


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ		Υπόδειγμα 5
 <b>ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΑΤΡΩΝ</b> UNIVERSITY OF PATRAS		ΑΔΑΜ:
<b>ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ &amp; ΦΟΙΤΗΤΙΚΗΣ ΜΕΡΙΜΝΑΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΤΜΗΜΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΩΝ, ΠΕΡΙΟΥΣΙΑΣ ΚΑΙ ΚΛΗΡΟΔΟΤΗΜΑΤΩΝ</b> Πληροφορίες: Τσόγκα Ειρήνη Τηλ. Επικοινωνίας.: 2610 996648 Ηλεκτρ. Ταχυδρομείο: <a href="mailto:tsogaeir@upatras.gr">tsogaeir@upatras.gr</a>		<i>Πάτρα 6/7/2021</i>  <i>Αρ. Πρωτ.:2253/4215/21511</i>

### ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΥΠΟΒΟΛΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΩΝ

Για την προμήθεια αγαθών / παροχή υπηρεσιών / ανάθεση εργολαβίας αξίας (προ ΦΠΑ) από 2.500,00 Ευρώ και άνω.

ΓΙΑ : Δ/ΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ /Γ.Δ.Τ.Υ.Τ.Π.&Ε. του Πανεπιστημίου Πατρών.

Το Πανεπιστήμιο Πατρών προτίθεται να προβεί στην ανάθεση της εργολαβίας με τίτλο: «**Εργασίες αποκατάστασης στο αντλιοστάσιο ύδρευσης του Πανεπιστημίου Πατρών στο Ρίο**» (ΚΩΔ: EM 003).

**ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ: Π.Δ.Ε. 2019ΣΕ04600013.**

Αρμόδιοι για Πληροφορίες: Π. Λεβιθόπουλος, τηλ. 2610 996659, email: [takislev@upatras.gr](mailto:takislev@upatras.gr) και Α. Σάνης, τηλ. 2610 996697, email: [sanis@upatras.gr](mailto:sanis@upatras.gr).

Οι προσκλήσεις υποβολής προσφορών αναρτώνται από την Δ/νση Οικονομικών Υπηρεσιών στην αρχική ιστοσελίδα του Πανεπιστημίου Πατρών/Ενημέρωση /ανακοινώσεις:

<https://www.upatras.gr/category/news/oikonomika/upovolh-prosforwn/>

**Λήξη προθεσμίας υποβολής προσφορών: 19 Ιουλίου 2021, 12:00.**

Οι ενδιαφερόμενοι οικονομικοί φορείς θα υποβάλλουν τις προσφορές τους στο **e-mail** της Δ/νσης Οικονομικών Υπηρεσιών/Τμ. Προϋπολογισμού ([oikgen@upatras.gr](mailto:oikgen@upatras.gr)) και στον τίτλο του ηλεκτρονικού μηνύματος θα αναγράφεται η πρόσκληση που αφορούν οι προσφορές.

Ο Αναπλ. Προϊστάμενος  
της Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών

Σπήλιος Α. Ρόδης - Ροδόπουλος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ  
UNIVERSITY OF PATRAS

ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ :** 55.599,94 €

(με Ε.Ο.18% & Απρόβλεπτα 15%)

**ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ :** 3.900,00 €

**Φ.Π.Α. 24% :** 14.279,99 €

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ :** 73.779,93 €

(με Φ.Π.Α.).

**ΠΡΟΘΕΣΜΙΑ ΠΕΡΑΙΩΣΗΣ:** Ενενήντα (90) ημερολογιακές ημέρες

**ΠΗΓΗ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΕΩΣ:** ΠΔΕ 2019ΣΕ04600013

**Οι Συντάξαντες**

Ανδρέας Σάνης

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Παναγιώτης Λεβιθόπουλος

Πολιτικός Μηχανικός M.Sc

**Ο Αν. Προϊστάμενος**

**του Τμήματος Μελετών**

Παναγιώτης Λεβιθόπουλος

Πολιτικός Μηχανικός M.Sc



ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ

### **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Σκοπός της εργολαβίας είναι η αντικατάσταση των αγωγών του Δικτύου Ύδρευσης στο τμήμα από τα αντλιοστάσια των δύο γεωτρήσεων (πομόνες) έως τον χώρο εισόδου στην δεξαμενή ηρεμίας πριν το Αντλιοστάσιο το οποίο τροφοδοτεί μέσω του καταθλιπτικού αγωγού την δεξαμενή Ύδρευσης του Πανεπιστημίου. Η αντικατάσταση θα γίνει δίχως απομάκρυνση των υφιστάμενων αγωγών. Το δίκτυο που θα αντικατασταθεί, αφορά τους αγωγούς που υδροδοτούν την δεξαμενή ηρεμίας. Η όδευση των νέων αγωγών, όπως φαίνεται και στο επισυναπτόμενο σχέδιο, θα ακολουθεί για μεν την πομόνα 1 την πορεία του χωματόδρομου που ενώνει τον οικίσκο της πομόνας με το αντλιοστάσιο, για δε την πομόνα 2 την ελαφρά μετατοπισμένη διαδρομή του υφιστάμενου αγωγού.

