



ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ  
ΚΡΗΤΗΣ Α.Ε. (ΟΑΚ ΑΕ)

πληρ: Εμ. Πενθερουδάκης  
τηλ: 28310 27501  
οδός: Μ. Πορτάλιου 5-7 Ρέθυμνο

Έργο : ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΕΡΓΑ  
ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΔΥΤΙΚΟΥ  
ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΖΩΝΗΣ Ι -  
ΔΥΤΙΚΟΥ ΑΠΟΚΟΡΩΝΑ –  
Β' ΦΑΣΗ

Προϋπολογισμός : 37.194,64€ (με ΦΠΑ)

## Τεύχη Δημοπράτησης

### Τεύχος 4

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η παρούσα συντάχθηκε από τη Διεύθυνση Υδραυλικών Έργων του ΟΑΚ ΑΕ		ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜ/ΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	Τμήμα Μελετών ΟΑΚ ΑΕ	Ευαγ. Χατζάκης Στυλ. Λαμπρινός		
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	Ο Δ/ντής Υδραυλικών Έργων	ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΕΝΘΕΡΟΥΔΑΚΗΣ		
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ				

ΧΑΝΙΑ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2024

## **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

### **Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές**

Οι ελάχιστες απαιτήσεις του Εργοδότη για το σχεδιασμό του Έργου και τις συναφείς υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται στο σύνολο των Συμβατικών Τευχών.

Το παρόν τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών ( Τ.Π.) περιλαμβάνει τους τεχνικούς συμβατικούς όρους σύμφωνα με τους οποίους σε συνδυασμό και με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών θα εκπονηθούν οι απαραίτητες μελέτες και θα εκτελεστούν οι εργασίες του έργου. Επισημαίνεται ότι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ( ΕΤΕΠ ) και οι ΚΥΑ περί υποχρεωτικής ενσωμάτωσης υλικών με σήμανση CE, υπερισχύουν το τεχνικών προδιαγραφών που περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος .

Αν διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των Τ.Π. από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας (20) είκοσι ημέρες πριν από την ημέρα κατάθεσης των Προσφορών , Διεύθυνση Διαχείρισης Συγκοινωνιακών και Υδραυλικών Έργων Ο.Α.Κ. Α.Ε. ειδικής επιστολής . Στην αντίθετη περίπτωση:

α . Στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης

β. Στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να προβεί στην εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών με αποτέλεσμα την εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή ( αν υπάρχει ) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο

### **Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης**

Σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχομένων των συμβατικών τευχών, η σειρά ισχύος τους ορίζεται από τη διακήρυξη του έργου.

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

### **Πεδίο εφαρμογής -Ορισμοί**

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής. Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΤΠ) που ακολουθούν παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους της παρούσας, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων της παρούσας ΤΠ.

Ακολουθεί πίνακας αντιστοίχισης άρθρων τιμολογίου και Τεχνικών Προδιαγραφών:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	A.T.	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΡΘΡΟΥ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΑΝΑΘΕΩΡ.	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
	<b><u>1 ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ, ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ</u></b>					
1.1	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες σε κατοικημένη περιοχή, με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής, για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	A.T. 1	ΥΔΡ3.10.01.01	ΥΔΡ 6081.1	m <sup>3</sup>	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009
1.2	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες σε κατοικημένη περιοχή, με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση, για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	A.T. 2	ΥΔΡ3.10.02.01	ΥΔΡ 6081.1	m <sup>3</sup>	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01:2009
1.3	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής	A.T. 3	ΥΔΡ3.16	ΥΔΡ 6070	m <sup>3</sup>	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2009
1.4	Επίστρωση αγροτικών οδών με αμμοχαλικώδη υλικά	A.T. 4	ΥΔΡ4.07	75 % ΥΔΡ 6251 25% ΥΔΡ 6253	m <sup>3</sup>	-
1.5	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	A.T. 5	ΥΔΡ5.04	ΥΔΡ 6067	m <sup>3</sup>	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2017
1.6	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	A.T. 6	ΥΔΡ5.07	ΥΔΡ 6069	m <sup>3</sup>	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02:2017
1.7	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2, Ονομ. διαμέτρου DN 225 mm / ονομ. πίεσης PN 12.5 atm	A.T. 7	ΥΔΡ12.14.01.32	ΥΔΡ 6622.3	m	Π.2
1.8	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2, Ονομ. διαμέτρου DN 160 mm / ονομ. πίεσης PN 20 atm	A.T. 8	ΣΧΕΤ. ΥΔΡ12.14.01.70	ΥΔΡ 6622.3	m	Π.2

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

<b>1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ - Γ.1</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ</b> .....	<b>7</b>
2.1	Π.1 - ΑΛΛΕΣ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	7
2.2	Π.2 – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ HDPE-MRS 10, PE 100.....	8

### **1. ΓΕΝΙΚΑ - Γ.1**

#### **ΓΕΝΙΚΑ (Γενικοί Όροι - Σχέδια Εφαρμογής - Επιμετρήσεις)**

##### **(1) Γενικοί Όροι**

- 1.1** Αντικείμενο του Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών (Τ.Π.) είναι η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τα εγκεκριμένα, από τον Κύριο του Έργου, λοιπά Τεύχη και Σχέδια της Μελέτης θα εκτελεσθεί το, εν λόγω, έργο.
- 1.2** Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τεχνικής και βάσει των όσων, ειδικότερα, αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.3** Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, έστω και εάν δεν γίνεται μνεία στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλοι οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (π.χ. Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα, Αντισεισμικός Κανονισμός, διατάξεις περί ασφαλείας στα εργοτάξια, κ.λ.π. και οι συναφείς ισχύουσες διατάξεις, καθώς και τα πρότυπα ΕΛ.Ο.Τ.  
Ισχύουν, επίσης, και τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα», όπως αυτά καθορίζονται στην παράγραφο 2 του άρθρου 11 του Π.Δ/τος 23/1984.
- 1.4** Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Οδοποιίας του τ. Υπουργείου Δημοσίων Έργων, που δεν καταργήθηκαν και περιλαμβάνονται στην κωδικοποίηση του 1964 και που αναφέρονται ως Π.Τ.Π., συμπληρώνουν τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.
- 1.5** Σαν «αποδεκτά» πρότυπα χαρακτηρίζονται, πλην των Ελληνικών προτύπων (και σχεδίων προτύπων) του ΕΛ.Ο.Τ. και των «Ευρωπαϊκών προτύπων», τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN και τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR και τα αμερικάνικα ASTM και AWWA.

Εφόσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοση αυτών.

- 1.6** Όσες φορές αναφέρεται ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί, σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο Π.Τ.Π. ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται, εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές, ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντίστοιχων δοκιμών, που προδιαγράφονται, έστω και αν αναφέρονται ως προαιρετικές στο πρότυπο αυτό ή τις προδιαγραφές αυτές, περιλαμβανομένων των σχετικών δαπανών στις αντίστοιχες τιμές μονάδος του Τιμολογίου.
- 1.7** Σε όσα σημεία το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης είναι διαφορετικό του κειμένου Π.Τ.Π. ή άλλων προδιαγραφών, στις οποίες αναφέρεται, υπερισχύει το κείμενο των Τεχνικών Προδιαγραφών της μελέτης.
- 1.8** Οι εργασίες, γενικώς, θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Εργασίες, που εκτελέστηκαν με διαστάσεις, βάρη ή σε αριθμό μεγαλύτερο από τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή σε όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, γίνονται, από τεχνική άποψη, αποδεκτές μόνον εφόσον δεν παραβιάζουν, κατά την κρίση της επίβλεψης, την ασφάλεια ή την λειτουργικότητα του όλου έργου.
- 1.9** Οι εργασίες, γενικά, θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις, περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων, που ισχύουν για την εκτέλεσή τους.

