

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ**

ΕΡΓΟ

**Αντικατάσταση κεντρικού αγωγού
ύδρευσης Δημοτικής Ενότητας
Μαργαριτίου**

Αρ. πρωτ. 51/09-01-2019

Φορέας **Δ.Ε.Υ.Α. Ηγουμενίτσας**

Προϋπολογισμός **1.450.000,00 Ευρώ**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Οι προδιαγραφές που θα ισχύσουν κατά την εκτέλεση των εργασιών του έργου της επικεφαλίδας είναι οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) οι οποίες εγκρίθηκαν με την αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-12 Υπουργική απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-7-12).

Στις παραπάνω προδιαγραφές περιγράφονται αναλυτικά οι τρόποι εκτέλεσης των εργασιών και χρησιμοποίησης των υλικών, η απαιτούμενη ποιότητα υλικών και εργασιών και ο τρόπος επιμέτρησης. Για όσες εργασίες δεν δίδονται Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.), ισχύουν όσα αναφέρονται στο παρόν τεύχος τεχνικών προδιαγραφών, στο τιμολόγιο, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών. Ο ανάδοχος εργολάβος οφείλει να εκτελέσει τη μελέτη τόσο ως προς την ποιότητα των υλικών της όσο και ως προς την σύνθεσή της σαν ενιαίο σύνολο, με όλους τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης χωρίς να επικαλεστεί τυχόν έλλειψη στοιχείων και οδηγιών.

Ομάδα Χωματοουργικά , Αντιστηρίξεις , προστασία , οδοποιία

A.T. 11 Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων

Για τις εργασίες πλήρους επαναφοράς ενός τετραγωνικού μέτρου αποξηλωθέντος ασφαλτικού οδοστρώματος, ήτοι:

- Κατασκευή στρώσης υπόβασης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, με τη μεταφορά του αργού υλικού στον τόπο των έργων, σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150.
- Κατασκευή στρώσης βάσης οδοστρωσίας με αδρανή υλικά λατομείου, συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m, με τη μεταφορά του αργού υλικού στον τόπο των έργων, σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-155.

- Ασφαλτική προεπάλειψη με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME-O κατά τα λοιπά όπως στις ΠΤΠ ΑΣ-11 και Α-201 ορίζεται.
- Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, παρασκευαζόμενο εν θερμώ, σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50mm, όπως ορίζεται στην ΠΤΠ Α-260.
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα παρασκευαζόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπυκνωμένου πάχους 50mm, όπως ορίζεται στην ΠΤΠ Α-265.

Σε όλες τις περιπτώσεις συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια επί τόπου των έργων όλων των απαιτούμενων υλικών (άσφαλτος, αδρανή υλικά, κ.λ.π.), με τη σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά αυτών στη θέση ενσωμάτωσης και διάστρωσης στον τόπο των έργων, η εργασία και η απασχόληση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού.

Ομάδα Μεταλλικά στοιχεία & κατασκευές , Σωληνώσεις – Δίκτυα

A.T. 1-7 & 9-15

Σωληνώσεις από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE) CE 100, τρίτης γενιάς και ειδικά τεμάχια από σκληρό πολυαιθυλένιο (HDPE)

ΓΕΝΙΚΑ

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αναφέρεται σε σωλήνες και ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο (PE), οι οποίοι χρησιμοποιούνται ως αγωγοί υπό πίεση.

Οι προβλεπόμενες εργασίες από την Τεχνική Προδιαγραφή για την κατασκευή των αγωγών από πολυαιθυλένιο είναι συνοπτικά οι εξής:

- α) Η προμήθεια των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και οι κάθε είδους δοκιμές στο εργοστάσιο πριν από την παραλαβή.
- β) Όλες οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο κατασκευής στη θέση τοποθέτησης.
- γ) Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων μέσα στην τάφρο.
- δ) Οι κάθε είδους δοκιμασίες παραλαβής των έτοιμων σωληνώσεων στο εργοτάξιο.