Επίσης θα γίνει και μερική ανακατασκευή του οικίσκου του αντλιοστασίου της πομόνας 1 και τοποθέτηση ανοιγόμενης στέγης ώστε να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης και επισκευής της αντλίας

Τα τμήματα αυτά του δικτύου ύδρευσης θα οδεύουν εντός του εδάφους και θα κατασκευαστούν από αγωγούς πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς, 16bar, PE 100. Όλοι οι αγωγοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα ποσίμου ύδατος και θα πρέπει να συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά όπως αυτά ορίζονται στη σχετική παράγραφο των τεχνικών προδιαγραφών.

#### **Περιγραφή εργασιών:**

##### **1. Εργασίες ανακατασκευής οικίσκου**

Το κτίριο θα διαμορφωθεί ώστε να αποτελείται από μεταλλικό σκελετό από κοιλοδοκούς ηλεκτροσυγκολλημένους (ελάχιστο πάχος  $w=5\text{mm}$ ), και θα θεμελιωθεί με αγκυρόβιδες στην υφιστάμενη βάση θεμελίωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Θα έχει πλαγιοκάλυψη από πάνελ τύπου sandwich πάχους 8 εκ. και επικάλυψη πάνελ τύπου sandwich πάχους 10 εκ. Σε τμήμα της οροφής θα τοποθετηθεί και προσαρμοστεί ανοιγόμενη οροφή αποτελούμενη από πάνελ πολυουρεθάνης ορισμένου πλάτους (πάχος τουλάχιστον 4cm). Πίσω και μπροστά από τα πάνελ, θα υπάρχουν ειδικά σχεδιασμένα προφίλ αλουμινίου με ελαστικά προφίλ, τα οποία θα επιτυγχάνουν στεγανοποίηση μεταξύ τους. Θα υπάρχουν οδηγοί αλουμινίου διατομής  $6,6\text{cm} \times 19\text{cm}$ , όπου θα προσαρμόζεται το σύστημα μετάδοσης κίνησης των, οι τροχοί και τα απαραίτητα στοιχεία μόνωσης (μαλακή βούρτσα 18mm, στεγανωτικά ελαστικά προφίλ). Το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα γίνεται μέσω ηλεκτροκινητήρα σωληνωτού τύπου και μέσω αξόνων θα μεταδίδεται η κίνηση σε γρανάζια, όπου υπάρχουν μάντες και συρματόσχοινα τα οποία θέτουν σε λειτουργία τους τροχούς που μεταφέρουν τα ψαλίδια των πάνελ. Η στέγη θα έχει την δυνατότητα μερικού ή και πλήρους ανοίγματος και η κίνηση της θα είναι ηλεκτρικά ελεγχόμενη με μπουτόν ή τηλεκοντρόλ

Τα πάνελ, εκτός από τις βίδες που θα τα στερεώνουν, εσωτερικά θα συγκολληθούν στον μεταλλικό σκελετό για την αποφυγή αφαίρεσής τους και παραβίασης του οικίσκου.

## 2 Εκθαμνώσεις – Αποξηλώσεις:

Καθαρισμός από φυτά όπου χρειαστεί.

Αποξηλώσεις ασφαλτοτάπητα επί της πορείας της τάφρου πλάτους 0,50μ., όπου χρειαστεί.

Αποξηλώσεις σκυροδέματος επί της πορείας της τάφρου πλάτους 0,50μ., όπου χρειαστεί.

- 2.1 Σε υπάρχοντα φρεάτια όπου θα γίνει νέα διαμόρφωσή τους προκειμένου να γίνουν οι νέες συνδέσεις με υφιστάμενο αγωγό εφόσον χρειαστεί
- 2.2 Η κοπή των ασφαλτικών στρώσεων ή των υπαρχουσών στρώσεων από σκυρόδεμα και πλακών πεζοδρομίου θα γίνεται υποχρεωτικά με ασφαλτοκόφτη.

## 3 Εκσκαφές:

Οι εκσκαφές (ορύγματα, φρεάτια) θα γίνουν με μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση.

- 3.1 Εκσκαφή τάφρου πλάτους έως 0,50μ. (όχι μεγαλύτερη από το πλάτος μιας πλάκας πεζοδρομίου) και βάθους τουλάχιστον (1,05μ + εξωτερική διάμετρο του αγωγού, δηλαδή μέγιστο βάθος εκσκαφής 1,25μ για αγωγούς Φ200) για την τοποθέτηση των νέων αγωγών. Η όδευση φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο. Σε σημεία που αυτό είναι αδύνατο λόγω εμποδίων που συναντώνται στην πορεία, αυτά παρακάμπτονται ακολουθώντας το συντομότερο δρόμο και προκαλώντας τις λιγότερες δυνατές αποξηλώσεις.