## **(2) Εφαρμογή οριστικής μελέτης στο έδαφος**

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία είναι υποχρεωμένη να παραδώσει στον Ανάδοχο την οριστική μελέτη του αντίστοιχου τμήματος των έργων.

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους. Εκτός από την επισήμανση των φανερών εμποδίων, ο Ανάδοχος θα αναζητήσει και θα επισημάνει, συγκεντρώνοντας πληροφορίες και διαγράμματα, καθώς και διενεργώντας ερευνητικές τομές, όλα τα αφανή εμπόδια και κυρίως όλα τα δίκτυα και τεχνικά έργα (φρεάτια, κ.λ.π.) κοινής ωφέλειας (αγωγών αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων, ύδρευσης, αερίου, ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.λ.π.).

Ερευνητικές τομές θα γίνουν σε όλες τις θέσεις, που πιθανολογείται ότι οι, προς κατασκευή, αγωγοί διασταυρώνονται με άλλα δίκτυα κοινής ωφέλειας. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε εργασία και δαπάνη προκύψει (ακόμα και ανακατασκευή τμημάτων του έργου) από την μη έγκαιρη επισήμανση των εμποδίων. Τα στοιχεία των εμποδίων, που θα

επισημάνει, θα τα απεικονίσει σε σχέδια κατάλληλων κλιμάκων. Πάντως, καθορίζεται ότι θα γίνουν ερευνητικές τομές στις εξής θέσεις :

- Σε όλες τις θέσεις, που πιθανολογείται ότι διασταυρώνονται οι προς κατασκευή αγωγοί με υφιστάμενους, πάσης, φύσεως, αγωγούς κοινής ωφέλειας.
- Ανά αποστάσεις το πολύ 30 m, όπου πιθανολογείται παράλληλη τοποθέτηση αγωγών με υφιστάμενους, πάσης φύσεως, αγωγούς κοινής ωφέλειας.
- Στις θέσεις των υφιστάμενων ιδιωτικών συνδέσεων αποχέτευσης, πλησίον των οικοδομών.
- Σε όποιες άλλες θέσεις κριθεί απαραίτητο, ώστε να εξασφαλιστεί μια πλήρης εικόνα των υφιστάμενων εμποδίων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει στο έδαφος τα έργα της μελέτης, σύμφωνα με τα στοιχεία της οριστικής μελέτης και όσα καθορίζονται, κατ' αναλογία και περίπτωση, στην παράγραφο 10 και 11 του άρθρου 119 του Π.Δ/τος 696/1974 και να συντάξει οριζοντιογραφίες (σε κλίμακα 1:1000) και κατά μήκος τομές (σε κλίμακα 1:1000 / 1:100 μήκη / ύψη), σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Εφόσον υπάρχουν προβλήματα ευκρίνειας στην απεικόνιση για περιορισμένα τμήματα των έργων, η Διευθύνουσα Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει τη σύνταξη λεπτομερέστερων διαγραμμάτων (1:500, 1:200), σχεδίων λεπτομερειών και κατά πλάτος τομών σε μεγαλύτερες κλίμακες (1:500, 1:200, κ.λ.π.).

Τα στοιχεία, που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης έχουν ληφθεί από τις οριζοντιογραφίες που υπάρχουν. Ενδεχόμενα να διαφέρουν από αυτά που θα διαπιστωθούν κατά την εφαρμογή. Ο Ανάδοχος θα συντάξει τα τελικά σχέδια εφαρμογής, προσαρμόζοντάς τα στα οριστικά στοιχεία του εδάφους. Στην περίπτωση αυτή θα καταβάλλει προσπάθεια να μην μεταβληθούν, όσο είναι δυνατόν, τα υψόμετρα τοποθέτησης αγωγών και οι άλλες στάθμες, που καθορίζει η μελέτη.

Εφόσον προκύψουν ουσιαστικές διαφορές μεταξύ των πραγματικών στοιχείων του εδάφους (υψόμετρα, αποστάσεις, κ.λ.π.) και των αντίστοιχων της μελέτης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ανασυντάξει την μελέτη, κατά περίπτωση, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στα άρθρα 217 και 218 του Π.Δ/τος 696/1974 και τις παραδοχές της μελέτης.

Για ευρύτερες τροποποιήσεις της μελέτης θα ζητείται η γνώμη του μελετητή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα από την παράγραφο 5, αριθμ. 19 του Ν.716/1977 και το άρθρο 30 του Π.Δ/τος 609/1985.

Η κατασκευή των έργων, σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής τους, το οποίο θα συνταχθεί και θα εγκριθεί κατά την διαδικασία του άρθρου 32 του Π.Δ/τος 609/85, θα αρχίσει μόνο μετά την εκτέλεση των παραπάνω προκαταρκτικών εργασιών και την έγκριση, από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, της, επί του εδάφους, εφαρμογής των χαράξεων και των ενδεχόμενων τροποποιήσεων της μελέτης.

Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνωμετρικά και πολυγωνικά, χωροσταθμικές αφετηρίες, κ.λ.π.) θα εξασφαλιστούν και θα διατηρηθούν με φροντίδα, ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου, σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που, για οποιονδήποτε λόγο, καταστραφούν σταθερά σημεία, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει.

Ο Ανάδοχος είναι, επίσης, υποχρεωμένος να προβεί έγκαιρα στις απαραίτητες ενέργειες και διαβήματα, ώστε οι αρμόδιοι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας να μετακινήσουν στύλους, καλώδια, σωλήνες, κ.λ.π.

Εφόσον η μετακίνηση είναι, σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και μετά από σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης, απόλυτα απαραίτητη για την κατασκευή του έργου. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση, εάν οι Οργανισμοί Κοινής Ωφέλειας καθυστερήσουν να προβούν στις μετακινήσεις αυτές.

Όλες οι δαπάνες για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών, συλλογή στοιχείων εδάφους και εφαρμογής των χαράξεων, καταμετρήσεων, σύνταξη σχεδίων, μελετών, κ.λ.π. (πλην της απαραίτητης μετακίνησης των αγωγών κοινής ωφέλειας) βαρύνουν, εξ ολοκλήρου, τον Ανάδοχο και περιέχονται στις τιμές μονάδος εκτέλεσης των αντίστοιχων εργασιών και στο ποσοστό Γ.Ε. και Ο.Ε.

### **(3) Μηχανήματα, συσκευές και υλικά**

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στα έργα θα είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται. Θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, και τυποποιημένα, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση. Πρέπει να ικανοποιούν τους ισχύοντες κανονισμούς ελληνικούς ή ξένους ή τους κανονισμούς που αναφέρονται στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών ή εξοπλισμού.

#### **3.1. Διαδικασία έγκρισης υλικών και εξοπλισμού**

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά του κρίνονται μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

#### **3.2. Αντίσταση σε Χημική διάβρωση**

Όλα τα υλικά και εξαρτήματα που θα έρχονται σε άμεση επαφή με λύματα θα είναι ανθεκτικά στην τριβή και στις διαβρώσεις που προκαλούνται από αυτά και θα πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στο φως ή οποιαδήποτε άλλη αιτία.

#### **3.3 Εκτέλεση εργασίας**

Η εκτέλεση της εργασίας και εν γένει τα φινιρίσματα θα είναι πρώτης ποιότητας και σύμφωνα με τις καλύτερες εφαρμοζόμενες πρακτικές.