Όλες οι προαναφερθείσες εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όσα λεπτομερώς ορίζονται στη συνέχεια αυτής της προδιαγραφής και με όλες τις παρατηρήσεις που ενδεχομένως να κάνει η επιβλέπουσα υπηρεσία.

Για τον τρόπο εκτέλεσης όλων των άλλων εργασιών που απαιτούνται για την κατασκευή του δικτύου, όπως εκσκαφές και επανεπιχώσεις ορυγμάτων, φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές προϊόντων εκσκαφής, κατασκευή υποστρώματος άμμου, κατασκευή φρεατίων κλπ., ισχύουν οι αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

ΦΥΣΙΚΑ – ΧΗΜΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το πολυαιθυλένιο είναι βασικά πολυμερές του αιθυλενίου αλλά οι ειδικές συνθήκες πολυμερισμού δίνουν μια ποικιλία προϊόντων με διαφορετική δομή και διαφορετικές ιδιότητες. Από τα διάφορα είδη σωλήνων πολυαιθυλενίου, στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιγράφονται οι σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής αντοχής (HDPE) και πίεσεως λειτουργίας 6, 10, 12,5, 16, 20 και 25 atm.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μικρό βάρος (ειδικό βάρος HDPE: 0,96 gr/cm³).
- Μικρό κόστος μεταφοράς και εύκολη εγκατάσταση (λόγω του μικρού βάρους).
- Ικανοποιητικές μηχανικές αντοχές.
- Υψηλή αντοχή σε διαβρωτικά υγρά. Το PE είναι γενικά αδιάλυτο σε χημικές ουσίες, σε θερμοκρασίες κάτω από 50°C (το αιθυλένιο προσβάλλεται από την ποτάσσα, τους βαρείς υδρογονάνθρακες, παραφίνες και αρωματική όταν είναι σε υγρή κατάσταση).
- Μικρές απώλειες τριβών λόγω της λείας εσωτερικής επιφάνειας.
- Δεν αποτίθενται στερεά υπολείμματα (άλατα) στα τοιχώματα.
- Αντοχή σε ηλιακή ακτινοβολία (γήρανση), γιατί περιέχουν αιθάλη και κατάλληλα προστατευτικά πρόσθετα.
- Είναι αδιάβροχοι (στεγνοί).

Για τις συνηθισμένες θερμοκρασίες του νερού δεν παρατηρούνται αλλαγές στις ιδιότητες του πολυαιθυλενίου.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ - ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο DIN 8075.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από HDPE θα παραδίδονται στον ανάδοχο στο εργοστάσιο αφού πραγματοποιηθούν όλες οι υποχρεωτικές και τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής κριθεί σκόπιμο, όπως αυτές καθορίζονται στο DIN 8075. Η επιβλέπουσα υπηρεσία του έργου έχει το δικαίωμα να παρίσταται στις δοκιμές ελέγχου των προϊόντων με νόμιμα εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της επιβλέπουσας υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην επιβλέπουσα υπηρεσία βεβαίωση στην οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες.

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

ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΕΠΙ ΤΟΠΟΥ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Το βάρος των σωλήνων από PE είναι σχετικά μικρό και αυτό διευκολύνει, όπως αναφέρθηκε, τη μεταφορά και διακίνησή τους. Πρέπει όμως να παίρνονται όλα τα αναγκαία μέτρα και οι προφυλάξεις για να αποφεύγονται ζημιές και κακώσεις στα υλικά.

Έτσι κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από το εργοστάσιο μέχρι το κεντρικό εργοτάξιο του Αναδόχου ή τις αποθήκες και από εκεί μέχρι τα χείλη του ορύγματος, όπου θα τοποθετηθούν, πρέπει να ληφθεί κάθε μέριμνα ώστε να αποφεύγονται κρούσεις που είναι δυνατόν να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών ενώ πρέπει να τηρούνται σχολαστικά οι οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο αποθήκευσης, τοποθέτησης των σωλήνων στα φορτηγά για μεταφορά κλπ.