Οι εκσκαφές πρέπει να διενεργούνται με κατάλληλα μηχανικά μέσα. Στην περίπτωση όπου για διάφορους λόγους αποκλείεται η χρήση μηχανικών μέσων ο Εργολάβος υποχρεούται να εκτελεί τις απαιτούμενες εκσκαφές χειρονακτικά με χρήση ανάλογων εργαλείων ανεξάρτητα από την έκταση των εργασιών αυτών και τη φύση του εδάφους.

- 3.2 Η εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων θα γίνει σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες περιλαμβανομένων και των εκσκαφών τυχόν υπαρχουσών ασφαλτικών στρώσεων, σε κατοικημένη περιοχή ή στο εύρος κατάληψης οδικού άξονα υπό κυκλοφορία, με οποιονδήποτε τρόπο (μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση) εν ξηρώ ή με υπόγεια νερά (με στάθμη ηρεμούσα ή υποβιβασόμενη με άντληση), σύμφωνα με την μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-01-03-01 "Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων".

## 4 Τοποθέτηση - όδευση σωλήνων

- 4.1 Διάστρωση του πυθμένα του ορύγματος της εκσκαφής σε πάχος 25εκ. με άμμο λατομείου και συμπύκνωση σε όλο το μήκος της διαδρομής.
- 4.2 Η τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων πολυαιθυλενίου 3ης γενιάς, 16bar, PE 100, θα γίνει μέσα σε όρυγμα και οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα τους (γωνιές, ταφ

κ.τ.λ.) θα γίνουν με μετωπική συγκόλληση ή και αυτογενή ηλεκτροσυγκόλληση εφόσον αυτός ο τρόπος προτιμηθεί από την επίβλεψη, όπως αυτές προδιαγράφονται στη σχετική παράγραφο των τεχνικών προδιαγραφών. Η απόθεση του αγωγού θα γίνεται αφού ελεγχθεί το υπόστρωμα από τον επιβλέποντα όσον αφορά την σύστασή του, το πάχος καθώς και την συμπίκνωσή του. Πριν την επίχωση του ορύγματος οι σωλήνες θα καλυφθούν με πλαστικό πλέγμα μπλέ χρώματος το οποίο θα επισημαίνει την ύπαρξη του δικτύου σε μελλοντικές εκσκαφές.

- 4.3 Παράλληλα με τον αγωγό ύδρευσης θα οδεύει και διπλός σωλήνας προστασίας καλωδίων σημάτων ή και ελέγχου από HDPE με ενσωματωμένο εσωτερικό οδηγό καλωδίων (ατσαλίνα)

## 5 Συνδέσεις

Οι συνδέσεις αγωγών και εξαρτημάτων PE-HD πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις Προδιαγραφής ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00, όπως αυτές προδιαγράφονται στη σχετική παράγραφο των τεχνικών προδιαγραφών και τις ειδικές διαδικασίες που καθορίζει ο Κατασκευαστής του υλικού.

### 4.1. Σύνδεση Πολυαιθυλενίου – Πολυαιθυλενίου

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

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

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (buttfusion welding).

Επειδή δεν θα υπάρχουν στα τμήματα αυτά του δικτύου μεγάλες πιέσεις είναι προτιμότερη η σύνδεση με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding). Θα αναφερθούν και οι δύο μέθοδοι ώστε εφόσον κρίνει η επίβλεψη μπορεί να επιλεγεί η μία ή η άλλη.

#### ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

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.

#### **Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding).**

Κατά την μέθοδος αυτή σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE , απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ό,τι είναι μικρότερο).

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

Τα άκρα των σωλήνων / εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμομαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμηξεστή 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  $-50^{\circ}\text{C}$  έως  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των  $0,15 \text{ N/mm}^2$ , η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα  $0,02 \text{ N/mm}^2$  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 θερμομαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφικτήρες. Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

#### **Αυτογενής ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding)**

Για την αυτογενή ηλεκτροσυγκόλληση είναι απαραίτητη ειδική συσκευή συγκόλλησης, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα, μέσω ακροδεκτών, σε ειδικό εξάρτημα (ηλεκτρομούφα), κατασκευασμένο από PE. Η ηλεκτρομούφα, η οποία αγκαλιάζει τους προς σύνδεση σωλήνες, φέρει εσωτερικά ηλεκτρική αντίσταση, που εξωτερικά, καταλήγει στους ακροδέκτες σύνδεσης με τη συσκευή συγκόλλησης. Μετά από ένα προκαθορισμένο, για κάθε διάμετρο και τύπο εξαρτήματος, χρόνο διοχέτευσης ηλεκτρικού ρεύματος στην ηλεκτρομούφα, αυτή λιώνει εσωτερικά και συγκολλάται με το σωλήνα.

