση της διαμέτρου των σωλήνων με τέτοιο τρόπο ώστε πάνω από αυτούς να υπάρχει αρκετό ύψος επιχώσεως, το οποίο δεν μπορεί να είναι μικρότερο των 0,80 - 1,00m.

Ο πυθμένας της τάφρου θα ισοπεδώνεται τελείως, για να εξασφαλίζεται έτσι η κατασκευή και απόλυτη επαφή των σωλήνων πάνω στο έδαφος. Όταν το έδαφος είναι βραχώδες και σκληρό τότε η κανονική έδραση των σωλήνων θα εξασφαλίζεται με την διάστρωση στον πυθμένα της τάφρου λεπτής άμμου ή κοσκινισμένου χώματος πάχους (συμπιεσμένο) 10 - 15 εκατοστών.

Απαγορεύεται τοποθέτηση λίθων κάτω από τους σωλήνες για την στήριξη αυτών καθώς και η επαφή των σωλήνων με βραχώδεις προεξοχές του εδάφους. Η τοποθέτηση και

σύνδεση των σωλήνων μέσα στις τάφρους θα γίνεται με προσοχή με τέτοιο τρόπο, ώστε το δίκτυο να έχει κανονικές ευθυγραμμίες και κλίσεις σε οριζοντιογραφία και μηκοτομή.

## **6. Περιγραφή των εκσκαφών - Διαβάσεις**

Επί πλέον των λοιπών μέτρων ασφαλείας τα οποία είναι υποχρεωμένος ο Ανάδοχος να έχει κατά την εκτέλεση των έργων κατά τις εργάσιμες ή μη ώρες για την πρόληψη ατυχημάτων στο εργατοτεχνικό προσωπικό του και σε κάθε τρίτο, θα τοποθετηθούν κατά μήκος των σκαμμάτων καθώς και στην αρχή και στο τέλος αυτών, περιφράξεις ανθεκτικές, συνεχείς και ασφαλείς ξύλινες ή μεταλλικές για την πρόληψη ατυχήματος πτώσεως εργατών ή διαβατών στα ορύγματα. Η μορφή των περιφράξεων και η στήριξη αυτών πρέπει να εγκριθούν από την Επίβλεψη.

Ο Ανάδοχος επίσης οφείλει να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών του σκάμματος με την κατασκευή στις θέσεις που θα του υποδείξει η Επίβλεψη, πεζογεφυρών ή γεφυρών για τροχοφόρα.

Στην περιοχή εκτελέσεως των έργων θα τοποθετούνται τα κατάλληλα σήματα, φωτεινά τη νύχτα, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως και της Αστυνομίας για την πρόληψη ατυχημάτων. Για τις παραπάνω εργασίες δεν καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση γιατί περιλαμβάνονται στις τιμές εκσκαφών.

## **7. Αγωγοί κοινής ωφέλειας**

Κάθε φορά που οι τάφροι ή οι εκσκαφές θα συναντήσουν αγωγούς κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, ΟΤΕ, ύδρευση, υπόνομοι κλπ) ο Ανάδοχος εργολάβος θα πρέπει έγκαιρα και πριν αρχίσουν στις θέσεις αυτές οι εργασίες να ειδοποιεί τους αντίστοιχους αρμοδίους φορείς και να παίρνει οδηγίες για τα μέτρα προστασίας των αγωγών από οποιαδήποτε βλάβη που πιθανό να δημιουργηθεί από τις εκσκαφές (δηλαδή εκσκαφή με προσοχή, ανάρτηση από ξύλινες δοκούς ή κατάλληλη στήριξη κλπ).

Τα υλικά που υπήρχαν στη θέση του αγωγού Ο.Κ.Ω. π.χ. τούβλα, πρέπει να τοποθετούνται πάλι πριν από την επίχωση και επιπλέον να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα

ασφαλείας στην επίχωση και στην συμπίκνωση. Κάθε βλάβη στους αγωγούς Ο.Κ.Ω. που θα διαπιστωθεί ακόμη και μετά την επίχωση βαρύνει τον ανάδοχο, ο οποίος είναι υπεύθυνος γι αυτήν. Σε περίπτωση βλάβης ο Ανάδοχος θα αποζημιώνει αυτούς στους οποίους προκάλεσε την ζημιά.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί τις αρμόδιες Υπηρεσίες αμέσως μόλις παρουσιασθεί βλάβη σε αγωγούς τους και η επανόρθωση της βλάβης θα γίνεται από την Υπηρεσία στην οποία ανήκει ο αγωγός, αλλά με δαπάνες του Αναδόχου.

Σε περίπτωση που ο αγωγός ΟΚΩ πρέπει να μετατοπισθεί, η μετατόπιση θα γίνεται από τον φορέα του με δαπάνες του Εργοδότη. Ο Ανάδοχος είναι πάντως υποχρεωμένος να διευκολύνει με κάθε τρόπο την μετατόπιση αυτή αναφέροντας εγκαίρως την ανάγκη μετατοπίσεως στην Υπηρεσία και παρέχοντας κάθε απαιτούμενο σχετικό στοιχείο (οριζοντιογραφία κλπ).

#### **8. Κατάταξη των εκσκαφών ανάλογα με τη φύση του εδάφους**

Οι εκσκαφές των ορυγμάτων κατατάσσονται σε γαίες, ημίβραχο και βράχο. Διευκρινίζεται ότι οι γαίες και ο ημίβραχος αποζημιώνονται με την ίδια τιμή του τιμολογίου δηλαδή δεν υπάρχει για τον ημίβραχο επιπλέον αποζημίωση από ότι στις γαίες.

Ως προς τον χαρακτηρισμό των εδαφών ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΧΙ.Π.Τ.Π. που ορίζει τα εξής:

- ✓ Γαίες: Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα κάθε φύσεως εδάφη των οποίων η εκσκαφή είναι δυνατή δια μόνης της χρήσεως της σκαπάνης, τέτοια εδάφη π.χ. είναι η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, οι χάλικες, οι κροκάλες ή οι λατύπες, οι λίθοι, οι μεμονωμένοι ογκόλιθοι όγκου μικρότερου των  $0,20\text{m}^3$  κλπ.

Διευκρινίζεται ότι δεν μεταβάλλεται η κατηγορία κατατάξεως αυτών στην περίπτωση κατά την οποία ο ανάδοχος για διευκόλυνσή του χρησιμοποιήσει για την εκσκαφή και αλλά εργαλεία ή ειδικές μεθόδους.



- ✓ Ημίβραχος: Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα κάθε φύσεως εδάφη και πετρώματα τα οποία δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία των γαιών και μπορούν να εκσκαφθούν ή να εξορυχτούν και χωρίς την χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών.

Στην κατηγορία “ημίβραχος” περιλαμβάνονται τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι εντόνως διερρηγμένα ή κατακερματισμένα, τα εύθρυπτα, τα εύθραυστα, τα αποφλοιούμενα ή αποσαθρούμενα, οι σταθεροποιημένες λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χολικών, οι στρώσεις μάργας οι οποίες έχουν αρκούντως συγκολληθεί μετά λίθων διαμέτρου μεγαλύτερα των 200 χιλιοστών οι συμπαγείς και σκληρές άργιλοι κλπ. Γενικά στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται όλα τα είδη εδαφών τα οποία είναι αρκούντως συνδεδεμένα ή συγκολλημένα αλλά λόγω της δομής τους λύονται και χωρίς εκρήξεις.

Διευκρινίζεται ότι δεν μεταβάλλεται η κατάταξη αυτών αν για διευκόλυνση της εκσκαφής χρησιμοποιηθούν εκρηκτικές ύλες για την χαλάρωσή τους.

- ✓ Βράχος: Στην κατηγορία αυτή υπάγονται τα κάθε φύσεως μεγάλης ανθεκτικότητας πετρώματα των οποίων η εξόρυξη μπορεί να γίνει μόνο με τη χρήση εκρηκτικών υλών .

Έτσι ενδεικτικά ως βράχος χαρακτηρίζονται όλα τα μη αποσαθρωμένα συμπαγή πετρώματα υφιστάμενα σε μεγάλους όγκους κατά στρώματα, τα ισχυρώς συσσωματωμένα κροκαλοπαγή καθώς και οι μεμονωμένοι βράχοι όγκου τουλάχιστον 0,50m<sup>3</sup>.

Σε ειδικές περιπτώσεις όπου δεν επιτρέπεται χρήση εκρηκτικών υλών η εξόρυξη του βράχου θα γίνεται με ειδικές εγκεκριμένες μεθόδους. Συμπληρωματικά διευκρινίζεται ότι με την τιμή του τιμολογίου για εκσκαφές σε βραχώδες έδαφος αποζημιώνονται και τα γρανιτικά και κροκαλοπαγή πετρώματα.

### **9. Κατάταξη των εκσκαφών ανάλογα με το πλάτος εκσκαφής**

Δεν υπάρχει διαφοροποίηση στις τιμές ανάλογα με τον τρόπο εκτελέσεως.

### **10. Κατάταξη των εκσκαφών ανάλογα με το πλάτος εκσκαφής**

Ανάλογα με το πλάτος εκσκαφής κατατάσσονται σε εκσκαφές πλάτους μεγαλύτερου των 3 μέτρων και μικρότερου ή ίσου των 3 μέτρων. Ως πλάτος θεωρείται το πλάτος μεταξύ βάσεως και κορυφής της εκσκαφής μετρούμενο σε μήκος μεταξύ δύο φρεατίων. Οι εκσκαφές των φρεατίων κατατάσσονται όπως το πλάτος εκσκαφής του αγωγού.

### **11. Χαρακτηρισμός των εκσκαφών**

Μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής ενός τμήματος ή ενός μεμονωμένου έργου, οφείλει ο Ανάδοχος να καλέσει την Επίβλεψη για την σύνταξη πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού εδάφους.

Εάν για ορισμένα τμήματα ο Ανάδοχος παραλείψει την αίτηση για σύνταξη πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού εδάφους, οι εκσκαφές θα χαρακτηρισθούν γαιώδεις - ημιβραχώδεις.

Το πρωτόκολλο χαρακτηρισμού των εκσκαφών συντάσσεται απαραίτητα προς της επικαλύψεις τους με μέριμνα του αναδόχου και υπογράφεται αρμοδίως. Σε αυτό αναγράφεται σαφώς το τμήμα του έργου και το ποσοστό επί τοις εκατό του όγκου του βράχου που αντιστοιχεί στο τμήμα αυτό.

Διευκρινίζεται ότι οι τυχόν αναγραφόμενες αναλογίες στην προμέτρηση ή στον προϋπολογισμό είναι ενδεικτικές και δεν λαμβάνονται υπόψη.

Οι τυχόν ενστάσεις του Αναδόχου επί του πρωτοκόλλου χαρακτηρισμού εδάφους επιδίδονται και εκδικάζονται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις των Δημοσίων Έργων και εντός των προθεσμιών που ορίζονται από αυτές.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ3**

### **ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ**

#### **1. Γενικά**

*1.1* Η προδιαγραφή αυτή περιέχει τις εργασίες επίχωσης των τάφρων και των θεμελίων τεχνικών έργων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών. Οι επιχώσεις των χώρων μεταξύ των θεμελίων θα γίνονται όταν τα σκυροδέματα αποκτήσουν την απαιτούμενη αντοχή. Η επίχωση των τάφρων όπου τοποθετούνται σωλήνες ή οποιεσδήποτε κατασκευές μπορεί να γίνει δύο μέρες μετά την σύνδεση των αγωγών αφού θα έχει προηγηθεί η δοκιμή στεγανότητας. Επίσης δεν επιτρέπεται να γίνει οποιαδήποτε επίχωση σε αφανείς εργασίες πριν από τον έλεγχο, τις επιμετρήσεις και την παραλαβή τους από την Υπηρεσία επίβλεψης.

*1.2* Για την κατασκευή των επιχωμάτων θα χρησιμοποιούνται ομοιογενή και κατάλληλα υλικά. Απαγορεύεται η ύπαρξη εστιών με διαφορετική σύσταση εδάφους μέσα στο επίχωμα.

*1.3* Τα υλικά των επιχώσεων θα διαστρώνονται σε οριζόντιες θέσεις αφού διαβραχούν κατάλληλα για να επιτευχθεί η πιο καλύτερη περιεκτικότητα υγρασίας. Το χαλαρό πάχος των στρώσεων θα είναι, ανάλογα με την ποιότητα των χωμάτων και των μέσων συμπίκνωσης που χρησιμοποιούνται, ίσο με 15cm έως 20cm.

*1.4* Μετά από κάθε στρώση θα ακολουθεί η συμπίκνωσή της. Επιτρέπεται η χρησιμοποίηση οποιασδήποτε γνωστής μεθόδου για την επιτυχία του απαιτούμενου βαθμού συμπίκνωσης. Στο δίκτυο η προσοχή πρέπει να δοθεί στην επίχωση και συμπίκνωση στις θέσεις στις οποίες βρίσκονται αγωγοί κοινής ωφέλειας (ΔΕΗ, Ο.Τ.Ε., ύδρευση κλπ).

## **2. Προέλευση υλικών για την επίχωση των τάφρων και των τεχνικών έργων**

2.1 Τα χώματα που θα χρησιμοποιηθούν για την επίχωση των πιο πάνω εργασιών θα πρέπει να λαμβάνονται από τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών τάφρων ή θεμελίων τεχνικών έργων ή γενικών εκσκαφών που προσφέρονται για κάθε τμήμα έργου, αφού μετακινηθούν ή μεταφερθούν με τα κατάλληλα για κάθε περίπτωση μέσα και προς την ανάλογη διεύθυνση μέχρι απόστασης 50 μέτρων από το σημείο από το οποίο λαμβάνονται.

2.2 Ο ανάδοχος εργολάβος έχει υποχρέωση να προβαίνει στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την επίχωση, δηλαδή να παρέχει τα αναγκαία μηχανήματα και μεταφορικά μέσα, τα υλικά και εφόδια, τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό. Οι δαπάνες όλων των πιο πάνω περιλαμβάνονται στις συμβατικές τιμές μονάδας της επίχωσης.

2.3 Σε περίπτωση κατά την οποία τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που είναι διαθέσιμα για την επίχωση, μέσα στην οριακή απόσταση των 50 μέτρων, δεν είναι αρκετά για τον απαιτούμενο συνολικό όγκο επιχώσεων, η χωματοληψία θα γίνει:

- α) Από δάνεια προϊόντα εκσκαφής.
- β) Από προϊόντα γενικών εκσκαφών.
- γ) Από οποιαδήποτε κατάλληλη και πρόσφορη πηγή χωματοληψίας που βρίσκεται σε ακτίνα μεγαλύτερη από 50 μέτρα.

## **3. Διάστρωση**

3.1 Όπως αναφέρθηκε η επίχωση θα γίνει μετά την παραλαβή των αγωγών και των τεχνικών έργων. Οι κυκλικοί αγωγοί στηρίζονται σε όλο το πλάτος και το μήκος τους. Επίσης τόσο από το κάτω μέρος όσο και γύρω ή και πάνω εγκιβωτίζονται οι αγωγοί με κατάλληλο υλικό, (άμμο, κοσκινισμένο χώμα, ελαφρό σκυρόδεμα κλπ) συμπυκνωμένο όσο χρειάζεται, όπως αναφέρεται στις αντίστοιχες προδιαγραφές και δείχνεται στα σχέδια.

3.2 Έπειτα από την αμμοκάλυψη ή οποιοδήποτε εγκιβωτισμό, θα ακολουθήσει η τοποθέτηση των χωμάτων επίχωσης σε στρώσεις πάχους το πολύ 20cm και η συμπίεσή τους με κόπανους ομοιόμορφα και από τις δυο μεριές. Στην περίπτωση που θα έχουμε μηχανική συμπίεση το πάχος κάθε στρώσης μπορεί να φθάσει τα 30cm. Οι γαίες για την επίχωση δεν θα πρέπει να περιέχουν κλαδιά, ρίζες και λοιπά φυτικά υπολείμματα και άλλα ακατάλληλα υλικά.

#### **4. Περιεχόμενη υγρασία**

4.1 Απαγορεύεται η χρήση υλικού επίχωσης που περιέχει ποσοστό υγρασίας περισσότερο από το βέλτιστο. Αν η επιφάνεια πάνω στην οποία πρόκειται να στρωθεί το υλικό για συμπίεση εμφανίζει θέσεις ποτισμένες με νερό, αυτό το υλικό που έχει μεγάλο ποσοστό υγρασίας θα απομακρυνθεί. Γενικά απαγορεύεται η εκτέλεση διάστρωσης υλικού πάνω στο έδαφος που έχει μαλακώσει από τη βροχή ή από άλλη αιτία. Και αν ακόμα είχε γίνει συμπίεση ορισμένων στρωμάτων και πριν από την συνέχιση των εργασιών έχουν διαβραχεί αυτά πολύ, θα γίνεται αντικατάσταση του πάνω στρώματος και ξανασυμπύκνωσή του.

4.2 Η συμπύκνωση των υλικών, συνεκτικών ή όχι, θα εκτελείται με την βέλτιστη περιεχόμενη υγρασία. Γι' αυτό θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα που χρειάζονται σύμφωνα με τις κλιματολογικές συνθήκες. Αν π.χ. η συμπύκνωση γίνεται σε εποχή που έχει ξηρασία μπορεί να χρειασθεί αναμόχλευση και ομοιόμορφη διαβροχή του υλικού πριν από την συμπύκνωση μέχρι να πετύχουμε περιεκτικότητα σε νερό ίση προς την βέλτιστη, η οποία πρέπει να παραμείνει σταθερή σε όλη τη διάρκεια της συμπύκνωσης. Αντίθετα σε περιόδους βροχών χρειάζεται να διακοπεί η εργασία συμπύκνωσης μέχρι του σημείου να μειωθεί η περιεκτικότητα σε νερό μέχρι το ποσοστό της βέλτιστης. Η παραπάνω μείωση μπορεί να πραγματοποιηθεί με αναμόχλευση και αερισμό του υλικού επίχωσης.

4.3 Για την τήρηση των παραπάνω ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος όπως σε κάθε αλλαγή των καιρικών συνθηκών ή της ποιότητας του υλικού που χρησιμοποιείται να προσδιορίζει την φυσική υγρασία του εδάφους και να προβαίνει στον προσδιορισμό της

βέλτιστης υγρασίας του υλικού, τουλάχιστον δύο φορές κάθε εβδομάδα ή και πιο συχνά αν υπάρχει αιφνίδια μεταβολή της σταθερότητας των καιρικών συνθηκών.

## **5. Συμπύκνωση**

5.1 Μετά από κάθε στρώση θα ακολουθήσει η συμπύκνωσή της. Γι' αυτό μπορεί να εφαρμοσθεί κάθε μέθοδος με την οποία θα επιτευχθεί ο ζητούμενος βαθμός συμπύκνωσης χωρίς ταυτόχρονα να παραλείπεται η εφαρμογή οποιουδήποτε όρου από τα συμβατικά τεύχη. Η εκλογή του μέσου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από την ποιότητα του εδάφους και από την πιθανή φθορά που μπορεί να πάθουν τα έργα που είναι πολύ κοντά μεταξύ τους (αγωγοί, σωληνώσεις κλπ), από τη θέση όπου γίνεται η συμπύκνωση, από το χώμα που διατίθεται για την κίνηση και λειτουργία των μέσων συμπύκνωσης κλπ. Η μηχανική συμπύκνωση πάνω από τη σωλήνωση επιτρέπεται μόνο σε ύψος μεγαλύτερο από 75cm από την επιφάνειά τους. Γενικά κάθε ζημία στους αγωγούς κατά την συμπύκνωση των επιχώσεων στις τάφρους ή σε οποιοδήποτε έργο μέσα στο επίχωμα βαρύνει τον ανάδοχο.

5.2 Στις περιπτώσεις που εφαρμόζονται ειδικές μέθοδοι συμπύκνωσης και μάλιστα στην περίπτωση που η συμπύκνωση γίνεται σε μικρό ύψος πάνω από τους αγωγούς, περιλαμβάνεται και η επίχωση στην αρχή σε στρώση με μεγάλο πάχος και η αφαίρεση στη συνέχεια του επί πλέον πάχους στρώσης μετά την συμπύκνωση.

5.3 Ανεξάρτητα από την θέση όπου γίνεται η συμπύκνωση ή από τα μέσα που χρησιμοποιούνται για την επιτυχία της, η εργασία συμπύκνωσης κάθε στρώσης θα συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθεί πυκνότητα στο ελάχιστο ίση προς ενενήντα εφτά τοις εκατό (97%) της μέγιστης εργαστηριακά λαμβανόμενης σύμφωνα με την Αμερικανική μέθοδο A.A.S.H.O.T. - 180 μέθοδος D (τροποποιούμενη μέθοδος A.A.S.H.O.T.) για διαμορφωμένους δρόμους της πόλης και τουλάχιστο ενενήντα πέντε τοις εκατό (95%) για αδιαμόρφωτους δρόμους (τροποποιημένη δοκιμασία PROCTOR).

5.4 Στην περίπτωση που κοκκώδη υλικά θα περνούν ολόκληρα μέσα από το κόσκινο με τετράγωνη οπή και πλευρά 19,1mm (3/4'') για τον προσδιορισμό της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας θα εφαρμόζεται ο τύπος:

$$\gamma = \frac{100}{\frac{P}{\varepsilon} + \frac{(100 - P)}{\gamma_s}}$$

όπου:  $\gamma$  = η διορθωμένη ξηρή πυκνότητα του μίγματος για λεπτόκοκκο και χονδρόκοκκο υλικό

$\gamma_s$  = η μέγιστη ξηρή εργαστηριακή πυκνότητα του υλικού που διέρχεται από το κόσκινο με οπή 3/4'' (βρίσκεται σύμφωνα με την παραπάνω μέθοδο A.A.S.H.O.T. - 180 μέθοδος D).

P = το ποσοστό (%) χονδρόκοκκου υλικού που παραμένει στο κόσκινο οπής (3/4'').

$\varepsilon$  = το ειδικό βάρος του χονδρόκοκκου υλικού που συγκρατείται στο κόσκινο οπής (3/4'').

5.5 Για την καταλληλότητα της συμπίκνωσης που θα επιτευχθεί σύμφωνα με τα παραπάνω, γίνονται έλεγχοι συμπίκνωσης σύμφωνα με την πρότυπη Αμερικανική μέθοδο A.A.S.H.O.T. - 147. Το δείγμα που λαμβάνεται από το έδαφος με τη μέθοδο αυτή θα αφαιρείται από όλο το πάχος της τελευταίας στρώσης. Για κάθε δοκιμή θα καθορίζεται από την αρχή η μέγιστη εργαστηριακή πυκνότητα, αφού θα χρησιμοποιηθεί το ίδιο υλικό του δείγματος.

5.6 Εκτός από τις δοκιμές τις οποίες κατά την κρίση του θα εκτελεί ο ανάδοχος εργολάβος για να προσδιορίσει τα μέσα συμπίκνωσης, το χρόνο λειτουργίας τους και το τέλος της λειτουργίας, θα γίνονται με την καθοδήγηση της Υπηρεσίας Επίβλεψης που θα προσκληθεί έγκαιρα, δοκιμές για τον έλεγχο της εργασίας η οποία έγινε. Οι δοκιμές αυτές θα είναι σε αριθμό αντίστοιχες μέχρι και μια για κάθε 300m<sup>3</sup> έτοιμου επιχώματος. Όσο αφορά τις θέσεις, οι δοκιμές θα μοιράζονται σε όλες τις στρώσεις του επιχώματος (και μάλιστα σ' αυτές που είναι και από τις δυο μεριές στους αγωγούς) κοντά στα τεχνικά έργα κλπ.

5.7 Εκτός από τους παραπάνω ελέγχους η Υπηρεσία Επίβλεψης σε ειδικές περιπτώσεις (τεχνικά έργα μέσα στο επίχωμα που γειτονεύουν, αγωγοί κοινής ωφέλειας κλπ) μπορεί να ορίζει σύμφωνα με την κρίση της περισσότερες δοκιμές. Όλες τις παραπάνω δοκιμές ο εργολάβος θα εκτελεί σε εργαστήριο που είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει με δικές του δαπάνες και με όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και ειδικευμένο προσωπικό, διαφορετικά σε οποιοδήποτε εργαστήριο του Υ.Δ.Ε., αφού όμως εξασφαλίσει την έγκαιρη εκτέλεση των δοκιμών. Εκτός από αυτά η Υπηρεσία Επίβλεψης μπορεί να εκτελέσει χωρίς να επιβαρύνει τον ανάδοχο, που είναι υποχρεωμένος μόνο να δώσει κάθε σχετική πληροφορία, όσες δοκιμές ελέγχου επιθυμεί ο Εργοδότης.

5.8 Σε όλες τις παραπάνω δοκιμές επιτρέπεται όπως για κάθε αποτέλεσμα που προκύπτει, να αφίσταται αυτό από τα επιτρεπόμενα ελάχιστα όρια, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω, μέχρι ποσοστό 5% προς τις μικρότερες τιμές. Κατά ομάδες δοκιμών από 5 γειτονικές θέσεις ελέγχου με οποιοδήποτε τρόπο και αν ληφθούν τα δείγματα, καμιά απόκλιση δεν επιτρέπεται προς τα κάτω του μέσου όρου των παραπάνω αποτελεσμάτων από το ελάχιστο επιτρεπόμενο όριο.

5.9 Στην περίπτωση που δεν εκπληρωθεί οποιαδήποτε από τις παραπάνω συνθήκες επιβάλλεται συμπύκνωση της άμεσης προς τα κάτω στρώσης στην ίδια περιοχή. Στην περίπτωση κατά την οποία δεν έγινε αυτό ο ανάδοχος αφαιρεί κατά ορισμένες αποστάσεις την ανώτερη στάθμη και γίνεται έλεγχος συμπύκνωσης της υποκείμενης και είτε αφαιρείται ολόκληρη η ανώτερη στρώση για να συμπυκνωθεί η υποκείμενη, αν τα αποτελέσματα των ελέγχων δεν αρκούν για τις παραπάνω συνθήκες, είτε συμπυκνώνεται η ανώτερη στρώση, αν ο έλεγχος αποδείξει ότι η υποκείμενη στρώση συμπυκνώθηκε καλά.

5.10 Η επιφάνεια του τέλους του επιχώματος θα είναι όπως ακριβώς ορίζεται στα σχέδια με επιτρεπόμενη απόκλιση μέχρι +5cm γενικά και +2cm στην περίπτωση κάλυψης του με σκυρόδεμα ή άσφαλτο.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ4**

### **ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΜΜΟ ή ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ή ΣΚΥΡΑ**

#### **1. Γενικά στοιχεία και ποιότητα υλικών**

1.1 Αυτή η τεχνική προδιαγραφή έχει αντικείμενο την εξεύρεση, προσκόμιση, διάστρωση και συμπύκνωση άμμου, γύρω και κάτω από τους σωληνωτούς αγωγούς, για την επιτυχία εγκιβωτισμού προστασίας. Επίσης περιλαμβάνει την σκυρόστρωση και αμμοχαλικόστρωση επιφανειακά στους δρόμους.

1.2 Οι περίπου διαβαθμίσεις του αμμοχάλικου θα ανταποκρίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Διάμετρος κόσκινου (χιλιοστόμετρα)	Ποσοστά που περνούν για το βάρος (%)
50	100
30	85 - 95
20	80 - 90
15	60 - 90
7	40 - 80
3	30 - 70

1.3 Ανεξάρτητα από τα στοιχεία του παραπάνω πίνακα σημειώνεται ότι επιβάλλεται η χρησιμοποίηση λεπτού αμμοχάλικου από το οποίο θα αφαιρεθούν χαλίκια με διάμετρο κόκκων μεγαλύτερη από 35 - 40mm.

#### **2. Εκτέλεση κατασκευής**

2.1 Τόσο η άμμος όσο και το αμμοχάλικο οδοστρώσας ή εγκιβωτισμού κυκλικών αγωγών πρέπει να συμπυκνώνεται με επιμέλεια για την επίτευξη ομοιόμορφου εγκιβωτισμού, με σκοπό την απαιτούμενη αντοχή των έργων.

2.2 Ο εγκιβωτισμός των αγωγών θα γίνεται σε διαδοχικές στρώσεις πάχους 0,10 έως 0,12 μέτρα, συμπτυκνωμένες.

2.3 Η συμπίκνωση θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δυο μεριές του αγωγού για την αποφυγή οποιασδήποτε μετακίνησής του. Για τον λόγο αυτό απαιτείται η χρησιμοποίηση ειδικών κοπάνων που μπορούν, εξαιτίας του καμπύλου σχήματός τους, να πετύχουν καλή συμπίκνωση και στις δυο μεριές του σωλήνα. Κατά την πλευρική αυτή συμπίκνωση πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθούν φθορές στους αγωγούς. Κατά συνέπεια οι κόπανοι θα είναι κατασκευασμένοι από μαλακό υλικό, (ξύλινοι, ελαστικοί κλπ) με ομαλές τις άκρες τους.

2.4 Οι θέσεις στις οποίες θα εκτελεσθούν επιχώσεις με άμμο ή αμμοχάλικο, εκτός από αυτές που περιέχονται στη μελέτη, θα υποδείχνονται από την Υπηρεσία επίβλεψης προς τον ανάδοχο εργολάβο, που είναι υποχρεωμένος στην πιστή εφαρμογή των εντολών.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ5**

### **ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

1.1 Η προδιαγραφή των καθαιρέσεων και ανακατασκευών αφορά στην τομή και επαναφορά ασφαλτοστρωμένων οδοστρωμάτων ή άλλων χαλικοστρωτων δρόμων και σε οποιαδήποτε καθαίρεση θεμελίων ή ανωδομών από άοπλο σκυρόδεμα, στις θέσεις που εκτελούνται έργα του δικτύου.

1.2 Η προδιαγραφή περιλαμβάνει επίσης τις καθαιρέσεις και ανακατασκευές πλακόστρωτων πεζοδρομίων και κρασπέδων.

#### **2. Εργασίες πάνω σε ασφαλτοστρωμένα οδοστρώματα**

##### *2.1 Προκαταρκτικές εργασίες*

2.1.1 Πριν από την πραγματοποίηση οποιασδήποτε τομής στο οδόστρωμα θα χαράζονται πάνω σ' αυτό με όργανο που τέμνει (αερόσφυρα με πλατυσμένη βελόνα κλπ) ή άλλο τρόπο, τα όρια εκσκαφής. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνεται είτε με χέρια είτε με μηχανικά μέσα με τρόπο ώστε αυτή να περιορίζεται όσο γίνεται περισσότερο στις προβλεπόμενες ελάχιστες διαστάσεις. Βασικά προβλέπεται αποσύνθεση οδοστρώματος με πλάτος όσο του χάνδακα που σκάβεται, συν 10 εκατοστά του μέτρου.

2.1.2 Τα υλικά που βρίσκονται κάτω από τον ασφαλτοστρωμένο τάπητα θα διαχωρίζονται προσεκτικά για τη χρησιμοποίηση πάλι κατά στρώσεις, αν κριθούνε κατάλληλα για επιχώσεις σαν προϊόντα εκσκαφών και όχι σαν θραυστό υλικό κάτω από επισκευαζόμενο ασφαλτικό οδόστρωμα για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί νέο υλικό που θα μεταφερθεί από το λατομείο. Η καθαίρεση θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μη διακόπτεται τελείως η λειτουργία του δρόμου ούτε για μικρό χρονικό διάστημα. Γι' αυτό

τον λόγο θα εκτελεσθεί κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευασθεί προσωρινή γεφύρωση πάνω από αυτό για το πέρασμα των οχημάτων. Για την εργασία των γεφυρώσεων ο εργολάβος θα αμειφθεί ιδιαίτερα, σύμφωνα με τις αντίστοιχες τιμές του τιμολογίου. Σε όσα τμήματα τέμνονται εγκάρσια οι δρόμοι και το πλάτος τους το επιτρέπει, η καθαίρεση θα γίνεται σε δύο χωριστές φάσεις.

## *2.2 Επίχωση τάφρων κάτω από ασφαλτόδρομους*

2.2.1 Η επίχωση της τάφρου θα γίνει προσεκτικά, ώστε να αποκλεισθεί η πιθανότητα καθίζησης. Ισχύουν εδώ αυτά που γράφηκαν για τις προδιαγραφές για επιχώσεις με γαίες ή άμμο ή αμμοχάλικο. Στην περίπτωση εμφάνισης καθίζησης στο οδόστρωμα, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος, με δικές του δαπάνες για την αφαίρεση και ανακατασκευή του.

2.2.2 Αν ο μηχανικός της Υπηρεσίας επίβλεψης θεωρήσει απαραίτητο, μπορεί να διατάξει την επιπρόσθετη επίχωση του ορύγματος μέχρι 15cm και τη συμπίεση των χωμάτων επίχωσης με επανειλημμένες διαβάσεις οδοστρωτήρα και σύγχρονη διαβροχή. Ύστερα θα γίνεται η αφαίρεση των χωμάτων που πλεονάζουν έτσι ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο για κάθε φορά πάχος. Οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνονται στην τιμή μονάδας του άρθρου των επιχώσεων με προϊόντα εκσκαφών.

## *2.3 Ανακατασκευές υποβάσεων οδοστρωμάτων*

2.3.1 Σε όσα σημεία των δρόμων θα γίνει ανακατασκευή του ασφαλτοστρωμένου οδοστρώματος, οι δύο τελευταίες στρώσεις θα είναι σκυρόστρωτες (από θραυστό υλικό λατομείου) συμπιεσμένες σε πάχος 10cm η κάθε μία.

2.3.2 Το θραυστό ή φυσικό υλικό, όπως αναγράφεται και στην ΠΤΠ 0150 θα αποτελείται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια καθορισμένης κοκκομετρικής σύνθεσης. Το αργό υλικό θα είναι απαλλαγμένο φυτικών ή άλλων ξένων προσμίξεων, αργίλου, χωμάτων

κλπ. Οι κόκκοι του θα είναι όσο το δυνατό μορφής κυβικής.

2.3.3 Θα παραμείνει στην τάφρο, ύστερα από την τελική επίχωση και συμπύκνωση του στρώματος των βάσεων, τμήμα χωρίς επίχωση πάχους 5cm, μέχρι την γραμμή κύλισης του δρόμου ύστερα από συνεννόηση με την Υπηρεσία επίβλεψης.

2.3.4 Οι επιχώσεις με το θραυστό υλικό λατομείου γίνονται κάτω από τα καθαιρούμενα ασφαλτικά οδοστρώματα είτε μέσα είτε έξω από τις πόλεις.

#### *2.4 Επισκευές φθορών ασφαλτικού οδοστρώματος με ασφαλικό μίγμα*

2.4.1 Πάνω από το συμπιεσμένο στρώμα των βάσεων και σε πάχος 5cm θα γίνει η ανακατασκευή του ασφαλτικού τάπητα, όπως προβλέπεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

2.4.2 Εάν ζητηθεί από την Υπηρεσία Επίβλεψης, σε ορισμένες περιπτώσεις θα γίνει διπλή ασφαλτόστρωση η οποία θα πληρωθεί με το διπλάσιο της τιμής του τιμολογίου.

2.4.3 Οι εργασίες της ασφαλτόστρωσης θα γίνουν σύμφωνα με την Π.Τ.Π. Α245 (επισκευή του ασφαλτικού οδοστρώματος με ασφαλική στρώση ανοικτής σύνθεσης και ανάμιξη πάνω στο δρόμο).

2.4.4 Ειδικά οι εργασίες γίνονται σε τρία στάδια για διπλό πάχος ασφαλτόστρωσης.

- ✓ Συγκολλητική επάλειψη.
- ✓ Ασφαλική στρώση.
- ✓ Σφραγιστική επάλειψη.

2.4.5 Η επιφάνεια που θα επιστρωθεί με άσφαλτο πρέπει να έχει αποκτήσει ομαλές επιφάνειες και κλίσεις κατά μήκος και κατά πλάτος, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ή την υφιστάμενη κατάσταση προ των εργασιών.

2.4.6 Οι εργασίες που γίνονται για την κατασκευή της ασφαλικής στρώσης με ανάμιξη πάνω στο δρόμο και διπλό πάχος ασφαλτόστρωσης είναι οι παρακάτω:

- α. Καθαρισμός του δρόμου και σάρωμα (σκούπισμα) από εργοτεχνίτες και με την βοήθεια μηχανημάτων.
- β. Συγκολλητική επάλειψη με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-4 με περιεκτικότητα 0,4 - 0,6kg/m<sup>2</sup> επιφάνειας. Το διάλυμα αυτό αφήνεται για ξήρανση μέχρι να αποκτήσει τέτοιες συγκολλητικές ιδιότητες ώστε να δέχεται επίστρωση. Το φωτιστικό πετρέλαιο που χρησιμοποιείται σαν διαλύτης δεν θα υπερβαίνει ποσοστό 3 - 4% κατά βάρος.
- γ. Διάστρωση του αργού υλικού περιεκτικότητας 0,06m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> επιφάνειας δρόμου για να κατασκευασθεί ασφαλικός τάπητας 50mm. Η διάστρωση γίνεται με την βοήθεια μηχανικού διανομέα ή κιβωτίου διανομής.
- δ. Ίσωμα (απίσωση) του αργού υλικού με σβάρνα (μηχανικό σάρωθρο) ή μηχανικό διαμορφωτήρα.
- ε. Εμποτισμός με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME - 4 σε ποσότητα 3 - 3,4% του βάρους του αργού υλικού.
- στ. Ανάμιξη με σβάρνα ή διαμορφωτήρα (GRADER), εξαερισμός με μετακίνηση ολόκληρου του σειραδίου με την βοήθεια του διαμορφωτήρα από την μια στην άλλη πλευρά του δρόμου. Μετά τον πλήρη εξαερισμό των πτητικών, γίνεται ομοιόμορφη διάστρωση με τον διαμορφωτήρα σε όλο το καθορισμένο πλάτος του δρόμου.
- ζ. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται αυτοκινούμενος μηχανικός αναμικτήρας, γίνεται ταυτόχρονα εμποτισμός και ανάμιξη του σειραδίου, πλήρης εξαερισμός και ομοιόμορφη διάστρωση με τον διαμορφωτήρα σε όλο το καθορισμένο πλάτος του δρόμου.
- η. Ελαφρή κυλίνδρωση και άμεση διάστρωση 0,0028 m<sup>3</sup> αργού υλικού επάλειψης ανά m<sup>2</sup> επιφάνειας με μηχανικό διανομέα (FEDERAL), γίνεται ελαφρή κυλίνδρωση, ομοιόμορφη κατανομή με συρόμενο μηχανικό σάρωθρο (σκούπα) και εντατική κυλίνδρωση μέχρι ολοκληρωτικής πάκτωσης.
- θ. Μετά από παρέλευση τουλάχιστον 24ώρου γίνεται επάλειψη με 1,0 - 1,2kgr ασφαλικού διαλύματος.

- ι. Άμεση διάστρωση  $0,0042\text{m}^3$  αργού υλικού επάλειψης ανά  $\text{m}^2$  επιφάνειας, με την βοήθεια μηχανικού διανομέα και γίνεται ελαφρή κυλίνδρωση.
- ια. Γίνεται σάρωμα με συρόμενο μηχανοκίνητο σάρωθρο και κατόπιν εντατική κυλίνδρωση με τρίτροχο οδοστρωτήρα βάρους περίπου 10 τόνων.

### **3. Εργασίες σε χαλικόστρωτους δρόμους**

3.1 Για εργασίες σε δρόμους χαλικόστρωτους, (συνήθως εντός των περιοχών που κατοικούνται), σημειώνεται ότι οι τομές και επιχώσεις θα γίνουν με προσοχή.

3.2 Το πάνω μέρος των στρώσεων των δρόμων, δηλαδή το αμμοχάλικο ή τα σκύρα θα ξεχωριστούν για να ξαναχρησιμοποιηθούν σαν τελευταία στρώση επιχώσεων όπου είναι δυνατό. Γενικά θα δοθεί προσοχή ώστε να μη διαταραχθεί μετά τις επιχώσεις η καλή βατότητα των δρόμων.

3.3 Για το γέμισμα των τάφρων θα εφαρμοσθούν οι προδιαγραφές για επιχώσεις με γαίες και με αμμοχάλικο ή άμμο ή σκύρα.

### **4. Πεζοδρόμια - Κράσπεδα - Άλλες επιχώσεις**

4.1 Οι καθαιρέσεις σκυροδέματος οδοστρωμάτων κλπ θα γίνουν και θα πληρωθούν σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

4.2 Κατά τις καθαιρέσεις των πλακόστρωτων πεζοδρομίων, είτε με μικρά πλακίδια είτε με χονδρόπλακες, θα χρησιμοποιηθεί μικρό μόνο μέρος των καθαιρούμενων πλακών με την προϋπόθεση ότι θα εξαχθεί χωρίς τον παραμικρό τραυματισμό. Η εργασία θα γίνει με προσοχή ώστε να μην υποστούν τραυματισμούς οι γειτονικές πλάκες που θα μένουν. Σε περίπτωση και της πιο μικρής βλάβης γειτονικής πλάκας ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να την βγάλει και να την αντικαταστήσει χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

4.3 Η καθαίρεση των πλακόστρωτων πεζοδρομίων θα περιλαμβάνει όσο το δυνατόν μικρότερη επιφάνεια. Η ανακατασκευή θα γίνει κατά τον ακόλουθο τρόπο:

- α. Μετά την συμπίεση των γαιών θα αφεθεί ελεύθερο ύψος μέχρι την στάθμη κυκλοφορίας του πεζοδρομίου (ερυθράς), ίσο με 16cm, για την διάστρωση με χονδρόπλακες πάχους 5cm. Πάνω στην συμπιεσμένη υπόβαση των γαιών θα κατασκευασθεί η βάση της πλακόστρωσης με άοπλο σκυρόδεμα των 200kgf (C8/10) τσιμέντου σε πάχος 8 έως 9cm. Το υπόλοιπο ύψος των 7cm, θα καλυφθεί με το πάχος των τετραγωνικών πλακών και του κονιάματος.
- β. Στην περίπτωση πλακόστρωσης με μικρές πλάκες το ύψος που θα αφεθεί μετά την συμπίεση των γαιών θα είναι μόνο 13 έως 14cm, ώστε να καλυφθεί αυτό με τη βάση του σκυροδέματος πάχους 8 έως 9cm, το τσιμεντοκονίαμα υποστρώματος και το πάχος των πλακιδίων.
- γ. Οι πλάκες που θα χρησιμοποιηθούν στις ανακατασκευές πεζοδρομίων θα είναι παρόμοιες με τις καθαιρούμενες, τετραγωνικής μορφής. Η προμήθεια των πλακών, όπως και όλων των άλλων υλικών γίνεται από τον εργολάβο, η ποιότητά τους όμως υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας επίβλεψης.
- δ. Τοποθέτηση των πλακών θα γίνει ύστερα από διαβροχή τους με πολύ νερό, πάνω στο υπόστρωμα τσιμεντοκονιάματος των 650 kgf τσιμέντου, πάχους 2,5cm (με τελικό πάχος συμπιεσμένο περίπου 2,0cm) που θα διαστρωθεί στο σκυρόδεμα βάσης μετά τον καθαρισμό και την διαβροχή του. Κατά την τοποθέτηση των πλακών αφήνονται αρμοί που γεμίζουν με τσιμεντοκονίαμα των 650kgf τσιμέντου αφού καθαρισθούν με επιμέλεια από το κονίαμα του υποστρώματος που θα εισχωρήσει σ' αυτούς.

4.4 Η εργασία καθαίρεσης και ανακατασκευής κρασπέδων πεζοδρομίων, περιλαμβάνει το σπάσιμο του υφιστάμενου κρασπέδου και πιθανώς και της βάσης του, τα υλικά κατασκευής νέων κρασπέδων ή τα προκατασκευασμένα κράσπεδα και την εργασία τοποθέτησής τους. Για κάθε τρέχον μέτρο κρασπέδωσης απαιτούνται υλικά τοποθέτησης σε κυβικά μέτρα, σκυρόδεμα των 300kgf ( $0,02\text{m}^3$ ) και τσιμεντοκονία των 650kgf ( $0,002\text{m}^3$ ).



4.5 Όπου υπάρχει πεζοδρόμιο μόνο με σκυρόδεμα, η εργασία περιλαμβάνει την καθαίρεση και την ανακατασκευή του, σαν χωριστά κονδύλια του τιμολογίου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ6**

### **ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ**

#### **1. Φορτοεκφορτώσεις**

1.1 Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση σταλίας και μεταφορά των μη επαναχρησιμοποιούμενων προϊόντων εκσκαφών είτε για την απόθεση και διάστρωσή τους σε κατάλληλους χώρους που θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία είτε για την κατασκευή επιχώσεων σε άλλες θέσεις του έργου. Επίσης περιλαμβάνεται και η φορτοεκφόρτωση, σταλίας και μεταφορά δανείων χωμάτων για την κατασκευή επιχώσεων.

1.2 Ο ανάδοχος εργολάβος δεν θα πάρει καμιά ιδιαίτερη αποζημίωση για την καθυστέρηση των μεταφορικών μέσων κατά την φορτοεκφόρτωση. Η αμοιβή αυτή περιέχεται στις τιμές μονάδας, στο τιμολόγιο της μελέτης.

#### **2. Μεταφορές**

2.1 Τα προϊόντα που μεταφέρονται θα προέρχονται ή από τις εκτελούμενες εκσκαφές για την κατασκευή του δικτύου ή από δανειοθαλάμους.

2.2 Τα προϊόντα που προέρχονται από τις εκσκαφές εάν είναι ακατάλληλα για κατασκευή επιχώσεων στα έργα που γίνονται ή για το γέμισμα των χανδάκων θα μεταφέρονται σε χώρους απόθεσης με την έγκριση της Υπηρεσίας επίβλεψης. Αν κριθούν κατάλληλα, τα περισσεύματα από αυτά, μετά την επίχωση του τμήματος από το οποίο έχουν εξαχθεί θα μεταφέρονται σε άλλες θέσεις για την κατασκευή επιχώσεων. Η παραπάνω μεταφορά θα γίνεται ύστερα από προσεκτική και αναλυτική έρευνα του εργολάβου και με έγκριση της Υπηρεσίας επίβλεψης για να βρεθεί ο πιο οικονομικός συνδυασμός.

2.3 Αν κατά την εφαρμογή των σχεδίων της μελέτης, προκύψει ότι τα προϊόντα των εκσκαφών του έργου δεν φθάνουν για την πλήρωση των τάφρων ή την κατασκευή των επιχωμάτων ή αν αυτά είναι ακατάλληλα, τότε σε περίπτωση που η κάλυψη των ελλειμμάτων δεν μπορεί να συμπληρωθεί από την απόθεση προϊόντων εκσκαφών, που βρίσκονται μέσα στην οριακή απόσταση των 50 μέτρων ή η μεταφορά όπως αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφο, από άλλες θέσεις εκσκαφής του έργου οι οποίες βρίσκονται κοντά, η χωματοληψία θα γίνει από δανειοθαλάμους.

2.4 Τα προϊόντα εκσκαφής που προέρχονται από δανειοθαλάμους θα μεταφέρονται στις θέσεις όπου υπάρχει έλλειψη προϊόντων επίχωσης από τον πιο κοντινό δρόμο. Η εκλογή της θέσης χωματοληψίας, θα γίνεται σε κάθε περίπτωση από τον εργολάβο, αφού πρώτα εγκριθεί από την Υπηρεσία επίβλεψης, για την εξασφάλιση, είτε των κατάλληλων προϊόντων για επίχωση, είτε για οικονομία στο έργο.

2.5 Στη συγκεκριμένη περίπτωση φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές χωμάτων θα γίνουν από τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών μετά τις επιχώσεις, στις τοποθεσίες όπου θα κατασκευασθούν συμπτυκνωμένα επιχώματα εκτός των περιοχών που κατοικούνται.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ7**

### **ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΝΕΡΩΝ-ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αφορά στην άντληση νερών από τις τάφρους που προορίζονται για την εγκατάσταση αγωγών τού δικτύου ή τα ορύγματα που σκάβονται για την κατασκευή τεχνικών έργων γενικά.

#### **2. Εκτέλεση εργασιών**

2.1 Ο ανάδοχος εργολάβος είναι υποχρεωμένος να οργανώσει την εκτέλεση των έργων τεχνικά και χρονικά με τρόπο ώστε τα υπόγεια νερά να οδηγηθούν με φυσική ροή στους αποδέκτες τους, αν αυτό μπορεί να γίνει, για να αποφευχθούν οι αντλήσεις.

2.2 Κριτήριο γενικά για την δυνατότητα απομάκρυνσης των νερών με φυσική ροή, ορίζεται το γεγονός ότι το υψόμετρο του πυθμένα εκσκαφής είναι μεγαλύτερο από την ανώτερη στάθμη του αποδέκτη. Σε τέτοια περίπτωση θα εξετασθεί η δυνατότητα κατασκευής τάφρου ή άλλου τεχνικού έργου για την απομάκρυνση των νερών ή η διοχέτευση των νερών σε άλλο τεχνικό έργο το οποίο υπάρχει στην περιοχή.

2.3 Η δυνατότητα κατασκευής τάφρου ή άλλου τεχνικού ή η δυνατότητα διοχέτευσης των νερών σε τεχνικό έργο το οποίο υπάρχει θα πρέπει να μελετάται από τον ανάδοχο και να εγκρίνεται από την Υπηρεσία επίβλεψης.

2.4 Πιθανές αντλήσεις νερών που θα πραγματοποιηθούν με φροντίδα του εργολάβου σε περίπτωση που μπορεί να απομακρυνθεί το νερό με φυσική ροή και με βάση το παραπάνω κριτήριο, θα επιβαρύνουν τον ίδιο. Στις περιπτώσεις στις οποίες για λόγους ανεξάρτητα από την ευθύνη του εργολάβου δεν είναι δυνατή η διοχέτευση των νερών μέχρι του φυσικού αποδέκτη στη διάρκεια εκτέλεσης των έργων, οι αντλήσεις επιβαρύνουν και πάλι τον Εργολάβο.

2.5 Γενικά οι αντλήσεις μπορεί να εκτελεσθούν είτε συνεχείς είτε με διακοπές. Αυτό εξαρτάται από την υπόγεια κατάσταση των νερών και την επιτρεπτή στάθμη στα σκάμματα.

2.6 Η απομάκρυνση μέχρι τον φυσικό αποδέκτη των αντλούμενων νερών, θα εκτελείται με τρόπο παραδεκτό από την Υπηρεσία Επίβλεψης, ώστε να μη παρουσιασθούν εμπόδια στην κυκλοφορία πεζών και οχημάτων. Μικροκατασκευές για την ασφαλή απομάκρυνση των νερών, την χρησιμοποίηση σωληνώσεων κλπ δεν θα καταβληθούν ιδιαίτερα στον ανάδοχο, γιατί η αποζημίωση για τη χρήση των εφοδίων και την καταβαλλόμενη εργασία συμπεριλαμβάνεται στην προσφορά του Εργολάβου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ8**

### **ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο**

1.1 Κατά την εκτέλεση των διαφόρων εκσκαφών πιθανόν να αποκαλυφθεί αριθμός σωληνώσεων οι οποίες συναντούν την τάφρο σε διάφορα βάθη. Τέτοιες σωληνώσεις μπορεί να είναι αγωγοί ύδρευσης, άρδευσης ή αποχέτευσης σε λειτουργία, για τους οποίους πρέπει να αποφευχθούν οποιεσδήποτε βλάβες σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

1.2 Εκτός από τις σωληνώσεις πιθανόν να συναντηθούν καλώδια της ΔΕΗ, του Ο.Τ.Ε. κλπ, τοποθετημένα ή όχι μέσα σε προστατευτικές σωληνώσεις. Επίσης θα απαιτηθούν αντιστηρίξεις σε στύλους (ΔΕΗ, Ο.Τ.Ε., σηματοδοσίας κλπ).

1.3 Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στα μέτρα προστασίας των παραπάνω σωληνώσεων και καλωδίων και όχι στην επιβάρυνση του έργου εξαιτίας καθυστερήσεων, η οποία καλύπτεται και συμπεριλαμβάνεται στην δαπάνη των κύριων εργασιών, δηλαδή των χωματοεργικών και της κατασκευής του αγωγού.

#### **2. Τρόπος στήριξης και εργασίας**

2.1 Στη θέση κάθε σωλήνωσης που εντοπίζεται, οι εκσκαφές της τάφρου με όποιο τρόπο και αν γίνονται θα συνεχισθούν από τις δύο πλευρές της σωλήνωσης, ενώ θα αφεθεί άθικτο αρκετό πλάτος εδαφικής ζώνης για την ασφάλεια των κατασκευών, (περίπου 0,5m από κάθε μεριά και σε βάθος μέχρι τον πυθμένα της τάφρου). Το τμήμα αυτό του εδάφους που αφήνεται θα εκσκαφεί με χέρια και ύστερα από την κατασκευή της προσωρινής στήριξης της σωλήνωσης όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

2.2 Θα γίνει προσεκτική αποκάλυψη της σωλήνωσης μέχρι τη στάθμη έδρασής και θα ακολουθήσει η στήριξη. Στην αρχή η στήριξη θα γίνει με ανάρτηση. Για τον λόγο αυτό

πάνω στη σωλήνωση θα τοποθετηθούν τουλάχιστο δύο δοκάρια ικανοποιητικής αντοχής για την ανάρτηση της σωλήνωσης που μπορεί να είναι είτε καδρόνια από ανθεκτική ξυλεία με διατομή τουλάχιστο 8cm x 8cm είτε χαλυβδοσωλήνες ή άλλο υλικό. Η αντοχή των δοκαριών πρέπει να είναι τόση ώστε να μπορούν να φέρουν το βάρος της σωλήνωσης και ταυτόχρονα να φέρουν το βάρος του εργάτη που τυχόν θα στηριχθεί προσωρινά σ' αυτά κατά την εκτέλεση των εργασιών, χωρίς κίνδυνο να σπάσουν ή να υποχωρήσουν αισθητά, με αποτέλεσμα να προκληθεί οποιαδήποτε βλάβη στη σωλήνωση. Η στήριξη των δοκών που αναφέρθηκαν πρέπει να είναι σταθερή στα άκρα τους πάνω σε κοινή βάση έδρασης από ξύλινους τάκους ή άλλο υλικό, με την οποία θα προσδένονται ή θα καρφώνονται για να δημιουργηθεί καλύτερη συνεργασία μεταξύ τους και αποφυγή οποιαδήποτε μετακίνησης. Αν χρειασθεί θα δημιουργηθούν κατάλληλες υποδοχές (φωλιές) για την στήριξη των δοκών. Οι σχετικές μικροεκσκαφές ή άλλες εργασίες καλύπτονται από τις αντίστοιχες προδιαγραφές.

2.3 Μετά την τοποθέτηση των δοκών ανάρτησης περνιούνται κάτω απ' τη σωλήνωση και κάθετα σ' αυτήν κατάλληλα υποθέματα σε επαφή τα οποία δένονται στις άκρες τους με αυτήν με χοντρό σύρμα. Κατά κανόνα τα παραπάνω υποθέματα θα είναι τρία, ένα στο μέσο και δύο στις πλευρές της τάφρου.

2.4 Αν οι αγωγοί που πρόκειται να στηριχθούν, αποτελούνται από πηλοσωλήνες ή τσιμεντοσωλήνες μικρού μήκους, τότε το κάθε τεμάχιο θα αναρτηθεί ιδιαίτερα. Αν η φύση της σωλήνωσης επιτρέπει την πλήρη αποκάλυψη χωρίς κίνδυνο μπορεί να τοποθετηθεί μόνο ένα υπόθεμα κάτω από τον αγωγό σ' όλο το πλάτος της τάφρου και στη συνέχεια πρόσδεσή του στις δοκούς στήριξης.

2.5 Διευκρινίζεται ότι τα υποθέματα δεν πρέπει να παραλείπονται ακόμα και αν το υλικό της σωλήνωσης επιτρέπει την απευθείας πρόσδεση με σύρμα κι αυτό για να προστατεύεται η σωλήνωση στην κάτω πλευρά κατά την εκτέλεση των υπόλοιπων εργασιών, (αποπεράτωση εκσκαφών, τοποθέτηση του αγωγού που πρόκειται να εγκατασταθεί κλπ). Επίσης η ανάρτηση και η πρόσδεση των συρμάτων πρέπει να είναι ισχυρή και ομοιόμορφα ταυνομένη αλλά όχι υπερβολικά ώστε να αποφευχθεί

οποιαδήποτε περίπτωση μετακίνησης ή καταπόνησης των στηριζόμενων σωληνώσεων.

2.6 Σε περιπτώσεις που συναντιούνται μεταλλικοί αγωγοί ύδρευσης δεν χρειάζεται ιδιαίτερη στήριξη εκτός από τα συνηθισμένα μέτρα ασφάλειας που ανάγονται στις γενικές ευθύνες του αναδόχου, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

2.7 Για τις αντιστηρίξεις στύλων ξύλινων, μεταλλικών ή από σκυρόδεμα, όταν υπάρχει φόβος καταστροφής τους από γειτονικές εκσκαφές, θα χρησιμοποιηθούν γνωστές μέθοδοι και υλικά (ξύλεια, σύνδεσμοι κλπ), σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6 της προδιαγραφής των εκσκαφών.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Χ9**

### **ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΣΕ ΤΑΦΡΟΥΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

1.1 Η διάνοιξη της τάφρου και η εκτέλεση των λοιπών εργασιών του δικτύου της μελέτης, εγκάρσια σε υφιστάμενους δρόμους πυκνής κυκλοφορίας οχημάτων και διέλευσης πεζών θα γίνουν με ιδιαίτερα γρήγορο ρυθμό, όπως θα καθορισθεί από τις αρμόδιες Αρχές (Δήμος, Τροχαία, κλπ). Με την επιδίωξη της ταχείας απόδοσης στην κυκλοφορία των δρόμων, εκτός από τα άλλα προστατευτικά μέτρα που θα ληφθούν σε όλο το μήκος της τάφρου όπου θα εγκατασταθούν οχετοί ή αγωγοί, θα πραγματοποιηθούν, όπου απαιτείται, προσωρινές γεφυρώσεις που θα επιτρέπουν την κανονική κυκλοφορία των οχημάτων και πεζών ταυτόχρονα με την συμπλήρωση των εργασιών του δικτύου, μέχρι να αποκατασταθεί το οδόστρωμα.

1.2 Οι προσωρινές γεφυρώσεις συνίστανται στην κατασκευή ξύλινων ή μεταλλικών πεζογεφυρών πλάτους τουλάχιστο ενός μέτρου και γεφυρών διέλευσης οχημάτων για όσο πλάτος απαιτείται. Οι πεζογέφυρες τοποθετούνται σε ορισμένα τμήματα από 30m μέχρι 100m, ανάλογα με την πυκνότητα οίκησης της περιοχής, ενώ οι γέφυρες οχημάτων μόνον εκεί που κρίνεται απαραίτητο και υποδεικνύεται από τις αρμόδιες Αρχές για την απρόσκοπτη κυκλοφορία των οχημάτων.

#### **2. Προσωρινές πεζογέφυρες**

2.1 Οι πρόχειρες πεζογέφυρες θα αποτελούνται από χονδροσανίδες (μαδέρια) τοποθετημένα επιφανειακά σε επαφή, ώστε να δημιουργείται επίπεδη επιφάνεια πλάτους τουλάχιστο ενός (1) μέτρου και μήκους αρκετού για την ασφαλή στήριξη από τις δυο μεριές της τάφρου. Οποσδήποτε το μήκος των μαδεριών δεν θα είναι μικρότερο από 2,5m.

2.2 Στις δύο άκρες οι χονδροσανίδες θα συνδέονται με εγκάρσια ξύλινα τεμάχια (μήκους κάθε τεμαχίου 1m) στερεά, επάνω στα οποία θα εδράζονται και με τα οποία η όλη κατασκευή θα στηρίζεται αμετακίνητα σε στερεό έδαφος στις επιφάνειες της τάφρου.

2.3 Πάνω στην επιφάνεια των χονδροσανίδων θα καρφωθούν ανά 0,5m περίπου αντισιδητικές πήχεις οι οποίες θα χρησιμεύουν και για σύνδεση των τεμαχίων.

2.4 Κατά μήκος των πλευρών της πεζογέφυρας θα τοποθετηθούν στηρίγματα ασφάλειας σε ύψος ενός (1) μέτρου περίπου αποτελούμενα είτε από τεμάχια σανίδων οριζόντια τοποθετημένα και στερεωμένα στα άκρα τους σε κατάλληλους ορθοστάτες, είτε από σχοινιά που θα προσδεθούν καλά. Η τοποθέτηση των στηριγμάτων ασφαλείας θα γίνει προσεκτικά, ενώ η όλη κατασκευή θα είναι στιβαρή και θα παρέχει κάθε δυνατή ασφάλεια στους διερχόμενους.

2.5 Η διάταξη της πεζογέφυρας, θα πρέπει να μπορεί να μετακινείται έτσι ώστε χωρίς αποσυναρμολόγηση να σηκώνεται και να ξανατοποθετείται. Μετά τις επιχώσεις, να μετακινείται για νέα χρησιμοποίηση σε άλλο ανοιγμένο τμήμα.

### **3. Προσωρινές γέφυρες για οχήματα**

3.1 Η πιο απλή κατασκευή της προσωρινής γεφύρωσης που θα περνάνε οχήματα συνίσταται στην χρησιμοποίηση σιδερένιων λαμαρινών ικανού πάχους, που τοποθετούνται στην τομή του δρόμου αμέσως μετά την εκσκαφή. Σ' αυτήν την περίπτωση κάθε τεμάχιο χαλυβοελάσματος (λαμαρίνα) πρέπει να είναι ορθογωνικής μορφής, πλευράς τουλάχιστο 2m x 2m και ελάχιστου πάχους 20mm για προβλεπόμενο μέγιστο πλάτος τάφρου ίσο με 1,30m - 1,50m. Τα σιδερένια τεμάχια θα φέρουν στις δύο μεριές κατάλληλες λαβές για την ανάρτηση και τις μετακινήσεις. Οι πλευρές εγκάρσια στην τάφρου δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλίες ώστε να είναι δυνατή η παράθεση περισσότερων σιδερένιων τεμαχίων για την απόκτηση του επιθυμητού πλάτους της γέφυρας.

3.2 Από τον εργολάβο μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε κατάλληλος τρόπος κατασκευής της γεφύρωσης αλλά με προκατασκευασμένα στοιχεία, ισοδύναμης επιφάνειας και αντοχής, π.χ. με χρησιμοποίηση ξύλινων δοκών κλπ..

3.3 Σε κάθε περίπτωση κατασκευής της γεφύρωσης οχημάτων θα πρέπει να εξασφαλίζεται το πλάτος διέλευσης, η ομαλότητα και η αντοχή της επιφάνειας έδρασης και ο αποκλεισμός ολίσθησης και γενικά μετακίνησης κατά την χρησιμοποίηση της κατασκευής. Επίσης θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε να μην δημιουργηθούν τοπικές καταστροφές του οδοστρώματος. Πριν από την κατασκευή η Υπηρεσία Επίβλεψης θα πρέπει να εγκρίνει τα σχέδια του εργολάβου και να καθορίσει τα φορτία διέλευσης από την προσωρινή γεφύρωση. Απόλυτη ευθύνη για την αντοχή της γεφύρωσης θα έχει ο εργολάβος που είναι υποχρεωμένος να μελετήσει την όλη κατασκευή.

# **ΣΕΙΡΑ Α - ΑΓΩΓΟΙ**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Α1**

### **ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HIGH DENSITY POLYETHYLENE -HDPE) ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΡΕΥΣΤΩΝ ΜΕ ΠΙΕΣΗ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στους σωλήνες και στα εξαρτήματα που θα κατασκευαστούν από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) για μεταφορά ρευστών με πίεση.

Η κατασκευή των σωλήνων πραγματοποιείται κατά ISO/DIS 4427 DIN 8074, DIN 8075, DIN 53455 CEN: TC 155/WG 12/20.1/N110 TC 155/20.2/N 1002.REV. PrEN 12201. Στην παρούσα περίπτωση η εξωτερική διάμετρος και το πάχος των σωλήνων θα είναι κατά prEN 12201 - 2, ανταποκρινόμενοι στην τρίτη γενιά (σ80, MRS10, PE100) και για πίεση CEN - PN10.

#### **2. Κατασκευαστικά**

##### *2.1 Πρώτες ύλες*

2.1.1 Οι σωλήνες θα κατασκευαστούν από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο που περιέχει αντιοξειδωτικές ουσίες απαραίτητες για την αντοχή των σωλήνων. Η πρώτη ύλη του πολυαιθυλενίου είναι πολυμερές του αιθυλενίου με χημικό τύπο  $(CH_2 - CH_2)_n$  και ειδικές συνθήκες πολυμερισμού παράγουν μια ποικιλία ρητινών πολυαιθυλενίου (PE) με διαφορετικές ιδιότητες. Οι πρώτες ύλες θα ανταποκρίνονται και προς τις διεθνείς προδιαγραφές ISO DTR 9080. Η πρώτη ύλη για τους σωλήνες θα γίνεται αποδεκτή σε έτοιμα τυποποιημένα τεμάχια που παράγονται απευθείας από τις αντίστοιχες βιομηχανίες πετροχημικών. Πρόσθετα υλικά επιτρέπονται μόνο για την διευκόλυνση της κατασκευής

του αγωγού, για παραγωγή στερεού αγωγού, μακράς διάρκειας ζωής, άρτιας εμφάνισης και μηχανικής αντοχής.

2.1.2 Το υλικό της πρώτης ύλης θα έχει πιστοποιηθεί για την καταλληλότητα του από τον αντίστοιχο Επίσημο Οργανισμό της Χώρας όπου παράγεται. Η πιστοποίηση αυτή χορηγείται στο εργοστάσιο παραγωγής είτε απευθείας από τον Επίσημο Οργανισμό, είτε μέσω του εργοστασίου παραγωγής της πρώτης ύλης των πετροχημικών.

2.1.3 Επιτρέπεται η επαναχρησιμοποίηση του υλικού στην περίπτωση που είναι γνωστή η σύστασή του και ανταποκρίνεται στις βασικές διεθνείς ή Ελληνικές προδιαγραφές.

2.1.4 Η πρώτη αυτή ύλη του πολυαιθυλενίου αποδίδει στους σωλήνες και στα εξαρτήματα τρεις κατηγορίες πολυαιθυλενίου:

- ✓ πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE).
- ✓ πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας (MDPE).
- ✓ πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας (LDPE, LLDPE).

2.1.5 Τα πλεονεκτήματα που παρουσιάζει η κατασκευή σωλήνων και εξαρτημάτων από πολυαιθυλένιο είναι τα εξής:

- ✓ Μικρό βάρος
- ✓ Μικρό κόστολόγιο μεταφορικών
- ✓ Εύκολη εγκατάσταση στην τάφρο
- ✓ Άριστες μηχανικές αντοχές
- ✓ Υψηλή αντοχή σε διαβρωτικά υγρά
- ✓ Ικανοποιητική ευκαμψία
- ✓ Λεία εσωτερική επιφάνεια - Μικρή απώλεια τριβών
- ✓ Απαλλαγή από την απόθεση και συσσώρευση στα τοιχώματα στερεών υπολειμμάτων και διαφόρων αλάτων, κλπ.
- ✓ Αντοχή σε καταστροφή από ηλιακή ακτινοβολία, γιατί οι σωλήνες περιέχουν

αιθάλη και κατάλληλα προστατευτικά πρόσθετα, ανάλογα με την χρήση τους.

- ✓ Καλύτερη συμπεριφορά στο υδραυλικό πλήγμα.

## 2.2. Εμφάνιση

2.2.1 Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα από HDPE επιβάλλεται σε εγκάρσια τομή να εμφανίζουν κυκλική διατομή και να είναι ίσου πάχους.

2.2.2 Οι εξωτερικές επιφάνειές τους πρέπει να είναι λείες, χωρίς φυσαλίδες, κοιλότητες και ανομοιογένειες. Παρόμοια ομαλές θα είναι και οι εσωτερικές επιφάνειες.

2.2.3 Ο χρωματισμός των σωλήνων θα είναι ομοιόμορφος σε όλη τη μάζα του, τυποποιημένος σε μπλε για τους σωλήνες υπόγειων εφαρμογών. Το μπλε χρώμα διαφέρει για τους σωλήνες 2<sup>ης</sup> και 3<sup>ης</sup> γενιάς. Μαύρο χρώμα έχουν οι σωλήνες για επιφανειακή ή υποθαλάσσια εφαρμογή. Η πρώτη ύλη των σωλήνων θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά (κατά DIN 8075):

2.2.4 Πίνακας εξωτερικής διαμέτρου, πάχους και μέσου βάρους για σωλήνες HDPE, πίεσης 10 atm κατά prEN 12201 - 2, 3<sup>ης</sup> γενιάς (σ80, MRS10).

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Μέσο βάρος (kg/ m)
75	4,5	1,00
90	5,4	1,44
110	6,6	2,14
125	7,4	2,73
140	8,3	3,43
160	9,5	4,47
180	10,7	5,66
200	11,9	6,98
225	13,4	8,86
280	16,6	13,60
315	18,7	17,30
355	21,1	22,00

2.2.5 Η πρώτη ύλη των σωλήνων πρέπει να παρουσιάζει τις παρακάτω ιδιότητες:

α) Φυσικές ιδιότητες

- Πυκνότητα compound (στους 23°C) 953kg/m<sup>3</sup> (κατά ASTM D 792)
- Δείκτης ροής (190°, 2,16kg) 0,2gr/10min (κατά DIN 53735, ISO 1133, ASTM D 1238)
- Δείκτης ροής (190°, 5kg) 0,85gr/10min (κατά DIN 53735, ISO 1133, ASTM D 1238)

β) Μηχανικές ιδιότητες

- Τάση εφελκυσμού (στους 23°C)
  - στα 50 mm/min 20 MPa
  - στα 100mm/min 21 MPa
  - (κατά DIN 53455 και ISO R 527)
- Πίεση σε θραύση (στους 23°C)
  - στα 50 mm/min 34 MPa
  - στα 100mm/min 35 MPa
  - (κατά ISO R 527)
- Μέγιστη επιμήκυνση μέχρι του σημείου θραύσης (στους 23°C)
  - στα 50 mm/min > 600 %
  - στα 100mm/min > 600 %
  - (κατά ISO R 527)
- Ελαστικότητα (στους 23°C) 1000 MPa  
(κατά ISO R 527)
- Σκληρότητα (από 0° - 80°C) 64, 57, 53, 52, 48  
(κατά DIN 53505, ASTM D 2240)

γ) Περιφερική τάση (κατά CEN και ISO)

Θερμοκρασία / Πίεση	Διάρκεια δοκιμής (ώρες)	Τυπικές ώρες (ώρες)
20 °C / 10 MPa	100	> 1000
80 °C / 4,6 MPa	165	> 4000
80 °C / 4 MPa	1000	> 10000

δ) Θερμικές ιδιότητες

▪ Σημείο VICAT (φόρτιση 1 kg) 125 °C

▪ Σημείο VICAT (φόρτιση 5 kg) 72 °C

(κατά DIN 53460, ISO 306, ASTM D 1525)

▪ Θερμική αγωγιμότητα (στους 23 °C) 0,38W/m\*K

(κατά DIN 52612)

▪ Ειδική θερμότητα (στους 23 °C) 1,8kj/kg\*K

(κατά Calorimetric)

ε) Ηλεκτρικές ιδιότητες

▪ Επιφανειακή αντίσταση  $> 10^{14} \Omega$  (κατά DIN 53482 και VDE 0303/3)

▪ Διηλεκτρική σταθερά (στους 23 °C) 2,6 μεταξύ 0,1 kHz και  $10^3$  kHz

(κατά DIN 53483 και VDE 0303/4)

▪ Διηλεκτρική πίεση  $3 \cdot 10^2$  KV/cm

(κατά DIN 53481 και VDE 0303/2)

▪ Αντίσταση (στους 23 °C)  $\geq 10^{17} \Omega \cdot \text{cm}$

(κατά DIN 53482 και VDE 0303/3)

2.3 Σήμανση

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα σημαδεύονται σε σταθερές αποστάσεις ανεξίτηλα σε ένα σημείο τους. Η σήμανση θα αναγράφει τα παρακάτω στοιχεία:

α) Την ονομαστική εξωτερική διάμετρο (mm).

β) Το ελάχιστο πάχος τοιχώματος (mm).

γ) Το υλικό, το όνομα, το σήμα και τον χρόνο παραγωγής του εργοστασίου κατασκευής.

δ) Τον αριθμό της προδιαγραφής (DIN, ISO, ES, ASTM)



ε) Την κλάση και πίεση (atm ή bar)

Τα εξαρτήματα πρέπει να αναγράφουν και την γωνία (σε μοίρες) όταν πρόκειται για καμπύλες και ημιταύ.

Η χρήση ετικετών επιτρέπεται σε εξαρτήματα που παράγονται από σωλήνες.

### 3. Επιτρεπόμενη τάση και πίεση λειτουργίας

3.1 Η ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή της περιφερειακής τάσης καθορίζεται σε

$$\sigma = 9,81 \text{ MPa} \quad (1 \text{ MPa} = 1 \text{ MN/m}^2)$$

3.2 Η μαθηματική σχέση που συνδέει τις διαστάσεις με την περιφερική τάση και την πίεση λειτουργίας είναι :

$$E_{bc}(1\text{min}) = \frac{1}{f(1\text{min})} * \frac{M_b}{b} * c$$

Όπου:	$E_{bc} (1\text{min})$	= Πίεση 1 λεπτού σε $\text{N/mm}^2$
	$F (1\text{min})$	= Πίεση δοκιμής σε mm (στρογγυλεμένη στο 0,01 mm)
	$M_b$	= Πίεση λειτουργίας σε $\text{N} * \text{mm}$
	$b$	= Πίεση δοκιμής σε mm
	$c$	= Περιφερική τάση δοκιμής σε 1/mm

3.3 Ο παρακάτω πίνακας αναγράφει την μέγιστη επιτρεπόμενη συνεχή πίεση λειτουργίας για σωλήνες, σε συνάρτηση της θερμοκρασίας του ρευστού που μεταφέρει ο σωλήνας.

#### 4. Διαστάσεις και ανοχές

Μεταφερόμενο ρευστό	Θερμοκρασία (°C)	Σειρά (κατά DIN 8074)					
		1	2	3	4	5	6
		Πίεση λειτουργίας (atm)					
		2,5	3,2	4	6	10	16
Νερό και άλλα υγρά, στα οποία το PE-HD αντέχει.	$\leq 20$	2,5	3,2	4	6	10	16
Νερό και άλλα υγρά, στα οποία το PE-HD έχει περιορισμένη αντοχή.	$\leq 20$	1,1	2	2,5	3,8	6	10

##### 4.1 Σωλήνες

Οι σωλήνες HDPE ανάλογα με την πίεση λειτουργίας (6,10 και 16 atm) χωρίζονται σε διάφορες σειρές.

Στον παρακάτω πίνακα δίνονται οι εξωτερικές διαμέτροι και το πάχος του τοιχώματος, για πίεση λειτουργίας 10 atm.

$D_e$  = Ονομαστική εξωτερική διάμετρος

$\varepsilon$  = Ονομαστικό πάχος τοιχώματος

Ονομαστική Διάμετρος $D_e$ (mm)	Επιτρεπόμενη Απόκλιση $\Delta D$ $\left[ \begin{smallmatrix} +... \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$ (mm)	Εσωτερική Διάμετρος $D_{es}$ (mm)	Πάχος Τοιχώματος $\varepsilon$ (mm)	Επιτρεπόμενη Απόκλιση $s \Delta \varepsilon$ $\left[ \begin{smallmatrix} +... \\ 0 \end{smallmatrix} \right]$ (mm)
75	0,7	66,0	4,5	0,7
90	0,8	79,2	5,4	0,8
110	1,0	96,8	6,6	0,9
125	1,1	110,2	7,4	1,0
140	1,3	123,4	8,3	1,1
160	1,5	141,0	9,5	1,2
180	1,7	158,6	10,7	1,3
200	1,8	176,2	11,9	1,4
225	2,0	198,2	13,4	1,5
280	2,4	246,8	16,6	1,7
315	2,8	277,6	18,7	1,9
355	3,2	312,8	21,1	2,2

4.1.1 Μέση εξωτερική διάμετρος ( $D_m$ ) καθορίζεται στο DIN 19537.

4.1.2 Εξωτερική διάμετρος σε τυχαία θέση ( $D_i$ ). Προκύπτει με μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα και στρογγυλοποίηση στο αμέσως μεγαλύτερο 0,1mm.

4.1.3 Η απόκλιση της μέσης εξωτερικής διαμέτρου είναι η διαφορά της μέσης εξωτερικής διαμέτρου από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο, δηλαδή  $D_m - D_e$ . Η επιτρεπόμενη απόκλιση αναγράφεται στον προηγούμενο Πίνακα (στρογγυλεμένη στο αμέσως μεγαλύτερο 0,1mm). Η απόκλιση επιτρέπεται μόνο κατά την θετική έννοια, π.χ. αγωγός διαμέτρου  $\Phi 160$  επιτρέπεται να έχει διάμετρο από 160mm μέχρι  $160+1,5=161,5$ mm. Πρέπει δηλαδή για τυχαία διάμετρο  $D_i$  να ισχύει:  $D_e \leq D_i \leq D_e + \Delta D$ .

4.1.4 Το ονομαστικό πάχος του τοιχώματος ( $\varepsilon$ ) σε τυχαία θέση καθορίζεται στο DIN 19537, DIN 8074 και prEN 12201. Η απόκλιση του πάχους του τοιχώματος είναι η διαφορά του πάχους τοιχώματος σε τυχαία θέση από το ονομαστικό πάχος τοιχώματος. Η απόκλιση ( $\Delta \varepsilon$ ) αναγράφεται στον παραπάνω Πίνακα. Ομοίως η απόκλιση επιτρέπεται μόνο κατά την θετική έννοια, π.χ. αγωγός διαμέτρου  $\Phi 200$  και πάχους τοιχώματος 11,9mm. επιτρέπεται να έχει τοίχωμα πάχους 11,9mm. μέχρι  $11,9+1,4=13,1$ mm. Πρέπει δηλαδή για τυχαίο πάχος σωλήνα  $\varepsilon_i$  να ισχύει:  $\varepsilon \leq \varepsilon_i \leq \varepsilon + \Delta \varepsilon$ . Οι διάφορες σειρές των σωλήνων όπως φαίνονται στο DIN 19537, DIN 8074 και prEN 12201-2 χρησιμοποιούνται ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησης και τα φορτία με τα οποία επιβαρύνονται. Στον προηγούμενο Πίνακα φαίνονται οι σωλήνες και τα πάχη τους που χρησιμοποιούνται διεθνώς.

4.1.5 Οι σωλήνες 3<sup>ης</sup> γενιάς (MRS10, PE100) κατασκευάζονται σύμφωνα με τις βασικές προδιαγραφές ISO/DIS 4427, CEN/TC 155/wi 20,2 (/135) (N698E), DIN 19533 και prEN 12201.

4.1.6 Ο εργολάβος επιτρέπεται να χρησιμοποιήσει σωλήνες με διάφορα μήκη.

4.1.7 Οι διαστάσεις των διαφόρων ειδικών τεμαχίων (καμπύλες, ημιταύ, συστολές)

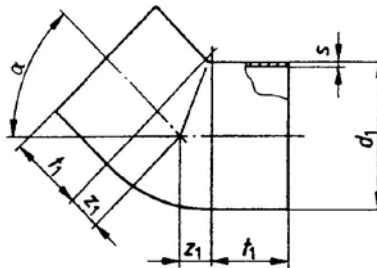
αναγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

- ✓ Απαιτούμενο ελεύθερο μήκος των ευθέων άκρων των ειδ. τεμαχίων για να μπορεί να γίνει θερμοσυγκόλληση ή η μηχανική σύνδεση.

Το μήκος  $t_e$  αναφέρεται στο ελάχιστο απαιτούμενο μήκος για θερμοσυγκόλληση. Το μήκος  $t_m$  αναφέρεται στο ελάχιστο απαιτούμενο μήκος για μηχανική σύνδεση.

Ονομαστική Διάμετρος $d_1$ (mm)	Μήκος $t_e$ (mm )	Μήκος $t_m$ (mm)
160	32	73
200	75	85
250	75	110
315	75	124
$\geq 355$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας	

-Καμπύλες Τύπου Α (στον πίνακα δίνονται οι διαστάσεις για τις καμπύλες)



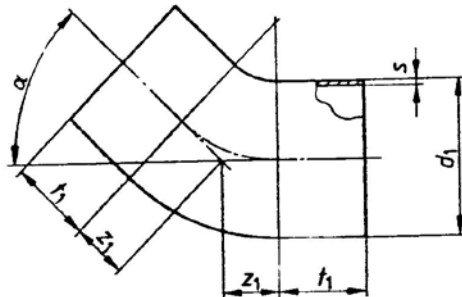
Ονομαστική Διάμετρος (mm) $d_1$	$\alpha=15^\circ$	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=88,5^\circ$
	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$
160	12	24	37	80
200	15	30	47	109
250	19	38	58	---
315	23	47	73	---
355	27	54	83	---
$\geq 400$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας			

Ο υπολογισμός της διάστασης  $z_1$  υπολογίζεται σύμφωνα με τον μαθηματικό τύπο:

$$\left(2s + \frac{d_1}{2}\right) * \tan \frac{\alpha}{2} . \text{ Οι τιμές είναι στρογγυλεμένες στο αμέσως επόμενο } 0,1\text{mm. Το}$$

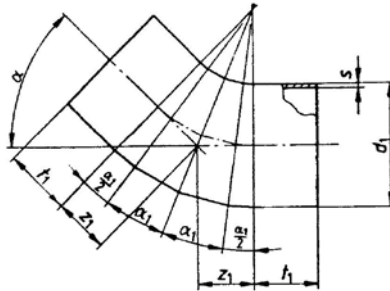
ίδιο ισχύει και για τις καμπύλες τύπου Β και Γ που φαίνονται παρακάτω.

-Καμπύλες Τύπου Β (στον πίνακα δίνονται οι διαστάσεις για τις καμπύλες)



Ονομαστική Διάμετρος (mm) $d_1$	$\alpha=15^\circ$	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=88,5^\circ$
	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$
160	21	43	66	156
200	26	54	83	195
250	33	67	104	---
315	41	84	130	---
355	47	96	148	---
$\geq 400$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας			

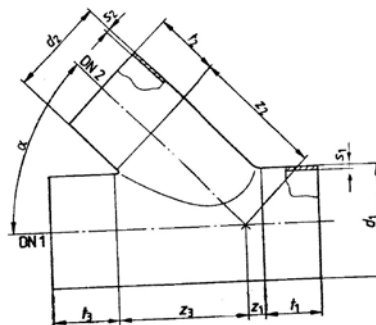
- Καμπύλες Τύπου Γ (στον πίνακα δίνονται οι διαστάσεις για τις καμπύλες)



Ονομαστική Διάμετρος (mm) $d_1$	$\alpha=15^\circ$	$\alpha=30^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=88,5^\circ$
	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$	$z_1 \approx$
200	39	80	124	292
250	49	100	155	---
315	62	127	196	---
355	71	143	221	---
$\geq 400$	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας			

- Ημιταύ  $45^\circ$

Οι διαστάσεις  $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$  που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα αναφέρονται στο απαιτούμενο ελεύθερο μήκος των ευθύγραμμων άκρων και φαίνονται, ανάλογα με το είδος της σύνδεσής τους, σε παραπάνω πίνακα.



Ονομαστική διάμετρος d <sub>1</sub> (mm)	Ονομαστική διάμετρος d <sub>2</sub> (mm)	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=45^\circ$	$\alpha=45^\circ$
		$z_1 \approx$ (mm)	$z_2 \approx$ (mm)	$z_3 \approx$ (mm)
200	160	20	229	221
250	160	-1	266	248
315	160	-29	315	282
355	160	-47	344	304
$\geq 400$	160	Κατόπιν ειδικής συμφωνίας		

## 5. Απαιτήσεις ποιότητας

### 5.1 Έλεγχοι

5.1.1 Οι έλεγχοι στους σωλήνες θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατά DIN 8075. Η Υπηρεσία Επίβλεψης θα παρακολουθεί τις δοκιμές και τους ελέγχους των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων αρχίζοντας ακόμη και από το εργοστάσιο παραγωγής. Ο Ανάδοχος Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί με έγγραφό του τον Εργοδότη για την παραγωγή και την πορεία των σωλήνων.

5.1.2 Οι σωλήνες πρέπει σε εγκάρσια τομή να έχουν ακριβώς κυκλική διατομή. Το υλικό των σωλήνων θα είναι ομοιογενές, χωρίς κενά ή φυσαλίδες. Παρομοίως ομοιογενές και ομοιόμορφο θα είναι και το χρώμα τους.

5.1.3 Γενικά σε όψη οι σωλήνες θα έχουν τέλεια εμφάνιση και οι διαστάσεις τους θα κυμαίνονται στα όρια των επιτρεπομένων ανοχών (κατά DIN 8075).

### 5.2 Μηχανικές ιδιότητες

5.2.1 Αντοχή σε κρούση των σωλήνων. Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται κατά DIN 8075. Θερμοκρασία δοκιμής 80°C. Ελάχιστος χρόνος δοκιμής 170 ώρες. Περιφερική τάση  $4\text{N/mm}^2$  ( $1\text{MPa}=1\text{MN/m}^2 = 1\text{N/mm}^2 = 10\text{Kp/cm}^2 = 10\text{BAR}$ ).

Περιφερική τάση (1N/mm <sup>2</sup> ) ή (1MPa)	Ελάχιστη διάρκεια πριν από την θραύση (h)	Θερμοκρασία δοκιμής (°C)
4	170	80
250	2000	110
380	24	110

5.2.2 Η δοκιμή για χρονική διάρκεια 2.000 ωρών επιβάλλεται στο εργοστάσιο κατασκευής, ενώ η δοκιμή παραλαβής είναι προαιρετική. Αντί αυτής της δοκιμής μπορεί να πραγματοποιηθεί δοκιμή διάρκειας 24 ωρών σε περιφερική τάση μεγαλύτερη των 380 Mpa.

5.2.3 Τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό των σωλήνων. Κανένα από τα δοκίμια δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές ή να σπάσει. Στις περιπτώσεις βλάβης των δοκιμών απορρίπτεται η παρτίδα. Εξαρτήματα που κατασκευάζονται από σωλήνες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αντοχής των σωλήνων σε κρίση και σε εσωτερική πίεση.

### 5.3 Φυσικές ιδιότητες

5.3.1 Σωλήνες: Θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT. Η δοκιμή γίνεται με βάση το DIN 53452, DIN 53457. Η θερμοκρασία αυτή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 79°C. Ο προσδιορισμός της θερμικής αντοχής γίνεται με ποσοστιαία μεταβολή κατά μήκος και δεν θα ξεπερνά το 3%.

5.3.2 Εξαρτήματα: Τα εξαρτήματα κατασκευάζονται με έγχυση. Η θερμοκρασία μαλάκυνσης VICAT τοποθετείται μεταξύ 72°C και 77°C ανάλογα με την διάμετρο των εξαρτημάτων. Η δοκιμή αυτή πραγματοποιείται κατά DIN 18200.

### 5.4 Έλεγχος συνδέσμων υποδοχής

Οι έλεγχοι συνδέσμων υποδοχής γίνονται σύμφωνα με τα παρακάτω:

5.4.1 Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Η στεγανότητα των συνδέσμων πραγματοποιείται σε εσωτερική υδροστατική πίεση 50 KPa.



5.4.2 Δοκιμή σε εξωτερική υδροστατική πίεση ή εσωτερική πίεση. Κατά την δοκιμασία πρέπει οι σύνδεσμοι να παραμένουν στεγανοί σε εξωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 30 KPa ή σε ισοδύναμη εσωτερική πίεση.

5.4.3 Δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Όταν δοκιμάζονται οι σύνδεσμοι, πρέπει να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 50 KPa.

5.4.4 Δοκιμή σε γωνιακή εκτροπή. Κατά την δοκιμασία πρέπει οι σύνδεσμοι να παραμένουν στεγανοί σε εσωτερική υδροστατική πίεση από 0 μέχρι 50 KPa.

### *5.5 Μέθοδοι δοκιμής*

Οι δοκιμές στους σωλήνες και στα εξαρτήματα πρέπει να πραγματοποιούνται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος ( $20 \pm 3$ )°C με θερμοκρασία νερού ( $15 \pm 5$ )°C.

5.5.1 Η δοκιμή σε εσωτερική υδροστατική πίεση πραγματοποιείται σύμφωνα με DIN 8075 και DIN 19550. Η στεγανοποίηση των δοκιμών θα επιτυγχάνεται με τα κατάλληλα βύσματα (πώματα). Η στεγανοποίηση δεν θα δημιουργεί αξονικά φορτία πάνω στην σύνδεση πριν εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής. Η υδροστατική αυτή πίεση πρέπει να αυξάνεται σιγά - σιγά, ενώ μια βαλβίδα εξαέρωσης θα χρησιμοποιείται για την διαφυγή του αέρα.

5.5.2 Η δοκιμή σε εξωτερική υδροστατική πίεση ή εσωτερική υποπίεση πραγματοποιείται κατά DIN 8075 με ειδική συσκευή, και την δημιουργία ανάλογης υποπίεσης. Ο χρόνος διάρκειας της δοκιμής που θα είναι τουλάχιστον 15min, η εξωτερική υδροστατική πίεση δεν θα μειώνεται σε ποσοστό περισσότερο από το 10% της πίεσης δοκιμής.

5.5.3 Η δοκιμή σε γωνιακή εκτροπή πρέπει να πραγματοποιείται με ειδικά συναρμολογημένο σωλήνα με σύνδεσμο. Η συσκευή πρέπει να επιτρέπει την εφαρμογή της δοκιμής σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Η συσκευή δεν πρέπει να ενισχύει την σύνδεση κατά της εσωτερικής πίεσης δοκιμής. Η ολική εκτροπή είναι ( $\alpha + \beta$ ), όπου  $\alpha =$

ελεύθερη γωνία που εξαρτάται από τον σύνδεσμο υποδοχής και  $\beta$  = γωνία εκτροπής (μετά την επαφή).  $D \leq 160 \text{ mm} \Rightarrow \beta = 2^\circ$  και  $D > 160 \text{ mm} \Rightarrow \beta = 1^\circ$ .

5.5.4 Η εκτροπή του σωλήνα πρέπει να γίνει και οριζόντια και κατακόρυφα. Με την εφαρμογή της γωνιακής εκτροπής, η πίεση του νερού θα αυξάνεται σταδιακά μέχρι το όριο των 50KPa, μέσα σε χρονικό διάστημα 1min και να διατηρηθεί στην τιμή αυτή μέχρι 15min.

### *5.6 Συγκολλητοί σύνδεσμοι*

5.6.1 Η δοκιμή αυτή γίνεται κατά DIN 8075 και DIN 19550.

5.6.2 Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να γίνουν από το εργοστάσιο κατασκευής, ενώ είναι προαιρετικές κατά την παραλαβή των συνδέσμων. Η πραγματοποίηση αυτών των δοκιμών γίνεται μόνο όταν υπάρχει αμφιβολία ως προς την ποιότητα του υλικού του συνδέσμου.

## **6. Χημικές ιδιότητες**

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν καλή χημική αντοχή της υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλενίου (HDPE) για οικιακά και βιομηχανικά λύματα. Για την ποιότητα του μείγματος HDPE ο έλεγχος γίνεται κατά DIN 8075.

## **7. Μεταφορά - αποθήκευση**

7.1 Οι σωλήνες από πολυαιθυλένιο είναι αρκετά ελαφρείς γεγονός που διευκολύνει πολύ την μεταφορά τους. Οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται και κατά την μεταφορά τους πάνω στα φορτηγά αυτοκίνητα και κατά την αποθήκευσή τους. Σωστός χειρισμός και αποφυγή απότομων κρούσεων των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους αποφεύγει φθορές και τραυματισμούς. Κατά την διάρκεια των ψυχρών καιρικών συνθηκών πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή. Οι σωλήνες μεταφέρονται πάνω στο αυτοκίνητο ή σε ρολό ή σείσου μήκους τμήματα σωλήνων.

7.2 Για την φορτοεκφόρτωση και την μεταφορά των σωλήνων λαμβάνονται οι εξής προφυλάξεις:

- ✓ Να εκλέγονται αυτοκίνητα ή πλατφόρμες που το μήκος της καρότσας να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το μήκος των σωλήνων.
- ✓ Η στοιβάση των σωλήνων να γίνεται σε διαδοχικές σειρές.
- ✓ Οι σωλήνες πάνω στην καρότσα του αυτοκινήτου να εδράζονται σε σανίδες που τοποθετούνται στο δάπεδο της καρότσας. Σανίδες πρέπει επίσης να τοποθετούνται κατακόρυφα στα παραπέτα για να αποφεύγεται ο τραυματισμός των σωλήνων από βίδες και σίδερα της καρότσας. Επίσης στο πάνω μέρος της στοίβας να τοποθετούνται τάκοι για να αποφεύγεται ο τραυματισμός των σωλήνων από τις μεταλλικές ταινίες στερέωσής τους.

7.3 Η φόρτωση των σωλήνων πρέπει να είναι αμιγής και το φορτίο πάνω στο αυτοκίνητο κατανεμημένο με αναλογία, τάξη και να γίνεται πρόσδεση για να αποφευχθεί μετακίνηση του φορτίου κατά την διαδρομή.

7.4 Στην περίπτωση πολύ θερμών καιρικών συνθηκών με υψηλές θερμοκρασίες επιβάλλεται η επικάλυψη του φορτίου με απλή μονωτική τέντα, για να μην υπάρχει άμεση επίδραση του ήλιου.

7.5 Κατά τις εκφορτώσεις των σωλήνων θα αποφεύγεται οπωσδήποτε απότομο ρίξιμο στο έδαφος. Η μεταφορά με τα χέρια, όπου είναι απαραίτητο πρέπει να γίνεται ξεχωριστά για τον καθένα σωλήνα μεγάλης διαμέτρου, όταν οι σωλήνες μπορούν να μεταφέρονται από έναν εργάτη. Οι σωλήνες μικρής διαμέτρου δένονται μεταξύ τους κατά ομάδες για να είναι δυνατόν να μεταφέρονται από ένα άτομο.

7.6 Στην περίπτωση που θα αποθηκευτούν οι σωλήνες, είτε δίπλα στην τάφρο είτε κοντά σε ανοικτές αποθήκες, λαμβάνονται οι εξής προφυλάξεις:

- ✓ Το έδαφος να είναι επίπεδο και στερεό.
- ✓ Να προφυλάσσονται από έντονο ήλιο.
- ✓ Το ύψος στοιβάσεως να μην είναι μεγαλύτερο από 1,5m.

- ✓ Να στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές.
- ✓ Οτιδήποτε δακτύλιοι να αποθηκεύονται σε κλειστούς χώρους για προστασία από ξέστη, παγωνιά και φως.

7.7 Εκφόρτωση, μεταφορά ή μετακίνηση των σωλήνων σε θερμοκρασίες κάτω από το μηδέν (0°C) πρέπει να αποφεύγονται με κάθε τρόπο.

## **8. Τοποθέτηση σωλήνων**

8.1 Μετά από την προσέγγιση των σωλήνων κοντά στην τάφρο, η οποία πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια για την αποφυγή των φθορών των σωλήνων από κακό χειρισμό και την μείωση της αντοχής τους εξαιτίας κρούσεων. Για οποιαδήποτε φθορά προκύψει από υπαιτιότητα του Ανάδοχου Εργολάβου στους σωλήνες και τεμάχια, αυτός είναι υποχρεωμένος για την αντικατάστασή τους.

8.2 Στην συνέχεια οι σωλήνες όταν είναι σε τεμάχια (ευθύγραμμοι) ή σε ρολό τοποθετούνται μέσα στην τάφρο. Η έδρασή τους γίνεται πάνω σε στρώμα πάχους 10 cm από κοσκινισμένες γαίες ή λεπτό σκυρόδεμα των 200kg τσιμέντου ή στρώμα άμμου, σύμφωνα με τα σχέδια και σε συνεννόηση με την Υπηρεσία Επίβλεψης.

8.3 Πριν την τοποθέτηση των σωλήνων στην τάφρο θα πραγματοποιείται διευθέτηση και διαπλάτυνσή της, καθώς και σωστή διαμόρφωση του πυθμένα της.

## **9. Τομή σωλήνων**

Η κοπή των σωλήνων πολυαιθυλενίου (HDPE) πρέπει να πραγματοποιείται με χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο σιδεροπρίονο μέτριας ταχύτητας κοπής. Η τομή πρέπει να γίνεται εγκάρσια στον άξονα του σωλήνα. Η τομή αυτή πρέπει να εμφανίζει κυκλικό σχήμα. Επίσης θα λιμάρονται τα κομμένα άκρα, ώστε να δημιουργείται απότμηση περίπου 15°.

### **10. Θερμοσυγκόλληση σωλήνων**

Αναλυτικά στοιχεία για την θερμοσυγκόλληση σωλήνων δίδονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή Α2.

### **11. Δοκιμή στεγανότητας**

Αναλυτικά στοιχεία για την δοκιμή στεγανότητας δίδονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή Α3.

### **12. Έκθεση δοκιμών**

Η έκθεση δοκιμών που συντάσσεται από την Υπηρεσία Επίβλεψης με παρουσία του Ανάδοχου Εργολάβου θα περιλαμβάνει: Παραπομπή στο ειδικό Πρότυπο Προδιαγραφής Ελληνικής ή αλλοδαπής που αφορά στην δοκιμή. Οποιοδήποτε ιδιαίτερο χαρακτηριστικό ή απαίτηση παρατηρηθεί κατά την διάρκεια της δοκιμής και αναφέρεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

### **13. Τεχνικές προδιαγραφές**

DIN 19533. Σωλήνες και τεμάχια από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο.

ISO/DIS 4427 για κλάσεις πίεσης μέχρι και 16 atm.

ISO DTR 9080 για χαρακτηριστικά πρώτης ύλης (compound).

ISO 1183 D, ISO 1872-2B, ASTM D792 για πυκνότητα (compound).

ISO 1133, DIN 53735, ASTM D1238 για Melt Flow Index.

ISO 6259, ISO R527 SD, DIN 53455 SVI για τάση εφελκυσμού στο όριο επαναφοράς.

ISO 6259, ISO R527 SD, DIN 53455 S VI, DIN 16934 για μέγιστη επιμήκυνση μέχρι σημείου θραύσης.

ISO/DIS 4437/1994 για χρώμα σωλήνων, ομοιογένεια υλικού.

ISO/DIS 4427, CEN TC 155/wi 20.2(135), DIN 8075 για έλεγχο σωλήνων.

DIN 19533, DVS 2207, DVS 2203, DVGW GW 330 για αυτογενείς συγκολλήσεις και έλεγχοι τους.

DIN 4033, EN 1046 για εγκατάσταση συστημάτων σωλήνων πολυαιθυλενίου στην τάφρο.

ISO 1183 για μεθόδους πυκνότητας πλαστικών.

CEN/TC 155 WI 020.1(134) για πολυαιθυλένιο γενικά.

ISO/DTR 9080 για θερμοπλαστικότητα σωλήνων.

DIN 558 για τύπους μέτρησης.

DIN 933 για τύπους και σχεδίαση μέτρησης.

DIN 18200 για αντοχή υλικού και μέθοδοι αντοχής.

DIN 50011 για ρύθμιση τεχνητής ατμόσφαιρας και κλίματος, κλιματικές παράμετροι, θερμοκρασία αέρα.

DIN 53452, DIN 53457, DIN 53735, DIN 54852, δοκιμασία πλαστικότητας, ελαστικότητας, θερμοπλαστικότητα.

DIN 1045 για σχεδίαση και κατασκευή.

DIN 1229 για κατάταξη, έλεγχο.

DIN 1986 για λειτουργία σωλήνων υπόγειων αποχετεύσεων.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Α2**

### **ΘΕΡΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ**

#### **ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (HDPE)**

#### **1. Αντικείμενο**

Η προδιαγραφή δίδεται ως αναπόσπαστο τμήμα της προδιαγραφής Α1 και περιλαμβάνει τα μηχανήματα, την προετοιμασία και την εκτέλεση θερμοσυγκολλήσεων των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχιά τους, είτε στην επιφάνεια του εδάφους είτε σε οποιοδήποτε βάθος μέσα σε χάνδακα ή φρεάτιο.

#### **2. Είδος και τεχνολογία χρησιμοποίησης των μηχανημάτων**

2.1 Για την συγκόλληση των αγωγών HDPE απαιτείται η χρησιμοποίηση μίας ή περισσότερων μηχανών αυτογενούς συγκόλλησης σύμφωνα με τις Γερμανικές οδηγίες DVS ή τις υφιστάμενες Εθνικές Οδηγίες, Κανονισμούς ή Προδιαγραφές.

2.2 Τα μηχανήματα με τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούν θα είναι κατάλληλα για την συγκόλληση σωλήνων όλων των διαμέτρων μέχρι Φ500mm. Επειδή τα περισσότερα των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων είναι ικανότητας για συγκολλήσεις διαμέτρων Φ200mm έως Φ630mm, σημειώνεται ότι ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να χρησιμοποιήσει και μηχανήμα για συγκολλήσεις αγωγών και μικρότερης διαμέτρου τουλάχιστο από Φ63mm έως και Φ180mm

2.3 Τα μηχανήματα θα μπορεί να συγκολλήσουν τουλάχιστο στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- ✓ Σωλήνα με άλλο σωλήνα της ίδιας διαμέτρου.
- ✓ Σωλήνα με γωνία.
- ✓ Σωλήνα με ταυ ή ημιταύ.
- ✓ Σωλήνα με κολάρο σωλήνα.

2.4 Κάθε μηχανήμα συγκόλλησης με τα εξαρτήματα του θα είναι κατάλληλο για χρησιμοποίηση είτε ως καινούργιο είτε ως μεταχειρισμένο που τυγχάνει όμως καλής και συνεχούς συντήρησης. Η μονάδα αυτογενούς συγκόλλησης θα ελέγχεται κατά τακτά χρονικά διαστήματα. Γενικά απαιτούνται τουλάχιστο τα ακόλουθα:

- ✓ Ο δίσκος κοπής, ο δίσκος θέρμανσης και η υδραυλική μονάδα θα πρέπει να λειτουργούν σύμφωνα με την παροχή ισχύος που προβλέπεται.
- ✓ Ο δίσκος θέρμανσης θα πρέπει να διατηρείται συνεχώς καθαρός. Δεν επιτρέπεται η επιφάνειά του να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά, ούτε και κάποιο ράγισμα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να αντικατασταθεί.
- ✓ Αν για οποιαδήποτε αιτία παραμείνουν υπολείμματα σωλήνα στην επιφάνεια του δίσκου θέρμανσης τότε αυτά θα απομακρυνθούν. Αν αυτό δεν είναι εύκολο θα γίνει και πάλι επάλειψη του δίσκου.
- ✓ Η στάθμη λαδιού θα ελέγχεται τακτικά, ώστε να βρίσκεται μεταξύ ελάχιστης και μέγιστης. Το λάδι θα αντικαθίσταται τουλάχιστο κάθε 6 μήνες ή και νωρίτερα, ανάλογα με την χρήση του μηχανήματος. Θα τηρούνται οι κανονισμοί προστασίας του περιβάλλοντος για την απομάκρυνση του λαδιού.
- ✓ Θα πρέπει, σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. κάθε δίμηνο) να ελέγχεται η συμπίεση και αν υπάρχει σοβαρή απώλεια θα γίνει αντικατάσταση των εμβόλων κλπ.
- ✓ Όπου γίνονται ταχείες συνδέσεις, η υδραυλική μονάδα πρέπει να ελέγχεται για τυχόν διαρροές. Θα συσφίγγονται τα χαλαρά τμήματα. Οι υδραυλικές συνδέσεις της μηχανής με τους σωλήνες και την υδραυλική μονάδα πρέπει να κρατούνται καθαρές. Πριν από την χρησιμοποίηση θα πρέπει να απομακρυνθεί οποιαδήποτε ρύπανση.
- ✓ Όταν οι λεπίδες του δίσκου κοπής παύσουν να είναι αιχμηρές θα πρέπει να αντικατασταθούν αμέσως.

2.5 Για την τήρηση κανόνων ασφαλείας ο εργολάβος υποχρεούται να λάβει κατάλληλα μέτρα με αποκλειστικά δική του μέριμνα, επειδή η ευθύνη οποιουδήποτε ατυχήματος βαρύνει μόνο τον ίδιο. Ειδικά μεταξύ των κανόνων ασφαλείας που απαιτούνται, ενδεικτικά για όσα αφορούν στις συγκολλήσεις, αναγράφονται τα ακόλουθα:



2.5.1 Ο χώρος εργασίας θα πρέπει να είναι καθαρός. Ιδιαίτερα όταν η εργασία γίνεται σε εκσκαφές με μεγάλα βάθη ή κοντά σε επιφάνεια νερών, αν δεν είναι δυνατό να μεταφερθεί έξω από τον χάνδακα τότε θα πρέπει να τακτοποιείται ο χώρος γειτονικά στην θέση εργασίας για να προφυλαχθεί από καταπτώσεις ή νερά.

2.5.2 Τα εργαλεία και οι συσκευές που χρησιμοποιούνται από μηχανές αυτογενούς συγκόλλησης θα κρατούνται από χερούλια.

2.5.3 Τα ηλεκτρικά εργαλεία θα προφυλάσσονται από βροχή και δεν θα χρησιμοποιούνται σε υγρούς χώρους ή σε συνθήκες υγρασίας. Ο χώρος εργασίας (εργοτάξιο, επιφάνεια εδάφους γειτονικά σε εκσκαφές ή μέσα σε χάνδακα) θα φωτίζεται καλά. Τα καλώδια και οι υδραυλικοί σωλήνες θα κρατούνται σε ικανοποιητική και ασφαλή απόσταση από τον χώρο που κινούνται οι εργαζόμενοι.

2.5.4 Τα μηχανήματα θα τα χειρίζονται ειδικά εκπαιδευμένα και καθοδηγούμενα άτομα ενώ οι περίεργοι και οι επισκέπτες θα πρέπει να κρατούνται σε απόσταση ασφαλείας.

2.5.5 Οι εργαζόμενοι δεν θα φορούν ρούχα χαλαρά και δεν θα φέρουν προεξέχοντα κοσμήματα για να μην πιαστούν σε κινούμενα μηχανικά μέρη. Επίσης οι εργαζόμενοι δεν θα κρεμούν ή σύρουν εργαλεία με ηλεκτρικό καλώδιο ούτε θα βγάζουν καλώδια από ρευματοδότες με έλξη τους, αλλά μόνον προσεκτικά με κράτηση του ρευματολήπτη. Οι ίδιοι θα προστατεύουν τα καλώδια από αιχμηρά αντικείμενα, ψηλή θερμοκρασία και λάδια.

2.5.6 Τα ηλεκτρικά μηχανήματα που δεν χρησιμοποιούνται θα προστατεύονται στεγνά και σε απόσταση ασφαλείας από παιδιά και ανεκπαίδευτα άτομα.

2.5.7 Επειδή η θερμοκρασία του δίσκου θέρμανσης μπορεί να φθάσει μέχρι 300°C, αμέσως μετά την χρησιμοποίησή του θα πρέπει να τοποθετηθεί στην θήκη. Ο εργολάβος πρέπει να έχει άμεση γνώση κινδύνου πυρκαγιάς αν αφεθεί ο θερμός δίσκος σε ξερή χλόη ή γειτονικά σε θάμνους.

2.5.8 Τα χέρια των εργαζομένων θα πρέπει να απέχουν από θέσεις μεταξύ σφιγκτήρων και σωλήνων όταν λειτουργεί το μηχάνημα. Υπάρχει κίνδυνος σύνθλιψης. Όταν χρησιμοποιείται ο δίσκος κοπής τα χέρια και τα δάκτυλα θα παραμένουν εκτός του τμήματος εργασίας. Ο δίσκος κοπής μπαίνει σε λειτουργία μόνο στην θέση εργασίας. Μετά την εργασία ο δίσκος θα επανατοποθετείτε στην θέση αποθήκευσης αφού γίνει η επιβεβαίωση ότι ο διακόπτης ασφαλείας είναι έξω από το μηχάνημα.

2.6 Για την συντήρηση των μηχανημάτων και εργαλείων δίδονται οι ακόλουθες οδηγίες που πρέπει να εφαρμόσει ο εργολάβος κατά την εκτέλεση των έργων:

- ✓ Να γίνεται μελέτη των κανόνων ασφαλείας και χρησιμοποίησης για κάθε μηχάνημα ή συσκευή χρήσης και να δοθεί προσοχή στις οδηγίες συντήρησής τους.
- ✓ Σπασμένα, ραγισμένα ή χαμένα εξαρτήματα μηχανήματος ή συσκευής ή και όσα έχουν υποστεί σημαντική φθορά θα πρέπει να αντικατασταθούν αμέσως. Να επακολουθήσει έλεγχος για την ορθή συναρμολόγησή τους. Νέα, καθαρά και επεξεργασμένα τεμάχια και εργαλεία δίδουν πολύ καλύτερα αποτελέσματα και είναι ασφαλέστερα.
- ✓ Για την επισκευή και συντήρηση να χρησιμοποιούνται εγκεκριμένα εξαρτήματα. Η επισκευή να γίνεται μόνο από εξειδικευμένα άτομα.
- ✓ Αν το μηχάνημα δεν χρησιμοποιείται θα πρέπει να έχει αποσυνδεθεί από την παροχή ισχύος. Επίσης πριν από συντήρηση ή αλλαγή εξαρτήματος το πρώτο μέλημα θα είναι η αποσύνδεση του μηχανήματος ή της συσκευής από την τροφοδοσία ηλεκτρικής ενέργειας. Πριν από επανασύνδεση του μηχανήματος να επιβεβαιώνεται ότι είναι κλειστοί οι διακόπτες του μηχανήματος και των εξαρτημάτων.
- ✓ Τα χρησιμοποιούμενα καλώδια επέκτασης για παροχή ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να έχουν την απαιτούμενη διατομή και μόνωση. Πριν να χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ελεγχθεί η ασφάλεια και η καλή λειτουργία τους. (Σωστές συνδέσεις, φθορές κλπ).
- ✓ Δεν θα χρησιμοποιούνται εργαλεία και μηχανήματα αν τα περιβλήματα ή τα χερούλια τους είναι ραγισμένα ή παρουσιάζουν άλλες ζημιές, ειδικά αν είναι

κατασκευασμένα από πλαστικό υλικό. Επίσης βρώμικα εργαλεία, βρεγμένα ή με ζημιές μπορεί να προκαλέσουν ατυχήματα εξαιτίας διέλευσης ηλεκτρικής ισχύος.

### **3. Προετοιμασία για την θερμοσυγκόλληση**

3.1 Τόσο για την προετοιμασία όσο και για την εκτέλεση της απαιτείται η πιστή εφαρμογή των αντίστοιχων οδηγιών και προδιαγραφών. Ως βασικές οδηγίες μπορεί να ληφθούν οι κανονισμοί DVS - NR 2207, τμήμα 1,2,11,15 και 2208, τμήμα 2.

3.2 Η προετοιμασία γίνεται ως εξής:

- ✓ Τοποθετείται το μηχάνημα, συνδέονται όλα τα απαραίτητα εξαρτήματά του και ενεργοποιούνται οι διακόπτες. Αντίστοιχα με τις καιρικές συνθήκες προφυλάσσεται το μηχάνημα με τέντα ή άλλο κάλυμμα. Σημειώνεται ότι σε περίπτωση θερμοσυγκολλήσεων στο εργοτάξιο οπωσδήποτε οι εργασίες θα γίνονται κάτω από μόνιμο προστατευτικό κάλυμμα.
- ✓ Καθαρίζονται προσεκτικά τα τμήματα που θα συγκολληθούν και σφίγγονται στο μηχάνημα. Εξασφαλίζεται η ευθυγράμμιση σύμφωνα με τους κανονισμούς ασφαλείας. Στους επιμήκεις σωλήνες χρησιμοποιούνται βάσεις υποστήριξης. Είναι απαραίτητο οι σφικτήρες του μηχανήματος να ταιριάζουν στους συγκολλούμενους σωλήνες.
- ✓ Πριν προσαρμοστεί ο δίσκος κοπής γίνεται έλεγχος της απόλυτης καθαρότητας των τμημάτων που θα συγκολληθούν καθώς επίσης και καθετότητας των επιφανειών τους σχετικά με την αξονική γραμμή τους και της απόλυτης ευθυγραμμίας τους.
- ✓ Μετά την κοπή απομακρύνεται ο δίσκος και στην συνέχεια καθαρίζονται προσεκτικά τα ξύσματα χωρίς να μετατοπιστούν οι ταιριασμένες επιφάνειες των σωλήνων.
- ✓ Ελέγχεται η παραλληλία των ταιριασμένων επιφανειών με το κλείσιμο του μηχανήματος, (για μέγιστο κενό μέχρι 0,6mm). Ελέγχεται το ταιριασμα στα χείλη των σωλήνων (για μέγιστο περιθώριο 10% του πάχους του σωλήνα).

- ✓ Αν είναι απαραίτητο καθαρίζονται οι επιφάνειες του δίσκου θέρμανσης με καθαριστική αλκοόλη ή με υγρό μεθυλενίου.

3.3 Γενικά στοιχεία για την προετοιμασία της θερμοσυγκόλλησης αναγράφονται τα ακόλουθα:

- ✓ Τοποθετούνται οι σωλήνες ή τα τεμάχια εργασίας κατά το δυνατόν με τα γράμματα επιγραφής προς την πάνω πλευρά μέσα σε σφιγκτήρες δακτυλίδια και σφίγγονται τα πάνω μισά με τα αντίστοιχα περικόχλια (συνήθως μπρούτζινα). Ευθύγραμμοι σωλήνες μπορούν να εφαρμόσουν με μεγάλη ακρίβεια με την χαλάρωση ή το σφίξιμο των περικοχλίων ρύθμισης. Η μεγάλη δύναμη σφισίματος ενδέχεται να βλάψει την ποιότητα συγκόλλησης.
- ✓ Τα συνήθη μηχανήματα έχουν 4 σφιγκτήρες (δακτυλίδια) κινούμενους και ρύθμισης. Για συγκόλληση σωλήνων μεταξύ τους (σωλήνα με σωλήνα), το εξάρτημα που ορίζει διαστήματα είναι κλειδωμένο στα δύο δακτυλίδια, ενώ με τα άλλα δύο ρυθμίζεται η θέση του δεύτερου σωλήνα. Στην περίπτωση αυτή η συγκόλληση γίνεται στο μέσο του εξαρτήματος. Αν γίνει συγκόλληση σωλήνα με ειδικό τεμάχιο, (γωνία, ημιταύ κλπ), ο σωλήνας σφίγγεται σε τρεις θέσεις και το εξάρτημα (ημιταύ κλπ) σε μία θέση.

#### **4. Λοιπές εργασίες και θερμοσυγκόλληση**

4.1 Ελέγχεται στο μηχάνημα η θερμοκρασία συγκόλλησης η οποία για σωλήνες και εξαρτήματα HDPE είναι 200 έως 220°C.

4.2 Προσδιορίζεται η πίεση κίνησης που είναι σταθερή. Αυτή είναι η πίεση με την οποία ο σωλήνας ή το ειδικό τεμάχιο πλησιάζει στον ακινητοποιημένο σωλήνα με πολύ μικρή ταχύτητα που ρυθμίζεται από τον πίνακα του μηχανήματος. Η τιμή της πίεσης κίνησης διαβιβάζεται σε μετρητή του μηχανήματος.

4.3 Σε πίνακες που συνοδεύουν τα στοιχεία των σωλήνων περιλαμβάνεται η αρχική πίεση συγκόλλησης που απαιτείται η οποία προστιθέμενη στην πίεση κίνησης του

τεμαχίου δίδει την πίεση συγκόλλησης.

4.4 Η μέθοδος που εφαρμόζεται στην παρούσα περίπτωση είναι η αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding), δηλαδή χωρίς χρησιμοποίηση ηλεκτρομούφας (electrofusion welding).

4.5 Τοποθετείται ο δίσκος θέρμανσης ανάμεσα στα δύο άκρα των σωλήνων μέσα στο μηχάνημα με την πίεση που υπολογίστηκε, όπως αναφέρθηκε. Συνδέεται ο δίσκος ηλεκτρικά και θερμαίνεται μεταβιβάζοντας τη θερμότητα στα άκρα των σωλήνων.

4.6 Όταν στα άκρα του κάθε σωλήνα σχηματιστεί περιμετρικά ο προβλεπόμενος λιωμένος δακτύλιος του αυτογενούς υλικού HDPE, μειώνεται η πίεση με βραδύ άνοιγμα της βαλβίδας χαλάρωσης ενώ οι σωλήνες μένουν στον δίσκο θέρμανσης μόνο με την πίεση θέρμανσης και συνεχίζεται η επαφή τους με τον δίσκο θέρμανσης.

4.7 Στο τέλος της περιόδου θέρμανσης, (χρόνος που δίδεται επίσης στα έντυπα του εργοστασίου παραγωγής) ανοίγει το μηχάνημα και απομακρύνεται ο δίσκος θέρμανσης προσεκτικά χωρίς να προκληθούν ζημίες στους λιωμένους δακτυλίους των άκρων των σωλήνων ή τεμαχίων.

4.8 Πλησιάζει ο κινητός σωλήνας ή το εξάρτημα τον σταθερό σωλήνα και μένει σε επαφή με αυτόν με την πίεση συγκόλλησης, στην τιμή που έχει ληφθεί και υπολογιστεί. Η φάση αυτή είναι για την αυτογενή θερμική συγκόλληση και ψύξη. Θα πρέπει σε όλη την διάρκεια της φάσης να κρατείται ακίνητη η λιωμένη περιμετρική επαφή με σταθερή πίεση συγκόλλησης.

4.9 Οι διάφορες φάσεις (στάδια) συγκόλλησης, με αντίστοιχες αριθμητικές τιμές είναι τα ακόλουθα:

- ✓ Θέρμανση υπό πίεση: Η θέρμανση καθώς και όλη η διαδικασία συγκόλλησης πραγματοποιούνται σε περιβάλλον ξηρό, προφυλαγμένο από υγρασία, ρεύματα αέρα και θερμοκρασία μεταξύ των ορίων -5°C μέχρι και 40°C. Ο δίσκος

θέρμανσης (ή θερμαντική πλάκα) πρέπει να είναι κατάλληλα για ομοιόμορφη θερμοκρασία στα άκρα των σωλήνων ή εξαρτημάτων που θα συγκολληθούν. Οι θερμοκρασιακές τιμές που ρυθμίζονται στον θερμοστάτη είναι  $(210 \pm 10)^{\circ}\text{C}$  για πάχος μικρότερο από 12mm και  $(200 \pm 10)^{\circ}\text{C}$  για πάχος μεγαλύτερο από 12mm. Οι τιμές αυτές ελέγχονται από τον χειριστή συνεχώς. Τα άκρα των σωλήνων προσαρμόζονται στον δίσκο θέρμανσης με πίεση που είναι διαφορετική για κάθε διάμετρο και πάχος τοιχώματος των σωλήνων. Η συγκόλληση απαιτεί πίεση σύνδεσης  $0,15 \text{ N/mm}^2 = 1,5 \text{ Kp/cm}^2 = 1,5 \text{ bar}$ . Σύμφωνα με την πίεση αυτή ο κατασκευαστής της συσκευής συγκόλλησης δίδει τις τιμές της πίεσης ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο, σε αντίστοιχους πίνακες. Η θέρμανση υπό πίεση σταματά όταν σχηματιστεί περιμετρικά ο λιωμένος δακτύλιος (κορδόνι) του υλικού, το ύψος του οποίου εξαρτάται από το πάχος του σωλήνα.

- ✓ Θέρμανση χωρίς πίεση: Μετά τον σχηματισμό του αναδιπλωμένου υλικού, που σχηματίζεται σε μικρό σχετικά χρονικό διάστημα και αποτελεί ένδειξη της τήξης του υλικού, ελαττώνεται η πίεση σε  $0,02 \text{ N/mm}^2 = 0,2 \text{ bar}$  περίπου, για να αποφευχθεί υπερχειλίση που δεν συμβάλλει στην καλή ποιότητα της συγκόλλησης. Η επιφανειακή θέρμανση των άκρων των σωλήνων ή τεμαχίων συνεχίζεται σχεδόν χωρίς εφαρμογή πίεσης και χωρίς να αυξάνεται ο όγκος του αναδιπλούμενου υλικού, (δακτυλίου λιωμένου HDPE).
- ✓ Απομάκρυνση του δίσκου θέρμανσης: Όταν τελειώσει ο απαιτούμενος χρόνος θέρμανσης τα άκρα των σωληνώσεων μετακινούνται για να απομακρυνθεί ο δίσκος θέρμανσης ή η θερμαντική πλάκα. Στη συνέχεια τα άκρα πλησιάζουν πάλι για την σύνδεση. Εδώ πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή και ο χειριστής απαραίτητα θα είναι ειδικός τεχνίτης για την εργασία αυτή. Αν τα δύο άκρα ενωθούν με μεγάλη πίεση μεταξύ τους, το λιωμένο υλικό μπορεί να βγει από την σύνδεση και κρύο σχετικά υλικό να έρθει σε επαφή με αποτέλεσμα κακής σύνδεσης. Αν η ένωση γίνει με μικρή πίεση, πιθανό να συνενωθούν μόνο τα λιωμένα τμήματα με αποτέλεσμα η συγκόλληση να μην ολοκληρωθεί.
- ✓ Θερμοσυγκόλληση υπό πίεση: Η πίεση επανέρχεται στην ίδια τιμή της θέρμανσης δηλαδή σε  $0,15 \text{ N/mm}^2 = 1,5 \text{ bar}$  και διατηρείται για χρονικό διάστημα που εξαρτάται από την διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του

σωλήνα ή του εξαρτήματος. Αν για οποιονδήποτε λόγο η πίεση είναι μεγαλύτερη θα πρέπει να αποφευχθεί απότομη πτώση της για να μη επέλθει καταπόνηση εξαιτίας αποσυμπίεσης και καταστροφή της σύνδεσης.

- ✓ Ψύξη: Όταν τελειώσει ο χρόνος συγκόλλησης υπό πίεση διακόπτεται η δράση της πίεσης και τα τμήματα που συνδέθηκαν ελευθερώνονται από τους σφιγκτήρες. Πριν όμως λυθεί πλήρως η όλη διάταξη συγκόλλησης απαιτείται να δοθεί κάποιος χρόνος ασφαλείας για την ψύξη της ένωσης. Η ψύξη θα πρέπει να γίνεται προοδευτικά και όχι απότομα με κρύο νερό, πεπιεσμένο αέρα ή άλλο τρόπο.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Α3**

### **ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ**

#### **1. Γενικά για τις δοκιμασίες στεγανότητας**

Η τεχνική προδιαγραφή των δοκιμασιών αναφέρεται στην επιβολή υδροστατικής πίεσης στους αγωγούς που θα τοποθετηθούν τμηματικά κατά την πρόοδο των εργασιών και τελικά σ' όλη την έκταση των δικτύων, για τον έλεγχο της ικανοποιητικής κατασκευής τους και ιδιαίτερα για τις εργασίες συνδέσεων που θα γίνουν στο εργοτάξιο ή μέσα στους χάνδακες.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σε έτοιμα τμήματα των αγωγών του δικτύου πριν από την επιχωμάτωση. Τα τμήματα αυτά για τις κύριες δοκιμές θα έχουν μήκος μεταξύ 60 και 500 μέτρα και θα καθορίζονται κάθε φορά από την Υπηρεσία επίβλεψης, εκτός την δοκιμασία που γίνεται για μεγάλες περιοχές των δικτύων.

Οι δοκιμασίες θα διενεργούνται τόσο για την αντοχή και την στεγανότητα των σωλήνων όσο και για τους αρμούς, τις δικλείδες, τις αγκυρώσεις, τις συγκολλήσεις και όλες τις κατασκευές διαμόρφωσης των δικτύων. Η διαδικασία των δοκιμασιών θα καθορίζεται από την Υπηρεσία επίβλεψης στη λεπτομέρειά της.

Οι δοκιμασίες συνίστανται από τα ακόλουθα στάδια:

1. Από την προδοκιμασία που μπορεί να γίνει ταυτόχρονα με την κύρια δοκιμασία.
2. Από την κύρια δοκιμασία.
3. Από την γενική δοκιμασία σ' ολόκληρο το δίκτυο.

Η πίεση δοκιμών ορίζεται γενικά στο διπλάσιο της μέγιστης στατικής πίεσης του αγωγού σύμφωνα με το σχετικό διάγραμμα της πιεζομετρικής γραμμής με ελάχιστο όριο 10atm για τα τμήματα του δικτύου που επιβαρύνεται λιγότερο.

#### **2. Βασικός εξοπλισμός για τις δοκιμασίες**



2.1 Ο ανάδοχος εργολάβος πρέπει να διαθέτει τα απαιτούμενα εφόδια και τις κατάλληλες συσκευές για την εκτέλεση των δοκιμών. Μεταξύ των εφοδίων θα πρέπει να περιλαμβάνονται οπωσδήποτε και τα παρακάτω:

- α. Υδροπιεστήριο για την άσκηση της πίεσης.
- β. Διάφορα πώματα HDPE ή χυτοσιδερένια, ή από άλλα υλικά, τα οποία θα εφαρμόζονται προσωρινά με συνδέσμους ή με οποιοδήποτε άλλο τρόπο στα άκρα του τμήματος του αγωγού που θα δοκιμασθεί. Ορισμένα από τα πώματα θα φέρουν υποδοχές για την προσωρινή συναρμογή της συσκευής πίεσης, των μανομέτρων και των λοιπών απαιτούμενων εξαρτημάτων.
- γ. Δύο τουλάχιστο μανόμετρα ακρίβειας, για τη μέτρηση και παρακολούθηση της πίεσης.
- δ. Διάφορους κατάλληλους ηλεκτρικούς φανούς και προβολείς.
- ε. Υλικά για προσωρινές αντιστηρίξεις του αγωγού.
- στ. Εφόδια για την προσωρινή υδροληψία και μεταφορικά μέσα νερού. Αντλίες για την απομάκρυνση νερών που δεν μπορούν να αποχετευθούν με φυσική ροή.
- η. Διάφορα βοηθητικά εργαλεία και υλικά.

2.2 Επίσης ο ανάδοχος θα διαθέτει για τις δοκιμές κατάλληλο και έμπειρο προσωπικό.

2.3 Το υδροπιεστήριο θα έχει επαρκή ικανότητα τροφοδότησης νερού με πίεση και θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς καμιά διαρροή μέχρι την απαιτούμενη πίεση. Θα είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφάλειας για την πρόληψη υπέρβασης της πίεσης.

2.4 Τα πώματα, όπου απαιτείται, θα φέρουν στόμια εξαερισμού με υδατοστεγή διακόπτη. Επίσης θα φέρουν στόμιο υδροληψίας τουλάχιστο 50mm (δηλ. 2΄΄) με δικλείδα, στο οποίο μπορεί να προσαρμόζεται σωλήνας για τη διοχέτευση νερού που θα γεμίζει το δοκιμαζόμενο τμήμα του αγωγού. Από το ίδιο στόμιο ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες, πρέπει να είναι δυνατή και η μερική ή η ολική εκκένωση του αγωγού μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής. Τα στόμια προσαρμογής που θα φέρουν τα πώματα για τη

σύνδεση των μανομέτρων θα βρίσκονται σε θέση που θα επιτρέπουν την εύκολη παρακολούθηση των ενδείξεων, άσχετα αν το υδροπιεστήριο είναι εφοδιασμένο με δικό του μανόμετρο. Το στόμιο προσαρμογής του καταθλιπτικού σωλήνα του υδροπιεστηρίου θα έχει οπωσδήποτε υδατοστεγή διακόπτη.

2.5 Τα μανόμετρα που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν σημαντικό μέγεθος και θα φέρουν καθαρογραμμένες ενδείξεις για πεδίο λειτουργίας το πολύ μέχρι 15 έως 20 atm ώστε η δοκιμαστική πίεση που θα ασκηθεί να μη απέχει πολύ από τη μέση της κλίμακας ένδειξης του μανομέτρου. Πριν από την χρησιμοποίησή τους τα μανόμετρα θα ελεγχθούν για την καλή του λειτουργία.

2.6 Οι αντλίες για την απομάκρυνση νερών θα είναι κατάλληλες για την άντληση με επαρκή ισχύ για την αναρρόφηση από τη θέση εκροής ή τις θέσεις συγκέντρωσης οπουδήποτε μέσα στην τάφρο και την κατάθλιψή τους με προσωρινή σωλήνωση στην πιο κοντινή θέση αποχέτευσης.

2.7 Για τη μεταφορά του νερού θα διατίθεται από τον ανάδοχο εργολάβο βυτιοφόρο όχημα και κατάλληλοι σωλήνες (ελαστικοί, πάνινοι κλπ).

### **3. Προκαταρκτικές εργασίες**

3.1 Πριν από την πλήρωση του αγωγού με νερό θα ληφθούν μέτρα σταθεροποίησης και αποκλεισμού οποιασδήποτε μετακίνησης ή παραμόρφωσής του εξαιτίας των δυνάμεων που αναπτύσσονται με την αύξηση της υδραυλικής πίεσης. Για τον λόγο αυτό θα γίνει μερική επίχωση των σωλήνων του αγωγού με άμμο ή κοινές γαίες σύμφωνα με τα σχέδια, αφού ληφθεί πρόνοια ώστε όλες οι συνδέσεις (σύνδεσμοι, ωτίδες κλπ) να παραμείνουν ελεύθερες μέχρι το τέλος το δοκιμής. Επίσης θα ληφθεί μέριμνα για την προσωρινή αντιστήριξη του αγωγού σε καμπύλες ή σε άλλα τμήματα. Οι πακτώσεις και οι μόνιμες αντιστηρίξεις θα εκτελεσθούν μετά την επιτυχημένη δοκιμή.

3.2 Σαν δεύτερο στάδιο των προκαταρκτικών εργασιών αναφέρεται η εσωτερική

επιθεώρηση του τμήματος που θα δοκιμασθεί από κατάλληλο συνεργείο εργολάβου και ο τελικός καθαρισμός των τοιχωμάτων από τυχόν προσκολλημένη λάσπη, καθώς και η απομάκρυνση κάθε τυχόν ξένου σώματος που θα υπάρχει στον αγωγό. Ο καθαρισμός θα συντελεσθεί με κατάλληλα πανιά και μαλακές σκούπες ή πιεσμένο αέρα.

3.3 Θα γίνει ο εποπτικός έλεγχος του εσωτερικού του αγωγού από πρόσωπο της Υπηρεσίας επίβλεψης που θα συνοδεύεται από εκπρόσωπο του ανάδοχου εργολάβου. Ο έλεγχος θα γίνει με την βοήθεια ηλεκτρικών φανών κλπ. Μετά τον ικανοποιητικό έλεγχο και την εξέταση των μέτρων που λαμβάνονται εξωτερικά θα γίνει η τοποθέτηση των πωμάτων στα άκρα του αγωγού και στα τυχόν ενδιάμεσα στόμια εκκένωσης.

3.4 Μετά τον εξοπλισμό των πωμάτων στις άκρες του αγωγού, δηλαδή την τοποθέτηση των μανομέτρων, την προσωρινή υδροληψία κλπ, θα αρχίσει η πλήρωση του αγωγού με νερό.

3.5 Κατά την πλήρωση της σωλήνωσης με νερό δεν πρέπει να μείνουν θύλακες αέρα μέσα σ' αυτήν. Η ταχύτητα πλήρωσης των σωλήνων εκφρασμένη σε αντίστοιχη παροχή (lt/ sec) θα πρέπει να μην υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

3.6 Η πλήρωση με νερό γίνεται από την κατώτερη στάθμη προς την ανώτερη με αντλία. Έτσι είναι δυνατό να αφαιρείται όλος ο αέρας στη διάρκεια της πλήρωσης. Τα στόμια εξαερισμού θα παραμείνουν με τους διακόπτες ανοικτούς μέχρι να εξαχθεί όλος ο αέρας από κάθε κλάδο του τμήματος που δοκιμάζεται.

Διάμετρος αγωγού (mm)	80	100	150	200	250	300	400
Παροχή (lt/ sec)	0,2	0,3	0,7	1,5	2,0	3,0	6,0

#### **4. Προδοκιμασία και δοκιμασία**

4.1 Μετά την πλήρωση του αγωγού με νερό θα επιχειρηθεί ο τελικός εξαερισμός και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των τυχόν υπαρχόντων αυτόματων συσκευών εξαερισμού.

4.2 Κατά την έναρξη λειτουργίας του υδροπιεστηρίου, τούτο τροφοδοτεί τον αγωγό με μικρές ποσότητες νερού, ενώ περιοδικά γίνεται ο αναγκαίος συμπληρωματικός εξαερισμός. Η λειτουργία του υδροπιεστηρίου συνεχίζεται μέχρι άσκησης πίεσης στην τιμή των 10 atm και η διατήρησή της τουλάχιστο για δύο ώρες. Ύστερα θα αυξηθεί η πίεση μέχρι τη μέγιστη τιμή όπως δίνεται αυτή στην παράγραφο 1.5 της προδιαγραφής αυτής και η διατήρησή της επίσης τουλάχιστον για δύο ώρες.

4.3 Σ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, δηλαδή από την έναρξη πλήρωσης του αγωγού με νερό μέχρι την αύξηση της πίεσης στη μέγιστη τιμή της θα γίνεται έλεγχος του τμήματος που δοκιμάζεται σ' όλες τις συνδέσεις και τις αντιστηρίξεις και τυχόν ενίσχυσή τους αν εμφανίζουν ενδείξεις τάσης υποχώρησης.

4.4 Οποιαδήποτε διαρροή νερού από τις συνδέσεις του αγωγού είναι απαράδεκτη και συνεπάγεται την άμεση διακοπή της δοκιμής, την εκκένωση του αγωγού, αν απαιτείται, την αποκατάσταση της κακοτεχνίας σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης, τον καταλογισμό όλων των σχετικών δαπανών στον ανάδοχο εργολάβο και την επανάληψη της δοκιμής ή των δοκιμών μέχρι την πλήρη επιτυχία τους. Σε περίπτωση που κατά την προδοκιμασία θα διαπιστωθούν είτε μετατοπίσεις σωλήνων είτε διαφυγές τότε η πίεση θα πρέπει να αυξηθεί μέχρι την τελική τιμή δοκιμής της σε τρόπο ώστε να καταστεί ευχερέστερη η διαπίστωση των τυχόν ατελειών της σωλήνωσης.

4.5 Μετά το πέρας της κύριας δοκιμασίας η οποία θα έχει επιτύχει τέλεια θα πρέπει να διατηρηθεί η μέγιστη στατική πίεση μέσα στους σωλήνες μέχρι να συμπληρωθεί η επίχωση σε ύψος τουλάχιστο 30cm πάνω από την γενέτειρα των σωλήνων, έτσι που να καταφανεί από την ένδειξη των μανομέτρων κάθε τυχόν βλάβη που θα μπορούσε να

παρουσιασθεί κατά την εργασία επίχωσης.

## **5. Γενικές και τελικές δοκιμασίες**

5.1 Μετά την κατασκευή ενός σημαντικού τμήματος της σωλήνωσης (σαν τέτοιο τμήμα αναφέρεται το μεταξύ δύο φρεατίων μεγάλου μήκους) θα πρέπει να γίνει συμπληρωματική δοκιμασία σ' όλο το δίκτυο με εφαρμογή πίεσης για δύο ώρες ίσης τουλάχιστο με την μέγιστη στατική πίεση. Έτσι ελέγχονται οι συνδέσεις ανάμεσα στα τμήματα που δοκιμάσθηκαν χωριστά. Οι θέσεις σύνδεσης των τμημάτων αυτών θα μένουν ακάλυπτες μέχρι την αποπεράτωση της συμπληρωματικής αυτής δοκιμασίας.

5.2 Στην περίπτωση γενικής δοκιμής τμημάτων μεταξύ φρεατίων, σε αντικατάσταση ορισμένων πωμάτων, χρησιμοποιούνται οι δικλίδες των φρεατίων όπου αυτό είναι δυνατό.

5.3 Άλλες γενικές δοκιμές καθώς και τελική δοκιμή είναι δυνατό να γίνουν για τμήματα μεγαλύτερα από αυτά που αντιστοιχούν ανάμεσα σε δύο φρεάτια, δηλαδή για τμήματα που περιλαμβάνουν δίκτυα με ορισμένο αριθμό φρεατίων ή στομίων υδροληψίας.

## **6. Έλεγχος εργασιών δοκιμών στεγανότητας σωληνώσεων HDPE κενού**

6.1 Σκοπός αυτής της οδηγίας είναι η περιγραφή των απαραίτητων εργασιών κατά τη διάρκεια των δοκιμών στεγανότητας των σωληνώσεων πίεσεως από HDPE και η παροχή κατευθύνσεων σχετικά με τους ελέγχους που πρέπει να εκτελούνται κατά τη διάρκεια αυτής.

### **6.2 Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα**

- Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ (EN 1610)
- Ελληνικές πρότυπες Προδιαγραφές NHS
- Βρετανικά Πρότυπα BS
- Γερμανικά Πρότυπα DIN (DIN 4033)

6.3 Η δοκιμή θα γίνεται κατά τμήματα οριζόμενα από την Υπηρεσία.

Κάθε τμήμα ελέγχεται χωριστά και τα σημεία σύνδεσης του δικτύου δοκιμάζονται κατά τον έλεγχο διαρροής ολόκληρου του δικτύου.

Πριν τη διεξαγωγή της δοκιμής των αγωγών θα πρέπει να γίνεται έλεγχος ώστε να διαπιστώνεται ότι ο εξοπλισμός ελέγχου είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας και ότι έχει τοποθετηθεί κατάλληλα στους αγωγούς κενού ή στις οικιακές συνδέσεις.

Οι επιτρεπόμενες απώλειες κενού στις δοκιμές θα πρέπει να διορθώνονται έτσι ώστε να επιτρέπονται αλλαγές / διακυμάνσεις στη θερμοκρασία και τη βαρομετρική πίεση κατά τη διάρκεια της δοκιμής. Η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση των αγωγών θα πρέπει να καταγράφονται κατά την έναρξη και το τέλος της δοκιμής καθώς και ενδιάμεσα ανά ώρα.

#### Ενδιάμεση δοκιμή ελέγχου

Οι αγωγοί κενού και οι οικιακές συνδέσεις μήκος έως 450μ θα ταπώνονται και θα υποβάλλονται σε υποπίεση  $(70 \pm 5)$  kPa. Η υποπίεση θα εφαρμοστεί σταδιακά (σε χρονική περίοδο τουλάχιστον 30 λεπτών) έως ότου η πίεση στο εξεταζόμενο τμήμα σταθεροποιηθεί. Η απώλεια της αρχικής υποπίεσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5% ανά ώρα με διάρκεια δοκιμής 1 ώρα. Το αντλιοστάσιο κενού μπορεί να απομονωθεί από το δίκτυο των αγωγών για αυτή τη δοκιμή.

#### Τελική Δοκιμή Ελέγχου

Όλο το δίκτυο συμπεριλαμβανομένου και του αντλιοστασίου κενού μετά την ολοκλήρωση κατασκευής του θα υποβληθεί σε υποπίεση  $(70 \pm 5)$  kPa. Η υποπίεση θα εφαρμοστεί σταδιακά (σε χρονική περίοδο τουλάχιστον 30 λεπτών) ) έως ότου η πίεση στο δίκτυο σταθεροποιηθεί. Η απώλεια της αρχικής υποπίεσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 5% ανά ώρα με διάρκεια δοκιμής 1 ώρα.

## 7. Πρωτόκολλο δοκιμασιών

7.1 Η όλη διαδικασία κάθε δοκιμασίας με τα στοιχεία του τμήματος αγωγού που δοκιμάζεται, οι διαδοχικές ενέργειες και οι συγκεκριμένες παρατηρήσεις κατά την διάρκεια της δοκιμής καταγράφονται στον τόπο των έργων με ακριβή χρονικό

προσδιορισμό σε τριπλότυπο “βιβλίο δοκιμών”, το οποίο προσυπογράφεται από τον εκπρόσωπο του ανάδοχου εργολάβου και εκπρόσωπο της Υπηρεσία επίβλεψης.

7.2 Τα ελαττώματα που διαπιστώνονται στις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

7.3 Ο μηχανικός επίβλεψης καθορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του τμήματος της σωλήνωσης σε περίπτωση που δεν είναι δυνατό να αποκατασταθούν οι βλάβες ή οι ελλείψεις κατά την δοκιμασία.

7.4 Οι σχετικές εγγραφές στο βιβλίο δοκιμών αποτελούν στοιχεία κατάρτισης “πρωτοκόλλου δοκιμής” ύστερα από τη θεώρηση τους από τον προϊστάμενο της Υπηρεσίας επίβλεψης που διευθύνει τα έργα.

## **8. Επιμέτρηση -Πληρωμή**

8.1 Η αμοιβή των αρχικών δοκιμών και των τελικών δοκιμών που επαναλαμβάνονται στα στάδια προδοκιμασίας, κύριας δοκιμασίας κλπ, περιλαμβάνεται στην προσφορά του Εργολάβου. Κατά συνέπεια ο ανάδοχος εργολάβος δεν δικαιούται καμιάς ιδιαίτερης αποζημίωσης για όσες δοκιμές απαιτηθούν. Ο εργολάβος έχει υποχρέωση να διαθέσει όλες τις συσκευές και τα εφόδια που αναφέρθηκαν στην παράγραφο 2 αυτής της προδιαγραφής και εκτός αυτών οτιδήποτε άλλο υλικό και εργασία απαιτηθεί για την καλή εκτέλεση των δοκιμών χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

8.2 Επίσης ο εργολάβος θα μεταφέρει το απαιτούμενο νερό από οποιαδήποτε απόσταση. Το νερό αυτό παρέχεται δωρεάν από τον εργοδότη σε θέσεις υδροληψίας από τα δίκτυά του.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Α4**

### **ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΚΕΝΟΥ)**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στα δίκτυα των περιοχών που θα αποχετευθούν με σύστημα αναρρόφησης και αναφέρεται στους αγωγούς, φρεάτια (αναρρόφησης, δικλείδων) μέχρι την σύνδεση των αγωγών με τον συλλέκτη των δεξαμενών κενού.

#### **2. Πεδίο Εφαρμογής**

Το αποχετευτικό δίκτυο του οικισμού Ηράκλεια που πρόκειται να αποχετευτεί με σύστημα αναρρόφησης και οριοθετείται στην οριζοντιογραφία, λόγω υψηλού υδροφόρου ορίζοντα, του ανάγλυφου του εδάφους το οποίο είναι επίπεδο όπως και τη σύσταση αυτού, θα πρέπει υποχρεωτικά να αποχετευτεί με δίκτυο το οποίο θα αναρροφεί τα λύματα από τα ειδικά φρεάτια αναρρόφησης, που κατά σειρά προτιμήσεως θα τοποθετηθούν: α) σε κοινόχρηστους χώρους, πεζοδρόμια κλπ και β) στο δρόμο.

#### **3. Τεχνικά χαρακτηριστικά - Απαιτήσεις σχεδιασμού**

Αφού τα λύματα συλλεγούν από τα ειδικά φρεάτια, με ένα η περισσότερα αντλιοστάσια αναρρόφησης, εν συνεχεία θα προωθούνται απευθείας, η μέσω άλλων αντλιοστασίων στο σταθμό επεξεργασίας λυμάτων.

Η μελέτη και κατασκευή του συστήματος αναρρόφησης λυμάτων θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις που αναφέρονται παρακάτω και να εφαρμόσει το Πρότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης EN 16932-3, του οποίου η εφαρμογή έχει υιοθετηθεί από την Ελλάδα ως ΕΛΟΤ - EN 16932-3 και του οποίου οι απαιτήσεις είναι οι ελάχιστες που πρέπει να εφαρμοσθούν στο παρόν έργο.

Με την παρούσα εργολαβία θα κατασκευαστεί το δίκτυο για την κάλυψη όλων των δομημένων οικοπέδων εντός της οριοθετημένης περιοχής, ενώ για τα αδόμητα οικοδομικά τετράγωνα το δίκτυο θα μελετηθεί και θα ληφθεί υπ' όψη στους υπολογισμούς, θα κατασκευαστεί όμως σε μελλοντικό στάδιο (Γ φάση), όπως προβλέπεται και από την εγκεκριμένη προμελέτη.



Η ημερήσια παραγωγή λυμάτων ανά κάτοικο θα ληφθεί υπ' όψιν ίση με 240 lt/κατ. Ημ.

Ο υπολογισμός των διατομών των σωληνώσεων των δικτύων, καθώς και ο σχεδιασμός των δικτύων και των εξαρτημάτων τους καθώς και η κατασκευή του δικτύου vacuum θα πρέπει να γίνει με προοπτική να εξυπηρετεί τον πληθυσμό της 40ετίας, ταυτόχρονα δε θα πρέπει να έχουμε σωστή λειτουργία χωρίς προβλήματα επικαθήσεων ή άλλα και με τα σημερινά πληθυσμιακά δεδομένα και με τις ελάχιστες διατομές και λοιπές προϋποθέσεις του Πρότυπου της Ευρωπαϊκής Ένωσης EN 16932-3. Για τον υπολογισμό των δικτύων με την προοπτική 40ετίας, θα ληφθεί υπ' όψιν ότι θα υπάρχει ομοιόμορφη πυκνότητα κατοίκων ανά τετραγωνικό μέτρο. Ο υπολογισμός του H/M εξοπλισμού των αντλιοστασίων θα γίνει για τις απαιτήσεις της 20ετίας.

Τα όρια ευθύνης του αναδόχου για την μελέτη και κατασκευή του συστήματος vacuum είναι ως τα φρεάτια αναρρόφησης και τις βαρυτικές συνδεσεις μέχρι τα φρεάτια ελέγχου ροής.

Η τοποθέτηση και ο αριθμός των φρεατίων αναρρόφησης vacuum, θα λάβει υπ' όψιν τη σημερινή υπάρχουσα πληθυσμιακή και οικιστική κατάσταση. Η τοποθέτηση των φρεατίων αναρρόφησης vacuum με τον απαραίτητο εξοπλισμό τους, θα γίνει σε κοινόχρηστους χώρους, πεζοδρόμια ή στο δρόμο.

Το κάλυμμα των φρεατίων αναρρόφησης vacuum θα πρέπει να είναι στεγανό και να μην επιτρέπει την εισροή ομβρίων υδάτων .

Σε περίπτωση τοποθέτησεως φρεατίου σε δρόμο θα πρέπει το καπάκι του φρεατίου να είναι ανάλογης αντοχής (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

Τα καπάκια όλων των φρεατίων θα πρέπει να είναι κατασκευής του ιδίου εργοστασίου γενικά και του ιδίου τύπου για κάθε περίπτωση τοποθέτησης.

Κατά το σχεδιασμό και υπολογισμό των δικτύων αναρρόφησης, λόγω της ποιότητας του

εδάφους και του υψηλού υδροφόρου ορίζοντα, θα πρέπει να ληφθούν και να αναφερθούν στη μελέτη προσφοράς, τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή και σε βάθος χρόνου, παραμονή των δικτύων αναρρόφησης στην αρχική μορφή τους, καθώς και της θεμελίωσης των φρεατίων. Το βάθος των φρεατίων αναρρόφησης, θα δοθεί από τον κάθε διαγωνιζόμενο.

Όλες ανεξαρτήτως οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά εξαρτήματα υποχρεωτικά θα γίνουν με ηλεκτρομούφες και με την προσφορά θα κατατεθεί πλήρης τεχνική περιγραφή αυτών.

#### **4. Εργασίες**

Οι εργασίες που περιλαμβάνονται είναι οι παρακάτω:

1. Κοπή της ασφάλτου ή σκυροδέματος όπου απαιτείται με ειδικό εξοπλισμό.
2. Εκσκαφή χάνδακα σωληνώσεως βάθους κατ' ελάχιστον 1,00m και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και κοπής σε χώρο ευθύνης του Δήμου.
3. Ξεπέρασμα όλων των τυχόν εμποδίων που θα βρεθούν στην πορεία των εκσκαφών του αγωγού (αγωγοί κοινής ωφέλειας, καλώδια κλπ), καθώς και αποκατάσταση των πιθανών ζημιών που θα προκληθούν.
4. Επίστρωση άμμου έδρασης των σωληνώσεων πάχους 0,15m.
5. Προμήθεια και τοποθέτηση αγωγών πολυαιθυλενίου HPDE 3<sup>ης</sup> γενιάς 10 atm, διατομής ανάλογης με αυτή που προκύπτει από τους υδραυλικούς υπολογισμούς.
6. Προμήθεια και τοποθέτηση όλων των απαραίτητων ειδικών τεμαχίων στους αγωγούς (σαμάρι - ταυ σύνδεσης φρεατίου αναρρόφησης, καμπύλες, ταυ κλπ).
7. Εγκιβωτισμός του αγωγού με άμμο μέχρι ύψους 0,30m πάνω από το εξωράχιο.
8. Τοποθέτηση έγχρωμου πλέγματος επισήμανσης πλάτους τουλάχιστον 0,45m από πολυαιθυλένιο.
9. Επίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής μέχρι 0,25m κάτω από ασφαλτο, κατασκευή 2 στρώσεων 3Α συμπιεσμένου πάχους 10cm η κάθε μία.
10. Αποκατάσταση της ασφάλτου με στρώση πάχους 50mm.

11. Προμήθεια και τοποθέτηση των φρεατίων αναρρόφησης ή επιτόπου κατασκευή τους με τα απαραίτητα εξαρτήματα και συσκευές πλήρως συναρμολογημένα.
12. Σύνδεση των φρεατίων αναρρόφησης με τους κεντρικούς αγωγούς πολυαιθυλενίου με αγωγό πολυαιθυλενίου.
13. Κατασκευή των βαρυτικών συνδέσεων μέχρι τα φρεάτια ελέγχου ροής
14. Τοποθέτηση δικλίδων απομόνωσης σε μέγιστες αποστάσεις 500 μ για τους κύριους κλάδους και 200 μ για τους δευτερεύοντες , για είναι δυνατή η απομόνωση τμημάτων του δικτύου. Σε σημεία πλησίον των δικλίδων θα κατασκευασθούν υποδοχές για να είναι δυνατή η τοποθέτηση μανομέτρων κενού για τον έλεγχο της λειτουργίας του δικτύου.
15. Λοιπές αποκαταστάσεις που είναι απαραίτητες έτσι ώστε ο χώρος εργασιών να επανέλθει στην αρχική κατάσταση.
16. Σύνδεση των αγωγών με τον συλλέκτη των δεξαμενών κενού του αντίστοιχου αντλιοστασίου κενού.
17. Προμήθεια και τοποθέτηση του συστήματος επισήμανσης του δικτύου.
18. Έλεγχοι καλής λειτουργίας και στεγανότητας του δικτύου σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ - EN 16932-3.
19. Επίσης στο κατ' αποκοπή τίμημα περιλαμβάνεται και οποιαδήποτε άλλη εργασία, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά πιο πάνω, η οποία είναι απαραίτητη για την έντεχνη κατασκευή και την ασφαλή λειτουργία του έργου.

## **5. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Όλο το παραπάνω σύστημα θεωρείται ως ένα τεμάχιο για κάθε περιοχή και περιλαμβάνει την μελέτη του συστήματος, την προμήθεια όλων των υλικών που απαιτούνται για την πλήρη κατασκευή του συστήματος, καθώς και όλες τις εργασίες που απαιτούνται μαζί με την αποκατάσταση των δρόμων στην αρχική κατάσταση καθώς και την αποκατάσταση τυχόν ζημιών σε ιδιοκτησίες ή κοινωφελείς εγκαταστάσεις.

# **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ1**

## **ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ MONITORING**

### **Γενικά**

Το σύστημα παρακολούθησης (monitoring) αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά τμήματα:

A. Κεντρικός σταθμός (control panel),  
με δυνατότητα αποδοχής σήματος και plc που τοποθετείται στο χώρο του αντλιοστασίου κενού.

B. Φρεάτιο συλλογής, όπου τοποθετούνται:

- I. Στοιχείο μεταφοράς σήματος
- II. Καλώδιο μεταφοράς από και προς το στοιχείο
- III. Επαφή ανοίγματος και δυνατότητα σύνδεσης με τη βαλβίδα κενού.

### **Λειτουργία**

Το σύστημα παρακολουθεί κάθε φρεάτιο με τη σειρά.

Για κάθε φρεάτιο θα είναι δυνατή η μεταφορά των παρακάτω σημάτων:

- παραμονή ανοιχτής βαλβίδας για οποιοδήποτε λόγο.
- επανεισαγωγή λυμάτων στο φρεάτιο συλλογής από το δίκτυο αποχέτευσης.
- βλάβη στο στοιχείο παροχής σήματος.

Το σύστημα παρακολούθησης θα έχει τη δυνατότητα μέτρησης των κύκλων λειτουργίας της βαλβίδας.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ2**

### **ΒΑΛΒΙΔΑ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΕΝΟΥ**

#### **Γενικά Στοιχεία**

Η βαλβίδα κενού θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη, κατασκευασμένη και ελεγμένη, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία EN16932-3. Επιπλέον, η βαλβίδα και το φρεάτιο κενού θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους της παρούσας προδιαγραφής.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

Η λειτουργία των βαλβίδων αναρρόφησης των φρεατίων θα πρέπει να γίνεται με την υποπίεση του δικτύου vacuum και όχι ηλεκτροκίνητα ούτως ώστε να μην κινδυνεύουν από τυχόν πλημμύρα του φρεατίου της βαλβίδας.

Θα πρέπει να υπάρχει βάνα απομόνωσης της βαλβίδας αναρρόφησης, καθώς και χειροκίνητη παράκαμψη μέσω βανών του μηχανισμού ελέγχου λειτουργίας της βαλβίδας αναρρόφησης. Επίσης θα πρέπει να διασφαλίζεται η δυνατότητα χειροκίνητης απ' ευθείας εισαγωγής αέρα στην γραμμή κενού, για περιπτώσεις έκπλυσης.

Ιδιαίτερη βαρύτητα δίδεται στον τρόπο ενεργοποίησης του ελεγκτή λειτουργίας της βαλβίδας. Ο τρόπος λήψεως της εντολής ενεργοποίησης είναι ιδιαίτερα κρίσιμος στην μακροχρόνια εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Η εντολή ενεργοποίησης θα δίνεται με πνευματικό τρόπο. Η αναρρόφηση των λυμάτων από το φρεάτιο θα πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να δημιουργείται ομαλή κυκλική ροή στον πυθμένα και να αναρροφάται πλήρως τυχόν λάσπη του πυθμένα.

Για λόγους ελαχιστοποίησης της φθοράς και συνεπώς επίτευξης αξιόπιστης λειτουργίας σε βάθος χρόνου, η βαλβίδα θα έχει όσο το δυνατόν πιο στιβαρή κατασκευή με μικρό αριθμό κινουμένων μερών. ο μηχανισμός φραγής της ροής δεν θα υφίσταται παραμορφώσεις κατά την φάση λειτουργίας του, για λόγους στιβαρότητας αντοχής στον

χρόνο και γήρανσης του υλικού. Η έδραση του μηχανισμού φραγής ροής θα πρέπει να είναι κωνική, για να αντιμετωπίζεται χωρίς πρόβλημα η φυσιολογική φθορά του ελαστικού στεγανότητας της βαλβίδας. Ο τύπος των βαλβίδων αναρρόφησης πρέπει να είναι ενιαίος .

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να παρουσιάζει τις ελάχιστες υδραυλικές απώλειες λόγω τριβών ροής. Το σύστημα φρεάτιο – βαλβίδα – δίκτυο κενού – αντλιοστάσιο κενού θα πρέπει να μπορεί να επιτρέπει την διόδο στερεών διαμέτρου τουλάχιστον 3 ιντσών (75mm).

Με την τεχνική προσφορά θα πρέπει να περιγραφεί πλήρως ο τρόπος λειτουργίας της βαλβίδας αναρρόφησης και του ελεγκτή και να υποβληθούν υπολογισμοί θερμικής αγωγιμότητας ή καταγραφές από αντίστοιχες εγκαταστάσεις που να αποδεικνύουν την απρόσκοπτη λειτουργία της βαλβίδας για θερμοκρασία περιβάλλοντος έως -15 °C

Τα φρεάτια κενού θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή από άλλη πλαστική ύλη (PP, GRP) .

Για λόγους διασφάλισης απόλυτης εφαρμογής των μερών και συνεπώς στεγανότητας, τα φρεάτια θα παραδίδονται από το εργοστάσιο κατασκευής ως ενιαία κατασκευή και δεν θα γίνεται συναρμολόγηση επί τόπου του έργου. Όλες οι ενώσεις των τμημάτων του φρεατίου θα γίνονται με συγκόλληση και όχι με ελαστικά παρεμβύσματα, σφικτήρες κ.τ.λ. για εξασφάλιση στεγανότητας και αντοχής σε βάθος χρόνου.

Όσον αφορά την κατασκευή ειδικών φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης (buffer tanks) για την αντιμετώπιση τοπικών συνθηκών όπου παρουσιάζεται μεγάλη εισερχόμενη παροχή στο δίκτυο με σημαντικές αιχμές, μπορεί να είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Το καπάκι του φρεατίου θα είναι ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

Τα καπάκια όλων των φρεατίων θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) και πρέπει

να είναι κατασκευασμένα από το ίδιο εργοστάσιο και γενικότερα να είναι του ιδίου τύπου.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 16932-3 τα φρεάτια συγκέντρωσης θα πρέπει να διαθέτουν χωρητικότητα ώστε να δύνονται να αποθηκεύουν τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον υπολογισμό του όγκου αποθήκευσης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι των εισερχομένων σωλήνων βαρύτητας , μόνο κατά το τμήμα που ευρίσκεται εντός δημοσίου χώρου (για λόγους επιπρόσθετης ασφάλειας). Λόγω της υψής του έργου, δεν θεωρείται ότι υπάρχει κίνδυνος δημιουργίας εκρηκτικών συνθηκών εντός του θαλάμου του φρεατίου.

Τα φρεάτια θα έχουν κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να παραλαμβάνουν τις δυνάμεις άνωσης.

Με την προσφορά, θα πρέπει να κατατεθεί υπεύθυνη δήλωση του υπεύθυνου του εργοστασίου κατασκευής των βαλβίδων ότι θα προμηθεύσει τον διαγωνιζόμενο με το υλικό και την ανάλογη τεχνογνωσία στην περίπτωση που αναδειχθεί μειοδότης. Θα πρέπει να κατατεθεί υπεύθυνη δήλωση του υπεύθυνου του εργοστασίου κατασκευής των βαλβίδων για την σωστή λειτουργία και συνεργασία του συστήματος βαλβίδας-φρεατίου όπως προδιαγράφεται στο πρότυπο EN 16932-3. Στην ίδια ως άνω υπεύθυνη δήλωση θα δηλώνεται ότι θα υπάρχει επάρκεια ανταλλακτικών για είκοσι τουλάχιστον χρόνια αναφέροντας και τον εγγυημένο χρόνο παράδοσής τους.

Οι κατασκευαστές βαλβίδων και φρεατίων θα διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9001 ή αντίστοιχο για την διαδικασία παραγωγής.

Τα φρεάτια αναρρόφησης θα είναι εύκολα επισκέψιμα για εύκολη και γρήγορη αφαίρεση , συντήρηση και επισκευή των βαλβίδων αναρρόφησης χωρίς αφαίρεσή τους από την γραμμή και χωρίς χρήση εργαλείων σε συνθήκες λειτουργίας του δικτύου κενού. Ο υγρός θάλαμος του φρεατίου θα εκκενώνεται πλήρως σε κάθε κύκλο λειτουργίας της βαλβίδας

ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία επικαθήσεων και η σπητικότητα των λυμάτων.

Η ταχύτητα κατά την αναρρόφηση των λυμάτων θα είναι ιδιαίτερα υψηλή ( $>3\text{m/sec}$ ) ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός, ενώ επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα επί τούτου ρύθμισης του λόγου αέρα προς υγρό, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Δεν αναμένεται να υπάρχουν εισροές λόγω της επιβεβλημένης στεγανότητας του δικτύου κενού, ενώ οι προσφέροντες θα πρέπει να περιγράψουν αναλυτικά τον τρόπο διασφάλισης εισροών στα λοιπά σημεία του δικτύου πλην του δικτύου κενού (π.χ. εισερχόμενοι σωλήνες βαρύτητας κτλ) ώστε να αποκλείονται οι παρασιτικές εισροές στο σύστημα.

### **Τοποθέτηση φρεατίων**

Τα φρεάτια κατά σειρά προτιμήσεως τοποθετούνται: α) στα πεζοδρόμια και λοιπούς κοινόχρηστους χώρους, β) στο δρόμο και γ) μόνον όταν δεν είναι εφικτά τα προηγούμενα, στα οικόπεδα οπότε και θα εξυπηρετούν μόνον τις ιδιοκτησίες του οικοπέδου. Στις περιπτώσεις αυτές θα υπάρχει βάνα απομόνωσης της γραμμής κενού του φρεατίου, ευρισκόμενη σε φρεάτιο σε κοινόχρηστο χώρο.

Σε περίπτωση μη επάρκειας ενός φρεατίου να εξυπηρετήσει την εισερχόμενη ποσότητα λυμάτων, θα πρέπει να τοποθετηθούν παράλληλα και άλλα φρεάτια βαλβίδων.

Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών, σχολείων, ξενοδοχείων και γενικά κτιρίων που εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό ατόμων, θα μπορούν να τοποθετηθούν φρεάτια συγκέντρωσης-εξισορρόπησης ή ομάδα φρεατίων κενού αναλόγου δυναμικότητας. Η λύση των φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης είναι επιθυμητό να αποφεύγεται όσο είναι τεχνικά δυνατόν, διότι δημιουργεί προβλήματα υπερφόρτωσης του δικτύου. Σε καμία περίπτωση δεν θα εξυπηρετούν πάνω από το 20% του πληθυσμού (ισοδυνάμων κατοίκων) της περιοχής. Σε περίπτωση τοποθέτησης ομάδας φρεατίων, θα δοθεί προσοχή στη διαμόρφωση των σωληνώσεων προσαγωγής στα φρεάτια, ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή της εισερχόμενης παροχής.



Η τοποθέτηση και ο αριθμός των φρεατίων αναρρόφησης vacuum, θα λάβει υπ' όψιν τη σημερινή υπάρχουσα πληθυσμιακή και οικιστική κατάσταση.

Σε περίπτωση που απαιτείται από τον κατασκευαστή του φρεατίου-βαλβίδας η εγκατάσταση ενός ή περισσότερων αγωγών αερισμού, αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ή HDPE για το υπόγειο τμήμα τους. Το υπέργειο τμήμα για λόγους μηχανικής προστασίας, θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη σωλήνα (χωρίς συγκολλήσεις επί τόπου οι οποίες καταστρέφουν το γαλβάνισμα). Επιτρέπεται η χρήση σωλήνων PVC ή HDPE για το υπέργειο τμήμα, με την προϋπόθεση ότι θα προστατεύονται μηχανικά με εξωτερικές γαλβανισμένες σωλήνες.

# **ΣΕΙΡΑ Μ - ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Μ1**

### **ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή αφορά στα καλύμματα φρεατίων που έχουν καθαρό άνοιγμα πρόσβασης μεταξύ 200 ÷ 1000 mm για εγκαταστάσεις σε περιοχές στις οποίες κυκλοφορούν οχήματα και πεζοί και υποβάλλονται σε κυκλοφοριακό ή σε άλλο παρόμοιο φορτίο.

#### **2. Υλικά**

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί είναι ελατός χυτοσίδηρος (DUCTILE IRON). Τα υλικά αυτά κατασκευάζονται σύμφωνα με το σύστημα ποιοτικής οργάνωσης του Διεθνούς Προτύπου ISO 1083.

#### **3. Ποιότητα και δοκιμές**

Στον ελατό χυτοσίδηρο τα μόρια του γραφίτη έχουν σφαιροειδή μορφή. Αυτό μειώνει τον κίνδυνο εξάπλωσης των ρηγμάτων.

Τα βασικά πλεονεκτήματα του ελατού χυτοσιδήρου είναι:

- ✓ Αντοχή στους κραδασμούς και στον εφελκυσμό.
- ✓ Υψηλό όριο ελαστικότητας

Η ποιότητα και οι δοκιμές των υλικών πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα ISO 1083 και Ευρωπαϊκή Προδιαγραφή EN 124 με αντίστοιχη ΕΛΟΤ EN 124.

Τα καλύμματα και τα πλαίσια θα φέρουν εμφανή σήμανση ως ακολούθως:

- ✓ Το σήμα του Ευρωπαϊκού Προτύπου EN 124.
- ✓ Την ανάλογη κατηγορία αντοχής (π.χ. D400).
- ✓ Το σήμα αναγνώρισης του κατασκευαστή

Τα δοκίμια πρέπει να ελέγχονται αν συμφωνούν με τις απαιτήσεις που αφορούν στην αντοχή σε φόρτιση της αντίστοιχης κατηγορίας. Τα φορτία δοκιμής για κάθε κατηγορία δίνονται παρακάτω:

<i>Κατηγορία</i>	<i>Φορτίο δοκιμής σε KN</i>
<b>A 15</b>	15
<b>B 125</b>	125
<b>C 250</b>	250
<b>D 400</b>	400
<b>E 600</b>	600
<b>F 900</b>	900

Από τα παραπάνω θα χρησιμοποιηθούν στην παρούσα εργολαβία οι κατηγορίες B 125 και D 400.

#### **4. Κατηγορία**

Σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές οι βασικές κατηγορίες πλαισίων και καλύμματος είναι:

- E 600 - αντοχή > 60 τόνους (κατάλληλα για ειδικές περιοχές όπως εργοστάσια, λιμενικές ζώνες κλπ).
- D 400 - αντοχή > 40 τόνους (κατάλληλα για πεζόδρομους, λωρίδες οδικής κυκλοφορίας, εθνικούς και αστικούς δρόμους).
- C 250 - αντοχή > 25 τόνους (κατάλληλα για πεζόδρομους, πεζοδρόμια, κράσπεδα δρόμων, πλαϊνά τμήματα οδών και χώρων στάθμευσης που δέχονται μεγάλα φορτία).
- B 125 - αντοχή > 12,5 τόνους (κατάλληλα για πεζοδρόμια και ανάλογες επιφάνειες ).

#### **5. Πλαίσια καλυμμάτων**

Τα πλαίσια των καλυμμάτων φρεατίων από DUCTILE IRON θα φέρουν ελαστικό δακτύλιο ο οποίος θα παρέχει:

- ✓ Πλήρη στεγανότητα.
- ✓ Πλήρη εξουδετέρωση θορύβου κατά την διέλευση των οχημάτων.
- ✓ Απορρόφηση κραδασμών.
- ✓ Σταθερότητα του καλύμματος μέσα στο πλαίσιο

## **6. Τοποθέτηση**

Τα πλαίσια και καλύμματα θα τοποθετούνται από ανάδοχο σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Στα σχέδια αναγράφονται οι κατηγορίες σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Μ2**

### **ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η τεχνική προδιαγραφή για τα χυτοσιδερένια τεμάχια, αποβλέπει στην κατασκευή και τοποθέτηση στα φρεάτια ή τους οχετούς κάθε χυτοσιδερένιου τεμαχίου ή εξαρτήματος που απαιτείται για τμήμα του έργου, (όπως χυτοσιδερένιες σκάλες, τεμάχια διέλευσης σωληνώσεων κλπ), εκτός από καλύμματα φρεατίων (ορθογώνια ή κυκλικά).

#### **2. Αναλογίες**

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα περιέχει τουλάχιστο κατά πενήντα εκατοστά χυτοσίδηρο καθαρής προέλευσης (ΠΗΚ) σε χελώνες. Το υπόλοιπο υλικό μπορεί να είναι παλιός χυτοσίδηρος σε άριστη ποιότητα.

#### **3. Υφή υλικού χυτών τεμαχίων**

Η κατασκευή των χυτών τεμαχίων πρέπει να γίνει με εξαιρετική επιμέλεια, να παρουσιάζει επιφάνεια θραύσης φαιά, μάζα συμπαγή και ομοιογενή που να αποτελείται από λεπτούς και κανονικούς κόκκους. Το μέταλλο πρέπει να είναι αρκετά μαλακό ώστε να γίνεται η διάτρηση και η τομή του, καθώς και η κατεργασία του με λίμα, με τρυπάνι και πρίονι εύκολα. Η σκληρότητά του δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 210 μονάδες BRINEL.

#### **4. Όψη χυτών τεμαχίων**

Το υλικό κατά το χύσιμο θα πρέπει να γεμίσει τέλεια τα καλούπια και να μη παρουσιάζει ελάττωμα, π.χ. φυσαλίδες, ρωγμές, αρμούς τήξης και διακοπής συνέχειας, σκουριές κλπ. Η επιφάνεια των τεμαχίων θα πρέπει να είναι τέλεια ομαλή χωρίς ελαττώματα με μορφή ψωρίασης.

## **5. Επιφάνεια έδρασης**

Ειδική προσοχή θα δοθεί ώστε οι επιφάνειες στερέωσης (θυρίδες, φλάντζες κλπ) να είναι απόλυτα επίπεδες, με δυνατότητα τέλει επαφής μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή έδραση, (όχι στρεβλές επιφάνειες). Για την κανονική επίτευξη των παραπάνω ο εργολάβος θα υποχρεώσει τον προμηθευτή του (χυτήριο κλπ) στην τόννευση ή πλάνιση των επιφανειών στερέωσης σύμφωνα με την κρίση της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, χωρίς αξίωση ιδιαίτερης πληρωμής. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο στη στερέωση θα απομακρύνεται σε βάρος του προμηθευτή.

## **6. Παρακολούθηση εργασιών**

Πριν από κάθε χύτευση και κατά την διάρκεια της προετοιμασίας των υλικών, της εργασίας χύτευσης πρέπει να καλείται ο αρμόδιος υπάλληλος της επιβλέπουσας Υπηρεσίας ο οποίος κατά την κρίση του μπορεί να παρακολουθήσει την όλη εργασία. Για τον λόγο αυτό ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί την Υπηρεσία δύο τουλάχιστο μέρες πριν από κάθε τμηματική τήξη για την παραγωγή των ειδών που έχουν παραγγελθεί, για το σκοπό της παρακολούθησης της εργασίας και λήψης δοκιμών, αν κρίνει αυτό απαραίτητο η Υπηρεσία επίβλεψης. Αυτό το δικαίωμα της Υπηρεσίας είτε εξασκηθεί είτε όχι, δεν μειώνει την ευθύνη του ανάδοχου εργολάβου για την ποιότητα του υλικού και για τις υπόλοιπες υποχρεώσεις του.

## **7. Διαστάσεις χυτών τεμαχίων**

Οι διαστάσεις των τεμαχίων πρέπει να συμφωνούν με ακρίβεια προς αυτές που δείχνονται στα σχέδια, τα οποία συνοδεύουν την μελέτη ή τις εντολές της Υπηρεσίας επίβλεψης. Σαν περιθώρια ανοχής ορίζονται:

- α. για βάρος + 8%
- β. για πάχος + 8% και -5% με μέγιστο περιθώριο +2,5mm και -1,5mm.

## **8. Μηχανικές δοκιμές παραλαβής των χυτών τεμαχίων**

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου η Υπηρεσία επίβλεψης μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση, σε κατάλληλο επίσημο εργαστήριο, των παρακάτω δοκιμών: (Για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται μέχρι τρία δοκίμια κάθε χύτευσης που θα ελέγχονται).

- α. Δοκιμή κάμψης:** Για την δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιηθούν τέλεια κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25mm και μήκους 600mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν το ένα από το άλλο 500mm, που θα πρέπει να βαστάζει χωρίς να σπάσει ολικό φορτίο 320kgf εφαρμοσμένο στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση  $26\text{kgf/mm}^2$ . Το βέλος τη στιγμή της θραύσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 5mm. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία  $45^\circ$  και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2mm.
- β. Δοκιμή κρούσης:** Για την δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογωνικά πρισματικό δοκίμιο, με πλευρά 40mm και με μήκος 200mm. Το δοκίμιο θα τοποθετηθεί μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσης, με κριό, πάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει, σε κτύπημα του κριού βάρους 12kgf, το οποίο πέφτει ελεύθερα από ύψος 400mm πάνω του και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος που σχηματίζεται μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα με επίκεντρη γωνία  $90^\circ$  και ακτίνα 50mm. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου. Οι ακμές του εδράνου θα είναι όπως διαγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.
- Σημείωση:** Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της οριζόμενης ελάχιστης τιμής κάθε φορά. Συνάμα το αποτέλεσμα κάθε χωριστής δοκιμής δεν επιτρέπεται να δίνει τιμή μικρότερη κατά 10% από αυτήν που ορίζεται σαν ελάχιστη σύμφωνα με τους παραπάνω όρους. Αφού συμπληρωθούν και οι υπόλοιποι όροι της προδιαγραφής αυτής, θα παραλαμβάνονται τα προϊόντα χύτευσης. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χύτευσης θα απομακρύνονται χωρίς καμιά εξέταση.
- γ. Παραλαβή χυτών τεμαχίων:** Από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου θα γίνεται προσωρινή τμηματική παραλαβή και ζύγιση των χυτών τεμαχίων, με βάση τα αποτελέσματα των πιθανών δοκιμών κρούσης και κάμψης που

εκτελούνται, καθώς και της μακροσκοπικής εξέτασής τους. Το κάλυμμα θα έχει περιμετρικά σε δύο σημεία φωλιές με στιβαρούς βραχίονες για την κατάλληλη στερέωση λοστού ή ειδικού εργαλείου που χρησιμοποιείται στη μετατόπισή του από το στόμιο του φρεατίου. Με την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών πάνω στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης. Τα είδη που παραδίδονται θα εξετάζονται εργαστηριακά. Η οριστική παραλαβή θα γίνει μετά την παράδοση ολόκληρης της προμήθειας και το νωρίτερο σε τρεις μήνες μετά από την τελευταία παράδοση, σε τρόπο ώστε να μπορεί κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η πιθανή ύπαρξη κρυμμένων ελαττωμάτων.

## **9. Τοποθέτηση**

Τα χυτοσιδερένια τεμάχια θα τοποθετούνται από τον ανάδοχο όπως φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.



## **ΣΕΙΡΑ Κ - ΚΑΛΥΨΕΙΣ**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Κ1**

#### **ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ - ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ - ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ**

##### **1. Αντικείμενο**

1.1 Αυτή η τεχνική προδιαγραφή αποβλέπει στην κατασκευή επιχρισμάτων τσιμεντοκονιάματος διαφόρων αναλογιών, για τα επιχρίσματα των φρεατίων ακαθάρτων.

1.2 Επιχρίσματα και επιστρώσεις γίνονται όπου σημειώνεται στα σχέδια ή περιγράφεται αντίστοιχα.

1.3 Επίσης η προδιαγραφή αυτή αφορά σε κάθε είδους τσιμεντοκονιάματα, τόσο αυτά που χρησιμοποιούνται για επιχρίσματα κατακόρυφων επιφανειών και επιστρώσεων δαπέδων, όσο και τα αντίστοιχα που απαιτούνται στις διαστρώσεις πλακών πεζοδρομίων.

##### **2. Είδος επιχρισμάτων και επιστρώσεων**

2.1 Τα τσιμεντοκονιάματα θα περιέχουν την αναλογία τσιμέντου που περιγράφεται και θα διαστρωθούν στα καθορισμένα πάχη.

2.2 Το τσιμέντο το οποίο χρειάζεται, θα είναι κοινό του Εμπορίου Ελληνικού τύπου. Το νερό που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι καθαρό, απαλλαγμένο για την απαιτούμενη ποιότητα του κονιάματος διαφόρων ουσιών όπως λαδιών, οξέων, θείου, οργανικών προσμίξεων κλπ.

2.3 Τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή των κονιαμάτων, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ποιοτικές απαιτήσεις:

- α. Να είναι ομοιόμορφης ποιότητα και να αποτελούνται από σκληρά, υγιή, ανθεκτικά, καθαρά τεμαχίδια, φυσικών ή θραυστών υλικών τραχείας επιφάνειας, απαλλαγμένα από προσμίξεις αργίλου, από οργανικές ή άλλες βλαβερές ουσίες.
- β. Τα αδρανή υλικά τα οποία υποβάλλονται στη χρωματομετρική μέθοδο ελέγχου οργανικών ουσιών, δεν γίνονται παραδεκτά αν δώσουν στο διάλυμα χρωματισμό πιο σκούρο από αυτόν που είχαν προηγούμενα εκτός αν ανταποκριθούν αυτά στις απαιτήσεις του επόμενου εδαφίου.
- γ. Τα αδρανή υλικά που υποβάλλονται στη δοκιμή ικανότητας παρασκευής κονιαμάτων, πρέπει να δώσουν την αντοχή μαζί με το τσιμέντο, σε ηλικία 7 ημερών, όχι μικρότερη του 90% αυτής που δίδεται από το παρασκευασμένο κονίαμα με τον ίδιο τρόπο, με το ίδιο τσιμέντο και με διαβαθμισμένη άμμο ΟΤΤΑΒΑ μέτρου λεπτότητας  $2,40 + 0,10$ .
- δ. Τα αδρανή υλικά που υποβάλλονται στη δοκιμασία ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση με θειικό νάτριο ( $\text{Na}_2\text{S}_4$ ) σε πέντε κύκλους προσβολής, δεν πρέπει να παρουσιάζουν απώλεια βάρους μεγαλύτερη του 9%.
- ε. Απαγορεύεται η ανάμιξη αδρανών από διαφορετικές πηγές λήψης ή η διαδοχική χρησιμοποίηση αδρανών από διαφορετικές πηγές λήψης χωρίς την έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας επίβλεψης.

2.4 Τα λεπτόκκοκα αδρανή υλικά (μεσόκκοκη άμμος μέχρι 3mm κλπ), πρέπει να είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης που περιλαμβάνεται μάζα στα όρια του παρακάτω πίνακα:

Αριθμός κοσκίνου με κόσκινα τετραγωνικής οπής	Αμερικάνικα πρότυπα Α.Α.Σ.Η.Ο. -Μ -92	Ολικό ποσοστό που περνά
Άνοιγμα βροχίδας		
(σε ίντσες)	(σε χιλιοστά)	(% κατά βάρος)
No 8	2.40	100
No 50	0.30	15 -40
No 100	0.15	0 -15
No 200	0.074	0 -5

2.5 Τα λεπτόκκοκα αδρανή υλικά πρέπει να μη παρουσιάζουν μεγάλες αποκλίσεις από την καμπύλη διαβάθμισης του παραπάνω αντιπροσωπευτικού δείγματος το οποίο έχει ληφθεί, όταν ακόμα και οι διάφορες καμπύλες πέφτουν μέσα στα όρια των προδιαγραφών.

2.6 Η απαιτούμενη για την παρασκευή του κονιάματος ποσότητα νερού θα είναι τέτοια, που το κονίαμα να δίνει μέτρο εξάπλωσης 100 - 115 και να ελέγχεται κατά την πρότυπη μέθοδο A.A.S.H.O. T-106.

2.7 Τα κονιάματα πρέπει να συγκρατούν τόση ποσότητα νερού ώστε αυτά που υποβάλλονται στην εκμύζηση του νερού για 60 δευτερόλεπτα να δίνουν μέτρο εξάπλωσης ύστερα από την εκμύζηση τουλάχιστο 70.

### **3. Παρασκευή τσιμεντοκονιαμάτων**

3.1 Για την απόκτηση καλού κονιάματος πρέπει όχι μόνο τα κενά των αδρανών υλικών να είναι γεμάτα από συνδετική ύλη αλλά και οι κόκκοι να είναι τέλεια καλυμμένοι περιμετρικά, έτσι ώστε να συνδέονται με κονία στα σημεία επαφής τους. Επιβάλλεται και η μηχανική μείξη των κονιαμάτων με χρησιμοποίηση ειδικών αναμικτήρων.

3.2 Η ανάμιξη των κονιαμάτων θα πρέπει να γίνει μέσα σε ειδικό αναμικτήρα (μπετονιέρα κονιαμάτων). Για τον λόγο αυτό θα τοποθετούνται μέσα στον αναμικτήρα τα αδρανή υλικά, συνδετικά υλικά και θα ανακατεύονται μέχρι να αποκτήσει το μείγμα ομοιόμορφο χρώμα. Μετά από αυτά θα προστίθεται νερό και η ανάμιξη θα συνεχίζεται μέχρι να γίνει ομοιογενές το μείγμα και για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 λεπτών. Τα κονιάματα θα παρασκευάζονται σε τέτοια ποσότητα όση απαιτείται για άμεση χρήση.

3.3 Για την παρασκευή μικρών ποσοτήτων κονιαμάτων, επιτρέπεται η ανάμιξη με χέρια. Κατά την ανάμιξη των τσιμεντοκονιαμάτων με χέρια ανακατώνεται ξηρή η άμμος με το τσιμέντο και στη συνέχεια το μείγμα επεξεργάζεται με νερό, πάνω σε καθαρό δάπεδο.

#### **4. Περιορισμοί**

4.1 Απαγορεύεται η κατασκευή και στη συνέχεια η χρησιμοποίηση των κονιαμάτων, όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω από 5°C.

4.2 Όταν ο καιρός είναι θερμός και ξηρός, επιβάλλεται η προστασία των κατασκευών που είναι από κονιάματα με τη λήψη των κατάλληλων μέτρων, μεταξύ των οποίων και η διατήρησή τους σε υγρή κατάσταση τουλάχιστο για τρεις μέρες ύστερα από το τέλος της χρησιμοποίησής τους.

4.3 Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αλάτων, αντιπηκτικών υγρών και άλλων ουσιών για ταπείνωση του σημείου πήξης καθώς και η χρησιμοποίηση αφροποιητικών παραγόντων.

#### **5. Κατασκευή επιχρισμάτων**

5.1 Το έτοιμο τσιμεντοκονίαμα που θα χρησιμοποιηθεί, καθώς και τα υλικά που υποβάλλονται σε εργαστηριακό έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Γι αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται από την Υπηρεσία επίβλεψης παρουσία του εργολάβου αντιπροσωπευτικά δείγματα για έλεγχο.

5.2 Οι επιφάνειες πάνω στις οποίες θα εφαρμοσθούν τα επιχρίσματα πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια, ώστε να είναι απαλλαγμένες από αργιλική σκόνη ή άλλες ξένες ύλες. Η πρόσφυση του κονιάματος που εξαρτάται από την υγρότητα της επιφάνειας εφαρμογής του καθώς και από το πορώδες της, επιβάλλει πριν από την χρησιμοποίησή του την διαβροχή των επιφανειών που θα επιχρισθούν.

5.3 Τα επιχρίσματα και οι επιστρώσεις των δαπέδων των οχετών και φρεατίων γίνονται από τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις από τις οποίες οι δύο πρώτες πεταχτή και στρωτή των 650kgf τσιμέντου και η τρίτη πατητή των 900kgf.

5.4 Αν κριθεί απαραίτητο η Υπηρεσία επίβλεψης μπορεί να ζητήσει, κατά την απόλυτη κρίση της, το πλύσιμο της άμμου.

5.5 Οι πρώτες δύο στρώσεις θα έχουν πάχος 7 - 8mm και θα γίνουν από μεσόκκοκη άμμο που χαρακτηρίζει την σύνθεση για το κάθε επίχρισμα στο τιμολόγιο.

5.6 Η τρίτη στρώση (πατητή των 900kgr) θα παραχθεί με μαρμαρόσκονη ή με λεπτόκκοκη άμμο. Το πάχος της στρώσης ορίζεται σε 5mm. Η τρίτη επιφανειακή στρώση γίνεται σε δύο φάσεις (περιόδους). Στην πρώτη φάση (αστάρωμα), στρώνεται το κονίαμα σε λεπτό πάχος και σπρώχνεται μέσα στους πόρους και στις πολύ μικρές κοιλότητες της πρώτης στρώσης. Στη συνέχεια μόλις η εργασία της πρώτης φάσης (αστάρωμα), εμφανίζεται ότι αποδίδει, (αρχίζει να τραβάει) και να συνδέεται με την πρώτη στρώση, στρώνεται ελαφρά η εξωτερική μεμβράνη (το ψιλό) της δεύτερης φάσης της τελευταίας στρώσης.

5.7 Ο καλύτερος τρόπος απόδοσης του τριβιδίσματος των επιχρισμάτων από τσιμέντο ο οποίος θα πρέπει να εφαρμοσθεί στην προκειμένη περίπτωση, θα πετύχει αν η εργασία του γίνει σε δύο φάσεις και μάλιστα στην πρώτη με το συνηθισμένο ξύλινο τριβίδιο και στη δεύτερη με τριβίδιο με ελαστική επένδυση. Η άμεση (δηλαδή, χωρίς να προηγείται τριβίδισμα με ξύλινη σανίδα) επεξεργασία της επιφάνειας με μαλακό υλικό (αφρολέξ κλπ), αφού δεν ανταποκρίνεται στους κανόνες της τέχνης δεν γίνεται δεκτή.

5.8 Οι επιστρώσεις των δαπέδων και όλα τα λοιπά επιχρίσματα με τσιμεντοκονίαμα θα γίνουν σε πάχος δύο (2) εκατοστών του μέτρου. Το πάχος αυτό θα επιτευχθεί με την συμπίεση του πάχους των 22mm των στρώσεων.

5.9 Στην εργασία επιστρώσεων και επιχρισμάτων περιλαμβάνεται και ο καθαρισμός των επιφανειών από την σκόνη, τις λιπαρές ουσίες, τα κονιάματα δόμησης κλπ, όταν έχουν αυτά κολληθεί στερεά πάνω τους. Επιπρόσθετα στην εργασία περιέχεται και η διαβροχή των επιφανειών ύστερα από την κατασκευή, καθώς και οι απαιτούμενες διαβροχές τους. Επίσης περιλαμβάνεται και η δαπάνη για την τοποθέτηση κατάλληλων πήχων

διαμόρφωσης ειδικών αρμών διαστολής, όπου αυτό είναι απαραίτητο, καθώς και το γέμισμά του (αρμολόγημα) με κατάλληλο πλαστικό υλικό που δεν αποξηραίνεται.

## **6. Κατασκευή γαλακτώματος τσιμέντου**

6.1 Για να γίνει παραγωγή ενός (1) m<sup>3</sup> γαλακτώματος τσιμέντου (αριάνι), χρησιμοποιούνται 250kgf κοινού τσιμέντου καθαρού, όπως και παραπάνω, με 0,8m<sup>3</sup> νερό. Θα γίνει η κατάλληλη ανάμειξη για να επιτευχθεί η καλύτερη αναλογία του γαλακτώματος.

6.2 Το αριάνι στρώνεται πάνω στην εξωτερική επιφάνεια των φρεατίων σε πάχος 3mm για να καλυφθούν τυχόν πόροι ή οπές του σκυροδέματος και να αποφευχθεί η εισροή των νερών και η καταστροφή του οπλισμού του σκυροδέματος.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Κ2**

### **ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η προδιαγραφή αυτή αναλύει στην συνέχεια τον τρόπο επάλειψης της εποξειδικής στεγανωτικής ρητίνης για την προστασία εσωτερικά των τοίχων και δαπέδων των χώρων του αντλιοστασίου κατασκευασμένων από σκυρόδεμα. Γενικά η προδιαγραφή αυτή περιλαμβάνει επάλειψη εποξειδικής ρητίνης για να προστατεύονται από την διείσδυση υγρασίας οι τοίχοι και τα δάπεδα των τεχνικών έργων.

#### **2. Περιγραφικά**

2.1 Η εποξειδική υδατοδιαλυτή ρητίνη είναι ορυκτό υλικό εύκαμπτο σε μορφή σκόνης και αποτελείται από μίγμα ειδικού τύπου τσιμέντων και στεγανοποιητικών υλικών.

2.2 Η ρητίνη αυτή εφαρμόζεται με απλή επάλειψη και είναι άκαυστη.

#### **3. Ιδιότητες**

3.1 Το αναφερόμενο υλικό έχει μεγάλη ελαστικότητα με αποτέλεσμα να ακολουθεί τις κινήσεις της επιφάνειας, γεμίζοντας τους αρμούς διαστολής και συστολής.

3.2 Οι επαλείψεις μπορεί να γίνονται και σε υγραμένες επιφάνειες. Είναι υλικό ανόργανο και έχει άριστη διάρκεια και συγκόλληση ακόμα και στις τραχείες επιφάνειες από σκυρόδεμα.

3.3 Δεν δημιουργούνται διαβρωτικές επιδράσεις του εδάφους, γιατί παρέχει πολύ καλή προστασία στην κατασκευή.

3.4 Κατά την εργασία εφαρμογής της δεν απαιτείται αναμονή, γιατί η πρόοδος των εργασιών γίνεται γρήγορα και συνέχεια.

3.5 Το υλικό αυτό αντέχει στην κανονική στεγανότητα σε υδροστατική πίεση 7 kgf/cm<sup>2</sup> ή atm (κατά DIN 1048).

#### **4. Χρησιμότητα - Εφαρμογές**

4.1 Θα γίνει στεγανοποίηση σε επιφάνειες από σκυρόδεμα, χωρίς να είναι απαραίτητο να επιχρισθούν και ιδιαίτερα σε επιφάνειες που δέχονται υγρασία και είναι κατακόρυφες ή οριζόντιες.

4.2 Η εποξειδική ρητίνη χρησιμοποιείται ως υδρομονωτική βαφή. Όπου θα επιστρωθεί προστατεύονται οι κατασκευές από την διάβρωση και την διείσδυση της υγρασίας.

#### **5. Εργασίες επάλειψης**

##### *5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας που θα επαλειφθεί*

5.1.1 Η επιφάνεια που θα επιστρωθεί από την στεγανωτική εποξειδική ρητίνη πρέπει να είναι εντελώς καθαρή και απαλλαγμένη από υπολείμματα ελαίου, σκόνες, ξυλότυπους και κομμάτια ξύλων ή ξεφτισμένα υλικά.

5.1.2 Επιφάνειες λείες από σκυρόδεμα ή διάφορες φωλιές στο σκυρόδεμα που δημιουργήθηκαν από τον ξυλότυπο εξομαλύνονται και σφραγίζονται. Ακόμα αν η επιφάνεια των τοίχων ή δαπέδων κατασκευάσθηκε πολύ λεία, τότε αυτή θα πρέπει να τριφτεί και να γίνει με μικρές ανωμαλίες (ματ) για να είναι καλύτερη η επικόλληση κατά την επάλειψη του υλικού.



5.1.3 Οτιδήποτε ξύλινο εξάρτημα έχει παραμείνει από τον ξυλότυπο θα κόβεται και θα απομακρύνεται. Τυχόν τρύπες που σχηματίζονται μέσα στο σκυρόδεμα θα συμπληρώνονται επαρκώς με τσιμεντοκονία ενισχυμένη.

5.1.4 Στα σημεία που θα εμφανίζεται υγρασία αυτά θα σφραγίζονται προσεκτικά με τσιμέντο ταχείας πήξης (ταχύπηκτο υδραυλικό τσιμέντο).

5.1.5 Τα σημεία όπου συμβάλλει το δάπεδο με τα τοιχεία πρέπει πριν την επάλειψη να στρογγυλεύονται ώστε να σχηματίζονται μικρές εσοχές (σκοτίες), οι οποίες θα γεμίζονται με το ταχύπηκτο τσιμέντο.

5.1.6 Αν το δάπεδο δεν είναι υγρό, αυτό πρέπει να βρέχεται προσεκτικά, χωρίς να δημιουργούνται λιμνάζοντα νερά.

## *5.2 Τρόποι εφαρμογής και χρήσης*

5.2.1 Η στεγανωτική εποξειδική ρητίνη που είναι σε μορφή σκόνης αναδεύεται μέσα στο νερό μέχρι το τελικό μίγμα να πάρει μορφή χυλώδη και να αλείφεται με βούρτσα. Το ποσοστό της σκόνης για ανάμειξη με νερό γίνεται συνήθως με ποσοστό 1:2,5 δηλαδή ένα μέρος νερού κατά όγκο και δύο και μισή μέρη σκόνης.

5.2.2 Η ανάμειξη πρέπει να γίνεται αργά-αργά ώστε το μίγμα που θα προκύψει να είναι ελαστικής μορφής και ομοιόμορφο και να επιτευχθεί βαθμός ρευστότητας για την επάλειψη.

5.2.3 Η αραίωση της σκόνης μέσα στο νερό γίνεται όσο το δυνατόν γρηγορότερα γιατί το ελαστικό μίγμα αρχίζει να πήζει ύστερα από 10 περίπου λεπτά. Η εφαρμογή του μίγματος στην επιφάνεια πρέπει να γίνει μέσα σε μία ώρα περίπου.

5.2.4 Η στεγανωτική εποξειδική ρητίνη εφαρμόζεται σε διάφορες στρώσεις στις οποίες ο αριθμός τους εξαρτάται από την κατάσταση της επιφάνειας που θα στεγανωθεί. Θα πρέπει η κάθε επόμενη στρώση από την προηγούμενη να πραγματοποιείται αφού στεγνώσει καλά η κάθε στρώση. Η χρονική διάρκεια μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων δεν θα υπερβαίνει τα 30 λεπτά.

5.2.5 Η επάλειψη γίνεται είτε με πιστόλι ψεκασμού, είτε με βούρτσα, είτε με ρολό. Η επιφάνεια που έχει επιστρωθεί και είναι φρέσκια, καλό είναι να προστατεύεται από τον ήλιο, ή τον παγετό ή την βροχή κλπ. Γενικά η επάλειψη του υλικού διαφέρει αν η επιφάνεια που θα επιστρωθεί είναι πορώδης.

5.2.6 Ρητά σημειώνεται ότι κάθε εργαζόμενος σε κλειστό χώρο με καταπακτή θα είναι δεμένος από επάνω και θα παρακολουθείται από άλλο εργαζόμενο που θα βρίσκεται έξω από το στόμιο εισόδου. Και οι δύο εργαζόμενοι θα φορούν προστατευτική μάσκα.

### *5.3 Κατανάλωση - Τεχνικά χαρακτηριστικά*

5.3.1 Για την επίδραση υγρασίας των δαπέδων απαιτείται  $1,5 - 2,0 \text{ kg/m}^2$  σε ελάχιστο πάχος 1,0mm.

5.3.2 Για επίδραση νερού χωρίς πίεση απαιτείται ποσότητα  $2,0 - 3,0 \text{ kg/m}^2$  σε ελάχιστο πάχος 1,5mm.

5.3.3 Για την επίδραση νερών υπογείων με πίεση απαιτείται ποσότητα  $3,0 - 4,0 \text{ kg/m}^2$  σε ελάχιστο πάχος 2,0mm.

5.3.4 Αν η συσκευασία είναι στεγανή και η αποθήκευση γίνεται σωστά, τότε η σκόνη μπορεί να φυλαχθεί ανέπαφη τουλάχιστον για ένα χρόνο.

5.3.5 Ορισμένες τεχνικές ιδιότητες είναι οι παρακάτω:

- ✓ Πυκνότητα σκόνης 1,5 - 1,7kgf/lit
- ✓ Οξύτητα (PH) 6,5 - 7,5
- ✓ Ελαστικό μίγμα τάνυσμα θλάσης μέχρι 50%
- ✓ Ελαστικό μίγμα ισχύς σχίσσης μέχρι 1,0mm<sup>2</sup>
- ✓ Θερμοκρασία επεξεργασίας 5 - 28°C
- ✓ Σταθερότητα πρόσφυσης μέχρι 1,0N/mm<sup>2</sup>
- ✓ Κάλυψη ρωγμών μέχρι 0,4mm

#### 5.4 Γενικές οδηγίες - ελαστικοποίηση

5.4.1 Οι επιφάνειες που πρόκειται να επαλειφθούν με την εποξειδική στεγανωτική ρητίνη υπάρχει πιθανότητα να παρουσιάσει ρωγμές τριχοειδών φαινομένων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν κατάλληλα.

5.4.2 Η ελαστικοποίηση γίνεται με ειδικό ελαστικοποιητή που είναι υγρής μορφής και το μίγμα πρέπει να παρασκευάζεται με αναλογία 2:1 κατά βάρος. Όταν η ελαστικότητα του μίγματος δεν θέλουμε να είναι μεγάλη τότε το αραιώνουμε με περισσότερο νερό.

#### 5.5 Στατική επάρκεια

Όταν το νερό είναι με πίεση, τότε θα πρέπει ο τοίχος ή το δάπεδο πάνω στα οποία θα γίνει η επάλειψη του υλικού να έχει σωστή στατική επάρκεια, ώστε να αντέχει στην πίεση του νερού και στην άνωση.

#### 5.6 Πλύση χώρων - Δοκιμές στεγανότητας

Πριν από την εργασία επάλειψης με το αναγραφόμενο υλικό θα πρέπει οι τοίχοι και τα δάπεδα των χώρων να ξεπλυθούν καλά με νερό. Αν παρουσιάζονται διαρροές νερού ύστερα από την επάλειψη, συστήνεται προσεκτική και σωστή δοκιμή για την διαπίστωση της άρτιας στεγάνωσης.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Κ3**

### **ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ)**

#### **1. Γενικά**

Αυτή η προδιαγραφή αφορά στις επαλείψεις των επιφανειών με ασφαλτικό υλικό (γαλάκτωμα) υπόγειων χώρων ή δωματίων ή τοίχων, για την αποφυγή εισροής νερών και καταστροφής των επιφανειών.

#### **2. Προετοιμασία**

2.1 Προ των επαλείψεων με το στεγανωτικό γαλάκτωμα, γίνεται προσεκτικός καθαρισμός των επιφανειών από ξένα σώματα, λάδια, λίπη, σκόνη κλπ.

2.2 Οι επιφάνειες που έχουν πόρους θα καθαρίζονται με τρίψιμο ή αμμοβολή ή υδροβολή για την δημιουργία υγιούς και καθαρής επιφάνειας.

#### **3. Βοηθητικές προδιαγραφές**

Βασικά χρησιμοποιούνται οι γερμανικές προδιαγραφές AIB (ABDICHTUNG VON INGENIEURBAUWERKEN) DS 835/1982, καθώς και οι προδιαγραφές DIN 4117 και DIN 4122.

#### **4. Υλικά - Ιδιότητες**

4.1 Το υλικό στεγάνωσης είναι σταθερό θεοξοτροπικό γαλάκτωμα, που περιέχει μαύρο ασφαλτολάστιχο, ρητίνες, πλούσιο σε καουτσούκ, με ελάχιστα αδρανή, αδιαπέραστο από το νερό με μικρό ξερό πάχος (1mm) και μεγάλο βαθμό ελαστικότητας.

4.2 Το γαλάκτωμα περιέχει υψηλό ποσοστό ασφαλτολάστιχου (πάνω από 60%), με αποτέλεσμα να δημιουργείται ελαστική στεγανωτική μεμβράνη με μεγάλη χρονική διάρκεια αντοχής, ανθεκτικό σε οξέα, βάσεις, άλατα και στις καιρικές συνθήκες. Το

γαλάκτωμα δεν είναι τοξικό, δεν περιέχει διαλύτες και αραιώνεται με νερό. Ασταρώνεται εύκολα στις δομικές επιφάνειες (ξύλο, μέταλλο, σκυρόδεμα κλπ) και σχηματίζει λεπτή μεμβράνη (φιλμ) με ελαστικότητα (πάνω από 200%).

## 5. Εφαρμογές

5.1 Το στεγανωτικό ασφατολάστιχο (γαλάκτωμα) χρησιμοποιείται για τέλεια στεγάνωση, υπογείων, ταρατσών, θεμελίων, πισίνας κλπ.

5.2 Ο Ανάδοχος με μέριμνά του και σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής θα ασταρώσει την επιφάνεια που πρέπει να είναι στεγνή και καθαρή με ασφατικό προστατευτικό αστάρι μαύρου χρώματος με βάση οξειδωμένη άσφαλτο ειδικής ποιότητας με εκλεκτούς διαλύτες. Όταν στεγνώσει το αστάρι τότε η επιφάνεια επιστρώνεται με το στεγανωτικό γαλάκτωμα με την βοήθεια χόρτινης βούρτσας, πινέλου ή ψεκαστήρα σε 2 - 3 στρώσεις με αναλογία υλικού 1 kg/m<sup>2</sup> για κάθε στρώση. Αν το γαλάκτωμα επιστρωθεί με υαλόπλεγμα ή υαλοϋφασμα, τότε τα αποτελέσματα θα είναι καλύτερα. Για να προστατευθεί το γαλάκτωμα από φθορές που προκαλεί ο ήλιος, εφαρμόζεται στην επιφάνεια ειδικό στεγανωτικό χρώμα.

## 6. Τεχνικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με το πιστοποιητικό Κ.Ε.Δ.Ε. αριθμός 9173/178/1985 τα τεχνικά χαρακτηριστικά του γαλακτώματος είναι τα εξής:

✓ Βάρος	1000 kg/l
✓ Περιεκτικότητα σε συνδετικό υλικό	55 - 60%
✓ Περιεκτικότητα σε αδρανή υλικά	3% το μέγιστο
✓ Ελαστικότητα για πάχος μεμβράνης 1,1mm	450% ελάχιστη
✓ Υδατοπερατότητα (0,2 BAR για 8ώρες)	στεγανωτικό υδρομονωτικό
✓ Επαναγαλακτοποίηση	όχι

## **7. Έλεγχοι**

7.1 Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγχει προσεκτικά την ποιότητα και το είδος του γαλακτώματος και να υποβάλλει δείγματα στην Υπηρεσία επίβλεψης για έγκριση.

7.2 Οι έλεγχοι θα πραγματοποιούνται από κρατικό εργαστήριο (ΚΕΔΕ).

## **ΣΕΙΡΑ Δ - ΔΙΑΦΟΡΑ**

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Δ1**

#### **ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΓΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΔΡΟΜΟ**

##### **1. Αντικείμενο**

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στις εργασίες διέλευσης (περάσματος) του αγωγού κάτω από κεντρικούς δρόμους.

##### **2. Κατασκευαστικά**

2.1 Επειδή ο κεντρικός επαρχιακός δρόμος είναι αρμοδιότητας της Διεύθυνσης Δημοσίων Έργων και έχει σημαντική κυκλοφορία προτείνεται για κάθετες διαβάσεις να πραγματοποιηθεί οριζόντια διάτρηση για την αποχέτευση των ιδιοκτησιών που βρίσκονται από την μια πλευρά του δρόμου. Το βάθος στο οποίο θα τοποθετηθεί ο αγωγός κάτω από το έδαφος δίπλα στον δρόμο είναι περίπου 1,50m.

Επιπρόσθετα η μέθοδος της διάτρησης δεν θα διακόψει για το παραμικρό χρονικό διάστημα την κυκλοφορία των οχημάτων και δεν θα διαταραχθεί η αντοχή και συνεκτικότητα των υλικών του επιχώματός της οδού.

2.2 Η διάτρηση του επιχώματος πραγματοποιείται από ειδικό διατρητικό μηχάνημα, το οποίο θα τρυπήσει το επίχωμα της οδού οριζόντια. Πριν από την διάτρηση, και για την σωστή τοποθέτηση και λειτουργία του μηχανήματος θα πραγματοποιηθεί γενική εκσκαφή σκάμματος διαστάσεων 7 x 2,0m με βάθος 0,5m επιπλέον του βάθους εκσκαφής του αγωγού. Το σκάμμα αυτό είναι απαραίτητο για να μπορεί να κατέβει το διατρητικό μηχάνημα στην στάθμη βάθους του αγωγού και να μπορεί να πραγματοποιήσει τις εργασίες διάτρησης.

2.3 Ταυτόχρονα με την διάτρηση που πραγματοποιεί το μηχάνημα, τοποθετείται σε οριζόντια θέση χαλυβδοσωλήνας πάχους περίπου 14mm εσωτερικής διαμέτρου Φ250mm. Συγχρόνως με την τοποθέτηση του χαλυβδοσωλήνα τα προϊόντα εκσκαφών

εξάγονται προς τα πίσω και αποτίθενται σε στοίβα δίπλα στο μηχάνημα.

2.4 Μέσα από τον χαλυβδοσωλήνα μπορεί να περάσει ο σωλήνας πολυαιθυλενίου διαμέτρου μέχρι Φ200mm.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Δ2**

### **ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο**

Για την προστασία των αγωγών από καταστροφή κατά την διάρκεια μελλοντικών εργασιών εκσκαφών, θα κατασκευασθεί σύστημα επισήμανσης των δικτύων.

#### **2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

Το σύστημα επισήμανσης επιβάλλεται και από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1091. Θα περιλαμβάνει τα εξής:

- α. Ένα σύστημα προειδοποίησης, (ταινία ή δίχτυα), που θα τοποθετηθούν στην τάφρο επάνω από τη σωλήνωση.
- β. Όπου το υλικό σωληνώσεων δεν είναι αγωγίμο, θα κατασκευαστεί ένα σύστημα επισήμανσης θέσης (DIN 4068 ή παρόμοιο)

Οι πινακίδες του συστήματος επισήμανσης θέσης, θα τοποθετούνται:

- ✓ Εντός οικισμών θα τοποθετείται μια πινακίδα σε κάθε οικοδομικό τετράγωνο, με μέγιστη απόσταση όμως 50m.
- ✓ Εκτός οικισμών οι πινακίδες θα τοποθετηθούν σε μέγιστες αποστάσεις 200m.

**ΗΡΑΚΛΕΙΑ ΣΕΡΡΩΝ**

..... 2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

.....  
.....

.....  
.....

## **ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ**

<b>ΠΡΟΛΟΓΟΣ .....</b>	<b>1</b>
<b>X1_ΕΚΧΕΡΣΩΣΕΙΣ - ΕΚΡΙΖΩΣΕΙΣ - ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΓΗΣ .....</b>	<b>7</b>
<b>X2_ΕΚΣΚΑΦΕΣ .....</b>	<b>9</b>
<b>X3_ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΠΡΟΪΟΝΤΑ ΕΚΣΚΑΦΩΝ .....</b>	<b>19</b>
<b>X4_ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΜΕ ΑΜΜΟ ή ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΟ ή ΣΚΥΡΑ .....</b>	<b>25</b>
<b>X5_ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ .....</b>	<b>27</b>
<b>X6_ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ .....</b>	<b>34</b>
<b>X7_ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΝΕΡΩΝ –ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ .....</b>	<b>36</b>
<b>X8_ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΣΤΗΡΙΞΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΤΥΛΩΝ .....</b>	<b>38</b>
<b>X9_ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΣΕ ΤΑΦΡΟΥΣ .....</b>	<b>41</b>
 <b>A1_ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HIGH DENSITY POLYETHYLENE - HDPE) ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΡΕΥΣΤΩΝ ΜΕ ΠΙΕΣΗ .....</b>	 <b>44</b>
<b>A2_ΘΕΡΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ (HDPE) .....</b>	<b>63</b>
<b>A3_ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ .....</b>	<b>72</b>
<b>A4_ΔΙΚΤΥΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΚΕΝΟΥ) .....</b>	<b>80</b>
 <b>HM1_ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ MONITORING .....</b>	<b>84</b>
<b>HM2_ΒΑΛΒΙΔΑ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΕΝΟΥ .....</b>	<b>85</b>
 <b>M1_ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ .....</b>	<b>90</b>
<b>M2_ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΠΟ ΦΑΙΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ .....</b>	<b>93</b>
 <b>K1_ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ -ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ - ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ .....</b>	 <b>97</b>
<b>K2_ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΗ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΗ ΡΗΤΙΝΗ .....</b>	<b>103</b>
<b>K3_ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ (ΓΑΛΑΚΤΩΜΑ) .....</b>	<b>108</b>
 <b>Δ1_ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΓΙΑ ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΔΡΟΜΟ .....</b>	<b>111</b>
<b>Δ2_ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ.....</b>	<b>113</b>
 <b>ΤΕΥΧΟΣ 8α - ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΣΕΛΙΔΑ -</b>	<b>114</b>