Η φόρτωση των σωλήνων πρέπει να είναι αμιγής και η κατανομή του φορτίου πάνω στο αυτοκίνητο να γίνεται αναλογικά και με τάξη, οι δε σωλήνες πρέπει να προσδένονται ώστε να μη μετακινούνται κατά τη διαδρομή. Επιτρέπεται η τοποθέτηση σωλήνα μικρότερης διαμέτρου μέσα σε σωλήνα μεγαλύτερης. Αν η διαδρομή είναι μεγάλη και ο καιρός ιδιαίτερα ζεστός, επιβάλλεται η κάλυψη του φορτίου ώστε να μη βρίσκεται κάτω από την άμεση επίδραση του ήλιου.

Κατά τη εκφόρτωση οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια πρέπει να τοποθετούνται και όχι να ρίπτονται στο έδαφος.

Η αποθήκευση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων πρέπει να γίνεται σε καλυμμένους χώρους μακριά από την επίδραση του ήλιου ενώ οι σωλήνες πρέπει να διατηρούνται καθαροί, η στοιβασία να γίνεται μέχρι 1,5 m ύψος και εφ' όσον οι διάμετροι είναι διαφορετικοί, τότε οι ισχυρότεροι να τοποθετούνται στο κάτω μέρος. Τα ευθέα μήκη να εφάπτονται στην κάτω στρώση σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και χωρίς να λυγίζουν σε καμία κατεύθυνση. Αν οι σωλήνες φέρνουν προκατασκευασμένα άκρα δηλ. φέρνουν τοποθετημένα εξαρτήματα όπως φλάντζες, μούφες κλπ. τα άκρα να προεξέχουν. Αν υπάρχουν διαχωριστικές δοκίδες, οριζόντιες και κάθετες, αυτές να σχηματίζουν κυψέλες ύψους 1,0 – 1,5 m πλάτους 1,5 – 2,0 m.

Γενικά επισημαίνεται ότι οι πιο συνηθισμένες για τα πλαστικά υλικά κακώσεις είναι

- α) η κακή μεταχείριση σε υψηλές θερμοκρασίες [η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με φόρτιση αξονικά ή εγκάρσια, μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου. Γι' αυτό ορίζεται ανώτατο χρονικό όριο παραμονής σε καλυμμένο χώρο ένα έτος για τους σωλήνες και δύο έτη για τα ειδικά τεμάχια],
- β) η χάραξη από αιχμηρά αντικείμενα,
- γ) η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία (τα φορτία αυτά είναι το βάρος των στοιβαγμένων σωλήνων και τα χτυπήματα στη μεταφορά).

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η προσέγγιση των σωλήνων στην τάφρο πρέπει να γίνεται προσεκτικά και ο ανάδοχος έχει την πλήρη ευθύνη για οποιαδήποτε βλάβη στο σωλήνα, την οποία οφείλει να αποκαταστήσει.

Οι σωλήνες θα εδράζονται πάνω σε στρώμα άμμου ή κοσκινισμένο χώμα με μέγιστη διάμετρο κόκκου 2 cm. Με το ίδιο υλικό θα γίνεται και η επικάλυψη του σωλήνα σε πάχος περίπου 20 cm πάνω από τη ράχη του αγωγού. Τα σημεία σύνδεσης των σωλήνων θα καλύπτονται μετά τον έλεγχο στεγανότητας του αγωγού και την παραλαβή του από τον επιβλέποντα. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται μετά από επιθεώρηση και έγκριση του υποστρώματος από άμμο (ή κοσκινισμένο χώμα) από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η τοποθέτηση των σωλήνων μέσα στο όρυγμα θα γίνεται με τα χέρια για τους σωλήνες μικρής διαμέτρου ή με τη βοήθεια κατάλληλου ανυψωτικού μηχανήματος για τους μεγαλύτερους και βαρύτερους σωλήνες. Πριν από την τοποθέτηση στο όρυγμα του νέου σωλήνα θα πρέπει να ελέγχεται ο ήδη τοποθετηθείς και να καθαρίζεται από τυχόν ξένα σώματα. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στις θέσεις τους επιμελώς ένας προς ένα με την κλίση που πρέπει και σε απόλυτη ευθυγραμμία.