#### **4.2. Σύνδεση Πολυαιθυλενίου – Γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα**

Η σύνδεση αγωγού πολυαιθυλενίου με αγωγό από σιδηροσωλήνα θα γίνει με φλάντζες, κατάλληλης ονομαστικής διαμέτρου είτε απευθείας είτε μέσω βάνας ελαστικής εμφράξεως 16ατμ με φλάντζες.

Η σύνδεση μεταξύ φλάντζας και ελευθέρου άκρου του αγωγού PE θα γίνεται με μετωπική συγκόλληση.

## **6 Δίκτυο Ύδρευσης & Φρεάτια ελέγχου**

- 6.1 Στις θέσεις που επισημαίνονται στο συνημμένο σχέδιο, θα κατασκευαστούν στεγανά φρεάτια ύδρευσης - ελέγχου, τύπου οδοστρώματος.

Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 πάχους τοιχωμάτων και δαπέδου 25εκ. Τα τοιχώματα θα οπλιστούν με διπλή σχάρα Φ8/15 (μέσα - έξω) κατηγορίας BS500C και θα καλυφθούν σε όλο τους το άνοιγμα, στεγανό, με ανοιγόμενοισιδηρό κάλυμμα **κλάσης D400**, σύμφωνα με το EN124 με ελάχιστο φορτίο δοκιμής 400Kn(**40tn**). Το κάλυμμα θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα φύλλα τα οποία να μπορεί να σηκώσει ένας εργάτης.

Ο ανάδοχος θα κατασκευάσει τα καλύμματα των φρεατίων και **θα προσκομίσει στην υπηρεσία προς έγκριση τα απαιτούμενα σχέδια και μελέτη** που να αποδεικνύεται η ικανότητα φορτίου του φρεατίου (**κλάσης A15 ή D400**). Όλα τα μεταλλικά τμήματα θα χρωματιστούν με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και δύο ελαιοχρώματος επιλογής της υπηρεσίας.

- 6.2 Ο αγωγός του δικτύου ύδρευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνα 3<sup>ης</sup> Γενιάς 16bar, PE 100 εντός του εδάφους. Οι διατομές των αγωγών φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.
- 6.3 Όλα τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν αντίστοιχες προδιαγραφές με αυτές των σωλήνων και θα έχουν παραχθεί με την τεχνική έγχυσης (injection), τα οποία πρέπει να συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά όπως αυτά ορίζονται στη σχετική παράγραφο των τεχνικών προδιαγραφών.

## 7 Δικλείδες ελέγχου (βάνες)με φλάντζες

Οι δικλείδες (βάνες) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι τύπου Ελαστικής έμφραξης με φλάντζες από σώμα και καπέλο από ελατό χυτοσίδηρο (ductilecastiron) GGG 40, σύμφωνα με το DIN 3352 – 4A και 4B. Με στέλεχος εσωτερικά στη βάνα κοχλιούμενο από x20 Cr 13 και παξιμάδι στελέχους από CuZn 40 Pb. Με συρταρωτή σφήνα ελαστικής έμφραξης πλήρως επενδυμένη (μέσα έξω) με ελαστικό (EPDM). Εσωτερικά και εξωτερικά βαμμένη με εποξειδική βαφή (EP-P), χρώματος μπλε RAL 5005, σύμφωνα με τον κανονισμό GSK

## 8 Δοκιμές Στεγανότητας

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

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

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

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

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

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

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

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

Λεπτομερώς η ακολουθούμενη διαδικασία αναφέρετε στο ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00, όπως αυτή ορίζεται στη σχετική παράγραφο των τεχνικών προδιαγραφών.

## **9 Πλύση και Αποστείρωση Δικτύου**

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

Μετά την ολοκλήρωση της πλύσης του δικτύου, αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με της Υπηρεσίας Συντήρησης (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον. Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλείδες κ.λπ. θα είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου, θα γίνει έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως. **Λεπτομερώς η ακολουθούμενη διαδικασία αναφέρετε στο ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00, όπως αυτή ορίζεται στη σχετική παράγραφο των τεχνικών προδιαγραφών.**

## **10 Επιχώσεις**

10.1 Στον πυθμένα του ορύγματος θα διαστρωθεί αρχικά άμμος πάχους 25 εκ. και στη συνέχεια θα γίνει πλήρης επίχωση των αγωγών με άμμο λατομείου (συνημμένο σκαρίφημα). Το στρώμα της επικάλυψης αποτελείται από το ίδιο υλικό με το υπόστρωμα και με τις ίδιες προδιαγραφές (κοκκομετρική σύνθεση, απαλλαγή από ξένες προσμίξεις). Η χρήση υφάλμυρων άμμων απαγορεύεται. Η άμμος τοποθετείται κατά στρώσεις. Η συμπύκνωση γίνεται σε 2 στρώσεις. Η άμμος πρέπει να αγκαλιάζει τον αγωγό και να τον υπερκαλύπτει κατά 30 εκ.. Πριν την επίχωση του ορύγματος οι σωλήνες θα καλυφθούν με πλαστικό πλέγμα μπλέ χρώματος σε απόσταση 30εκ. από τον αγωγό, το οποίο θα επισημαίνει την ύπαρξη του δικτύου σε μελλοντικές εκσκαφές. Επίχωση υπολοίπου βάρους της τάφρου με θραυστό υλικό 3Α.