### **(4) Εργαζόμενοι**

Ο Εργολάβος θα διαθέτει όλο το ειδικευμένο και μη ειδικευμένο προσωπικό που απαιτείται για την

περάτωση της εγκατάστασης του εξοπλισμού. Η ποιότητα της εργασίας θα είναι ανωτάτου επιπέδου για κάθε είδος εγκατάστασης και σύμφωνα με τις καλύτερες σύγχρονες πρακτικές και μεθόδους. Γενικά, ο Εργολάβος θα προσλάβει ειδικευμένους και ικανούς εργαζόμενους κατάλληλους για να αναλάβουν το κάθε επί μέρους έργο.

**(5) Επιμετρήσεις**

Οι επιμετρήσεις συντάσσονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας, όπως καθορίζεται στο άρθρο 38 του Π.Δ/τος 609/85.

Ο τρόπος επιμέτρησης κάθε επιμέρους εργασίας καθορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο του

Τιμολογίου και της Τεχνικής Προδιαγραφής της εγκεκριμένης μελέτης.

Για όσες εργασίες δεν αναφέρονται ρητώς στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές και στα άρθρα του Τιμολογίου ειδικοί όροι επιμέτρησης και πληρωμής, οι επιμετρήσεις των ποσοτήτων, που θα εκτελεσθούν, θα γίνουν με βάση τις πραγματικές ποσότητες εργασιών, που θα έχουν εκτελεσθεί, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ουδμία αποζημίωση καταβάλλεται στον Εργολάβο για επιπλέον ποσότητες εργασιών, που έχουν προκύψει από την εκτέλεση εργασιών, με διαστάσεις, βάρη ή σε αριθμό μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή τις όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, έστω και αν αυτές έχουν γίνει αποδεκτές από τεχνική άποψη.

**(6) Τιμές μονάδος**

Οι τιμές μονάδος του Τιμολογίου αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των αντίστοιχων εργασιών, σύμφωνα με όσα καθορίζονται στις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Περιλαμβάνονται, επίσης, και η αποζημίωση όλων των ελέγχων και δοκιμών που απαιτούνται, καθώς και η αποζημίωση για την χρήση του εξοπλισμού, που απαιτείται.

**(7) Διαχείριση των υλικών από τον Αναδόχο**

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την παραλαβή, αποσυσκευασία, διαβάθμιση, απογραφικό έλεγχο, σήμανση, μεταφορά και οποιοδήποτε άλλο απαραίτητο χειρισμό για όλα τα υλικά είτε τα προμηθεύεται ο ίδιος είτε παρέχονται από την Υπηρεσία οπότε η παροχή και σήμανση των υλικών θα πρέπει να γίνεται παρουσία του Αναδόχου και της Υπηρεσίας. Όλες οι σωλήνες, σύνδεσμοι και άλλα υλικά επί του εργοταξίου πρέπει να επιθεωρούνται προσεκτικά από τον Ανάδοχο. Κάθε ζημιά, ελάττωμα ή άλλο μειονέκτημα που θα παρατηρείται θα καταγράφεται από τον Ανάδοχο και



θα ελέγχεται από την Υπηρεσία. Τα ελαττωματικά υλικά ή αυτά που έχουν υποστεί ζημιές πρέπει να αντικαθίστανται με νέα ή επισκευασμένα υλικά, ανάλογα με τις εντολές της Υπηρεσίας, χωρίς καμμία δική της δαπάνη. Τα υλικά θα πρέπει να μεταφέρονται από τον ανάδοχο από την θέση λήψης ή παραγωγής τους στα σημεία παράδοσης ή αποθήκευσης και σε συνέχεια στα σημεία χρησιμοποίησής τους, όπου απαιτείται. Η φόρτωση, ανάρτηση, εκφόρτωση, στίβαξη και φύλαξη των υλικών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι σωλήνες ή τα άλλα υλικά και η επενδυμένη ή βαμμένη επιφάνειά τους να είναι επαρκώς προστατευμένη από βλάβες ή απώλειες κάθε στιγμή. Ο Ανάδοχος πρέπει να επισκευάσει ή να αντικαταστήσει όλα τα υλικά που εφθάρησαν ή καταστράφησαν για οποιαδήποτε αιτία και να επισκευάσει ή να αντικαταστήσει όλες τις κατεστραμμένες επιφάνειες αδαπάνως για την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει τη φύλαξη όλων των υλικών αδαπάνως για την Υπηρεσία. Όπου απαιτείται η φύλαξη με προστασία απ'ο τα καιρικά φαινόμενα, όπως στην περίπτωση του τσιμέντου, ο Ανάδοχος θα παρέχει τέτοια φύλαξη όσο είναι απαραίτητη για να διατηρεί τα υλικά στην κατάσταση που ήταν όταν κατασκευάστηκαν. Εκεί όπου στοιβάζονται ή φυλάσσονται οι σωλήνες, η περιοχή θα είναι επίπεδη και ελεύθερη από προεξοχές. Οι αποστάσεις στήριξης των σωλήνων θα είναι τέτοιες ώστε να μην υποβάλλονται αυτοί σε καταπονήσεις και καμπτικές παραμορφώσεις. Υποχρεωτικά θα χρησιμοποιούνται τάκοι και οι τυχόν φλάντζες στην κάτω στρώση δεν θα ακουμπούν στο έδαφος. Όταν οι σωλήνες στοιβάζονται σε σχήμα πυραμίδας, η κάτω στρώση πρέπει να είναι ασφαλώς στερεωμένη ώστε να αποφευχθεί κατάρρευση ολοκλήρου του σωρού όταν προστίθενται οι επόμενες στρώσεις. Κανένας σωρός δεν θα υπερβαίνει τα δυο μέτρα ή δυο σωλήνες, όποιο από τα δυο είναι το μεγαλύτερο.

#### **(8) Τοποθέτηση σωλήνων**

Οι κάθε είδους σωλήνες θα ανυψώνονται ή θα κατεβαίνουν από το ένα επίπεδο στο άλλο με τη βοήθεια γερανών ή άλλου εξοπλισμού με κατάλληλες μπούμες ή αποστατικές ράβδους. Σωλήνες διαμέτρου 200 χλσ. και μεγαλύτερης πρέπει να ανυψώνονται με τρόπο που να προσαρμόζεται στην καμπυλότητα του σωλήνα. Κατά τη φόρτωση των σωλήνων, κάθε σωλήνας θα καταβιβάζεται στη θέση του χωρίς να πέφτει έτσι ώστε να τοποθετείται ομαλά κοντά στους άλλους σωλήνες. Όταν οι σωλήνες τοποθετούνται απευθείας σε καταστρώματα ή άλλες επίπεδες επιφάνειες, οι επιφάνειες αυτές θα πρέπει να είναι καθαρές από προεξέχουσες κεφαλές κοχλιών, ανώμαλες περιοχές ή χαλαρά σκληρά υλικά, όπως βραχώδη υλικά, που μπορεί να καταστρέψουν τους σωλήνες ή την επένδυσή τους. Κανένας σωλήνας δεν πρέπει να σύρεται στο έδαφος ή να υπόκειται σε χαραγές ή προσκρούσεις που μπορεί να προκαλέσουν ζημιές ή υπερφόρτιση κατά τη διάρκεια των χειρισμών. Για την σύνδεση των σωλήνων θα χρησιμοποιούνται κάθε φορά κατάλληλες διατάξεις, εργαλεία και μηχανήματα σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της είναι δυνατόν να απαιτήσει την εφαρμογή συγκεκριμένης μεθόδου, διατάξεων, εργαλείων και μηχανημάτων. Οι εργασίες αυτές με οποιαδήποτε μέθοδο και εάν γίνουν δεν αμοίβονται ιδιαίτερως.