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση ο ολοκληρωμένος αγωγός θα πρέπει να σχηματίζει ένα συνεχή σωλήνα ομοιόμορφα εδραζόμενο σ' όλο το μήκος του με ευθύγραμμο και ομαλό πυθμένα σύμφωνα με τις ευθυγραμμίες και κλίσεις που αναγράφονται στη μελέτη και τα σχέδια.

Λόγω της ευκαμψίας των σωλήνων πολυαιθυλενίου, αυτοί μπορεί να καμπυλώνονται (κατά μήκος ή σε οριζοντιογραφία) με ακτίνα κάμψεως $R = 20 D$ όπου D η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα. Για μικρότερες ακτίνες πρέπει να τοποθετούνται ειδικά τεμάχια.

Η σύνδεση των σωλήνων μπορεί να γίνει είτε μέσα στο όρυγμα είτε έξω από αυτό. Στη δεύτερη περίπτωση το πλάτος του ορύγματος μπορεί να είναι μικρότερο από αυτό που γίνεται όταν οι σωλήνες συνδέονται μέσα στην τάφρο.

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

ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ

Η σύνδεση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με «συγκόλληση». Απαγορεύεται η σύνδεση με μηχανικό τρόπο (πρεσσαριστό βίδωμα, πρεσσαριστή φλάντζα, περιστροφική φλάντζα κλπ).

Η «αρχή» της συγκόλλησης υλικών πολυαιθυλενίου βασίζεται στην τήξη (πάνω από 130°C) του υλικού. Υπάρχουν δύο είδη συγκολλήσεων:

α) Αυτογενής συγκόλληση άκρο με άκρο. Εφαρμόζεται κύρια σε σωλήνες μεγάλης διαμέτρου, με μεγάλα πάχη σωλήνων και σε εντελώς ευθύγραμμους αγωγούς (τα δύο άκρα των προς συγκόλληση σωλήνων πρέπει να είναι εντελώς παράλληλα και φυσικά της ίδιας διαμέτρου). Με τη μέθοδο αυτή μία θερμαινόμενη (στους 200°C) ηλεκτρική πλάκα τοποθετείται μεταξύ των προς συγκόλληση άκρων, πιέζονται τα άκρα των σωλήνων στην πλάκα, λιώνουν, απομακρύνεται η πλάκα γρηγορότερα και τα θερμαινόμενα άκρα των σωλήνων συμπίεζονται και κολλούν.

Για να εφαρμοστεί με επιτυχία ο παραπάνω τρόπος απαιτείται εκτός των άλλων, πλήρης ευθυγράμμιση των προς συγκόλληση άκρων (όπως ήδη αναφέρθηκε) και κατάλληλη πίεση σ' αυτά, πράγμα που μόνον ένας υδραυλικός τρόπος (ειδικό μηχάνημα) μπορεί να εξασφαλίσει.

β) Συγκόλληση με χρήση ηλεκτρομούφας ή ηλεκτροσυγκόλληση. Με την ηλεκτροσυγκόλληση συγκολλάται η εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα πολυαιθυλενίου με την εσωτερική επιφάνεια

μιας ηλεκτρομούφας, επίσης από πολυαιθυλένιο. Η θερμική ενέργεια επιτυγχάνεται με το φαινόμενο Joule με τη βοήθεια μιας ηλεκτρικής αντίστασης που είναι ενσωματωμένη στην ηλεκτρομούφα. Ο τρόπος αυτός συγκόλλησης ακολουθεί τις παρακάτω φάσεις:

- Προετοιμασία, δηλαδή καθάρισμα και στέγνωμα της εξωτερικής προς συγκόλληση επιφάνειας του σωλήνα καθώς και ευθυγράμμιση των δύο μερών με την ηλεκτρομούφα,
- Θέρμανση και συγκόλληση της μούφας με τα δύο μέρη των σωλήνων, η οποία δεν παρουσιάζει καμία δυσκολία διότι κανένα μέρος δεν χρειάζεται μετακίνηση ούτε συμπίεση κατά τον χρόνο θέρμανσής του,
- Ψύξη, η οποία ουσιαστικά αρχίζει από τη διακοπή του ρεύματος της ηλεκτρικής αντίστασης της ηλεκτρομούφας.