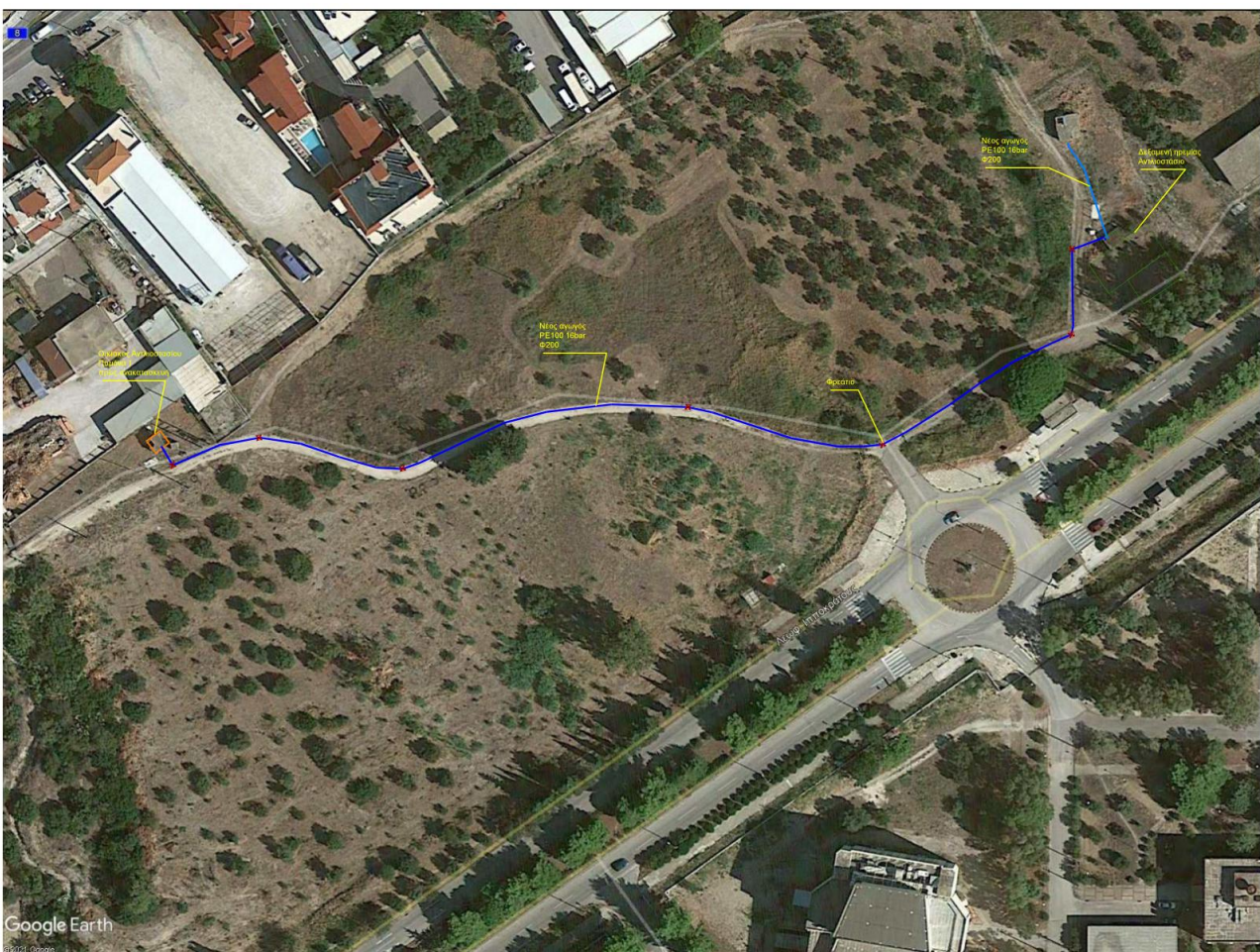
10.2 Επίχωση υφιστάμενων φρεατίων παλαιού δικτύου. Σε όλα τα υφιστάμενα φρεάτια του παλαιού δικτύου που καταργούνται, θα γίνει επίχωση με προϊόντα εκσκαφών και αποκατάσταση της επιφάνειας με διαμόρφωση ανάλογη της περιβάλλουσας περιοχής του φρεατίου.



## 11 Αγκυρώσεις

Στα σημεία όπου υπάρχει αλλαγή κατεύθυνσης ή αλλαγή της διατομής των αγωγών (γωνίες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ) πρέπει απαραίτητα να αγκυρωθούν (αντιστηριχτούν) κατάλληλα, ώστε να αποτραπεί η μετατόπιση των αγωγών με κίνδυνο αποσύνδεσής τους. Η αντιστήριξη πρέπει να γίνει με σκυρόδεμα C16/20, ή με ειδικά τυποποιημένα εξαρτήματα, που θα στηρίζουν τον αγωγό πλευρικά στα τοιχώματα των φρεατίων ή σε απόλυτα αδιατάρακτο έδαφος.

Η εκσκαφή για την θεμελίωση των σωμάτων αγκυρώσεως στις απαιτούμενες διαστάσεις θα εκτελείται πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων. Κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων για την διάστρωση του σκυροδέματος θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.



## 12 Αποκαταστάσεις αποξηλώσεων

Η αποκατάσταση των προκληθέντων αποξηλώσεων (ασφαλτοτάπητα, κρασπέδων, πλακών πεζοδρομίου κ.λ.π.) θα γίνεται με του αυτού τύπου και μορφή με τα προϋπάρχοντα.

**13 Υποχρεώσεις του Αναδόχου:**

- 13.1 Πριν από την διάνοιξη της τάφρου οφείλει να κάνει επαλήθευση της όδευσης των σχεδίων της μελέτης, επαλήθευση της θέσης των υπογείων δικτύων σε συνεργασία με το Τμ. Συντήρησης και αν κριθεί αναγκαίο διάνοιξη δοκιμαστικών τομών για επαλήθευση, εντοπισμό, καταγραφή και αξιολόγηση των επιφανειακών εμποδίων.
- 13.2 Επίσης οφείλει να μεριμνήσει ώστε να προμηθευτεί όλα τα υλικά και εξαρτήματα για τη σύνδεση του νέου δικτύου με το υπάρχον έγκαιρα για να αποφευχθούν καθυστερήσεις στην εκτέλεση του έργου.
- 13.3 Καθόλο το χρονικό διάστημα εξέλιξης της εργολαβίας είναι υποχρεωμένος να φροντίσει για την ασφαλή σήμανση των έργων καθώς και να γεφυρωθούν οι τάφροι στα σημεία που διασχίζουν διόδους πεζών και οχημάτων, ώστε να εξασφαλισθεί η ασφάλεια των διερχομένων (πεζών ή οχημάτων) με τη μικρότερη δυνατή όχληση της διακίνησης στο χώρο της Πανεπιστημιούπολης.
- 13.4 Για την διακοπή της υδροδότησης προκειμένου να πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες συνδέσεις του νέου δικτύου με το υφιστάμενο, θα ενημερώνεται η Υπηρεσία και θα προγραμματίζει το χρόνο της διακοπής.
- 13.5 Τα υπόλοιπα των προϊόντων εκσκαφής και καθαιρέσεων σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία ΑΕΚΚ θα μεταφερθούν σε πιστοποιημένο χώρο Διαχείρισης Αποβλήτων Εκσκαφών, Κατασκευών & Κατεδαφίσεων, ο δε χώρος του έργου θα παραδοθεί καθαρός και έτοιμος προς χρήση για όλες τις λειτουργίες του.
- 13.6 Μετά το πέρας των εργασιών ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια του νέου δικτύου. (οριζοντιογραφία κλ. 1:1000 και μηκοτομή (κλ. 1:1000 οριζόντια, κλ.1:100 κατακόρυφα.))
- 13.7 Ο ανάδοχος θα παραδώσει στην υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδιο στα οποία θα αποτυπώνεται η θέση, το είδος και το βάθος των συναντώμενων αγωγών κατά μήκος του σκάμματος.

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

Όλες οι οικοδομικές εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις κάτωθι ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/30-07-2012):

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)**

1. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
2. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος
3. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Συντήρηση σκυροδέματος
4. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
5. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 Ικρίσματα
6. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 Καλούπια κατασκευασμένα από σκυρόδεμα (τύποι)
7. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος
8. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 Καθαρισμός, εκχέρωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
9. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00 Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές
10. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα
11. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 Σιδηρά κουφώματα
12. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
13. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 Αντισκωρική προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
14. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 Καθαρισμός επιφάνειας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά
15. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 Τοπική καθαίρεση σκυροδέματος χωρίς διατήρηση του οπλισμού
16. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 Μέτρα υγείας – ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις – καθαιρέσεις.
17. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00 Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού
18. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων
19. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-06-00 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής
20. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
21. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων
22. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-01 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού
23. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-04-02 Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού
24. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 Ταινίες σιμάνσεως υπογείων δικτύων
25. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων

26. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσειςδιέλευσης υπογείων δικτύων
27. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-05 Βαθμίδες φρεατίων
28. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευώνυδραυλικών έργων
29. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα
30. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
31. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 Διάστρωση σκυροδέματος
32. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 Συντήρηση σκυροδέματος
33. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
34. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 Δομητική συμπύκνωση σκυροδέματος
35. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα
36. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
37. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
38. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών
39. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών

Όλες οι Η/Μ εργασίες θα γίνουν σύμφωνα με τις κάτωθι ΕΤΕΠ (ΦΕΚ 2221/30-07-2012):

## **ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

ΠΕΤΕΠ 08-06-03-00 Δίκτυα από Σωλήνες Πολυαιθυλενίου Υψηλής Πυκνότητας (HDPE)

EN 12201-1:2003 Plasticspipingsystemsforwatersupply - Polyethylene (PE) - Part 1: General - Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

EN 12201-2:2003 Plasticspipingsystemsforwatersupply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes - Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 2: Σωλήνες.

EN 12201-3:2003 Plasticspipingsystemsforwatersupply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings - Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 3: Εξαρτήματα. EN 12201-4:2001 Plasticspipingsystemsforwatersupply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves - Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 4: Βάνες.

EN 12201-5:2003 Plasticspipingsystemsforwatersupply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitnessforpurposeofthesystem. - Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων.

### **Τεχνική Προδιαγραφή Σωλήνων και εξαρτημάτων σύνδεσης Πολυαιθυλενίου 3ης ΓΕΝΙΑΣ**

Σωλήνες Πολυαιθυλενίου που θα τοποθετηθούν πρέπει να είναι από πολυαιθυλένιο 3<sup>ης</sup> γενιάς (PE 100), μαύρου χρώματος, με ρίγες μπλε χρώματος, φτιαγμένες με coextruded, στον σωλήνα, πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς μπλε χρώματος, σύμφωνα με τα PrEN 12201-2 (CEN:TC155 /WG12/20,1/NT10 &TC:155/20,2/N1002 REV), κατάλληλων για δίκτυα ποσίμου ύδατος, οι οποίοι πρέπει να συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά.

Τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση των σωλήνων του δικτύου θα είναι άριστης ποιότητας κατασκευασμένα με τεχνική έγχυσης (injection) από πολυαιθυλένιο 3<sup>ης</sup> γενιάς (PE 100), σύμφωνα με τα PrEN 12201, τα οποία πρέπει να συνοδεύονται από τα κατάλληλα πιστοποιητικά (τύπου 3.1.b).

Η παραλαβή των υλικών θα γίνει παρουσία της επίβλεψης η οποία θα ελέγξει τα πιστοποιητικά που απαιτούνται να συνοδεύουν τα υλικά και θα συντάξει πρωτόκολλο παραλαβής υλικών.

Με την υπογραφή της σύμβασης θα παραδοθεί από τον ανάδοχο στο Πανεπιστήμιο πρωτότυπο πιστοποιητικό, του κατασκευαστή της πρώτης ύλης στο οποίο θα φαίνεται η σύνθεση της, η ονομαστική της πυκνότητα, ο δείκτης ροής (Meltflowindex), η τάση εφελκυσμού στο όριο διαρροής, η τάση θραύσης καθώς και οι αντίστοιχες επιμηκύνσεις.

Επίσης ο ανάδοχος θα προσκομίσει πρωτότυπο πιστοποιητικό της πρώτης ύλης των σωλήνων και των εξαρτημάτων πολυαιθυλενίου για πόσιμο νερό από έγκυρο οργανισμό. Το Πανεπιστήμιο μέσα σε πέντε εργάσιμες ημέρες από την υποβολή των πιστοποιητικών θα δώσει έγγραφη αποδοχή ή τεκμηριωμένη απόρριψη της πρώτης ύλης που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των σωλήνων.

### **Τεχνική Προδιαγραφή χυτοσιδήρων εξαρτημάτων**

#### **Τεχνική Περιγραφή Φλαντζωτών Βανών Ελαστικής Έμφραξης (F4).**

*Οι βάνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι Ελαστικής Έμφραξης και θα πληρούν όλα τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:*

- 1) \*Ελαστικής έμφραξης σύμφωνα με το DIN 3352 – 4A και 4B
- 2) Με στέλεχος εσωτερικά στη βάνα κοχλιούμενο.
- 3) Με στέλεχος από x20 Cr 13.
- 4) Με παξιμάδι στελέχους από CuZn 40 Pb.
- 5) Με παξιμάδι σύσφιξης στελέχους στο καπέλο από ορείχαλκο.
- 6) Με ευθύ (χωρίς εσοχή) πέρασμα σώματος.
- 7) Φλάντζες σύμφωνα με το DIN 2501 PN 10/16.
- 8) Απόσταση φλαντζών σύμφωνα με το EN 558-1, βασική σειρά 14 και 15 (DIN 3202, F4).
- 9) Σώμα και καπέλο από ελατό χυτοσίδηρο (ductilecastiron) GGG 40.
- 10) Εξαγωνικές μουφωτές βίδες σύνδεσης σώματος / καπέλου σύμφωνα με ISO 4762 από A2 – 70.
- 11) Συρταρωτή σφήνα ελαστικής έμφραξης πλήρως επενδυμένη (μέσα έξω) με ελαστικό (EPDM).
- 12) Φλάντζα στεγανοποίησης σώματος / καπέλου από EPDM.
- 13) Δακτύλιοι στεγανοποίησης από NBR.

14) Εσωτερικά και εξωτερικά επενδυμένη (βαμμένη) βάνα με εποξειδική βαφή (EP-P), χρώματος μπλέRAL 5005, σύμφωνα με τον κανονισμό GSK.

15) Δοκιμή αντοχής στη πίεση σύμφωνα με το DIN 3230 μέρος 4 για νερό.

## ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

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

Για διαμέτρους σωλήνων έως και  $\Phi 225$  και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (buttfusion welding).

Επειδή δεν θα υπάρχουν στα τμήματα αυτά του δικτύου μεγάλες πιέσεις είναι προτιμότερη η σύνδεση με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding). Θα αναφερθούν και οι δύο μέθοδοι ώστε εφόσον κρίνει η επίβλεψη μπορεί να επιλεγεί η μία ή η άλλη.

## ΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

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.

### **Αυτογενής μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding).**

Κατά την μέθοδο αυτή σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE , απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ό,τι είναι μικρότερο).

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

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

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

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 (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα 0,02 N/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 την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες. Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

## **Αυτογενής ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding)**

Για την αυτογενή ηλεκτροσυγκόλληση είναι απαραίτητη ειδική συσκευή συγκόλλησης, η οποία διοχετεύει συνεχές ρεύμα, μέσω ακροδεκτών, σε ειδικό εξάρτημα (ηλεκτρομούφα), κατασκευασμένο από PE. Η ηλεκτρομούφα, η οποία αγκαλιάζει τους προς σύνδεση σωλήνες, φέρει εσωτερικά ηλεκτρική αντίσταση, που εξωτερικά, καταλήγει στους ακροδέκτες σύνδεσης με τη συσκευή συγκόλλησης. Μετά από ένα προκαθορισμένο, για κάθε διάμετρο και τύπο εξαρτήματος, χρόνο διοχέτευσης ηλεκτρικού ρεύματος στην ηλεκτρομούφα, αυτή λιώνει εσωτερικά και συγκολλάται με το σωλήνα.

## **ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΣ**

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

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

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

## **ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ**

### **ΓΕΝΙΚΑ**

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

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

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

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

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

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

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας  $\pm 1$  lt και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1

atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών) πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

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

## **ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ**

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 ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

## **ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ**

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

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

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

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

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

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

## **ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ**

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

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

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

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

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



**ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ**

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

**ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ)**

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

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

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

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

**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 πίεσεως.
- 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.

**Οι Συντάξαντες**

Ανδρέας Σάνης  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Παναγιώτης Λεβιθόπουλος  
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc

**Ο Αν. Προϊστάμενος  
του Τμήματος Μελετών**

Παναγιώτης Λεβιθόπουλος  
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ : ΠΑΝ/ΠΟΛΗ ΠΑΤΡΩΝ


**ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ  
ΠΑΤΡΩΝ**  
UNIVERSITY OF PATRAS

**ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΩΝ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ & ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΩΝ**
**ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: «Εργασίες αποκατάστασης  
στο αντλιοστάσιο ύδρευσης του  
Πανεπιστημίου Πατρών στο Ρίο»**

### ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

	ΕΙΔΟΣ	Κατ' αποκοπή	Τιμή πλήρους εγκατάστασης
1	Εργασίες αποκατάστασης στα αντλιοστάσια ύδρευσης του Πανεπιστημίου Πατρών στο Ρίο	ΤΕΜ. 1	40.972,69 €
		<b>Αξία Εργασιών</b>	<b>40.972,69 €</b>
		Γ.Ε. & Ο.Ε. (18%)	7.375,08 €
		<b>Άθροισμα με Γ.Ε. &amp; Ο.Ε.</b>	<b>48.347,77 €</b>
		Απρόβλεπτα (15%)	7.252,17 €
		<b>Άθροισμα με Απρόβλεπτα</b>	<b>55.599,94 €</b>
		<b>Απολογιστικές εργασίες</b>	3.900,00 €
		Φ.Π.Α.24%	14.279,99 €
		<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>	<b>73.779,93 €</b>

Σημείωση: Οι ανωτέρω τιμές ελήφθησαν από το εμπόριο. Στις τιμές αυτές περιλαμβάνονται γενικά έξοδα και κάθε είδους κρατήσεις που βαρύνουν τον ανάδοχο.

**Πάτρα 25/06/2021**
**Οι Συντάξαντες**

 Ανδρέας Σάνης  
 Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

 Παναγιώτης Λεβιθόπουλος  
 Πολιτικός Μηχανικός M.Sc

**Ο Αν. Προϊστάμενος  
του Τμήματος Μελετών**

 Παναγιώτης Λεβιθόπουλος  
 Πολιτικός Μηχανικός M.Sc