

# **ΕΥΑΘ Α.Ε.**

ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ Α.Ε.  
ΕΓΝΑΤΙΑ 127 – 546 35 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ – ΤΗΛ. 2310966600 – FAX 2310969400

## **ΤΕΥΧΟΣ 5ο**

### **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

του Έργου:

**«Α' Ομάδα επειγόντων έργων ύδρευσης έτους 2026»**

Προϋπολογισμού:

**4.200.000,00€** (χωρίς Φ.Π.Α.)

με δικαίωμα προαίρεσης (option έως 600.000,00€)

**4.800.000,00€**

(συμπεριλαμβανομένης της προαίρεσης, χωρίς Φ.Π.Α.)

**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

<b>ΤΠ 1 - ΕΤΕΠ 02-03-00-00: ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 2 - ΕΤΕΠ 08-01-01-00: ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΩΡΥΓΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 3 - ΕΤΕΠ 08-01-03-01: ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 4 - ΕΤΕΠ 11-02-02-00: ΤΟΙΧΟΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 5 - ΕΤΕΠ 08-01-03-02: ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 6 - ΕΤΕΠ 15-02-01-01: ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 7 - ΕΤΕΠ 14-02-02-01: ΤΟΠΙΚΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΑΣ ΜΕ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 8 - ΕΤΕΠ 08-06-08-03: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 9 - ΕΤΕΠ 05-02-01-00: ΚΡΑΣΠΕΔΑ, ΡΕΙΘΡΑ ΚΑΙ ΤΑΦΡΟΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΟΔΩΝ ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ .....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 10 - ΕΤΕΠ 05-03-03-00: ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΑΣΥΝΔΕΤΑ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 11 - ΕΤΕΠ 05-03-14-00: ΑΠΟΞΕΣΗ (ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ) ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>4</b>
<b>ΤΠ 12 - ΕΤΕΠ 05-03-11-04: ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 13 - ΕΤΕΠ 05-03-11-01: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΠΡΟΕΠΑΛΕΙΨΗ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 14 - ΕΤΕΠ 08-10-01-00: ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΥΔΑΤΩΝ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 15 - ΕΤΕΠ 08-10-02-00: ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΒΟΡΒΟΡΟΥ - ΛΥΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 16 - ΕΤΕΠ 01-01-01-00: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 17 - ΕΤΕΠ 01-01-02-00: ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 18 - ΕΤΕΠ 01-01-03-00: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 19 - ΕΤΕΠ 01-01-04-00: ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 20 - ΕΤΕΠ 01-01-05-00: ΔΟΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 21 - ΕΤΕΠ 01-01-07-00: ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΟΓΚΩΔΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 22 - ΕΤΕΠ 01-03-00-00: ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ .....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 23 - ΕΤΕΠ 01-04-00-00: ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (ΤΥΠΟΙ) .....</b>	<b>5</b>
<b>ΤΠ 24 - ΕΤΕΠ 01-02-01-00: ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>6</b>

<b>ΤΠ 25 - ΕΤΕΠ 03-03-01-00: ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ .....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 26 - ΕΤΕΠ 08-05-01-04: ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ Ή ΕΤΟΙΜΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ .....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 27 - ΕΤΕΠ 03-02-02-00: ΤΟΙΧΟΙ ΑΠΟ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΥΣ .....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 28 - ΕΤΕΠ 08-05-01-02: ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ .....</b>	<b>6</b>
<b>ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ MEMBRANES.....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 29 - ΕΤΕΠ 03-10-02-00: ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 30 - ΕΤΕΠ 03-10-03-00: ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 31 - ΕΤΕΠ 08-01-04-01: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΚΤΟΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΛΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 32 - ΕΤΕΠ 08-06-02-01: ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC-U .....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 33 - ΕΤΕΠ 08-06-08-01: ΤΑΙΝΙΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 34 - ΕΤΕΠ 08-06-07-07: ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 35 - ΕΤΕΠ 08-06-07-02: ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ.....</b>	<b>6</b>
<b>ΤΠ 36 - ΕΤΕΠ 08-07-01-05: ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ.....</b>	<b>7</b>
<b>ΤΠ 37 - ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ .....</b>	<b>7</b>
<b>ΤΠ 38 - ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΛΑΦΙΣΕΩΝ .....</b>	<b>8</b>
<b>ΤΠ 39 - ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΕΣ .....</b>	<b>9</b>
<b>ΤΠ 40 - ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>9</b>
<b>ΤΠ 41 - ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΩΛΗΝΩΝ, ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ, ΕΙΔ. ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>10</b>
<b>ΤΠ 42 - ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ .....</b>	<b>11</b>
<b>ΤΠ 43 - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ Ή ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>12</b>
<b>ΤΠ 44 - ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΜΜΕΣΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΛΙΔΩΝ.....</b>	<b>13</b>
<b>ΤΠ 45 - ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΑΙ ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....</b>	<b>14</b>
<b>ΤΠ 46 - ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ.....</b>	<b>22</b>
<b>ΤΠ 47 - ΑΕΡΟΒΑΛΒΙΔΕΣ .....</b>	<b>27</b>
<b>ΤΠ 48 - ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ .....</b>	<b>28</b>

<b>ΤΠ 49 - ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ .....</b>	<b>30</b>
<b>ΤΠ 50 - ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>33</b>
<b>ΤΠ 51 - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ-ΜΟΡΦΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ .....</b>	<b>35</b>
<b>ΤΠ 52 - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ .....</b>	<b>38</b>
<b>ΤΠ 53 - ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ .....</b>	<b>39</b>
<b>ΤΠ 54 - ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΕΩΣ .....</b>	<b>43</b>
<b>ΤΠ 55 - ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (DUCTILE IRON) ...</b>	<b>45</b>
<b>ΤΠ 56 - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΙΚΡΟΣΗΡΑΓΓΩΝ.....</b>	<b>50</b>
<b>ΤΠ 57 - ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΩΝ ΈΡΓΩΝ ΣΕ ΟΔΟΥΣ ΕΝΤΟΣ Ή ΕΚΤΟΣ ΚΑΤΟΙΚΗΜΕΝΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ .....</b>	<b>57</b>
<b>ΤΠ 58 - ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ .....</b>	<b>82</b>
<b>ΤΠ 59 - ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) (ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00).....</b>	<b>99</b>
<b>ΤΠ60 - ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ ΡΑΚΟΡ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ.....</b>	<b>110</b>
<b>ΤΠ61- ΔΙΔΥΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ .....</b>	<b>111</b>
<b>ΤΠ62- ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ .....</b>	<b>114</b>
<b>ΤΠ63- ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....</b>	<b>118</b>
<b>ΤΠ64- ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ CIPP (CURED-IN-PLACE-PIPE) .....</b>	<b>120</b>

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Ισχύουν οι εγκεκριμένες Ε.ΤΕ.Π. και Π.Ε.ΤΕ.Π. και συμπεριλαμβάνονται Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές της ΕΥΑΘ Α.Ε.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 1**

ΤΠ 1 - ΕΤΕΠ 02-03-00-00: ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 2**

ΤΠ 2 - ΕΤΕΠ 08-01-01-00: ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΤΑΦΡΩΝ ΚΑΙ ΔΙΩΡΥΓΩΝ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 3**

ΤΠ 3 - ΕΤΕΠ 08-01-03-01: ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 4**

ΤΠ 4 - ΕΤΕΠ 11-02-02-00: ΤΟΙΧΟΙ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΑΠΟ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΑΣΣΑΛΟΣΑΝΙΔΕΣ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 5**

ΤΠ 5 - ΕΤΕΠ 08-01-03-02: ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 6**

ΤΠ 6 - ΕΤΕΠ 15-02-01-01: ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 7**

ΤΠ 7 - ΕΤΕΠ 14-02-02-01: ΤΟΠΙΚΗ ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΜΕ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΧΕΙΡΟΣ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 8**

ΤΠ 8 - ΕΤΕΠ 08-06-08-03: ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΘΕΣΕΙΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 9**

ΤΠ 9 - ΕΤΕΠ 05-02-01-00: ΚΡΑΣΠΕΔΑ, ΡΕΙΘΡΑ ΚΑΙ ΤΑΦΡΟΙ ΟΜΒΡΙΩΝ ΚΑΤΑΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΟΔΩΝ ΕΠΕΝΔΕΔΥΜΕΝΕΣ ΜΕ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 10**

ΤΠ 10 - ΕΤΕΠ 05-03-03-00: ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΑΣΥΝΔΕΤΑ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 11**

ΤΠ 11 - ΕΤΕΠ 05-03-14-00: ΑΠΟΞΕΣΗ (ΦΡΕΖΑΡΙΣΜΑ) ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 12**

ΤΠ 12 - ΕΤΕΠ 05-03-11-04: ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 13**

ΤΠ 13 - ΕΤΕΠ 05-03-11-01: ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΠΡΟΕΠΑΛΕΙΨΗ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 14**

ΤΠ 14 - ΕΤΕΠ 08-10-01-00: ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΥΔΑΤΩΝ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 15**

ΤΠ 15 – ΕΤΕΠ 08-10-02-00: ΑΝΤΛΗΣΕΙΣ ΒΟΡΒΟΡΟΥ - ΛΥΜΑΤΩΝ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 16**

ΤΠ 16 - ΕΤΕΠ 01-01-01-00: ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 17**

ΤΠ 17 - ΕΤΕΠ 01-01-02-00: ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 18**

ΤΠ 18 - ΕΤΕΠ 01-01-03-00: ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 19**

ΤΠ 19 - ΕΤΕΠ 01-01-04-00: ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 20**

ΤΠ 20 - ΕΤΕΠ 01-01-05-00: ΔΟΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 21**

ΤΠ 21 - ΕΤΕΠ 01-01-07-00: ΣΚΥΡΟΔΕΤΗΣΕΙΣ ΟΓΚΩΔΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 22**

ΤΠ 22 - ΕΤΕΠ 01-03-00-00: ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 23**

ΤΠ 23 - ΕΤΕΠ 01-04-00-00: ΚΑΛΟΥΠΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ (ΤΥΠΟΙ)

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 24**

ΤΠ 24 - ΕΤΕΠ 01-02-01-00: ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 25**

ΤΠ 25 - ΕΤΕΠ 03-03-01-00: ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΜΕ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΙ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 26**

ΤΠ 26 - ΕΤΕΠ 08-05-01-04: ΘΩΡΑΚΙΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑ ή ΕΤΟΙΜΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 27**

ΤΠ 27 - ΕΤΕΠ 03-02-02-00: ΤΟΙΧΟΙ ΑΠΟ ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΥΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 28**

ΤΠ 28 - ΕΤΕΠ 08-05-01-02: ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 29**

ΤΠ 29 - ΕΤΕΠ 03-10-02-00: ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 30**

ΤΠ 30 - ΕΤΕΠ 03-10-03-00: ΑΝΤΙΣΚΩΡΙΑΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΙΔΗΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 31**

ΤΠ 31 - ΕΤΕΠ 08-01-04-01: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΧΩΡΙΣ ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΕΘΟΔΩΝ ΕΚΤΟΠΙΣΗΣ ΤΟΥ ΕΔΑΦΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 32**

ΤΠ 32 - ΕΤΕΠ 08-06-02-01: ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC-U

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 33**

ΤΠ 33 - ΕΤΕΠ 08-06-08-01: ΤΑΙΝΙΕΣ ΣΗΜΑΝΣΕΩΣ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 34**

ΤΠ 34 - ΕΤΕΠ 08-06-07-07: ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 35**

ΤΠ 35 - ΕΤΕΠ 08-06-07-02: ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 36**

ΤΠ 36 - ΕΤΕΠ 08-07-01-05: ΒΑΘΜΙΔΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 37****ΤΠ 37 - ΑΠΟΣΥΝΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ****1. Αντικείμενο**

Πρόκειται για την αποσύνθεση και την ανακατασκευή του ασφαλτικού τάπητα σε όση έκταση χρειασθεί για την κατασκευή του αγωγού ή των σχετικών τεχνικών έργων.

**2. Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές**

Εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά παραπάνω, ισχύουν οι ΑΣ12,50 και ΑΣ20.

**3. Εκτέλεση των εργασιών**

Για την κοπή και αποσύνθεση του ασφαλτικού χρωματίζονται πρώτα τα ακραία όρια κοπής στο πλάτος του ορύγματος. Τα όρια αυτά κόβονται με ειδικό ασφαλτοκόπτη με τροχό σε όλο το βάθος του ασφαλτικού οδοστρώματος.

Εάν το υπάρχον ασφαλτικό οδόστρωμα έχει πάχος μεγαλύτερο των 10 εκατ. αποζημιώνεται ξανά η κοπή και αποσύνθεση των υπολοίπων στρώσεων 10 εκατ. ή κλάσματος αυτών. Εάν χρειασθεί γίνονται και ενδιάμεσες τομές με αεροσυμπιεστή. Η όλη εργασία θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η γραμμή κοπής της ασφάλτου να είναι απολύτως ευθύγραμμη.

Εν συνεχεία και αφού κατασκευασθεί το έργο και γίνει συμπίκνωση της επιχώσεως σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές χρωματίζεται και κόβεται ξανά με ασφαλτοκόπτη με ευθύγραμμη και βαθιά κοπή, λωρίδα πλάτους 30 εκατ. εκατέρωθεν των χειλέων του ορύγματος. Η εργασία αυτή θα γίνει μόνο εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια ή στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης.

Σε περίπτωση αστοχίας κατά την κοπή ή μη καλής περιφράξεως του έργου (σύμφωνα με την ΕΣΥ και την ΤΠ) με αποτέλεσμα την καταστροφή των χειλέων της αποσυνθέσεως, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει την κοπή κατασκευάζοντας τις επιπλέον ποσότητες με δικές του δαπάνες. Πριν από την κατασκευή του ασφαλτικού τάπητα θα γίνει σχολαστικός καθαρισμός με σάρωθο των παρειών των τομών του υπάρχοντος ασφαλοτάπητα καθώς και όλου του υπάρχοντος ασφαλτικού οδοστρώματος. Ομοίως απομακρύνεται από τη βάση κάθε χαλαρό υλικό.

Η βάση του οδοστρώματος, η οποία θα έχει συμπυκνωθεί με κατάλληλη διαβροχή μέχρις αρνήσεως, θα αφεθεί να στεγνώσει και μετά θα γίνει προεπάλειψη με κατάλληλο ασφαλτικό διάλυμα.

Επίσης θα επαλειφθούν και τα χείλη του τιμηθέντος οδοστρώματος με ασφαλτικό γαλάκτωμα για την καλύτερη πρόσφυση του νέου ασφαλτικού με το παλαιό.

Εφόσον πρόκειται για κατασκευή ασφαλτικού τάπητα πάνω από άλλον τάπητα, θα προηγηθεί κατασκευή συγκολλητικής επαλείψεως της υφισταμένης ασφαλτικής επιστρώσεως με ασφαλτικό γαλάκτωμα.

Εν συνεχεία θα κατασκευασθεί ο ασφαλτικός τάπητας με ασφαλτικό μίγμα ΑΣ12,50 ή ΑΣ20 βαρείας κυκλοφορίας.

Θα χρησιμοποιηθούν όλα τα απαραίτητα μηχανήματα και λοιπά υλικά και εργαλεία, η δε συμπίκνωση θα γίνει μέχρι πλήρους αρνήσεως με τελικό πεπιεσμένο πάχος 5 εκατ.

Διευκρινίζεται ότι η κατασκευή των ασφαλτικών θα γίνεται υποχρεωτικά με ΦΙΝΙΣΕΡ και μόνο



όπου δεν χωράει να γίνει η κατασκευή με ΦΙΝΙΣΕΡ, αυτή γίνεται με ΓΚΡΕΙΝΤΕΡ (όχι δια χειρών), και θα χρησιμοποιείται ο κατάλληλος οδοστρωτήρας.

Προκειμένου περί περισσοτέρων από μία στρώσεων ασφαλικού τάπητα, η κάθε στρώση θα κατασκευάζεται και θα συμπυκνώνεται χωριστά.

Κατά την αποκατάσταση της ανώτατης στρώσεως θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να βρίσκεται αυτή στο ίδιο απολύτως επίπεδο με το υπάρχον ασφαλικό καθώς και ειδική επιμέλεια ασφατεργάτου κατά τη διάρκεια της κατασκευής του νέου ασφαλικού τάπητα ώστε ο αρμός μεταξύ παλαιού και νέου ασφαλικού να μην παρουσιάζει καμία ανωμαλία στην επιφάνεια και να είναι δυσδιάκριτος αν όχι αόρατος.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 38**

### **ΤΠ 38 - ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΚΑΙ ΚΑΤΕΔΑΦΙΣΕΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο**

α. Τα άχρηστα και τα πλεονάζοντα, εν γένει, προϊόντα εκσκαφών και κατεδαφίσεων θα αποκομισθούν και θα αποθεθούν μακριά από τον τόπο των έργων σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την επίβλεψη και θα επιτραπούν από την αρμόδια αστυνομική Αρχή.

β. Άχρηστα προϊόντα για αποκόμιση θεωρούνται:

1. Τα πάσης φύσεως προϊόντα άρσης μονίμων οδοστρωμάτων και πλακοστρώσεων πεζοδρομίων.

2. Τα πάσης φύσεως προϊόντα κατεδαφίσεων.

3. Τα προϊόντα βραχιδών εκσκαφών καθώς και άλλα ανάλογα υλικά που εξάγονται κατά την εκτέλεση των διαφόρων εκσκαφών και τα οποία θα χαρακτηρίζονται ως τέτοια από την επίβλεψη.

γ. Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών είναι εκείνα, τα οποία δεν πρόκειται να επαναχρησιμοποιηθούν για επιχώσεις, αφ' ενός λόγω του όγκου που καταλαμβάνουν οι αγωγοί και οι συναφείς κατασκευές, και αφ' ετέρου λόγω του όγκου άλλων υλικών, με τα οποία θα επανεπιχωθούν, εν όλω ή εν μέρει τα ορύγματα.

δ. Διευκρινίζεται ότι τα προϊόντα των εκσκαφών σε όλη γενικά την έκταση της καθαίρεσης ασφαλικών οδοστρωμάτων, είτε λόγω πυκνότητας της κυκλοφορίας και στενότητας χώρου, είτε λόγω της ανάγκης χρησιμοποίησης υγιέστερων υλικών για επιχώσεις και άσχετα από το αν είναι κατάλληλα για επανεπίχωση ή όχι, θα απομακρύνονται το ταχύτερο δυνατόν μετά από την εναπόθεσή τους ή και αμέσως μετά την εκσκαφή με απ' ευθείας φόρτωση στα μέσα μεταφοράς.

#### **2. Εκτέλεση εργασιών**

Στην εργασία αποκόμισης των πάσης φύσεως προϊόντων εκσκαφών και κατεδαφίσεων, περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες:

α) Φόρτωση επί ανατρεπόμενου φορτηγού αυτοκινήτου, είτε με μηχανικούς φορτωτές, είτε με τα χέρια.

β) Μεταφορά των προϊόντων, απόθεση και διάστρωση σε κατάλληλες θέσεις.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 39****ΤΠ 39 - ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΠΕΖΟΓΕΦΥΡΕΣ****1. Αντικείμενο**

Πέρα από τα προστατευτικά μέτρα που θα παρθούν σ' όλο το μήκος των τάφρων, θα μορφωθούν και πρόχειρα αλλ' ασφαλή γεφυρίδια σε κατάλληλες θέσεις εγκαρσίως της τάφρου, για τη διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών, τα οποία θα παραμείνουν σε όλη τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφής και αποκατάστασης κάθε τμήματος οδού ή πεζοδρομίου και θα αρθούν, αφού εκλείψουν οι λόγοι για τους οποίους τοποθετήθηκαν.

**2. Τρόπος κατασκευής**

- α) Οι ως άνω πρόχειρες πεζογέφυρες θα αποτελούνται από χονδροσανίδες (μαδέρια) τοποθετημένες σε επαφή, ώστε να δημιουργείται επίπεδος επιφάνεια πλάτους τουλάχιστον ενός (1) μέτρου και μήκους επαρκούς για την ασφαλή στήριξη εκατέρωθεν της τάφρου και πάντως όχι μικρότερου των τεσσάρων μέτρων.
- β) Στα εκατέρωθεν άκρα τους οι χονδροσανίδες συνδέονται στερεά, με εγκάρσια ξύλινα τεμάχια μήκους 1 μ., επί των οποίων εδράζονται και δια των οποίων η όλη κατασκευή στηρίζεται χωρίς να μετακινείται εκατέρωθεν της τάφρου επί υγιούς εδάφους.
- γ) Επί της άνω επιφανείας ηλούνται εγκάρσια προς τις χονδροσανίδες αντιολησθητικοί πήχεις (ανά 0,50 μ. περίπου).
- δ) Κατά μήκος των πλευρών της πεζογέφυρας τοποθετούνται στηρίγματα ασφαλείας μέχρι ύψους 1 μ. περίπου, που αποτελούνται είτε από τεμάχια σανίδων τοποθετούμενων οριζόντια και στερεουμένων στα άκρα τους σε κατάλληλους ορθοστάτες, είτε από σχοινιά προσδεδεμένα στερεά στους ορθοστάτες.
- ε) Η όλη διάταξη της πεζογέφυρας πρέπει να μπορεί να μετακινείται, ώστε χωρίς αποσυναρμολόγηση, να αίρεται κατά τη στιγμή της καταβίβασης των σωλήνων και τελικά μετά την επίχωση της τάφρου να μετακινείται σε άλλο διανοιγόμενο τμήμα της τάφρου για νέα χρήση.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 40****ΤΠ 40 - ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ****1. Αντικείμενο**

- α) Η διάνοιξη τάφρων και η εκτέλεση των λοιπών εργασιών εγκατάστασης αγωγών εγκάρσια προς οδούς βαρείας και πυκνής κυκλοφορίας θα ολοκληρωθούν με ιδιαίτερα γρήγορο ρυθμό μέσα σε βραχύτατες προθεσμίες, όπως αυτές θα καθορισθούν από τις αρμόδιες Αρχές (Τροχαία κ.λ.π.).  
Για την ταχεία απόδοση των οδών αυτών στην κυκλοφορία, εκτός από τα μέτρα που προβλέπονται από τις ΤΠ θα εγκατασταθούν με τη διάνοιξη της τάφρου και προσωρινές γεφυρώσεις, που θα επιτρέπουν την ακώλυτη κυκλοφορία των οχημάτων και την ταυτόχρονη εκτέλεση των υπολοίπων εργασιών, μέχρι τη στιγμή της πλήρους αποκατάστασης του οδοστρώματος, οπότε και θα αρθεί η αντίστοιχη προσωρινή γέφυρα.
- β) Οι προσωρινές αυτές γεφυρώσεις πρέπει να είναι δυνατόν να τοποθετούνται και αίρονται ταχύτατα και γι' αυτό πρέπει να αποτελούνται από τμήματα που θα έχουν εγκαίρως προκατασκευαστεί ώστε να απομένει μόνον η επί τόπου τοποθέτησή τους.

**2. Τρόπος κατασκευής**

- α) Η απλούστερη κατασκευή συνίσταται στη χρησιμοποίηση σιδηρών λαμαρινών ικανού

πάχους και λοιπών διαστάσεων, που θα τοποθετηθούν επί της τομής αμέσως μετά την εκσκαφή. Στην περίπτωση αυτή κάθε τεμάχιο χαλυβδοελάσματος (λαμαρίνα) πρέπει να είναι ορθογωνικής κατόψεως, διαστάσεων τουλάχιστον 2,5Χ2,5μ. και ελάχιστου πάχους 20χιλ. για προβλεπόμενο μέγιστο βάθος ορύγματος 1,20μ.

Στις δύο απέναντι πλευρές του θα φέρει κατάλληλες λαβές για την ανάρτηση και μετακίνησή του. Οι άλλες δύο πλευρές του δεν πρέπει να παρουσιάζουν καμία ανωμαλία, για να είναι δυνατή η παράθεση σε επαφή περισσοτέρων τεμαχίων, προκειμένου να διευρυνθεί η γεφύρωση.

- β) Δεν αποκλείεται η εφαρμογή από τον ανάδοχο, με την έγκριση της επίβλεψης, άλλου τρόπου γεφύρωσης από προκατασκευασμένα πάντως στοιχεία, ισοδυνάμου επιφανείας και αντοχής, όπως με τη χρησιμοποίηση καταλλήλων δοκών από ξυλεία πελεκητή.
- γ) Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται επιφάνεια έδρασης επαρκούς πλάτους, ομαλότητας και αντοχής, καθώς και ο αποκλεισμός οποιασδήποτε δυνατότητας μετακίνησης της κατασκευής κατά τη χρήση. Επίσης θα πρέπει να αποφεύγεται ο τραυματισμός από τη γεφύρωση της εκτός της τομής επιφάνειας του οδοστρώματος.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 41**

### **ΤΠ 41 - ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΣΩΛΗΝΩΝ, ΣΥΝΔΕΣΜΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ, ΕΙΔ. ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα ΤΠ αναφέρεται στη φόρτωση των χορηγουμένων από την Εταιρεία στις αποθήκες της ΕΥΑΘ Α.Ε ή των προμηθευομένων από τον ανάδοχο στις αποθήκες του προμηθευτή, σωλήνων, συνδέσμων σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, επί μεταφορικών μέσων του Αναδόχου, στη μεταφορά τους στον τόπο του έργου και στην εκφόρτωσή τους κοντά στις θέσεις που θα χρησιμοποιηθούν.

Επίσης αναφέρεται στις αναγκαίες φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές τυχόν πλεονασμάτων των ως άνω υλικών, τα οποία επιστρέφονται από τον τόπο του έργου στις αποθήκες του Εργοδότη (ΕΥΑΘ Α.Ε.) μετά το πέρας του έργου ή και ενδιάμεσα.

#### **2. Μηχανήματα εργαλεία και προσωπικό**

- α) Για τις φορτοεκφορτώσεις σωλήνων και γενικά μεγάλου βάρους υλικών ύδρευσης ο εργολάβος υποχρεούται να διαθέτει για τις μετακινήσεις και αναρτήσεις τους κατάλληλα μηχανήματα και εργαλεία (γερανούς με κατάλληλους ιμάντες κλπ.) για την πρόληψη ζημιών, όπως παραμορφώσεων σωλήνων, αξόνων δικλίδων κλπ. ή φθορών της μονωτικής προστασίας τους.
- β) Το προσωπικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές πρέπει να είναι έμπειρο και να εργάζεται υπό την άμεση εποπτεία και διεύθυνση καταλλήλων τεχνικών οργάνων του αναδόχου.
- γ) Τα μεταφορικά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι μηχανοκίνητα, που το ωφέλιμο φορτίο τους να καλύπτει το βάρος των μεταφερομένων υλικών και να είναι εφοδιασμένα με προστατευτικά μέσα πρόσδεσης και στερέωσης των σωλήνων και των εξαρτημάτων. Τέτοια μέσα είναι οι ξύλινοι τάκοι, οι σφήνες και οι ιμάντες πρόσδεσης.
- δ) Απαγορεύεται η επαφή της επένδυσης των σωλήνων με συρματοσχοίνα, αλυσίδες, άγγιστρα κλπ., κάθε δε αναγκαία στήριξη των σωλήνων επάνω σε βάσεις σκληρές πρέπει να προστατεύεται από ειδικά έδρανα (μαξιλάρια). Η πρόσδεση των σωλήνων κατά τις φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποκλείονται οι

μετακινήσεις τους.

### 3. Εργασίες φορτοεκφορτώσεων

Σ' αυτές περιλαμβάνονται:

- α) Η απασχόληση προσωπικού του αναδόχου για τη διαλογή, τον έλεγχο και τη λεπτομερή καταμέτρηση των παραλαμβανομένων υλικών στις αποθήκες του εργοδότη ή του προμηθευτή του αναδόχου, στην περίπτωση προμήθειας των υλικών από τον ανάδοχο η φόρτωση και μεταφορά στον τόπο του έργου, καθώς και οι ανάλογες εργασίες για τα τυχόν επιστρεφόμενα υλικά από το έργο στις αποθήκες της Υπηρεσίας ΕΥΑΘ Α.Ε η παράδοση και τοποθέτησή τους σε θέσεις που υποδεικνύονται από τον εργοδότη.
- β) Η απασχόληση, οι ελιγμοί και η χρήση γενικά των μηχανικών και λοιπών μέσων για την ασφαλή φόρτωση και εκφόρτωση των υλικών στις θέσεις προορισμού τους, δηλ. κοντά στις θέσεις όπου θα χρησιμοποιηθούν, ή (σε περίπτωση επιστροφής), στις θέσεις τελικής εναπόθεσης στις αποθήκες της ΕΥΑΘ Α.Ε. καθώς και η απασχόληση του απαραίτητου προσωπικού για την εκτέλεση των εργασιών φόρτωσης, εκφόρτωσης και ακινητοποίησης των σωλήνων στις θέσεις εκφόρτωσης με ξύλινους τάκους ώστε να μην παρακωλύουν την κυκλοφορία πεζών και οχημάτων.
- γ) Η άγονη απασχόληση λόγω των κάθε είδους καθυστερήσεων και προσθέτων ελιγμών των χρησιμοποιούμενων μηχανημάτων, προσωπικού και μεταφορικών μέσων καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία.

### 4. Εκτέλεση μεταφορών

- α) Η μεταφορά αναφέρεται στη διαδρομή που πραγματοποιούν φορτωμένα τα χρησιμοποιούμενα μηχανοκίνητα μέσα από τις Αποθήκες του εργοδότη ή του προμηθευτή του αναδόχου μέχρι τις θέσεις εκφόρτωσης των μεταφερομένων σωλήνων, ειδ. τεμαχίων και εξαρτημάτων και αντιστρόφως (στην περίπτωση επιστροφής υλικών στην ΕΥΑΘ Α.Ε.), χωρίς να περιλαμβάνονται οι άγονες απασχολήσεις και οι λοιπές καθυστερήσεις που επιβαρύνουν τις φορτοεκφορτώσεις.
- β) Η μεταφορά πρέπει να γίνεται με μικρή ταχύτητα και χωρίς κραδασμούς.
- γ) Για την εκτέλεση των μεταφορών πρέπει να ληφθεί υπόψη ότι οι διαδρομές θα γίνονται κατά κανόνα μέσω των οδών της πόλης και συνεπώς θα υπάρχουν πρόσθετες δυσχέρειες στην κίνηση των αυτοκινήτων.
- δ) Τέλος η μεταφορά θα επιβαρύνεται από την ενδεχόμενη μη πλήρη φόρτωση των χρησιμοποιούμενων μέσων, εξ' αιτίας της φύσης των υλικών, της σποραδικότητας των θέσεων εκφόρτωσης καθώς και της ευπάθειας της μονωτικής προστασίας των σωλήνων και εξαρτημάτων, που θα έχει σαν συνέπεια τη λήψη ειδικών μέτρων ασφαλείας και τη μείωση της ταχύτητας του αυτοκινήτου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 42**

### **ΤΠ 42 - ΔΙΕΛΕΥΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ ΚΑΤΩ ΑΠΟ ΜΕΜΟΝΩΜΕΝΑ ΕΜΠΟΔΙΑ**

#### **1. Αντικείμενο**

- α) Πρόκειται για αφανή εμπόδια που συναντώνται και αποκαλύπτονται κατά τη διάνοιξη της τάφρου και δεν μπορούν να αρθούν. Τέτοια εμπόδια είναι κυρίως αγωγοί ύδρευσης και αποχέτευσης καθώς και καλώδια ΔΕΗ και ΟΤΕ, ελεύθερα ή μέσα σε προστατευτικούς σωλήνες (απλούς ή πολλαπλούς).
- β) Η παρούσα ΤΠ αναφέρεται στα εμπόδια αυτά για την καταβολή πρόσθετης αποζημίωσης

λόγω των συνεπαγομένων καθυστερήσεων στην εκτέλεση των εργασιών και κυρίως στην τοποθέτηση των σωλήνων η οποία απαιτεί αξιόλογη πρόσθετη απασχόληση μηχανημάτων και προσωπικού για τις οριζόντιες μετακινήσεις τους κάτω από τα εμπόδια αυτά, με τρόπον ακίνδυνο και άσχετα από τη λήψη ή μη άλλων μέτρων προστασίας.

## 2. Διευκρινήσεις και τρόπος εργασιών

- α) Για να ληφθούν υπ' όψη τα ανωτέρω εμπόδια (για καταβολή πρόσθετης αποζημίωσης) πρέπει να διασχίζουν την τάφρο εγκάρσια ή λοξά και να παρεμποδίζουν ουσιαστικά το κατέβασμα και την οριζόντια μετακίνηση των σωλήνων μέχρι την τελική τους θέση, το ξεπέρασμα των σχετικών δυσκολιών που απαιτεί πρόσθετες μετακινήσεις μηχανημάτων και ενέργειες του προσωπικού πέραν των συνηθισμένων όπως αυτές αναφέρονται στην Τ.Π. που διέπει την μόρφωση του αγωγού.
- β) Κάθε βλάβη που θα προκληθεί στις ως άνω εγκαταστάσεις από την εκτέλεση των έργων, πρέπει να αποκαθίσταται χωρίς αναβολή με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου, ο οποίος θα φέρει στο ακέραιο την ευθύνη για την πρόκληση της βλάβης και την υποχρέωση για την αποκατάστασή της.
- γ) Τα εμπόδια αυτά θεωρούνται της αυτής σημασίας άσχετα από την πυκνότητα, το βάθος και τη γωνία που σχηματίζουν με τον ιδεατό άξονα του αγωγού.
- δ) Για τα κάθε είδους υπέργεια εμφανή εμπόδια, (όπως στύλοι με το υπόγειο τμήμα τους, εναέρια καλώδια) που είναι γνωστά εκ των προτέρων, δεν καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση (εκτός από την ενδεχόμενη απαιτούμενη ειδική αντιστήριξη των στύλων), διότι αυτά υπάγονται στις γνωστές συνθήκες, κάτω από τις οποίες εκτελείται το έργο (όπως π.χ. οι δυσχέρειες από την κυκλοφορία).
- ε) Εμπόδια, των οποίων η άρση ή η μετατόπιση θα θεωρείτο αναπόφευκτη δεν εμπίπτουν στο αντικείμενο της παρούσης ΤΠ.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 43**

### **ΤΠ 43 - ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΙΔΙΚΩΝ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ Ή ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ**

#### 1. Αντικείμενο

- α) Η παρούσα ΤΠ αναφέρεται στις εργασίες πλήρους τοποθέτησης των κάθε είδους συνδέσμων ΖΙΜΠΩ, ειδικών τεμαχίων (καμπυλών, ταυ κλπ.) και εξαρτημάτων στην τελική τους θέση και ενσωμάτωσής τους στο δίκτυο (κυρίως αγωγούς ή διακλαδώσεις) για τις οποίες καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση, εκτός από αυτήν που αντιστοιχεί στη μόρφωση του αγωγού, στις συνδέσεις με το υπάρχον δίκτυο και στη μεταφορά των υλικών στον τόπο του έργου.

#### 2. Διευκρινήσεις

- α) Ειδικά τεμάχια είναι οι χαλύβδινες ή χυτοσιδηρές καμπύλες που τοποθετούνται στις κορυφές της χάραξης του αγωγού, τα χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά τεμάχια σχήματος ταυ, με ή χωρίς ωτίδες, οι σταυροί, οι συστολές, καθώς και κάθε άλλο τεμάχιο χαλύβδινο ή χυτοσιδηρό, που είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση της χάραξης του αγωγού.
- β) Εξαρτήματα του αγωγού είναι οι δικλίδες, οι αεροβαλβίδες, οι μετρητές VENTURI καθώς και κάθε άλλο όργανο ή συσκευή, που είναι απαραίτητη για τη λειτουργία του αγωγού.

#### 3. Τρόπος εκτέλεσης των εργασιών

- α) Άσχετα από το είδος των συνδέσμων ΖΙΜΠΩ, των ειδικών τεμαχίων ή εξαρτημάτων πρέπει να παίρνονται κατάλληλα μέτρα κατά την μετακίνηση και τους χειρισμούς για την πρόληψη οποιασδήποτε βλάβης ή ατυχήματος, όπως φθορά μονωτικής επίστρωσης, ανατροπές,

απότομες εναποθέσεις, παραμορφώσεις.

- β) Αμέσως μετά την προσέγγιση εκάστου συνδέσμου ΖΙΜΠΩ, ειδικού τεμαχίου ή εξαρτήματος στην τελική του θέση, να στερεώνεται και να ακινητοποιείται επιμελώς με κατάλληλα προσωρινά υποθέματα, σταθερά στηρίγματα ή αναρτήσεις, τα οποία θα αρθούν μόνον μετά την πλήρη εκτέλεση των συνδέσεων και την τοποθέτηση των αναγκαίων μόνιμων υποθεμάτων.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 44**

### **ΤΠ 44 - ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΜΜΕΣΟΥ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΛΙΔΩΝ**

#### **1. Σκοπιμότητα και αντικείμενο**

Δυνατότητα εμμέσου χειρισμού δικλίδων με τη βοήθεια κλειδιού πρέπει να εξασφαλίζεται σε όλες τις περιπτώσεις, ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη και ευχερής διακοπή και αποκατάσταση της ροής του νερού μέσα στους αγωγούς, είτε οι δικλίδες βρίσκονται εγκατεστημένες μέσα στο έδαφος, είτε μέσα σε φρεάτιο.

#### **2. Τελικά στοιχεία**

- α) Για τις περιπτώσεις δικλίδων που βρίσκονται τοποθετημένες μέσα σε φρεάτια, η μόρφωση των ανωτέρω διατάξεων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε ο χειρισμός των δικλίδων να είναι δυνατός χωρίς την είσοδο του φορητού κλειδιού χειρισμού μέσα στο φρεάτιο.
- β) Για όλες τις δικλίδες να χρησιμοποιείται κατά το δυνατόν το ίδιο φορητό κλειδί χειρισμού.
- γ) Κάθε διάταξη θα αποτελείται από τα εξής εξαρτήματα:
1. Χυτοσιδηρό στόμιο με κινητό κάλυμμα προσδεδεμένο με αλυσίδα και με σταθερό δίσκο που θα φέρει οπή για τη διέλευση του στελέχους.
  2. Στέλεχος έμμεσου χειρισμού από σκληρό αυθεντικό χάλυβα και μήκους που θα εξαρτάται από τη θέση της κεφαλής του άξονα άμεσου χειρισμού της δικλίδας.
  3. Βάκτρο προστασίας που θα εφαρμόζεται στο επάνω τετραγωνικό άκρο του στελέχους αμέσου ή έμμεσου χειρισμού της δικλίδας και θα έχει πρισματική κεφαλή στην οποία θα προσαρμόζεται κατά τον χειρισμό το φορητό κλειδί χειρισμού.
  4. Σύνδεσμο προσαρμοζόμενο στην κεφαλή του άξονα αμέσου χειρισμού της δικλίδας για την στήριξη επ' αυτού του στελέχους έμμεσου χειρισμού της δικλίδας.
  5. Το βάκτρο προστασίας και ο σύνδεσμος θα φέρουν κατάλληλες κοχλιωτές οπές για την καλύτερη στερέωσή τους μέσω κοχλιών με την κεφαλή του άξονα χειρισμού της δικλίδας ή με το στέλεχος έμμεσου χειρισμού.

#### **3. Εργασίες**

- α) Πάκτωση του στομίου σε ακριβώς καθορισμένη θέση πάνω στην πλάκα επικάλυψης του φρεατίου, δηλαδή διάνοιξη νέας οπής ή διευθέτηση της υπάρχουσας, τοποθέτηση του στομίου έτσι ώστε η μεν οπή του δίσκου να βρίσκεται κατακόρυφα πάνω από την κεφαλή του άξονα αμέσου χειρισμού της δικλίδας, η δε επιφάνεια του καλύμματος να είναι στη στάθμη κυκλοφορίας (ασφαλτικό τάπητα) και αποκατάσταση μικροφθορών με κατάλληλο τσιμεντοκονίαμα.
- β) Κοπή του χαλύβδινου στελέχους στο απαιτούμενο μήκος.
- γ) Κατεργασία των άκρων του στελέχους και των υποδοχών του βάκρου και του συνδέσμου για την τέλεια αλληλοπροσαρμογή τους.
- δ) Κοχλιωτή διάτρηση του τοιχώματος βάκρου και συνδέσμου για τη σύσφιξη των συνδεομένων εξαρτημάτων με τη βοήθεια κοχλιών.
- ε) Τοποθέτηση του συνδέσμου και του στελέχους.

στ) Τοποθέτηση του βάκρου προστασίας, στο άνω άκρο του στελέχους, μέσα στο στόμιο.

ζ) Οι παραπάνω εργασίες εφαρμόζονται ανάλογα και στις περιπτώσεις που οι δικλίδες βρίσκονται τοποθετημένες μέσα στο έδαφος.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 45**

### **ΤΠ 45 - ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΑΙ ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ**

#### **ΓΕΝΙΚΑ**

Η αποτύπωση του έργου θα παραδίδεται τμηματικά με την πρόοδο των εργασιών κατασκευής του έργου, ανά ξεχωριστή επιμέτρηση.

#### **ΜΕΡΟΣ Α**

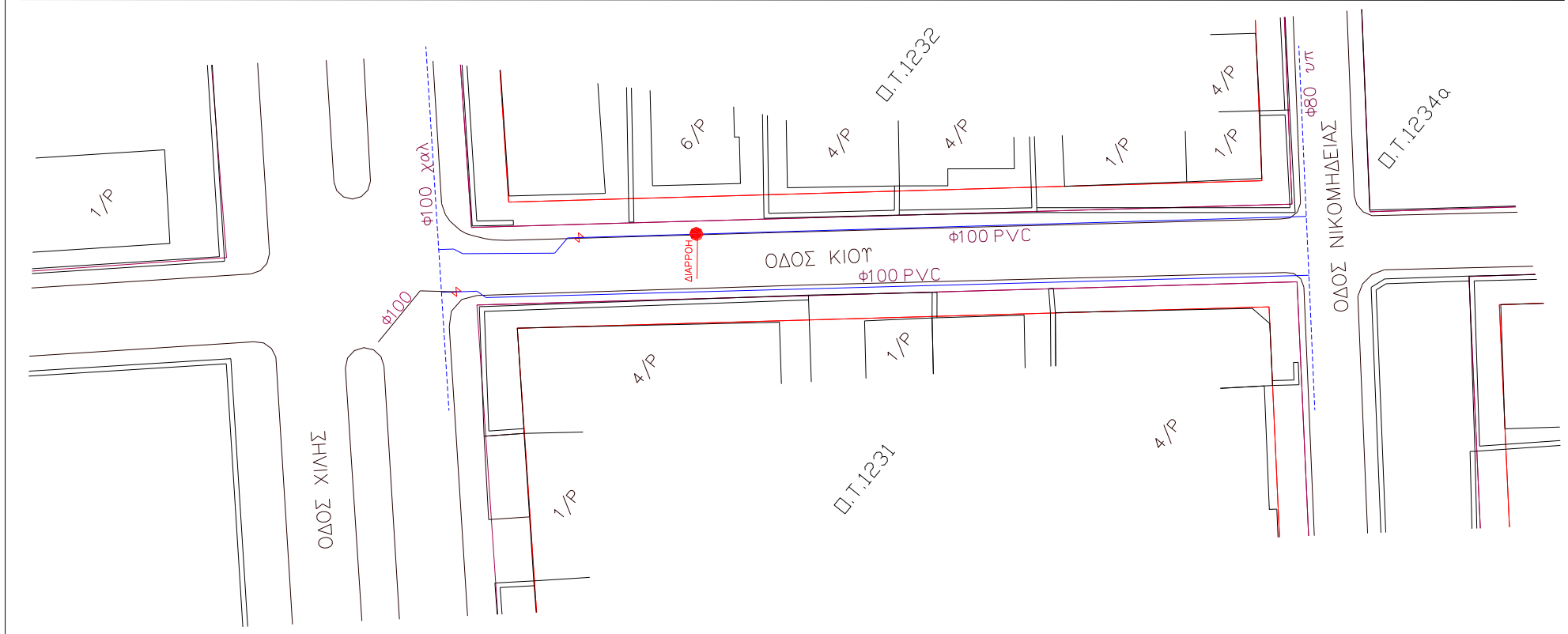
Για την αποτύπωση διαφόρων και ανεξάρτητων μεταξύ τους επειγόντων μικροέργων, αποκατάστασης βλαβών που διαπιστώνονται στο δίκτυο Ύδρευσης **όταν αυτά γίνονται με τοπική επέμβαση** θα ακολουθείται η διαδικασία της κατάρτισης σκαριφήματος αναφορικά με τη θέση της επέμβασης.

Το κάθε σκαρίφημα που συνοδεύει την εγκεκριμένη από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία επιμέτρηση, αποστέλλεται από αυτήν στο Τμήμα Γεωπληροφορικής- Τοπογραφίας και Υδραυλικού Μοντέλου της Διεύθυνσης Στρατηγικού Σχεδιασμού, Έργων και Ανάπτυξης.

Το εν λόγω σκαρίφημα θα περιλαμβάνει τα κάτωθι στοιχεία:

- α) Το οικοδομικό τετράγωνο στο οποίο έγινε η εργασία μαζί με τα όμορα οικοδομικά τετράγωνα
- β) Οι ρυμοτομικές γραμμές των παραπάνω οικοδομικών τετραγώνων
- γ) Οι προσόψεις των κτιρίων που βρίσκονται επί της οδού που οδεύει ο αγωγός στον οποίο έγιναν οι εργασίες
- δ) Η ονομασία της οδού που οδεύει ο αγωγός νερού στον οποίο εκτελέστηκαν εργασίες καθώς και οι ονομασίες των κάθετων σε αυτή οδών (προηγούμενης και επόμενης)
- ε) Ο αγωγός πάνω στον οποίο έγινε η εργασία
- στ) Η σχετική θέση των εργασιών πάνω στον αγωγό (με κόκκινο σύμβολο)
- ζ) Το είδος της βλάβης που αποκαταστάθηκε (αποκατάσταση διαρροής, τοποθέτηση δικλίδας, αντικατάσταση δικλίδας, επισκευή δικλίδας κ.λ.π.)
- η) Πληροφορίες με τα χαρακτηριστικά στοιχεία του αγωγού πάνω στον οποίο έγινε η εργασία (υλικό και διάμετρος), την ημερομηνία επέμβασης και τον Δήμο στον οποίο ανήκει ο αγωγός.

Υπόδειγμα σκαριφήματος, για τη διευκόλυνση του αναδόχου φαίνεται παρακάτω.

**ΔΗΜΟΣ: ΚΑΛΑΜΑΡΙΑ****ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: 20/10/2007****ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΓΩΓΟΥ: PVC, Φ100****ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: αποκατάσταση διαρροής ή τοποθέτηση δικλείδας ή αντικατάσταση δικλείδας ή επισκευή δικλείδας κ.λ.π.**



## **ΜΕΡΟΣ Β**

Για την αποτύπωση διαφόρων και ανεξάρτητων μεταξύ τους μικροέργων, αποκατάστασης βλαβών που διαπιστώνονται στο δίκτυο Ύδρευσης ή αντικατάστασης δικτύου **όταν αυτά γίνονται με την αντικατάσταση τμημάτων αγωγών, με τις αντίστοιχες συνδέσεις των οικοδομών όταν εμφανίζονται μεγαλύτερης έκτασης διαρροές μη επισκευάσιμες**, θα ακολουθείται η παρακάτω διαδικασία.

### **1.- ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΑ**

Πριν την έναρξη των εργασιών:

**1.1** Θα γίνει με ηλεκτρονικό όργανο ταχυμετρική και υψομετρική αποτύπωση στην περιοχή των αγωγών που θα κατασκευασθούν, σε όλο το μήκος αυτών και σε πλάτος ικανό ώστε να αποτυπώνονται οι προσόψεις τόσο των οικοπέδων όσο και των υπαρχουσών οικοδομών, στην οποία θα υπάρχουν επίσης οι ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές καθώς και λοιπές λεπτομέρειες, όπως τα κράσπεδα, οι δικλίδες κάθε κατηγορίας (διανομής, εκκενώσεων, ιδιωτικών διακλαδώσεων), τα φρεάτια ύδρευσης και αποχέτευσης, οι σχάρες υδροσυλλογής, οι εκκενώσεις (τα σημεία εκροής αυτών), οι πυροσβεστικοί κρουνοί κ.ά. καθώς και όλα τα στοιχεία των δικτύων των άλλων ΟΚΩ τα οποία (στοιχεία) είναι εμφανή (όπως καπάκια φρεατίων, δικλίδες, στύλους κ.ά.). Η αποτύπωση θα είναι εξαρτημένη από το τριγωνομετρικό δίκτυο ΕΓΣΑ 87 τα δε υψόμετρα θα είναι απόλυτα (από REPER των δήμων). Οι στάσεις και τα *gereg* εξάρτησης θα πρέπει να φαίνονται στο παραδοτέο σχέδιο. Λοιπές λεπτομέρειες αναφορικά με τη μορφή των ψηφιακών δεδομένων, τα επίπεδα καταχώρησης, τους συμβολισμούς κ.ά. αναφέρονται στην παρακάτω ενότητα 4 του παρόντος άρθρου.

Θα γίνει επί τόπου πασσάλωση των αξόνων των προς κατασκευή αγωγών καθώς - όταν κρίνεται από την επιβλεψη απαραίτητο - και επί τόπου εφαρμογή των ρυμοτομικών και οικοδομικών γραμμών και, σε εκτός σχεδίου πόλεως περιοχές, των αγροτικών δρόμων.

Στην οριζοντιογραφία που θα συνταχθεί θα σημειωθεί και η ανωτέρω πασσάλωση.

**1.2** Επίσης, θα συνταχθούν οι κατασκευαστικές μηκοτομές των έργων στις οποίες θα ληφθούν υπόψη, εκτός από τα τοπογραφικά στοιχεία, και όλα τα στοιχεία που θα προκύψουν από τις λοιπές έρευνες, όπως τα στοιχεία των άλλων ΟΚΩ.

### **2.- ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Μετά το πέρας των εργασιών θα αποτυπωθούν οι άξονες όλων των αγωγών του έργου (και υψομετρικά) με όλα τα στοιχεία αυτών (οι δικλίδες κάθε κατηγορίας, τα ειδικά τεμάχια, τα φρεάτια, οι εκκενώσεις (τα σημεία εκροής αυτών), οι ιδιωτικές διακλαδώσεις, οι πυροσβεστικοί κρουνοί κ.ά.) Ειδικά στις κατασκευαζόμενες δικλίδες, στα φρεάτια κ.ά., εκτός από τα απόλυτα υψόμετρα των καλυμμάτων (από REPER των δήμων), θα λαμβάνονται και τα υψόμετρα ροής (δηλαδή τα υψόμετρα του εσωτερικού πυθμένα του αγωγού) και τα λοιπά στοιχεία (όπως βάθος ροής ιδιωτικής διακλάδωσης, απόσταση αυτής από δικλίδα διανομής ή φρεάτιο, ουσιώδη ενδιάμεσα μήκη (π.χ. μεταξύ δικλίδων ή φρεατίων), υλικό και διάμετρος αγωγού, το είδος των ειδικών τεμαχίων κλπ) όπως αναφέρονται στην παρακάτω ενότητα 4 του παρόντος άρθρου. Σε περίπτωση διαφορετικού υψομέτρου αγωγού από το υψόμετρο ροής φρεατίου θα πρέπει να αναγράφεται το υψόμετρο ροής του κάθε αγωγού που βρίσκεται σε ανισοσταθμία. Επίσης, θα αναγράφονται και παρατηρήσεις σχετικές με αγωγούς που συνδέονται με το δίκτυο ή καταργούνται. Τέλος, κατά την αποτύπωση του έργου θα λαμβάνονται και οι εξασφαλίσεις όλων των

κατασκευαζόμενων δικλίδων από σταθερά και μόνιμα σημεία (όχι από δένδρα, σηματοδότες κλπ)

### **3.- ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ**

Μετά το πέρας των εργασιών θα καταρτισθούν ψηφιακά αρχεία σχεδίων που θα δίνουν πλήρη εικόνα του κατασκευασμένου αγωγού, με τις διακλαδώσεις του και όλα τα τεχνικά έργα, βασιζόμενα στην αρχική αποτύπωση του αναδόχου, στην αποτύπωση των κατασκευασθέντων έργων και στα λεπτομερειακά σχέδια που θα συνοδεύουν τις επί μέρους επιμετρήσεις. Το ψηφιακό αρχείο έκαστου κατασκευασμένου έργου που θα παραδοθεί στο τμήμα Γεωπληροφορικής – Τοπογραφίας & Υδραυλικού Μοντέλου, θα περιλαμβάνει συνδυαστικά και εφαπτόμενα, σε ένα (1) αρχείο, όλα τα επιμέρους σχέδια που το αφορούν (οριζοντιογραφίες, σκαριφήματα κόμβων, σχέδια λεπτομερειών κ.α).

Ειδικότερα, στα παραπάνω ψηφιακά σχέδια θα περιλαμβάνονται:

**3.1 - Οριζοντιογραφία του έργου** (ψηφιακή), πάνω στο τοπογραφικό σχέδιο της αποτύπωσης του αναδόχου, στην οποία θα εμφανίζονται:

**3.1.1** Οι προσόψεις τόσο των οικοπέδων όσο και των υπαρχουσών οικοδομών, στους δρόμους όπου κατασκευάζονται τα έργα, και θα υπάρχουν επίσης οι ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές καθώς και λοιπές λεπτομέρειες, όπως τα κράσπεδα, οι δικλίδες κάθε κατηγορίας (διανομής, εκκενώσεων, ιδιωτικών διακλαδώσεων), τα φρεάτια ύδρευσης και αποχέτευσης, οι σχάρες υδροσυλλογής, τα σημεία εκροής των εκκενώσεων, οι πυροσβεστικοί κρουνοί, τα υψόμετρα των σημείων αποτύπωσης κ.ά., αλλά δεν θα συμπεριλαμβάνεται η αρχική πασσάλωση του έργου.

**3.1.2** Οι άξονες (x, y, z) όλων των αγωγών του έργου με όλα τα στοιχεία αυτών, οι δικλίδες κάθε κατηγορίας **με τις εξασφαλίσεις τους**, τα φρεάτια, οι εκκενώσεις (τα σημεία εκροής με τις εξασφαλίσεις τους), τα σημεία αλλαγών διεύθυνσης των αγωγών τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά, οι ιδιωτικές διακλαδώσεις, οι πυροσβεστικοί κρουνοί κ.ά. Ειδικά στις κατασκευαζόμενες δικλίδες, στα φρεάτια κ.ά, εκτός από τα απόλυτα υψόμετρα των στομιών ή των καλυμμάτων (από REPER των δήμων), θα λαμβάνονται και τα υψόμετρα ροής (δηλαδή τα υψόμετρα του εσωτερικού πυθμένα του αγωγού) και τα λοιπά στοιχεία [όπως βάθος ροής ιδιωτικής διακλάδωσης, απόσταση αυτής από δικλίδα διανομής ή φρεάτιο, ουσιώδη ενδιάμεσα μήκη (π.χ. μεταξύ δικλίδων ή φρεατίων), υλικό και διάμετρος αγωγού, το είδος των ειδικών τεμαχίων κλπ] που αναφέρονται σε παρακάτω ενότητα του παρόντος άρθρου (στα σχετικά με τα επίπεδα καταχώρησης, τους συμβολισμούς κλπ). Σε περίπτωση ευθυγραμμίας του αγωγού θα αποτυπώνονται σημεία αυτού τουλάχιστον ανά 50 μέτρα. Επίσης, θα αναγράφονται και παρατηρήσεις σχετικές με αγωγούς που συνδέονται με το δίκτυο ή καταργούνται.

Είναι αυτονόητο ότι από τα παραπάνω ψηφιακά σχέδια θα μπορεί οποτεδήποτε να επισημανθεί η ακριβής θέση, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά, των αγωγών, των ειδικών τεμαχίων, των φρεατίων επισκέψεως και υδροσυλλογής και, γενικά, των κάθε φύσεως εξαρτημάτων, ειδικών τεμαχίων και οργάνων λειτουργίας.

### 3.2 Γενική οριζοντιογραφία του έργου (ψηφιακή)

### 3.3 Μηκοτομές των κυρίων αγωγών του έργου (ψηφιακές) με την κλίμακα της μελέτης όπου θα σχεδιάζονται και θα αναγράφονται απαραίτητα:

- α) τα υψόμετρα εδάφους και ερυθράς
- β) τα υψόμετρα ροής του αγωγού και εκσκαφής
- γ) η χιλιομέτρηση της θέσης των φρεατίων, των ειδικών τεμαχίων και λοιπών εξαρτημάτων.
- δ) τα υλικά, διαμέτροι, μήκη, κλίσεις κλπ
- ε) τα ονόματα των οδών κατά μήκος και εγκαρσίως του αγωγού.

### 3.4 Σχέδια λεπτομερειών των αγωγών, των φρεατίων και των άλλων τεχνικών έργων (ψηφιακά) όπως αυτά κατασκευάστηκαν με τις κλίμακες αντιστοίχων σχεδίων της μελέτης, εκτός αν η επίβλεψη ορίσει άλλες. Στα σχέδια θα αναγράφονται απαραίτητα τα υλικά, το είδος του σκυροδέματος και του οπλισμού, αναπτύγματα οπλισμών, διαστάσεις κ.λ.π.

## 4.- ΨΗΦΙΑΚΑ ΑΡΧΕΙΑ

### Προδιαγραφές Ψηφιακών Αρχείων

Αναφορικά με τη σύνταξη των ψηφιακών αρχείων, σημειώνουμε ότι η καταλληλότερη μορφή ψηφιακών δεδομένων, σύμφωνα με τον εξοπλισμό της ΕΥΑΘ Α.Ε., είναι αυτή των σχεδιαστικών αρχείων τύπου DXF ή DWG που μπορεί να προέλθει από λογισμικά σχεδιαστικά προγράμματα όπως είναι το AUTOCAD, το GEOCALC, ή άλλα παρόμοια προγράμματα.

Σχετικά με τα επίπεδα καταχώρισης των στοιχείων, όπως και τους συμβολισμούς, ισχύουν τα παρακάτω:

- Προβολικό Σύστημα: ΕΓΣΑ '87
- Format Αρχείων: Autocad (dxf ή dwg)

### Layers ηλεκτρονικού αρχείου:

#### A. Δικτύου Ύδρευσης

- **Agogoi:** Αγωγοί
- **FreatiaYdr:** Φρεάτια Ύδρευσης
- **DikleidesDiax:** Στόμια Δικλίδων Διαχείρισης
- **DikleidesId:** Φρεάτια Δικλίδων Ιδιωτικών Συνδέσεων
- **DikleidesEI:** Στόμια Δικλίδων (Εκκενώσεων, Αεραεξαγωγού, Ελέγχου Πίεσης, Παροχόμετρο, Μανόμετρο, Αντεπιστροφή)
- **Ekkenoseis:** Σημεία εκροής εκκενώσεων
- **EidikaTem:** Τερματικό πώμα, Τυφλή φλάντζα, Κεφαλάρι, Κατάργηση Αγωγού
- **SimeiaPirosvesis:** Σημεία Πυρόσβεσης (Πυροσβεστικός Κρουνός, Υδροστόμιο Πυρόσβεσης)

#### B. Δικτύου Αποχέτευσης

- **FreatiaApo:** Φρεάτια Αποχέτευσης
- **SxaresApo:** Σχάρες Αποχέτευσης

#### Γ. Τοπογραφικών Στοιχείων

- **Staseis:** Στάσεις τοπογραφικής όδευσης και εξάρτησης καθώς και σημείων που μετρήθηκαν με GPS
- **Annotation:** Ονοματολογία δρόμων, περιγραφικά στοιχεία δικτύου
- **Oikodomika:** Οικοδομικές και ρυμοτομικές γραμμές

- **Ktismata:** Προσόψεις κτιρίων εκατέρωθεν του αγωγού
- **Pezodromia:** Γραμμές κρασπέδων πεζοδρομίων
- **Points:** Σημεία αποτύπωσης με υψόμετρα

## **Περιγραφή Στοιχείων Ηλεκτρονικού Αρχείου:**

### **Στάσεις Τοπογραφικής Όδεσης**

Οι στάσεις θα συμβολίζονται ως εξής:

Στάσεις Όδεσης: Στ1, Στ2, ....

Σημεία Εξαρτήσεων (τριγωνομετρικά,...): Εξ1, Εξ2, ....

Σημεία Υψομετρικής Αναφοράς (Repers): R1, R2,....

Σημεία μετρηθέντα με GPS: GPS1, GPS2,.....

Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:

Συντεταγμένη Χ (Χ=...)

Συντεταγμένη Υ (Υ=...)

Ορθομετρικό (απόλυτο) Υψόμετρο (Η=...)

Ειδικά για την περίπτωση που τα σημεία εξάρτησης φέρουν αρχικά συντεταγμένες σε προβολικό σύστημα διάφορο του ΕΓΣΑ '87 (π.χ. σημεία μετρηθέντα με GPS που φέρουν αρχικό προβολικό σύστημα WGS '84), θα πρέπει να αναγράφονται τόσο οι συντεταγμένες του αρχικού προβολικού συστήματος όσο και οι τελικές συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ '87 ως εξής:

(π.χ. για την περίπτωση που οι αρχικές συντεταγμένες εξάρτησης είναι σε TM3)

Συντεταγμένη Χ (XTM3=...)

Συντεταγμένη Υ (YTM3=...)

Συντεταγμένη Χ (Χ=...)

Συντεταγμένη Υ (Υ=...)

Ορθομετρικό (απόλυτο) Υψόμετρο (Η=...)

## **ΑΓΩΓΟΙ**

### **A. Κύριο Δίκτυο Ύδρευσης**

1. Να αναγράφεται η φορά ροής ΜΟΝΟ στους κύριους αγωγούς μεταφοράς.
2. Οι αγωγοί να συμβολίζονται με μία γραμμή και ΟΧΙ με δύο.
3. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  1. Υλικό αγωγού
  2. Διάμετρος αγωγού (D=...)
  3. Μήκος αγωγού (L=...)
  4. Μόνον στην περίπτωση που ο αγωγός ΔΕΝ είναι υπό πίεση, να σημειώνεται (P=N)
  5. Ο μήνας και το έτος κατασκευής (π.χ. 08/2012) του αγωγού

### **B. Ιδιωτικές Διακλάδωσεις**

Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:

1. Αριθμός Αίτησης της Ιδιωτικής διακλάδωσης (π.χ. 055-465)
2. Δήμος, Οδός και Αριθμός.
3. Διάμετρος διακλάδωσης (D=...)
4. Μήκος διακλάδωσης (L=...)
5. Βάθος Ροής διακλάδωσης, στη σύνδεση με το σπίτι (BP=...)
6. Απόσταση διακλάδωσης από πλησιέστερη δικλίδα διανομής
7. Υλικό ιδιωτικής διακλάδωσης.

8. Ο μήνας και το έτος κατασκευής (π.χ. 08/2012) της διακλάδωσης

### **ΦΡΕΑΤΙΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

1. Τα φρεάτια, αν είναι υπάρχοντα φρεάτια, να συμβολίζονται με  $\Phi_{Y1}$ ,  $\Phi_{Y2}$ ,  $\Phi_{Y3}$ .....
2. και τα νέα φρεάτια να συμβολίζονται με  $\Phi_1$ ,  $\Phi_2$ ,  $\Phi_3$ .....
3. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  - a. Υψόμετρο Ροής (ΥΡ=...)
  - b. Βάθος Ροής (ΒΡ=...)
  - c. Υψόμετρο καπακιού (Η=...)
  - d. Ο μήνας και το έτος κατασκευής (π.χ. 08/2012) του φρεατίου

### **ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ**

1. Οι δικλίδες διαχείρισης, αν είναι υπάρχουσες, να συμβολίζονται με  $\Delta\Delta_{Y1}$ ,  $\Delta\Delta_{Y2}$ ,  $\Delta\Delta_{Y3}$ .....
2. και οι νέες δικλίδες να συμβολίζονται με  $\Delta\Delta_1$ ,  $\Delta\Delta_2$ ,  $\Delta\Delta_3$ .....
3. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  - a. Υψόμετρο Ροής (ΥΡ=...)
  - b. Βάθος Ροής (ΒΡ=...)
  - c. Υψόμετρο καπακιού (Η=...)
  - d. Ο μήνας και το έτος τοποθέτησης (π.χ. 08/2012) της δικλίδας

### **ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΙΔΙΩΤΙΚΩΝ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ**

1. Οι δικλίδες ιδιωτικών διακλαδώσεων, αν είναι υπάρχουσες, να συμβολίζονται με  $\Delta I_{Y1}$ ,  $\Delta I_{Y2}$ ,  $\Delta I_{Y3}$ .....
2. και οι νέες δικλίδες ιδιωτικών συνδέσεων να συμβολίζονται με  $\Delta I_1$ ,  $\Delta I_2$ ,  $\Delta I_3$ .....
3. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  - a. Υψόμετρο Ροής (ΥΡ=...)
  - b. Βάθος Ροής (ΒΡ=...)
  - c. Υψόμετρο καπακιού (Η=...)
  - d. Ο μήνας και το έτος τοποθέτησης (π.χ. 08/2012) της δικλίδας ιδιωτικής διακλάδωσης

### **ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ - ΕΚΚΕΝΩΣΕΩΝ**

1. Οι δικλίδες εκκενώσεων, αν είναι υπάρχουσες, να συμβολίζονται με  $\Delta E_{Y1}$ ,  $\Delta E_{Y2}$ ,  $\Delta E_{Y3}$ .....
2. και οι νέες δικλίδες εκκενώσεων να συμβολίζονται με  $\Delta E_1$ ,  $\Delta E_2$ ,  $\Delta E_3$ .....
3. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  - a. Υψόμετρο Ροής (ΥΡ=...)
  - b. Βάθος Ροής (ΒΡ=...)
  - c. Υψόμετρο καπακιού (Η=...)
  - d. Κατηγορία (Κ= Εκκενώσεων, Αεραεξαγωγού, Ελέγχου Πίεσης, Παροχόμετρο, Μανόμετρο, Αντεπιστροφής)
  - e. Ο μήνας και το έτος κατασκευής (π.χ. 08/2012) της εκκένωσης

**ΕΚΚΕΝΩΣΕΙΣ**

Αποτυπώνονται οι εκκενώσεις (δηλαδή τα σημεία εκροής αυτών) και συμβολίζονται ως:

1. αν είναι υπάρχουσες με  $E_{Y1}$ ,  $E_{Y2}$ ,  $E_{Y3}$ .....
2. αν είναι νέες με  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ .....

**ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

1. Τα ειδικά τεμάχια, αν είναι υπάρχοντα, να συμβολίζονται με  $ET_{Y1}$ ,  $ET_{Y2}$ ,  $ET_{Y3}$ .....
2. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  - a. Υψόμετρο Ροής ( $Y_P=...$ )
  - b. Βάθος Ροής ( $B_P=...$ )
  - c. Υψόμετρο καπακιού ( $H=...$ )
  - d. Κατηγορία ( $K=$  Τερματικό πώμα, Τυφλή φλάντζα, Κεφαλάρι, Κατάργηση Αγωγού)

**ΣΗΜΕΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Αποτυπώνονται τα σημεία πυρόσβεσης και συμβολίζονται ως:

1. αν είναι υπάρχοντα με  $\Sigma\P_{Y1}$ ,  $\Sigma\P_{Y2}$ ,  $\Sigma\P_{Y3}$ .....
2. αν είναι νέοι με  $\Sigma\P_1$ ,  $\Sigma\P_2$ ,  $\Sigma\P_3$
3. Να αναγράφονται τα εξής στοιχεία:
  - a. Κατηγορία ( $K=$  Πυροσβεστικός Κρουνός, Υδροστόμιο Πυρόσβεσης)

**ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

Αποτυπώνονται τα φρεάτια αποχέτευσης που υπάρχουν στην περιοχή του έργου και συμβολίζονται ως:

$\Phi A_1$ ,  $\Phi A_2$ ,  $\Phi A_3$ .....

**ΣΧΑΡΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ**

Αποτυπώνονται οι υπάρχουσες σχάρες αποχέτευσης που υπάρχουν στην περιοχή του έργου και συμβολίζονται ως:

$\Sigma A_1$ ,  $\Sigma A_2$ ,  $\Sigma A_3$ ....

**5.- ΤΕΥΧΟΣ**

Μετά το πέρας των εργασιών θα καταρτισθεί και τεύχος όπου:

- Θα περιγράφεται συνοπτικά το τεχνικό ιστορικό του έργου ανά δρόμο και οι μέθοδοι κατασκευής.
- Θα δίνεται πίνακας κατασκευασθέντων έργων σε κάθε δρόμο, ανά δήμο ή δημοτικό διαμέρισμα, όπου θα φαίνονται οι αγωγοί ή τα άλλα έργα που κατασκευάστηκαν, περιγραφή της αρχής και του πέρατος του κάθε έργου, το υλικό, η διάμετρος κλπ και το κόστος κατά προσέγγιση.
- Θα εξηγείται σύντομα η λειτουργία του έργου ανά τμήματα.
- Θα περιγράφεται εν συντομία ο τρόπος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής εξάρτησης από το σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ για κάθε έργο, δηλαδή τι τύπος τοπογραφικού οργάνου χρησιμοποιήθηκε (total station ή GPS), τα σημεία εξάρτησης που χρησιμοποιήθηκαν (στάσεις, τριγωνομετρικά, reper,....), και οποιοδήποτε άλλο στοιχείο είναι απαραίτητο για

την εξακρίβωση της πληρότητας και έλεγχο της ακρίβειάς της.

## **6.- ΠΑΡΑΔΟΤΕΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

- 6.1. Πριν την έναρξη των εργασιών θα παραδοθούν στην Υπηρεσία για έγκριση όλα τα ψηφιακά αρχεία των σχεδίων που αναφέρονται στην ενότητα **1. Προκαταρκτικά** (εδάφια 1.1, 1.2) του παρόντος άρθρου, καθώς και τρεις έγχρωμες εκτυπώσεις σε κλίμακα 1:1000
- 6.2. Πέραν των όσων χρειάζονται για τις επιμετρήσεις, μετά το τέλος των κατασκευών και προ της προθεσμίας περαιώσεως του έργου, θα παραδοθούν στην επίβλεψη, σε τρεις σειρές (σε ξεχωριστούς φακέλους), και τα παρακάτω:
  - 6.2.1 Έγχρωμες εκτυπώσεις της **Οριζοντιογραφίας του έργου**, (εδάφια 3.1.1 και 3.1.2) σε κλίμακα 1:1000
  - 6.2.2 Έγχρωμες εκτυπώσεις της **Γενικής Οριζοντιογραφίας του έργου**, (εδάφιο 3.2) σε κλίμακα 1:5000
  - 6.2.3 Έγχρωμες εκτυπώσεις των **Μηκοτομών των κυρίων αγωγών του έργου**, (εδάφιο 3.3) στην κλίμακα της μελέτης.
  - 6.2.4 Έγχρωμες εκτυπώσεις των **Σχεδίων λεπτομερειών** (κατόψεις, τομές) **των αγωγών, των φρεατίων και των άλλων τεχνικών έργων** (εδάφιο 3.4) όπως αυτά κατασκευάσθηκαν στις κλίμακες των αντίστοιχων σχεδίων της μελέτης, εκτός αν η επίβλεψη ορίσει άλλες.
  - 6.2.5 Το **τεύχος** (ενότητα 5)
- 6.3. Επίσης, θα παραδοθούν σε CD (σε μία μόνον σειρά) τα ψηφιακά αρχεία (dxf ή dwg) όλων των παραπάνω (εδάφια 6.1 ως και 6.2.5). Επισημαίνεται ότι τα παραδοτέα 6.2.1 και 6.2.3 θα περιλαμβάνονται στο ίδιο ψηφιακό αρχείο (dxf ή dwg).
- 6.4. Τέλος, μαζί με την αποτύπωση του έργου που παραδίδεται στο τμήμα Γεωπληροφορικής - Τοπογραφίας & Υδραυλικού Μοντέλου του Εργοδότη στο 25%, στο 50%, στο 75% και στο 100% των εργασιών κατασκευής του έργου, θα παραδίδεται και μία φωτογραφία για κάθε φρεάτιο το οποίο έχει εξάρτημα και για κάθε εγκατάσταση στην οποία προστίθεται εξάρτημα.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 46**

### **ΤΠ 46 - ΔΙΚΛΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ**

#### **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) αφορά στην προμήθεια, τη μεταφορά, την εγκατάσταση, τους ελέγχους και τις δοκιμές των συρταρωτών χυτοσιδηρών δικλίδων με ωτίδες και ελαστική έμφραξη, που τοποθετούνται σε δίκτυα υπό πίεση.

#### **ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

#### **ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΑ ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΩΝ ΔΙΚΛΙΔΩΝ**

Οι χυτοσιδηρές συρταρωτές δικλίδες καθώς και τα λοιπά ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

ISO 5996:1984-12	Cast iron gate valves -- Χυτοσιδηρές βάννες ελέγχου.
ISO 5209:1977-08	General purpose industrial valves; Marking -- Βιομηχανικές δικλίδες γενικής χρήσεως. Σήμανση.
ISO 5208:1993	Industrial valves -- Pressure testing of valves -- Βιομηχανικές δικλίδες. Δοκιμές πίεσεως.

ISO 5752:1982-06	Metal valves for use in flanged pipe systems; Face-to-face and centre-to-face dimensions -- Μεταλλικές βάννες προς χρήση σε φλαντζωτά δίκτυα σωληνώσεων. Μετωπικές και εγκάρσιες διαστάσεις.
DIN 2501-1:2003-05	Flanges - Part 1: Mating dimensions -- Φλάντζες. Μέρος 1: Διαστάσεις συνδέσεων
ISO 185:1988-12	Grey cast iron; Classification -- Φαίος χυτοσίδηρος-Ταξινόμηση
ISO 1083:2004-07	Spheroidal graphite cast irons - Classification -- Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη-Ταξινόμηση.
EN 558-1:1995	Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanges pipe systems - Part 1:PN-designated valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Μέρος 1: Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με PN
EN 558-2:1995	Industrial valves - Face-to-face and centre-to-face dimensions of metal valves for use in flanged pipe systems - Part 2: Class-designated valves -- Βιομηχανικές βαλβίδες - Διαστάσεις τοποθέτησης μεταλλικών βαλβίδων για χρήση σε συστήματα σωληνώσεων με φλάντζες - Μέρος 2: Βαλβίδες χαρακτηριζόμενες με την κλάση
EN 1563:1997	Founding - Spheroidal graphite cast irons -- Χυτεύσεις. Χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη
EN 1092-1:2001	Flanges and their joints - Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated - Part 1: Steel flanges -- Φλάντζες και παρεμβύσματα αυτών. Κυκλικές φλάντζες και σωλήνες, δικλίδες, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, με επισήμανση ονομαστικής πίεσης. Μέρος 1: Χαλύβδινες φλάντζες.
EN 1561:1997	Founding - Grey cast irons -- Χυτεύσεις - Φαίος χυτοσίδηρος
EN 681-1:1996	Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό
EN 1514-1:1997	Flanges and their joints - Dimensions of gaskets for PN-designated flanges - Part 1: Non-metallic flat gaskets with or without inserts -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Διαστάσεις παρεμβυσμάτων για φλάντζες χαρακτηρισμένες με PN. Μέρος 1: Μη μεταλλικά επίπεδα παρεμβύσματα με ή χωρίς προσθήκες.
EN 1515-1:1999	Flanges and their joints - Bolting - Part 1: Selection of bolting -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους - Σύνδεση με κοχλίες - Μέρος 1: Επιλογή σύνδεσης με κοχλίες
EN 1515-2:2001	Flanges and their joints - Bolting - Part 2: Classification of bolt materials for steel flanges, PN designated -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους. Κοχλίωση. Μέρος 2 :Ταξινόμηση των υλικών κοχλίωσης για χαλύβδινες φλάντζες χαρακτηριζόμενες με νάση την ονομαστική πίεση PN.
EN 1591-1:2001	Flanges and their joints - Design rules for gasketed circular flange connections - Part 1: Calculation method -- Φλάντζες και οι συνδέσεις τους-Κανόνες σχεδιασμού για συνδέσεις με κυκλικές φλάντζες με παρέμβυσμα Μέρος 1:Μέθοδοι υπολογισμού.

**ΔΙΚΛΙΔΕΣ**

Η κατασκευή των δικλίδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές (ανάντη και κατόντη). Κατ' εξαίρεση οι δικλίδες εκκένωσης επιτρέπεται να φέρουν παρεμβύσματα στεγανοποίησης μόνον από την μία πλευρά.

Οι δικλίδες θα πρέπει επίσης να είναι μακρόχρονης και ομαλής λειτουργίας και να έχουν ελάχιστες



απαιτήσεις συντήρησης.

Η πίεση λειτουργίας τους θα είναι 16atm σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη. (Συνήθως δεν εφαρμόζονται συρταρωτές δικλίδες σε δίκτυα που λειτουργούν με υψηλότερες πιέσεις).

Οι δικλίδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5996:1984-12 με ελαστική έμφραξη και ωτίδες.

Το σώμα της δικλίδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209:1977-08 για την ονομαστική διάμετρο (DN και μέγεθος), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία κατασκευαστή και αριθμό παραγωγής.

Ο αριθμός παραγωγής μπορεί να είναι γραμμένος σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της δικλίδας, όπου θα αναγράφεται υποχρεωτικά και ο αριθμός παραγγελίας.

Οι δικλίδες όταν είναι ανοικτές θα ελευθερώνουν πλήρως τη διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και θα έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη από εγκοπές κ.λπ. στο κάτω μέρος, ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάλυψη φερτών υλών που θα καθιστούν προβληματική την στεγανότητα κατά το κλείσιμο της δικλίδας.

Η κατασκευή των δικλίδων θα είναι τέτοια, ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής το κυρίως μέρος τους να μην αποσυνδέεται από τη σωλήνωση και να επιτρέπει την αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκρου κ.λπ.

Το μήκος των δικλίδων θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο ISO 5752:1982-06 και το πρότυπο ISO 5996:1984-12.

Το σώμα των δικλίδων θα έχει και στα δύο άκρα φλάντζες ανάλογης ονομαστικής πίεσης, κοχλίες και περικόχλια διαστάσεων σύμφωνων με την παράγραφο 5 του προτύπου ISO 5996:1984-12 ή με το πρότυπο DIN 2501-1:2003-05.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλίδων για PN 16 και μεγαλύτερο θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου τύπου τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN EN 1563:2003-02.

Τα σώματα και τα καλύμματα των δικλίδων μετά τη χύτευση θα παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιαδήποτε άλλο ελάττωμα. Απαγορεύεται η κάλυψη των παραπάνω κοιλοτήτων με στοκάρισμα κ.λπ.

Το σώμα των δικλίδων, εσωτερικά και εξωτερικά, θα βάφεται με αντισκωριακό υπόστρωμα (rust primer) ψευδαργυρικής βάσεως, μετά από εκτέλεση αμμοβολής κατηγορίας SA ½ (κατά τους Σουηδικούς Κανονισμούς), πάχους τουλάχιστον 50μm.

Η τελική βαφή θα είναι εσωτερική και εξωτερική και θα γίνεται με χρώματα υψηλής αντοχής σε διάβρωση, όπως χρώματα εποξειδικής βάσεως, ενδεικτικού τύπου RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμα.

Εξωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 300μm και εσωτερικά τουλάχιστον 200μm.

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να παραδώσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα της βαφής για πόσιμο νερό. Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με ωτίδες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 13%.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος της δικλίδας θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (13% Cr τουλάχιστον). Μεταξύ των ωτίδων σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1:1996.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης του καλύμματος (καμπάνας) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (protection tube).

Οι δικλίδες θα είναι μη ανυψούμενου βάκρου. Το βάκρο θα είναι επίσης κατασκευασμένο από

ανοξειδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 13%.

Η δικλίδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάκτρου θα επιτυγχάνεται με δακτυλίους O-RING υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή με άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης, με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάκτρου θα εξασφαλίζει απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάκτρου και διάταξης στεγάνωσης. Η αντικατάσταση του βάκτρου και της διάταξης στεγάνωσης θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλίδας.

Το περικόχλιο του βάκτρου (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή από ανοξειδωτο χάλυβα.

Θα υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στον σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάκτρου να παραμένει στην θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτου και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης, για PN 16 και μεγαλύτερο, θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτου ποιότητας τουλάχιστον GGG 40 κατά EN 1563:1997. Επίσης θα είναι αδιαίρετος και επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής κατά EN 681 κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing).

Η κίνηση του σύρτη θα γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της δικλίδας. Οι δικλίδες θα έχουν στο επάνω άκρο του βάκτρου κεφαλή σχήματος κολούρου πυραμίδας, με τετράγωνες βάσεις διαστάσεων 40x40mm και 50x50mm και ωφέλιμο μήκος τουλάχιστον 50mm, προσαρμοσμένη και στερεωμένη με ασφαλιστικό κοχλία στο άκρο του βάκτρου. Η τετράγωνη αυτή κεφαλή τοποθετείται για να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλίδας με τα συνήθη κλειδιά χειρισμού των δικλίδων.

## **ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗ ΔΙΚΛΙΔΩΝ**

Γενικά η συσκευασία, η αποθήκευση και η διακίνηση των δικλίδων θα γίνονται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Οι δικλίδες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους με την εργοστασιακή συσκευασία τους, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές λόγω υπερκείμενου βάρους. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή.

## **ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

### **ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ – ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΙΚΛΙΔΩΝ**

Θα τοποθετούνται κατακόρυφα και θα συνδέονται στους σωλήνες με τις ωτίδες που έχουν στα άκρα τους.

Η σύνδεση με ωτίδες θα γίνεται με χαλύβδινους, γαλβανισμένους εν θερμώ κοχλίες. Το σπείρωμά τους θα ακολουθεί το διεθνές σύστημα. Οι κεφαλές και τα περικόχλια θα είναι εξαγωνικά.

Η στεγάνωση της σύνδεσης θα επιτυγχάνεται με την παρεμβολή ελαστικού δακτυλίου, πάχους 3mm (Φ60-Φ350). Η εσωτερική διάμετρος των δακτυλίων αυτών θα είναι κατά 10mm μεγαλύτερη από την εσωτερική διάμετρο του αγωγού και η εξωτερική θα εφάπτεται σχεδόν στους κοχλίες.

Πριν από την εγκατάσταση των δικλίδων θα καθαρίζονται οι σωλήνες για να απομακρυνθούν ξένα σώματα που έχουν τυχόν εισχωρήσει και που μπορούν να παρασυρθούν μέσα στις δικλίδες και να εμποδίσουν την λειτουργία τους ή να μειώσουν την στεγανότητά τους. Θα αποφεύγεται με κάθε τρόπο η επαφή γαιών ή χαλίκιων με το εσωτερικό των δικλίδων.

Για την σύνδεση με ωτίδες τα τεμάχια ευθυγραμμίζονται και τοποθετούνται έτσι ώστε οι οπές των ωτίδων να βρίσκονται ακριβώς η μία απέναντι στην άλλη και αφήνεται μικρό κενό για να μπει ο ελαστικός δακτύλιος. Εισέρχεται ο δακτύλιος και μετά τα μπουλόνια, γίνεται κέντρωση του

δακτυλίου, εισέρχονται και οι κοχλίες και σφίγγονται βαθμιαία με διαδοχική κοχλίωση των αντιδιαμετρικών μπουλονιών.

### ΕΛΕΓΧΟΣ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

Προβλέπονται δύο βασικές δοκιμές, οι οποίες θα γίνονται στο εργοστάσιο κατασκευής:

- α) Δοκιμασία των δικλίδων σε υδραυλική πίεση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 5208:1993. Η πίεση δοκιμής του σώματος της δικλίδας θα είναι κατά 1,5 φορά μεγαλύτερη της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας.
- β) Δοκιμασία σύμφωνα με την παράγραφο 4.3. του προτύπου ISO 5208:1993 για έλεγχο στεγανότητας (Seal test) σε πίεση ίση με 1,10 φορές την PN. Κατά τη διάρκεια του χρόνου δοκιμής δεν θα πρέπει να εμφανιστεί καμία ορατή διαρροή (Rate 3). Η δοκιμή θα γίνεται και κατά τις δύο διευθύνσεις λειτουργίας.

Οι προσκομιζόμενες προς εγκατάσταση δικλίδες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση προς τα ανωτέρω.

Οι δικλίδες θα ελέγχονται κατά τη δοκιμή του δικτύου όπου ενσωματώνονται.

### ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται μη αποδοχή αυτής.

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, τεύχους χαρακτηριστικών κ.λπ.).
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του υλικού. Ελαττωματικά, φθαρμένα, διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.
- Έλεγχος της σωστής εγκατάστασης των δικλίδων. Αναλυτικά ελέγχονται τα παρακάτω:
  - Τοποθέτηση όλων των δικλίδων όπως καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης.
  - Σωστή σύνδεση των δικλίδων.
  - Τυχόν ύπαρξη διαρροών.
- Άριστη συμπεριφορά κατά τις δοκιμές πίεσης του δικτύου.

### ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις.

### ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των συσκευών

- Διακίνηση αντικειμένων μεσαίου βάρους.
- Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητάς του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

### ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Εφαρμογή της οδηγίας 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» καθώς επίσης και της Ελληνικής Νομοθεσίας στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96 και Π.Δ 159/99 κ.λπ.).

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

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

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 47**

### **ΤΠ 47 - ΑΕΡΟΒΑΛΒΙΔΕΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

Αεροβαλβίδες προβλέπεται να τοποθετηθούν σε υψηλά σημεία της χάραξης του αγωγού καθώς και σε άλλες θέσεις, όπου προβλέπεται να συμβαίνει συγκέντρωση αέρα, και να λειτουργούν αυτόματα τόσο για την εξαγωγή του αέρα από τον αγωγό κατά την πλήρωση του με νερό καθώς και κατά τη λειτουργία του, όσον και για την εισαγωγή αέρα στις περιπτώσεις μερικής ή ολικής εκκένωσης του αγωγού.

Οι θέσεις των απαιτήτων αυτών εξαρτημάτων λειτουργίας του αγωγού φαίνονται στα σχετικά σχέδια της μελέτης ή καθορίζονται από την επίβλεψη.

#### **2. Κύρια χαρακτηριστικά των αεροβαλβίδων.**

- α) Οι κυρίες αεροβαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου δύο σφαιρικών πλωτήρων για πίεση λειτουργίας μέχρι 10atm με στόμιο επικοινωνίας με τον αγωγό Φ50mm και με δύο στόμια εισαγωγής και εξαγωγής αέρα, από τα οποία το ένα για μεγάλες ποσότητες (σε υψηλότερη στάθμη) και το άλλο για μικρές ποσότητες.
- β) Κάθε αεροβαλβίδα, θα συνοδεύεται από εξωτερική χυτοσιδηρή δικλίδα με ωτίδες, η οποία θα παρεμβάλλεται ανάμεσα στην ωτίδα έδρασης της κυρίως αεροβαλβίδας και στην ωτίδα του στομίου επικοινωνίας με τον αγωγό με τις οποίες θα συνδεθεί.
- γ) Η άνω επιφάνεια του σώματος της αεροβαλβίδας που θα συμπίπτει με την άνω στάθμη των στομίων εξόδου και εισόδου του αέρα, θα είναι προφυλαγμένη με προστατευτικό κάλυμμα, που θα επιτρέπει την επικοινωνία με τον αέρα περιμετρικά.
- δ) Και τα δύο στόμια της αεροβαλβίδας θα κλείνουν και θ' ανοίγουν αυτόματα με αντίστοιχους σφαιρικούς πλωτήρες που θα μετακινούνται κατακόρυφα μέσα σε κατάλληλους κυλινδρικούς θαλάμους με οδηγούς.
- ε) Η σφαιρικότητα των πλωτήρων πρέπει να είναι τέλεια και αμετάβλητη.
- στ) Οι θάλαμοι των σφαιρών θα επικοινωνούν μεταξύ τους και με το κοινό κεντρικό στόμιο της αεροβαλβίδας που στο χαμηλότερο άκρο του θα φέρει ωτίδα για την σύνδεση του με άλλη ωτίδα ονομ. διαμέτρου 50mm (μέσω κοχλιοφόρων ήλων και ελαστικού παρεμβύσματος).
- ζ) Οι αεροβαλβίδες δεν θα φέρουν δική τους εσωτερική δικλίδα απομόνωσης (για να είναι ο όγκος τους περιορισμένος και δεδομένου ότι, δικλίδα απομόνωσης Φ50 θα τοποθετείται ιδιαίτερα).
- η) Πριν από την παραγγελία των αεροβαλβίδων θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία Λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά κατασκευής τους και οι σχετικές διαστάσεις τους για να κρίνει ο εργοδότης την καταλληλότητά τους.

#### **3. Τοποθέτηση αεροβαλβίδας και μέτρα πρόνοιας**

- α) Κάθε αεροβαλβίδα θα βρίσκεται μέσα σε επισκέψιμο φρεάτιο καταλλήλων διαστάσεων, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εργασίας μέσα σ' αυτό είτε για την αρχική εγκατάσταση της αεροβαλβίδας, είτε για τις μετέπειτα εργασίες ελέγχου, συντήρησης και αντικατάστασής της. Συνεπώς, για την οριστικοποίηση των διαστάσεων του φρεατίου και της θέσης του στομίου επίσκεψης πρέπει να προηγηθεί ο σχετικός έλεγχος των απαιτούμενων διαστάσεων για πλήρως τοποθετημένη αεροβαλβίδα και να επαληθευθούν ή να υποστούν τις αναγκαίες προσαρμογές τα σχετικά σχέδια της μελέτης.
- β) Πριν από την αποπεράτωση του φρεατίου, μέσα στο οποίο θα εγκατασταθεί η αεροβαλβίδα, είναι απαραίτητο να εξασφαλισθεί η ελεύθερη εισαγωγή και εξαγωγή αέρα στο φρεάτιο, με την κατασκευή κατάλληλου αεραγωγού (σχετική Τ.Π.).
- γ) Οι κυρίως εργασίες πλήρους τοποθέτησης μιας αεροβαλβίδας είναι οι εξής:
1. Σύνδεση της αεροβαλβίδας μέσω ωτίδας με την εξωτερική χυτοσιδηρή δικλίδα.
  2. Τοποθέτηση του συστήματος αεροβαλβίδα-εξωτερική δικλίδα επί της ωτίδας του στομίου του αγωγού.
  3. Προσωρινή άρση του καλύμματος της αεροβαλβίδας, έλεγχος και τυχόν καθαρισμός της επιφάνειας και των στομίων διέλευσης του αέρα, επανατοποθέτησή του και νέος έλεγχος μετά την πλύση του αγωγού, μετά από την οποία οριστική επανατοποθέτηση και τελικός καθαρισμός του φρεατίου από συγκεντρωθέντα ύδατα από την δοκιμαστική λειτουργία της αεροβαλβίδας.
  4. Διευκρινίζεται ότι απαγορεύεται να τεθεί ο αγωγός σε λειτουργία προτού τοποθετηθούν όλες οι προβλεπόμενες για τη λειτουργία του αεροβαλβίδες.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 48**

### **ΤΠ 48 - ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή και τοποθέτηση χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, τα οποία ενσωματώνονται στο έργο, δηλαδή σωλήνες μικρού μήκους και υδραυλικά ειδικά τεμάχια φλαντζωτά (ταυ, καμπύλες, συστολές κλπ.) καθώς και εξαρτήματα (στόμια δικλίδων, δικλίδες, κιβώτια δικλίδων, προστατευτικοί σωλήνες, υδροστόμια πυρκαϊάς κλπ.)

#### **2. Αναλογίες**

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα περιέχει τουλάχιστο κατά 50% χυτοσίδηρο καθαρής προέλευσης (ΠΙΚ) σε χελώνες. Το υπόλοιπο υλικό μπορεί να είναι παλαιός χυτοσίδηρος άριστης ποιότητας.

#### **3. Υφή υλικού χυτών τεμαχίων**

Η κατασκευή των χυτοσιδηρών τεμαχίων πρέπει να γίνει με εξαιρετική επιμέλεια, το δε υλικό να παρουσιάζει επιφάνεια φαιά, μάζα συμπαγή και ομοιογενή και να αποτελείται από λεπτούς και κανονικούς κόκκους. Το μέταλλο πρέπει να είναι αρκετά μαλακό ώστε να είναι δυνατή και εύκολη η διάτρηση, η τομή του καθώς και η κατεργασία του με λίμα, τρυπάνι ή πριόνι. Η σκληρότητά του δεν θα πρέπει να ξεπερνά τις 210 μονάδες BRINEL.

#### **4. Όψη χυτών τεμαχίων**

Το υλικό κατά τη χύτευση θα πρέπει να γεμίζει πλήρως τα καλούπια και να μην παρουσιάζει ελαττώματα, π.χ. φουσαλίδες, ρωγμές, αρμούς τήξης και διακοπής συνέχειας, σκουριές κλπ. Η

επιφάνεια των τεμαχίων θα πρέπει να είναι τελείως ομαλή χωρίς ελαττώματα με μορφή ψωρίασης.

### 5. Επιφάνεια έδρασης

Ειδική προσοχή να δοθεί ώστε οι επιφάνειες επαφής (καλύμματα στα φρεάτια εδάφους, πλαίσια, φλάντζες κλπ. να είναι απόλυτα -επίπεδες, με δυνατότητα τέλει επαφής μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή συναρμογή (όχι στρεβλές επιφάνειες). Για την επίτευξη των παραπάνω ο ανάδοχος θα υποχρεώσει τον προμηθευτή του (χυτήριο κλπ.) στην τόννευση ή πλάνιση των επιφανειών επαφής σύμφωνα με τις οδηγίες της επιβλέπουσας Υπηρεσίας χωρίς αξίωση ιδιαίτερης πληρωμής, κάθε δε ελαττωματικό τεμάχιο θα απομακρύνεται σε βάρος του προμηθευτή.

### 6. Παρακολούθηση εργασιών

Πριν από κάθε χύτευση και κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας των υλικών πρέπει να καλείται ο αρμόδιος υπάλληλος της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, για να παρακολουθήσει την όλη εργασία. Για τον λόγο αυτό ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ειδοποιεί την Υπηρεσία δύο τουλάχιστον ημέρες πριν από κάθε χύτευση για την παραγωγή των ειδών που έχουν παραγγελθεί, προκειμένου να στείλει υπάλληλο της για την παρακολούθηση της εργασίας και τη λήψη δοκιμών, αν τούτο κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία επίβλεψης. Αυτό το δικαίωμα της Υπηρεσίας είτε εξασκηθεί είτε όχι, δεν μειώνει την ευθύνη του αναδόχου 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 φαίνονται στα σχέδια, τα οποία συνοδεύουν τη μελέτη, ή στις λοιπές προδιαγραφές ή τις εντολές της Υπηρεσίας επίβλεψης. Σαν περιθώρια ανοχής ορίζονται;

α) για βάρος  $\pm 8\%$

β) για πάχος  $+8\%$  ή  $-5\%$  με μέγιστο περιθώριο,  $+2,5\text{mm}$ . και  $-1,5\text{mm}$  αντίστοιχα.

### 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 παίρνονται μέχρι τρία δοκίμια από κάθε χύτευση, τα οποία θα ελέγχονται).

**α) Δοκιμή κάμψης:** Για τη δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιηθούν τέλεια κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου  $25\text{mm}$  και μήκους  $600\text{mm}$ . Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν το ένα από το άλλο  $500\text{χιλ.}$  και θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει ολικό φορτίο  $320\text{kg}$ , εφαρμοσμένο στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση  $26\text{kg/mm}^2$ . Το βέλος τη στιγμή της θραύσης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον  $5\text{mm}$ . 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  $2\text{mm}$ .

**β) Δοκιμή κρούσης:** Για τη δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογωνικό δοκίμιο με πλευρά  $40\text{mm}$  και μήκος  $200\text{mm}$ . Το δοκίμιο θα τοποθετηθεί μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσης με κριό, πάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους  $160\text{mm}$  το δοκίμιο θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει σε κτύπημα του κριού βάρους  $12\text{kg}$ , το οποίο πέφτει ελεύθερα από ύψος  $400\text{mm}$  και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα με επίκεντρη γωνία  $90^\circ$  και ακτίνα  $50\text{mm}$ . Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου. Οι ακμές του εδράνου θα είναι όπως περιγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.

**Σημείωση:** Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της οριζόμενης κάθε φορά ελάχιστης τιμής. Επίσης το αποτέλεσμα κάθε χωριστής δοκιμής δεν επιτρέπεται να δίνει τιμή μικρότερη κατά  $10\%$  από αυτήν που ορίζεται σαν ελάχιστη,

σύμφωνα με τους παραπάνω όρους.

Τα προϊόντα χύτευσης θα παραλαμβάνονται, αφού εκπληρωθούν και οι υπόλοιποι όροι της προδιαγραφής αυτής. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χύτευσης θα απομακρύνονται χωρίς καμία εξέταση.

**γ) Παραλαβή χυτών τεμαχίων:** Από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου θα γίνεται τμηματική παραλαβή και ζύγιση των χυτών τεμαχίων, με βάση τόσο τα αποτελέσματα των μηχανικών δοκιμών κρούσης και κάμψης όσο και της μακροσκοπικής εξέτασής τους. Για 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 το νωρίτερα σε τρεις μήνες μετά την τελευταία τμηματική παράδοση, με τρόπο ώστε να μπορεί κατά το διάστημα αυτό να εξακριβωθεί η ύπαρξη πιθανών ελαττωμάτων.

## 9. Τοποθέτηση

- 9.1.** Για την τοποθέτηση των χυτοσιδηρών ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων που θα προμηθευτεί και θα εγκαταστήσει ο εργολάβος ισχύει η τεχνική προδιαγραφή 9 (ΤΠ 9).
- 9.2.** Για τις διατάξεις έμμεσου χειρισμού των δικλίδων ισχύει η τεχνική προδιαγραφή 12 (ΤΠ 12) του τεύχους αυτού. Για τις δικλίδες και τα υδροστόμια πυρκαϊάς υπάρχουν τεχνικές προδιαγραφές 14 (ΤΠ 14) και 18 (ΤΠ 18).

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 49**

### **ΤΠ 49 - ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΔΙΚΤΥΑ**

#### **1. Γενικά**

- 1.1.** Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αναφέρεται στον έλεγχο της στεγανότητας με την επιβολή υδροστατικής πίεσης στους αγωγούς που θα τοποθετηθούν στα πλαίσια του έργου.
- 1.2.** Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν σε έτοιμα τμήματα αγωγών του δικτύου πριν από την επίχωση των τάφρων. Τα τμήματα αυτά για τις κύριες δοκιμές θα έχουν μήκος μικρότερο των 500m και θα καθορίζονται κάθε φορά από την Υπηρεσία επίβλεψης.
- 1.3.** Οι δοκιμές θα διενεργούνται σύμφωνα με τις γενικές οδηγίες των Γερμανικών προδιαγραφών DIN 19801 και η διαδικασία τους θα καθορίζεται στις λεπτομέρειές της από την Υπηρεσία επίβλεψης.
- 1.4.** Η διαδικασία μιας δοκιμής διαιρείται στα ακόλουθα στάδια:  
α) Στην προκαταρκτική δοκιμή  
β) Στην κυρίως δοκιμή
- 1.5.** Η πίεση δοκιμών ορίζεται γενικά σε 18 χιλιόγραμμα ανά τετραγ. εκατοστό.

#### **2. Βασικός εξοπλισμός**

- 2.1.** Ο ανάδοχος υποχρεούται 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 χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά ή από άλλα υλικά, τα οποία θα προσαρμόζονται προσωρινά με συνδέσμους ή με οποιονδήποτε άλλο τρόπο στα άκρα του υπό δοκιμή τμήματος του αγωγού. Ορισμένα από τα πώματα θα φέρουν υποδοχές για την προσωρινή σύνδεση του υδροπιεστήριου, των μανομέτρων και των λοιπών απαιτούμενων εξαρτημάτων.  
γ) Δύο τουλάχιστον μανόμετρα ακριβείας για τη μέτρηση και παρακολούθηση της πίεσης.

**δ)** Υλικά για προσωρινές αντιστηρίξεις του αγωγού.

**ε)** Υλικά και εφόδια για την προσωρινή υδροληψία, μεταφορά του νερού και πλήρωση του αγωγού.

**στ)** Αντλίες για την απομάκρυνση υδάτων που δεν μπορούν να παροχετευθούν με φυσική ροή.

**ζ)** Διάφορα βοηθητικά εργαλεία και υλικά.

**2.2.** Επίσης ο ανάδοχος υποχρεούται να 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 καμία διαρροή μέχρι πίεση τουλάχιστον 20atm. Επίσης θα είναι εφοδιασμένο με βαλβίδα ασφαλείας για πρόληψη σε περίπτωση υπέρβασης της πίεσης.

**2.4.** Τα πώματα, όπου απαιτείται, θα φέρουν στόμια εξαερισμού με υδατοστεγή διακόπτη. Επίσης θα φέρουν στόμιο υδροληψίας Φ50mm ή Φ75mm (δηλ. 2" ή 3") με δικλίδα, στο οποίο θα μπορεί να προσαρμόζεται σωλήνας για τη διοχέτευση του 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 τέτοια θέση, ώστε να είναι δυνατή ή 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 είναι ευμεγέθη και θα φέρουν καθαρογραμμένες ενδείξεις για πεδίο λειτουργίας το πολύ μέχρι 40 έως 50atm, ώστε η δοκιμαστική πίεση που θα ασκηθεί να μην απέχει πολύ από το μέσον της κλίμακας ενδείξεων του μανόμετρου. Πριν από τη χρησιμοποίησή τους τα μανόμετρα θα ελεγχθούν για την καλή τους λειτουργία.

**2.6.** Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για την άντληση ακάθαρτων υδάτων, θα διαθέτουν επαρκή ισχύ για 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 όλα τα απαιτούμενα μέτρα σταθεροποίησής του, ώστε να αποκλειστεί οποιαδήποτε μετακίνηση ή παραμόρφωση του εξ αιτίας των δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά την εφαρμογή της υδραυλικής πίεσης. Για το 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 να παραμείνουν ελεύθερες μέχρι το τέλος της δοκιμής. Επίσης θα ληφθεί μέριμνα για την προσωρινή αντιστήριξη του αγωγού στις καμπύλες ή σε άλλα σημεία.

**3.2.** Μετά την τοποθέτηση των πωμάτων στα άκρα του αγωγού, την τοποθέτηση των μανομέτρων και την ολοκλήρωση της προσωρινής υδροληψίας και μεταφοράς του νερού, θα αρχίσει η πλήρωση του αγωγού.

**3.3.** Κατά την πλήρωση του αγωγού με νερό θα πρέπει να αποφευχθεί η δημιουργία θυλάκων αέρα μέσα σ' αυτόν. Γι' αυτό η ταχύτητα πλήρωσης εκφρασμένη σε αντίστοιχη παροχή (lit/sec) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:



Διάμετρος αγωγού (χιλ)	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900 & άνω
Παροχή (lit/sec)	0,3	0,7	1,5	2,0	3,0	6,0	9,0	14,0	19	25	32

**3.4.** Η πλήρωση του αγωγού με νερό θα γίνεται από το χαμηλότερο άκρο του με τη χρήση ή μη αντλίας, ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή του αέρα στη διάρκεια της πλήρωσης. Τα στόμια εξαερισμού θα παραμείνουν με τους διακόπτες ανοικτούς, μέχρι να εξαχθεί όλος ο αέρας από κάθε κλάδο του δοκιμαζόμενου τμήματος.

#### **4. Προκαταρκτική και κυρίως δοκιμή**

**4.1.** Μετά την πλήρωση του αγωγού με νερό θα ακολουθήσει ο τελικός εξαερισμός και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των αυτομάτων συσκευών εξαερισμού που τυχόν θα υπάρχουν.

**4.2.** Με την έναρξη της λειτουργίας του υδροπιεστηρίου και την τροφοδοσία του αγωγού με μικρές ποσότητες νερού θα γίνεται περιοδικά και ο αναγκαίος συμπληρωματικός εξαερισμός. Η λειτουργία του υδροπιεστηρίου θα συνεχιστεί μέχρις ότου η ασκούμενη πίεση φθάσει την τιμή της ονομαστικής πίεσης (12,50atm) την οποία και θα διατηρήσει επί 24 ώρες (προκαταρκτική δοκιμή). Εάν μετά την προκαταρκτική δοκιμή παρατηρηθούν μετακινήσεις (μετατοπίσεις) ορισμένων τμημάτων του αγωγού ή διαρροές, τότε η πίεση σταματάει να αυξάνει και ακολουθεί ο εντοπισμός του ελαττώματος.

Την επιτυχή προκαταρκτική δοκιμή ακολουθεί η κυρίως δοκιμή σε πίεση 15atm. Η διάρκεια της κυρίως δοκιμής δεν θα είναι μικρότερη των 2 ωρών.

**4.3.** Σ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής, δηλαδή από την έναρξη της 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 ή τάσεις υποχώρησης.

**4.4.** Η παρατηρούμενη κατά την κυρίως δοκιμή μείωση της πίεσης του αγωγού αποκαθίσταται εκ νέου με την εισαγωγή ανά ημίωρο νέων ποσοτήτων ύδατος με τη βοήθεια του υδροπιεστηρίου.

Οι ποσότητες ύδατος που χρειάζονται γι' αυτό (εισρόφηση ύδατος) δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις καθορισμένες από το DIN 19801.

**4.5.** 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 και την επανάληψη της δοκιμής ή των δοκιμών μέχρι την πλήρη επιτυχία τους. Σε περίπτωση που κατά την προδοκιμασία διαπιστωθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές νερού, τότε η πίεση θα πρέπει να αυξάνει μέχρι την τελική τιμή που προβλέπεται για την προδοκιμασία ώστε να είναι δυνατή η ευχερέστερη διαπίστωση των τυχόν ατελειών της σωλήνωσης.

**4.6.** Μετά το πέρας της κυρίως δοκιμής και στην περίπτωση που αυτή θα είναι επιτυχής, η μέγιστη πίεση του νερού διατηρείται μέχρι να συμπληρωθεί η επίχωση σε ύψος τουλάχιστον 30εκ. πάνω από την γενέτειρα των σωλήνων, ώστε να φανεί από την ένδειξη των μανομέτρων οποιαδήποτε βλάβη παρουσιασθεί κατά την εργασία επίχωσης.

#### **5. Γενικές και τελικές δοκιμές**

**5.1.** Μετά την κατασκευή ενός δικτύου σημαντικού μήκους, το οποίο δοκιμάστηκε κατά τμήματα, θα πρέπει να γίνει συμπληρωματική δοκιμή σ' όλο το δίκτυο με εφαρμογή για δύο ώρες πίεσης ίσης τουλάχιστον με τη μέγιστη στατική πίεση, ώστε να ελεγχθούν οι συνδέσεις ανάμεσα στα

τμήματα που δοκιμάσθηκαν χωριστά. Οι θέσεις σύνδεσης των τμημάτων αυτών θα μένουν ακάλυπτες μέχρι την αποπεράτωση της συμπληρωματικής αυτής δοκιμής.

- 5.2. Κατά τη γενική δοκιμή και ειδικότερα στα σημεία που τερματίζει το δοκιμαζόμενο τμήμα του δικτύου είναι δυνατή η χρησιμοποίηση αντί πωμάτων των ήδη τοποθετημένων δικλίδων.

## 6. Πρωτόκολλο δοκιμών

- 6.1. Η όλη διαδικασία κάθε δοκιμής με τα στοιχεία του τμήματος του αγωγού που δοκιμάζεται, οι διαδοχικές ενέργειες και οι συγκεκριμένες παρατηρήσεις κατά τη διάρκεια της δοκιμής, καταγράφονται στο ημερολόγιο του έργου, το οποίο προσυπογράφεται από τον εκπρόσωπο του ανάδοχου και την Υπηρεσία επίβλεψης.
- 6.2. Τα ελαττώματα που διαπιστώνονται κατά τις δοκιμές διορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.
- 6.3. Ο επιβλέπων μηχανικός καθορίζει σε περίπτωση αποτυχίας την ημερομηνία της νέας δοκιμής όταν δεν είναι δυνατή η άμεση αποκατάσταση των βλαβών ή ελλείψεων που την προκάλεσαν.
- 6.4. Οι σχετικές εγγραφές στο ημερολόγιο του έργου αποτελούν στοιχεία με βάση τα οποία καταρτίζεται το σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής, το οποίο υπογράφεται από τον προϊστάμενο της Διευθύνουσας το έργο Υπηρεσίας.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 50**

### **ΤΠ 50 - ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

#### 1. Γενικά

- 1.1. Η προδιαγραφή αυτή αφορά την πλύση και απολύμανση των τοποθετηθέντων αγωγών με πόσιμο νερό, με βάση το πρόγραμμα πλύσης που συντάσσεται από τον ανάδοχο και εγκρίνεται από τον εργοδότη μετά τη δοκιμή στεγανότητας.
- 1.2. Οι εργασίες πλύσης και απολύμανσης θα εκτελεσθούν μετά την αποπεράτωση όλων των κατασκευών του δικτύου ώστε τούτο να είναι έτοιμο για λειτουργία.
- 1.3. Τα κύρια στάδια των εργασιών είναι τα ακόλουθα:
- α) Γενική πλύση
  - β) Απολύμανση
  - γ) Τελική πλύση
  - δ) Έναρξη κανονικής λειτουργίας του δικτύου
- 1.4. Όλες οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεσθούν με τη συνεργασία και την άμεση παρακολούθηση της Υπηρεσίας επίβλεψης σ' όλα τα στάδιά τους.

#### 2. Γενική πλύση

##### 2.1. Γενικός έλεγχος αγωγών

- 2.1.1. Όλες οι δικλίδες (υδροληψίας, ενδιαμέσων διακλαδώσεων, εκκένωσης, τροφοδότησης δεξαμενών και φρεατίων κλπ.) θα είναι κλειστές.
- 2.1.2. Όλες οι αεροβαλβίδες θα είναι τοποθετημένες.
- 2.1.3. Τα στόμια επίσκεψης των φρεατίων θα είναι κλειστά.
- 2.1.4. Οι τυχόν ατέλειες που θα έχουν εμφανιστεί στην γενική δοκιμή στεγανότητας θα έχουν αποκατασταθεί.
- 2.1.5. Όλοι οι αγωγοί αποχέτευσης θα είναι σε κατάσταση καλής λειτουργίας ώστε να αποκλείεται η περίπτωση πλημμύρας φρεατίων.

##### 2.2. Πλήρωση των αγωγών

- 2.2.1. Η πλήρωση του δικτύου θα γίνει με χαμηλή παροχή από τη θέση υδροληψίας.

**2.2.2.** Κατά το χρόνο της πλήρωσης θα παρακολουθείται ιδιαίτερα η συμπεριφορά των αεροβαλβίδων.

**2.2.3.** Όταν το νερό ρέει κανονικά από το στόμιο της εκκένωσης και παύει να βγαίνει αέρας από τις αεροβαλβίδες και την εκκένωση, η πλήρωση του αγωγού θεωρείται ότι έχει πραγματοποιηθεί και μπορεί να αρχίσει η γενική πλύση.

### **2.3. Εκτέλεση γενικής πλύσης**

**2.3.1.** Αρχίζει η διοχέτευση νερού στο υπό πλύση δίκτυο με παροχή που αυξάνεται προοδευτικά. Κατά την αύξηση της παροχής παρακολουθείται, εκτός από τα άλλα, η διοχετευτική επάρκεια του αποδέκτη, κατά πόσο δηλαδή τα νερά της εκκένωσης απάγονται κανονικά χωρίς να δημιουργούν κίνδυνο πλημμύρας. Θα πρέπει να υπάρχει συνεχής επικοινωνία μεταξύ των εργαζομένων στην αρχή και το πέρας του τμήματος που πλένεται ώστε να ρυθμίζεται κατάλληλα η παροχή τροφοδότησης.

**2.3.2.** Θα πρέπει να επιδιωχθεί, ώστε η μέγιστη παροχή πλύσης να μην υπολείπεται κατά πολύ της μέγιστης παροχετευτικότητας του αγωγού και οπωσδήποτε να είναι ίση ή μεγαλύτερη από την παροχή των υπολογισμών της μελέτης για κανονική λειτουργία. Η παροχή αυτή θα διατηρηθεί ώσπου να διέλθει από τον αγωγό συνολική ποσότητα νερού μεγαλύτερη από το διπλάσιο της χωρητικότητάς του και οπωσδήποτε τόση όση απαιτείται ώστε το νερό της εκκένωσης να φαίνεται το ίδιο καθαρό όσο και της υδροληψίας.

**2.3.3.** Μετά το πλύσιμο θα γίνει διακοπή της ροής και εκκένωση του αγωγού με διαδοχικό άνοιγμα όλων των δικλίδων των φρεατίων καθαρισμού και ελεγχόμενη την εκροή. Όταν η παροχή της εκκένωσης μειωθεί σημαντικά, θα κλείσουν όλες οι δικλίδες εκροής, καθ' όσον δεν είναι απαραίτητο να γίνει ολοκληρωτική εκκένωση του αγωγού, αφού είναι αρκετό στα ψηλά τμήματα του δικτύου (θέσεις των αεροβαλβίδων) ο αγωγός να μη βρίσκεται υπό πίεση.

**2.3.4.** Από τις εκκενώσεις του αγωγού θα παίρνονται δείγματα νερού από την Υπηρεσία επίβλεψης για εργαστηριακή εξέταση (микροβιολογική κλπ.).

## **3. Απολύμανση του αγωγού**

### **3.1. Εισαγωγή αποστειρωτικού υλικού**

**3.1.1.** Θα γίνει προσωρινή αποσύνδεση διαδοχικά όλων των συσκευών αεροεξαγωγών (αεροβαλβίδων) και εισαγωγή στη συνέχεια από τα στόμια διαλύματος αποστειρωτικού υλικού, το οποίο θα παραδοθεί στον ανάδοχο με μέριμνα της Υπηρεσίας επίβλεψης.

**3.1.2.** Η συνολική ποσότητα του αποστειρωτικού υλικού, το οποίο θα εισαχθεί στον αγωγό, πρέπει να είναι τουλάχιστον δεκαπλάσια από αυτήν που αναλογεί στη συνηθισμένη αποστείρωση του καθοριζόμενου τμήματος του αγωγού. Τυχόν μεγαλύτερη ποσότητα αποστειρωτικού υλικού δύναται να χρησιμοποιηθεί, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία επίβλεψης, ύστερα από τις εργαστηριακές δοκιμές.

**3.1.3.** Η κατανομή της ποσότητας που θα μπει από κάθε στόμιο θα είναι κατ' εκτίμηση ανάλογη με την αντίστοιχη χωρητικότητα του τμήματος του αγωγού που εξυπηρετεί.

**3.1.4.** Μετά την εισαγωγή του αποστειρωτικού διαλύματος θα γίνεται αμέσως η επανασύνδεση κάθε αεροβαλβίδας.

### **3.2. Πλήρωση με νερό**

**3.2.1.** Θα γίνει γενικός έλεγχος της καλής επανασύνδεσης των αεροβαλβίδων και κλείσιμο της δικλίδας εκκένωσης, αφήνοντας ένα πολύ μικρό άνοιγμα για τον έλεγχο της πλήρωσης.

**3.2.2.** Θα ακολουθήσει πλήρωση του αγωγού με νερό με μικρή παροχή και απομόνωσή του μόλις αυτός γεμίσει καλά, δηλαδή στεγανό κλείσιμο των δικλίδων τροφοδότησης (αρχής) και εκκένωσης (πέρατος).

### **3.3. Έλεγχος και αποστείρωση**

- 3.3.1.** Το τμήμα του δικτύου που έχει πληρωθεί με αποστειρωτικό διάλυμα και νερό θα παραμείνει στεγανά απομονωμένο τουλάχιστο για 48 ώρες, ώστε να έχουμε αποτελεσματική αποστείρωση.
- 3.3.2.** Στο παραπάνω διάστημα θα ελέγχεται κατά το δυνατόν η εξέλιξη της αποστείρωσης με περιοδικές δειγματοληψίες νερού από διακλαδώσεις εκκένωσης του αγωγού.
- 3.3.3.** Μόλις διαπιστωθεί η αποτελεσματική δράση του αποστειρωτικού υλικού, ή μετά 48 ώρες, θα προγραμματισθεί η τελική πλύση του αγωγού.

## **4. Τελική πλύση**

### **4.1. Προκαταρκτικές ενέργειες**

- 4.1.1.** Άνοιγμα της δικλίδας εκροής για αποχέτευση. Μερική εκκένωση του αγωγού με διαδοχικά ανοίγματα των δικλίδων εκκένωσης, για απομάκρυνση τυχόν ακαθαρσιών που συγκεντρώνονται στα χαμηλά σημεία.
- 4.1.2.** Επανατροφοδότηση του αγωγού με νερό μικρής παροχής ώσπου να ξαναγεμίσει ο αγωγός και να διαπιστωθεί η καλή λειτουργία των αεροβαλβίδων.

### **4.2. Κύρια τελική πλύση**

- 4.2.1.** Ο υπό πλύση αγωγός τροφοδοτείται με τη μέγιστη παροχή. Τα μέτρα πρόνοιας που λαμβάνονται στο στάδιο αυτό θα είναι αυτά που αναφέρθηκαν και για τη γενική πλύση.
- 4.2.2.** Η διάρκεια της τελικής πλύσης θα εξαρτηθεί από την ποιότητα του νερού που βγαίνει στο στόμιο εκροής. Οποσδήποτε η πλύση αυτή δεν θα πρέπει να διακοπεί αν δεν περάσουν τρεις ώρες από την τροφοδότηση των αγωγών με τη μέγιστη παροχή και πριν από τη διέλευση συνολικής ποσότητας διπλάσιας από την χωρητικότητα του αγωγού. Από τις εκκενώσεις του αγωγού θα παίρνονται κατά τη διάρκεια της πλύσης δείγματα νερού για εργαστηριακή εξέταση (микροβιολογική κλπ.)

## **5. Έναρξη κανονικής λειτουργίας των δικτύων**

- 5.1.** Μετά το πέρας της τελικής πλύσης των αγωγών και εφ' όσον από τον έλεγχο των δειγμάτων προκύψει, ότι το νερό είναι κατάλληλο για κατανάλωση, μπορούν τα δίκτυα να τεθούν σε λειτουργία.
- 5.2.** Μετά την εκτέλεση των απαραίτητων χειρισμών στις δικλίδες, τη ρύθμιση της διαβιβαζόμενης παροχής, τον τελικό έλεγχο της κανονικής λειτουργίας των αγωγών και την εκτέλεση όλων των συναφών εργασιών, λήγει η υποχρέωση του αναδόχου για την εκτέλεση του συνόλου των εργασιών της παρούσας προδιαγραφής.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 51**

### **ΤΠ 51 - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ-ΜΟΡΦΩΣΗ ΑΓΩΓΟΥ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ**

#### **1. Αντικείμενο**

Η παρούσα ΤΠ αναφέρεται στην ποιότητα των χαλυβδοσωλήνων που θα προμηθευθεί ο ανάδοχος και σε όλες τις εργασίες, που απαιτούνται για τις κάθε είδους μετακινήσεις των χαλυβδοσωλήνων και των παρεμβαλλόμενων ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων μέχρι την τοποθέτηση στην τελική τους θέση, για να εκτελεσθούν εν συνεχεία οι λοιπές εργασίες εγκατάστασης του αγωγού.

Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στην ακριβή τοποθέτηση, οριζοντιογραφικά και υψομετρικά όλων των υλικών σωλήνωσης των προς κατασκευή αγωγών, επικουρικά δε στη λεπτομερή αποτύπωση του αγωγού με όλες τις ενδείξεις των γεωμετρικών και λοιπών στοιχείων εγκατάστασης του και

άσχετα αν η εκτέλεση άλλων εργασιών διέπεται από ίδιες ΤΠ και αντίστοιχες τιμές αποζημίωσης (όπως π.χ. συνδέσεις, αποκαταστάσεις μονώσεων κλπ.)

## 2. Ποιότητα χαλυβδοσωλήνων

Οι χαλυβδοσωλήνες ανεξάρτητα από το πάχος των τοιχωμάτων τους θα έχουν ραφή ελικοειδή, πρέπει δε να πληρούν τους όρους των γερμανικών προδιαγραφών DIN 1626 για κατηγορία χάλυβα SIEMENS-MARTIN ST 37-2 (KLASSE B με προδιαγραφές ποιότητας).

Σωλήνες που η κατασκευή τους τόσο από άποψη πρώτων υλών όσο και από άποψη επεξεργασίας και δοκιμών, ακολουθεί τεχνικές προδιαγραφές αυστηρότερες των προηγούμενων, γίνονται δεκτοί.

Η προστατευτική επένδυση των σωλήνων πρέπει να έχει ισχυρή πρόσφυση σε όλη την επιφάνεια του μετάλλου. Σωλήνας που η προστατευτική επικάλυψή του παρουσιάζει μειωμένη πρόσφυση ή εκτεταμένες φθορές θ' απορρίπτεται. Διευκρινίζεται ότι ο ανάδοχος πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων οφείλει ν' αποκαθιστά χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση τις τυχόν φθορές της προστατευτικής επένδυσής τους, οι οποίες θα προκληθούν κατά τη μεταφορά.

Η εσωτερική επιφάνεια των σωλήνων πρέπει να έχει προεπαλειφθεί με υλικό PRIMER και να είναι καλυμμένη με βερνίκι ορυκτής πίσσας. Η εξωτερική τους επιφάνεια πρέπει να έχει προεπαλειφθεί με υλικό PRIMER και να έχει καλυφθεί με βερνίκι ορυκτής πίσσας και με διπλό στρώμα ταινίας από ίνες ύαλου, με δύο αντίστοιχες διαδοχικές μονωτικές επαλείψεις, ολικού πάχους τουλάχιστον 4 χιλ. Όλοι οι σωλήνες κατά τα άκρα τους θα είναι λοξά κομμένοι για επιτόπια ηλεκτροσυγκόλληση. Το δε επίπεδο τομής πρέπει απαραίτητα να είναι κάθετο προς τον κατά μήκος άξονα του σωλήνα. Κάθε ελαττωματικός σωλήνας θα απορρίπτεται κατά τον έλεγχο επί τόπου του έργου.

Η εξωτερική διάμετρος των σωλήνων, χωρίς να λαμβάνεται υπ' όψη η μονωτική επίστρωση, θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές DIN 2458.

Όλες οι ηλεκτροσυγκολλήσεις των χαλυβδοσωλήνων που θα εκτελέσει ο ανάδοχος επί τόπου του έργου πρέπει να ελεγχθούν πριν από την επένδυσή τους ακτινογραφικά και με υπερήχους και να δοκιμασθούν σε υδραυλική πίεση τουλάχιστον 15atm.

## 3. Προεργασίες

Πριν από κάθε εργασία μόρφωσης του αγωγού πρέπει να έχουν περατωθεί όλες οι εργασίες, που προαπαιτούνται για την τοποθέτηση των σωλήνων και των άλλων υλικών σωλήνωσης και που ειδικότερα είναι οι εξής:

- α. Η απαιτούμενη εξυγίανση του πυθμένα όπου αυτή χρειάζεται και κυρίως στις θέσεις των υποθεμάτων του αγωγού και στις θέσεις κατασκευής πακτώσεων από σκυρόδεμα, ώστε να αποκλείονται υποχωρήσεις μετά τη μόρφωση του αγωγού.
- β. Η ακριβής επισήμανση των θέσεων των συνδέσεων των σωλήνων και μόρφωση των αναγκαίων διευρύνσεων και εκβαθύνσεων (εκσκαφή φωλεών) για την ανεμπόδιση εκτέλεση των ηλεκτροσυγκολλήσεων ή άλλων συνδέσεων εντός της τάφρου.
- γ. Κατασκευή από σκυρόδεμα Βάσεων πάκτωσης ή άλλων τεχνικών που η κατασκευή τους θα ήταν δύσκολη μετά τη μόρφωση του αγωγού.
- δ. Τελικός έλεγχος και προετοιμασία των στοιχείων τυχόν ειδικών αντιστηρίξεων, για την ευχερή και ασφαλή διαδοχική άρση και επανατοποθέτηση κατά τις μετακινήσεις των υλικών σωλήνωσης.
- ε. Έγκαιρη άρση ή διευθέτηση κάθε άλλου εμποδίου που βρίσκεται μέσα στη διατομή του αγωγού.
- στ. Διάστρωση άμμου στον πυθμένα της τάφρου μεταξύ των υποθεμάτων και μέχρι τη στάθμη αυτών και μετά την τοποθέτηση των τελευταίων, για την καθ' όλο το μήκος πλήρη και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων.

#### 4. Εργασίες μόρφωσης του αγωγού

- α. Προμήθεια και τοποθέτηση μόνιμων υποθεμάτων έδρασης του αγωγού ανά αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 8 μέτρα, τοποθετημένα στα υψόμετρα που προβλέπονται από την μηκοτομή του αγωγού, ώστε να επιτευχθούν οι επιθυμητές ενιαίες κατά τμήματα κλίσεις του αγωγού. Για το λόγο αυτό, τα υποθέματα θα τοποθετούνται αρχικά ανά μεγάλες αποστάσεις και μάλιστα στα σημεία αλλαγής της κλίσης του υπό μόρφωση αγωγού, θα επακολουθήσει τοποθέτηση ενδιάμεσων υποθεμάτων ανά αποστάσεις μέχρι 30 μέτρα και τελικά η πύκνωσή τους. Για την ορθή υψομετρική τοποθέτηση των υποθεμάτων θα χρησιμοποιηθεί χωροβάτης ακριβείας και πήχεις με χιλιοστομετρική χάραξη ενδείξεων, βοηθητικά δε άλλα εργαλεία, όπως ξύλινοι πασσαλίσκοι, ράμματα κλπ. Κάθε υπόθεμα θα αποτελείται από τεμάχιο πλάκας αόπλου σκυροδέματος πάχους 10cm και επιφάνειας έδρασης τουλάχιστον 50X50cm ή από δύο τσιμεντόπλακες πάχους 5cm συγκολλημένες με τσιμεντοκονίαμα. Η στερέωση κάθε υποθέματος επί του εδάφους ή επί της εξυγιασμένης επιφάνειας ασταθούς εδάφους θα εκτελεσθεί με τσιμεντοκονίαμα, που θα διαστρωθεί στην αναγκαία ποσότητα για τυχόν υψομετρικές μικροδιορθώσεις.
- β. Προσέγγιση των σωλήνων, ειδ. τεμαχίων και εξαρτημάτων κοντά στην τάφρο από τις θέσεις εναπόθεσής τους (μετά την προηγούμενη μεταφορά των χαλυβδοσωλήνων από τους χώρους αποθήκευσης του εργοδότη) σε θέσεις κατάλληλες για το κατέβασμά τους μέσα στην τάφρο. Η προσέγγιση αυτή θα εκτελεσθεί με γερανό ή με ειδικά τροχοφόρα φορεία.
- γ. Κατέβασμα των σωλήνων μέσα στην τάφρο με γερανό με τη βοήθεια ειδικά αναρτημένων φορειών με ιμάντες πρόσδεσης των σωλήνων και ομαλή έδραση πάνω στα υποθέματα και στο υπόστρωμα άμμου.
- δ. Συμπληρωματικές μετακινήσεις του προς τοποθέτηση σωλήνα μέσα στην τάφρο, για να περάσει ενδεχόμενα από εγκάρσια εμπόδια, που δεν μπορούν να μετακινηθούν καθώς και οι αναγκαίες μετακινήσεις ή ακινητοποιήσεις τυχόν αντιστηρίξεων και λοιπές εργασίες μέχρι την τοποθέτηση του σωλήνα στην τελική θέση.
- ε. Ορίζεται ότι, κατά κανόνα, οι προς τοποθέτηση σωλήνες πριν κατέβουν στην τάφρο θα έχουν προηγούμενα συνδεθεί μεταξύ τους ανά 2-3 τεμάχια εκτός της τάφρου και συνεπώς θα ληφθεί αυτό υπ' όψη τόσο για την απαιτούμενη ικανότητα των χρησιμοποιούμενων γερανών για την ανύψωση και τις μετακινήσεις ανάλογου φορτίου, όσο και για τα χρησιμοποιούμενα λοιπά μέσα και προσωπικό, ασφαλούς ανάρτησης, μετακινήσεων και χειρισμών εν γένει. Το ίδιο ισχύει και για τα εξαρτήματα του αγωγού, όπου αυτό ενδείκνυται και είναι πρακτικά δυνατό ή θα διευκόλυνε την εκτέλεση των εργασιών, την ταχύτητα και αρτιότητα της κατασκευής.
- στ. Οι οποιοσδήποτε μετακινήσεις των υλικών σωλήνωσης, δηλ. σωλήνων ή και ετοιμών μικρών τμημάτων του αγωγού, πρέπει να γίνονται με τη βοήθεια ασφαλών μέσων και έμπειρου προσωπικού υπό τη διεύθυνση και τις οδηγίες κατάλληλων τεχνικών στελεχών του αναδόχου του έργου. Ειδικότερα, κατά τις ως άνω μετακινήσεις των σωλήνων και ιδίως κατά την καταβίβασή τους στην τάφρο, πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα σημεία ανάρτησης, κατά το δυνατό περισσότερα από δύο, τα δε μήκη των ιμάντων να είναι τα απαιτούμενα, ώστε κατά τις μετακινήσεις του ο σωλήνας να μένει σε οριζόντια θέση και να αποκλείεται γλίστρημά του. Εξάλλου, πρέπει να προσδένεται στα άκρα με συμπληρωματικούς ιμάντες ή μαλακά αλλά ανθεκτικά σχοινιά, με τα οποία θα συγκρατείται από ειδικευμένο προσωπικό και θα μικροκινείται οριζόντια (πριν από την εναπόθεση), ταυτόχρονα δε θα αποφεύγονται στροφές ή προσκρούσεις

στις παρειές της τάφρου ή και ατυχήματα.

- ζ. Το προσωπικό που θα χειρίζεται τους σωλήνες πρέπει να φοράει κατάλληλα προστατευτικά γάντια καθώς και ελαστικά υποδήματα για την περίπτωση που θα χρειασθεί να περπατήσει ή να πατήσει πάνω στη μονωτική επένδυση.
- η. Πριν από το κατέβασμα στην τάφρο κάθε τεμαχίου σωλήνα θα γίνεται λεπτομερής έλεγχος της κατάστασης της μονωτικής του επίστρωσης και αποκατάσταση αυτής, καθώς και τέλειος καθαρισμός του εσωτερικού του σωλήνα από οποιαδήποτε βρωμιά, με μαλακά σάρωθρα και κατάλληλα μάκτρα.
- θ. Στα τμήματα του αγωγού που διέρχονται από φρεάτια και που αποτελούνται κατά το μεγαλύτερο μήκος τους, από ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα (δικλίδες, κινητές ωτίδες, ταυ στομίου επίσκεψης κλπ.), θα τοποθετηθούν υποθέματα στήριξης (1 έως 2 τεμάχια) πάνω στον πυθμένα του φρεατίου ύψους τουλάχιστον 10 εκ., αναγκαίο τόσο για τη διευκόλυνση του καθαρισμού του φρεατίου από τυχόν ύδατα και βρωμιές όσο και για την ευχέρεια εκτέλεσης συνδέσεων και αποσυνδέσεων μέσα στο φρεάτιο αλλά και για ασφάλεια του αγωγού έναντι κάμψης λόγω του μεγάλου βάρους των εξαρτημάτων που παρεμβάλλονται στις θέσεις αυτές.
- ι. Σε κάθε διακοπή εργασίας πρέπει να πωματίζονται τα ελεύθερα στόμια του μορφωθέντος τμήματος του αγωγού με τη βοήθεια ξύλινων πωμάτων (από τεμάχια σανίδων συνδεδεμένων) ύστερα τοποθετημένων για να αποφευχθεί η είσοδος ξένων σωμάτων, λάσπης, ζώων κλπ.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 52**

### **ΤΠ 52 - ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ**

#### **1. Αντικείμενο**

Με ηλεκτροσυγκόλληση θα εκτελεσθούν οι μεταξύ των χαλυβδοσωλήνων συνδέσεις, καθώς και οι συνδέσεις των χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων που παρεμβάλλονται.

#### **2. Ηλεκτροσυγκολλήσεις**

Κάθε ηλεκτροσυγκόλληση θα εκτελεσθεί σε 3 τουλάχιστον εξωτερικές ραφές και μία εσωτερική (προκειμένου για διαμέτρους μεγαλύτερες των Φ800χιλ.), οι οποίες δεν θα είναι κατώτερης ποιότητας από τις ραφές των χαλυβδοελασμάτων για την κατασκευή των σωλήνων.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελεσθούν από ηλεκτροσυγκολλητές με εμπειρία, των οποίων η ποιότητα εργασίας θα ελέγχεται από την Υπηρεσία Επίβλεψης. Πριν από την ηλεκτροσυγκόλληση τα άκρα των ελασμάτων θα καθαρίζονται καλά από σκουριές, βαφές, λέπια κλπ. με τη χρήση τροχού. Τα άκρα των σωλήνων πρέπει να είναι λοξοτομημένα σε γωνία 37,5° και να έχουν στερεωθεί καλά στην ακριβή τους θέση και απόσταση.

Κάθε ραφή θα ολοκληρώνεται και θα καθαρίζεται καλά από λέπια, σκουριές, ακαθαρσίες κλπ. με τη χρήση κατάλληλων σφυριών, ψηκτρών και τροχών πριν από την εφαρμογή της επόμενης ραφής.

Το μέταλλο των κολλήσεων θα συντήκεται τέλεια με τα ελάσματα χωρίς προεξοχές στο εσωτερικό του σωλήνα. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις οι οποίες θα ολοκληρώνονται πρέπει να είναι απαλλαγμένες από πόρους, ρωγμές, ενσωματωμένες σκουριές και κάθε είδους ελαττώματα.

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τύπου προστατευομένου ηλεκτρικού τόξου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ASTM A 233 και AWS- A51 κατηγορίας E - 6010 έως E - 6013.

Οι φορητές συσκευές παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας θα παρέχουν ρεύμα έντασης τουλάχιστον 300Α υπό τάση 40Volt. Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις όσον αφορά την ποιότητά τους θα πληρούν γενικά τους Γερμανικούς Κανονισμούς, DIN 4100.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα εκτελούνται έξω από την τάφρο με την προϋπόθεση της εξασφάλισης του κατάλληλου εξοπλισμού, την έντεχνη εκτέλεση των ηλεκτροσυγκολλήσεων, την ευχερή

μετακίνηση των σωλήνων και το ασφαλές κατέβασμα των ετοιμών τμημάτων του αγωγού μέσα στην τάφρο με ελάχιστη προϋπόθεση την εκτέλεση δύο διαδοχικών ηλεκτροσυγκολλήσεων έξω από την τάφρο και μία μέσα στην τάφρο και με βασική επιδίωξη την τεχνικά άρτια και κατά το δυνατό ταχύτερη εκτέλεση.

### 3. Έλεγχος ηλεκτροσυγκολλήσεων

Κατά την απόλυτη κρίση της Επίβλεψης οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα ελέγχονται ακτινογραφικά ή με υπερήχους παρουσία του αναδόχου, ο οποίος θα καλείται να παρευρίσκεται οποιαδήποτε ώρα του 24ώρου και σε όλες τις ημέρες, εργάσιμες ή όχι.

Εφόσον ο ανάδοχος κληθεί και δεν προσέλθει, ο έλεγχος θα γίνεται χωρίς αυτόν.

Ο έλεγχος αυτός θα γίνεται από ειδικό Γραφείο, που θα επιλεγεί από την ΕΥΑΘ Α.Ε. όλες δε οι δαπάνες ελέγχου θα βαρύνουν την ΕΥΑΘ Α.Ε. Ο έλεγχος θα γίνεται βάσει κώδικα που θα επιλεγεί από την επιβλέπουσα Υπηρεσία και ο ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει στην επισκευή ή ανακατασκευή των ηλεκτροσυγκολλήσεων, οι οποίες θα θεωρηθούν απαράδεκτες.

Ο ανάδοχος δεν δικαιούται να ζητήσει παράταση της προθεσμίας (τμηματικής ή ολικής) εκτέλεσης του έργου λόγω καθυστέρησης της προόδου των εργασιών που θα οφείλεται στον έλεγχο των ηλεκτροσυγκολλήσεων. Η υπηρεσία επίβλεψης έχει δικαίωμα να ζητήσει την αποκοπή λογικού αριθμού δοκιμών από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις και τον έλεγχο τους σε κάμψη, ελκυσμό και λοιπές δοκιμές, σύμφωνα με την προδιαγραφή "TENTATIVE STANDARDS FOR FIELDS WELDING OF PIPE LINE" του A.P.I. STD -1104. Για τις δοκιμασίες αυτές και για την αποκατάσταση του αγωγού ο ανάδοχος θα δικαιούται αποζημίωση, εάν η ηλεκτροσυγκόλληση αποδειχθεί επιτυχημένη. Σε αντίθετη περίπτωση όλες οι δαπάνες θα βαρύνουν τον ανάδοχο.

4. Οι πλήρως περατωθείσες συνδέσεις με ηλεκτροσυγκόλληση δεν επιμετρούνται ξεχωριστά αλλά συμπεριλαμβάνονται στην τιμή του αγωγού.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 53**

### **ΤΠ 53 - ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο**

Πρόκειται για τη συμπλήρωση της αντιδιαβρωτικής επένδυσης του αγωγού εξωτερικά στην περιοχή των ηλεκτροσυγκολλήσεων των χαλυβδοσωλήνων και χαλύβδινων ειδικών τεμαχίων καθώς και στην ενδεχόμενη σποραδική αποκατάσταση της αντιδιαβρωτικής επένδυσης εξ αιτίας φθορών που προήλθαν από οποιαδήποτε αιτία.

#### **2. Χρησιμοποιούμενα υλικά**

α) Η αντιδιαβρωτική προστασία που θα εκτελεσθεί στο εργοτάξιο πρέπει να είναι της ίδιας σύνδεσης και ποιότητας μ' αυτήν που εκτελέσθηκε στο εργοστάσιο για το κύριο σώμα των σωλήνων και με την προϋπόθεση, ότι αυτή είναι τεχνικώς άρτια, βάσει των σχετικών Αμερικανικών προδιαγραφών (0-203-62 της AWWA).

Τα υλικά που θα απαιτηθούν είναι τα εξής:

α1) Υλικό προ επάλειψης (PRIMER) τύπου A, παραγόμενο από λιθανθρακόπισσα και διαλυμένα λιθανθρακέλαια, καλά αναμεμιγμένα, ώστε να προκύπτει ένα υγρό που να μπορεί να εφαρμοσθεί με ψήκτρα ή με ψεκασμό (SPRAY), έχει δε σκοπό την εξασφάλιση ικανοποιητικής πρόσφυσης μεταξύ της επιφάνειας του μετάλλου και της κυρίως επάλειψης που θα ακολουθήσει.

Το ως άνω υλικό δεν πρέπει να περιέχει βενζόλιο ή άλλους τοξικούς ή πολύ πηκτικούς διαλύτες



και να μην έχει τάση καθίζησης μέσα στο δοχείο συσκευασίας.

Κατά την επάλειψη ή τον ψεκασμό δεν πρέπει να έχει τάση δημιουργίας φυσαλίδων.

**α2) Σμάλτο λιθανθρακόπισσας (COAL TAR-ENAMEL) κατάλληλο για σωλήνες ύδρευσης.**

Το υλικό αυτό, το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για κυρίως αντιδιαβρωτική επάλειψη εξωτερικά του αγωγού, αποτελείται από ειδικά επεξεργασμένη λιθανθρακόπισσα και αδρανή ορυκτή πρόσμιξη. Δεν πρέπει να περιέχει ασφαλτο πετρελαϊκής ή φυσικής βάσης και πρέπει, κατ' αρχήν, να έχει τα κάτωθι χαρακτηριστικά με τις αντίστοιχες σημειούμενες ακραίες τιμές:

- Σημείο μάλθωσης 105°C (ASTM D36- 2006)
- Αδρανή (τέφρα) 25 έως 35% (ASTM D3176-15, D3180-15).
- Λεπτότητα αδρανούς 90% από κόσκινο 200 (ASTM D546 - 55)
- Ειδικό βάρος σε 25°C: 1,4 έως 1,6 (ASTM D17-52).

**α3) Ύφασμα ύαλου (FIBREGLASS) για την τοποθέτησή του κατά την εκτέλεση της αντιδιαβρωτικής προστασίας στην εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων. Το ύφασμα αυτό πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 0,5mm και ελάχιστο βάρος 36gr/m<sup>2</sup>.**

**β) Πριν από την εφαρμογή των υλικών επικάλυψης παραδίδονται από τον Ανάδοχο δείγματα τους στην Υπηρεσία για έλεγχο και δοκιμή.**

Τα δείγματα θα πρέπει να συνοδεύονται από γραπτές οδηγίες εφαρμογής των υλικών, οι οποίες συντάχθηκαν από το εργοστάσιο παραγωγής.

**γ) Τα υποβαλλόμενα δείγματα θα δοκιμάζονται σε εργαστήριο του εργοδότη ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο που υποδεικνύεται απ' αυτόν.**

Οι δαπάνες δοκιμής όλων των αρχικά προσφερόμενων δειγμάτων βαρύνουν την Υπηρεσία.

Αντίθετα, οι δαπάνες για τυχόν συμπληρωματικές δοκιμές, οι οποίες θα απαιτηθούν λόγω αρνητικών αποτελεσμάτων των αρχικών δοκιμών, θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

**δ) Οι οδηγίες του προμηθευτή των υλικών σχετικά με το χειρισμό και την εφαρμογή τους, πρέπει να αναφέρονται στα εξής βασικά στοιχεία:**

**δ1) Τρόπος εφαρμογής του υλικού προ επάλειψης (PRIMER), καλυπτική ικανότητα, χρονικά όρια ξήρανσης πριν από την εφαρμογή του ασφαλτοσφάλτου.**

**δ2) Θερμοκρασία εφαρμογής του ασφαλτοσφάλτου και μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία θέρμανσης αυτού.**

**δ3) Μέγιστη χρονική διάρκεια υποβολής του ασφαλτοσφάλτου στη θερμοκρασία εφαρμογής εντός των χυτρών θέρμανσης.**

### 3. Εκτέλεση εργασιών

#### 3.1. Προπαρασκευή επιφανειών

**α) Πριν από την εκτέλεση της προ επάλειψης (εφαρμογής του PRIMER) στην εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων, πρέπει αυτή να καθαρισθεί με επιμέλεια από τυχόν υπολείμματα παλαιάς μόνωσης και οποιεσδήποτε εν γένει βρωμιές και τυχόν υπάρχουσες λιπαρές ουσίες, με τη χρήση κατάλληλου διαλύτη και των απαιτούμενων βοηθητικών εργαλείων και μέσων. Χρήση ακατάλληλου διαλύτη και ακαθάρτων εργαλείων και μέσων απαγορεύεται.**

**β) Στη συνέχεια καθαρίζεται η μεταλλική επιφάνεια από σκουριές, τυχόν απομένουσες εκβολάδες (από την ηλεκτροσυγκόλληση) και οποιοδήποτε άλλο ανεπιθύμητο στοιχείο.**

Ο καθαρισμός αυτός μπορεί να πραγματοποιηθεί με αμμοβολή ή με κατάλληλες μεταλλικές ψήκτρες μέχρις ότου φανεί εντελώς η μεταλλική επιφάνεια, η οποία θα έχει φαιά απόχρωση.

**γ) Τυχόν εμφάνιση οξειδωσης στην επιφάνεια, μετά την αμμοβολή και πριν από την εφαρμογή της προ επάλειψης, πρέπει να αφαιρείται με ειδικό δέρμα ή μεταλλική ψήκτρα (συρματόβουρτσα) ή και με νέα αμμοβολή. Η χρησιμοποιούμενη συσκευή αμμοβολής πρέπει να διοχετεύει καθαρή πυριτική ή μεταλλική άμμο με πεπιεσμένο αέρα τελείως απαλλαγμένο από υγρασία ή**

σταγονίδια ελαίου.

- δ) Μετά την εκτέλεση των ανωτέρω εργασιών απομακρύνονται από το εσωτερικό του σωλήνα (στην περίπτωση εσωτερικής μόνωσης) τα προϊόντα αυτών και καθαρίζεται τελικά η προς επάλειψη επιφάνεια από κάθε ίχνος σκόνης ή άμμου, οπότε είναι έτοιμη για τις περαιτέρω εργασίες.

### 3.2. Εκτέλεση προ επάλειψης

- α) Αυτή εκτελείται αμέσως μετά τον τελικό καθαρισμό της επιφάνειας των σωλήνων, υπό τον όρο ότι η επιφάνεια είναι τελείως ξηρά.
- β) Σε περίοδο βροχής ή ομίχλης και εφόσον η επεξεργασία δεν γίνεται σε κλειστό χώρο δεν επιτρέπεται εφαρμογή του υλικού προ επάλειψης (PRIMER).
- γ) Σε ψυχρή περίοδο όταν η θερμοκρασία του προς επάλειψη χάλυβα είναι κάτω των 8°C ή όταν έχει συγκεντρωθεί υγρασία, πρέπει αυτός να θερμαίνεται στους 30°C έως 38°C και να διατηρείται στην θερμοκρασία αυτή μέχρις ότου ξηρανθεί η επιφάνειά του πριν να εφαρμοσθεί το PRIMER.
- δ) Για διευκόλυνση της εφαρμογής του υλικού προ επάλειψης μπορεί αυτό να θερμανθεί, όχι όμως σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 48°C.
- ε) Δεν επιτρέπεται η χρήση υλικού που περιέχει ξένες ύλες ή που έχει εξασθενήσει λόγω εξάτμισης του διαλύτη του.
- στ) Η προ επάλειψη εκτελείται με ειδική ψήκτρα (πινέλο) ή ψεκαστήρα (πιστολέτο) ή άλλο μέσον της προτίμησης του αναδόχου, που πληροί όμως τις οδηγίες του προμηθευτή του υλικού. Το χρησιμοποιούμενο πάντως μέσον πρέπει να εγκριθεί από την επίβλεψη. Εάν χρησιμοποιηθεί ψεκαστήρας, πρέπει να διαθέτει εξάρτημα για την απαλλαγή του αέρα από υγρασία και σταγονίδια ελαίου.
- ζ) Μετά την προεπάλειψη η προκύπτουσα επιφάνεια πρέπει να είναι ομοιόμορφη και απαλλαγμένη σωρεύσεων υλικού, σταγόνων, οπών ή φυσαλίδων. Οποιαδήποτε οπή πρέπει να καλυφθεί με πρόσθετο υλικό, ενώ οποιαδήποτε συσσώρευση πρέπει να αποξεσθεί και να καθαρισθεί και η επιφάνεια αυτή να επιδιορθωθεί ή να καλυφθεί με υλικό αφού υποστεί νέα αμμοβολή.
- η) Η νωπή επιφάνεια, μετά την προ επάλειψη, πρέπει να προστατευθεί από βροχή, ομίχλη, υγρασία, σκόνη και άλλες ξένες ουσίες μέχρι την τέλεια ξήρανση και εφαρμογή του ασφαλικού σφάλτου.

### 3.3. Εφαρμογή ασφαλτοσφάλτου εξωτερικά του αγωγού

- α) Το υλικό ασφαλτοσφάλτωσης σπάζει σε τεμάχια και προφυλάσσεται από υγρασία και ρύπανση σε όλη την διάρκεια της προετοιμασίας χρησιμοποίησής του. Στη συνέχεια, ρίχνονται τα τεμάχια, στην αναγκαία κάθε φορά ποσότητα, μέσα σε χύτρα ή χύτρες και θερμαίνονται μέχρι να λιώσουν στη θερμοκρασία εφαρμογής του υλικού, χωρίς να χρησιμοποιηθούν πολύ υψηλές θερμοκρασίες, διότι η τυχόν πυράκτωση της χύτρας μπορεί να καταστρέψει το σφάλτο.
- β) Τα όρια θερμοκρασίας εφαρμογής και ο χρόνος διατήρησης στην μέγιστη θερμοκρασία πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.
- γ) Το θερμό υλικό μέσα στη χύτρα αναδεύεται τουλάχιστον ανά 15 λ. άσχετα αν καταναλώνεται ή αναμένει την χρήση του. Για τις αναδεύσεις χρησιμοποιούνται σιδηρά εργαλεία. Τα ξύλινα απαγορεύονται.
- δ) Το περίσσειμα λιωμένου υλικού μέσα στη χύτρα, μετά την χρήση του υπολοίπου, δεν πρέπει να παραμένει αλλά να απορρίπτεται. Σε περίπτωση παρασκευής νέου υλικού ασφαλτοσφάλτωσης, ποσοστό αυτού μέχρι 10% μπορεί να είναι από το περίσσειμα του λιωμένου υλικού προηγούμενης χρήσης.
- ε) Δεν επιτρέπεται γενικά η συνεχής τροφοδότηση της χύτρας μέσα στην οποία υπάρχει λιωμένο

υλικό, αλλά θα πρέπει κατά συχνά διαστήματα η χύτρα να αδειάζει τελείως και να καθαρίζεται καλά.

Κάθε χύτρα θα είναι εφοδιασμένη με κατάλληλα πλέγματα για να κατακρατούνται τυχόν ξένα αντικείμενα, τα οποία θα καθιστούσαν ελαττωματική την αντιδιαβρωτική προστασία, καθώς και με κατάλληλο θερμόμετρο ακριβείας.

**στ)** Η εφαρμογή του υλικού πρέπει να γίνεται υπό ευνοϊκές συνθήκες θερμοκρασίας. Όταν η θερμοκρασία του προς επάλειψη τμήματος του τοιχώματος του αγωγού είναι κάτω των 8°C όταν υπάρχει υγρασία επί του ψυχρού σωλήνα, πρέπει να προηγηθεί της ασφαλτοσφάλτωσης θέρμανση του αγωγού στο τμήμα αυτό, ομοίωμα και χωρίς να υποστεί βλάβη η προ επάλειψη καθώς και η συνεχόμενη μονωτική επένδυση, με εφαρμογή θερμοκρασίας, όχι μεγαλύτερης των 70°C.

**ζ)** Τα δοχεία μεταφοράς του σφάλτου θα γεμίζουν από τη χύτρα με ειδική κουτάλα ή από ειδικούς κρουνοί. Τα δοχεία αυτά θα είναι καθαρά και θα τοποθετούνται πάντοτε σε ειδικές βάσεις και ποτέ δεν θα τοποθετούνται κατά γης ή σε σμαλτωμένη επιφάνεια του σωλήνα, μετά δε τη χρήση τους θα καθαρίζονται και δεν θα αποθηκεύονται με αποξηραμένο υλικό.

Το μεταφερόμενο προς χρήση υλικό δεν πρέπει να χρησιμοποιείται, αν ψυχθεί κάτω από την προδιαγραφόμενη ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής.

**η)** Η επάλειψη του σφάλτου θα γίνει με πινέλα πολύ καλής ποιότητας. Αρχικά η διάστρωση του υλικού (πρώτο χέρι) θα γίνει κατά μήκος της ραφής και ακολούθως εκατέρωθεν αυτής, μέχρι τη συμπλήρωση του πλάτους της ζώνης και την υπερκάλυψη της υπάρχουσας μονωτικής στρώσης των σωλήνων από τις δύο πλευρές.

Το πάχος της ασφαλτοσφάλτωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 2 έως 3mm και η τελική επιφάνεια να είναι ομαλή και να αποτελεί συνέχεια της επιφάνειας της υπάρχουσας μόνωσης, με την οποία πρέπει να είναι όμοια και της ίδιας μονωτικής ικανότητας.

**θ)** Θα χρησιμοποιηθεί οπλισμός με υαλοταινία, με μικρή επαύξηση του πάχους μόνωσης.

**ι)** Δεδομένου ότι η μόνωση θα εκτελεσθεί στα σημεία σύνδεσης των σωλήνων που αποτελούν τμήμα του αγωγού κατά κανόνα αμετακίνητου, πρέπει να ληφθεί μέριμνα (όπως και για τις συγκολλήσεις και την προ επάλειψη) για την καλή εκτέλεση της εργασίας στα χαμηλότερα σημεία του σωλήνα, ειδικά δε για τις περιπτώσεις εργασιών μέσα στην τάφρο, όπου οι προετοιμασθείσες φωλιές πρέπει να παρέχουν άνεση εργασίας.

**ια)** Η έναρξη της επάλειψης ενδείκνυται να γίνει από ειδικευμένο προσωπικό, όταν η επιφάνεια του σωλήνα είναι ακόμη θερμή και εφόσον φυσικά οι συνθήκες υπαίθρου το επιτρέπουν.

**ιβ)** Μετά τη συμπλήρωση της επάλειψης στο επιθυμητό πάχος (2-3 χιλ.) και αφού αποκτήσει επαρκή συνοχή το υλικό, χωρίς όμως να ψυχθεί, περιτυλίσσεται ισχυρά η όλη επιφάνεια με την υαλοταινία και επακολουθεί αμέσως συμπληρωματική επάλειψη πάχους 1 χιλ. τουλάχιστον. Κατόπιν ακολουθεί δεύτερο στρώμα υαλοταινίας και επακολουθεί αμέσως η τελική επάλειψη πάχους 1mm τουλάχιστον.

(Σημείωση: Η εξωτερική μονωτική επίστρωση θα είναι ενισχυμένη με οπλισμό ως ανωτέρω, λόγω των δυσμενών εν γένει συνθηκών του περιβάλλοντος εγκατάστασης του αγωγού).

Θα ληφθούν τα αναγκαία μέτρα προστασίας (έναντι βροχής, ρύπανσης κλπ.) μέχρι την πλήρη ξήρανση της εν λόγω ασφαλτοσφάλτωσης των αγωγών.

### **3.5. Αποκατάσταση μόνωσης ειδικών τεμαχίων κλπ.**

**α)** Τα χαλύβδινα ειδικά τεμάχια, κατά τις συγκολλήσεις τους με σωλήνες ή μεταξύ τους θα προστατευθούν με τον ίδιο τρόπο, όπως προδιαγράφεται ανωτέρω για τους σωλήνες.

**β)** Στην περίπτωση εγκιβωτισμού κάποιου ειδικού τεμαχίου μέσα σε σκυρόδεμα, δεν απαιτείται κατά την εξωτερική επιφάνεια επαφής με το σκυρόδεμα τέτοια προστασία, παρά καθαρισμός

και επίχριση με τσιμεντοδιάλυμα.

- γ) Λοιπές χαλύβδινες επιφάνειες, όπως αυτές των διακλαδώσεων προς τοποθέτηση αεροβαλβίδων ή κατασκευή εκκενώσεων κλπ., οι οποίες θα είχαν ανάγκη αντιδιαβρωτικής προστασίας, θα επικαλυφθούν με ανάλογο τρόπο, δηλαδή με εφαρμογή προ επάλειψης και ασφαλοσφάλτου.

#### 4. Επίβλεψη και έλεγχος των μονώσεων

- α) Η διαδικασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστατευτικής επένδυσης των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων θα παρακολουθείται και θα ελέγχεται επιμελώς από την Επίβλεψη από τη στιγμή της παραλαβής γυμνών των επιφανειών προς επένδυση, μέχρις ότου συμπληρωθεί τελείως αυτή.
- β) Η επίβλεψη αυτή δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την ευθύνη του, τόσο για την καλή ποιότητα των χρησιμοποιηθέντων υλικών όσο και για την κατεργασία και περαιτέρω εφαρμογή τους.
- γ) Οποσδήποτε η εργασία των μονωτικών επενδύσεων πρέπει να γίνεται παρουσία των οργάνων της επίβλεψης που έχουν ορισθεί γι' αυτό.
- δ) Για τον έλεγχο της μονωτικής ικανότητας των ανωτέρω επενδύσεων μετά το τέλος και πριν από την επίχωση του αγωγού, ο ανάδοχος πρέπει να διαθέτει και να χρησιμοποιεί ειδικό ηλεκτρικό ανιχνευτή και να διορθώνει επιμελώς κάθε επισημαινόμενη ατέλεια.
- ε) Για τον έλεγχο της καλής πρόσφυσης της προ επάλειψης και του ασφαλοσφάλτου θα εκτελεσθούν, κατά την κρίση της επίβλεψης, δειγματοληπτικές δοκιμές.  
Οι δοκιμές αυτές (επί τόπου του έργου) θα εκτελούνται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ 18° και 26°C ως εξής: Με κοπτικό εργαλείο δημιουργούνται δύο παράλληλες τομές στην εξεταζόμενη επένδυση (εσωτερική ή εξωτερική) μήκους περ. 10cm και απόστασης μεταξύ τους 2cm. Ακολουθώντας με μία δύσκαμπτη λεπίδα χαλαρώνουμε το ασφαλοσφάλτο καθ' όλο το πλάτος της λωρίδας (μεταξύ των τομών).  
Η πρόσφυση θεωρείται ικανοποιητική αν το μήκος αποφλοίωσης πριν από τη θραύση δε γίνει μεγαλύτερο από το πλάτος της λωρίδας.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 54**

#### **ΤΠ 54 - ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΕΩΣ**

##### **1. Αντικείμενο**

Ειδικό εξάρτημα με κινητή ωτίδα προβλέπεται να τοποθετηθεί δίπλα σε άλλα κύρια εξαρτήματα λειτουργίας των αγωγών για να παρέχουν τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (προς αντικατάσταση ή προς επισκευή κλπ.) χωρίς να παρίσταται ανάγκη επεμβάσεων επί των εγκατεστημένων αγωγών.

Τέτοια κύρια εξαρτήματα που απαιτούν τη χρήση κινητών ωτίδων είναι οι μετρητές παροχής (τ. VENTOURI) και οι δικλίδες που ενσωματώνονται σε χαλύβδινους αγωγούς ή στις διακλαδώσεις τους.

##### **2. Σύντομη περιγραφή και βασικά στοιχεία**

Από διάφορους τύπους κινητών ωτίδων περιγράφεται εδώ αυτός που θα χρησιμοποιηθεί, όμοιος του οποίου έχει ήδη χρησιμοποιηθεί από την ΕΥΑΘ Α.Ε. και είναι ονομ. πίεσης λειτουργίας 10 atm. Κατ' αρχήν το εξάρτημα με κινητή ωτίδα παρεμβάλλεται μεταξύ δύο σταθερών ωτίδων, δηλ της ωτίδας του κυρίου εξαρτήματος και της ωτίδας χαλύβδινου τεμαχίου του αγωγού ή άλλου εξαρτήματος.

Τα επί μέρους στοιχεία, τα οποία αποτελούν την κινητή ωτίδα, είναι τα εξής:

- α) Δύο τεμάχια σωληνωτά με ωτίδες από τα οποία το ένα έχει εσωτερική διάμετρο τη διάμετρο του αγωγού και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να μπορεί να ολισθαίνει το πρώτο μέσα στο δεύτερο κατά το ευθύ άκρο του. Στο άλλο άκρο του κάθε ένα έχει ωτίδα, όμοια με τις σταθερές ωτίδες του αγωγού.
- β) Ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας, που περιβάλλει το σωληνωτό τμήμα με τη μικρότερη διάμετρο.
- γ) Κυρίως κινητή ωτίδα, με μορφή δακτυλίου με κατάλληλη υποδοχή, για την περιμετρική έδραση του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και με οπές όπως οι σταθερές ωτίδες.
- δ) Κοχλιοφόροι ράβδοι αντιστοιχού αριθμού με τις οπές των ωτίδων και κατάλληλου μήκους για την ενιαία σύνδεση του εξαρτήματος κινητής ωτίδας με τις εκατέρωθεν σταθερές ωτίδες του αγωγού.
- ε) Πέντε περικόχλια εξαγωνικής μορφής για κάθε ράβδο (παξιμάδια).
- στ) Τα ελαστικά παρεμβύσματα στεγανότητας κατά την επιφάνεια των εκατέρωθεν σταθερών ωτίδων.
- ζ) Οι κοχλιοφόροι ράβδοι και τα περικόχλια πρέπει να αποτελούνται από σκληρό χάλυβα, να είναι επιψευδαργυρωμένοι, τα δε περικόχλια ανάλογης ποιότητας να είναι εξαγωνικής μορφής και να συνοδεύονται από επαρκή αριθμό βοηθητικών δακτυλίων (ροδελών).
- η) Γενικά όλη η επιφάνεια του εξαρτήματος πρέπει να είναι προστατευμένη αντιδιαβρωτικά εξωτερικά και εσωτερικά.
- θ) Πριν από την παραγγελία πρέπει να παρασχεθούν λεπτομερή τεχνικά στοιχεία σχετικά με την ποιότητα, τα υλικά κατασκευής, τις διαστάσεις, το βάρος, τον τρόπο τοποθέτησης κλπ. με εικονογραφημένα έντυπα του εργοστασίου κατασκευής για τη μόρφωση γνώμης από την Υπηρεσία για την καταλληλότητα των εξαρτημάτων εξαρμόσεως που θα χρησιμοποιηθούν από τον ανάδοχο.

### 3.Τοποθέτηση εξαρτήματος εξαρμόσεως

- α) Θα τοποθετηθούν κατά κανόνα μέσα σε φρεάτια και μάλιστα μετά την επίχωση της τάφρου εκατέρωθεν του φρεατίου και αφού ληφθούν μέτρα αποκλεισμού ανεπιθύμητων συστολοδιαστολών.
- β) Πριν από την τοποθέτηση του κύριου εξαρτήματος (δικλίδας κλπ.) και της κινητής ωτίδας θα ελεγχθεί το ελεύθερο μήκος κατά τον άξονα του αγωγού μεταξύ των σταθερών ωτίδων, που έμεινε κενό για την τοποθέτηση των ως άνω εξαρτημάτων.  
Το μήκος αυτό πρέπει να ισούται με το συνολικό μήκος της δικλίδας συνδεδεμένης με το εξάρτημα της κινητής ωτίδας στην κανονική τους θέση. Θα ελεγχθεί επιμελώς το μήκος αυτό και σε όλη των έκταση των εσωτερικών παρειών των εκατέρωθεν σταθερών ωτίδων του αγωγού, για να εξασφαλισθεί η ομοιόμορφη εκατέρωθεν επαφή των εξαρτημάτων που θα συνδεθούν.
- γ) Μετά την τοποθέτηση της δικλίδας και τη σύνδεση κατά την μία σταθερή ωτίδα του αγωγού θα τοποθετηθεί το εξάρτημα της κινητής ωτίδας με τις παρακάτω ενέργειες:
- γ1) Τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων πάνω στις έδρες των σταθερών ωτίδων (αγωγού και δικλίδας) και προσωρινή ακινητοποίησή τους (π.χ. με κατάλληλη συγκολλητική ύλη).
- γ2) Αποκοχλίωση των κοχλιοφόρων ράβδων, ώστε να γίνεται ευχερής η τοποθέτηση του όλου εξαρτήματος στον περιορισμένο προς τούτο χώρο και προσωρινή στήριξή του στην τελική του θέση.
- γ3) Διαδοχική τοποθέτηση των ράβδων δια των οπών των ωτίδων με ταυτόχρονη κοχλίωση των ακραίων εσωτερικών περικοχλίων κάθε μιας.  
Κατά την κοχλίωση αυτή να ληφθεί μέριμνα, ώστε οι μεν ράβδοι να τοποθετηθούν ομοιόμορφα και συμμετρικά, να μην παρεμποδίζεται δε η απαραίτητη ολίσθηση των σωληνωτών τμημάτων

του εξαρτήματος.

**γ4)** Κοχλίωση των ακραίων περικοχλίων.

**γ5)** Σύνδεση των εκατέρωθεν σταθερών ωτίδων με διαδοχική σύσφιξη των ακραίων ζευγών περικοχλίων κάθε ράβδου (με ελεύθερη ακόμη την κυρίως κινητή ωτίδα).

**γ6)** Έλεγχος και τυχόν διόρθωση της θέσης του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και σύσφιξη των εσωτερικών περικοχλίων της κινητής ωτίδας.

**δ)** Ο ανωτέρω τρόπος εκτέλεσης των εργασιών αναφέρεται στη δυσμενή περίπτωση της μεταγενέστερης ενσωμάτωσης των εξαρτημάτων λειτουργίας του αγωγού, που είναι η πλέον συνήθης. Εάν όμως τα εξαρτήματα αυτά είναι διαθέσιμα νωρίτερα, μπορούν να συναρμολογηθούν εκτός της θέσης τελικής τοποθέτησης, με την παρατήρηση ότι στην περίπτωση αυτή δεν πρέπει να γίνει η σύσφιξη της κινητής ωτίδας, αλλά να μείνουν τα οικεία περικοχλία σε απόσταση περίπου 25 χιλ. απ' αυτήν, δημιουργούμενου έτσι ενός προσωρινού αρμού συστολής, να συντελεσθεί δε η τελική τους κοχλίωση μετά την τοποθέτηση τους στην οριστική θέση τους.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 55**

### **ΤΠ 55 - ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΕΛΑΤΟ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ (DUCTILE IRON)**

#### **1. Αντικείμενο - Εργασίες προς εκτέλεση**

Η παρούσα τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή υπόγειου αγωγού από ελατό χυτοσίδηρο. Ο ελατός χυτοσίδηρος διακρίνεται από τον κοινό χυτοσίδηρο όσον αφορά την ολκιμότητα και ψαθυρότητά του: δεν είναι ψαθυρός, δηλαδή, δεν θραύεται με κρούση, και είναι όλκιμος, δηλαδή επιμηκύνεται κατά τον ελκυσμό. Οι ιδιότητες του αυτές, σε συνδυασμό με την κοινή με τον απλό χυτοσίδηρο ιδιότητά του να μην προσβάλλεται εύκολα από οξείδωση, κάνουν τον ελατό χυτοσίδηρο εξαιρετικό υλικό για δίκτυα ύδατος.

Οι σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα έχουν εσωτερική προστασία από τσιμεντοκονίαμα και εξωτερική από ψεκαζόμενο μεταλλικό ψευδάργυρο και ασφαλική βαφή. Οι προβλεπόμενες από την παρούσα προς εκτέλεση εργασίες, έχουν συνοπτικά ως εξής:

**α.** Προμήθεια των σωλήνων και εκτέλεση δοκιμασιών στο εργοστάσιο.

**β.** Φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι τη θέση τοποθέτησης.

**γ.** Τοποθέτηση των σωλήνων εντός ή εκτός ορύγματος, κατασκευή και σύνδεση των ειδικών τεμαχίων.

**δ.** Δοκιμασίες παραλαβής στο έργο.

Όλες οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα παρακάτω οριζόμενα και σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και τις υποδείξεις της υπηρεσίας. Διευκρινίζεται ότι όταν γίνεται αναφορά στα Διεθνή ή Ελληνικά Πρότυπα ή προδιαγραφές εννοούμε την τελευταία έκδοσή τους μέχρι την ημερομηνία έγκρισης της μελέτης.

#### **2. Κατασκευή σωλήνων στο εργοστάσιο**

Η ποιότητα του ελατού χυτοσιδήρου κατασκευής των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή ISO 2531. Η ελάχιστη τάση ελκυσμού του ελατού χυτοσιδήρου πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με 420MPa για σωλήνες και 400MPa για ειδικά τεμάχια. Το ελάχιστο όριο ελαστικότητας θα πρέπει να είναι ίσο με 300MPa για σωλήνες και ειδικά τεμάχια. Η ελάχιστη επιμήκυνση σε θραύση του ελατού χυτοσιδήρου κατασκευής των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων πρέπει να είναι ίση με 10% για σωλήνες και 5% για ειδικά τεμάχια. Η μέγιστη σκληρότητα κατά Brinelli του ελατού χυτοσιδήρου κατασκευής των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων δεν

επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 230 βαθμούς για σωλήνες και 250 για ειδικά τεμάχια. Για την ποιότητα υλικών, κατασκευή, δοκιμασία, κανόνες παραλαβής, ισχύει η προδιαγραφή ISO 9002. Για την εσωτερική μόνωση του σωλήνα η οποία θα είναι από τσιμεντοκονία ισχύει η προδιαγραφή ISO 4179. Για την εξωτερική μόνωση του σωλήνα, η οποία θα είναι από μεταλλικό ψευδάργυρο και ασφαλική βαφή η προδιαγραφή ISO 8179.

Ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας που τίθεται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με την προδιαγραφή ISO 4633.

Η εσωτερική καθαρή διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον ίση με την ονομαστική του εκτεφρασμένη σε mm και το πάχος του θα πρέπει να είναι ίσο με το οριζόμενο στην προδιαγραφή ISO 2531.

### **3. Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα – Δοκιμασίες**

#### **3.1. Εργασίες προς εκτέλεση**

Οι εργασίες που θα εκτελεστούν για την τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα είναι:

α. Μεταφορά σωλήνων ειδικών τεμαχίων και λοιπών υλικών στον τόπο των έργων

β. Τοποθέτηση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα

γ. Συνδέσεις σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μεταξύ τους

δ. Δοκιμασίες στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση έτοιμων αγωγών

ε. Κατασκευή σωμάτων αγκύρωσης

Όλες οι υπόλοιπες εργασίες για την πλήρη κατασκευή του δικτύου περιγράφονται και προδιαγράφονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές.

#### **3.2. Μεταφορά και φορτοεκφορτώσεις - Αποθήκευση**

Για να αποφευχθούν φθορές της προστατευτικής επένδυσης, ο ανάδοχος οφείλει να πάρει κάθε κατάλληλο μέτρο στην φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των σωλήνων. Στην φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιηθούν για την ανάρτηση ειδικοί φαρδείς και ισχυροί ιμάντες, με πέδιλα ολίσθησης κατάλληλα τοποθετούμενοι, για να μη φθαρεί η προστατευτική επένδυση. Γυμνά καλώδια, αλυσίδες και άγγιστρα δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με την επένδυση.

Οι σωλήνες θα φορτωθούν με επιμέλεια στα μεταφορικά μέσα επί σαγμάτων. Όλες οι επιφάνειες και στηρίξεις των σωλήνων θα προστατευθούν με κατάλληλα υλικά. Οι σωλήνες δεν θα πρέπει να είναι σε άμεση επαφή μεταξύ τους. Η φόρτωση θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται οι σχετικές μετακινήσεις των σωλήνων στη μεταφορά.

Η αποθήκευση των ελαστικών δακτυλίων στεγανότητας θα γίνεται σε τρόπο που να μην είναι εκτεθειμένες στο ηλιακό φως και η θερμοκρασία του χώρου αποθήκευσης να μην είναι μεγαλύτερη των 25°C.

#### **3.3. Τοποθέτηση σωλήνων εντός του ορύγματος**

Πριν από τον καταβιβασμό των σωλήνων θα ελεγχθεί η διάστρωση του αμμοχάλικου και της άμμου κατά τα οριζόμενα στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές. Ο πυθμένας του ορύγματος πρέπει να διαμορφώνεται ανάλογα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις της μελέτης, να είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Ο σωλήνας εδράζεται σε άμμο, πάχους στρώσης 15cm, η οποία προηγουμένως συμπυκνώνεται. Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων δημιουργούνται φωλιές για διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος πρέπει να είναι αρκετό ώστε να επιτρέπει τη διαμόρφωση του πυθμένα καθώς και την άνετη σύνδεση των σωλήνων, δηλαδή ίσο με την εξωτερική διάμετρο του αγωγού πλέον 70 cm. Οι αγωγοί περιβάλλονται με άμμο ή αμμοχάλικο με λεπτά προσμίγματα λιγότερο από 12% σε πάχος τουλάχιστον 0.40m μεγαλύτερο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα. Κατά την επίχωση γύρω από το σωλήνα πρέπει τα υλικά επίχωσης να ωθούνται κάτω από το σωλήνα και να συμπυκνώνονται στα πλάγια μέρη του ορύγματος εκτός της ζώνης που καταλαμβάνει ο

σωλήνας, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται το πλευρικό σφήνωμα του αγωγού. Η συμπίκνωση του πρώτου αυτού τμήματος πρέπει να είναι υψηλή.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος γίνεται κατά στρώσεις των 30cm, οι οποίες πρέπει να συμπυκνώνονται η μία μετά την άλλη, με συνολικό ύψος επίχωσης τουλάχιστον 80cm.

Πριν την τοποθέτηση του σωλήνα στο όρυγμα ο πυθμένας θα διαμορφώνεται στη στάθμη ακριβώς που προβλέπεται από την μελέτη, θα τοποθετούνται κατάλληλα ξύλινα υποστρώματα, τουλάχιστον δύο ανά τεμάχιο σωλήνα, για την έδρασή του στην προβλεπόμενη ακριβώς από τα σχέδια θέση. Τα ξύλινα υποστρώματα δεν θα πρέπει να εξέχουν από το έδαφος πυθμένα ώστε να αποφευχθεί έδρασή του σωλήνα στα σημεία μόνο των υποστρωμάτων.

Η τοποθέτηση στο όρυγμα θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγγίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Πριν από την κάθοδο του σωλήνα στο όρυγμα θα γίνει λεπτομερής εξέταση της κατάστασης της προστατευτικής επένδυσης. Κάθε βλάβη θα αποκατασταθεί πριν από την κάθοδο του σωλήνα.

Σε όλη τη διάρκεια της τοποθέτησης των σωλήνων ο ανάδοχος οφείλει να παίρνει τα απαραίτητα μέτρα για να μη προξενηθεί βλάβη στην επένδυση από οποιαδήποτε αιτία.

Κανένα μεταλλικό εργαλείο ή εξάρτημα δεν πρέπει να έρθει σε επαφή με την επένδυση. Οι εργαζόμενοι στα έργα δεν επιτρέπεται να βαδίζουν πάνω στο σωλήνα. Εάν αυτό είναι αναγκαίο από οποιαδήποτε αιτία, τότε το προσωπικό θα πρέπει να φοράει ελαστικά υποδήματα. Οποσδήποτε κάθε βλάβη στην προστατευτική επένδυση στη διάρκεια τοποθέτησης και μέχρι της παραλαβής της σωλήνωσης αποκαθίσταται με δαπάνη και μέριμνα του αναδόχου.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα πωματίζεται για προστασία του σωλήνα από την είσοδο ξένων σωμάτων, μικρών ζώων κλπ.

### **3.4. Ειδικά τεμάχια και ωτίδες. Συνδέσεις**

#### **3.4.1. Ειδικά τεμάχια - Ωτίδες**

α. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους θα απαιτήσει τη χρήση ειδικών τεμαχίων καμπυλών, συστολών, ταυ, σταυρών κλπ. Τα ειδικά τεμάχια συνδέονται με τον κύριο σωλήνα από ελατό χυτοσίδηρο κατά κανόνα με κοίλωμα υποδοχής (μούφα) και χρήση ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Τα άκρα του αγωγού για τη σύνδεση των συσκευών ασφαλείας και υδροληψιών καταλήγουν σε ωτίδα όπου γίνεται η σύνδεση των συσκευών με τη χρήση της ωτίδας.

β. Τα ειδικά τεμάχια θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό με τους αντίστοιχους σωλήνες.

γ. Όλες οι ωτίδες θα κατασκευαστούν από υλικό ίδιας ποιότητας με τους σωλήνες και θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 2531, ISO 7005-2, ISO 4014 και ISO 4032.

#### **3.4.2. Συνδέσεις**

Οι συνδέσεις θα γίνουν με την βοήθεια κοιλώματος υποδοχής (μούφα) και ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Εκτός της τάφρου ακόμη θα καθαριστεί καλά η εσωτερική επιφάνεια του κοιλώματος υποδοχής (μούφας). Θα επιθεωρηθεί προσεκτικά η κατάσταση του βλήτρου (εισερχόμενου εντός του κοιλώματος υποδοχής του αντίστοιχου σωλήνα άκρου) του εντός του σκάμματος ήδη τοποθετημένου σωλήνα (ή ειδικού τεμαχίου) ώστε η επιφάνεια του να είναι καθαρή και απαλλαγμένη ανωμαλιών. Εάν ο σωλήνας έχει προκύψει από κοπή μεγαλύτερου σωλήνα το άκρο του θα πρέπει να торναριστεί ώστε να έχει ακριβώς την εξωτερική διάμετρο που προβλέπεται για το βλήτρο.

Θα τοποθετείται εντός του κοιλώματος υποδοχής (μούφας) ο ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας και θα ελέγχεται ότι ευρίσκεται ακριβώς στην προκαθορισμένη θέση χωρίς κενά μεταξύ του και της



εσωτερικής επιφανείας του σωλήνα.

Θα ελέγχεται αν στο βλήτρο (τμήματος του σωλήνα εισερχομένου εντός του κοιλώματος υποδοχής του άλλου σωλήνα) είναι χαραγμένο το τέλος του εισερχομένου τμήματος. Εάν δεν είναι (επειδή π.χ. ο χρησιμοποιούμενος σωλήνας προέκυψε από τομή μεγαλύτερου), τότε θα χαρασσεται σε απόσταση από το άκρο ίση με το μήκος που ορίζεται στον πίνακα.

Αλείφεται στην επιφάνεια του βλήτρου η κατάλληλη αλοιφή ολίσθησης του σωλήνα. Η αλοιφή πρέπει να είναι αβλαβής για την υγεία του ανθρώπου, αδιάλυτη στο νερό, άοσμη και να διατηρεί την ιδιότητα της ελάττωσης των τριβών σε όλη την κλίμακα πιθανών θερμοκρασιών του σωλήνα.

Ο προς σύνδεση αγωγός (ή ειδικό τεμάχιο) θα τοποθετείται στο σκάμμα, θα ελέγχεται η ορθότητα της υψομετρικής του τοποθέτησης και ακολούθως με ήπια ώθηση θα εισέρχεται στο κοίλωμα υποδοχής (μούφα) του αντίστοιχου σωλήνα μέχρι το σημείο χάραξης του αντιστοίχου ορίου.

Μετά με την βοήθεια λεπτού ελάσματος θα ελέγχεται η ορθή επαφή του βλήτρου με τον ελαστικό σύνδεσμο. Το έλασμα πρέπει να συναντά τον ελαστικό σύνδεσμο ο οποίος εμποδίζει περαιτέρω εισχώρηση του. Το μήκος εισχώρησης του ελάσματος μέχρις ότου συναντήσει τον ελαστικό σύνδεσμο πρέπει να είναι το ίδιο σε όλες τις θέσεις της περιμέτρου του σωλήνα.

#### 4. Δοκιμασίες στεγανότητας σε υδραυλική πίεση

##### 4.1. Γενικά

Η δοκιμασία στεγανότητας γίνεται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης και την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων, δικλίδων, συσκευών ασφαλείας και τη μερική πλήρωση του ορύγματος κλπ.

Η διαδικασία των δοκιμασιών θα καθοριστεί στις λεπτομέρειες της από τον επιβλέποντα και θα είναι σύμφωνη με τα παρακάτω οριζόμενα. Η δοκιμασία θα συνίσταται από:

- την προδοκιμασία
- την κύρια δοκιμασία πίεσης και
- τη γενική δοκιμασία ολόκληρου του δικτύου

Σε όλη τη διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμείνει ξηρό.

Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις και με δαπάνη του αναδόχου.

##### 4.1.2. Μήκος του τμήματος δοκιμής

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι από 500 μέχρι 1000 μέτρα, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Αν απαιτηθεί ο ανάδοχος θα πακτώσει προσωρινά με δική του δαπάνη τα άκρα των σωλήνων με κατάλληλες αγκυρώσεις, που να μπορούν να φέρουν με ασφάλεια τις αναπτυσσόμενες δυνάμεις.

##### 4.1.3. Πλήρωση του τμήματος

Το υπό δοκιμή τμήμα γεμίζει με νερό με παροχή αρκετά χαμηλή ώστε να εξασφαλιστεί η πλήρης απομάκρυνση του αέρα από το δίκτυο. Η παροχή πλήρωσης πρέπει να μην υπερβαίνει τις παρακάτω τιμές:

Διάμετρος	100	120	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200
Παροχή πλήρωσης σε lit/min	25	30	60	90	150	210	400	600	850	1200	1550	1900	2300	2750	3200

Οι αερεξαγωγοί πρέπει να είναι ανοιχτοί στη διάρκεια της πλήρωσης.

#### **4.1.4. Όργανα δοκιμών**

Η υδραυλική πίεση στο τμήμα δοκιμής εξασκείται με κατάλληλη αντλία. Η δεξαμενή της αντλίας πρέπει να είναι εφοδιασμένη με σύστημα μετρήσεων που να επιτρέπει τη μέτρηση του προστιθέμενου όγκου για τη διατήρηση της πίεσης με ακρίβεια  $\pm 1$  λίτρο. Ένα μανόμετρο ελεγχμένης ακρίβειας (κατά προτίμηση καταγραφικό) συνδέεται στο σωλήνα, κατά προτίμηση σε χαμηλό σημείο, με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 χγρ./εκ.

#### **4.1.5. Μέτρα ασφαλείας**

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία. Ο ανάδοχος οφείλει να πάρει κάθε μέτρο για να αποφύγει οποιοδήποτε ατύχημα στο προσωπικό ή σε τρίτους.

#### **4.2. Τρόπος εκτέλεσης της δοκιμής**

##### **4.2.1. Προ δοκιμασία**

Μετά από την πλήρωση του τμήματος με νερό, αυτό παραμένει επί 2 περίπου ώρες υπό στατική πίεση με 100m στήλης ύδατος. Αν χαθεί μέρος ή όλο το νερό ύστερα από ζημιά ή ατύχημα τότε η διαδικασία πλήρωσης και θέσης υπό πίεση επαναλαμβάνεται μετά από την επισκευή. Η περίοδος της δοκιμασίας αρχίζει από την στιγμή που η πίεση διατηρείται σταθερή. Τα ορατά μέρη του τμήματος επιθεωρούνται με σκοπό τη διαπίστωση οποιασδήποτε βλάβης, διαρροής κλπ.

##### **4.2.2. Κυρίως δοκιμασία πίεσης**

**α.** Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επιτρέπεται να επακολουθήσει η κυρίως δοκιμασία. Η πίεση δοκιμής της κυρίως δοκιμασίας ορίζεται σε 20Kg/cm<sup>2</sup>. Κατά την αύξηση της πίεσης, πρέπει να παρθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την εκκένωση των υπόλοιπων θυλάκων αέρα.

**β.** Η πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον μισής ώρας ανά 50μ. δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες ούτε μεγαλύτερη των 24 ωρών. Η κυρίως δοκιμασία θεωρείται ότι πέτυχε αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,1Kg/cm<sup>2</sup> και όλο το δίκτυο είναι στεγανό και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του.

**δ.** Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του παραπάνω ορίου ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαφυγών. Εάν βρεθούν διαφυγές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν βρεθούν διαφυγές ύδατος, παρά του ότι προστέθηκαν σημαντικές ποσότητες ύδατος, για τη διατήρηση της πίεσης, πρέπει να επιχειρηθεί εκκένωση του αέρα στο δίκτυο πριν από τη νέα δοκιμή.

##### **4.2.3. Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

Στην εκτέλεση των δοκιμασιών θα καταρτιστούν πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο. Τα ελαττώματα που διαπιστώνονται στις δοκιμασίες επανορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Στην περίπτωση αυτή ο επιβλέπων ορίζει την ημερομηνία της νέας δοκιμασίας του παραπάνω τμήματος.

##### **4.2.4. Δαπάνες δοκιμασιών**

Όλες οι παραπάνω εργασίες και οι πρόσθετες εργασίες που απαιτούνται για την εκτέλεσή τους (π.χ. προσωρινές αγκυρώσεις) δεν αμείβονται ιδιαίτερα. Τα σχετικά έξοδα βαρύνουν τον ανάδοχο.

#### **5. Σώματα αγκύρωσης**

**5.1.** Πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων ο ανάδοχος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα

σώματα αγκύρωσης. Σώματα αγκύρωσης θα κατασκευαστούν σε όλες τις θέσεις που προβλέπονται στην εγκεκριμένη μελέτη και στις από τη μελέτη προβλεπόμενες διαστάσεις ή σε αντίστοιχες θέσεις σε περίπτωση τροποποιήσεων των χαράξεων ή των μηκοτομών και σε κάθε συμπληρωματική θέση που θα κρίνει η επιβλέπουσα υπηρεσία απαραίτητη την κατασκευή τους για λόγους ειδικών συνθηκών εκτέλεσης του έργου.

**5.2.** Τα σώματα αγκύρωσης θα κατασκευαστούν από ποιότητα σκυροδέματος που ορίζεται στα σχέδια της μελέτης. Η εκσκαφή των θεμελίων των σωμάτων αγκύρωσης θα εκτελεστεί οπωσδήποτε πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων και σε χρόνο που να επιτρέπει τον προσδιορισμό με ακρίβεια της θέσης τους. Η εκτέλεση των εργασιών κατασκευής των σωμάτων αγκύρωσης θα γίνει με ιδιαίτερη επιμέλεια ώστε να προφυλάξουμε τους σωλήνες από πιθανές κρούσεις που θα μπορούσαν να προκαλέσουν ζημιά στην προστατευτική επένδυσή τους.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 56**

### **ΤΠ 56 - ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΙΚΡΟΣΗΡΑΓΓΩΝ**

#### **1. Αντικείμενο-Γενικά**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καλύπτει τη διάθεση του απαραίτητου μηχανικού εξοπλισμού, των υλικών και του εργατοτεχνικού προσωπικού που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών, κατασκευής αγωγών με τη μέθοδο μικροσηράγγων (micro tunneling), σύμφωνα με τα Σχέδια, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Στις ως άνω εργασίες περιλαμβάνονται και τα απαραίτητα φρεάτια αρχής και πέρατος (δηλ. προώθησης σωλήνων και ανάληψης της MTBM).

#### **2. Μελέτη Εφαρμογής**

**2.1.** Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει εγκαίρως προς έγκριση, Μελέτη Εφαρμογής με σχέδια αν απαιτούνται, με περιγραφή της μεθόδου και της σειράς εκτέλεσης των εργασιών, περιγραφή του μηχανικού εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει (δυνατότητες αυτού, λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά, σχέδια κλπ.), λίαν λεπτομερή περιγραφή και στοιχεία των κατασκευαστών για το σύστημα μετρήσεων, ελέγχου και διόρθωσης της κατεύθυνσης, όπως επίσης και φάκελο ασφαλείας και υγιεινής, όπως καθορίζεται από το Π.Δ 305/96.

Δεν θα γίνεται κατάταξη των εδαφών σε κατηγορίες. Οι τιμές μονάδας για τις, διαφόρων διαμέτρων, μικροσήραγγες ισχύουν για κάθε έδαφος, ακόμη και εάν σε μία διατομή μικροσήραγγας συναντώνται διαφορετικά εδάφη. Η ταξινόμηση όμως των εδαφών για την σύνταξη μελετών, αξιολόγηση στοιχείων ερευνών, θα γίνεται σύμφωνα με το DIN 18319 "Trenchless pipelaying" και το σχετικό με αυτό DIN 18196/88 "Soil classification for civil engineering purposes ". Συμπληρωματικά προς την παρούσα προδιαγραφή ισχύει η γερμανική προδιαγραφή ATV A 125 E/96.

**2.2.** Για την επιλογή της μεθόδου και του εξοπλισμού διάνοιξης των μικροσηράγγων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη όλοι οι παράγοντες επιρροής και μάλιστα συγκεκριμένα:

-Η θέση του αγωγού στις οδούς ώστε, να προκαλείται η ελάχιστη δυνατή ενόχληση των περιοίκων και η ελάχιστη δυνατή παρεμπόδιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων, να καλύπτονται οι ανάγκες εξυπηρέτησης του πληθυσμού και πάντοτε σύμφωνα με τις υπάρχουσες τεχνικές κατασκευής, λειτουργίας και συντήρησης των αγωγών.

-Η χάραξη και η κλίση του αγωγού

-Το ύψος υπερκειμένου εδάφους

-Η εσωτερική διάμετρος του αγωγού και το υλικό κατασκευής των σωλήνων

-Οι γεωλογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες

-Η ανάγκη ελάττωσης των καθιζήσεων ώστε να μην προκληθούν ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές

**2.3.** Ο Ανάδοχος προ της ενάρξεως των εργασιών οφείλει να ερευνήσει, εκτελώντας πρόσθετες γεωτρήσεις ή και εφαρμόζοντας γεωφυσικές μεθόδους, πάντοτε κατά την κρίση του και με αποκλειστική ευθύνη του ως προς την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και την ορθότητα των ερευνών, τα γεωλογικά και γεωτεχνικά δεδομένα και εκτός των άλλων, να διαπιστώσει την ύπαρξη εμποδίων ή πιθανών εμποδίων, στη διαδρομή του αγωγού που πρόκειται να κατασκευασθεί.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί η ύπαρξη εμποδίων ή άλλων προβλημάτων ο Ανάδοχος θα πρέπει να προτείνει τεχνικές επιλύσεις των προβλημάτων. Είτε διαπιστωθούν εμπόδια από την έρευνα του Αναδόχου είτε αν η διαπίστωση της ύπαρξής τους διαφύγει της έρευνας, ο Ανάδοχος είναι ο αποκλειστικός υπεύθυνος για την υποβολή προτάσεων-λύσεων.

**2.4.** Ο Κύριος του έργου διατηρεί το δικαίωμα, κατά τη φάση έγκρισης της μελέτης εφαρμογής, να ζητήσει ή να επιβάλει τροποποιήσεις που κατά τη γνώμη του εξασφαλίζουν καλύτερα την ποιότητα της κατασκευής ή και να μην εγκρίνει την πρόταση. Επίσης, απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ρητή δήλωση του Αναδόχου ότι:

-Δεν θα εγείρει απαιτήσεις ως εκ του αυξημένου κόστους και για οποιαδήποτε αιτία, πλην της περίπτωσης συνάντησης ανυπέρβλητων εμποδίων

-Δεν θα παραβιάσει το Χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου, αποδεικνύοντας τούτο, με την υποβολή των αναγκαίων στοιχείων.

Ο Ανάδοχος κατά τη σύνταξη της προσφοράς του θα πρέπει, αφού έχει εξετάσει όλες τις δυνατές περιπτώσεις δυσμενών-δυσχερών καταστάσεων που ενδέχεται να παρουσιαστούν και υπό καθαρά τεχνική και από οικονομοτεχνική άποψη, να επιλέξει την πλέον κατάλληλη μέθοδο και τον καταλληλότερο εξοπλισμό ώστε να επιτευχθεί η άρτια, έντεχνη και εντός των προγραμματισμένων χρόνων κατασκευή του έργου.

**2.5.** Κατόπιν αυτών, ο Ανάδοχος δε δικαιούται να εγείρει απαιτήσεις προσθέτων αποζημιώσεων για περιπτώσεις:

α. Επιλογής μηχανής ή μεθόδου διάνοιξης της σήραγγας της οποίας η χρησιμοποίηση απεδείχθη ακατάλληλη ή ατελέσφορη και απαιτούνται μετατροπές, τροποποιήσεις ή και αντικατάστασή της με άλλη.

β. Επιλογής εξοπλισμού προώθησης και σωλήνων κατασκευής του αγωγού που αποδεικνύονται ανεπαρκείς και χρήζουν μετατροπών ή αντικατάστασης.

Επίσης, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεων σε περιπτώσεις διακοπών της διάνοιξης και αργίας του προσωπικού και του εξοπλισμού είτε αυτές οφείλονται στις γεωλογικές συνθήκες και τα υπόγεια νερά είτε σε μέτρα ασφαλείας, που πρέπει να ληφθούν για την προστασία υπερκείμενων ή παρακείμενων κατασκευών. Τούτο διότι υποχρεούται να επιλέξει μέθοδο και εξοπλισμό ικανά να αντεπεξέλθουν σε όλες τις γεωλογικές συνθήκες και στα υπάρχοντα υπόγεια νερά, αφετέρου δε, με τις έρευνες που θα διενεργήσει και με τη γνώση και εμπειρία του, θα πρέπει να έχει λάβει εγκαίρως τα κατάλληλα μέτρα βελτίωσης και σταθεροποίησης του εδάφους καθώς και τα προσήκοντα μέτρα προστασίας των υφιστάμενων κατασκευών ώστε να είναι δυνατή η διέλευση της μηχανής διάνοιξης χωρίς ιδιαίτερα προβλήματα και χωρίς καθυστερήσεις.

**2.6.** Ρητά διευκρινίζεται ότι, οι εγκρίσεις των μελετών εφαρμογής του Αναδόχου ή των αναθεωρημένων προτάσεων του από την Υπηρεσία, δεν τον απαλλάσσουν με κανένα τρόπο από την ευθύνη τήρησης των συμβατικών του υποχρεώσεων και δεν αποτελούν με κανένα τρόπο αφορμή πρόσθετης αποζημίωσής του.

### 3. Χαρακτηριστικά μηχανής διάνοιξης

#### 3.1. Βασικά χαρακτηριστικά

Ρητά τονίζεται ότι, η μηχανή διάνοιξης πρέπει να είναι αρθρωτή, να έχει πλήρως αυτοματοποιημένο σύστημα καθοδήγησης και εισπίεσης-κυκλοφορίας του αιωρήματος που συγκρατεί το έδαφος στο μέτωπο και το νερό του υδροφόρου ορίζοντα, ήτοι, σύστημα με το οποίο ανά πάσα στιγμή, δίνονται στην οθόνη του χειριστή στοιχεία όχι μόνο σχετικά με τη θέση της μηχανής αλλά και στοιχεία της πίεσης και ποσότητας του κυκλοφορούντος αιωρήματος (slurry), ώστε να επεμβαίνει ρυθμίζοντας κατάλληλα.

Ακόμη η μηχανή πρέπει να είναι εφοδιασμένη στο πίσω μέρος, με στεγανή θύρα (air lock) ώστε να είναι δυνατή σε περίπτωση ανάγκης και η χρήση πεπιεσμένου αέρα. Επίσης πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για την εφαρμογή εκτόξευσης ύδατος υπό πίεση (water jet) στην κεφαλή. Ο εξοπλισμός αυτός απαιτείται για να αντιμετωπίζονται περιπτώσεις, όπως π.χ. εκσκαφή σιφρών αργίλων και κατά τις οποίες συχνά, αποφράσσεται η κοπτική κεφαλή λόγω υπερπλήρωσης και συμπίεσης υλικού εκσκαφής.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει επιλέξει κατάλληλα μηχανήματα και εξοπλισμό ώστε λίθοι μεγίστης διαμέτρου μέχρι και 200mm να είναι δυνατόν να αποκομιστούν. Προς τούτο θα πρέπει να είναι δυνατή η θραύση τους εντός των κεφαλών διάνοιξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση μεθόδων και τεχνικών, κατά τις οποίες δεν υπάρχει δυνατότητα συνεχούς προσδιορισμού της θέσεως του μετώπου και δυνατότητα ελέγχου και διόρθωσης της κατεύθυνσης της μηχανής και κατά συνέπεια της θέσεως του αγωγού. Ο Ανάδοχος οφείλει να επιλέξει εξοπλισμό, τεχνικές και μεθόδους τέτοιες που να εξασφαλίζουν το συντονισμό των εργασιών εκσκαφής του εδάφους, θραύσης των χονδρόκοκκων, ροής-μεταφοράς των προϊόντων εκσκαφής και συγκράτησης του εδάφους και του υπόγειου νερού στην περιοχή του μετώπου.

Ο συντονισμός αυτών των εργασιών είναι απαραίτητος για να μην παρουσιαστούν ανιζήσεις ή καθιζήσεις του εδάφους οι οποίες θα προξενήσουν ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές ή θα θέσουν σε κίνδυνο την ασφάλεια ατόμων. Ακόμη τα ανωτέρω πρέπει να πραγματοποιούνται, ανεξάρτητα από την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, για όλα τα εδάφη με N μεγαλύτερο του 5 (No αριθμός κρούσεων της Πρότυπης Δοκιμής Διείσδυσης -SPT).

#### 3.2. Αντλήσεις

Η εκτέλεση αντλήσεων δεν είναι επιθυμητή διότι πιθανώς θα δημιουργηθούν καθιζήσεις που μπορεί να προκαλέσουν ζημιές σε παρακείμενα κτίρια και κατασκευές. Απαγορεύεται η ταπείνωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα. Κατά συνέπεια, ο Ανάδοχος οφείλει να επιλέξει κατάλληλη μέθοδο και εξοπλισμό ώστε να επιτελείται διάνοιξη χωρίς αντλήσεις.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι υπάρχουν μηχανές, όπως π.χ. της εταιρίας Herrenknecht GmbH, που εργάζονται με πίεση του νερού του υδροφόρου ορίζοντα μέχρι 1,5 bar βασιζόμενες στο σύστημα εκσκαφής με πολφούς (slurry).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παράσχει, κατά την υποβολή των στοιχείων του μηχανικού εξοπλισμού που επιθυμεί να προσκομίσει, εργοστασιακή βεβαίωση ότι η μηχανή διάνοιξης, με το σύστημα αποκομιδής που διαθέτει δύναται να εργαστεί, με μέγιστο ύψος νερού υδροφόρου ορίζοντα άνω της μηχανής, ίσο προς 10 μέτρα.

#### 3.3. Διαβάσεις σιδηροδρομικής γραμμής

Στις θέσεις "διαβάσεων" κάτω από σιδηροδρομικές γραμμές, χείμαρρους ή οδούς, ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη να εκτελέσει, σε κάθε μια τέτοια θέση, μία ή περισσότερες γεωτρήσεις για να διαπιστώσει αν είναι δυνατή η διάνοιξη με τον υπάρχοντα εξοπλισμό και με την επιλεγείσα και εγκριθείσα μέθοδο. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν π.χ. ύπαρξη κροκαλοπαγούς, τότε ο Ανάδοχος

θα επιλέξει να αντικαταστήσει την κοπτική κεφαλή της μηχανής κατασκευής μικροσηράγγων (MTBM) με άλλη κατάλληλη για σκληρό βράχο.

### 3.4. Σύστημα αποκομιδής

Δεν είναι επιθυμητή η χρησιμοποίηση μεθόδων αποκομιδής που δεν τυγχάνουν ευρείας εφαρμογής παγκοσμίως ούτε πειραματικών μεθόδων.

Υπάρχουν εν προκειμένω δύο συστήματα αποκομιδής.

Το σύστημα ξηράς μεταφοράς με χρήση αλυσωτού μεταφορέα ή ατέρμονος και βαγονέτου μεταφοράς που κινείται σε σιδηροτροχιές. Εφαρμόζεται συνήθως σε μεγάλες διατομές και σε περιπτώσεις μη ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα.

Το σύστημα υδραυλικής μεταφοράς με χρήση αιωρήματος είναι ένας τρόπος που εφαρμόζεται σε μεγάλη κλίμακα διεθνώς. Κατά το σύστημα αυτό η μεταφορά γίνεται υδραυλικά με σύστημα κατάλληλων αντλιών, σωλήνων, βανών και δικλίδων και ο διαχωρισμός γίνεται με κατάλληλο σύστημα (διαχωριστές, δεξαμενές καθίζησης κλπ.).

Το αιώρημα που θα χρησιμοποιηθεί σύγκειται αποκλειστικά από νερό και μπετονίτη.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιλογή του πλέον πρόσφορου και αποτελεσματικού συστήματος αποκομιδής.

### 3.5. Σύστημα ελέγχου κατεύθυνσης

Ο Ανάδοχος οφείλει:

- Να επιλέξει μηχανές εκσκαφής που απαραίτητως θα είναι εφοδιασμένες στην κεφαλή και την ασπίδα με κατάλληλο εξοπλισμό που θα επιτρέπει τη διαπίστωση της θέσης της μηχανής και τη διόρθωση της πορείας της. Η συμμετοχή στο διαγωνισμό αποτελεί αμάχητο τεκμήριο αποδοχής του όρου που απαγορεύει να χρησιμοποιηθούν μέθοδοι και τεχνικές άλλες από αυτές που δίνουν την δυνατότητα ελεγχόμενης τηλεκατεύθυνσης των μηχανών διάνοιξης.
- Να επιλέξει τα κατάλληλα προγράμματα που θα επιτρέπουν την τήρηση και την διόρθωση της πορείας της μηχανής, δια τηλεχειρισμού και να επιλέξει τη βέλτιστη τεχνική διόρθωσης των αποκλίσεων.

Για να εγκριθούν από την Υπηρεσία οι εκσκαπτικές μηχανές, που θα προτείνει ο Ανάδοχος, θα πρέπει να είναι απαραίτητα εφοδιασμένες με ένα από τα κάτωθι συστήματα καθοδήγησης:

- (α) Σύστημα που θα φέρει κεφαλή με λοξοτμημένο το εμπρόσθιο μέρος της και με δυνατότητα μετακίνησης και καθοδήγησης αυτής. Η κεφαλή θα πρέπει να είναι σταθερά στερεωμένη σε μια στιβαρή στήλη (π.χ. από στελέχη διάτρησης), κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η περιστροφή της κατά 360° και η περιστροφή να ελέγχεται και να οδηγείται από το φρέαρ αρχής και οπωσδήποτε χωρίς να χρειάζεται διακοπή της προώθησης.
- (β) Σύστημα που θα φέρει μια καθοδηγούμενη κεφαλή, στο εμπρόσθιο μέρος, που θα είναι συνδεδεμένη με άρθρωση δυνάμενη να περιστραφεί και ένα υδραυλικό έμβολο στερεωμένο στην άρθρωση και στο εσωτερικό του σώματος της εκσκαπτικής μηχανής και δια του οποίου επιτυγχάνονται οι διορθώσεις.
- (γ) Σύστημα που θα φέρει μια καθοδηγούμενη κεφαλή αρθρωτά συνδεδεμένη με το οπίσθιο τμήμα της ασπίδας. Η καθοδήγηση της κεφαλής επιτυγχάνεται πάντοτε με τηλεχειρισμό από το φρέαρ αρχής είτε με 3 έως 4 υδραυλικά έμβολα αρθρωτά συνδεδεμένα με την κεφαλή και το οπίσθιο τμήμα είτε με μηχανικό τρόπο όπου η μετακίνηση της κεφαλής θα επιτυγχάνεται μέσω έκκεντρων στοιχείων.

Η συμμετοχή στο διαγωνισμό αποτελεί αμάχητο τεκμήριο αποδοχής, από τον Ανάδοχο, του όρου που επιβάλλει να χρησιμοποιηθεί μόνο κάποιο από τα ανωτέρω συστήματα καθοδήγησης των μηχανών MTBM.

Ο Ανάδοχος οφείλει και είναι αποκλειστικά υπεύθυνος γι' αυτό, να υπολογίσει το βήμα

που απαιτείται να έχει ο καθοδηγητικός κύλινδρος ώστε να διορθώνονται, εύκολα και χωρίς σφάλματα, οι κατακόρυφες ή οι οριζόντιες αποκλίσεις ή και αμφότερες και πάντοτε σε συνάρτηση με την υπάρχουσα απόκλιση, την κατάσταση του εδάφους και την στρωματογραφία του. Οι διορθώσεις θα πρέπει να είναι δυνατές ακόμη και σε πολύ δυσμενείς καταστάσεις π.χ. βύθιση της μηχανής σε μαλακό ή χαλαρό έδαφος ή ύπαρξη στην ίδια διατομή της σήραγγας εδαφών διαφορετικής γεωμηχανικής συμπεριφοράς. Εάν το έδαφος, σε κάποια τμήματα, δεν βοηθά στην καθοδήγηση της μηχανής, για να καταστεί αυτή και πάλι επιτυχής θα πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος κατάλληλα, πρόσθετα, μέτρα, όπως π.χ. ενέσεις με κατάλληλα μίγματα.

Καθορίζεται ότι η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση του άξονα εκσκαφής (που είναι και άξονας του αγωγού) από τον θεωρητικό άξονα πρέπει να μην υπερβαίνει:

- Για κατακόρυφες αποκλίσεις τα  $\pm 30\text{mm}$ .

- Για οριζόντιες αποκλίσεις τα  $\pm 50\text{mm}$ .

Ακόμη καθορίζεται ότι ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθευτεί κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να είναι δυνατή, ανά πάσα στιγμή, η διαπίστωση:

- Της κατακόρυφης απόκλισης

- Της οριζόντιας απόκλισης

- Της περιστροφής της μηχανής

- Της κλίσης

- Της προόδου της προώθησης (προχώρηση)

Ακόμη θα πρέπει να καταγράφονται στοιχεία μετρήσεων:

- Ταχύτητα και δύναμης ώθησης των γρύλων

- Ποσότητας του αιωρήματος λίπανσης και αν είναι δυνατόν του εκσκαφέντος εδάφους

- Πιέσεων του αιωρήματος και του εδάφους στο μέτωπο

- Των διορθώσεων της πορείας, όπως αυτές εφαρμόζονται.

#### **4. Εκτέλεση της διάνοιξης**

##### **4.1. Πλήρωση κενών**

Το κενό που μένει μεταξύ σωλήνων και εδάφους καθώς και κενά εδάφους που δημιουργήθηκαν λόγω της διάνοιξης, πρέπει να πληρούνται με κατάλληλο υλικό, ώστε να ελέγχονται οι αρνητικές επιπτώσεις εκ των πιθανών καθιζήσεων και να αποφεύγονται ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές.

Όταν αρχίζει η διάνοιξη ενός τμήματος και όταν τελειώνει, οπότε εισέρχεται η μηχανή στο φρέαρ πέρατος, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα υποστήριξης του μετώπου ώστε να αποφευχθεί κατάκλυση από υπόγεια νερά ή και εισροή εδάφους.

Τα ως άνω μέτρα μπορεί να είναι, βοηθητικές κατασκευές που αγκυρώνονται ή πακτώνονται, τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης του εδάφους, προσωρινό πλημμύρισμα

κ.α., αλλά κατ' ελάχιστο 3 τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης χαμηλής πίεσης 3 bar ανά 10μ.

Οποιοσδήποτε ειδικές τεχνικές χρειαστεί να εφαρμοστούν κατά την κατασκευή των μικροσηράγγων όπως είναι ενδεικτικά: ενέσεις βελτίωσης του εδάφους, χρήση πεπιεσμένου αέρα, πλημμύρισμα κτλ., υπάγονται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου και οι δαπάνες αυτών βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

##### **4.2. Καταπτώσεις κλπ.**

Εάν κατά την εκτέλεση των εργασιών και για λόγους ανωτέρας βίας, δηλαδή μη δυνάμενους να προληφθούν από τον Ανάδοχο, συμβεί κατάπτωση ή κατακρήμνιση (εισροή εδάφους), εισροή νερού, ζημιές στους σωλήνες ή σε κατασκευές κλπ. (π.χ. από άλλους Εργολάβους) ή

διακοπούν οι εργασίες για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα πρόληψης περαιτέρω καταστροφών και ζημιών και να ενημερώσει αμέσως και εγγράφως τον Κύριο του έργου. Τα στάδια εργασιών που θα ακολουθηθούν θα είναι προϊόν συμφωνίας μεταξύ Υπηρεσίας και Αναδόχου και εφόσον διαπιστωθεί ότι ο Ανάδοχος είχε τηρήσει τις εκ της συμβάσεως υποχρεώσεις του και δεν βαρύνεται με σφάλματα ή παραλείψεις, τότε είναι δυνατή η αποζημίωσή του σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία.

#### **4.3. Απρόβλεπτα εμπόδια**

Εάν στην πορεία της μηχανής εκσκαφής συναντηθούν απρόβλεπτα ανυπέρβλητα εμπόδια, όπως π.χ. αρχαιότητες, μεγάλα μεταλλικά αντικείμενα, θεμέλια κτιρίων, βράχοι μεγάλου μεγέθους, καλώδια κ.α., τότε, υπάρχουν οι εξής λύσεις:

- Αφαίρεση, μετά ή άνευ θρυμματισμού του εμποδίου, με όρυξη φρέατος ή γεώτρησης
- Απώθηση του εμποδίου. Αυτό είναι δυνατόν αν η κεφαλή της μηχανής είναι σχετικά κωνική και διανοίχτεί από την επιφάνεια, μεγάλης διαμέτρου γεώτρηση που θα φθάσει εμπρός και στο πλάι της κεφαλής, ώστε με την περιστροφή αυτής να απωθηθεί στο κενό της γεώτρησης το εμπόδιο
- Αλλαγή της χάραξης του αγωγού

Σε όλες τις περιπτώσεις συνάντησης ανυπέρβλητων εμποδίων, ο Ανάδοχος ο οποίος είναι και ο μόνος υπεύθυνος για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων και των τεχνικών του, θα πρέπει να συντάξει και υποβάλλει την πλέον κατάλληλη μελέτη εφαρμογής.

Η Υπηρεσία θα αποφασίζει και θα εγκρίνει τις προτεινόμενες μελέτες ως έχουν ή μετά την τροποποίησή τους ή θα απορρίπτει αυτές εάν τις κρίνει ατελέσφορες ή επικίνδυνες.

Στις περιπτώσεις αφαίρεσης, μετά ή άνευ θρυμματισμού του εμποδίου και για να γίνει αυτή δυνατή θα διανοίγονται είτε γεώτρηση-φρέαρ είτε βοηθητικό φρέαρ μέχρι το βάθος του εμποδίου. Στις περιπτώσεις αυτές ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται με τις τιμές του Τιμολογίου ή σε έλλειψη με τη σύνταξη ΠΚΝΤΜ και με την αποζημίωση ημερήσιας σταλίας της μηχανής διάνοιξης μικροσηράγγων.

Όμοια στις περιπτώσεις διακοπής της διάνοιξης και αλλαγής της χάραξης, πάντοτε λόγω ανυπέρβλητων εμποδίων, ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται:

- Για το σωληνωμένο και διανοιγμένο μήκος μικροσήραγγας που εγκαταλείφθηκε, με τις σχετικές τιμές του τιμολογίου
- Για το βοηθητικό φρέαρ που θα ορύξει, ώστε να αναλάβει τη μηχανή
- Για τη σταλία της μηχανής διάνοιξης, με σύνταξη ΠΚΝΤΜ

Η σταλία αυτή, μετρούμενη σε ημέρες θα καλύπτει τα χρονικά διαστήματα:

- Από τη στιγμή διακοπής της προχώρησης και έως ότου αποφασισθεί η αλλαγή χάραξης ή δοθεί εντολή διάνοιξης βοηθητικού φρέατος ή γεώτρησης για την ανάληψη της μηχανής
- Το διάστημα διάνοιξης του φρέατος ή γεώτρησης που όμως δεν είναι δυνατόν να υπερβαίνει σε αριθμό εργάσιμων ημερών και κατά συνέπεια ημερών σταλίας, τον αριθμό που αντιστοιχεί στα μέτρα βάθους αυτού ή, προκειμένου περί γεώτρησης, τις 3 ημέρες
- Χρονικό διάστημα 1 ημέρας για την ανάληψη της μηχανής και την μεταφορά της σε φρέαρ αρχής.
- Το τυχόν διάστημα που θα μεσολαβήσει από της ανάληψης της μηχανής και της εντολής εργασίας αυτής σε κάποιο φρέαρ αρχής.

Η συνάντηση ανυπέρβλητων εμποδίων είναι η μόνη περίπτωση κατά την οποία προβλέπεται να πληρωθούν σταλίες και μόνον για τη μηχανή διάνοιξης. Το προσωπικό είναι δυνατόν να απασχοληθεί σε άλλη θέση εργασίας.



#### **4.4. Μετρήσεις και τεχνική ελέγχου της κατεύθυνσης**

##### **4.4.1. Γενικά**

Ο Ανάδοχος οφείλει, να τοποθετήσει στα φρεάτια αρχής τη μηχανή διάνοιξης επάνω σε μία σταθερή “κλίνη” και στην ακριβή της θέση, ώστε να μην αποκλίνει κατά την εκκίνηση. Για τον ίδιο λόγο, τα τοιχώματα επάνω στα οποία στηρίζονται οι υδραυλικοί κύλινδροι του συστήματος προώθησης δεν θα πρέπει να υποχωρούν. Προς τούτο πρέπει να υπολογίζεται, εκτός των άλλων, σε κάθε φρέαρ και το φορτίο που δύναται να αναλάβει το έδαφος και να κατασκευάζονται κατάλληλα τοιχώματα στήριξης. Κάθε δαπάνη που θα προκύψει για την αντιμετώπιση προβλημάτων σχετικών με απόκλιση της μηχανής ή υποχώρηση των τοιχωμάτων στήριξης των γρύλων θα βαρύνει τον Ανάδοχο. Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνει το κόστος τσιμεντενέσεων ή χημικών ενέσεων προς βελτίωση του περιβάλλοντος το φρέαρ εδάφους.

Ο Ανάδοχος οφείλει να τηρήσει, απαρέγκλιτα, την χάραξη και την κλίση του αγωγού, όπως δίδονται στα σχέδια της μελέτης.

Οι ανοχές (αποκλίσεις από την κατακόρυφο και οριζόντια) που έχουν προδιαγραφεί, είναι οι μέγιστες επιτρεπόμενες για ορθή λειτουργία των αγωγών. Αποκλίσεις περὶ των καθοριζόμενων θα έχουν ως αποτέλεσμα να θεωρείται το αντίστοιχο τμήμα του αγωγού κακότεχνο. Η Υπηρεσία, στις περιπτώσεις αυτές θα διατάσσει, με δαπάνες αποκλειστικά του Αναδόχου, την εκτέλεση όποιων εργασιών κρίνει απαραίτητων για τη διόρθωση του αγωγού.

Εάν η διόρθωση δεν είναι δυνατή θα διατάσσεται επανακατασκευή πάντοτε με δαπάνες εις βάρος του Αναδόχου.

##### **4.4.2. Μετρήσεις- Έλεγχοι-Διόρθωση της κατεύθυνσης**

Οποσδήποτε, συνεχώς δηλαδή σε σύντομα χρονικά διαστήματα, όπως ορίζεται κατωτέρω, θα πρέπει να γίνονται έλεγχοι ισοζυγίου του εκσκαπτόμενου και του μεταφερόμενου εδαφικού υλικού.

Οι μετρήσεις αυτές θα πρέπει να μεταφέρονται στον υπολογιστή του σταθμού μετρήσεων και ελέγχου και να καταγράφονται. Η συχνότητα καταγραφής θα είναι είτε κάθε 20cm προχώρησης είτε κάθε 90sec, ότι από αυτά συμβεί νωρίτερα.

Όλες οι καταγραφές θα υποβάλλονται καθημερινά στην Υπηρεσία μαζί με τα δελτία βάρδιας. Οι καταγραφές θα πρέπει να έχουν τύχει επεξεργασίας ώστε τα μεγέθη να είναι αναγνωρίσιμα. Πρέπει να παρακολουθείται στα ανωτέρω χρονικά διαστήματα η ποσότητα υλικών που αποκομίζεται, να καταγράφονται τα στοιχεία και να γίνεται συσχετισμός και σύγκριση με το διανοιχθέν μήκος, τότε θα πρέπει να λαμβάνονται αμέσως κατάλληλα μέτρα προς αποφυγή καθιζήσεων και των εξ αυτών ζημιών ή και να διακόπτεται η διάνοιξη μέχρις ότου ληφθούν τα αναγκαία μέτρα.

Εάν διαπιστωθεί ότι υπάρχουν συστηματικά αποκλίσεις εκτός των ορίων που προδιαγράφονται, τότε θα διακόπτονται οι εργασίες και ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθευτεί άλλον καταλληλότερο εξοπλισμό, να προσλάβει πλέον έμπειρο προσωπικό, να αλλάξει μεθόδους και γενικά να λάβει κάθε πρόσφορο μέσο, για να επιτευχθούν αποκλίσεις εντός των ορίων. Για τέτοιες περιπτώσεις, αντικατάστασης εξοπλισμού κλπ. ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωσης ούτε για τις ενδεχόμενες πρόσθετες ή αυξημένες δαπάνες ούτε αποζημίωσης λόγω στασιών που θα προκύψουν από τη διακοπή των εργασιών.

Θα πρέπει να αρχίζουν εφόσον η μηχανή έχει απόκλιση από τον θεωρητικό άξονα 2mm.

Οι διορθώσεις δεν πρέπει να γίνονται αμέσως αλλά σταδιακά και να έχουν υπόψη ότι απαιτείται κατάλληλος χειρισμός και κάποιο ελάχιστο μήκος για να πλησιάσει η μηχανή και να ταυτιστεί πάλι ο άξονάς της με τον θεωρητικό άξονα.

## 5. Φρεάτια κατασκευής των μικροσηράγγων

Τα φρεάτια τα απαραίτητα για την κατασκευή των μικροσηράγγων διακρίνονται σε:

- Προσωρινά φρεάτια κεφαλής
- Προσωρινά φρεάτια πέρατος

Τα φρεάτια κεφαλής εντός του οποίου εγκαθίστανται τα έμβολα προώθησης και τα απαιτούμενα εργαλεία λαμβάνει διαστάσεις που εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος προώθησης που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος, όπως το μήκος του μηχανισμού των εμβόλων, το μήκος του σωλήνα και του δακτυλίου προώθησης, του πάχους σώματος αγκύρωσης για την παραλαβή και μεταφορά στο έδαφος της ώθησης και λοιπών λειτουργικών απαιτήσεων.

Μετά το πέρας της προώθησης στη θέση του προσωρινού φρεατίου κατασκευάζεται το τελικό φρεάτιο σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και το οποίο αποζημιώνεται ιδιαίτερος με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου. Οι διαστάσεις, η μορφή της διατομής, ο τρόπος και τα μέσα αντιστήριξης που θα εφαρμοσθούν θα είναι σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής που θα συντάξει ο Ανάδοχος και στην οποία θα ληφθούν υπόψη οι εδαφικές συνθήκες, τα χαρακτηριστικά και οι λειτουργικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση και ασφαλή λειτουργία του συστήματος.

Ο Ανάδοχος, θα πρέπει να μελετήσει και να κατασκευάσει τα φρεάτια έτσι ώστε να αναλαμβάνουν, με τον κατάλληλο συντελεστή ασφαλείας, όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία που εφαρμόζονται και ακόμη, θα πρέπει να αναφέρει στις μελέτες εφαρμογής, με λεπτομέρειες και σχέδια την τεχνική εισόδου και εξόδου της μηχανής στα φρεάτια, λαμβάνοντας υπόψη και την ύπαρξη νερού και τις συνθήκες εδάφους.

## 6. Σωλήνες και σύνδεσμοι

Οι σωλήνες προώθησης θα είναι από σκυρόδεμα θα πληρούν δε τις απαιτήσεις της Τεχν. Προδιαγραφής Γ3 των ΤΣΥ με τις κατωτέρω ιδιαιτερότητες:

- α. Η εξωτερική προστασία θα είναι από ασφαλική βαφή
- β. Η εσωτερική προστασία θα είναι με επάλειψη αλουμινούχου τσιμέντου πάχους 12mm.
- γ. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C40/50 περιεκτικότητας σε τσιμέντο τουλάχιστον 400kg/m<sup>3</sup>
- δ. Οι σωλήνες θα είναι ευθέων άκρων. Στο ένα άκρο θα φέρουν ενσωματωμένο μεταλλικό δακτύλιο από ανοξείδωτο χάλυβα εντός του οποίου θα εισχωρεί το αρσενικό άκρο του άλλου σωλήνα ενώ η στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με δακτύλιο EPDM.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 57**

### **ΤΠ 57 - Σημάνσεως εκτελούμενων έργων σε οδούς εντός ή εκτός κατοικημένων περιοχών**

#### **1. Αντικείμενο**

Αντικείμενο της παρούσης προδιαγραφής είναι η κατάλληλη σήμανση εκτελούμενων έργων ή εναπόθεσης επί της οδού ή του πεζοδρομίου, σε οδικά τμήματα μέσα σε κατοικημένες περιοχές. Στόχος είναι η παροχή έγκαιρης και επαρκούς πληροφόρησης για τη μεταβολή των κανονικών συνθηκών κυκλοφορίας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής διέλευση των οχημάτων και των πεζών στην περιοχή των εκτελούμενων έργων και η διευκόλυνση των εκτελούμενων εργασιών στο εργοτάξιο.

#### **2. Ανάγκη σημάνσεως εκτελούμενων έργων**

Η σήμανση των εκτελούμενων έργων επιβάλλεται τόσο για τα στοιχειώδη έργα, όπως π.χ. τομές οδοστρωμάτων, επούλωση λάκκων κλπ. όσο και για έργα μεγαλύτερης σημασίας, όπως

διαπλατύνσεις οδών, ανακατασκευή αγωγών κοινής ωφέλειας κ.α., εφόσον τα έργα αυτά καταλαμβάνουν τμήμα του οδοστρώματος κυκλοφορίας και παρεμποδίζουν κατά οποιοδήποτε τρόπο την ασφαλή διεξαγωγή της κυκλοφορίας.

### 3. Γενικές αρχές σήμανσεως εκτελούμενων έργων

Η σήμανση των εκτελούμενων έργων πρέπει να ακολουθεί τις γενικές αρχές ορθής σήμανσεως, δηλαδή να παρέχει την έγκαιρη και σταδιακή ενημέρωση των κινούμενων στις οδούς, την προειδοποίηση των για τη μορφή και το είδος του εμποδίου και τέλος τη ρύθμιση της κίνησής τους ώστε η διέλευσή τους από την περιοχή της εκτελέσεως των έργων να πραγματοποιείται με ασφάλεια και με τη λιγότερη δυνατή ταλαιπωρία οδηγών και πεζών.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα γεωμετρικά στοιχεία της περιοχής εργοταξίου, οι απαιτήσεις σήμανσης αυτού καθώς και τυπικά σχέδια αποκλεισμού λωρίδων κυκλοφορίας όπως αυτά ορίζονται στο τεύχος 7, με τίτλο «**Σήμανση Εκτελούμενων Έργων σε Οδούς**» που ανήκει στις «**Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων**» του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, έκδοση 2010. Όλοι οι πίνακες καθώς και τα τυπικά σχέδια έχουν ληφθεί από το εν λόγω τεύχος.

### **ΖΩΝΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

#### **Ζώνη Προειδοποίησης**

Είναι η περιοχή στην οποία, ενώ διατηρούνται τα κανονικά γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, τοποθετείται η προειδοποιητική σήμανση για το εργοτάξιο. Αυτή η σήμανση προετοιμάζει τους οδηγούς για τις αλλαγές που θα συναντήσουν (λόγω του εργοταξίου) στη διατομή, στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και στις συνθήκες κυκλοφοριακής ροής.

Στη ζώνη προειδοποίησης γίνεται και η προσαρμογή του ορίου ταχύτητας στις συνθήκες που διαμορφώνονται, λαμβάνοντας υπόψη τις τοπικές συνθήκες και τη γεωμετρία της οδού. Η μείωση του ορίου ταχύτητας γίνεται, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της οδού, με βήματα που για τις αστικές οδούς είναι 10Km/h.

Σε αστικές οδούς, το μήκος της εν λόγω ζώνης καθορίζεται, ανάλογα με τις γενικές κυκλοφοριακές συνθήκες της ευρύτερης περιοχής σύμφωνα με τη σχετική μελέτη που εκπονείται. Μετρώντας από το σημείο έναρξης των εργασιών το μήκος της ζώνης θα είναι οπωσδήποτε μεγαλύτερο από την πλευρά ενός οικοδομικού τετραγώνου.

#### **Ζώνη Συναρμογής Εισόδου**

Σε αυτήν γίνεται η μείωση του αριθμού ή/και του πλάτους των λωρίδων κυκλοφορίας ή/και η μετάβαση σε άλλο, εκτός της κύριας κατεύθυνσης κυκλοφορίας, οδικό δίκτυο το οποίο μπορεί να προσφέρει την απαιτούμενη εξυπηρέτηση.

Οι εν λόγω μεταβολές γίνονται σε μήκος συναρμογής 100 έως 600 m.

Η μεταβολή του πλάτους γίνεται με κλίση:

- Επιθυμητή: 1:50
- Ελάχιστη:
 

σε κανονικές περιπτώσεις	1:25
σε εξαιρετικές περιπτώσεις αστικών οδών	1:10

#### **Ζώνη Ελεύθερου Χώρου**

Αυτή περιλαμβάνεται στη ζώνη έργων και συνίσταται από ελεύθερο εμποδίων χώρο (σε αυτόν δεν αναπτύσσεται καμία δραστηριότητα εργοταξιακή ή άλλη παρά μόνο επιτρέπεται η διέλευση οχημάτων και πεζών για την πρόσβαση του εργοταξίου) για την προστασία των εργαζομένων στην κύρια εργοταξιακή ζώνη. Αυτή αρχίζει από τη θέση στην οποία οδηγεί η ζώνη συναρμογής εισόδου και έχει διατομή ίδια με αυτή της κύριας εργοταξιακής ζώνης.

Το μήκος της ζώνης πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 30 μέτρα.

#### **Ζώνη Έργων**

Σε αυτήν η κυκλοφορία κινείται παραπλεύρως των εκτελούμενων έργων.

Το μήκος της ζώνης είναι ίσο με αυτό των εκτελούμενων έργων και η διατομή της πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή. Μεταξύ του χώρου των εκτελούμενων έργων και του οδοστρώματος κυκλοφορίας πρέπει να προβλέπεται η ασφαλής διέλευση των εργαζομένων με το μεγαλύτερο δυνατό ελεύθερο πλάτος (επιθυμητό 10m). Εφόσον λόγω συνθηκών απαιτείται περιορισμός του πλάτους, τότε μπορεί να εφαρμόζεται πλάτος τουλάχιστον 1,20m, λαμβάνοντας όμως και πρόσθετα μέτρα προστασίας όπως στηθαία, κιγκλιδώματα, κτλ.

Σε περιπτώσεις ζώνης έργων, όπου τουλάχιστον σε μια από τις κατευθύνσεις κυκλοφορίας δεν είναι δυνατή η λειτουργία περισσοτέρων της μιας λωρίδων κυκλοφορίας, τότε το μήκος αυτής της ζώνης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2.000m.

Σε αστικές περιοχές θα πρέπει, επί πλέον, εάν δεν υπάρχει πεζοδρόμιο ή αυτό καταλαμβάνεται από τα έργα, να προβλέπεται προστατευόμενος διάδρομος κίνησης πεζών (επιθυμητό είναι αμφίπλευρα), πλάτους τουλάχιστον **1,20 m**.

### **Ζώνη Συναρμογής Εξόδου**

Σε αυτήν γίνεται η μετάβαση από τη διατομή της ζώνης των έργων στην κανονική διατομή της οδού, με εφαρμογή γεωμετρικών χαρακτηριστικών (μήκος, οριζοντιογραφική και μηκοτομική κλίση) ίδιων ή παρόμοιων με εκείνα που θα εφαρμόζονται στη ζώνη συναρμογής εισόδου.

### **Ζώνη Αποκατάστασης της Κανονικής Κυκλοφορίας**

Αυτή περιλαμβάνεται στη ζώνη συναρμογής εξόδου και σε όλο το μήκος της έχει αποκατασταθεί η κανονική διατομή και ο διάδρομος κυκλοφορίας και των δύο κατευθύνσεων.

Στη ζώνη αποκατάστασης της κυκλοφορίας τοποθετείται η κατάλληλη σήμανση, (βλ. Τυπικά Σχέδια) η οποία ενημερώνει τους οδηγούς για το πέρας της εργοταξιακής ζώνης.

Το μήκος αυτής της ζώνης είναι **20 m**.

### **Απαιτήσεις Ελάχιστων Διαστάσεων**

Για το σχεδιασμό των προσωρινών εκτροπών της κυκλοφορίας με κατάλληλες παρακάμψεις, που αναπτύσσονται μέσα στο πλάτος του καταστρώματος ή εκτός της οδού, επιβάλλεται η εφαρμογή των ελάχιστων που ορίζονται στη συνέχεια.

### **Ελάχιστο πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας**

Σε όλες τις ζώνες μιας εργοταξιακής περιοχής, ανάλογα με την κατηγορία και το περιβάλλον της οδού, το επιτρεπόμενο ελάχιστο πλάτος λωρίδων κυκλοφορίας είναι 2,75 μέτρα.

### **Μέγιστη κατά μήκος κλίση**

Ανάλογα με την κατηγορία και το περιβάλλον της οδού η μέγιστη επιτρεπόμενη κατά μήκος κλίση είναι για τις αστικές οδούς 10%.

### **Ελάχιστες πλευρικές αποστάσεις**

Το ελάχιστο περιθώριο πίσω από προστατευτικά στηθαία και μέχρι την όψη βάθρου ή ικριώματος είναι 0,75m.

### **Ελάχιστη γεωμετρία εκτροπής λωρίδων σε οδούς με διαχωρισμένα οδοστρώματα**

Ειδικά για τις εκτροπές που υλοποιούνται μέσα στο πλάτος του καταστρώματος αυτοκινητοδρόμου με εκτροπή λωρίδων της μιας κατεύθυνσης στο οδόστρωμα της αντίθετης κατεύθυνσης ορίζονται τα εξής:

- Η εκτροπή πραγματοποιείται σε τμήμα ευθυγραμμίας της οδού
- Το ελάχιστο μήκος διακοπής κεντρικής νησίδας είναι ανάλογο με το πλάτος της νησίδας ως εξής:

Πλάτος κεντρικής νησίδας [m]	Μήκος διακοπής [m]
4,50	145
5,50	135

- Η ελάχιστη ακτίνα της χάραξης των εκτρεπόμενων λωρίδων από το ένα κατάστρωμα στο άλλο είναι  $R=600$  m.
- Δεν απαιτούνται κλωθοειδείς, ενώ μικρότερες ακτίνες δεν επιτρέπονται λαμβάνοντας υπόψη την αρνητική επίκλιση του οδοστρώματος ως προς τις καμπύλες της χάραξης των εκτροπών.
- Η στένωση των εκτρεπόμενων λωρίδων αρχίζει στο τμήμα της οδού που βρίσκεται πριν από τη θέση έναρξης της εκτροπής.

## ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΣΗΜΑΝΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟΥ

### Εφαρμοζόμενοι Τύποι Πινακίδων

Οι χρησιμοποιούμενοι τύποι πινακίδων περιγράφονται στα επόμενα για κάθε ζώνη της περιοχής του εργοταξίου, ενώ παράλληλα αυτοί παρουσιάζονται και στα Τυπικά Σχέδια.

### Ζώνη προειδοποίησης

Στη ζώνη αυτή χρησιμοποιούνται:

- οι πινακίδες προειδοποίησης για έργα επί της οδού **K-20**
- οι πινακίδες επιβολής ανώτατου ορίου ταχύτητας **P-32** (η σταδιακή μείωση της ταχύτητας γίνεται με βήμα 10Km/h)
- οι πληροφοριακές πινακίδες αλλαγής διατομής και ροής της κυκλοφορίας μορφής **Π-69** και **Π-70**.
- οι ρυθμιστικές πινακίδες, όταν απαιτούνται λόγω της μορφής της εργοστασιακής ζώνης (π.χ. απαγόρευση της προσπέρασης σε περίπτωση μείωσης του αριθμού των λωρίδων κυκλοφορίας σε μια λωρίδα ανά κατεύθυνση), συνοδευόμενες από τις απαραίτητες πρόσθετες πινακίδες, οι οποίες καθορίζουν την απόσταση που αρχίζουν τα έργα ή/και έχουν εφαρμογή οι ρυθμίσεις P-30, Πρ-1.

### Ζώνη συναρμογής εισόδου

Σε αυτήν τοποθετούνται:

- οι πινακίδες προειδοποίησης για έργα επί της οδού **K-20**
- οι πινακίδες ορίου ταχύτητας που ισχύει σε όλο το μήκος της ζώνης του εργοταξίου **P-32**
- οι πληροφοριακές πινακίδες οριοθέτησης του διαδρόμου κυκλοφορίας και καθοδήγησης πορείας **Π-75, Π-77, Π-78, Π-79**
- ρυθμιστικές πινακίδες υπόδειξης της κατεύθυνσης προς τον εργοταξιακό διάδρομο κίνησης **P-52, P-52α, P-52δ**

### Ζώνη ελεύθερου χώρου

Τοποθετούνται ίδιες πινακίδες με εκείνες της ζώνης συναρμογής εισόδου.

Το όριο ταχύτητας (πινακίδα **P-32**) είναι το ίδιο με εκείνο της ζώνης έργων.

### Ζώνη έργων

Επαναλαμβάνεται η τοποθέτηση της πινακίδας ορίου ταχύτητας **P-32** στην αρχή κάθε οικοδομικού τετραγώνου που περιλαμβάνεται σε όλο το μήκος του εργοταξίου.

Για την οριοθέτηση του κυκλοφοριακού χώρου χρησιμοποιούνται οι πληροφοριακές πινακίδες **Π-77** ή **Π-78**.

### Ζώνη συναρμογής εξόδου

Σ' αυτήν τοποθετούνται πινακίδες αντίστοιχες με εκείνες της ζώνης συναρμογής εισόδου, οι οποίες κατευθύνουν τους οδηγούς προς το υφιστάμενο οδόστρωμα με τις κανονικές λωρίδες κυκλοφορίας της οδού.

Οι πινακίδες προειδοποίησης για έργα επί της οδού (K-20) δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται στο

μήκος της εν λόγω ζώνης.

### **Ζώνη αποκατάστασης της κυκλοφορίας**

Σε αυτήν τοποθετούνται:

- οι πινακίδες άρσης ορίου ταχύτητας P-37
- οι πινακίδες άρσης των λοιπών ρυθμίσεων, που είχαν επιβληθεί στην περιοχή του εργοταξίου P-36

### **Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά Πινακίδων**

#### **Μέγεθος**

Οι πινακίδες που χρησιμοποιούνται στην εργοταξιακή σήμανση είναι του ίδιου μεγέθους με αυτές της μόνιμης σήμανσης του οδικού τμήματος, στο οποίο τοποθετούνται. Όλες οι πινακίδες αναγγελίας κινδύνου (Κ) και οι ρυθμιστικές (Ρ) κατασκευάζονται σε τετράγωνο πλαίσιο με στρογγυλεμένες γωνίες με ακτίνα  $r=30\text{mm}$  ή όπως ορίζεται στα σχέδια των πινακίδων που παρουσιάζονται πιο κάτω.

#### **Χρώμα**

Το βασικό στοιχείο διαφοροποίησης της εργοστασιακής από τη μόνιμη σήμανση επιτυγχάνεται με χρώμα φθορίζον κίτρινο σε όλο το υπόβαθρο των πληροφοριακών πινακίδων, ενώ στις ορθογώνιες πινακίδες ρυθμιστικές και κινδύνου (Κ και Ρ) το κίτρινο υπόβαθρο περιορίζεται στην επιφάνεια μεταξύ του τριγωνικού ή κυκλικού σχήματος των πινακίδων του ΚΟΚ και του ορθογωνίου πλαισίου. Οι χρωματικές περιοχές του φθορίζοντος κίτρινου χρώματος κατά την ημέρα και τη νύκτα ορίζονται αντίστοιχα στον Πίνακα Δ-4, ενώ οι ελάχιστες τιμές του συντελεστή αντανάκλαστικότητας  $R'$  ορίζονται στον Πίνακα Δ-5.

Επισημαίνεται ότι:

- το κίτρινο χρώμα του εσωτερικού υποβάθρου (που προβλέπεται από τον ΚΟΚ) αντικαθίσταται με λευκό σε όλες τις πινακίδες αναγγελίας κινδύνου (Κ) και στην Ρ-1
- στην περίμετρο του ορθογωνίου που υλοποιείται με κίτρινο φθορίζον χρώμα δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση μαύρης γραμμής ως πλαίσιο, ώστε να υπάρχει διαφοροποίηση από τις μόνιμες πινακίδες παρόμοιας μορφής που τοποθετούνται π.χ. στις περιοχές σχολείων.

Όσες πινακίδες τοποθετούνται για τις ανάγκες της εργοστασιακής σήμανσης, εφόσον πρόκειται να 7παραμείνουν και για την κανονική λειτουργία του τελικού έργου, αυτές θα πρέπει να είναι όμοιες με τις συμβατικές πινακίδες που χρησιμοποιούνται για τη μόνιμη σήμανση.

### **ΑΣΦΑΛΙΣΗ**

#### **Εξοπλισμός Οριοθέτησης Κυκλοφοριακού Διαδρόμου**

##### **Κυκλοφοριακοί κώνοι**

Οι κυκλοφοριακοί κώνοι κατασκευάζονται από πολυαιθυλένιο, PVC, ελαστικό, ή υλικό ανακύκλωσης. Ολόκληρη η επιφάνειά τους είναι αντανάκλαστική (με λευκές και κόκκινες λωρίδες) και έχουν ύψος τουλάχιστον 750mm σε οδούς με ταχύτητες  $\geq 80\text{ km/h}$ . Στις περιοχές εργοταξίων επιβάλλεται υποχρεωτικά η χρήση κώνων, πλήρως αντανάκλαστικής επιφάνειας ώστε να διασφαλίζεται η αναγνώρισή τους από μεγάλη απόσταση και αντοχή τους στη ρύπανση. Οι κώνοι μπορεί να χρησιμοποιούνται στη θέση φανών κινδύνου, πινακίδων, επίπεδων διαγραμμίσεων και για να υποδεικνύουν βραχυπρόθεσμα τα όρια ενός διαδρόμου κυκλοφορίας, μέσα από περιοχές έργων και κινητών ζωνών εργασίας.




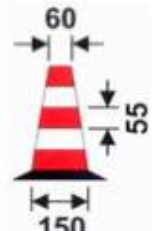
Οι κώνοι πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του EN13422 και ειδικότερα τα εξής:

- Το ελάχιστο βάρος ανάλογα με το ύψος τους θα ορίζεται από τη μελέτη σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

- Η εξωτερική διάμετρος της κορυφής του σώματος του κώνου πρέπει να είναι  $\varnothing 60 \pm 15$  mm και στην κορυφή του θα φέρει οπή διαμέτρου  $\varnothing 40 \pm 5$  mm. Το ανώτερο τμήμα του κώνου ύψους ίσο από 60 mm μέχρι το πολύ 10% του ύψους του κώνου, μπορεί να είναι διαμορφωμένο για τη μεταφορά του με το χέρι και σε αυτό το τμήμα δεν είναι απαραίτητο να έχει υλικό αντανakλαστικότητα. Όταν το πάχος της βάσης που εξέχει από το σώμα του κώνου υπερβαίνει τα 15mm, η επίπεδη επιφάνεια της θα πρέπει να εγγράφεται σε κύκλο  $\varnothing 0,75H$ , σε αντίθετη περίπτωση η βάση θα πρέπει να εγγράφεται σε κύκλο  $\varnothing 0,90H$  (όπου H: το ύψος του κώνου).
- Η αντανakλαστικότητα των χρησιμοποιούμενων κώνων θα πρέπει να ικανοποιεί τουλάχιστον τις τιμές του Πίνακα Δ-7. Αυτή η υποχρέωση θα επιβεβαιώνεται είτε από το γεγονός ότι οι κώνοι είναι καινούργιοι ή αν είναι παλαιοί θα προσκομίζεται βεβαίωση αρμόδιου εργαστηρίου (π.χ. ΚΕΔΕ).
- Επί των κώνων πρέπει να αναφέρεται ο κωδικός του τύπου του πολυμερούς σύμφωνα με τις κατηγορίες ανακυκλώσιμων υλικών ISO 104.

Οι κώνοι τοποθετούνται ανά αποστάσεις 5 m σε οριζόντιες καμπύλες  $R \leq 60$  m και σε όλες τις άλλες περιπτώσεις (ευθυγραμμίες και σε καμπύλες) ανά 12 έως 15m.

**Χρήση κώνων ανάλογα του ύψους των (Οι διαστάσεις των λωρίδων είναι ενδεικτικές)**

Θέση εφαρμογής	Διασταύρωση με σιδηροδρομικές γραμμές	Αυτο/δρομοι	Άλλες οδοί εκτός αυτο/δρομων	Μόνο για εργασίες διαγράμμισης
Υψος [mm]	1000	750	500	300
Διαστάσεις [mm]				

**Ύψος κυκλοφοριακών κώνων και ελάχιστο βάρος (EN 13422)**

Ύψος (H)	Ελάχιστο βάρος [kg]		
[mm]	Κλάση W1	Κλάση W2	Κλάση W3
900<H≤1000	4,80	6,00	7,50
750<H≤900	3,20	4,00	5,00
500<H≤750	1,30	1,90	2,50
450<H≤500	1,10	1,80	1,90
300≤H≤450	0,80	0,80	0,80

**Πίνακας Δ-7: Ελάχιστες τιμές συντελεστού αντανakλαστικότητας R'**

Γωνία παρατήρησης	Συντελεστής R' [cd·lx <sup>-1</sup> ·m <sup>-2</sup> ]	
	Χρώμα λευκό	Χρώμα κόκκινο
12΄	220	40
20΄	130	2,5
2°	2,2	0,6

**Πινακίδες οριοθέτησης διαδρόμου κυκλοφορίας (Π - 77 και Π - 78)**

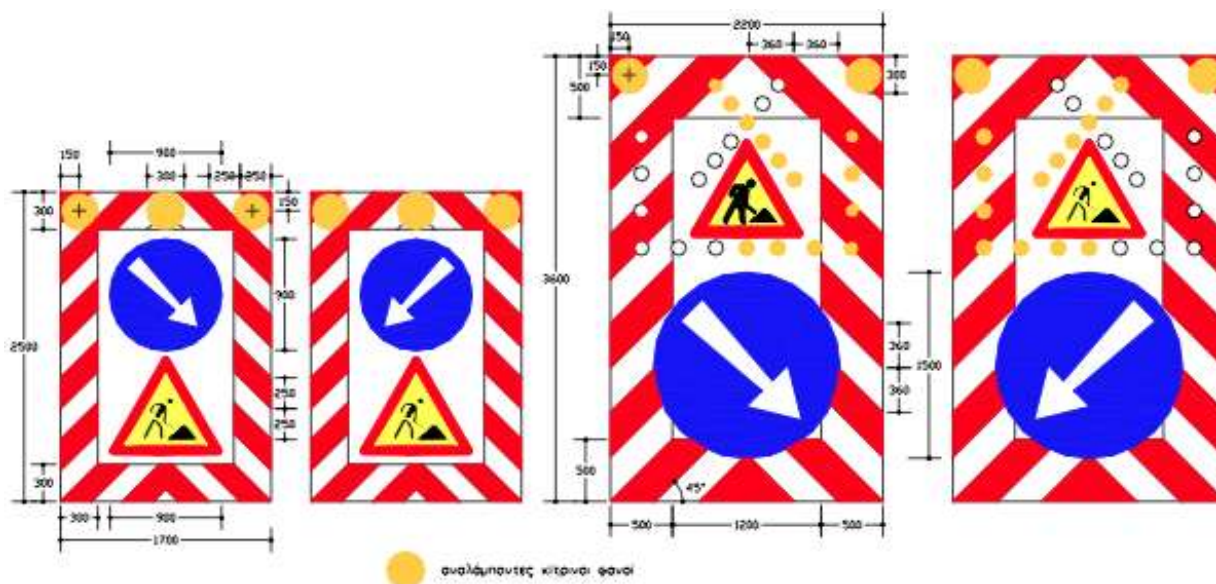
Αυτές τοποθετούνται σε μέγιστη απόσταση μεταξύ τους:

- στις ζώνες συναρμογής εισόδου και εξόδου ..... 10 m
- στη ζώνη έργων ..... 20 m

Επί αυτών τοποθετούνται (όπου απαιτείται) οι πινακίδες υποχρεωτικής διέλευσης (P-52) και οι αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου Ø180. Έχουν πλήρως αντανakλαστική επιφάνεια με μεμβράνες τουλάχιστον τύπου II. Αυτές καθοδηγούν την κυκλοφορία προς στη κατεύθυνση που κλίνουν οι ραβδώσεις. Στις περιπτώσεις που εκτελούνται έργα σε περιοχές κόμβων, σε θέσεις που





α. Σε οδούς ταχύτητας  $V \leq 50$  km/hβ. Σε οδούς ταχύτητας  $V \geq 60$  km/h**Κινητή σήμανση αποκλεισμού λωρίδων**

Μεταξύ του εξοπλισμού αποκλεισμού λωρίδων (επί οχήματος ή ρυμουλκούμενου φορείου) και της ζώνης έργων, ανάλογα με την ταχύτητα της οδού, διατηρείται απόσταση (S):

- Για ταχύτητες  $V \leq 80$  km/h ..... 30m
- Για ταχύτητα  $V = 90$  km ..... 45m

Το αναλάμπον βέλος πρέπει να είναι ορατό από απόσταση 300m κατά την ημέρα με πλήρη ηλιοφάνεια, όταν παρατηρείται χωρίς τον ήλιο απευθείας επάνω ή από πίσω του. Η χρονική περίοδος αφής-σβέσης θα είναι 0,5s. Οι λάμπες θα πρέπει να έχουν αρχική ένταση 6000 cd και να ελέγχονται από μειωτήρα έντασης (dimming) μέχρι 50% κατά τη νύχτα.

**Αναλάμποντες φανοί κινδύνου**

Οι φανοί κινδύνου είναι φορητές συσκευές που αποτελούνται από λυχνίες (λάμπες), χαμηλής έντασης κίτρινου χρώματος ελάχιστης  $\varnothing 180\text{mm}$ , οι οποίοι λειτουργούν με συσσωρευτές ενέργειας. Οι αναλάμποντες φανοί χρησιμοποιούνται για την επισήμανση κινδύνου και την οπτική καθοδήγηση των οδηγών και τοποθετούνται πάνω από τις πινακίδες Π-77 και Π-78:

- στη ζώνη συναρμογής, σε κάθε πινακίδα οριοθέτησης έργων,
- στη ζώνη έργων, σε κάθε δεύτερη και υποχρεωτικά στην πρώτη και στην τελευταία πινακίδα

Οι αναλάμποντες φανοί κινδύνου τοποθετούνται σε ελάχιστο ύψος 0,90m από την επιφάνεια κυκλοφορίας (μπορεί να τοποθετούνται φανοί  $\varnothing 90$  και στην κορυφή κώνου ύψους 0,75-1,00m). Οι αναλάμποντες φανοί πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του EN 12352. Οι αναλαμπές των φανών πρέπει να είναι ορατές από απόσταση 300m. Η χρονική περίοδος αφής-σβέσης θα είναι 0,5s.

## **Πίνακες και τυπικά σχέδια**

Πίνακας Β-1: Πληροφοριακές πινακίδες υπόδειξης πορείας εκτροπής λωρίδων κυκλοφορίας

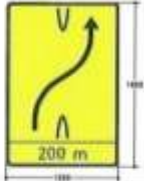
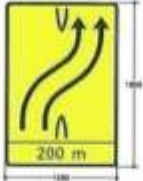
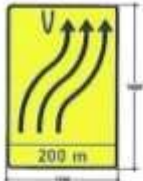


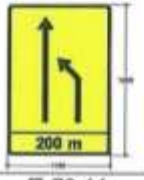

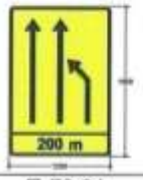
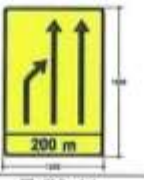
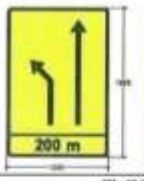
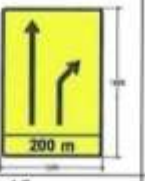
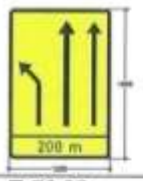
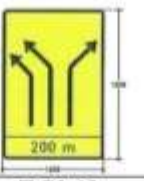
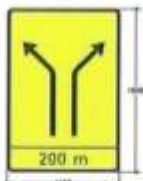

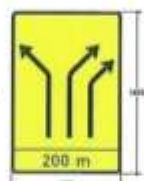
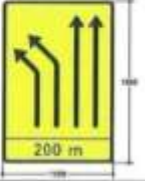
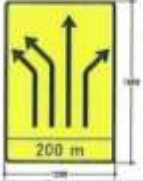
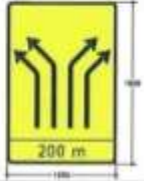
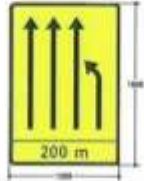
Οδός:		1 λωρίδας Π-101.10	2 λωρίδων Π-101.20	3 λωρίδων Π-101.30	
Πορεία προς ολική εκτροπή	χωρίς περιορισμό στο πλάτος οχημάτων				
	με περιορισμό στο πλάτος οχημάτων				
Πορεία προς μερική εκτροπή	χωρίς περιορισμό στο πλάτος των οχημάτων				
	με περιορισμό στο πλάτος των οχημάτων				

**Σημειώσεις:**

1. Η αναγραφόμενη απόσταση 200 m είναι ενδεικτική, αυτή αλλάζει ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης
2. Η κωδική ονομασία αναφέρεται μόνο στο μέρος της πινακίδας με το σταθερό περιεχόμενο και δεν αφορά στην αναγραφόμενη απόσταση η οποία καθορίζεται από την εφαρμογή κανόνων σήμανσης












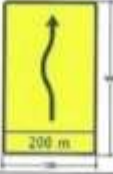

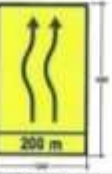

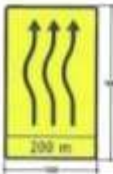

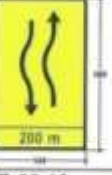
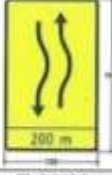
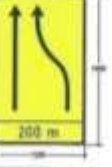



**Πίνακας Β-1: Πληροφοριακές πινακίδες υπόδειξης πορείας εκτροπής λωρίδων κυκλοφορίας**

Οδός:		1 λωρίδας	2 λωρίδων	3 λωρίδων
Προς κανονική κατεύθυνση κυκλοφορίας	χωρίς περιορισμό στο πλάτος οχημάτων	Π-103.10 	Π-103.20 	Π-103.30 
	με περιορισμό στο πλάτος οχημάτων		Π-103.11 	Π-103.21 
Αφαίρεση 1 λωρίδας κυκλοφορίας			Π-70.10 Π-70.20  	Π-70.30 Π-70.40  
			Π-70.11 Π-70.21  	Π-70.31 Π-70.41  
Αλλαγή κατεύθυνσης λωρίδων κυκλοφορίας			Π-70.12 	Π-70.32 Π-70.42  
		Π-70.50 	Π-70.51 	Π-70.52 Π-70.53  

- Σημειώσεις:**
1. Η αναγραφόμενη απόσταση 200 m είναι ενδεικτική, αυτή αλλάζει ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης
  2. Η κωδική ονομασία αναφέρεται μόνο στο μέρος της πινακίδας με το σταθερό περιεχόμενο και δεν αφορά στην αναγραφόμενη απόσταση η οποία καθορίζεται από την εφαρμογή κανόνων σήμανσης

Πίνακας Β-1: Πληροφοριακές πινακίδες υπόδειξης πορείας εκτροπής λωρίδων κυκλοφορίας

Οδός:		1 λωρίδας		2 λωρίδων		3 λωρίδων	
Εκτροπή μέσα στο πλάτος του οδο-στρώματος της ίδιας κατεύθυνσης	χωρίς περιορισμό	Π-104.10 	Π-104.20 	Π-104.30 	Π-104.40 	Π-104.50 	Π-104.60 
	με περιορισμό			Π-104.31 	Π-104.41 	Π-104.51 	Π-104.61 
Εκτροπή με χρήση της ΛΕΑ				Π-105.1 			
Βραχεία εκτροπή	της μιας κατεύθυνσης	Π-66.1 	Π-66.2 	Π-66.11 	Π-66.21 	Π-66.31 	Π-66.41 
	και των δυο κατευθύνσεων			Π-66.12 	Π-66.22 		
	μιας λωρίδας			Π-66.13 	Π-66.23 		

**Σημειώσεις:**

1. Η αναγραφόμενη απόσταση 200 m είναι ενδεικτική, αυτή αλλάζει ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης
2. Η κωδική ονομασία αναφέρεται μόνο στο μέρος της πινακίδας με το σταθερό περιεχόμενο και δεν αφορά στην αναγραφόμενη απόσταση η οποία καθορίζεται από την εφαρμογή κανόνων σήμανσης

**Πίνακας Β-2: Πληροφοριακές πινακίδες υπόδειξης αριθμού και κατευθύνσεων λωρίδων κυκλοφορίας και πινακίδες με ειδική επισήμανση (αναλάμποντες φανοί)**



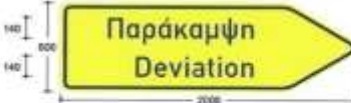




- Σημειώσεις:**
1. Ο συνδυασμός των σταθερού περιεχομένου πινακίδων π.χ. Π-70.10 και Π-66.70 με τις πινακίδες P-32 υλοποιείται επάνω σε έτοιμο πλαίσιο που μπορεί να φέρει μόνιμα 2 αναλάμποντες φανούς, και στο οποίο τοποθετείται εκάστοτε μια από τις πρόσθετες πινακίδες αναγραφής απόστασης
  2. Η κωδική ονομασία αναφέρεται μόνο στο μέρος της πινακίδας με το σταθερό περιεχόμενο και δεν αφορά στην αναγραφόμενη απόσταση ή στο όριο ταχύτητας, που καθορίζονται από την εφαρμογή κανόνων σήμανσης

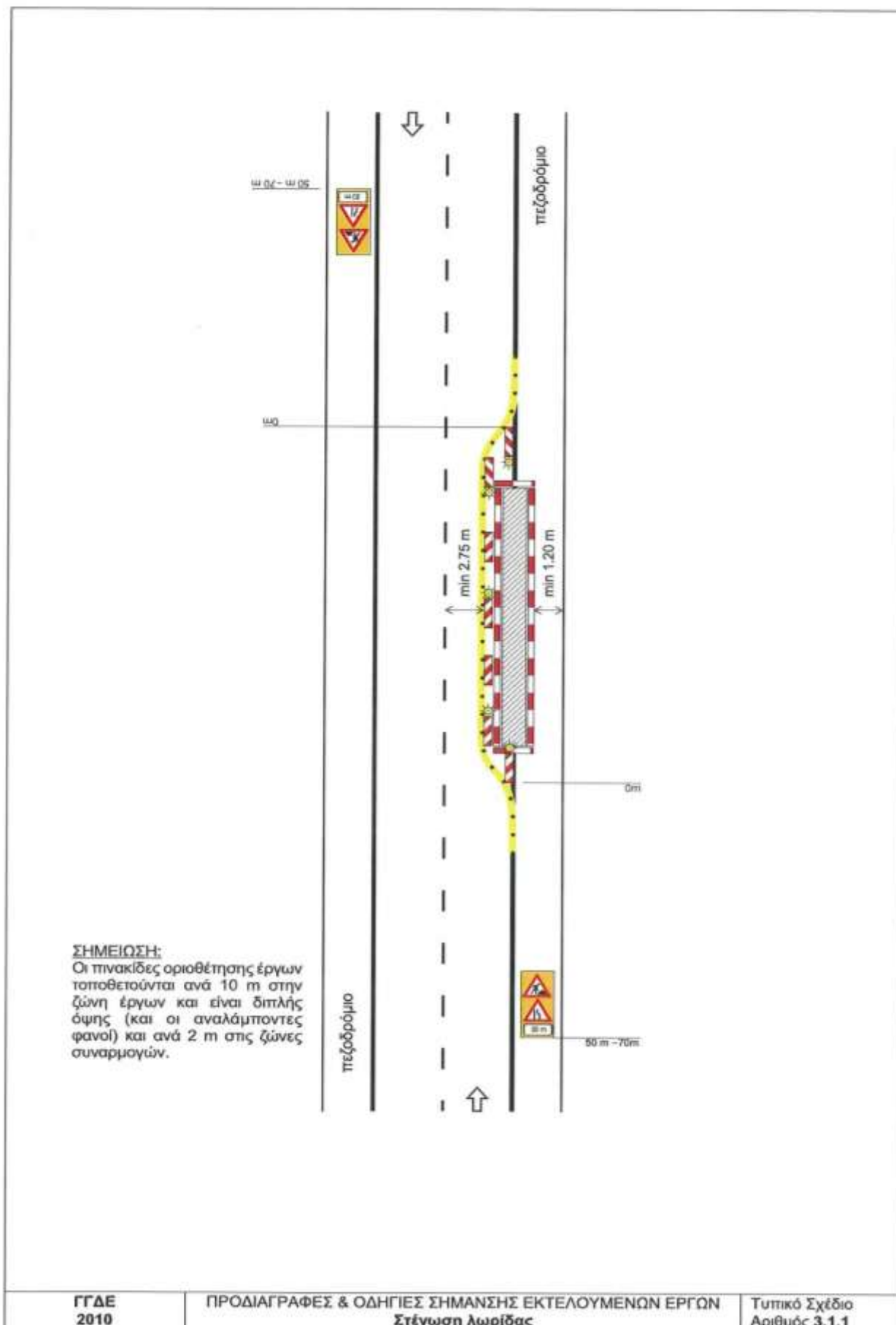
Πίνακας Β-3: Συμβατικές πινακίδες ΚΟΚ για εργοταξιακή σήμανση

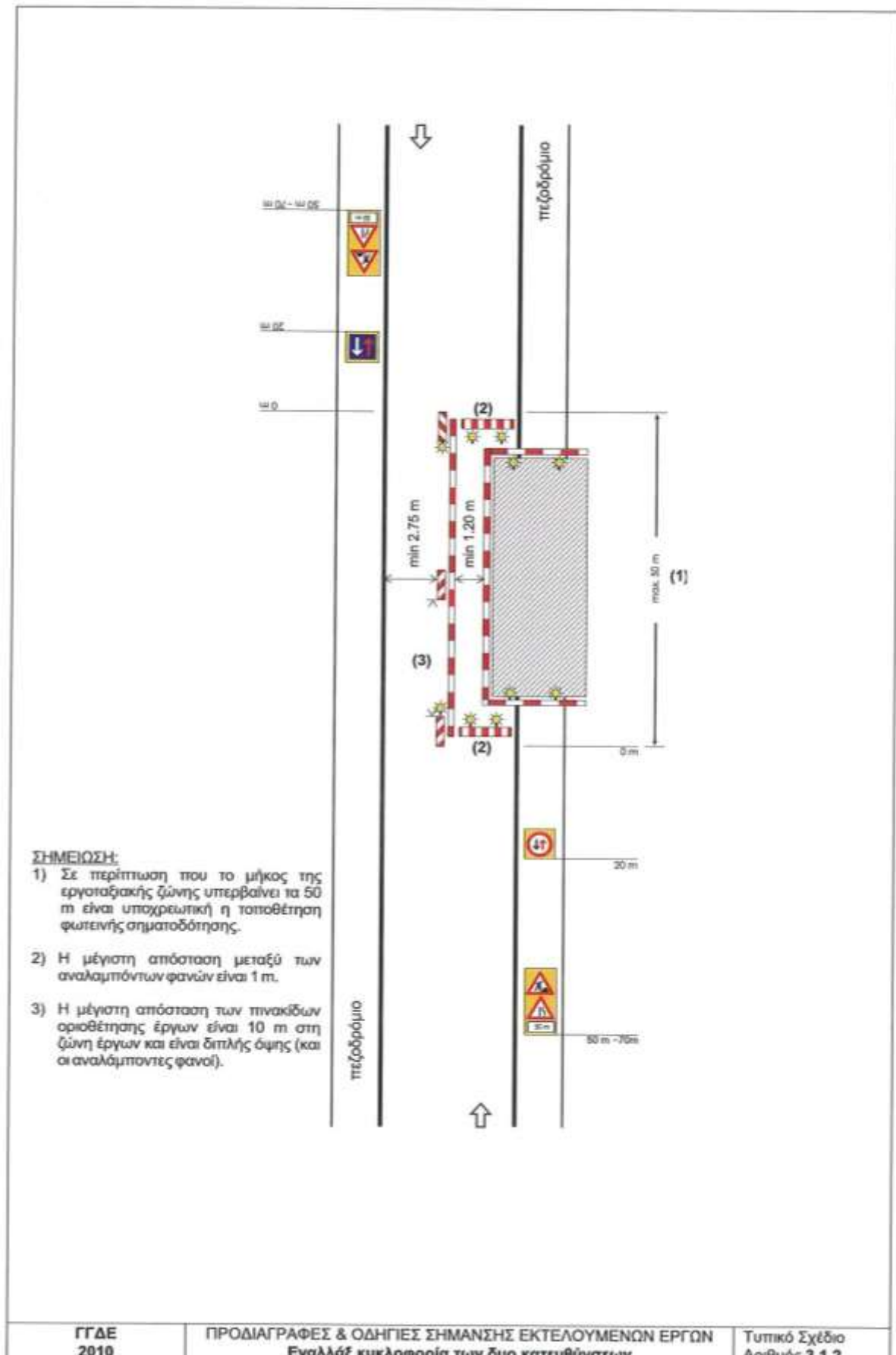
Κ-5 	Κ-6 	Κ-7 	Κ-20 	Κ-24 
Κ-20 & Πρ-1 	Κ-20 & Πρ-1 	Κ-20 & P-32 	P-1 	P-5 
P-6 	P-30 	P-32 (100) 	P-32 (80) 	P-32 (60) 
P-36 	P-52a 	P-52b 	P-32 (50) 	P-32 (40) 
Π-6 	Π-6.1 	Π-6.2 	Π-75 	P-52 
Π-6.3 		Π-6.4 		

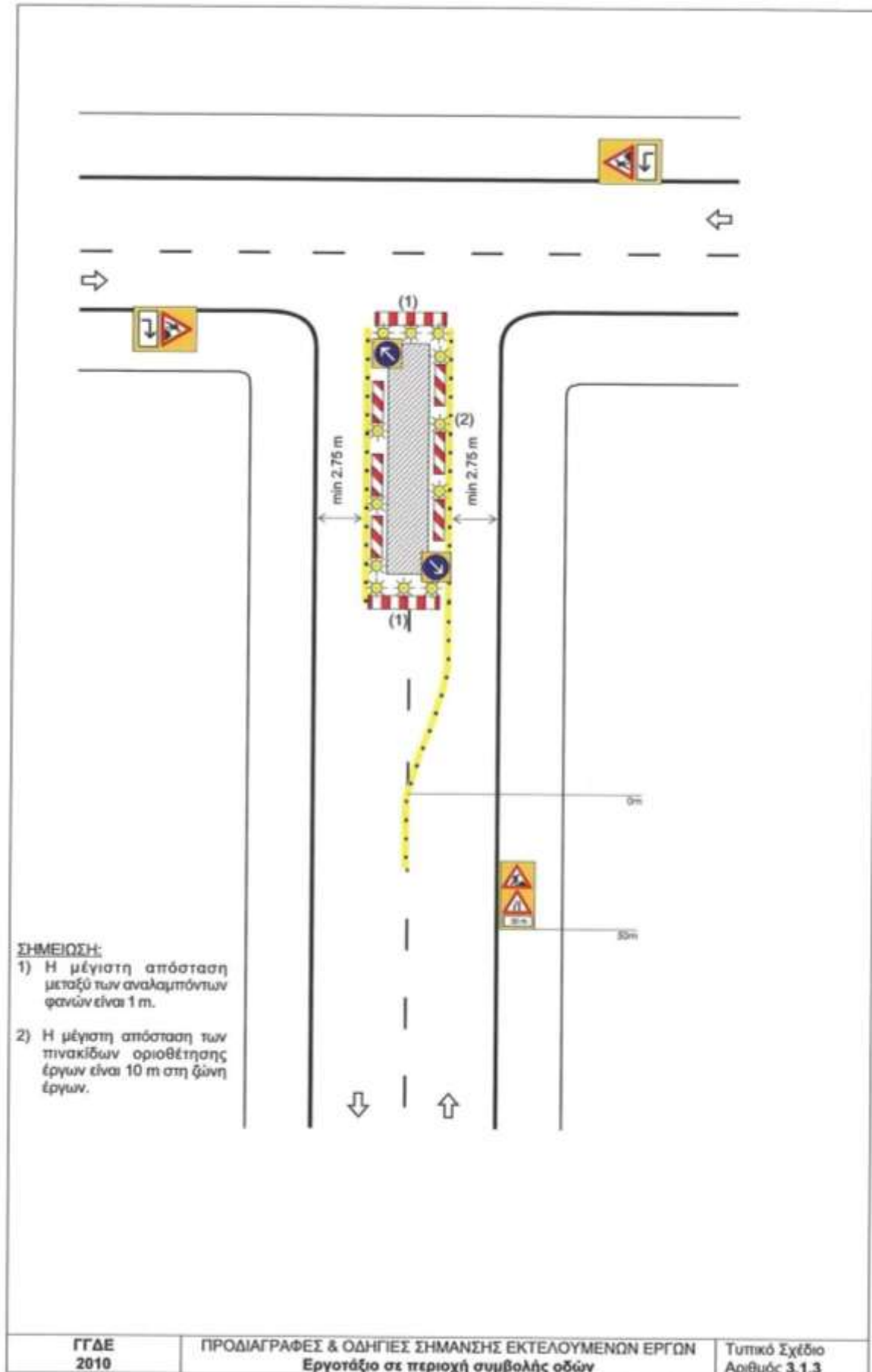


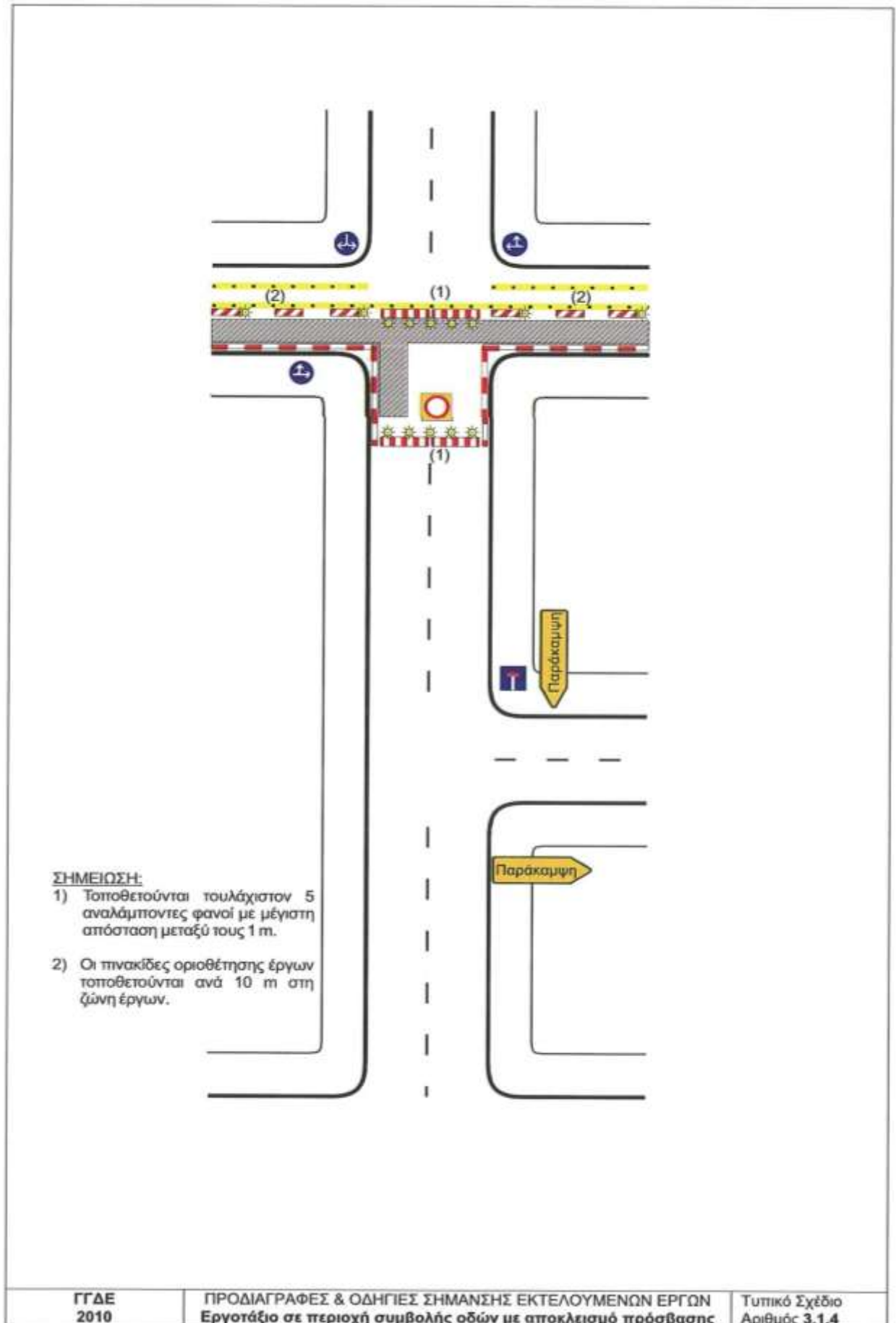
Πίνακας Β-4: Πινακίδες υπόδειξης αρχής και τέλους παράκαμψης

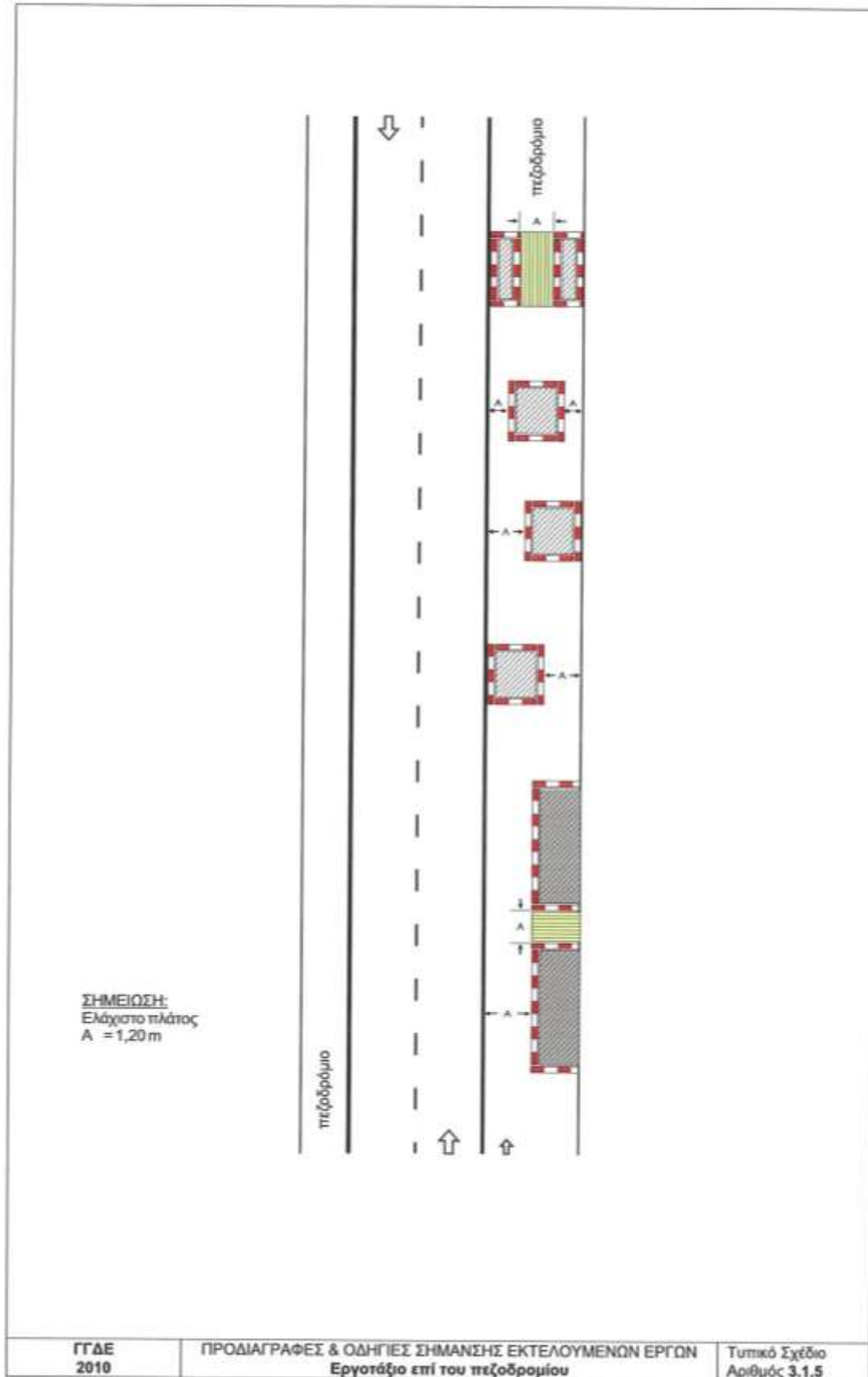
Όριο ταχύτητας οδού $V$ [km/h]	Αρχή παράκαμψης	Τέλος παράκαμψης
$V \leq 50$	<p>α1</p> 	<p>α2</p> 
$60 \leq V \leq 90$	<p>β1</p> 	<p>β2</p> 
$90 < V$	<p>γ1</p> 	<p>γ2</p> 

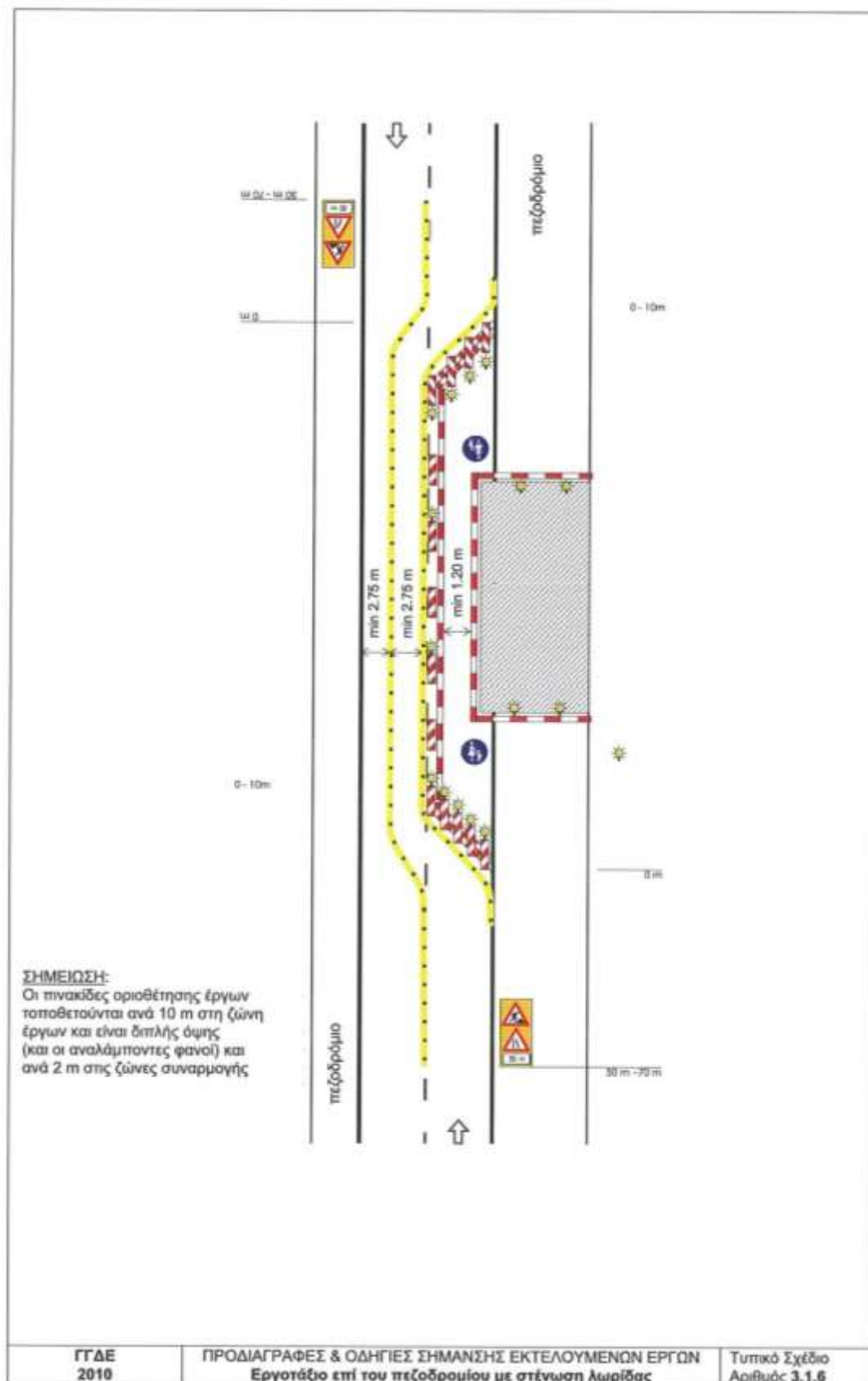


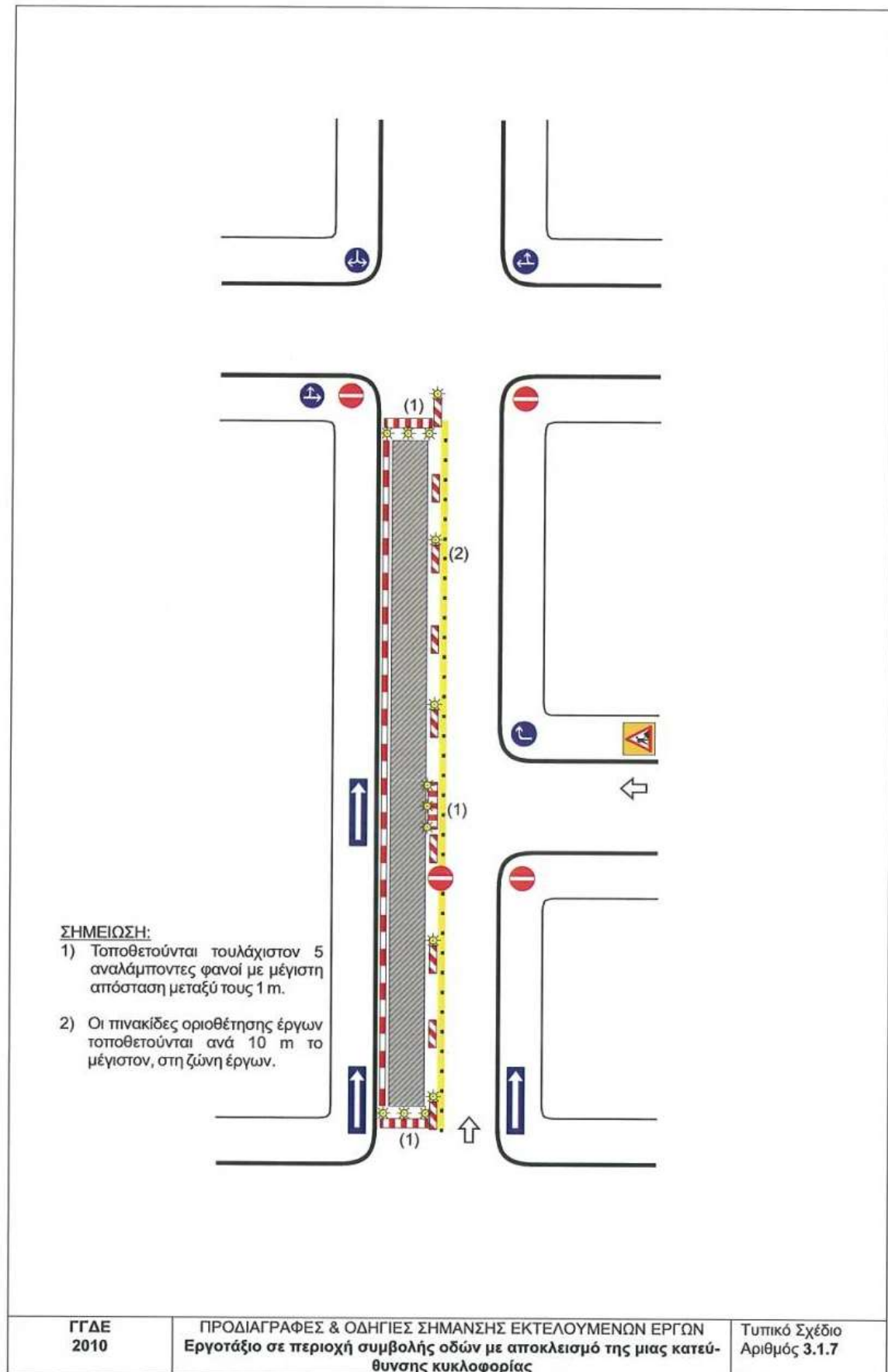




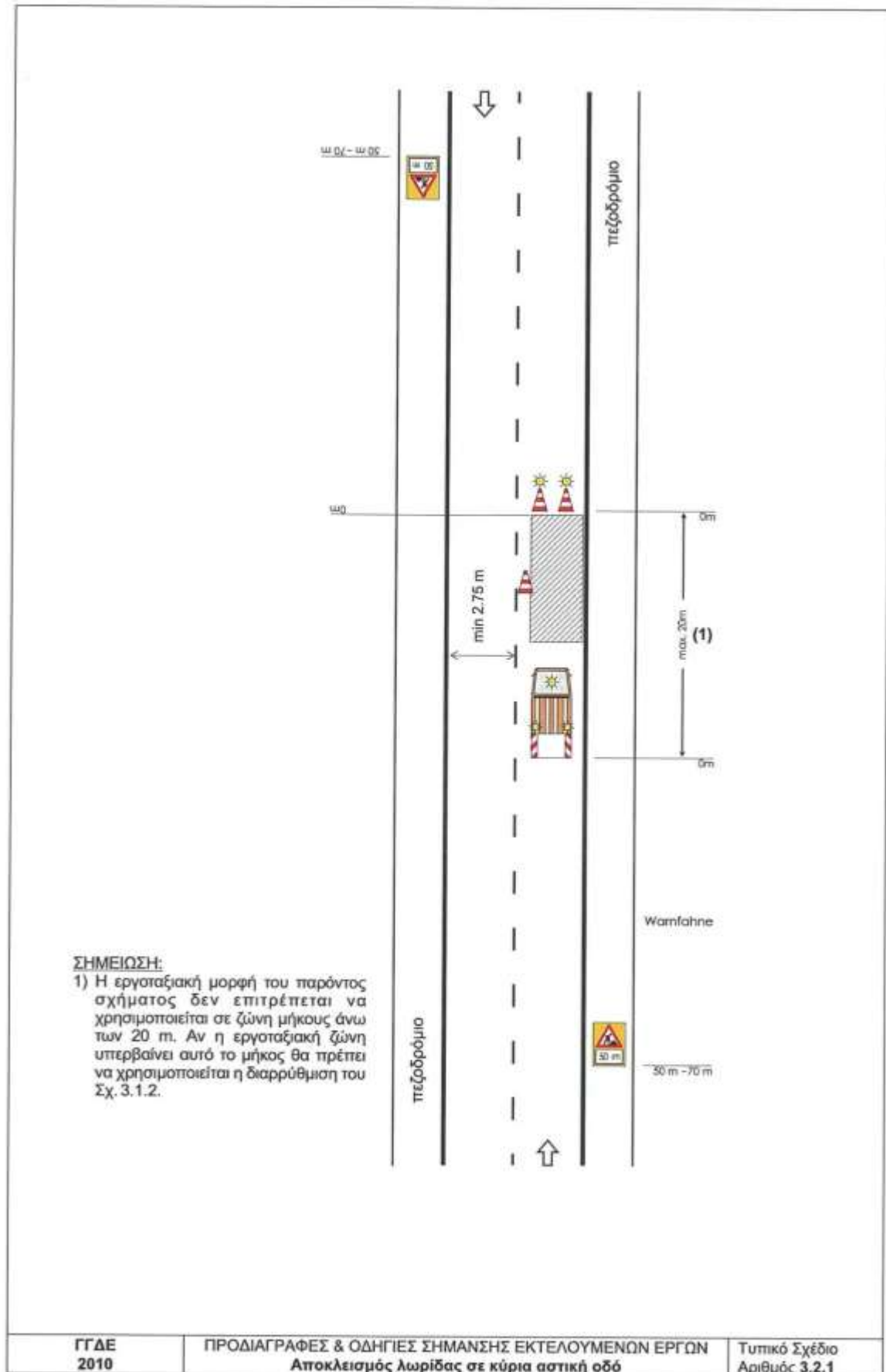


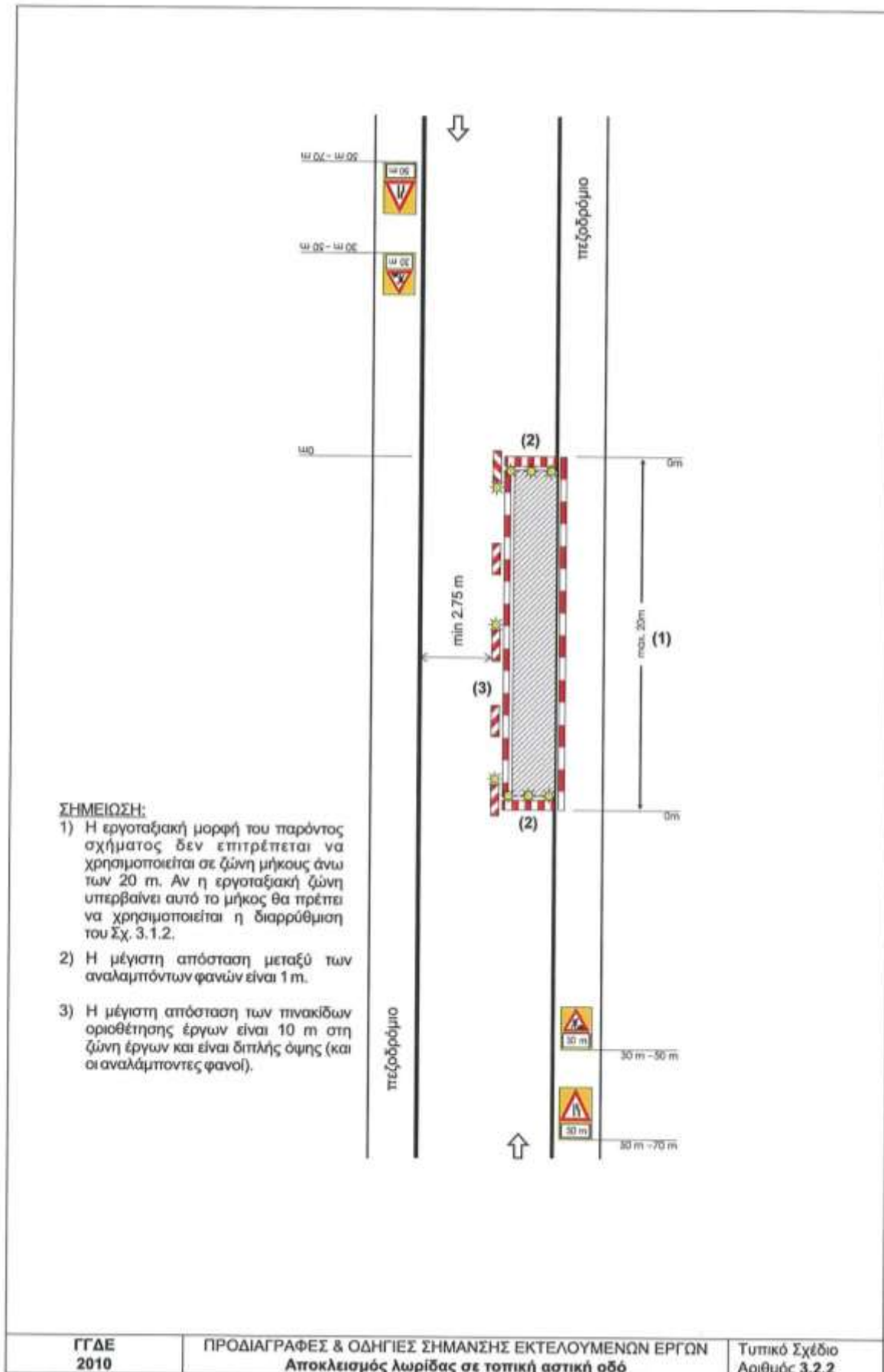












**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 58****ΤΠ 58 - ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΑΣ****1. Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή της ΕΥΑΘ Α.Ε. αφορά στην κατασκευή Ιδιωτικών Διακλαδώσεων υδροληψίας από σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) 3ης γενιάς CE 100, MRS10 κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003, ονομ. πίεσης PN 16atm με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα και υλικά για την πλήρη μόρφωση του αγωγού διακλαδώσεως και σύνδεση αυτού, τόσο μετά του σημείου υδροληψίας όσο και μετά του καθοριζομένου κάθε φορά σημείου, υδροδοτήσεως συμπεριλαμβανομένης και της εκτέλεσης των απαιτούμενων τομών επάνω στον παλαιό σωλήνα διακλάδωσης για τη σύνδεσή του με το νέο.

**2. Κριτήρια αποδοχής υλικών και εξαρτημάτων****2.1 Σύνδεσμοι –σέλλες υδροληψίας****α. Για εγκατάσταση σε σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς (HDPE)**

Οι σέλλες υδροληψίας PE-100, SDR 11, PN 16atm, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή παροχών σε δίκτυα υπό πίεση έως 16bar χωρίς διακοπή της παροχής. Οι σέλλες θα είναι ευθέως ελεύθερου άκρου με ενσωματωμένο θηλυκό ορειχάλκινο σπείρωμα 1" ή 2" και θα είναι σχεδιασμένες έτσι ώστε να επιτρέπουν την τοποθέτηση ορειχάλκινου διακόπτη με χειριστήριο καρέ με αρσενικό σπείρωμα στην έξοδό τους. Η υδροληψία μπορεί να γίνει με τη χρήση ειδικού διατρητικού μηχανήματος δια μέσου του διακόπτη ή της σέλλας υδροληψίας.

Το εξάρτημα που φέρει το εσωτερικό σπείρωμα εξόδου της σέλλας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο και θα είναι ενσωματωμένο στο σώμα της σέλλας κατά τη φάση παραγωγής του. **Ως εκ τούτου δεν τοποθετούνται μετά τη φάση παραγωγής εξαρτήματα με τη μέθοδο της συγκολλήσεως (Συγκολλητά).**

Δεν θα απαιτούνται συσκευές συγκράτησης για τη συγκόλληση των σελλών για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι και 225mm γιατί αυτές προσφέρονται με Under Part (κάτω μέρος όπου περιβάλλουν πλήρως τον αγωγό), αποτελούνται δηλαδή από δύο τεμάχια. Το άνω μέρος της σέλλας θα φέρει ηλεκτρική αντίσταση και θα διαθέτει ενσωματωμένο εσωτερικό σπείρωμα από μπρούντζο. Το κάτω μέρος της σέλλας (Under Part) θα χρησιμοποιείται για τη σύσφιξη του άνω μέρους έτσι ώστε να εφαρμόζεται η απαιτούμενη πίεση συγκολλήσεως. Η σύσφιξη των δύο τεμαχίων της σέλλας θα επιτυγχάνεται με τη χρήση γαλβανισμένων κοχλιών. Μετά το πέρας της συγκολλήσεως δεν απομακρύνεται το κάτω μέρος της σέλλας, έτσι ώστε να προσδίδεται επιπλέον αντοχή. Για διαμέτρους μεγαλύτερες ή ίσες των 250mm, οι σέλλες θα συγκρατούνται με ειδικό ιμάντα συσφίξεως.

Η ηλεκτρική αντίσταση των προαναφερομένων σελλών θα είναι μονοκαλωδιακή.

Οι προσφερόμενες σέλλες θα φέρουν δείκτες τήξης, ώστε να υπάρχει οπτικός έλεγχος της λήξης της συγκόλλησης.

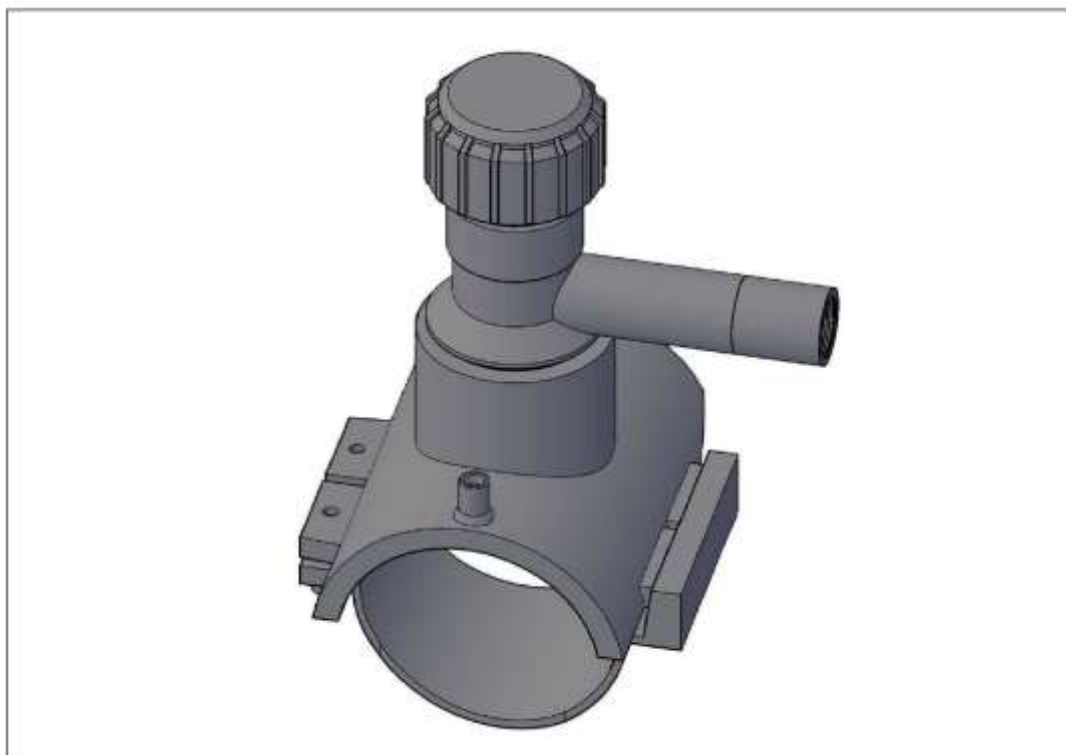
Οι σέλλες θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες περιφερειακά της θερμικής αντίστασης, αλλά και στο κέντρο αυτής και περιφερειακά της οπής του ευθέως άκρου.

Οι σέλλες θα διαθέτουν ζώνη συγκόλλησης σε τέτοιο βάθος έτσι ώστε να καλύπτει τον αγωγό στο μεγαλύτερο δυνατό μήκος του.

Οι σέλλες θα έχουν τη δυνατότητα «συμψηφισμού» της θερμοκρασίας, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται συντομότερος χρόνος τήξης αλλά και ψύξης.

Οι σέλλες θα φέρουν ετικέτα γραμμωτού κώδικα (barcode) για πλήρη αυτόματη συγκόλληση. Στον γραμμωτό κώδικα θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα στοιχεία: χρόνος ψύξης, διάμετρος εξαρτήματος, χρόνος και τάση συγκόλλησης. Όλα τα ανωτέρω στοιχεία αναφέρονται και γραπτά

στην ετικέτα του γραμμωτού κώδικα. Στο σώμα του προσφερόμενου εξαρτήματος είναι ανάγλυφα χαραγμένο το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του αγωγού που συγκολλάται. Γενικά οι σέλλες κατά την παράδοσή τους θα είναι πλήρεις και έτοιμες προς χρήση.



**Σχήμα 1.** Τυπική σέλλα υδροληψίας από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) 3ης γενιάς CE 100, MRS10 κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003, ονομ. πίεσης **PN 16 atm**, με ενσωματωμένο θηλυκό ορειχάλκινο σπείρωμα και διατηρητικό μηχανισμό

### β. Για διακλαδώσεις σε σωλήνες από PVC

Οι χυτοσιδηρές σέλλες θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο GGG 50, θα έχουν δε παραχθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στον ΠΙΝΑΚΑ Ι:

Μέρος εξαρτήματος	Υλικό	STANDARD
Σώμα (άνω & κάτω μέρος)	Ελατός χυτοσίδηρος GGG 50 (EN-GJS-500-7)	EN 1563
Ελαστομερή	EPDM	EN 681-1
Κοχλίες	Stainless steel A2	AISI 304
Περικόχλια	Stainless steel A2	AISI 304
Βαφή	Ηλεκτροστατική εποξεική βαφή, πιστοποιημένη για πόσιμο νερό, εσωτερικά και εξωτερικά τουλάχιστον 250 μm	DIN 30677

Η έξοδος των χυτοσιδηρών σελλών θα έχει θηλυκό σπείρωμα. Το άνω και το κάτω μέρος θα είναι επικαλυμμένα κατά όλο το μήκος τους και σε όλη την εσωτερική επιφάνειά τους με ελαστομερές, με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη κάλυψη του σωλήνα κατά την εφαρμογή της σέλλας. Οι απαιτήσεις διάτρησης των εξόδων και τα διαστατικά των εξαρτημάτων ανά διάμετρο αναφέρονται στον ΠΙΝΑΚΑ ΙΙ.

Στην περιοχή της εξόδου των σελλών θα σχηματίζεται μία εξαιρετικά αποτελεσματική στεγάνωση με την διαμόρφωση του ελαστικού επικάλυψης σε πέντε δακτυλίους.

Το εργοστάσιο παραγωγής των εξαρτημάτων θα είναι πιστοποιημένο με ISO 9001.

### ΠΙΝΑΚΑΣ II

Εξωτερική Διάμετρος Σωλήνα	Μήκος Εξαρτήματος mm	Διάτρηση Εξόδου	Εξωτερική Διάμετρος Σωλήνα	Μήκος Εξαρτήματος mm	Διάτρηση Εξόδου
50	100	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$	160	170	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3
63	100	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2	200	200	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3
75	120	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2	225	200	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3
90	120	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$	250	200	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3
110	140	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3	280	200	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3
125	160	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3	315	200	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3
140	160	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3	400	200	$\frac{3}{4}$ , 1, 1 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 2, 2 $\frac{1}{2}$ , 3



**Σχήμα 2.** Τυπικός σύνδεσμος - σέλλα υδροληψίας από ελατό χυτοσίδηρο GGG 50, με θηλυκό σπείρωμα και under part

**γ. Για διακλαδώσεις σε σωλήνες οποιουδήποτε υλικού πλην HDPE και PVC**

Το άνω μέρος των χυτοσιδηρών σελλών θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο GGG 50, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563. Τα ελαστομερή της σέλλας θα είναι κατασκευασμένα από EPDM κατά ΕΛΟΤ EN 681-1. Οι κοχλίες, οι ντίζες και τα περικόχλια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι (A2) και το άνω μέρος θα έχει ηλεκτροστατική εποξεική βαφή, πιστοποιημένη για πόσιμο νερό, εσωτερικά και εξωτερικά τουλάχιστον 250 μm κατά DIN 30677. Οι ιμάντες σύσφιξης (ζωστήρες) στο κάτω μέρος της σέλλας θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο ατσάλι (INOX).

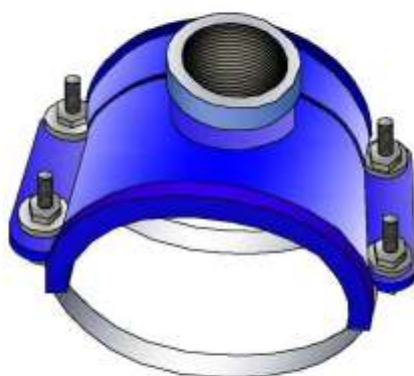
Η έξοδος των χυτοσιδηρών σελλών θα έχει θηλυκό σπείρωμα. Το άνω μέρος θα είναι επικαλυμμένο κατά όλο το μήκος του και σε όλη την εσωτερική επιφάνειά του με ελαστομερές, με τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη κάλυψη του σωλήνα κατά την εφαρμογή της σέλλας.

Στην περιοχή της εξόδου των σελλών θα σχηματίζεται μία εξαιρετικά αποτελεσματική στεγάνωση με την διαμόρφωση του ελαστικού επικάλυψης σε πέντε δακτυλίους.

Για διάτρηση εξόδων 1" ή 2", οι σέλλες έχουν τα χαρακτηριστικά που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ III**

Διάμετρος (mm)	Εύρος Κολάρου (mm)
Φ80	Φ90 – Φ120
Φ100	Φ120 – Φ150
Φ150	Φ150 – Φ190
Φ200	Φ220 – Φ260
Φ250	Φ280 – Φ320



**Σχήμα 3.** Τυπικός σύνδεσμος - σέλλα υδροληψίας από ελατό χυτοσίδηρο GGG 50, με θηλυκό σπείρωμα και ιμάντες σύσφιξης (ζωστήρες) στο κάτω μέρος

**2.2 Ορειχάλκινοι σφαιρικοί διακόπτες.**

Οι ορειχάλκινοι σφαιρικοί διακόπτες θα κατασκευάζονται έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις δοκιμών του προτύπου ΕΛΟΤ EN 12266-1 E2:2012 - Βιομηχανικές βαλβίδες - Δοκιμές

μεταλλικών βαλβίδων - *Μέρος 1: Δοκιμές πίεσης, διαδικασίες δοκιμής και κριτήρια αποδοχής - Υποχρεωτικές απαιτήσεις.*

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής,

- διαστάσεων 1" ονομαστικής πίεσης λειτουργίας PN=25bar, η οποία θα αναγράφεται στο σώμα του κρουνού (για εγκατάσταση σε ιδιωτικές διακλαδώσεις **Φ25 mm**) ή
- διαστάσεων 2" ονομαστικής πίεσης λειτουργίας PN=16bar, η οποία θα αναγράφεται στο σώμα του κρουνού (για εγκατάσταση σε ιδιωτικές διακλαδώσεις **Φ63 mm**).

Για τους διακόπτες διαστάσεων 1", η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40bar και η πίεση στεγανότητας 25bar.

Για τους διακόπτες διαστάσεων 2", η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 25bar, η πίεση στεγανότητας 16bar και το συνολικό μήκος τους θα είναι από 110 έως 150mm.

Η δοκιμή στεγανότητας θα πραγματοποιείται με πίεση αέρα μέσα σε λουτρό νερού.

Ο μηχανισμός θα πρέπει να εξασφαλίζει την ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσεως.

Οι διακόπτες θα φέρουν αρσενικό σπείρωμα από τη μία και θηλυκό σπείρωμα από την άλλη έξοδο. Ο διακόπτης θα φέρει τετράγωνο χειριστήριο (καρέ 20X20 mm) για όλες τις διατομές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των διακλαδώσεων. Στο χειριστήριο θα προσαρμόζεται και θα εφαρμόζει απόλυτα άξονας χειρισμού. Το άνοιγμα ή κλείσιμο του σφαιρικού κρουνού θα πρέπει να επιτυγχάνεται με στροφή 90° του χειριστηρίου.

Οι διακόπτες θα είναι κατασκευασμένοι από κράμα ορείχαλκου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ποιότητας ΕΛΟΤ EN 12165 E2 - *Χαλκός και κράματα χαλκού - Ράβδοι κατεργασμένες ή μη για σφυρηλασία.*

Το σώμα του κρουνού θα είναι πλήρως επινικελωμένο.

Οι ορείχαλκινοι σφαιρικοί διακόπτες θα φέρουν στον κορμό τους ανάγλυφα γραμμένα

α. την ονομαστική (εξωτερική) διάμετρο του διακόπτη, μετρούμενη σε ίντσες (DN: *Nominal Diameter*).

β. την εσωτερική διάμετρο του διακόπτη, μετρούμενη σε χιλιοστά (Φ).

γ. την ονομαστική πίεση του διακόπτη, μετρούμενη σε ατμόσφαιρες (PN: *Nominal Pressure*).

Όλοι οι διακόπτες που ενσωματώνονται στα έργα, θα πρέπει να έχουν εγγύηση καλής λειτουργίας κατ' ελάχιστο για 5 χρόνια.

Τα ειδικά χαρακτηριστικά των κρουνών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

**ΠΙΝΑΚΑΣ IV**

<b>Σώμα κρουνού</b>	Ορείχαλκος κατεργασμένος εν θερμώ, P-CuZn40Pb2, πλήρως επινικελωμένο
<b>Σφαίρα</b>	Γεμάτη (μασίφ) - όχι κοίλη, υλικό κατασκευής ορείχαλκος, P-CuZn40Pb2, διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμιωμένη με τραχύτητα επιφάνειας $Rz \leq 0,5 \mu$ κατά DIN 4766
<b>Στεγανοποίηση και συγκράτηση σφαίρας</b>	Με ροδέλες συγκράτησης από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.) πάχους τουλάχιστον 4,5mm και πάτημα της σφαίρας στο τεφλόν τουλάχιστον 2,5mm ή γωνία 28 μοιρών
<b>Άξονας</b>	Από ορείχαλκο P-CuZn40Pb2
<b>Στεγανοποίηση άξονα</b>	Με δακτυλίδι από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.) και ροδέλες - στυπιοθλίπτη από ορείχαλκο P-CuZn40Pb2
<b>Θερμοκρασία λειτουργίας</b>	-10° C έως 95° C



**Σχήμα 4.** Τυπικός ορειχάλκινος σφαιρικός διακόπτης στροφής 90° με αρσενικό και θηλυκό σπείρωμα

### 2.3 Μεταβατικά εξαρτήματα.

Τα μεταβατικά εξαρτήματα θα φέρουν αρσενικό ορειχάλκινο σπείρωμα από τη μία έξοδο και ζώνη ηλεκτροσυγκόλλησης για σωλήνα σκληρού πολυαιθυλενίου τρίτης γενιάς (HDPE) με ηλεκτρόδια από την άλλη έξοδο.

Τα μεταβατικά εξαρτήματα θα φέρουν *μη* εκτεθειμένες αντιστάσεις για να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μεταφορά θερμότητας. Τα εξαρτήματα θα έχουν μεγάλο βάθος διείσδυσης, ευρείες ζώνες συγκόλλησης και ζώνες ψύξης στις άκρες και στη μέση τους για την αποτροπή εκβολής λιωμένου πλαστικού από το εξάρτημα. Τα παραπάνω ισχύουν για χρήση χωρίς μηχανισμούς στήριξης.

Το αρσενικό ορειχάλκινο σπείρωμα θα είναι μόνιμα ενσωματωμένο στο σώμα του εξαρτήματος κατά τη φάση παραγωγής του. **Ως εκ τούτου δεν τοποθετούνται μετά τη φάση παραγωγής εξαρτήματα με τη μέθοδο της συγκολλήσεως (Συγκολλητά).**



**Σχήμα 5.** Τυπικό μεταβατικό εξάρτημα με αρσενικό ορειχάλκινο σπείρωμα και έξοδο ηλεκτροσυγκόλλησης



### 3. Τυπική μεθοδολογία - διάταξη της κατασκευής.

Για την κατασκευή μίας ιδιωτικής διακλάδωσης, εφαρμόζεται η παρακάτω τυπική μεθοδολογία:

Αφού διανοιχθεί το σκάμμα και αποκαλυφθεί ο κεντρικός αγωγός διανομής του δικτύου ύδρευσης, τοποθετείται η σέλλα υδροληψίας επάνω στον αγωγό, στο πλησιέστερο δυνατό σημείο με το κιβώτιο ή το σωλήνα αναμονής της οικοδομής.

Η σέλλα στερεώνεται στον κεντρικό αγωγό του δικτύου με Under Part ή με ανοξείδωτους μεταλλικούς ιμάντες (οι ιμάντες τοποθετούνται μόνο σε περίπτωση όπου ο κεντρικός αγωγός από τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η υδροληψία είναι κατασκευασμένος από οποιοδήποτε υλικό πλην HDPE ή PVC).

Στη θηλυκή έξοδο της σέλλας υδροληψίας κοχλιώνεται το αρσενικό σπείρωμα του ορειχάλκινου διακόπτη στροφής 90° με όλες τις απαραίτητες στεγανώσεις με πλαστικά παρεμβύσματα, καννάβι κλπ.

Στη θηλυκή έξοδο του ορειχάλκινου διακόπτη στροφής 90° κοχλιώνεται στη συνέχεια το αρσενικό σπείρωμα του μεταβατικού εξαρτήματος με χρήση όλων των απαραίτητων υλικών για την έντεχνη σύνδεση και στεγάνωσή του.

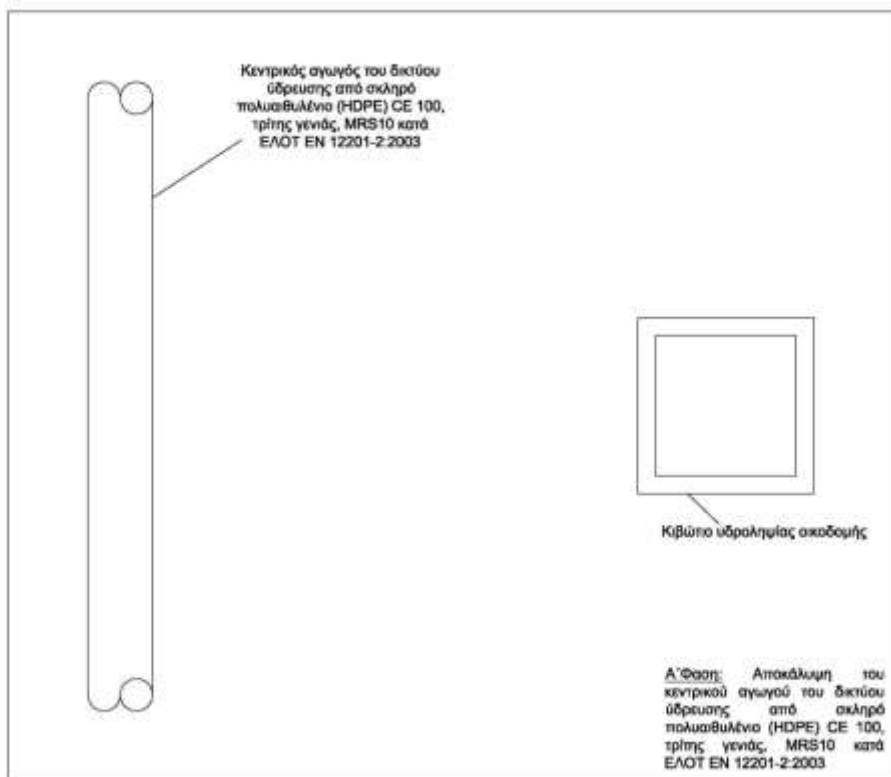
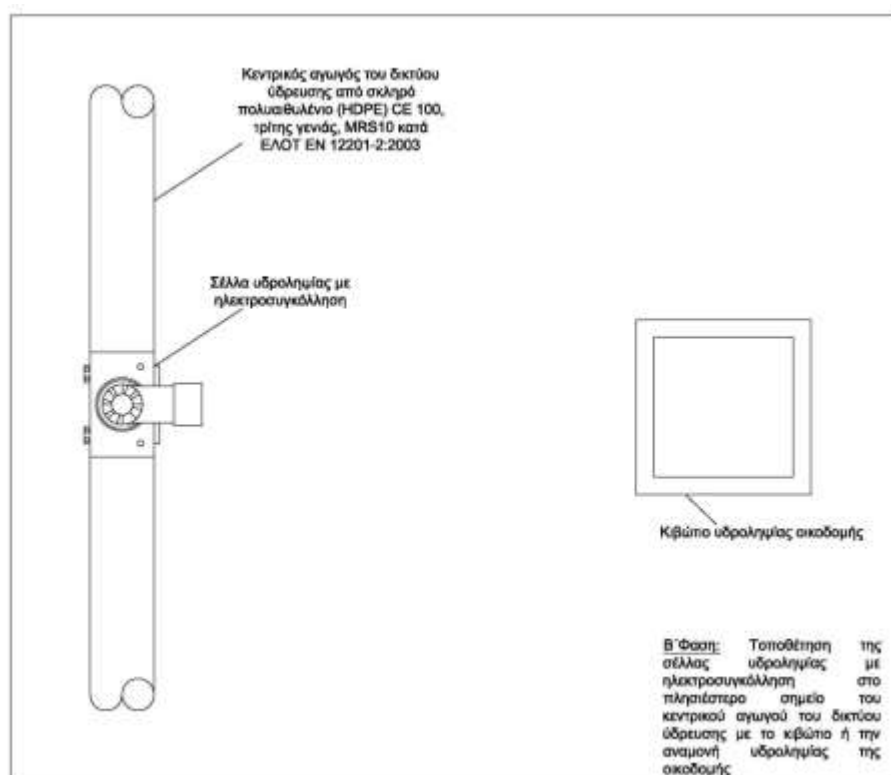
Στη ζώνη ηλεκτροσυγκόλλησης του μεταβατικού εξαρτήματος θα τοποθετηθεί σωλήνας από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) 3<sup>ης</sup> γενιάς CE 100, MRS10 κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003, ονομ. πίεσης PN 16atm, ο οποίος θα συγκολληθεί στο εξάρτημα με ειδική μηχανή ηλεκτροσυγκόλλησης.

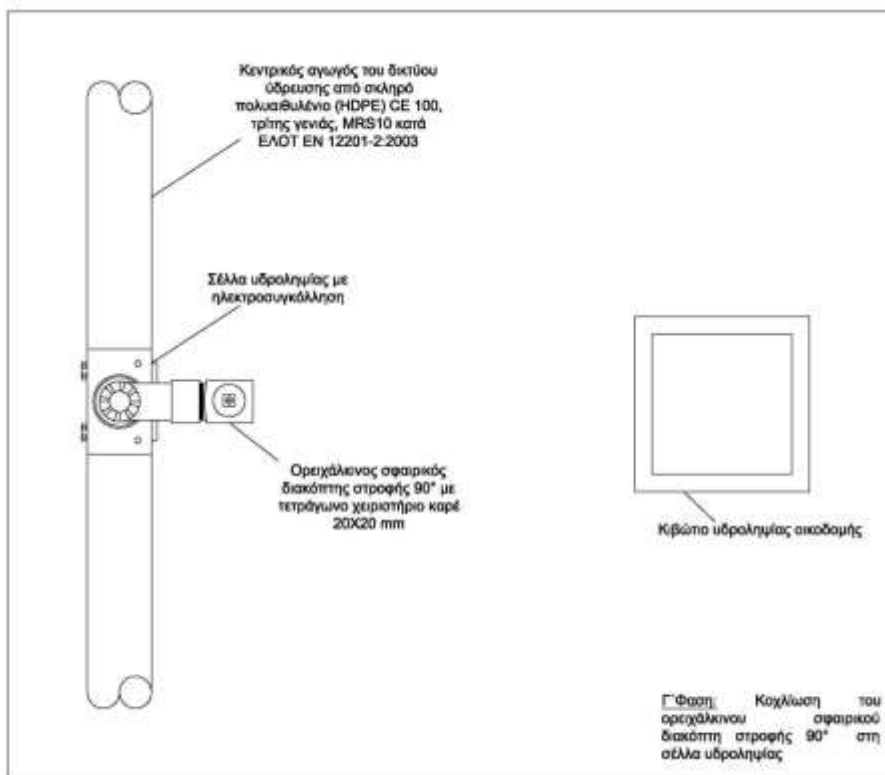
Το ελεύθερο άκρο του σωλήνα από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) 3<sup>ης</sup> γενιάς CE 100, MRS10 κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003, ονομ. πίεσης PN 16atm, κόβεται στο απαραίτητο μήκος και τοποθετείται εντός της ζώνης ηλεκτροσυγκόλλησης του μεταβατικού εξαρτήματος και συγκολλάται με την ειδική μηχανή συγκόλλησης.

Στην αρσενική έξοδο του μεταβατικού εξαρτήματος κοχλιώνεται στη συνέχεια το θηλυκό σπείρωμα του ορειχάλκινου διακόπτη, με χρήση όλων των απαραίτητων υλικών για την έντεχνη σύνδεση και στεγάνωσή του.

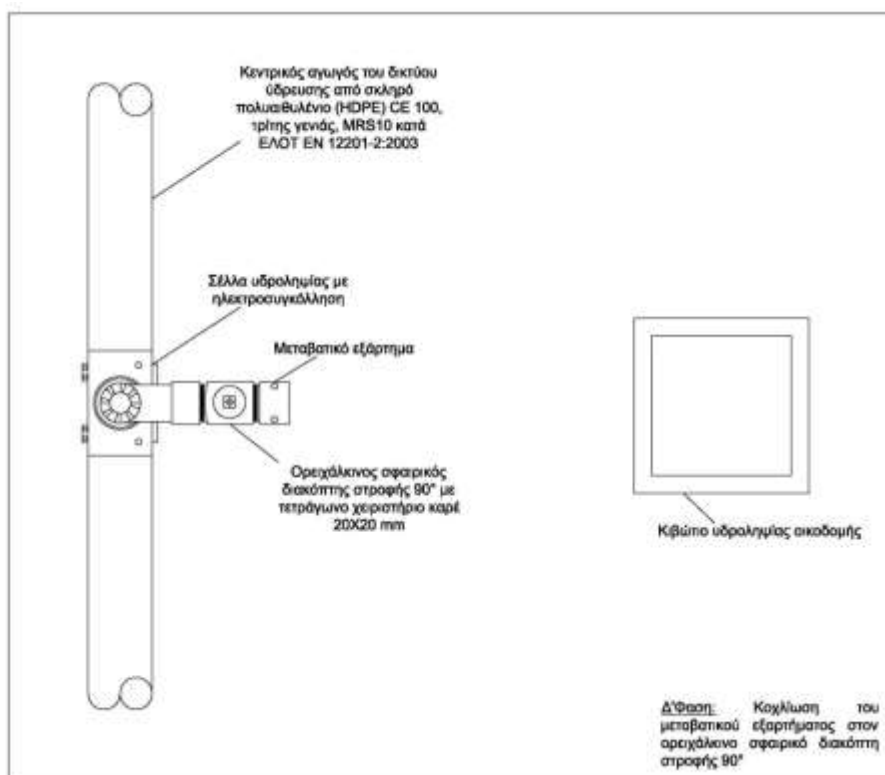
Στη συνέχεια γίνεται χρήση του διατρητικού μηχανισμού (ενσωματωμένου ή μη) της σέλλας υδροληψίας και πραγματοποιείται δοκιμή στεγανότητας και πλύση των αγωγών σε όλη τη διακλάδωση σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

Η τυπική διάταξη ιδιωτικής διακλάδωσης ανάλογα με το υλικό κατασκευής του κεντρικού αγωγού από τον οποίο θα πραγματοποιηθεί η υδροληψία παρουσιάζεται παρακάτω κατά τη φάση κατασκευής.

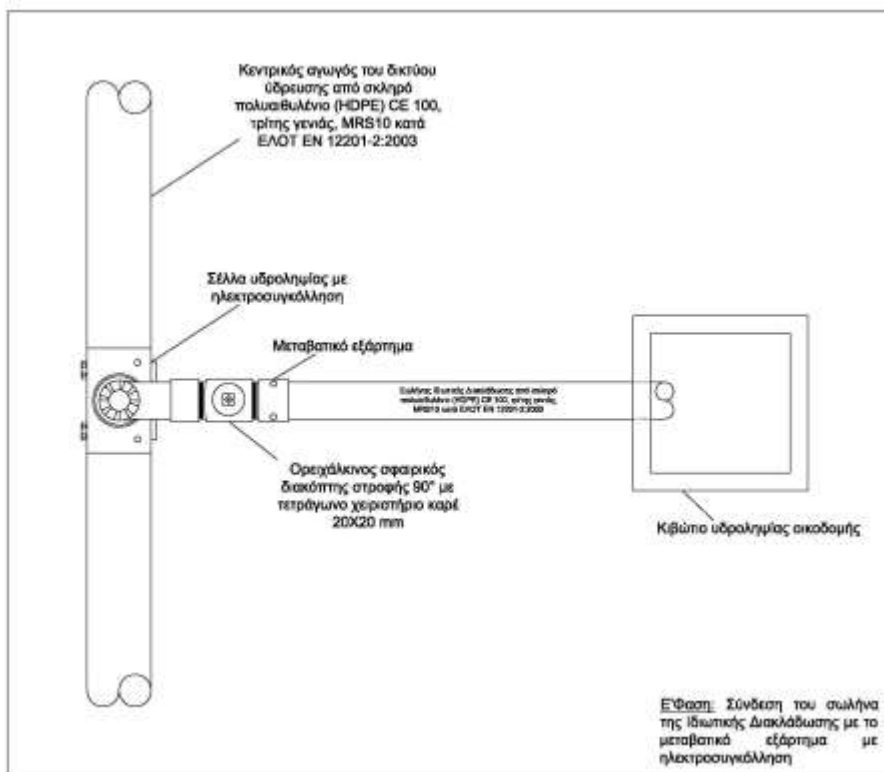
**α. Για σύνδεση σε αγωγό από HDPE****Σχήμα 5.α.1. Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: Α΄ ΦΑΣΗ****Σχήμα 5.α.2. Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: Β΄ ΦΑΣΗ**



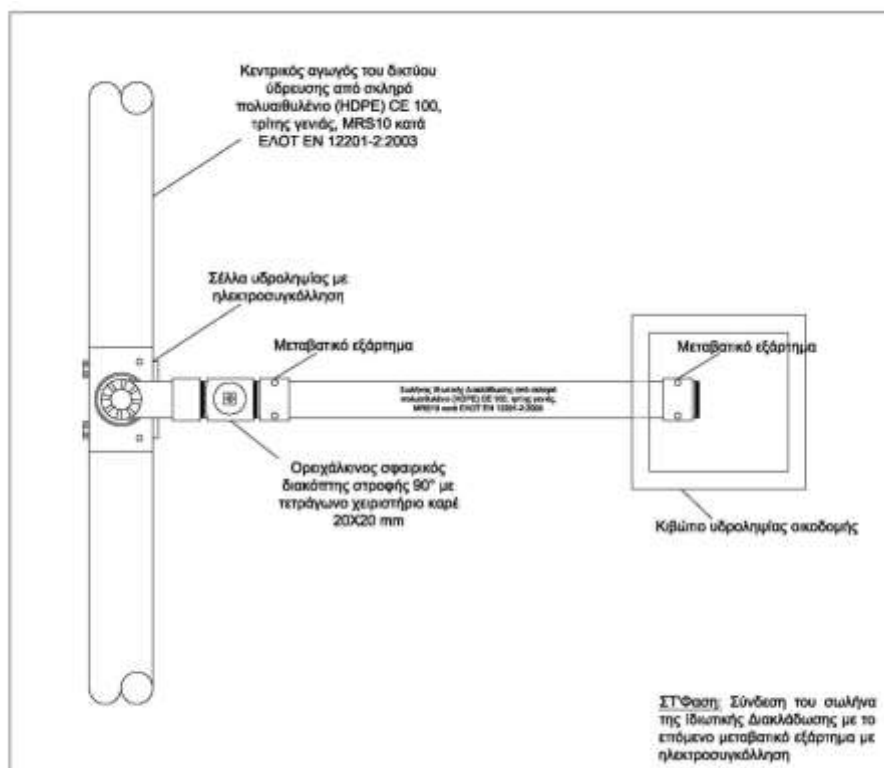
**Σχήμα 5.α.3.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: Γ' ΦΑΣΗ



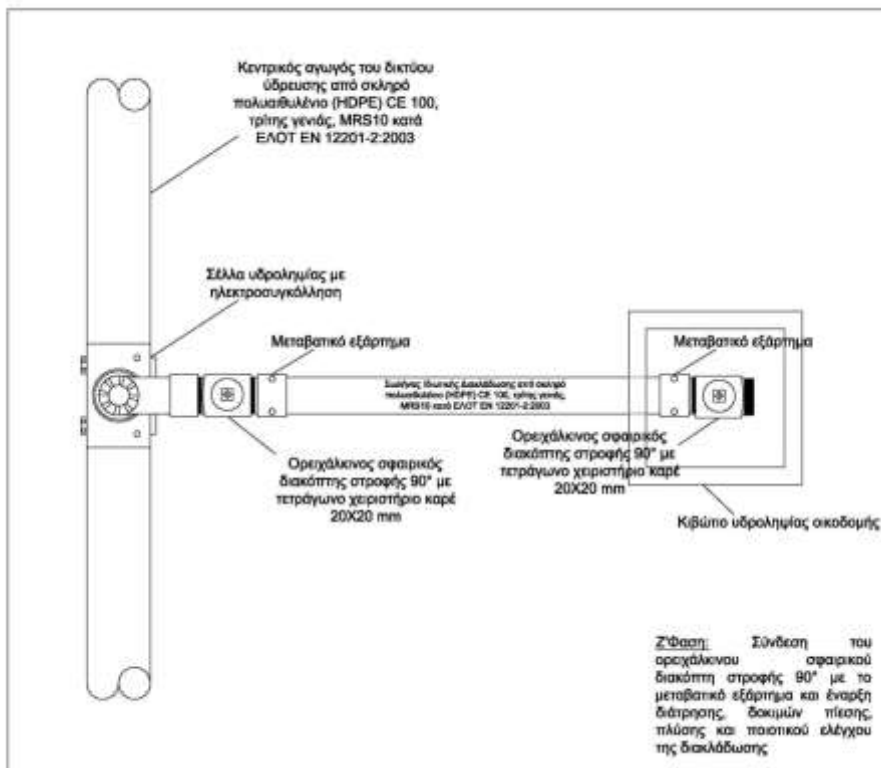
**Σχήμα 5.α.4.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: Δ' ΦΑΣΗ



**Σχήμα 5.α.5.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: Ε' ΦΑΣΗ

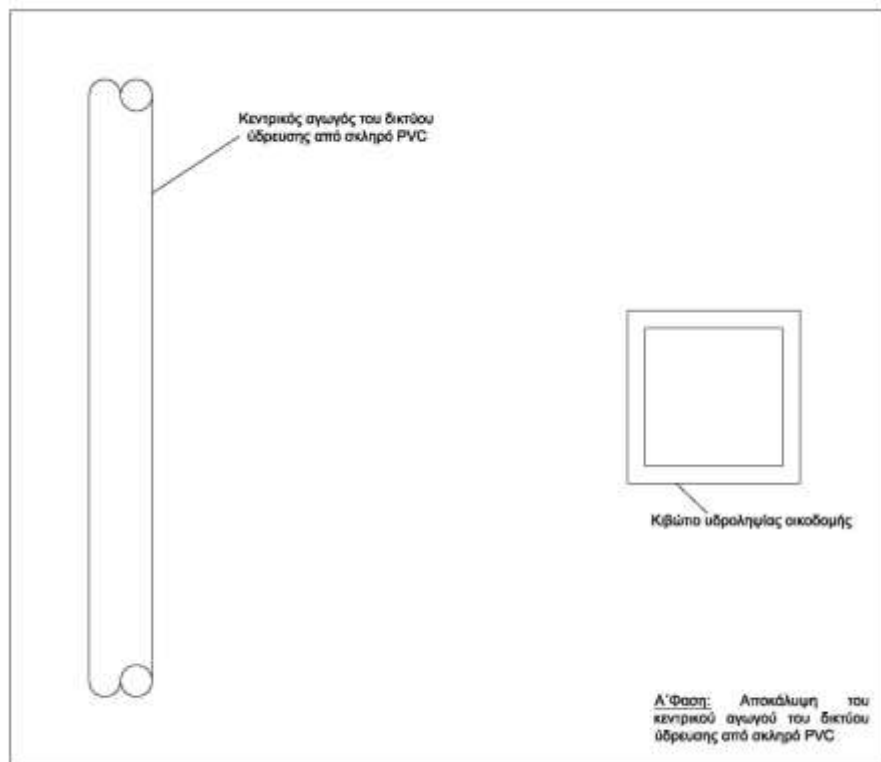


**Σχήμα 5.α.6.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: ΣΤ' ΦΑΣΗ

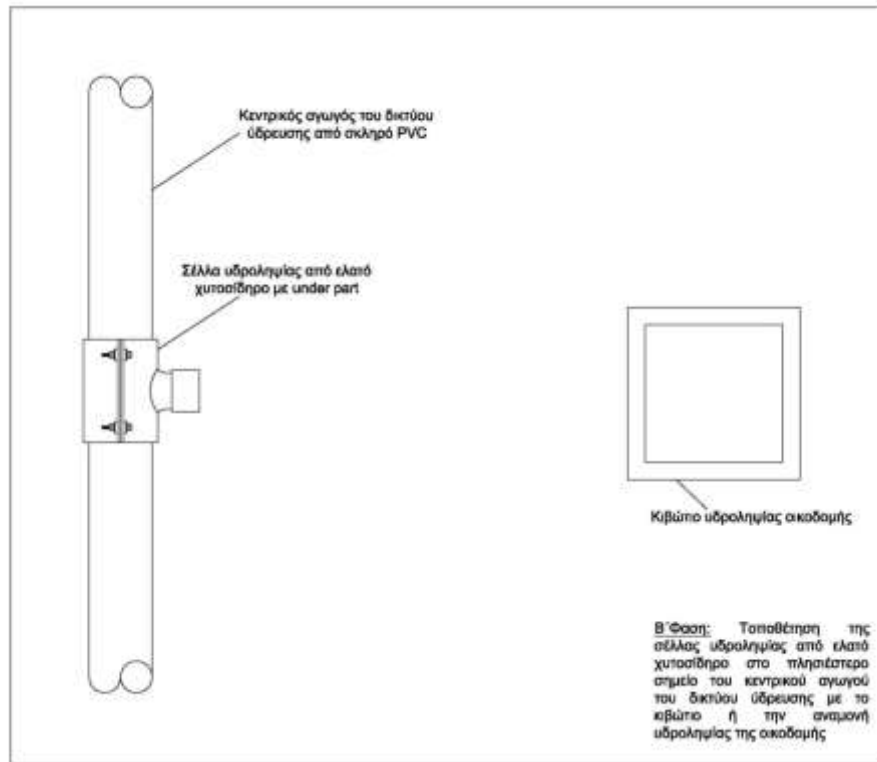


**Σχήμα 5.α.7. Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από HDPE: Ζ΄ ΦΑΣΗ**

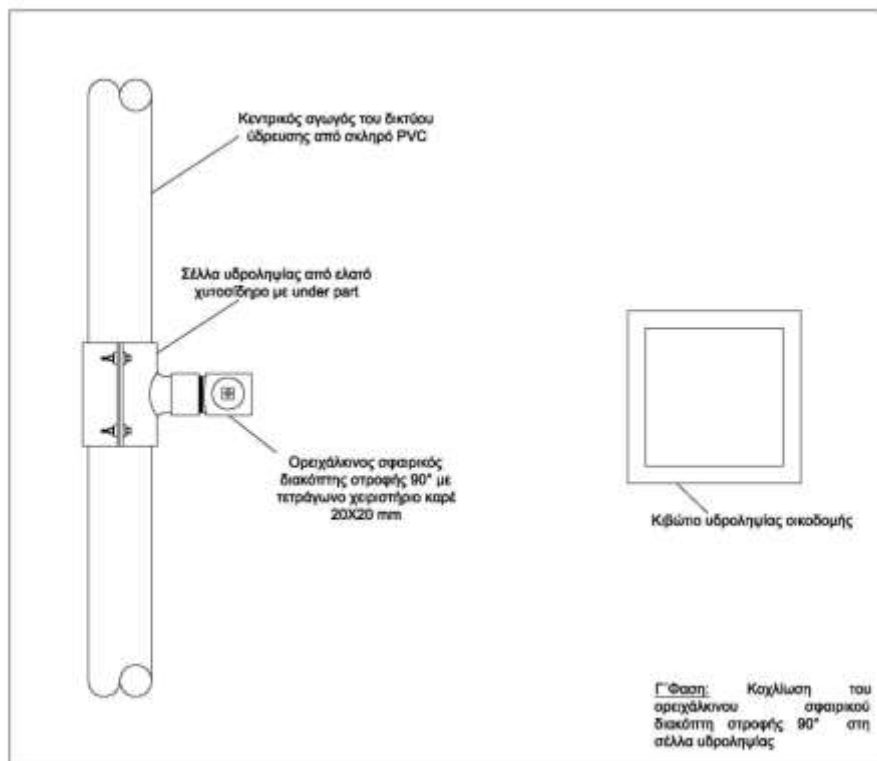
**β. Για σύνδεση σε αγωγό από PVC**



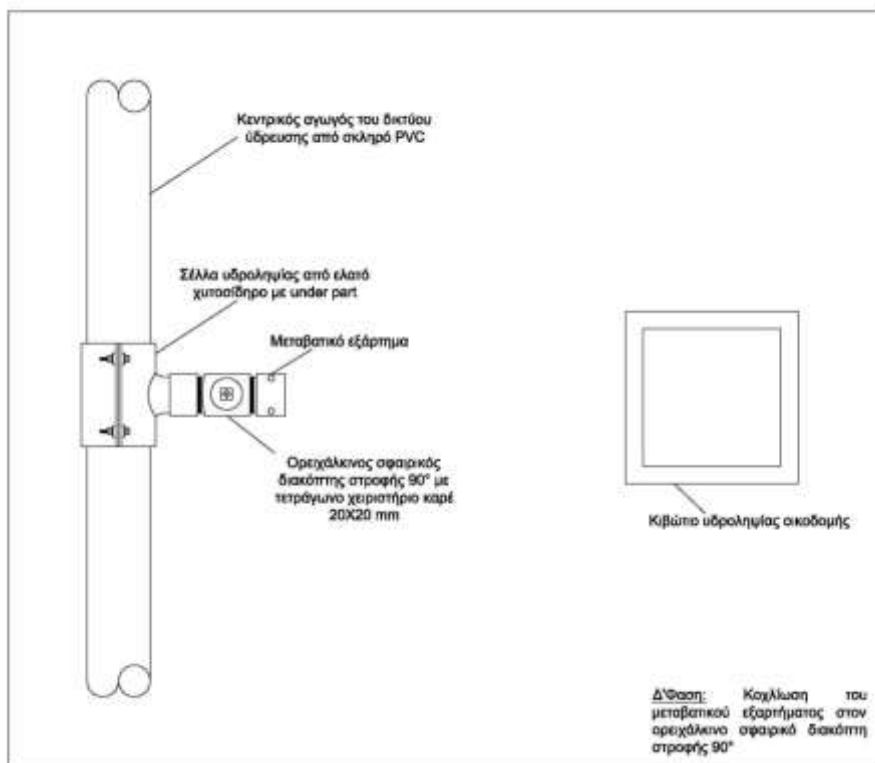
**Σχήμα 5.β.1. Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: Α΄ ΦΑΣΗ**



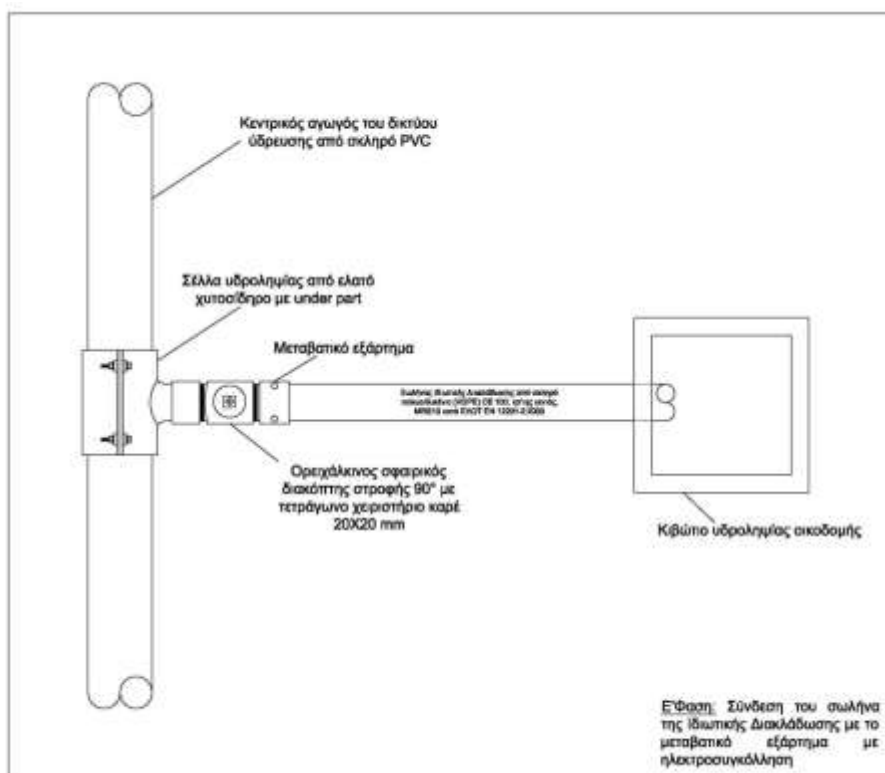
**Σχήμα 5.β.2.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: Β' ΦΑΣΗ



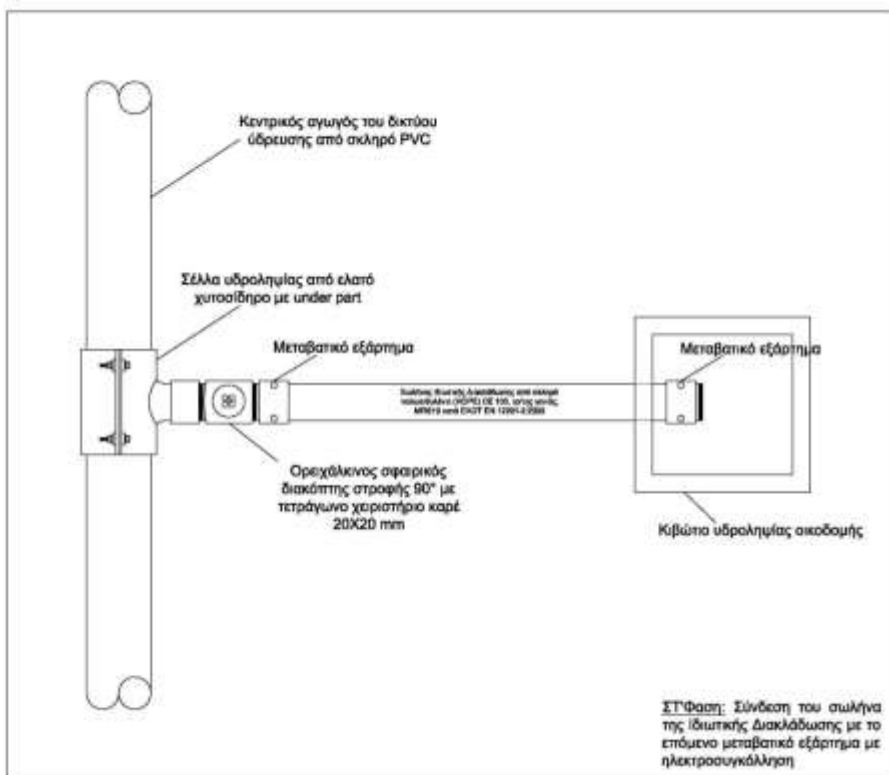
**Σχήμα 5.β.3.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: Γ' ΦΑΣΗ



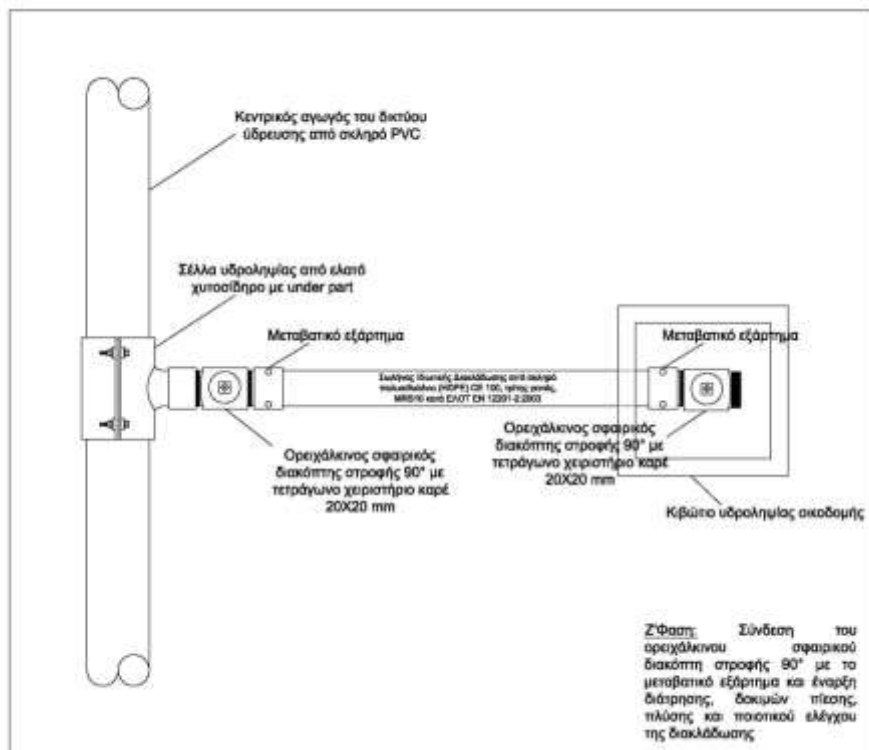
**Σχήμα 5.β.4.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: Δ΄ ΦΑΣΗ



**Σχήμα 5.β.5.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: Ε΄ ΦΑΣΗ

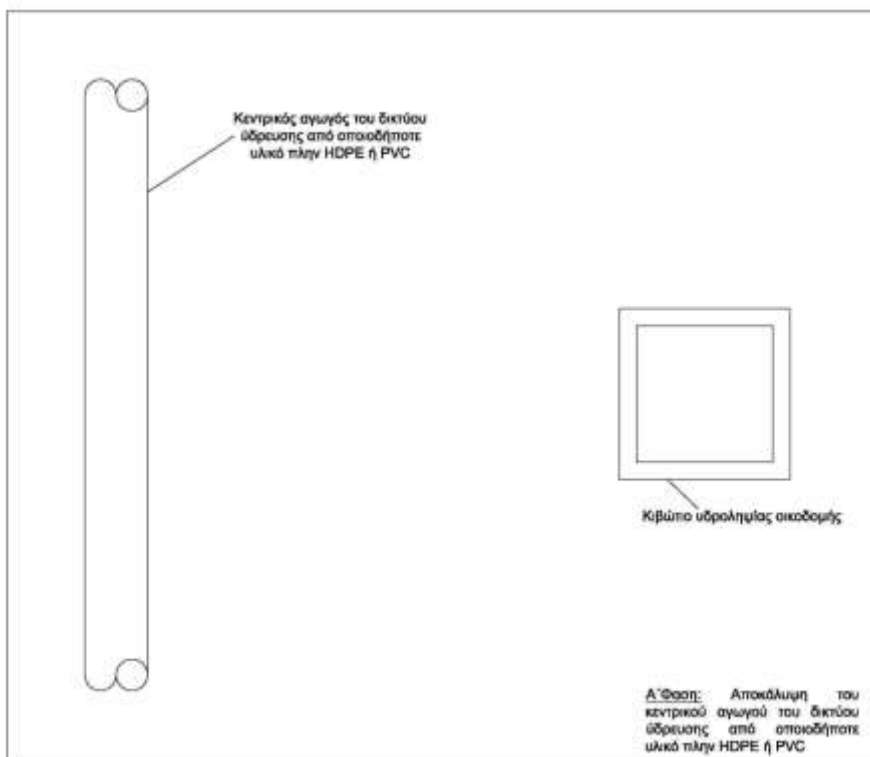
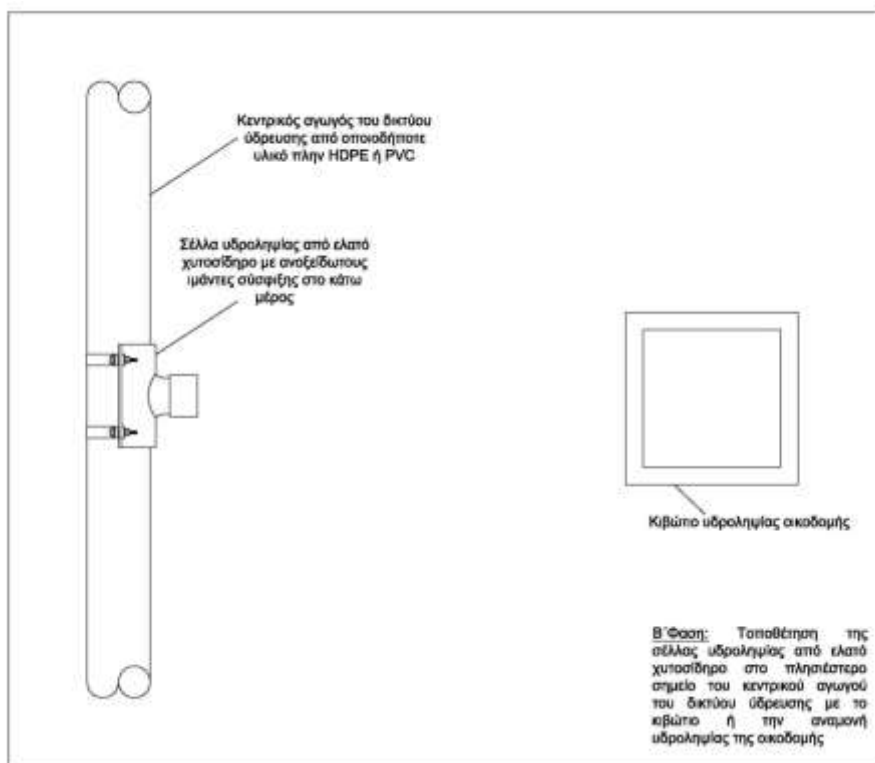


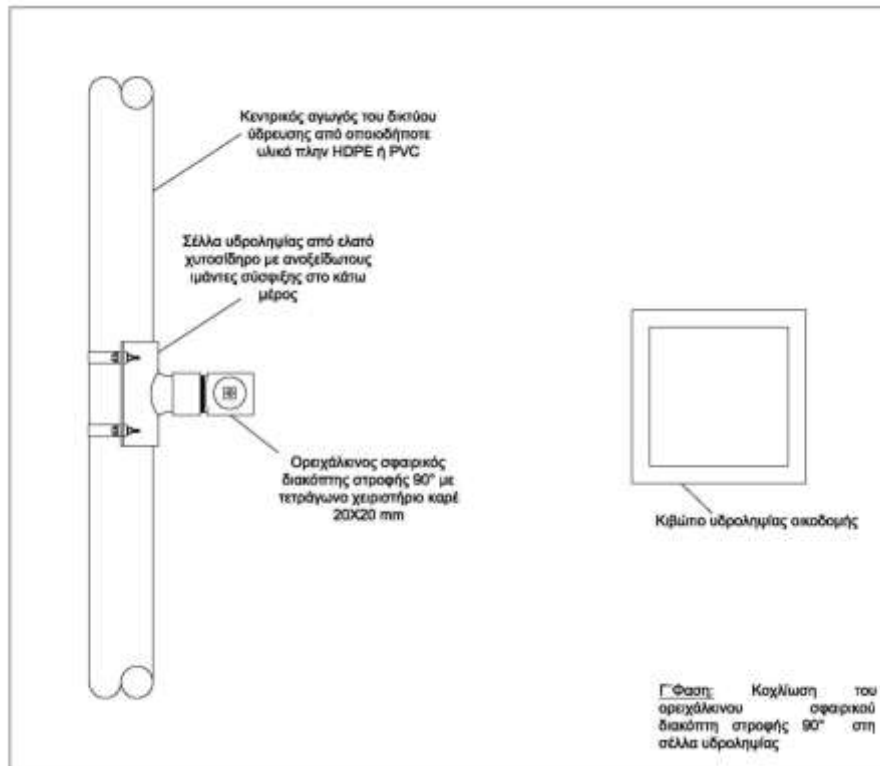
**Σχήμα 5.β.6.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: ΣΤ' ΦΑΣΗ



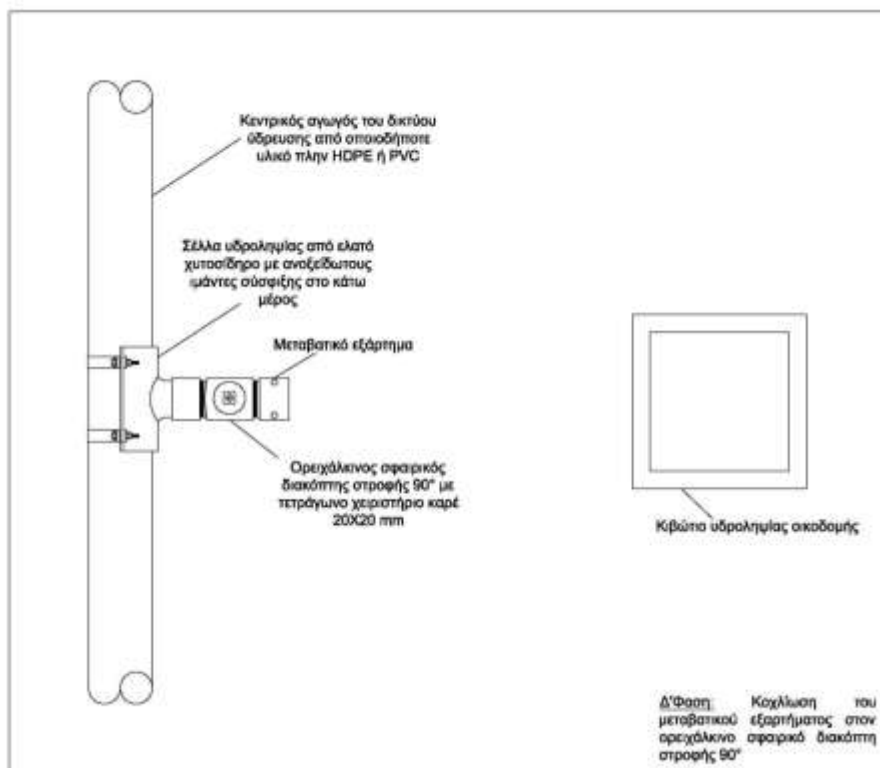
**Σχήμα 5.β.7.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από PVC: Ζ' ΦΑΣΗ



**γ. Για σύνδεση σε αγωγό οποιουδήποτε υλικού πλην HDPE και PVC****Σχήμα 5.γ.1. Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από οποιοδήποτε υλικό πλην HDPE ή PVC: Α΄ ΦΑΣΗ****Σχήμα 5.γ.2. Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από οποιοδήποτε υλικό πλην HDPE ή PVC: Β΄ ΦΑΣΗ**

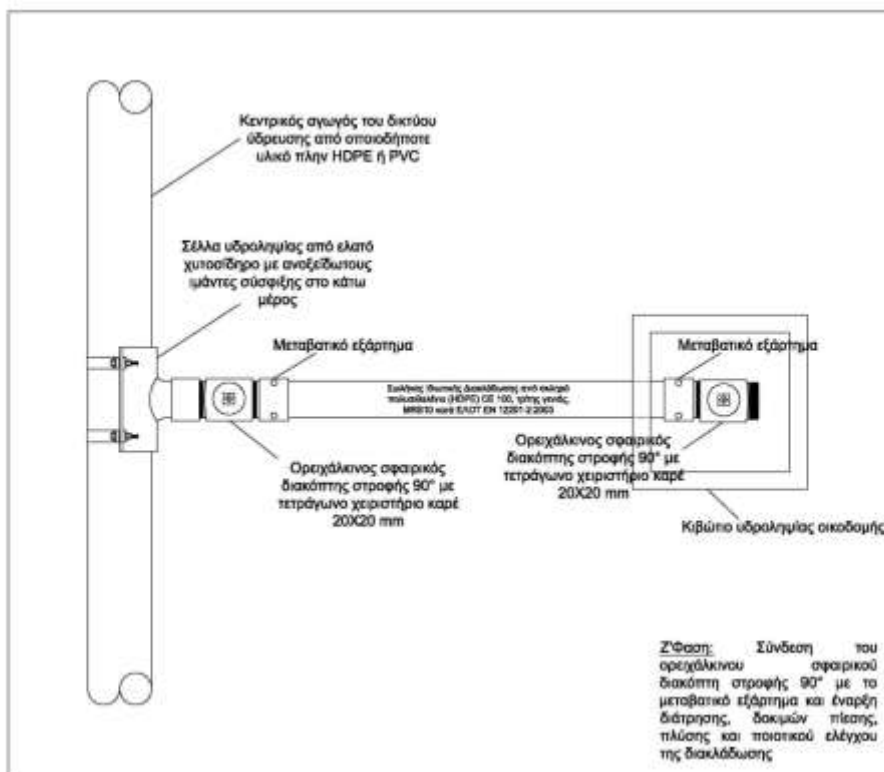


**Σχήμα 5.γ.3.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από οποιοδήποτε υλικό πλην HDPE ή PVC: Γ΄ ΦΑΣΗ



**Σχήμα 5.γ.4.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από οποιοδήποτε υλικό πλην HDPE ή PVC: Δ΄ ΦΑΣΗ





**Σχήμα 5.γ.6.** Τυπική διάταξη Ιδιωτικής Διακλάδωσης σε κεντρικό αγωγό από οποιοδήποτε υλικό πλην HDPE ή PVC: ΣΤ΄ ΦΑΣΗ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 59**

### **ΤΠ 59 - Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE)** **(ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00)**

#### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ του Ι.Ο.Κ. αφορούν στην κατασκευή υπόγειων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 80 και PE 100.

#### **2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

##### **2.1 ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ**

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

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

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

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

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

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

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2.000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

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

## 2.2. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### 2.2.1 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

- EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 1: General – Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικά.
- EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 3: Εξαρτήματα.
- N 12201-4:2001 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 4: Valves – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 4: Βάνες.
- EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply – Polyethylene (PE) – Part 5: Fitness for

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

<sup>2</sup> Plastics – Determination of tensile properties – Part 1: General principles (ISO 527-1:1993 including corr 1:1994).— Πλαστικά. Προσδιορισμός εφελκυστικών ιδιοτήτων. Μέρος 1: Γενικές αρχές.

<sup>3</sup> Plastics – Determination of flexural properties (ISO 178:2001) – Πλαστικά. Προσδιορισμός καμπτικών ιδιοτήτων.

<sup>4</sup> Testing of rubber – Shore A and Shore D hardness test – Μέθοδοι δοκιμής σκληρότητας ελαστικού Shore A και B.

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

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

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

<sup>8</sup> Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials – Πρότυπη δοκιμή ηλεκτρικής αντίστασης και αγωγιμότητας μονωτικών υλικών (το πρότυπο DIN 53482 έχει αποσυρθεί, χωρίς να αντικατασταθεί).

purpose of the system – Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

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

- EN 13244-1: 2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 1: General – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικά.
- EN 13244-2: 2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 2: Pipes – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 13244-3: 2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 3: Fittings – Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 3: Εξαρτήματα, σύνδεσμοι.
- EN 13244-4: 2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 4: Valves – Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 4: Δικλίδες.
- EN 13244-5: 2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage – Polyethylene (PE) – Part 5: Fitness for purpose of the system – Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

## 2.2.3 Πρότυπα εξαρτημάτων

- EN 1680:1997 Plastics piping systems – Valves for polyethylene (PE) piping systems – Test method for leaktightness under and after bending applied to the operating mechanisms – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Βαλβίδες για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) – Μέθοδος δοκιμής για στεγανότητα υπό κάμψη του μηχανισμού λειτουργίας και μετά από αυτή.
- EN 10284:2000 Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems – Λυόμενοι σύνδεσμοι μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων πολυαιθυλενίου (PE).
- EN 12100:1997 Plastics piping systems – Polyethylene (PE) valves – Test method for resistance to bending between supports – Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Βαλβίδες πολυαιθυλενίου (PE) – Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε κάμψη μεταξύ στηριγμάτων.

## 2.2.4 Πρότυπα δοκιμών

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

## 2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

### 2.3.1 Γενικά

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

Προϊόντα από άλλα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη – μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η

απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης. Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Εταιρία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

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

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

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

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

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

### 2.3.2 Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) – Τιμή MRS

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

- δεύτερης γενιάς, τύπου PE 80 (MRS 8 κατά EN ISO 9080:2003-10<sup>9</sup>, EN ISO 1167-1:2003-07<sup>10</sup>, EN ISO 12162:1996-04<sup>11</sup>) ή
- τρίτης γενιάς, τύπου PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-10<sup>1</sup>, EN ISO 1167-1:2003-07<sup>2</sup>, EN ISO 12162:1996-04<sup>3</sup>)

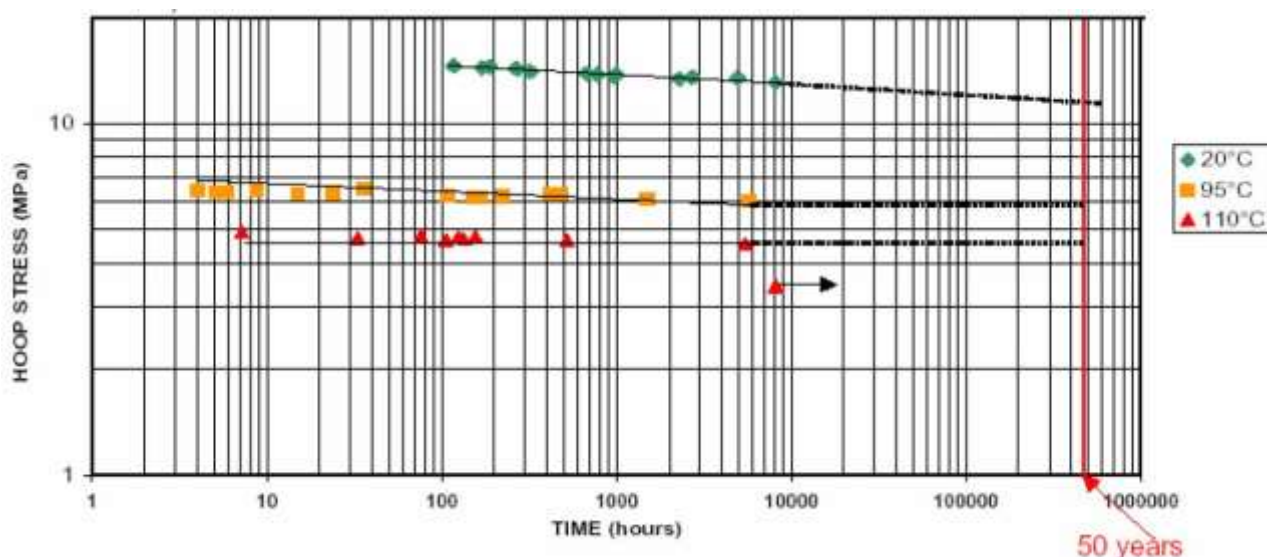
**MRS: Minimum Required Strength:** ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή: είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται με τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 20°, 60°,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

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

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

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

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



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

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

### 2.3.3 Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 – 960 Kg/m<sup>3</sup> στους 23° C και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m<sup>3</sup>. Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στη διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

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

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) :	940 – 965 Kg/m <sup>3</sup>
MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) :	930 – 940 Kg/m <sup>3</sup>
LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) :	910 – 930 Kg/m <sup>3</sup>
LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) :	900 – 910 Kg/m <sup>3</sup>

### Δείκτης ροής

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

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

### Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερό

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

Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350 Kg/m<sup>3</sup>, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.



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

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής.

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

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

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

**2.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ**

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

Φορέας Έργου – ΑΓΩΓΟΣ HDPE / Φ AAA X BBB PN 12,5  
XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100=

όπου:

HDPE	=	πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
ΦAAA X BBB	=	εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
PN 12,5	=	κλάση πίεσης σε atm ή bar
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή
YYYY	=	χρόνος παραγωγής από τη μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική
ZZZZ	=	τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και τη δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών
PE 100	=	η κατάταξη της πρώτης ύλης

**2.5. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.

Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες «PE 100 των 12,5 atm»

Διάμετρος	Πάχος τοιχωμάτων (mm)		Βάρος
(mm)	Min	Max	(Kg/m)
110	8,1	9,1	2,60
125	9,2	10,3	3,35
140	10,3	11,5	4,20
160	11,8	13,1	5,49
180	13,3	14,8	6,96
200	14,7	16,3	8,54
225	16,6	18,4	10,80
250	18,4	20,4	13,40
280	20,6	22,8	16,70
315	23,2	25,7	21,20
355	26,1	28,9	26,90

400	29,4	32,5	34,10
450	33,1	36,6	43,20

### 3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### 3.1 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

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

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

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

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

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

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

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

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

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

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

#### 3.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

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

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

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δε θα

υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δε θα υπερβαίνει τα εξής όρια:

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

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

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

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

### 3.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

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

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

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

#### 3.3.1 Ηλεκτροσυγκόλληση

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

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

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

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

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

### 3.3.2 Μετωπική συγκόλληση

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

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

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

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

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

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

### 3.4 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΣ

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

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

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

### 3.5 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

#### 3.5.1 Γενικά

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

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

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

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών το μη επιχωμένο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν

εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

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

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

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

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

### **3.5.2 Προδοκιμασία**

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

### **3.5.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης**

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

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

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

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

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

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

### **3.5.4 Γενική δοκιμασία**

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

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

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

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

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

### **3.5.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών**

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

**4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ**

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

**5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ****5.1 ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

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

**5.2 ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ**

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

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

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση Μέσων Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use – Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 – Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004)
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and / or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 60****ΤΠ60 - Ορειχάλκινα ρακόρ σωλήνων πολυαιθυλενίου**

Τα ορειχάλκινα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χυτοπρεσαριστό ορείχαλκο υψηλής θερμοκρασίας, κατά UNI EN 12165-CW617N (για το παξιμάδι σύσφιξης) και από υψηλής ποιότητας μπάρα ορείχαλκου κατά UNI EN 12164-CW614N κατάλληλα επεξεργασμένο (για το υπόλοιπο σώμα του συνδέσμου).

Το κράμα ορείχαλκου που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα ευρωπαϊκά πρότυπα DIN 50930-6 όπου τίθεται ανώτατο όριο περιεκτικότητας σε μόλυβδο για τα χυτοπρεσαριστά το 2,2% και για τα επεξεργασμένα από μπάρα με μηχανικά εργαλεία τα 3,5%.

Όλοι οι σύνδεσμοι θα έχουν σπείρωμα σύνδεσης κυλινδρικό συμφώνως με τα ISO228, EN ISO15875-3, UNI ISO1254-3 ή άλλα αντίστοιχα διεθνή πρότυπα.

Ειδικότερα:

α) Τα ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ ΡΑΚΟΡ σωλήνων πολυαιθυλενίου Φ22x16, Φ25x16, Φ28x22 θα είναι αρσενικά (σπείρωμα 3/4") και τα 32x26 αρσενικά (σπείρωμα 1").

Θα είναι τύπου σύνδεσης τουμποράματος εσωτερικής και εξωτερικής εφαρμογής, δηλαδή θα αποτελούνται από τρία τμήματα:

- Το σώμα, το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από ορειχάλκινη μπάρα κατάλληλα επεξεργασμένη σε βιομηχανικούς τόνους.
- Το δακτυλίδι σύσφιξης, το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ειδικά διαμορφωμένο εσωτερικά με επάλληλες χαράξεις (ώστε να αγκιστρώνει εξωτερικά στον σωλήνα PE) και εξωτερικά από κωνικές καταλήξεις ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί αμφίδρομα. Το δακτυλίδι θα πρέπει να φέρει χαραγμένη στην επιφάνειά του τη διάσταση του σωλήνα που μπορεί να εφαρμόσει.
- Το παξιμάδι στήριξης, το οποίο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμοκρασίας χυτοπρεσαριστό ορείχαλκο για υψηλή αντοχή. Θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο εσωτερικά, ώστε βιδώνοντας το πάνω στο σώμα να προκαλεί περαιτέρω σύσφιξη του ορειχάλκινου δακτυλιδιού.

β) Τα ΟΡΕΙΧΑΛΚΙΝΑ ΡΑΚΟΡ (ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ) σωλήνων πολυαιθυλενίου Φ40 αρσενικά (σπείρωμα 1¼"), Φ50 αρσενικά (σπείρωμα 1½"), Φ63 αρσενικά (σπείρωμα 2"), θα πρέπει να είναι κατάλληλα για χρήση με σωλήνες PE-HD & MD και συγκράτηση-στεγανοποίηση του σωλήνα εξωτερικά.

Θα πρέπει να αποτελούνται από:

- Σώμα, το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από ορειχάλκινη μπάρα κατάλληλα επεξεργασμένη σε βιομηχανικούς τόνους. Η σύνδεσή του με το παξιμάδι στήριξης θα γίνεται με ικανό αριθμό κοχλιώσεων (πάσα) τα οποία θα είναι εξωτερικά στο σώμα και εσωτερικά διαμορφωμένα στο παξιμάδι στήριξης, για ευκολία σφίξιματος κάτω από δύσκολες συνθήκες (περιβάλλον με λάσπες, χώματα κ.α.)
- Από το δακτυλίδι σύσφιξης το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ειδικά διαμορφωμένο εσωτερικά με επάλληλες χαράξεις, οι οποίες θα είναι διαμορφωμένες έτσι ώστε να αγκιστρώνει εξωτερικά στον σωλήνα PE, πιέζοντας τον παράλληλα προς την βάση του συνδέσμου. Στο άνω τμήμα του θα φέρει κωνική κατάληξη, η οποία πιεζόμενη από το παξιμάδι στήριξης θα σφίγγει και παράλληλα θα πιέζει προς την βάση τον σωλήνα PE.
- Δακτύλιος προστασίας του O-RING στεγανοποίησης, επίσης κατασκευασμένο από ορείχαλκο ειδικά διαμορφωμένο.

- O-RING από NBR. Το O-RING θα πρέπει να κατασκευάζεται συμφώνως με τα DIN EN682 & EN KTW 1.3.13 D2 για χρήση σε πόσιμο νερό και θερμοκρασία λειτουργίας -25°C έως +90°C.
- Το παξιμάδι στήριξης, το οποίο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμοκρασίας χυτοπρεσαριστό ορείχαλκο για υψηλή αντοχή. Θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο εσωτερικά και με ικανό αριθμό κοχλιώσεων, ώστε βιδώνοντας εξωτερικά στο σώμα να προκαλεί περαιτέρω σύσφιξη του ορειχάλκινου δακτυλιδιού.

Θα πρέπει να υπάρχει οπωσδήποτε το πιστοποιητικό κατασκευαστή ISO 9001:2008. Επίσης θα υποβληθεί υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή περί συμμόρφωσης με τα προαναφερόμενα DIN, ISO κατασκευής των εν λόγω προϊόντων (ορειχάλκινα ρακόρ).

#### **ΣΗΜΑΝΣΗ**

Στα κατασκευαζόμενα ορειχάλκινα εξαρτήματα από τη διάμετρο Φ40 και άνω θα υπάρχουν υποχρεωτικά τα εξής ανάγλυφα και ευκρινή στοιχεία:

- Η ονομαστική διάμετρος των ρακόρ.
- Η ονομαστική πίεση.
- Τα στοιχεία του κατασκευαστή ή το σήμα του εργοστασίου κατασκευής.

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 61** **ΤΠ61- ΔΙΔΥΜΑ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ**

#### **1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ**

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά όλες τις περιπτώσεις που θα χρησιμοποιηθούν δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα διαφράγματα για την αντιστήριξη των παρειών της τάφρου τοποθέτησης των αγωγών ή κατασκευής φρεατίων, ή οποιωνδήποτε άλλων τεχνικών έργων της εργολαβίας. Δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα διαφράγματα αντιστήριξης τοποθετούνται σε θέσεις όπου προβλέπεται από την εδαφοτεχνική μελέτη του αναδόχου όπως θα εγκριθεί από την Εταιρεία. Δίδυμα αυτοαντιστηριζόμενα μεταλλικά διαφράγματα κεκλιμένα δεν θα τοποθετηθούν. Δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα διαφράγματα προτιμώνται στις θέσεις όπου η ύπαρξη λίθων θα εμποδίζει την απρόσκοπτη έμπηξη των πασσαλοσανίδων και όπου δεν υπάρχουν υπόγεια ύδατα σε στάθμη υψηλή.

#### **2. Προέλευση**

Τα δίδυμα μεταλλικά διαφράγματα θα είναι βιομηχανικής κατασκευής ανεγνωρισμένου οίκου, δηλαδή KRINGS ή ισοδύναμα, και όχι αυτοσχέδια.

#### **3. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ-ΣΧΗΜΑ**

Η απαιτούμενη ροπή αντιστάσεως της διατομής για τα δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα διαφράγματα καθώς και τα λοιπά χαρακτηριστικά αυτών θα προκύψουν από την σχετική μελέτη που θα συντάξει ο ανάδοχος, όπως αυτή θα εγκριθεί από την Εταιρεία. Η μελέτη θα συνταχθεί σύμφωνα με τους σχετικούς Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και θα παρέχει πλήρη ασφάλεια για το όρυγμα, τοις εργαζόμενους, τους διερχόμενους, τα μηχανήματα, τις γειτονικές οικοδομές και γενικά για κάθε κίνδυνο επί οσοδήποτε χρονικό διάστημα χρειασθεί. Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν δίδυμα μεταλλικά αυτοαντιστηριζόμενα διαφράγματα διατομής όχι μικρότερης ροπής αντιστάσεως από αυτές που θα προκύψουν στους υπολογισμούς της μελέτης.

Το σύστημα των διδύμων μεταλλικών αυτοαντιστηριζόμενων διαφραγμάτων που θα χρησιμοποιήσει ο ανάδοχος μπορεί να είναι οποιοδήποτε από τα πολλά που υπάρχουν, αρκεί να



ανταποκρίνεται στις συγκεκριμένες ανάγκες του παρόντος έργου (κατά το δυνατόν μεγαλύτερη υδατοστεγανότητα, ευκολία τοποθέτησης, επαρκής αντιστήριξη των διαφραγμάτων μεταξύ τους κλπ). Το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί θα περιγράφεται πάντως λεπτομερώς στην μελέτη που θα συνταχθεί από τον ανάδοχο για τον τρόπο αντιστήριξης.

Η εξωτερική πλευρά των διαφραγμάτων πρέπει να είναι επίπεδη και να μην έχει οριζόντιες δοκίδες, ώστε η αφαίρεση του διαφράγματος μετά την περαίωση της επίχωσης να είναι δυνατή.

#### 4. ΜΕΘΟΔΟΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΩΝ

Οι αντιστηρίξεις των πρανών, που θα προκριθούν μετά από σχετική εδαφοτεχνική μελέτη, πρέπει να τοποθετούνται με σχολαστικότητα και σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατασκευής των.

Η τοποθέτηση των μεταλλικών διαφραγμάτων (KRINGS πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό συγχρόνως με την πρόοδο της εκσκαφής (top-down εκτέλεση εκσκαφής-αντιστήριξης). Η απομάκρυνσή των πρέπει να γίνεται σταδιακά, σε συνδυασμό με τη διαδικασία επίχωσης-συμπύκνωσης, γεγονός που μετριάζει τις πιθανότητες σημαντικών εδαφικών κινήσεων και διαφορικών καθιζήσεων γειτονικών κτιρίων. Απαραίτητη είναι η δευτερογενής συμπύκνωση μετά την αφαίρεση των διαφραγμάτων για την αντιμετώπιση των κενών που παρουσιάζονται. Οι μεταλλικοί οδηγοί των και το κάτω μέρος των πάνελς πρέπει να εμπνέγονται κάτωθεν του πυθμένα περιορίζοντας την πιθανότητα αστοχίας του, λόγω υδραυλικής υποσκαφής, σε μη συνεκτικά εδάφη (πχ αμμώδη) και υψηλό υδροφόρο ορίζοντα ή λόγω ανύψωσης του πυθμένα στην περίπτωση συνεκτικών (πχ αργιλικών) εδαφών και μεγάλων βαθών εκσκαφής. Ακόμη πρέπει να αποφεύγεται η περίπτωση εκ των υστέρων πλήρωσης με κάποιο υλικό μεταξύ των πάνελς και φυσικού εδάφους (διαρροές του υλικού πλήρωσης και επικίνδυνες μετακινήσεις εδάφους), αλλά να επιτυγχάνεται εξ αρχής πλήρης επαφή των πάνελς με το υπάρχον έδαφος.

Οι μονάδες επενδύσεως μπορούν να κατασκευασθούν είτε με την μέθοδο της τοποθετήσεως είτε με τη μέθοδο της διεισδύσεως. Δεν πρέπει βασικά να μπαίνουν στο έδαφος παρά μόνο εκεί που επιτρέπεται κατηγορηματικά. Η αποδοχή προϋποθέτει την λήψη πολύπλευρων κατασκευαστικών μέτρων που πρέπει να εξασφαλίζουν την σταθερότητα του τρόπου χρησιμοποίησης.

Εάν για την μείωση του ύψους της επενδυμένης παρειάς του ορύγματος γίνεται μια προεκσκαφή, πρέπει μεταξύ της επενδύσεως και του ποδός της κλίσεως να αφήνεται και από τις δύο πλευρές ένα οριζόντιο πάτωμα προστασίας πλάτους τουλάχιστον 0,60 μ. Έτσι εξασφαλίζεται μια ασφαλής εργασία στην άκρη του ορύγματος. Κενοί χώροι, οι οποίοι με την κατασκευή των μονάδων επενδύσεων παραμένουν μεταξύ των πλακών και των παρειών των ορυγμάτων πρέπει αμέσως να γεμίζουν απολύτως, ώστε να εμποδίζεται μια εκ των υστέρων θραύση του εδάφους και να εξασφαλίζεται μια επαφή μεταξύ όλης της επιφάνειας των πλακών και του εδάφους. Ομοίως πρέπει να προσεχθεί και η αποφυγή μιας εκ των υστέρων θραύσης του εδάφους καθώς και προβλημάτων σε γειτονικές κατασκευές. Μετά την τοποθέτηση του αγωγού, την κατά στρώσεις επίχωση και συμπύκνωση, θα αφαιρούνται τα διαφράγματα και θα γίνεται νέα συμπύκνωση για να καλυφθούν τα τυχόν κενά που θα έχουν δημιουργηθεί κατά την αφαίρεση των διαφραγμάτων.

##### 4α. Μέθοδος τοποθετήσεως

Με τη μέθοδο της τοποθετήσεως το έδαφος εκσκάπτεται με μηχανικά μέσα σ' όλο το βάθος και δημιουργείται ένα ύψος επενδύσεων στο ύψος του βάθους εκσκαφής +10 εκατ.

Η μέθοδος τοποθετήσεως είναι τότε μόνο επιτρεπτή όταν πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- το έδαφος να είναι σταθερό προσωρινά
- οι παρειές της εκσκαφής να είναι κατακόρυφες

- πλάτος εκσκαφής που παραμένει σταθερό κατά μήκος μιας μονάδας επενδύσεως

Σαν σταθερό έδαφος προσωρινά θεωρείται αυτό το οποίο για λίγο χρόνο μεταξύ της ενάρξεως της εκσκαφής και της τοποθετήσεως της επενδύσεως δεν παρουσιάζει καμία σημαντική θραύση.

Το μήκος του εκσκαπτομένου και μη εξασφαλισμένου τμήματος εκσκαφής πρέπει να περιορίζεται σ' αυτό που είναι απαραίτητο για την κατασκευή μιας μονάδας επενδύσεως.

Οι ανεπένδυτες παρειές ορύγματος πρέπει επίσης να μην επιφορτίζονται από κυκλοφορία π.χ. από τα μηχανήματα του έργου διότι έτσι μεγαλώνει ο κίνδυνος καταρρεύσεως.

Είναι αυτονόητο ότι στα ορύγματα πρέπει να κατεβαίνουν άτομα μόνο όταν οι παρειές είναι άψογα εξασφαλισμένες.

Για βαθιά ορύγματα πρέπει οι μονάδες επενδύσεως να τοποθετηθούν οι μία πάνω στην άλλη και να συνδεθούν μεταξύ τους έξω από το όρυγμα και σαν σύνολο να τοποθετηθούν στο όρυγμα.

Δεν επιτρέπεται με κανένα τρόπο να ενεργεί κανείς έτσι ώστε να μπαίνει κατ' αρχήν μια μονάδα στο όρυγμα και μετά στην μόνο μισοεξασφαλισμένη παρειά να κατεβαίνει κανείς για να τοποθετεί περαιτέρω τις μονάδες.

#### 4β. Μέθοδος διεισδύσεως

Με την μέθοδο της διεισδύσεως οι μονάδες επενδύσεως πιέζονται στο έδαφος σε αλληλουχία με την εκσκαφή.

Ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες εφαρμόζεται προεκσκαφή και έπεται η βαθύτερη εκσκαφή υπό την προστασία των μονάδων επενδύσεως όπου η εκσκαφή που προηγείται κάτω από τις πλάκες δεν μπορεί να ξεπερνάει τα 0,50 μ.

Είναι σημαντικό να παρατηρήσουμε ότι η απόσταση των πλακών των μονάδων μεταξύ τους στο κάτω τμήμα είναι λίγο μεγαλύτερη από ότι επάνω. Εάν δεν προσεχθεί αυτή η απαίτηση, τοποθετείται το ζευγάρι των πλακών κατά τη διάρκεια της εκσκαφής σαν σφήνα και εμποδίζεται η περαιτέρω διείσδυση. Το μέγεθος αυτό δίνεται από τον κατασκευαστή.

Η σταδιακή βύθιση των πλακών από τις δύο πλευρές μιας μονάδας επενδύσεως πρέπει να ακολουθεί μικρά βήματα. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η δημιουργία μεγάλης δύναμης ειδικά στις αντηρίδες λόγω του διαφορετικού πλάτους του συστήματος.

Για να κρατηθεί η δύναμη αυτή μικρή πρέπει η κλίση των αντηρίδων ως προς το οριζόντιο να περιορίζεται στο 1:20.

Για τη μέθοδο διεισδύσεως πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τέτοιες μονάδες επενδύσεως που στο κάτω άκρο έχουν κοπτικές ακμές.

Ο ανάδοχος είναι ο μόνος και αποκλειστικός υπεύθυνος για την αντιστήριξη των πρानών κατά τη διάρκεια των εκσκαφών. Παράλειψη ή καθυστέρηση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας να δώσει εντολές ή να εγκρίνει μελέτες δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη ώστε οι εργασίες εκσκαφής να εκτελούνται με ασφάλεια. Ο ανάδοχος, σε οποιαδήποτε έκτακτη ανάγκη, θα ενεργεί αμέσως για την τοποθέτηση των απαραίτητων μέσων υποστήριξης και θα υποβάλει εκ των υστέρων χωρίς καθυστέρηση τα σχετικά σχέδια και την μελέτη για έγκριση, μαζί με τις απόψεις του.

Οποιαδήποτε αναφορά των εγκεκριμένων συμβατικών τευχών σχετική με τα μέσα υποστήριξης των εκσκαφών δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την αποκλειστική ευθύνη για την ασφάλεια των εργασιών υπαίθριων και υπόγειων εκσκαφών ή από την αστική και ποινική ευθύνη για βλάβη ή θάνατο προσώπων ή για ζημιές σε ιδιοκτησίες.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 62**

### **ΤΠ62- ΑΝΤΙΠΛΗΓΜΑΤΙΚΕΣ ΒΑΛΒΙΔΕΣ**

#### **1. Αντικείμενο - Εργασίες προς εκτέλεση**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση συσκευών αντιπληγματικής προστασίας σε δίκτυα υπό πίεση.

#### **2. Όροι και ορισμοί**

Στην παρούσα προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι παρακάτω όροι και ορισμοί:

- Στατική πίεση είναι η μέγιστη πίεση που εμφανίζεται στον αγωγό σε κανονικές συνθήκες, δηλαδή απουσία υδραυλικού πλήγματος.
- Πίεση ρύθμισης (set pressure) ή πίεση στεγανότητας είναι η πίεση κατά την οποία η αντιπληγματική βαλβίδα αρχίζει να ανοίγει. Η πίεση στεγανότητας εκφράζει την ισορροπία μεταξύ των δυνάμεων πίεσης, που τείνουν να ανοίξουν τη βαλβίδα και εκείνων που συγκρατούν το πώμα της στη θέση έδρασής του. Η πίεση στεγανότητας μπορεί να εκφράζεται και σαν ποσοστό της στατικής πίεσης.
- Υπερπίεση είναι η αύξηση πίεσης, πέραν της πίεσης στεγανότητας, με την οποία ανοίγει το πώμα της βαλβίδας όπως προβλέπεται από τη μελέτη του δικτύου και τον κατασκευαστή της. Η υπερπίεση μπορεί να εκφράζεται και σαν ποσοστό της πίεσης στεγανότητας.

#### **3. Απαιτήσεις**

##### **3.1 Λειτουργία αντιπληγματικών βαλβίδων**

Οι αντιπληγματικές βαλβίδες θα ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις λειτουργίας :

**α.** Η πίεση στεγανότητας θα ρυθμίζεται με ακρίβεια και θα παραμένει σταθερή. Μεταβολή στη πίεση στεγανότητας θα γίνεται με εξωτερική επέμβαση και μόνο από εξουσιοδοτημένο προσωπικό. Για πίεση του δικτύου μικρότερη ή ίση από την πίεση στεγανότητας η βαλβίδα θα παραμένει πλήρως κλειστή και στεγανή.

**β.** Άμεσο άνοιγμα και εκτόνωση της παροχής μόλις η πίεση υπερβεί την πίεση ρύθμισης.

**γ.** Το κλείσιμο της βαλβίδας θα είναι ομαλό και βραδύ, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία πληγμάτων από την ίδια την βαλβίδα όταν αποκατασταθεί η πίεση λειτουργίας στον αγωγό.

Οι τιμές της πίεσης ρύθμισης, της μέγιστης υπερπίεσης και της αντίστοιχης παροχής που θα εκτονώνεται, θα καθορίζονται από τη μελέτη του δικτύου.

##### **3.2 Χαρακτηριστικά αντιπληγματικών βαλβίδων**

###### **3.2.1. Γενικά χαρακτηριστικά**

Οι βαλβίδες θα είναι είτε τύπου Neygric (με αντιστάθμιση της πίεσης από ελατήριο) ή βαλβίδες διπλού θαλάμου (διαφραγματικές ή τύπου εμβόλου "piston"), με έναν ή περισσότερους εξωτερικούς πιλότους, οι οποίοι ανιχνεύουν την εμφάνιση υποπίεσης ή/και υπερπίεσης στο δίκτυο. Η κατασκευή των βαλβίδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα όταν είναι κλειστή, μακρόχρονη και ομαλή λειτουργία καθώς και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων συντήρησης. Οι βαλβίδες τύπου Neygric θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 4126-1, ΕΛΟΤ EN ISO 4126-4, ΕΛΟΤ EN ISO 4126-5 και ΕΛΟΤ EN ISO 4126-7, ενώ οι βαλβίδες διπλού θαλάμου θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1074-1, ΕΛΟΤ EN 1074-2, ΕΛΟΤ EN 1074-5, ΕΛΟΤ EN ISO 4126-1, ΕΛΟΤ EN ISO 4126-4, ΕΛΟΤ EN ISO 4126-5 και ΕΛΟΤ EN ISO 4126-7.

Όλες οι αντιπληγματικές βαλβίδες θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001, από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Η ονομαστική πίεση των βαλβίδων θα είναι PN10, PN16, PN25 ή PN40 σύμφωνα με την μελέτη.

Οι βαλβίδες θα κατασκευάζονται με τα λιγότερα δυνατά κινητά μέρη, τα οποία θα έχουν και την μικρότερη δυνατή αδράνεια, ώστε να ανταποκρίνονται άμεσα στις συνθήκες του υδραυλικού πλήγματος. Οι βαλβίδες και όλα τους τα εξαρτήματα θα είναι άριστης ποιότητας και θα παρουσιάζουν αντοχή σε φθορά και διάβρωση, ανάλογα με το περιβάλλον και τις συνθήκες λειτουργίας τους (κατάλληλες για πόσιμο ή μη νερό ή λύματα, εξασφάλιση στεγανότητας, ομαλή και άμεση ανταπόκριση στις αυξομειώσεις των πιέσεων, σταθερότητα των ρυθμίσεων σε βάθος χρόνου, κ.λπ.).

Οι ρυθμίσεις των βαλβίδων θα αποσκοπούν στο ακαριαίο άνοιγμα και στο ομαλό σταδιακό κλείσιμο τους, ώστε αφενός να προστατεύεται η σωλήνωση και αφετέρου να μην δημιουργούνται παράπλευρα υδραυλικά πλήγματα από το κλείσιμο της ίδιας της βαλβίδας.

Η σύνδεση των βαλβίδων με τη σωλήνωση, καθώς και η σύνδεση σώματος και καλύμματος τους θα γίνεται με φλάντζες σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1092-1 και 1092-2 και την ονομαστική πίεση λειτουργίας τους. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1515-1.

Οι βαλβίδες θα ρυθμίζονται στο εργοστάσιο για την πίεση στεγανότητας που καθορίζεται από την μελέτη, πάνω από την οποία θα εξασφαλίζεται η εκτόνωση παροχής για την απόσβεση του υδραυλικού πλήγματος. Επί τόπου ρύθμιση θα είναι δυνατή με χρήση ειδικών διατάξεων και ανάλογα με τον τύπο της αντιπληγματικής βαλβίδας. Το σύστημα ρύθμισης δεν θα είναι προσπελάσιμο από μη εξουσιοδοτημένα άτομα και θα λαμβάνονται μέτρα προς τούτο.

Το σώμα κάθε βαλβίδας θα έχει υποχρεωτικά ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 19 για την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος, σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστή. Επίσης σε πρόσθετη κατάλληλη μεταλλική πινακίδα, σταθερά στερεωμένη στο σώμα της βαλβίδας θα αναγράφεται υποχρεωτικά η πίεση ρύθμισης (στεγανότητας), ο αριθμός παραγωγής, το έτος κατασκευής και ο αριθμός παραγγελίας. Σε περίπτωση που προβλέπεται ηλεκτροκίνητη λειτουργία θα αναγράφεται η τάση λειτουργίας, η συχνότητα και το είδος του ρεύματος (AC/DC).

Οι βαλβίδες θα βαφτούν εσωτερικά και εξωτερικά με εποξειδική βαφή υψηλής αντοχής σε διάβρωση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14901. Το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 250μm.

Οι ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των βαλβίδων θα πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο φορέα/εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις (ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025: Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories), από όπου θα προκύπτει η συμμόρφωση τους προς τα σχετικά πρότυπα.

### **3.2.2. Βαλβίδες τύπου Neyrpic με αντιστάθμιση της πίεσης από ελατήριο**

Η λειτουργία της βαλβίδας τύπου Neyrpic θα είναι αυτόματη, χωρίς να απαιτείται εξωτερική πηγή ενέργειας εκτός από εκείνη του υπό πίεση υγρού του δικτύου (υδραυλική λειτουργία). Η λειτουργία θα βασίζεται σε ένα αυτοκεντρούμενο επίπεδο δίσκο, που με την βοήθεια ρυθμιζόμενου ελατηρίου θα κλείνει στεγανά το ακροφύσιο εξόδου. Όταν σημειωθεί υπερπίεση, η βαλβίδα θα είναι ρυθμισμένη ώστε να επέρχεται άμεσο άνοιγμα του δίσκου έμφραξης και εκτόνωση, μέσω της εξόδου του ακροφυσίου, της απαραίτητης ποσότητας υγρού για την απόσβεση του πλήγματος. Η μέγιστη ονομαστική πίεση των αντιπληγματικών βαλβίδων τύπου Neyrpic είναι PN25.

Η ρύθμιση της πίεσης στεγανότητας θα επιτυγχάνεται μέσα από δύο κοχλιοτομημένες ντίζες με διπλά παξιμάδια ασφαλείας που θα μεταβάλλουν την φόρτιση επί του ελατηρίου μέσω ενός δίσκου.

Το σώμα των βαλβίδων θα φέρει στη βάση του φλαντζωτό άκρο ονομαστικής διαμέτρου DN50,

DN80, DN125 ή DN200, όπως καθορίζεται στην μελέτη του έργου. Για την ανάρτηση της βαλβίδας το κάλυμμα της θα φέρει στο ανώτερο σημείο του, κλειστό άγκιστρο.

### **3.2.3. Βαλβίδες διπλού θαλάμου με πιλότο, τύπου Υ ή Α (γωνιακές)**

Οι βαλβίδες διπλού θαλάμου θα είναι είτε διαφραγματικές ή τύπου εμβόλου και θα μπορούν να λειτουργήσουν είτε με ηλεκτρικό ρεύμα είτε με την πίεση του δικτύου (υδραυλική λειτουργία). Όταν προβλέπεται ηλεκτρική λειτουργία, θα υπάρχει εφεδρικός τρόπος λειτουργίας της βαλβίδας για την περίπτωση διακοπής της παροχής του ηλεκτρικού ρεύματος.

Η βαλβίδα θα εκτονώνει το υδραυλικό πλήγμα που προκαλείται από τις απότομες μεταβολές της ροής, τόσο όταν δημιουργείται υπερπίεση όσο και όταν δημιουργείται υποπίεση. Οι διακυμάνσεις και οι τιμές των πιέσεων θα καθορίζονται από τη μελέτη του δικτύου. Το άνοιγμα και κλείσιμο των βαλβίδων διπλού θαλάμου θα ελέγχεται από εξωτερικό πιλότο/ους, βάσει της πίεσης του δικτύου. Η έδρα στεγανοποίησης στο σώμα της βαλβίδας θα είναι ανταλλάξιμη, ώστε να είναι δυνατή η ευχερής επισκευή και συντήρησή της.

Ο δίσκος έμφραξης της βαλβίδας θα συνδέεται με το διάφραγμα του διπλού θαλάμου ή με το έμβολο με άξονα. Ο πιλότος/οι και ο κυρίως κορμός της βαλβίδας θα συνδέονται έτσι ώστε να λειτουργούν σαν ενιαίο σώμα. Στις σωληνώσεις των πιλότων θα τοποθετούνται φίλτρα (strainer) για την ομαλή λειτουργία τους.

Η βαλβίδα θα είναι εξοπλισμένη με κατάλληλα μανόμετρα (π.χ. γλυκερίνης) περιοχής ενδείξεων όπως καθορίζεται στη μελέτη του έργου.

Η μέγιστη ονομαστική πίεση των βαλβίδων διπλού θαλάμου διαφραγματικού τύπου είναι PN25, ενώ των βαλβίδων διπλού θαλάμου τύπου εμβόλου είναι PN40.

## **3.3 Υλικά κατασκευής**

### **3.3.1 Βαλβίδες τύπου Neyrpic με αντιστάθμιση της πίεσης από ελατήριο**

- Το σώμα της βαλβίδας, το κάλυμμα και η φλάντζα σύνδεσης θα είναι από χάλυβα.
- Το ακροφύσιο και ο δίσκος φραγής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 316 (1.4404) κατά EN 10088-1.
- Το ελατήριο θα είναι από ειδικό χάλυβα ελατηρίων υψηλής αντοχής (SH) κατά EN 10270-1.
- Οι ντίζες και τα περικόχλια ρύθμισης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 316 (1.4404) κατά ΕΛΟΤ EN 10088-1.

### **3.3.2 Βαλβίδες διπλού θαλάμου με πιλότο, τύπου Υ ή Α (γωνιακές)**

- Το σώμα, το κάλυμμα, η βάση του θαλάμου και ο δίσκος έμφραξης των διαφραγματικών βαλβίδων διπλού θαλάμου θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας τουλάχιστον EN-GJS-400-15 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1563 ή από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 316 (1.4404) κατά ΕΛΟΤ EN 10088-1.
- Το σώμα, το κάλυμμα του εμβόλου και η βάση του θαλάμου για βαλβίδες τύπου εμβόλου ονομαστικής πίεσης PN16 και PN25 θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας τουλάχιστον EN-GJS-400-15, ενώ για βαλβίδες ονομαστικής πίεσης PN40 από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη ποιότητας τουλάχιστον EN-GJS-500-7, κατά ΕΛΟΤ EN 1563 ή από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 1.4404 κατά ΕΛΟΤ EN 10088-1.
- Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον X20Cr13 (1.4021) κατά ΕΛΟΤ EN 10088-3.
- Η έδρα στεγανοποίησης στο σώμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 316 (1.4404) κατά ΕΛΟΤ EN 10088-1.
- Το διάφραγμα των διαφραγματικών βαλβίδων θα είναι από NBR ενισχυμένο με πλαστικές ίνες.

- Το ελατήριο θα είναι από ειδικό χάλυβα ελατηρίων υψηλής αντοχής (SH) κατά EN 10270-1.
- Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Ο εξωτερικός πιλότος θα είναι από ορείχαλκο.
- Όλα τα ελαστομερή (ελαστικά στεγανότητας έδρας, O-ring κ.λπ.) θα είναι από EPDM.

### **3.4 Μέθοδος τοποθέτησης**

#### **3.4.1 Μεταφορά και αποθήκευση αντιπληγματικών βαλβίδων**

Η μεταφορά, η διακίνηση και η αποθήκευση των βαλβίδων θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή φθορών. Οι βαλβίδες θα μεταφέρονται σε κατάλληλη εργοστασιακή συσκευασία. Οι βαλβίδες απαγορεύεται να σέρνονται και να φορτώνονται - ξεφορτώνονται με ρήψη.

Η φορτοεκφόρτωση και εγκατάσταση των βαλβίδων θα γίνεται με τα χέρια ή με κατάλληλα ανυψωτικά μηχανήματα και με ιμάντες από συνθετικό υλικό, ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός των βαλβίδων από τη χρήση αλυσίδων, συρματόσχοινων, κλπ.

Οι βαλβίδες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους με την εργοστασιακή συσκευασία τους, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους (τρόπος έδρασης, κ.λπ.).

Οι βαλβίδες και τα εξαρτήματά τους θα επιθεωρούνται, τόσο κατά την παράδοσή τους όσο και αμέσως πριν την εγκατάστασή τους, ώστε να διασφαλίζεται ότι δεν έχουν υποστεί φθορές. Βαλβίδες που παρουσιάζουν φθορές, λόγω των συνθηκών μεταφοράς ή/και αποθήκευσής τους δεν θα χρησιμοποιηθούν στο έργο και θα απομακρύνονται με δαπάνες του Αναδόχου.

#### **3.4.2 Σύνδεση βαλβίδων**

Οι βαλβίδες θα συνδέονται μόνιμα με το δίκτυο με κατάλληλη συνδεσμολογία, όπως καθορίζεται στη μελέτη του δικτύου. Σε κάθε βαλβίδα θα τοποθετούνται δικλίδες απομόνωσης με ωτίδες σύμφωνα με τη μελέτη του έργου, κατασκευασμένες κατά τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1074-1 και ΕΛΟΤ EN 1074-2.

Γενικά συνιστάται η τοποθέτηση φίλτρων γραμμής, όταν επιλέγεται η τοποθέτηση βαλβίδας διπλού θαλάμου με πιλότο, ώστε να αποφεύγονται οι επικαθήσεις φερτών στην έδρα της βαλβίδας.

Εφ' όσον ο αγωγός είναι υπόγειος, οι αντιπληγματικές βαλβίδες θα εγκαθίστανται σε κατάλληλα φρεάτια σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Σε κάθε περίπτωση θα προβλέπεται σύστημα απαγωγής του υγρού, που εκτονώνεται από την αντιπληγματική βαλβίδα. Το εξερχόμενο υγρό θα διοχετεύεται με κατάλληλη διάταξη (σωλήνωση, κλπ) προς τον πλησιέστερο αποδέκτη ή θα επιστρέφει στο δίκτυο, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τον τύπο της βαλβίδας.

### **3.5 Έλεγχοι και Δοκιμές**

Για την αποδοχή των προτεινόμενων αντιπληγματικών βαλβίδων και εξαρτημάτων τους προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των βαλβίδων, όπου θα αναφέρονται με σαφήνεια τα στοιχεία και ο τόπος εγκατάστασης του εργοστασίου, πρωτότυπο τεχνικό φυλλάδιο και ακριβή μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα,
- Πλήρη τεχνική περιγραφή των βαλβίδων και των εξαρτημάτων τους (υλικά κατασκευής, κ.λπ.),
- Κατασκευαστικό σχέδιο με διαστάσεις,
- Διάγραμμα παροχής που εκτονώνεται σε συνάρτηση με την πίεση (Διάγραμμα H-Q) για κάθε τύπο και διάμετρο βαλβίδας που ενσωματώνεται στο έργο,
- Πλήρεις οδηγίες αποθήκευσης / εγκατάστασης / σύνδεσης / ρύθμισης και περιοδικής συντήρησης.
- Πιστοποιητικά, εγκρίσεις και εκθέσεις δοκιμών σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει η καταλληλότητα των προσφερόμενων προϊόντων για χρήση σε δίκτυα πόσιμου ή

μη ύδατος, λυμάτων, κ.λπ. ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

- Πιστοποιητικά δοκιμών σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωση των υλικών προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων,
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για δύο (2) χρόνια και από το εργοστάσιο κατασκευής και από τον προμηθευτή,
- Βεβαίωση παροχής ανταλλακτικών και τεχνικής υποστήριξης για τουλάχιστον πέντε (5) χρόνια από το εργοστάσιο κατασκευής,
- Έγγραφα ελέγχου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10204.

Οι βαλβίδες και τα εξαρτήματά τους, θα δοκιμαστούν στα εργοστάσια κατασκευής τους σε υδραυλική πίεση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ EN 1074-1 & 2, ΕΛΟΤ EN 12266-1 & 2 και ΕΛΟΤ EN ISO 4126-1. Τέλος οι βαλβίδες και τα εξαρτήματά τους, θα ελέγχονται και κατά τη δοκιμή του δικτύου που ενσωματώνονται.

### **3.6 Τρόπος επιμέτρησης**

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένης αντιπληγματικής βαλβίδας (περιλαμβανομένων και των τυχόν πιλότων της), ανάλογα με τον τύπο της (Βαλβίδες τύπου Neyric ή Βαλβίδες διπλού θαλάμου με πιλότο), την ονομαστική της διάμετρο (DN) και την ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN) της.

Η αποζημίωση του Αναδόχου περιλαμβάνει την παροχή του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανημάτων, υλικών, μικροϋλικών, εφοδίων, εργαλείων, εγκαταστάσεων, εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας και γενικότερα παροχής, οποιασδήποτε απαιτούμενης εργασίας και εξοπλισμού επιτόπου των έργων, της προμήθειας, μεταφοράς, μετακίνησης, αποθήκευσης, φορτοεκφόρτωσης και σταλίας όλων των υλικών επιτόπου των έργων, καθώς και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, τυχόν αντικαταστάσεων ή/και επιδιορθώσεων, κλπ. για την σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της ανωτέρω εργασίας.

Διευκρινίζεται ότι οι δικλίδες απομόνωσης και τα τυχόν εξαρμωτικά τους, τα τυχόν φίλτρα γραμμής, τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης με το δίκτυο και το φρεάτιο εγκατάστασης, δεν περιλαμβάνονται στις επιμετρούμενες μονάδες της παρούσας, καθόσον επιμετρούνται και αποζημιώνονται με άλλα άρθρα του Τιμολογίου.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 63**

### **ΤΠ63- ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ**

#### **1. Γενικά**

Ο αεραεξαγωγός του αντλιοστασίου ύδρευσης θα εγκατασταθεί στο σημείο που θα φαίνεται στα σχέδια της μελέτης, για να εκτελούνται οι εξής τρεις λειτουργίες:

- να εξαχθεί αυτόματα και με αρκετά μεγάλη ταχύτητα από το δίκτυο, αέρας την ώρα που αυτό γεμίζει, ώστε να αποφευχθεί η μείωση της παροχής του αγωγού,
- να αερισθεί το δίκτυο αυτόματα και με αρκετά μεγάλη παροχή αέρα όταν αυτό εκκενώνεται, ώστε να αποφευχθεί η ανάπτυξη (υπο) -πίεσεων κενού στις σωληνώσεις,
- να ελευθερωθεί αυτόματα ο αέρας που συγκεντρώνεται στο δίκτυο κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας

#### **2. Περιγραφή βαλβίδας εξαερισμού**

Οι αεραεξαγωγοί πρέπει να είναι επαρκών διαστάσεων για τη θέση που προορίζονται, κατάλληλοι για δίκτυα ύδρευσης και από κατασκευαστές της έγκρισης της υπηρεσίας. Οι λεπτομέρειες κατασκευής τους, τα στοιχεία και οι σχετικοί κατάλογοι θα πρέπει να υποβληθούν για έλεγχο.

Το σώμα των αερεξαγωγών θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο (DUCTILE IRON) ποιότητας GS400-15 (GGG40) και μετά την χύτευση θα πρέπει να παρουσιάζει λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες και οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα ή αστοχίες χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη.

Το σώμα των αερεξαγωγών θα έχει καθαριστεί με αμμοβολή και κατόπιν θα έχει βαφτεί εξωτερικώς με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής, εποξειδική βαφή, πάχους όλων των στρώσεων τουλάχιστον 150μm RAL 5005. Εσωτερικώς το συνολικό πάχος της βαφής θα είναι τουλάχιστον 150μm RAL 5005.

Ο πλωτήρας, ο οδηγός του πλωτήρα και η θέση του δακτυλίου στεγάνωσης θα είναι κατασκευασμένα από ABS.

Ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι από ελαστομερές EPDM 55.

Οι κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα A2.

Η φλάντζα των αερεξαγωγών να είναι κατασκευασμένη και τρυπημένη κατά ISO 7005 PN 10/16/25  
Προδιαγραφές Δοκιμών πίεσης: ISO 5208

- Σώματος: 1,5 x PN
- Φλαντζών: 1,1 x PN

Μεταξύ του αερεξαγωγού και του αγωγού θα παρεμβάλλεται δικλίδα ελαστικής έμφραξης για να είναι δυνατή η απομόνωση αλλά και η εισαγωγή και εξαγωγή του αερεξαγωγού από το δίκτυο για συντήρηση και τυχών επισκευές.

Οι αεραεξαγωγοί θα είναι κατάλληλοι για τις μέγιστες πιέσεις λειτουργίας του συστήματος και τουλάχιστον για 6atm. Οι αεραεξαγωγοί θα δοκιμασθούν για στεγανότητα σε διαρροές, σε βαθμίδες κατά 2 kg/cm<sup>2</sup> μέχρι τη μέγιστη πίεση λειτουργίας και επιπλέον θα δοκιμασθούν σε μηχανική αντοχή σε 1,5 φορά την πίεση λειτουργίας.

### **3. Λειτουργία της βαλβίδας**

Όταν ο αγωγός δεν είναι υπό πίεση τότε όλες οι βαλβίδες είναι ανοιχτές.

Κατά τη διάρκεια γεμίσματος του αγωγού ο αέρας διαρρέει ελεύθερα προς τα έξω από τα ακροφύσια, μέχρι που το υγρό θα φθάσει στη βαλβίδα και πιέζοντας τον πλωτήρα θα κλείσει τον δίσκο του κεντρικού ακροφυσίου και τα δύο μικρά ακροφύσια.

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας, από τα παραγόμενα αέρια, η στάθμη του νερού μέσα στη βαλβίδα κατεβαίνει αν διατηρείται η πίεση λειτουργίας. Ο πλωτήρας χαμηλώνει και οι κινητοί μοχλοί ανοίγουν τα μικρά ακροφύσια ώστε η ποσότητα του αέρα να εκφύγει από τον αγωγό, ενώ ο δίσκος του μεγάλου ακροφυσίου παραμένει κλειστός.

Οι αεραεξαγωγοί θα είναι μελετημένοι ώστε να εμποδίζεται το πρόωρο κλείσιμό τους πριν εξαχθεί όλος ο αέρας από τον αγωγό. Η οπή εξαέρωσης θα φράζει σταθερά όταν το υγρό σηκώνει τον πλωτήρα, ο οποίος θα πρέπει να ανασηκώνεται μόνο από το υγρό και όχι από το μίγμα υγρού και αέρα (ψεκάδα).

Κατά τη διάρκεια εκκένωσης μόλις η πίεση μέσα στον αγωγό φθάσει την ατμοσφαιρική ή κατέλθει κάτω από αυτή τότε ανοίγουν όλες οι βαλβίδες και ο αέρας εισέρχεται στον αγωγό.

### **4. Τοποθέτηση βαλβίδων**

Οι βαλβίδες εξαερισμού τοποθετούνται στις ακόλουθες θέσεις στον αγωγό:

- α) Στα απόλυτα ψηλότερα σημεία.
- β) Σε κάθε ψηλό σημείο εάν τμήμα αγωγού έχει ανοδική πορεία σε σχέση με την πιεζομετρική γραμμή.
- γ) Σε κάθε σημείο που αρχίζει κατηφορική κλίση του αγωγού.
- δ) Σε κάθε σημείο του αγωγού όπου είναι δυνατό να δημιουργηθεί υποπίεση.



ε) Σε οποιοδήποτε τμήμα του αγωγού ώστε η απόσταση μεταξύ δύο βαλβίδων εξαερισμού να μη ξεπερνά τα 800μ.

Κάθε βαλβίδα θα συνδεθεί με δικλίδα μεταξύ του σημείου σύνδεσής της με τον αγωγό. Η δικλίδα αυτή θα είναι ανοιχτή κατά τη διάρκεια λειτουργίας.

Κάθε αεροβαλβίδα θα τοποθετηθεί σε επισκέψιμο φρεάτιο, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα εργασίας μέσα στο φρεάτιο τόσο για την αρχική εγκατάσταση της αεροβαλβίδας όσο και για τις κατοπινές εργασίες ελέγχου και συντήρησης ή και αντικατάστασής της. Αν απαιτηθεί, σε περίπτωση που δεν θα είναι ικανοποιητικό το ύψος του φρεατίου, επιτρέπεται να δημιουργηθεί, στη θέση της αεροβαλβίδας, κατασκευή σκυροδέματος με ελαφρό χυτοσιδερένιο κάλυμμα σε υπερύψωση, με σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας επίβλεψης.

Δεν επιτρέπεται η θέση σε λειτουργία του δικτύου ή να επιχειρηθεί η εκκένωσή του αν δεν τοποθετηθούν οι βαλβίδες εξαερισμού πρώτα στα ψηλά ή άλλα χαρακτηριστικά σημεία και δεν είναι οι δικλίδες τους εντελώς ανοιχτές.

### **5. Επιμέτρηση και πληρωμή**

Η επιμέτρηση των αεραεξαγωγών θα γίνεται βάσει του αριθμού των τεμαχίων σύμφωνα με τους όρους της τεχνικής αυτής προδιαγραφής.

Η πληρωμή των αεραεξαγωγών θα γίνεται με βάση τα επιμετρηθέντα τεμάχια και τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές του τιμολογίου. Στην πληρωμή περιλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, εγκατάσταση και έλεγχος της βαλβίδας, καθώς και κάθε είδους μικροϋλικό και εργασία.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 64**

### **ΤΠ64- ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΜΕ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ CIPP (CURED-IN-PLACE-PIPE)**

#### **1. ΓΕΝΙΚΑ**

Η αποκατάσταση δικτύων πόσιμου νερού υπό πίεση με εφαρμογή της μεθόδου CIPP (CURED-IN-PLACE-PIPE) αποτελεί μια καινοτόμο τεχνολογία αποκατάστασης αγωγών πόσιμου νερού χωρίς ανοιχτή εκσκαφή (trenchless). Αναλυτικότερα το εν λόγω σύστημα περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις κάτωθι στρώσεις:

- **Στρώση UV liner:** Αποτελείται από πολυμερές υλικό οπλισμένο με ίνες υάλου με εξαιρετικές μηχανικές ιδιότητες. Το υλικό (liner) τοποθετείται εντός του αγωγού, στη συνέχεια γίνεται πλήρωση με αέρα ώστε να αποκτήσει το επιθυμητό σχήμα και ακολουθεί η ωρίμανση του υλικού με λάμπες UV, όπου και υλοποιείται η σκλήρυνση αυτού. Ουσιαστικά ο παλαιός αγωγός χρησιμοποιείται σαν «καλούπι» εντός του οποίου δημιουργείται ένας νέος αγωγός από ινοπλισμένο πολυμερές υλικό.
- **Δεύτερη στρώση:** Η εσωτερική επίστρωση αποτελείται από υφασμάτινη επένδυση (liner) εμποτισμένη με εποξική ρητίνη και επικάλυψη PE. Η επένδυση ωριμάζει με ατμό και προσκολλάται απόλυτα ομοιογενώς στην επένδυση UV, δημιουργώντας έτσι την τελική απόλυτα ομοιογενή επιφάνεια του αγωγού.

Ουσιαστικά δημιουργείται ένας νέος αγωγός εσωτερικά του υφιστάμενου (“ripe-in-ripe”), με πολύ υψηλές μηχανικές αντοχές. Ο νέος αγωγός είναι στατικά ανεξάρτητος από τον υφιστάμενο. Η συγκεκριμένη τεχνολογία ταξινομείται στην Κατηγορία Α κατά ISO 11295.

## **2. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **Α. Σύνταξη μελέτης εφαρμογής**

Η μελέτη εφαρμογής θα καθορίζει όλα τα τεχνικά στοιχεία υλοποίησης της εργασίας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι διαστάσεις σκάμματος, το πάχος επένδυσης, οι υδραυλικοί υπολογισμοί, τα χαρακτηριστικά του αγωγού, οι πιθανές παράλληλες και συμπληρωματικές εργασίες που θα πρέπει να εκτελεστούν.

### **Β. Προπαρασκευαστικές εργασίες:**

Πριν εκκινήσουν οι εργασίες αποκατάστασης του αγωγού θα πρέπει αυτός να τεθεί εκτός λειτουργίας και να εκκενωθεί για το σύνολο του μήκους προς αποκατάσταση και καθ' όλο το χρονικό διάστημα για το οποίο θα διαρκέσουν οι εργασίες.

### **Γ. Εγκατάσταση & διαμόρφωση εργοταξίου:**

Η αποκατάσταση του αγωγού πραγματοποιείται τμηματικά σε τμήματα μήκους 200m-400m. Για το εκάστοτε τμήμα προς αποκατάσταση δημιουργούνται δύο σημεία πρόσβασης στον αγωγό (αρχή και πέρας). Τα εν λόγω σημεία είναι και τα σημεία εγκατάστασης του εργοταξίου (κύρια πρόσβαση από το σημείο αρχής & βοηθητική πρόσβαση από το σημείο πέρατος). Οι θέσεις τους θα επιλεγθούν με γνώμονα τη μικρότερη δυνατή όχληση και τη βελτιστοποίηση του μήκους εφαρμογής της μεθόδου επισκευής.

Σε κάθε επιλεγμένο σημείο εγκατάστασης δημιουργείται σκάμμα επαρκών διαστάσεων για την αποκάλυψη του αγωγού. Το σκάμμα έχει ενδεικτικές διαστάσεις 3m x 4m x 4m (ΠxΜxB), που προσαρμόζονται σε κάθε επιμέρους εφαρμογή βάσει των ιδιαίτερων χαρακτηριστικών της (διάμετρος αγωγού, βάθος αγωγού κλπ.).

Για την εξασφάλιση κατά το δυνατόν μικρότερης επιφάνειας εκσκαφής προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί η όχληση προβλέπεται αντιστήριξη των παρειών περιμετρικά του σκάμματος.

Στη συνέχεια, αφού έχει διακοπεί η λειτουργία του αγωγού και εκκενωθεί, αφαιρείται ένα τμήμα του αγωγού μήκους τουλάχιστον τρεις (3) φορές τη διάμετρο του αγωγού. Από το άνοιγμα που θα προκύψει στον αγωγό θα εισέλθουν τα υλικά εφαρμογής της μεθόδου αποκατάστασης

### **Δ. Καθαρισμός αγωγού:**

Ο καθαρισμός του αγωγού πραγματοποιείται με χρήση υδροβολής ή άλλης προσφορότερης μεθόδου καθαρισμού και αποκομιδή των υλικών χειρωνακτικά και με χρήση βυτίου. Η επιφάνεια του αγωγού μετά τον καθαρισμό θα είναι καθαρή και απαλλαγμένη από κάθε ξένο σώμα ώστε να είναι εφικτή η ορθή εφαρμογή της σχετικής μεθόδου.

### **Ε. Έλεγχος καθαρισμένου αγωγού με CCTV:**

Μετά την περάτωση καθαρισμού του αγωγού, βιντεοσκοπείται όλο το μήκος του αγωγού και

καταγράφονται οι επικαθίσεις και οι φθορές στα τοιχώματα του αγωγού, ώστε να εξακριβωθεί εάν απαιτείται περαιτέρω καθαρισμός των εσωτερικών τοιχωμάτων του σωλήνα από ξένα σώματα, ή εσωτερική λείανση – εξομάλυνσή του, εργασίες οι οποίες πραγματοποιούνται με ειδικό μηχάνημα.

#### ΣΤ. Αποκατάσταση αγωγού:

Η αποκατάσταση του αγωγού υπό πίεση γίνεται τμηματικά. Αναλυτικότερα προβλέπεται η κάτωθι σειρά εργασιών αποκατάστασης.

- ❖ **Εγκατάσταση ειδικών τεμαχίων:** Ένα τμήμα νέου σωλήνα τυπικού μήκους 0,5m τοποθετείται στο ελεύθερο άκρο του σωλήνα προς αποκατάσταση με μηχανικό σύνδεσμο. Η τελική επένδυση είναι ήδη ενσωματωμένη σε αυτό το νέο άκρο.
- ❖ **Στρώση UV liner:** Αποτελείται από πολυμερές υλικό οπλισμένο με ίνες υάλου. Το υλικό (liner) τοποθετείται εντός του αγωγού, στη συνέχεια γίνεται πλήρωση με αέρα ώστε να αποκτήσει το επιθυμητό σχήμα και ακολουθεί η ωρίμανση του υλικού με λάμπες UV, όπου και υλοποιείται η σκλήρυνση αυτού.  
Ουσιαστικά ο παλιός αγωγός χρησιμοποιείται σαν «καλούπι» εντός του οποίου δημιουργείται ένας νέος αγωγός από ινοπλισμένο πολυμερές υλικό.
- ❖ **Δεύτερη στρώση:** Η δεύτερη εσωτερική επίστρωση είναι υφασμάτινη επένδυση εμποτισμένη με εποξική ρητίνη και επίστρωση PE. Η επένδυση ωριμάζει με ατμό και προσκολλάται απόλυτα ομοιογενώς στην επένδυση UV, δημιουργώντας έτσι την τελική επιφάνεια του αγωγού.

Το σύνολο των εργασιών αποκατάστασης προγραμματίζεται και παρακολουθείται ηλεκτρονικά μέσω εξειδικευμένου συστήματος συνεπικοινωνούμενο από εξειδικευμένο προσωπικό.

Το συνολικό πάχος του **νέου τοιχώματος** που δημιουργείται από την εφαρμογή των κατάλληλων στρώσεων ποικίλει ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του δικτύου (διάμετρος αγωγού, κατηγορία πίεσης) και τη μελέτη εφαρμογής.

Τυπικά πάχη εφαρμογής αποτυπώνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

<b>Ενδεικτικό πάχος τοιχώματος συναρτήσει κατηγορίας πίεσης</b>			
	12bar	16bar	24bar
DN	(mm)	(mm)	(mm)
300	7.0	7.7	9.1
500	7.5	8.9	12.3
600	8,3	10,4	14.1
700	8,7	11,6	16.1
800	9,2	12,9	18.4
1000	10,8	15,0	20.4

**Ζ. Τελικός έλεγχος επισκευασμένου αγωγού:**

Με την περάτωση της αποκατάστασης, πραγματοποιείται η τελική βιντεοσκόπηση του περατωμένου τμήματος του αγωγού.

**Η. Ολοκλήρωση εργασιών:**

Στα άκρα του αγωγού αφαιρείται το πλεονάζον υλικό της εσωτερικής επένδυσης και εγκαθίστανται οι φλάντζες και οι λαιμοί για τη σύνδεση του νέου τμήματος αγωγού, προς αντικατάσταση αυτού που αφαιρέθηκε κατά την έναρξη των εργασιών. Μετά την εγκατάσταση του νέου τμήματος αγωγού, θα εφαρμόζεται η μέθοδος στο επόμενο τμήμα του αγωγού προς αποκατάσταση. Με την ολοκλήρωση της εφαρμογής των υλικών για κάθε τμήμα του αγωγού ενδεικτικού μήκους 200-1000m, θα πραγματοποιείται υδραυλική δοκιμή σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01:2009 και τη μελέτη εφαρμογής.

Εφόσον διαπιστωθεί η καλή λειτουργία του δικτύου αποκαθίσταται το σκάμμα με την αφαίρεση των πλευρικών αντιστηρίξεων, τις εργασίες επίχωσης και ακολούθως την αποκατάσταση του οδοστρώματος. Πριν την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης σε κάθε σκάμμα και ανάλογα με τις ανάγκες λειτουργίας του εκάστοτε δικτύου, ο αριθμός και η θέση πιθανών φρεατίων πρόσβασης στον αγωγό που θα κατασκευαστούν, θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

### **3. ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**

#### **3.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών**

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός – εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

#### **3.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας**

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96, καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ. ).

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

#### **Μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)**

Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους, πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λιωμένου μετάλλου	ΕΛΟΤ EN 166	Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	Personal eye-protection - Specifications
---	-------------	--	--

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία – Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος Δοκιμής – Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Η εκτέλεση των εργασιών θα γίνεται από εξειδικευμένο συνεργείο που θα διαθέτει τον απαιτούμενο ειδικό εξοπλισμό και θα εφαρμόζει σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9001, καθώς και τα ISO 178, ISO 1183 και ISO 11296-4.

Αριθ. Θεώρησης **902Υ**Θεσσαλονίκη, **08.04.2026**

Η Συντάξασα

Η Προϊσταμένη του Τμήματος  
Μελετών, Προκηρύξεων &  
ΔιαγωνισμώνΟ Διευθυντής Στρατηγικού  
Σχεδιασμού, Έργων  
και ΑνάπτυξηςΈλενα Αβραμίδου  
Πολιτικός ΜηχανικόςΧριστίνα Πασχαλίδου  
Αγρ. Τοπογράφος ΜηχανικόςΑλέξανδρος Μεντές  
Πολιτικός Μηχανικός