Με την ηλεκτροσυγκόλληση μπορούμε να ενώσουμε ένα κομμάτι στο δίκτυο, να συγκολλήσουμε σωλήνες μεταξύ τους, με ειδικά τεμάχια κλπ.

Το μεγάλο μειονέκτημα της μετακίνησης των προς συγκόλληση μερών κατά τη στιγμή συγκόλλησης δεν υπάρχει στην ηλεκτροσυγκόλληση όπου τα δύο άκρα του σωλήνα και η ηλεκτρομούφα έχουν «θηλυκώσει» πριν να αρχίσει η διαδικασία συγκόλλησης και ψύξης. Η ηλεκτρική ενέργεια που απαιτείται, ανάλογα με το μέγεθος της μούφας, παρέχεται από μηχανήμα ανόρθωσης του ρεύματος όπου έχει υπολογισθεί τόσο ο χρόνος συγκόλλησης όσο και ο χρόνος ψύξης (ο χρόνος ψύξης είναι γενικά μεγαλύτερος από το χρόνο συγκόλλησης λόγω του μικρού συντελεστή αγωγιμότητας του PE).

ΤΟΜΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ PE

Κατά τη διάρκεια τοποθέτησης σωλήνων στο έργο, θα προκύψει ανάγκη να κοπούν οι σωλήνες σε μήκη μικρότερα από το ονομαστικό μήκος (λόγω π.χ. παρεμβολής ειδικού τεμαχίου ή εξαρτήματος). Η κοπή των σωλήνων πρέπει να γίνεται με ηλεκτροκίνητο ή χειροκίνητο πριόνι και η τομή να είναι κάθετη στον άξονα του σωλήνα. Μετά την κοπή καθαρίζονται τα άκρα με λίμα.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι έτοιμες σωληνώσεις του δικτύου πρέπει πριν από την παραλαβή τους από τον εργοδότη να έχουν υποβληθεί με επιτυχία στον έλεγχο στεγανότητας και στη δοκιμή πίεσης. Η δαπάνη γι' αυτούς τους ελέγχους περιλαμβάνεται στην αμοιβή του αναδόχου για τοποθέτηση των σωλήνων.

Έλεγχος στεγανότητας

Οι δοκιμές στεγανότητας των αγωγών PE θα γίνουν τμηματικά κατά την πρόοδο του έργου, με σκοπό να ελεγχθεί η στεγανότητα των συνδέσεων μεταξύ των σωλήνων, των ειδικών τεμαχίων και των εξαρτημάτων. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν σε έτοιμα τμήματα του αγωγού (δηλαδή σε τμήματα στα οποία θα έχουν συνδεθεί όλα τα ειδικά τεμάχια και τα εξαρτήματα (δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ.).

Μήκη τμημάτων για δοκιμή

Σε περίπτωση που ο αγωγός είναι μεγαλύτερος από 500m, η δοκιμή θα γίνεται σε τμήματα των 500m ή ανά τμήματα που καθορίζει η υπηρεσία.

Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται, όπως προαναφέρθηκε, μετά τη σύνδεση όλων των σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων και μετά την επίχωση του αγωγού με άμμο σε όλο το μήκος (πλην των συνδέσεων). Πέρα από την επίχωση θα έχουν ήδη κατασκευαστεί και σκληρυνθεί επαρκώς όλες οι μόνιμες αντιστηρίξεις του αγωγού. Οι θέσεις των συνδέσεων των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων δεν επιχώνονται για να είναι εύκολος ο εντοπισμός τυχόν διαρροών.