## 2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π/Μ

### 2.1 Π.1 - ΑΛΛΕΣ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

#### α) ΥΛΙΚΑ ΕΓΚΙΒΩΤΙΣΜΟΥ & ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΗΣ

Ο εγκιβωτισμός και η επανεπίχωση των αγωγών θα πραγματοποιείται σύμφωνα με το εγκεκριμένο τυπικό σκάμμα.

#### β) ΕΠΑΝΕΠΙΧΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ

##### 1. Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση των πάσης φύσεως επιχώσεων με θραυστό υλικό λατομείου που θα γίνουν στα κενά των ορυγμάτων κάτω από το κατάστρωμα των οδών, μετά την τοποθέτηση και τις δοκιμασίες των αγωγών άρδευσης ανεξαρτήτως διατομής αυτών με καταληκτική στάθμη επίχωσης 30 cm, από την τελική διαμορφωμένη στάθμη της οδού, ή τη στάθμη της οδού όπως αυτή προσδιορίζεται από την υψομετρική μελέτη των οδών της πολεοδομημένης περιοχής.

##### 2. Υλικά επιχώσεως

2.1 Άνωθεν των σωλήνων που δεν εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα, θα χρησιμοποιείται εκλεκτό υλικό από άμμο λατομείου. Κατά την επανεπίχωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί και το υλικό από τα προϊόντα εκσκαφών εφ' όσον κριθεί κατάλληλο από την επιβλέπουσα Υπηρεσία. Η ζώνη του υλικού αυτού θα καλύπτει την άνω γενέτειρα των αγωγών σε πάχος τουλάχιστον 0,30 μ. για τους πλαστικούς σωλήνες .

2.2 Πάνω από το υλικό της παραγ. 2.1 η επανεπίχωση θα αποτελείται από υλικό κατάλληλο για υποβάσεις οδοστρωμάτων σύμφωνα με την Τ.Π 0150 του ΥΔΕ (το υλικό τούτο αναφέρεται στα σχέδια και σε άλλα συμβατικά τεύχη ως υλικό 3Α), σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

##### 3. Εκτέλεση εργασιών

Όλα τα υλικά επίχωσης, θα τοποθετούνται κατά οριζόντιες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους το πολύ 25 εκ. , με κατάλληλη υγρασία ώστε να εξασφαλίζεται η άριστη συμπίκνωση. Το υλικό εγκιβωτισμού των αγωγών (άμμος) θα διαστρώνεται συμμετρικά εκατέρωθεν, θα συμπυκνώνεται πλευρικός μέχρι αρνήσεως με εγκεκριμένα μέσα, και με ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τυχόν βλάβης στους αγωγούς.

Η υπερκείμενη ζώνη, με θραυστό υλικό της ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009** του ΥΔΕ, θα συμπυκνώνεται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης τουλάχιστον ίσος προς 90% της μεγίστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHO T180 D. Οι δύο τελικές επιφανειακές στρώσεις πάχους 10 εκ. εκάστη. θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον ΕΤΕΠ **1501-05-03-11-01:2009** (στρώσεις οδοστρωσίας) και θα συμπυκνώνονται με εγκεκριμένα μέσα ώστε να επιτευχθεί βαθμός

συμπύκνωσης τουλάχιστον ίση προς 95% της μεγίστης εργαστηριακής κατά την τροπ. μέθοδο AASHO T180 D.

Με ευθύνη του αναδόχου θα εκτελούνται, όταν απαιτείται, κατά τον κρίση της Υπηρεσίας, αλλά τουλάχιστον ανά 1.000 μ3 όγκου επίχωσης με το υλικό της ΕΤΕΠ **1501-05-03-03-00:2009**, εργαστηριακές δοκιμές για τα υλικά και μετρήσεις επί τόπου του βαθμού συμπύκνωσης. Σε περίπτωση ανεπαρκούς συμπύκνωσης ο Ανάδοχος υποχρεούται σε ανακατασκευή, με δικές του δαπάνες. Οι δειγματοληψίες και εργαστηριακές δοκιμές σε κάθε περίπτωση θα γίνονται με δαπάνη του Αναδόχου από εργαστήριο του Δημοσίου ή άλλο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο. Η δαπάνη για τις επί τόπου δοκιμές συμπυκνώσεως θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

## **γ) ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ**

### **1. Αντικείμενο**

Στην παρούσα Προδιαγραφή περιλαμβάνονται οι εργασίες φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς, τελικής εναπόθεσης και διάστρωσης των πλεοναζόντων προϊόντων κάθε είδους εκσκαφών μονίμων έργων.

### **2. Εντολές και εγκρίσεις Υπηρεσίας- Εκτέλεση εργασιών**

Οι χώροι στους οποίους θα μεταφέρονται προς τελική απόθεση τα περισσεύοντα προϊόντα εκσκαφών θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία Επιβλέψεως.

Η μεταφορά θα γίνεται σε απόσταση μέχρι 20 χιλ. από την θέση εκσκαφής.

Για τα υλικά εκσκαφών τα οποία δεν θα χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των χανδάκων, δεν επιτρέπεται να εναποθέτονται κοντά στο όρυγμα και η απομάκρυνση θα γίνεται άμεσα (δεν επιτρέπεται η εκσκαφή αν δεν υπάρχει επιτόπου φορτηγό) και οι τυχόν ενδιάμεσες αποθέσεις μέχρι την τελική απόρριψη, θα εκτελούνται σε τέτοιες θέσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να περιορίζουν στο ελάχιστο δυνατό τυχόν παρακώλυση κυκλοφορίας οχημάτων, ή κανονικής απορροής υδάτων και να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια πρανών των αποθέσεων.

Τα προς απόρριψη προϊόντα εκσκαφών θα φορτώνονται και θα μεταφέρονται στον συντομότερο δυνατό χρόνο στις τελικές εγκεκριμένες θέσεις, όπου θα διαστρώνονται κατά τις οδηγίες της Επιβλέψεως και κατά τρόπο που δεν εμποδίζεται η φυσική απορροή υδάτων και να περιορίζεται στο ελάχιστο κάθε αισθητική υποβάθμιση του τοπίου ή άλλη βλάβη στο περιβάλλον.

## **2.2 Π.2 – ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ & ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ HDPE-MRS 10, PE 100**

### **(1) Γενικά**

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου, που θα κατασκευασθούν, θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό

μέχρι την ζητούμενη ονομαστική πίεση π.χ 10 bar για PN 10.

Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στο χρόνο είναι: 50 χρόνια ζωής στους 20°C

Ο καθορισμός των διαστάσεων θα γίνει με βάση την κατηγορία SDR11 - S5.

## (2) Πρώτη Ύλη

### 2.1 **Ιδιότητες πρώτης ύλης**

Η πρώτη ύλη, που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι κατάλληλη για την κατασκευή σωλήνων πολυαιθυλενίου HDPE τρίτης γενιάς (MRS 10, PE 100) διανομής πόσιμου νερού από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς, MRS 10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 Mpa) κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2:2003.

Η ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετρημένη σε θερμοκρασία 23°C θα είναι: 0,942 έως 0,952 gr/cm<sup>3</sup>.

Με τον όρο ονομαστική πυκνότητα εννοείται η πυκνότητα της πρώτης ύλης, μετά την προσθήκη των κατάλληλων πρόσθετων.

Ο δείκτης ροής (melt flow index) της πρώτης ύλης, θα είναι MFI 190/5 = 0,4 έως 1,0 gr/10 min.

Η επιτρεπόμενη τάση τοιχώματος ( $\sigma$ ) της πρώτης ύλης θα είναι μεγαλύτερη από 5 MPa.

### 2.2 **Πιστοποιητικά πρώτης ύλης**

Με την υπογραφή της σύμβασης και πριν την ανάθεση κατασκευής των σωλήνων θα παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, πρωτότυπο πιστοποιητικό, καθώς και η επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα του κατασκευαστή της πρώτης ύλης, στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεσή της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (melt flow index), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις, καθώς και η τάση ( $\sigma$ ).

Επίσης, θα προσκομίζεται πρωτότυπο πιστοποιητικό καταλληλότητας του υλικού για πόσιμο νερό από έγκυρο Οργανισμό, καθώς και επίσημη μετάφρασή του στην Ελληνική γλώσσα.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, μέσα σε πέντε (5) εργάσιμες ημέρες από την υποβολή, θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της πρώτης ύλης, που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων.

## (3) Σωλήνες

### 3.1 **Χαρακτηριστικά σωλήνων**

Οι σωλήνες θα είναι **ΜΠΛΕ** χρώματος και θα κατασκευασθούν, όσον αφορά στις διαστάσεις, κατά EN 12201-2. Οι έλεγχοι θα γίνουν κατά EN 12201-2.

### 3.2 **Έλεγχοι και δοκιμές σωλήνων**

Στους παραγόμενους σωλήνες θα γίνουν όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές, που προβλέπονται από το EN 12201-2, όπως:

- α) Έλεγχος διαστάσεων και ανοχών. Θα ελέγχεται, επίσης, και η οvalite των σωλήνων.
- β) Δοκιμές Αντοχής, δηλαδή έλεγχος αντοχής σε εσωτερική πίεση και έλεγχος μεταβολής κατά τη θερμική επεξεργασία.
- γ) Δοκιμή squeeze-off.
- δ) Δοκιμή σε εφελκυσμό μέχρι θραύση.
- ε) Μέτρηση δείκτη ροής.
- στ) Μέτρηση τραχύτητας.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα παρακολουθήσει τους εργαστηριακούς ελέγχους, είτε με το δικό της προσωπικό, είτε αναθέτοντας την εργασία αυτή σε κατάλληλο συνεργάτη της.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει, με έγγραφό του, την Διευθύνουσα Υπηρεσία για την ημερομηνία έναρξης των εργαστηριακών ελέγχων, τουλάχιστον δέκα (10) ημέρες νωρίτερα.

#### **(4) Εργαστήριο Ελέγχων**

Όλοι οι παραπάνω έλεγχοι θα γίνουν σε εργαστήριο κοινής αποδοχής, παρουσία των εκπροσώπων της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Τα έξοδα των ελέγχων βαρύνουν τον Ανάδοχο και θα είναι ενσωματωμένα στις τιμές προσφοράς των σωλήνων. Τα αποτελέσματα των ελέγχων θα υποβληθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, σε κατάλληλο πιστοποιητικό κατά DIN 50049.

Πέραν των πιστοποιητικών, που θα εκδοθούν και θα καλύπτουν όλους τους ελέγχους, που αναφέρονται και θα γίνουν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία, θα δοθούν και όλες οι μετρήσεις, που θα καταγράφονται στη διάρκεια των ελέγχων.

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των όρων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και εκείνων των Προδιαγραφών DIN, ισχύουν οι όροι που προβλέπουν αυστηρότερους ελέγχους και παρέχουν υψηλότερο βαθμό ασφαλείας.

#### **(5) Μήκη σωλήνων**

Τα μήκη των ευθύγραμμων σωλήνων θα είναι 6 - 12 m για ευθύγραμμους σωλήνες και 50 - 100 m για τους σωλήνες σε ρολό. Ειδικά για το ρολό, το μήκος μπορεί να είναι και μεγαλύτερο.

#### **(6) Συσκευασία σωλήνων**

Οι σωλήνες, κατά τη μεταφορά, τοποθέτηση και αποθήκευση, θα είναι ταπωμένοι με τάπες αρσενικές από LDPE και θα είναι συσκευασμένοι (1m x 1m x το μήκος), κατά τέτοιο τρόπο, που να μπορούν να αποθηκεύονται καθ' ύψος. Στην περίπτωση που οι αγωγοί βρίσκονται σε κουλούρες, τότε η εσωτερική διάμετρος θα ισούται με την ονομαστική διάμετρο επί (20) φορές.

#### **(7) Σήμανση σωλήνων**

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο (2) σειρές σήμανσης, χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή :

**ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE / Φ 63 x 5,8 PN 10 XXXX = YYYY**

Όπου:

- **HDPE**: πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
- **Φ63 x 5,8**: εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος
- **PN 10**: ονομαστική πίεση
- **XXXX**: όνομα κατασκευαστή
- **YYYY**: χρόνος παραγωγής από τη μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική.

#### **(8) Εξαρτήματα πολυαιθυλενίου**

Τα εξαρτήματα, που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι από πολυαιθυλένιο (PE) χρώματος μαύρου, τρίτης γενιάς (MRS 10, PE 100), και θα αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 16 bar (PN 16). Θα είναι κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφα και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχτεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

Οι διαστάσεις, το πάχος τοιχώματος και οι ανοχές των εξαρτημάτων θα είναι τέτοιες, ώστε να εξασφαλίζεται η συνεργασιμότητα με τους σωλήνες, η καλή ποιότητα της συγκόλλησης, καθώς και η τήρηση αντοχής μετά την συγκόλληση.

Στις προσφορές θα αναφέρονται, σαφώς, ο τύπος, η κατασκευάστρια εταιρεία, οι διαστάσεις και οι ανοχές των εξαρτημάτων και θα γίνεται παραπομπή στους καταλόγους, που θα είναι συνημμένοι στην προσφορά.

Τα εξαρτήματα, κατά την παράδοσή τους, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων και θα καλύπτουν τα εξής :

- Ονομαστική πυκνότητα της πρώτης ύλης
- Ονομαστική πυκνότητα υλικού, που πάρθηκε από έτοιμο εξάρτημα
- Μέτρηση δείκτη ροής πρώτης ύλης
- Σύνθεση πρώτης ύλης
- Αντοχή σε εσωτερική πίεση (τεστ 170 ωρών)
- Μεταβολές μετά από θερμική επεξεργασία
- Μέτρηση διαστάσεων και ανοχών.

Όλα τα παραπάνω πιστοποιητικά θα προέρχονται από δοκιμές, που έγιναν σε δοκίμια της συγκεκριμένης παρτίδας παραγωγής των εξαρτημάτων, που θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία, για όλους τους παραπάνω ελέγχους, διατηρεί το δικαίωμα να επαναλάβει τους ελέγχους σε εργαστήριο της αρεσκείας της.

Επίσης, θα δοθεί πιστοποιητικό αντοχής σε εσωτερική πίεση (10.000 ωρών), που θα προέρχεται από δοκίμια της ίδιας σχεδίασης και διαδικασίας παραγωγής με αυτά που θα παραδοθούν στην Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Στις προσφορές θα αναφέρονται οι προδιαγραφές, των οποίων οι απαιτήσεις πληρούν τα συγκεκριμένα εξαρτήματα, έστω και αν οι προδιαγραφές αυτές βρίσκονται σε φάση προσχεδίου και θα επισυνάπτονται με την προσφορά.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει δειγματοληπτικό έλεγχο των εξαρτημάτων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ή σε εργαστήριο κοινής αποδοχής.

Ειδικά, για τις σέλλες γίνονται αποδεκτές μόνο αυτές, οι οποίες περιβάλλουν τον αγωγό και θα φέρουν ηλεκτρική αντίσταση σε όλη την εσωτερική περίμετρό τους.

Επίσης το εργοστάσιο παραγωγής των εξαρτημάτων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας της σειράς ISO 9000 στο οποίο θα αναφέρονται τα προϊόντα για τα οποία είναι διαπιστευμένο. Αντίγραφο του πιστοποιητικού θα επισυνάπτεται στην προσφορά του κάθε προμηθευτή.

Όλα τα εξαρτήματα θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με το DIN 50049 (EN 10204) για τα αποτελέσματα των δοκιμών (πυκνότητα πρώτης ύλης, μέτρηση δείκτη ροής, σύνθεση πρώτης ύλης, αντοχή σε εσωτερική πίεση, διαστασιολόγηση κλπ).

### **Σέλλες παροχής με ενσωματωμένο κοπτικό και θερμική αντίσταση**

Οι σέλλες παροχής θα χρησιμοποιηθούν (εφόσον απαιτηθεί) για τη συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 16 bar (PN 16) χωρίς διακοπή της παροχής αλλά και επίσης σε αγωγούς χωρίς πίεση. Οι σέλλες αυτές θα διαθέτουν ενσωματωμένο κοπτικό για το τρύπημα του κυρίως αγωγού, καθώς και για το κλείσιμο της οπής, όποτε αυτό απαιτηθεί.

Για τη συγκράτηση της σέλλας στον αγωγό, κατά τη διαδικασία της συγκόλλησης, είναι απαραίτητο το τμήμα συγκράτησης (κάτω μέρος), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ασφαλής συγκόλληση τουλάχιστον μέχρι και τη διάμετρο του Φ200.

Το κοπτικό θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο μέταλλο ανθεκτικό στη διάβρωση και θα κινείται σε μεταλλικό οδηγό, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή διάτρηση του σωλήνα, καθώς και η χρησιμοποίηση του πάνω από μία φορά. Το δε καπάκι (πώμα) της σέλλας πρέπει να διασφαλίζει στεγανότητα μέχρι την πίεση και των 16 bar τουλάχιστον και η στεγανότητα θα εξασφαλίζεται με βίδωμα με το χέρι και όχι με τη χρήση κλειδιού. Θα μπορεί δε να αφαιρείται όποτε χρειάζεται.

Οι σέλλες θα πρέπει να έχουν προρυθμισμένα άνω και κάτω “stop” στο κοπτικό ώστε να υπάρχει προκαθορισμένο βάθος διείδυσης του κοπτικού, αλλά και ασφαλής επαναφορά μέχρι ορισμένου σημείου.

Το ελεύθερο άκρο της σέλλας (spigot) θα έχει κατάλληλο μήκος, ώστε να μπορεί να συγκολληθεί δύο φορές τουλάχιστον.

Η ηλεκτρική αντίσταση θα είναι μονοκαλωδιακή και θα πρέπει απαραίτητα να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στη σέλλα και όχι καλυμμένη από πολυαιθυλένιο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης.

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

Οι σέλλες παροχής θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες περιφερειακά της θερμικής αντίστασης, αλλά και στο κέντρο αυτής και περιφερειακά του ευθέως άκρου που φέρει εσωτερικά το κοπτικό εργαλείο.

Η ζώνη συγκόλλησης και το βάθος διείδυσης της σέλλας θα έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση με μεγαλύτερο μέρος του αγωγού.

Οι σέλλες θα φέρουν ετικέτα γραμμωτού κώδικα (barcode) για πλήρως αυτόματη συγκόλληση. Στο barcode θα περιλαμβάνονται, η διάμετρος του εξαρτήματος, ο χρόνος και η τάση συγκόλλησης, καθώς και ο χρόνος ψύξης. Επίσης πάνω στο σώμα της σέλλας θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος της σέλλας.

### **Ηλεκτροσύνδεσμοι (Ηλεκτρομούφες)**

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι (ηλεκτρομούφες) θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 20 bar (PN 20). Η κατασκευή των ηλεκτροσυνδέσμων θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και θα προσφέρουν μόνιμες, στεγανές και ανθεκτικές συνδέσεις αγωγών PE.

Δεν απαιτούνται συσκευές συγκράτησης για την συγκόλληση τους.

Η ηλεκτρική αντίσταση θα πρέπει απαραίτητα να μην είναι καλυμμένη από PE, αλλά να είναι εκτεθειμένη εσωτερικά στον ηλεκτροσύνδεσμο, ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη μετάδοση της θερμότητας κατά τη διάρκεια της σύντηξης. Για διαμέτρους μεγαλύτερες ή ίσες των 280 mm, η συγκόλληση θα πρέπει να γίνεται σε δύο φάσεις, χωριστά για την κάθε πλευρά της ηλεκτρομούφας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σίγουρη και επιτυχής συγκόλληση του σωλήνα. Επίσης, από Φ280 και άνω, οι ηλεκτρομούφες θα διαθέτουν κωδικό προθέρμανσης.

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

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα διαθέτουν ψυχρές ζώνες στα άκρα τους, αλλά και στο κέντρο τους, ώστε να προλαμβάνεται η ροή τηγμένου υλικού.

Η ζώνη συγκόλλησης και το βάθος διεיסδυσης του ηλεκτροσυνδέσμου θα έχουν όσο το δυνατόν μεγαλύτερο μήκος, ώστε να επιτυγχάνεται συγκόλληση με μεγαλύτερο μέρος του αγωγού.

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα απαιτούν χαμηλή τάση (42 V max) για τη συγκόλληση τους, ώστε να είναι ασφαλής η συγκόλληση για τους τεχνικούς. Επίσης, οι ακροδέκτες της ηλεκτρικής αντίστασης θα είναι προστατευμένοι, ώστε να μην μπορεί να έρθουν σε επαφή με τον τεχνικό κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης.

Σε περίπτωση ηλεκτροσυνδέσμου με εσωτερικό "stop", τότε αυτό θα πρέπει να είναι εύκολα αφαιρούμενο, ώστε ο ηλεκτροσύνδεσμος να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για επισκευή αγωγών PE (περαστός).

Οι ηλεκτροσύνδεσμοι θα φέρουν ετικέτα γραμμωτού κώδικα (barcode) για πλήρως αυτόματη συγκόλληση. Στο barcode θα περιλαμβάνονται, η διάμετρος του εξαρτήματος, ο χρόνος και η τάση συγκόλλησης, καθώς και ο χρόνος ψύξης. Επίσης πάνω στο σώμα του ηλεκτροσυνδέσμου θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του ηλεκτροσυνδέσμου.

### **Φλάντζες λαιμού**

Οι φλάντζες λαιμού ως εξαρτήματα θα τοποθετούνται στο άκρο αγωγού PE για την εξασφάλιση της δυνατότητας σύνδεσης με φλάντζα αντίστοιχης διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος (π.χ. φλάντζα άκρου μεταλλικού αγωγού, δικλείδας, υδρομετρητή κλπ).

Οι φλάντζες λαιμού θα μπορούν να είναι είτε ενιαία εξαρτήματα είτε να αποτελούνται από δύο τεμάχια και να έχουν κατάλληλη ονομαστική πίεση.

Σε οποιαδήποτε περίπτωση τα εξαρτήματα θα έχουν την ακόλουθη διάταξη:

α) ένα ευθύ άκρο για ηλεκτροσυγκόλληση με αγωγό PE ή άλλο εξάρτημα PE. Το ευθύ άκρο της φλάντζας λαιμού (flange adaptor) θα είναι κατασκευασμένο από PE 100 (SDR11) χρώματος μαύρου.

β) ένα άκρο φλάντζα για τη σύνδεση με φλάντζα μεταλλικού εξαρτήματος. Το φλάντζωτο άκρο θα είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο υλικό και με την κατάλληλη παραγωγική διαδικασία, ώστε να αντέχει τη



μόνιμη σύνδεση με φλάντζα της ίδιας διάστασης μεταλλικού εξαρτήματος. Η διαστασιολόγηση των οπών και οι αποστάσεις αυτών θα είναι σύμφωνα με το DIN 2501. Επιθυμητό υλικό κατασκευής είναι χάλυβας προστατευμένος από οξειδωση με γαλβάνισμα εν θερμώ είτε άλλη ισχυροτέρων προδιαγραφών βαφή. Σε περίπτωση που το υλικό της φλάντζας θα είναι κάποιο πλαστικό PE, PP κλπ, τότε θα πρέπει να αντέχει (χωρίς να στρεβλώνεται το σχήμα του ή να σχηματίζει ρωγμές ή να σπάσει) τη μόνιμη σύνδεση με αντίστοιχη μεταλλική φλάντζα και όλες τις καταπονήσεις που αυτή μπορεί να προκαλεί στο υλικό. Ενδεικτικά αναφέρεται ως τρόπος ενίσχυσης των πλαστικών φλαντζών ο πυρήνας από μεταλλικό έλασμα, το οποίο όμως θα πρέπει να έχει ενσωματωθεί στο σώμα της φλάντζας κατά τη φάση παραγωγής της.

Θα προτιμηθούν φλάντζες λαιμού δύο τεμαχίων, οι οποίες κατά τη σύνδεση με φλαντζωτό άκρο μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος δεν απαιτούν μέριμνα στον προκαθορισμό της θέσης της φλάντζας, ώστε να συμπέσουν οι οπές της με τις οπές της φλάντζας του μεταλλικού αγωγού ή εξαρτήματος.

Επίσης πάνω στο σώμα των εξαρτημάτων θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του εξαρτήματος.

### **Τάπες – Ταυ – Συστολές - Καμπύλες (γωνίες) 90° και 45°**

Τα παραπάνω εξαρτήματα θα χρησιμοποιηθούν για την συνδεσμολογία αγωγών PE σε δίκτυα υπό πίεση μέχρι και 20 bar.

Θα είναι ευθέων άκρων (spigot) κατάλληλα για σύστημα συγκόλλησης με ηλεκτρομούφες και συνεργάσιμα με σωλήνα, που θα φτιαχθεί με βάση την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των σωλήνων PE.

Επίσης πάνω στο σώμα των εξαρτημάτων θα υπάρχουν ανεξίτηλα ή ανάγλυφα το υλικό κατασκευής και η διάμετρος του εξαρτήματος.

### **(9) Διαδικασία συγκόλλησης αγωγών PE**

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται από ειδικά πιστοποιημένο συνεργείο.

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

Γενικότερα, για να έχουμε σαν αποτέλεσμα μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο Ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα πιο κάτω σημεία :

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούμε συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονά του και να έχουμε μια λοξοτόμηση της τάξης των 5° προς τα έξω. Να καθαρίζουμε με ένα στεγνό και καθαρό πανί τις, προς συγκόλληση, επιφάνειες.
- Να ζύνουμε προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.
- Για σύνδεση σέλλας παροχής ή σέλλας επισκευής, το μήκος του αγωγού, που ζύνουμε, είναι λίγο μεγαλύτερο από το πλάτος της σέλλας, συνήθως κατά 150 mm.
- Πρέπει να χρησιμοποιούμε πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.

- Πρώτα να ελέγχουμε το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξαμιζόμενο διαλύτη (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.

- Τοποθετούμε κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης (clamp), ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού, κατά τη συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.

- Πρέπει να προβλέψουμε, ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί, ούτε τα εξαρτήματα κατά τη διάρκεια της ψύξης. Ανάλογα με την κατασκευαστική εταιρεία, ο χρόνος ψύξης της ηλεκτρομούφας κυμαίνεται από 10 λεπτά για Φ20 mm έως 30 λεπτά για Φ225 mm και για σέλλες, γενικά, απαιτούνται 15 λεπτά.

- Στη διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης, συμπληρώνεται, από τον επικεφαλής του συνεργείου, ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

- Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω της συσκευής συγκόλλησης και θα είναι τα εξής :

1. Κωδικός Έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
3. Κωδικός Τεχνίτη
4. Ημερομηνία εργασίας
5. Ωρα εργασίας
6. Αύξων αριθμός συγκόλλησης
7. Διάμετρος αγωγού
8. Είδος εξαρτήματος
9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
10. Χρόνος συγκόλλησης
11. Καταγραφή στη μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Η λήψη των παραπάνω στοιχείων θα πρέπει να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με υπολογιστή PC και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο Software.

#### **(10) Έλεγχος συγκολλήσεων και δοκιμών**

Τα δίκτυα διανομής νερού άρδευσης από αγωγό PE κατασκευάζονται για να λειτουργούν σε πίεση μέχρι και 20 bar. Επομένως, όλοι οι έλεγχοι και τα τεστ πρέπει να γίνονται σε σχέση με την εφαρμοστέα πίεση κάθε επιμέρους τμήματος.

Για να έχουμε ένα καλό αποτέλεσμα από τον έλεγχο πρέπει να λάβουμε υπόψη τον μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής και είναι απαραίτητο να σημειώσουμε ότι, κατά τη διάρκεια των τεστ στεγανότητας, η θερμοκρασία δεν πρέπει να εναλλάσσεται σημαντικά.

#### **(11) Έλεγχος αντοχής**

Το τεστ αντοχής πραγματοποιείται στα 12 bar και διαρκεί δύο (2) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται από μανόμετρα και, αν η απόλυτη πτώση της πίεσης είναι μικρότερη από 10 mbar, τότε ο έλεγχος θεωρείται ικανοποιητικός.

## (12) Έλεγχος στεγανότητας

Μετά το τεστ πίεσης και αν το αποτέλεσμα του είναι ικανοποιητικό, η πίεση πέφτει μεταξύ 3 και 5 bar, τουλάχιστον για (48) ώρες. Το αποτέλεσμα του τεστ ελέγχεται και πάλι από μανόμετρα.

## (13) Πιστοποιητικό ελέγχου

Για κάθε τμήμα του δικτύου, που θα ελέγχεται, θα συντάσσεται πιστοποιητικό ελέγχου, στο οποίο θα φαίνεται εάν το τεστ είχε ικανοποιητικά αποτελέσματα ή όχι. Εάν όχι, ψάχνονται οι διαφυγές και επισκευάζονται, γίνεται επανέλεγχος, κ.ο.κ. μέχρι το αποτέλεσμα να είναι τελείως ικανοποιητικό. Κατά τη διάρκεια του ελέγχου δεν επιτρέπεται καμία πτώση πίεσης και θα ελέγχεται από καταγραφικό μανόμετρο. Το πιστοποιητικό θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τον Επιβλέποντα Μηχανικό και θα παραδίδεται στην Διευθύνουσα Αρχή.

## (14) Διαδικασία εγκατάστασης κεντρικών και παροχτευτικών αγωγών PE στο χαντάκι

### 14.1 Κεντρικοί αγωγοί

#### 14.1.1 Επιλογή Διαδρομής

Η διαδρομή των Κεντρικών Αγωγών σχεδιάζεται λαμβάνοντας υπόψη τον έλεγχο για τον εντοπισμό σωλήνων και καλωδίων άλλων Οργανισμών, από σχέδιά τους, από επιφανειακή έρευνα, δοκιμαστικές τομές, όπου υπάρχει ανάγκη και τη δυνατότητα κάμψης του σωλήνα PE κατά την καταβίβασή του μέσα στο χαντάκι στα σημεία αλλαγής της διαδρομής του, όταν δεν χρησιμοποιείται καμπύλη.

Σ' αυτή την περίπτωση, η ακτίνα κάμψης θα είναι έως 30 φορές η εξωτερική διάμετρος του αγωγού PE για θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C.

#### 14.1.2 Πίνακας Επιτρεπόμενης Κάμψης Αγωγών PE

ΕΞΩΤ. ΔΙΑΜ.	Φ 63	Φ 90	Φ 110	Φ 125	Φ >160
ΑΚΤΙΝΑ (m)	1,90	2,70	3,30	3,75	καμπύλη

Όταν δεν μπορούμε, λόγω εμποδίων, να χρησιμοποιήσουμε την καμπυλότητα, που δίνει ο ΠΙΝΑΚΑΣ, τότε χρησιμοποιούμε εξάρτημα καμπύλης. Επίσης, η ακτίνα (m) αυξάνεται όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τους 20°C.

#### 14.1.3 Χαρακτηριστικά ορύγματος

Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο. Τα τοιχώματα του χαντακιού πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο, ικανό να καταστρέψει, ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο του χαντακιού.

Επειδή, ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερά και συνεκτικά.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι 0,10 m για όλες τις περιπτώσεις.

#### 14.1.4 Ποιότητα αποκατάστασης χαντακιού

Η υπόβαση πρέπει να συμπιέζεται πριν την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,10 m μετά τη συμπίεση.

Η αρχική επίχωση με άμμο συμπιέζεται σε δύο (2) στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από τα 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 ή 0,30 m με άμμο.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30 m και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι τη στάθμη του οδοστρώματος με 3Α, ενώ, στο πεζοδρόμιο, η τελική επίχωση συμπληρώνεται μέχρι την επάνω επιφάνεια του πεζοδρομίου με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης, το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή, κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 cm και ο αριθμός συμπίεσεων να εξαρτάται από το βάθος του χαντακιού.

Τέλος, η διαδικασία εγκατάστασης Κεντρικού Αγωγού PE συμπληρώνεται και με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του εκάστοτε έργου.

## **14.2 Παροχетеυτικοί αγωγοί**

-

### **14.2.1 Επιλογή Διαδρομής**

Η διαδρομή του παροχетеυτικού αγωγού PE σχεδιάζεται πάντα κάθετα προς τον Κεντρικό Αγωγό, λαμβάνοντας υπόψη την επιφανειακή έρευνα για τον εντοπισμό άλλων αγωγών. Οι διαστάσεις εκσκαφής του ορύγματος πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

### **14.2.2 Βάθος τοποθέτησης**

Το βάθος εκσκαφής ακολουθεί το βάθος του κεντρικού αγωγού (επάνω μέρος) και έχει κλίση 0,5% (π.χ. για 10 m δρόμο, 5 cm διαφορά προς τον κεντρικό αγωγό).

Εάν, για οποιοδήποτε λόγο, το επάνω μέρος του παροχетеυτικού αγωγού έχει μικρότερο βάθος από 50 cm, τότε ο αγωγός πρέπει να τοποθετείται μέσα σε προστατευτικό αγωγό (φουρώ) από PVC. Η διάμετρος του φουρώ είναι 1,5 Daγ.

## **(15) Διαδικασία τοποθέτησης αγωγών και εξαρτημάτων στο όρυγμα**

### **15.1 Κεντρικοί αγωγοί**

**15.1.1** Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος. Οι ευθύγραμμοι αγωγοί, πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα, ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα κλείνουμε τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ κοντά στο όρυγμα και τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μια ειδική κεφαλή, που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους - ειδικά ράουλα - μέσα στο όρυγμα :

- στις αλλαγές διεύθυνσής του

- όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο, με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

### **15.1.2 Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα**

Σε περιπτώσεις που ένα ορύγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα), η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσής τους στον φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτό η επίχωση του αγωγού, αμέσως μετά την τοποθέτηση, συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητο να επικαλύψουμε μερικώς τον αγωγό για να τον σταθεροποιήσουμε.

### **15.2 Παροχτευτικοί Αγωγοί και Σέλλες**

Πριν την τοποθέτηση των παροχών PE στο ορύγμα γίνεται έλεγχος στο δάπεδο του ορύγματος, που πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα αντίστοιχα σχέδια.

Τα πλαϊνά τοιχώματα του ορύγματος πρέπει να είναι απαλλαγμένα από κάθε αντικείμενο, ικανό να προκαλέσει βλάβη στον αγωγό PE.

Κατά την τοποθέτηση των παροχτευτικών αγωγών μέσα στο ορύγμα, τα άκρα του αγωγού πρέπει να έχουν πώματα, που να μην εισχωρήσουν υλικά από το ορύγμα.

Η επιλογή του σημείου τοποθέτησης της σέλλας παροχής στον Κεντρικό Αγωγό γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τον παρακάτω περιορισμό: Το σημείο τοποθέτησης πρέπει να απέχει τουλάχιστον τρεις (3) φορές την εξωτερική διάμετρο του κεντρικού αγωγού από άλλα εξαρτήματα :

- Ηλεκτρομούφες
- Σέλλες επισκευής
- Σέλλες παροχών
- Σημεία, που στο παρελθόν έχει γίνει squeeze - off
- Δικλείδες και λοιπά ειδικά τεμάχια.

### **15.3 Ειδικά Μέτρα Ασφαλείας**

Η προστασία μπορεί να επιτευχθεί, τοποθετώντας τον αγωγό PE, μέσα σε φουρώ.

Το φουρώ μπορεί να αποτελείται από χάλυβα, χυτοσίδηρο, PVC ή άλλο υλικό και πρέπει να αντέχει στις μηχανικές καταπονήσεις, λόγω υπερκείμενων φορτίων και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Η διάμετρος του φουρώ πρέπει να είναι 1,5 φορά την εξωτερική διάμετρο του αγωγού PE.

Στις περιπτώσεις, που το φουρώ χρησιμοποιείται για θερμική προστασία (κοντά σε πηγές θερμότητας), είναι απαραίτητο ο αγωγός PE να κεντράρεται μέσα στο φουρώ.

Στην είσοδο και έξοδο των αγωγών από το φουρώ τοποθετούνται προστατευτικοί δακτύλιοι με την αποφυγή των γδαρσιμάτων του αγωγού PE.

Επίσης, όταν το φουρώ αποτελείται από παλαιά τμήματα, περίπτωση ήδη υπάρχοντος χυτοσιδηρού φουρώ, τότε ελέγχουμε το εσωτερικό του φουρώ με πέρασμα πιλότου.

## **(16) Επιμέτρηση - Πληρωμή**

Η επιμέτρηση του αγωγού θα γίνεται σε μέτρα μήκους πλήρους εγκατεστημένων αγωγών, ανάλογα με την ονομαστική διάμετρο των σωλήνων.

Θα επιμετρώνται το ολικό μήκος τους, συμπεριλαμβανομένου και του μήκους των επί του αγωγού ενσωματωμένων συνδέσμων (ηλεκτρομούφες), που χρησιμοποιούνται για την αλλαγή κατεύθυνσης του αγωγού (σε οριζοντιογραφία) και κατά μήκος τομή και στους κόμβους του δικτύου.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τον κατά τα ανωτέρω επιμετρούμενο αριθμό μέτρων μήκους αγωγού επί την αντίστοιχη, ανάλογα με την διάμετρο των σωλήνων, τιμή μονάδος του Τιμολογίου. Οι τιμές μονάδος αυτές αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή των απαιτούμενων εργαλείων, μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών επιτόπου του έργου και εργασίες, ώστε τα έργα να εκτελεσθούν πλήρως και έντεχνα, όπως ορίζεται παραπάνω.

Περιλαμβάνει, επίσης, την αποζημίωση για την πραγματοποίηση όλων των ελέγχων και δοκιμών, που απαιτούνται.