Απαιτούμενος εξοπλισμός

Ο εργολάβος έχει υποχρέωση να διαθέτει πλήρη και επαρκή εξοπλισμό για την εκτέλεση της δοκιμής και μάλιστα να είναι σε θέση να κάνει συγχρόνως δύο τουλάχιστον δοκιμές. Για κάθε μία δοκιμή χρειάζεται:

- Υδροπιεστήριο για την άσκηση της πίεσης με βαλβίδα αντεπιστροφής και δικλείδα
- Δύο πατώματα με σωληνίσκο εισπίεσης ύδατος ή εξόδου αέρα για κάθε άκρο αγωγού που δοκιμάζεται τα οποία θα προσαρμοστούν στα άκρα του.
- Τουλάχιστον δύο μανόμετρα ακριβείας με δυνατότητα ανάγνωσης διαφορών πίεσης $0,1 \text{ Kgr/cm}^2$ για τη μέτρηση και παρακολούθηση της πίεσης.
- Υλικά για προσωρινές αντιστηρίξεις του αγωγού στα άκρα του δοκιμαζόμενου τμήματος (γιατί αυτά συνήθως δεν είναι σημεία της μόνιμης αντιστήριξης του αγωγού οπότε προσωρινά πρέπει κατά τη δοκιμή να έχουν αντιστηριχτεί).
- Εφόδια για την προσωρινή υδροληψία και πλήρωση του αγωγού με νερό.
- Αντλίες για την απομάκρυνση των νερών που δεν μπορούν να αποχετευθούν με φυσική ροή.

- Λοιπά βοηθητικά εργαλεία και υλικά (δοχεία, σωλήνες, εξαρτήματα).

Διαδικασία δοκιμής πίεσης

Η δοκιμή πίεσης γίνεται σε τρία στάδια:

- Προκαταρκτική δοκιμή
- Κύρια δοκιμή
- Γενική δοκιμή

Γέμισμα του αγωγού

Το γέμισμα του αγωγού με νερό γίνεται συνήθως από το χαμηλότερο (σε περίπτωση υψομετρικής διαφοράς των δύο άκρων) άκρο του αγωγού, σιγά – σιγά και με συνεχή εξαγωγή του αέρα, ώστε τελικά ο αγωγός να γεμίσει με νερό χωρίς αέρα (ή με ελάχιστο αέρα).

Τοποθέτηση αντλίας

Η αντλία πρέπει να εγκατασταθεί σε θέση ασφαλισμένη από ενδεχόμενο ατύχημα.

Καταμέτρηση της δοκιμαστικής πίεσης

Για τη δοκιμή πρέπει να χρησιμοποιούνται ελεγμένα μανόμετρα. Ένα από τα δύο μανόμετρα θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο του αγωγού που δοκιμάζεται. Για λόγους ασφάλειας δεν επιτρέπεται η εκτέλεση εργασιών μέσα στην τάφρο κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Η αντλία θα αναρροφά το νερό που εισπιέζεται μέσα στον αγωγό από δοχείο. Πέρα από τον τεχνίτη – χειριστή της αντλίας είναι απαραίτητο ένας τουλάχιστον τεχνίτης να διατρέχει και να παρακολουθεί τις συνδέσεις των αγωγών και ένας ακόμη τεχνίτης να είναι έτοιμος να επέμβει σε περίπτωση οποιασδήποτε ανωμαλίας.

Προκαταρκτική δοκιμή

Μετά το γέμισμα του αγωγού που δοκιμάζεται, πρέπει να αφαιρεθεί πάλι ο αέρας με τη βοήθεια λεπτού σωλήνα με δικλείδα που θα έχει προσαρμοστεί στο υψηλότερο σημείο του δοκιμαζόμενου τμήματος και να ασκηθεί πίεση ίση με την πίεση λειτουργίας για 12 τουλάχιστον ώρες.

Η άσκηση της πίεσης γίνεται σιγά – σιγά με ταυτόχρονη παρακολούθηση των συνδέσεων. Εάν μετά την άσκηση της πίεσης αυτής παρουσιαστούν μετακινήσεις ορισμένων σωλήνων (εάν είναι δυνατόν μέχρι την πίεση δοκιμής) ώστε να μπορεί να εντοπισθούν και τυχόν άλλα

ελαττώματα. Μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων (είτε στους σωλήνες είτε στις συνδέσεις είτε αλλού) επαναλαμβάνεται η προκαταρκτική δοκιμή μέχρις ότου γίνει επιτυχής οπότε η δοκιμή συνεχίζεται στην κύρια δοκιμή.

Κύρια δοκιμή

Ύψος δοκιμής πίεσης: $1,5 \times$ πίεση λειτουργίας (atm).

Διάρκεια δοκιμής: καθορίζεται σε 3 ώρες για αγωγούς ονομαστικής διαμέτρου έως 150 mm, και σε 6 ώρες για αγωγούς ονομαστικής διαμέτρου έως 200 mm ή μεγαλύτερης.

Διαρροές: εάν κατά την κύρια δοκιμή διαπιστωθούν διαρροές νερού στις ενώσεις (σταγόνες) τότε η δοκιμή πρέπει να διακοπεί και ο αγωγός να αδειάσει σιγά – σιγά ώστε τα σημεία διαρροής να μην έχουν νερό. Αποκαθίστανται τα ελαττώματα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχούσα αν καθ' όλη τη διάρκεια της δοκιμής δεν παρατηρηθεί πτώση της πίεσης μεγαλύτερη από 0,2 atm (εννοείται ότι σ' όλη τη διάρκεια της διατήρησης της πίεσης σταθερής δεν θα εισπνεσθεί καθόλου νερό).

Αφού τελειώσει με επιτυχία η κύρια δοκιμή, μειώνεται η πίεση στις 6atm και ακολουθεί επίχωση των συνδέσεων με άμμο και προϊόντα εκσκαφής (ή άμμο), τουλάχιστον σε ύψος 30cm ώστε οι τυχόν βλάβες που θα παρουσιαστούν κατά την επίχωση να μπορούν να αποκαλυφθούν από το μανόμετρο.

Γενική δοκιμή

Μετά την αποπεράτωση των δοκιμών ο κάθε αγωγός πρέπει να υποβληθεί πάλι για δύο ώρες σε δοκιμή πίεσης τουλάχιστον ίση με την πίεση λειτουργίας, ώστε να δοκιμαστούν και τα σημεία ενώσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων (μήκους 500 m) που δοκιμάστηκαν. Γι' αυτό το λόγο τα σημεία των ενώσεων (στα άκρα του μήκους των 500 m) παραμένουν ασκέπαστα (χωρίς επίχωση) μέχρι το τέλος της γενικής δοκιμής.

Πρωτόκολλα δοκιμών

Όλη η διαδικασία κάθε δοκιμής, με τα στοιχεία του τμήματος που δοκιμάζεται, οι διαδοχικές ενέργειες και οι συγκεκριμένες παρατηρήσεις θα καταγράφονται επί τόπου των έργων με τον ακριβή χρόνο σε ειδικό τριπλότυπο «βιβλίο δοκιμών» το οποίο θα υπογράφεται από τον ανάδοχο και τον επιβλέποντα. Το βιβλίο αυτό θα αποτελεί τη βάση για τη σύνταξη των σχετικών πρωτοκόλλων δοκιμής του αγωγού. Τα πρωτόκολλα αυτά θα θεωρούνται από τον Προϊστάμενο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ζημιές στα έργα λόγω των δοκιμών

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών στεγανότητας και λόγω αστοχίας είτε των σωλήνων (με την παρακάτω επιφύλαξη) είτε των αντιστηρίξεων, είτε των συνδέσεων, μπορεί να διαρρεύσει όλο ή μέρος από το νερό του αγωγού και να προκληθούν ζημιές στον αγωγό, στις επιχώσεις, στην τάφρο κλπ. ή και σε τρίτους. Οι ζημιές ενδέχεται να είναι μεγαλύτερες αν ο αγωγός έχει έντονη κατά μήκος κλίση, οπότε το νερό θα συγκεντρωθεί στο χαμηλότερο σημείο και θα ξεχειλίσει από την τάφρο. Για όλες αυτές τις ζημιές υπεύθυνος είναι ο ανάδοχος μη δικαιούμενος καμία αποζημίωση. Στην περίπτωση αστοχίας σωλήνα ή ειδικού τεμαχίου ή εξαρτήματος και εφ' όσον η αστοχία οφείλεται αποδεδειγμένα σε βλάβη του υλικού (το οποίο χορηγεί ο εργοδότης), και όχι σε κακή χρήση από τον ανάδοχο (π.χ. πρόσκρουση κατά τη μεταφορά, επίχωση με πέτρες που πλήγωσαν τον αγωγό κλπ), τότε ο εργοδότης υποχρεώνεται να αποζημιώσει τον ανάδοχο για την επανάληψη της δοκιμής. Η αποζημίωση θα καθοριστεί με σύνταξη νέας τιμής ή απολογιστικά.

Δεν δικαιολογείται καμία καθυστέρηση ούτε κανενός είδους αποζημίωση του αναδόχου για αποτυχούσες δοκιμές.

ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των αγωγών από σωλήνες πολυαιθυλενίου θα γίνεται με βάση το μήκος σε μέτρα του αγωγού που διαμορφώθηκε σύμφωνα με τους όρους αυτής της τεχνικής προδιαγραφής, ξεχωριστής για κάθε ονομαστική διάμετρο. Στο μήκος αυτό περιλαμβάνονται και τα μήκη των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων. Δηλαδή από το συνολικό μήκος του αγωγού δεν αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων. Η πληρωμή των αγωγών θα γίνεται με βάση τα επιμετρηθέντα ολικά μήκη για κάθε διάμετρο και τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές του τιμολογίου.

Στις παραπάνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται η προμήθεια των σωλήνων και των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων με τις απαιτούμενες ηλεκτρομούφες, όλες οι δοκιμασίες παραλαβής των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων στο εργοστάσιο, οι κάθε είδους φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και μεταφορές μέχρι τη θέση τοποθέτησης και αποθήκευσης των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων και η σύνδεση αυτών, η δαπάνη προμήθειας ή χρήσης των ειδικών μηχανημάτων συγκόλλησης με ηλεκτρομούφες, η δαπάνη του ρεύματος, οι δοκιμασίες στεγανότητας των έτοιμων αγωγών.

Οι αντίστοιχες κατά διάμετρο τιμές πληρωμής του αναδόχου αποτελούν πλήρη αποζημίωση αυτού για την ικανοποιητική και σύμφωνα με τους όρους αυτής της προδιαγραφής, κατασκευή

των αγωγών από HDPE με τα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα (άσχετα αν ορισμένα από τα εξαρτήματα πληρώνονται με επιπλέον τιμή.

A.T. 8

Ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταύ, συστολές, πώματα κλπ) από ελατό χυτοσίδηρο, ή χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron).

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και συναρμολόγηση σε σωληνογραμμή από σωλήνες ελατού χυτοσίδηρου σφαιροειδούς γραφίτη (ductile IΓΟΠ) ειδικών τεμαχίων, συνδέσμων και στηριγμάτων τυποποιημένων διατομών και λοιπών χαρακτηριστικών κατά ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598, με πιστοποιητικά από κοινοποιημένο στην ΕΕ φορέα πιστοποίησης.

Καμπύλες, ταυ, συστολές, πώματα κλπ, όλων των τύπων (μονής ή διπλής φλαντζωτής σύνδεσης, μονής ή διπλής σύνδεσης τύπου κώδωνα), μεγεθών (οποιασδήποτε ονομαστικής διαμέτρου), κλάσεων πίεσης λειτουργίας, με εσωτερική και εξωτερική προστασία ενός από τους τύπους που καθορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 545 και ΕΛΟΤ EN 598. Περιλαμβάνονται οι απαιτούμενοι κοχλίες σύνδεσης και οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγάνωσης ΕΛΟΤ EN 681-1.

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υψής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα. Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί, θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:

- Για το βάρος: +8%.
- Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm)