

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
Δ.Ε.Υ.Α.Ι.

Έργο: ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΣΤΗΝ Τ.Κ. ΔΑΦΝΟΥΛΑΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. Πίνακας Κατάργησης Προδιαγραφών και Αντικατάστασης με ΕΤΕΠ.

Παρατήρηση: η αναγραφή παύλας στην στήλη **Κωδ. ΕΤΕΠ** σημαίνει ότι δεν υπάρχει εγκεκριμένη ΕΤΕΠ για το εν λόγω αντικείμενο εργασιών

Α. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ NET ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΥΔΡ) ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

| Κωδ. NET | Σύντομη περιγραφή | Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤΠΠ1501-' + |
|----------|--|----------------------------|
| | 1. ΕΚΣΚΑΦΕΣ | |
| 3.01 | Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη | |
| 3.01.02 | Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση | 08-01-01-00 |
| 3.10 | Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή Ημιβραχώδες [εφαρμογή σε όλα τα υποάρθρα] | 08-01-03-01 |
| 3.12 | Προσαύξηση τιμών εκσκαφών ορυγμάτων υπογείων δικτύων για την αντιμετώπιση προσθέτων δυσχερειών από διερχόμενα κατά μήκος δίκτυα ΟΚΩ. | — |
| | 2. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΙ - | |
| 4.01.01 | Καθαίρεσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα Με χρήση αεροσυμπιεστών κ.λπ. συμβατικών μέσων (εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, υδραυλική σφήλα, κ.λπ.) | 15-02-01-01 |
| 4.04 | Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων. | — |
| 4.05 | Αποξήλωση κρασπέδων πρόχυτων ή μη | — |
| 4.09 | Αποκατάσταση ασφαλτικών οδοστρωμάτων. | — |
| 4.10 | Ανακατασκευή και επαναφορά πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας από τσιμεντόπλακες | 08-06-08-03 |
| | 3. ΕΠΙΧΩΜΑΤΑ - ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ | |
| 5.05 | Επίχωση κάθε είδους ορυγμάτων εντός πόλεως με θραυστό υλικό λατομείου της Π.Τ.Π. Ο-150 | 08-01-03-02 |
| 5.08 | Διάστρωση και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο ορυχείου ή γειωόρου. | 08-01-03-02 |
| 5.09 | Εξυγιαντικές στρώσεις με αμμοχαλικώδη υλικά | |
| | 4. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ | |
| 6.01 | Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων [για όλα τα υπο-άρθρα] | 08-10-01-00 08-10-02-00 |

| | | |
|-------|--|--|
| 6.02 | Εργασίες υποβιβασμού στάθμης υδάτων με εφαρμογή συστήματος well - point, ανά ημέρα, βάσει ημερολογίου απασχόλησης. [για όλα τα υποάρθρα] | 08-10-03-00 |
| | 5. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ | |
| 7.03 | Χρήση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων. | 11-02-02-00 |
| 7.04 | Έμψη χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων. | 11-02-02-00 |
| 7.05 | Εξόλκυση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων. | — |
| 7.06 | Αντιστηρίξεις παρειών χάνδακος με μεταλλικά πετάσματα | — |
| | 6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ | |
| 9.10 | Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος [για όλα τα υπο-άρθρα] | 01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00 |
| | 7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ | |
| 12.14 | Πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (PE) [για όλα τα υποάρθρα] | — |
| | 8. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ | |
| 13.03 | Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές, με την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση [για όλα τα υποάρθρα] | 08-06-07-02 |
| | 9. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ, ΛΟΙΠΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ | |
| 16.15 | Σύνδεση υφιστάμενου αγωγού από οποιοδήποτε υλικό εκτός | — |

B. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗ ΑΡΘΡΩΝ NET ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ (ΟΙΚ) ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

| Κωδ. NET | Σύντομη περιγραφή | Κωδ. ΕΤΕΠ ΕΛΟΤΠΗ501-' + |
|----------|--|--|
| | 20. ΧΩΜΑΤΟΥΡΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ | |
| 20.02 | Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής | 02-03-00-00 |
| 20.04 | Εκσκαφή θεμελίων και τάφρων χωρίς τη χρήση μηχανικών μέσων, χωρίς την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής | 02-04-00-00 |
| 20.20 | Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου | — |
| | 22. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ | |
| 22.04 | Καθαίρεσεις πλινθοδομών | 14-02-02-01 |
| 22.30 | Διάνοιξη οπών, φωλεών, ή ανοιγμάτων σε πλινθοδομές | — |
| 22.56 | Καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών | 15-02-02-02 |
| | 23. ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ-ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ | |
| 23.10 | Αναρτημένα δάπεδα εργασίας (φορεία) | — |
| | 32. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ | |
| 32.01 | Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού | 01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00 |

Γ. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗ ΑΡΘΡΩΝ NET ΕΡΓΩΝ ΟΔΟΠΟΙΑΣ (ΟΔΟ) ΜΕ ΤΙΣ ΕΤΕΠ

| Κωδ. NET | Σύντομη περιγραφή | Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤΤΠ 1501-' + |
|------------------------------|--|-------------------------------|
| ΟΜΑΔΑ Β: ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ | | |
| | ΚΡΑΣΠΕΔΑ - ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΙΣ | |
| B-51 | Πρόχυτα κράσπεδα 0.15x0,30 m από σκυρόδεμα | 05-02-01-00 |

Οι υπόλοιπες εργασίες προδιαγράφονται από τεχνικές προδιαγραφές της υπηρεσίας μας. Αυτές οι τεχνικές προδιαγραφές αφορούν τα ακόλουθες εργασίες:

Τ.Π.Υ.1. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE

Τ.Π.Υ.2. ΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

Ακολουθεί αναλυτικά η Τεχνική Προδιαγραφή της υπηρεσίας.

Τ.Π.Υ. 1. ΑΓΩΓΟΙ ΠΙΕΣΗΣ ΑΠΟ HDPE

1. ΓΕΝΙΚΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου, συνδυάζοντας μια σειρά από εξαιρετικά πλεονεκτήματα, όπως το μικρό βάρος που συνεπάγεται και μικρό κόστος μεταφοράς, την εύκολη εγκατάσταση χωρίς πολλές συνδέσεις, τις άριστες μηχανικές και χημικές αντοχές και την αξιοπιστία στη συγκόλληση μεταξύ τους, δίνουν την πιο αξιόπιστη τεχνικά και οικονομικά λύση για ασφαλή λειτουργία και διάρκεια στο χρόνο.

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χρησιμοποιούνται:

α) σε Έργα Υποδομής:

δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης, υπονόμων, αποστράγγισης, προστασίας καλωδίων, μεταφοράς-διανομής φυσικού αερίου, υποθαλάσσιων αγωγών, περισυλλογής ακαθάρτων ομβρίων υδάτων κ.λπ.

β) στη Βιομηχανία:

δίκτυα μεταφοράς-αναρρόφησης νερού, ποτών, τροφίμων, καυσίμων, χημικών σωματιδίων, αερίων κ.λπ.

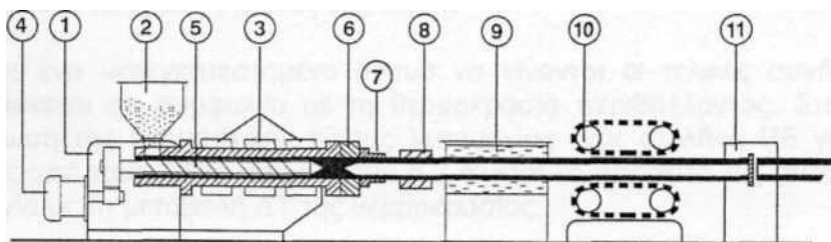
γ) στη Γεωργία:

δίκτυα υπόγεια ή επιφανειακά μεταφοράς και διανομής νερού άρδευσης, συστήματα τοπικής άρδευσης (μικροεκτοξευτήρες, σταλλάκτες), συστήματα ψεκασμών κλπ.

δ) στην Άρδευση Κήπων: συστήματα ποτίσματος κήπων.

2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Οι σωλήνες PE παράγονται με την μέθοδο της εξέλασης (σχήμα 1). Η πρώτη ύλη PE τροφοδοτείται από το χωνί (2) σε εξελαστήρα (1) στον οποίο υπάρχουν αντιστάσεις (3) για την διατήρηση της θερμοκρασίας στην θερμοκρασία τήξεως. Ο κινητήρας (4) δίνει κίνηση στον κοχλία (5) ο οποίος προωθεί το υλικό στην κεφαλή (6) και στην μήτρα (7). Τέλος ο σωλήνας περνάει από το μπάνιο κενού (8) και τα διαδοχικά μπάνια ψύξεως (9). Την γραμμική ταχύτητα παραγωγής του σωλήνα την δίνει το τραβηχτικό (10). Ο σωλήνας κόβεται στο κοπτικό (11).



Σχήμα 1: Παραγωγή των σωλήνων PE με τη μέθοδο της εξέλασης.

3. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Στον πίνακα 1 δίνονται οι φυσικές ιδιότητες των διαφόρων τύπων πολυαιθυλενίου.

Πίνακας 1:Φυσικές ιδιότητες πολυαιθυλενίου.

| ΙΔΙΟΤΗΤΑ | | ΤΙΜΗ | | ΜΟΝΑΔΑ |
|--|--------------------|----------------------|----------------------|--|
| | MDPE | HDPE | HPPE | |
| | PE80 | PE63 PE80 | PE 100 | |
| Πυκνότητα | 0,93-0,94 | >0,93 0,95-0,965 | 0,95-0,965 | gr/cm ³ gr/cm ³ |
| Μέτρο ελαστικότητας 230°C | 1000 | 1200 | 1300 | Mpa |
| Συντελεστής γραμμικής διαστολής | 2*10 ⁻⁴ | 1,3*10 ⁻⁴ | 1,3*10 ⁻⁴ | M/m K |
| Θερμική αγωγιμότητα | 0,38 | 0,45 | 0,43 | M/m K |
| Δείκτης ροής τήγματος (MFI) 190°C/50 N | 0,35 | 0,45 | 0,5 | gr/10 min |

4. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

4.1 ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα των σωλήνων πολυαιθυλενίου είναι ότι έχουν το μικρότερο συντελεστή τριβής ($K=0,01\text{mm}$ για εσωτερική διάμετρο έως και 200mm και για μεγαλύτερες διαμέτρους, $K=0,05\text{mm}$) σε σχέση με τα άλλα πλαστικά ή συμβατικά υλικά σωλήνων, με αποτέλεσμα μικρές υδραυλικές και αντίστοιχα ενεργειακές απώλειες (διότι απαιτείται μικρότερη ισχύ στην αντλία για τα δίκτυα μεταφοράς υγρών) και μείωση των αποθέσεων στα τοιχώματα των σωλήνων. Έτσι, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε περιπτώσεις μεταφοράς υλικών με υψηλή περιεκτικότητα σε φερτά υλικά (π.χ. νερό με άμμο ή άλλα στερεά κατάλοιπα), όπου όλα σχεδόν τα συμβατικά υλικά κατασκευής σωλήνων αποδεικνύονται ακατάλληλα.

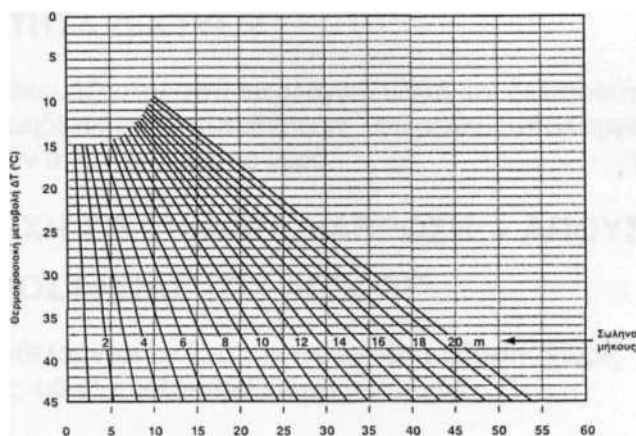
4.2 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

Επειδή το πολυαιθυλένιο είναι θερμοπλαστικό υλικό, παρουσιάζει μια κατά μήκος μεταβολή με την αύξηση της θερμοκρασίας, γι' αυτό και πρέπει να δίνεται προσοχή στο σχεδιασμό δικτύων και στην εγκατάσταση σωλήνων πολυαιθυλενίου, όταν προβλέπονται σημαντικές μεταβολές της θερμοκρασίας (π.χ. επιφανειακή εγκατάσταση) με τη χρήση ειδικών εξαρτημάτων (τύπου Π και Ω) και με τη μέθοδο της αγκύρωσης στις απότομες αλλαγές της διεύθυνσης ροής (γωνίες 90° , κ.λπ.).

Συνιστάται σε ένα νεοεγκατεστημένο δίκτυο να γίνονται οι τελικές συνδέσεις αφού ο σωλήνας βρίσκεται σε συμφωνία με τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Στον πίνακα 6.2 δίνεται η μείωση της ονομαστικής πίεσης λειτουργίας ενός σωλήνα PE για υψηλότερες θερμοκρασίες από τους 20°C . Στον σχήμα 2 δίνεται το ποσοστό της συστολοδιαστολής ΔΙ σε αναλογία με τη μεταβολή ΔΤ της θερμοκρασίας.

Πίνακας 2:Μέγιστες επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας για σωλήνες μεταφοράς νερού.

| Θερμοκρασία (°C) | Έτη λειτουργίας | PN2,5 | PN3,2 | PN4 | PN6 | PN10 | PN16 |
|------------------|-----------------|-----------------------------|-------|-----|-----|------|------|
| | | Επιτρεπτή πίεση λειτουργίας | | | | | |
| 10 | 1 | 3,4 | 4,3 | 5,4 | 8,0 | 13,4 | 21,4 |
| | 5 | 3,2 | 4,1 | 5,1 | 7,7 | 12,8 | 20,5 |
| | 10 | 3,2 | 4,0 | 5,0 | 7,6 | 12,6 | 20,2 |
| | 25 | 3,1 | 3,9 | 4,9 | 7,3 | 12,2 | 19,5 |
| | 50 | 3,0 | 3,8 | 4,8 | 7,2 | 12,0 | 19,2 |
| 20 | 1 | 2,9 | 3,6 | 4,6 | 6,8 | 11,4 | 18,2 |
| | 5 | 2,7 | 3,5 | 4,3 | 6,5 | 10,8 | 17,3 |
| | 10 | 2,7 | 3,4 | 4,2 | 6,4 | 10,6 | 17,0 |
| | 25 | 2,6 | 3,3 | 4,2 | 6,2 | 10,4 | 16,6 |
| | 50 | 2,5 | 3,2 | 4,0 | 6,0 | 10,0 | 16,0 |
| 30 | 1 | 2,5 | 3,1 | 3,9 | 5,9 | 9,8 | 15,7 |
| | 5 | 2,4 | 3,0 | 3,8 | 5,6 | 9,4 | 15,0 |
| | 10 | 2,3 | 2,9 | 3,7 | 5,5 | 9,2 | 14,7 |
| | 25 | 2,0 | 2,5 | 3,1 | 4,7 | 7,8 | 12,5 |
| | 50 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 4,1 | 6,8 | 10,9 |
| 40 | 1 | 2,1 | 2,7 | 3,4 | 5,0 | 8,0 | 13,4 |
| | 5 | 1,8 | 2,3 | 2,9 | 4,3 | 7,2 | 11,5 |
| | 10 | 1,6 | 2,0 | 2,5 | 3,7 | 6,2 | 9,9 |
| | 25 | 1,3 | 1,7 | 2,1 | 3,1 | 5,2 | 8,3 |
| | 50 | 1,2 | 1,5 | 1,8 | 2,8 | 4,6 | 7,4 |
| 50 | 1 | 1,7 | 2,2 | 2,7 | 4,1 | 6,8 | 10,9 |
| | 5 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2,9 | 4,8 | 7,7 |
| | 10 | 1,1 | 1,3 | 1,7 | 2,5 | 4,2 | 6,7 |
| | 15 | 1,0 | 1,3 | 1,6 | 2,4 | 4,0 | 6,4 |
| 60 | 1 | 1,2 | 1,5 | 1,9 | 2,9 | 4,8 | 7,7 |
| | 5 | - | 1,1 | 1,4 | 2,0 | 3,4 | 5,4 |
| 70 | 1 | - | 1,0 | 1,3 | 1,9 | 3,2 | 5,1 |



Μεταβολή του μήκους AL (mm)

Σχημα 2: Ποσοστό της συστολοδιαστολής σε αναλογία με τη μεταβολή της θερμοκρασίας.

4.3 ΕΥΚΑΜΨΙΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου χαρακτηρίζονται από μεγάλη ευκαμψία, που έχει ως αποτέλεσμα την εύκολη και γρήγορη τοποθέτηση, την παράκαμψη εμποδίων σύνδεσης κατά την εγκατάσταση, καθώς επίσης και τη μείωση του αριθμού ειδικών τεμαχίων.

4.4 ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου έχουν μεγάλη αντοχή στην κρούση. Γι' αυτό το λόγο, δεν προβλέπεται δοκιμή κρούσης σε καμία γνωστή διεθνή προδιαγραφή.

5. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

5.1 ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΚΑΜΨΙΑ - ΜΙΚΡΟ ΒΑΡΟΣ

Γρήγορη, εύκολη και οικονομική τοποθέτηση με μικρό αριθμό συνδέσεων, ακόμη και σε περιοχές με ιδιόμορφο έδαφος.

5.2 ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΕΔΑΦΙΚΕΣ ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΕΙΣ

Οι σωλήνες PE έχουν μεγάλη αντοχή στους σεισμούς και γενικά στις εδαφικές μετακινήσεις. Στην περίπτωση εμφανίσεων σεισμών εξάλλου, είναι σημαντικό να λειτουργούν αμέσως μετά, όλα τα δίκτυα κοινής ωφελείας για λόγους ασφάλειας και υγιεινής (δίκτυα πυρόσβεσης για κατάσβεση πυρκαγιών, δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης για την εξυπηρέτηση των άμεσων αναγκών του πληθυσμού, κ.λπ.).

5.3 ΑΡΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

5.4 ΜΙΚΡΟΤΕΡΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΤΡΙΒΗΣ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΟΛΑ ΤΑ ΣΥΜΒΑΤΑ ΥΛΙΚΑ

5.5 ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΟΕΣ

Οι σωλήνες PE παρουσιάζουν αξιοπιστία των συνδέσεων και την πλήρη συμβατότητα σωλήνων και εξαρτημάτων.

5.6 ΥΨΗΛΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Οι σωλήνες PE κατασκευάζονται από οικολογικό υλικό και διατηρούν την αρχική ποιότητα του νερού, λόγω μηδενικών εναποθέσεων στερεών υπολειμμάτων και μηδενικής μετανάστευσης ουσιών από και προς το νερό.

5.7 ΥΨΗΛΗ ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΗ ΔΙΑΒΡΩΣΗ - ΑΠΟΥΣΙΑ ΠΡΟΣΘΕΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ

Οι σωλήνες PE τοποθετούνται ακόμα και σε αντίξοα εδάφη, χωρίς προστασίες (καθοδική προστασία, αγκυρώσεις, ειδικά προκατασκευασμένα τεμάχια).

5.8 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Μεγάλο μήκος σωλήνα χωρίς συνδέσεις,

Εργασίες συγκόλλησης έξω από το χαντάκι,
Μικρό βάθος τοποθέτησης,
Στενό σκάμμα,
Ευκολία αποφυγής εμποδίων χωρίς ιδιοκατασκευές,
Δυνατότητα σύνδεσης παροχών υπό πίεση χωρίς διακοπή της ροής.

5.9 ΕΥΚΟΛΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΤΡΙΤΟΣ ΕΠΕΜΒΕΙ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

Οι σωλήνες PE έχουν τη δυνατότητα να διακόπτουν την ροή τοπικά με τη μέθοδο squeeze-off, την γρήγορη αποκατάσταση της βλάβης και την άμεση επαναφορά της παροχής μετά την αποκατάσταση, χωρίς να διακόπτεται η παροχή στα γειτονικά κτίρια.

5.10 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι σωλήνες από PE μαύρου χρώματος έχουν αντοχή στην υπεριώδη ηλιακή ακτινοβολία υν και στον παγετό.

5.11 ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ

Οι σωλήνες PE εμφανίζουν καλύτερη συμπεριφορά στο υδραυλικό πλήγμα σε σύγκριση με το χάλυβα, το χυτοσίδηρο και τα άλλα συμβατικά υλικά. Στον πίνακα 3 δίνονται οι οφειλόμενες πιέσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος σε αγωγούς PE, μήκους 1000m και ταχύτητα 1m/sec.

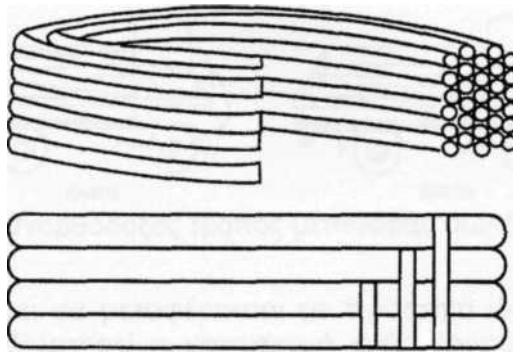
Πίνακας 3: Οφειλόμενες πιέσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος σε αγωγούς PE.

| Μεγέθη | Μονάδα μέτρησης | PN2,5 | PN4 | PN6 | PN 10 | PN 16 |
|--------|--------------------|----------------------|-------|-------|-------|-------|
| | | Ονομαστική πίεση bar | | | | |
| s/D | - | 0,025 | 0,039 | 0,057 | 0,091 | 0,138 |
| v | m/s | 158 | 196 | 236 | 296 | 361 |
| t | s | 12,7 | 10,2 | 8,5 | 6,8 | 5,6 |
| ΔP | m/s | 16 | 20 | 24 | 30 | 37 |

Όπου: s/D = λόγος του πάχους του σωλήνα δ προς την εξωτερική του διάμετρο
 v = ταχύτητα διάδοσης κύματος
 t = χρόνος κλεισίματος (π.χ. βάνα)
 Δp = υπερπίεση λόγω του πλήγματος

6. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου συνήθως προσφέρονται σε ρολά μήκους 100m για τις διαμέτρους από 40mm έως 90mm και σε ευθεία μήκη των 12m για τις διαμέτρους από 110mm και πάνω (σχήμα 3). Επίσης οι σωλήνες πολυαιθυλενίου δίνονται σε διαφορετική πίεση λειτουργίας στους 20°C.



Σχήμα 3: Ρολά των σωλήνων πολυαιθυλενίου PE.

7. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Για την καλή λειτουργία ενός δικτύου πίεσεως (υδρεύσεως - αρδεύσεως) χρειάζεται εκτός από την εγγυημένη ποιότητα των σωλήνων και των εξαρτημάτων και η τήρηση ορισμένων κανόνων μεταφοράς, αποθήκευσης και τοποθέτησης, με βάση τις ιδιότητες και τα χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών.

Η μεταφορά και αποθήκευση των σωλήνων πολυαιθυλενίου πρέπει να γίνεται με βάση ορισμένους κανόνες, έτσι ώστε να διατηρούν ακέραια τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους και να προστατεύονται από τις κυριότερες και πιο συνηθισμένες για τα πλαστικά προϊόντα κακώσεις, όπως:

α) Η κακή μεταχείριση σε υψηλές θερμοκρασίες.

Η παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με φόρτιση, αξονική ή εγκάρσια, μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου. Επίσης η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στη διατομή μπορεί να προκαλέσει στο σωλήνα στρέβλωση ή λυγισμό. Οι συνθήκες αυτές πρέπει να αποφεύγονται κατά τη μεταφορά ή την αποθήκευση.

β) Η χάραξη από αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να σέρνονται, να ρίχνονται ή να στοιβάζονται σε ανώμαλες επιφάνειες, όπως π.χ. βράχοι, κοφτερές ακμές κ.λπ. Επίσης, αν φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από το γδάρισμα ή τη χάραξη.

γ) Η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία.

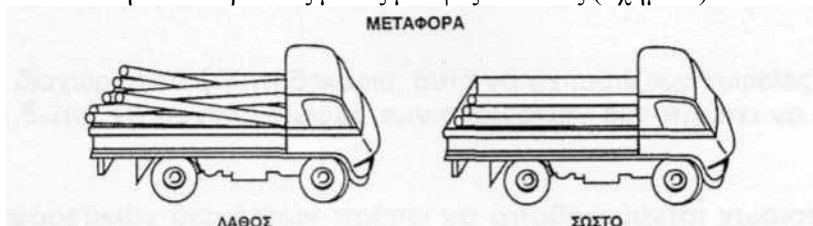
Τα φορτία αυτά είναι συνήθως το βάρος των λανθασμένα στοιβαγμένων σωλήνων και τα κτυπήματα στη μεταφορά.

Για καλύτερη προστασία στη διακίνηση πρέπει:

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων πρέπει να έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς να προεξέχουν αιχμηρά σημεία, που θα τραυματίσουν τους σωλήνες.

Για καλύτερη μεταφορά πρέπει να τοποθετούνται ξύλινες σανίδες στο δάπεδο και στις πλευρές του αυτοκινήτου.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν ελεύθερα από την καρότσα του φορτηγού και πρέπει να τοποθετούνται στο αυτοκίνητο σε στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ (σχήμα 4).



Σχήμα 4: Σωστός και ανορθόδοξος τρόπος μεταφοράς σωλήνων.

Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να μεταφέρονται με προσοχή ώστε να αποφεύγονται οι φθορές και να μην καθυστερεί η κατασκευή ενός έργου από την έλλειψη ενός κατεστραμμένου εξαρτήματος.

Αν χρειάζεται να μεταφερθούν όρθια πρέπει να προστατεύονται από τυχόν χτυπήματα.

Κατά την φόρτωση και εκφόρτωση και επειδή οι σωλήνες είναι αρκετά ελαφρότεροι από τους μεταλλικούς ή του αμιαντοτσιμέντου, υπάρχει προδιάθεση των εργατών να τους πετούν μακριά. Αυτό πρέπει οπωσδήποτε να αποφεύγεται. Οι σωλήνες δεν πρέπει να πετιούνται ούτε να σύρονται στο έδαφος (σχήμα 5).



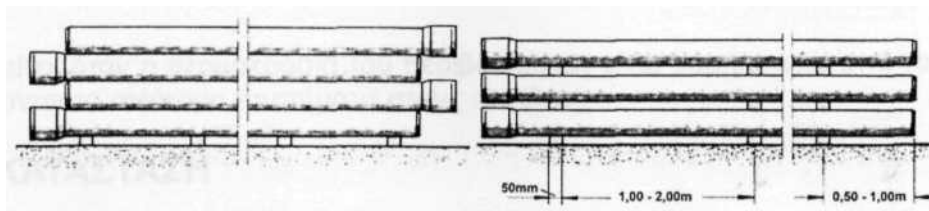
Σχήμα 5: Ανορθόδοξος και σωστός τρόπος φορτοεκφόρτωσης σωλήνων.

Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

Η αποθήκευση των σωλήνων μπορεί να γίνεται στην ύπαιθρο. Για την καλή τους όμως κατάσταση πρέπει να ληφθούν οι εξής προφυλάξεις:

Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε έδαφος επίπεδο χωρίς πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα.

Οι σωλήνες πρέπει να ευρίσκονται σε επαφή καθ' όλο το μήκος με τις μούφες ελεύθερες (στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ). Εάν αυτό είναι αδύνατο, τότε να τοποθετούνται κάτω από τους σωλήνες ξύλινοι δοκοί, πλάτους τουλάχιστον 50mm και σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 2m μεταξύ τους (σχήμα 6).



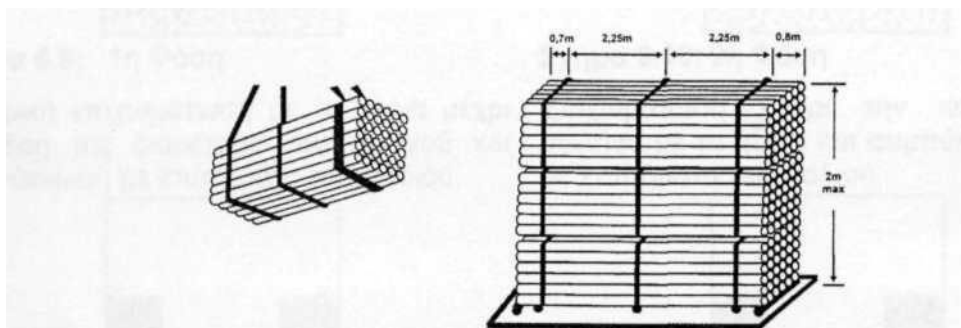
Σχήμα 6: Τοποθέτηση των σωλήνων.

Αν υπάρχουν διαχωριστικά ξύλινα δοκάρια, αυτά να σχηματίζουν κυψέλες ύψους 1-1,5m και πλάτους 1,5-2m. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,5m.

Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά ή εάν αυτό είναι αδύνατο η μεγαλύτερη διάμετρος να τοποθετείται στο κάτω μέρος.

Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) να μη γίνεται παρά μόνο στη μεταφορά.

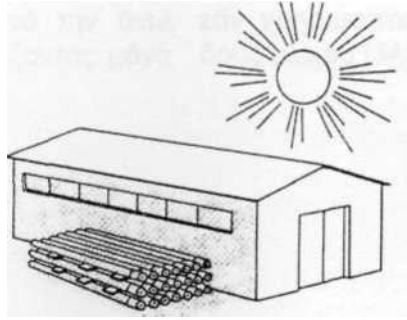
Οι σωλήνες να αποθηκεύονται οριζόντια και δεμένα, όπως παραδίδονται από το εργοστάσιο (σχήμα 7).



Σχήμα 7: Αποθήκευση των ευθέων σωλήνων.

Να προστατεύονται από χτυπήματα τα άκρα των σωλήνων, που είναι τορναρισμένα και έτοιμα για σύνδεση.

Η αποθήκευση στην ύπαιθρο για μεγάλο διάστημα απαιτεί προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτινοβολίες (σχήμα 8). Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να αποθηκεύονται σε μέρος δροσερό



και μακριά από την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας. **Σχήμα 8:** Προφύλαξη των σωλήνων από τις ηλιακές ακτίνες.

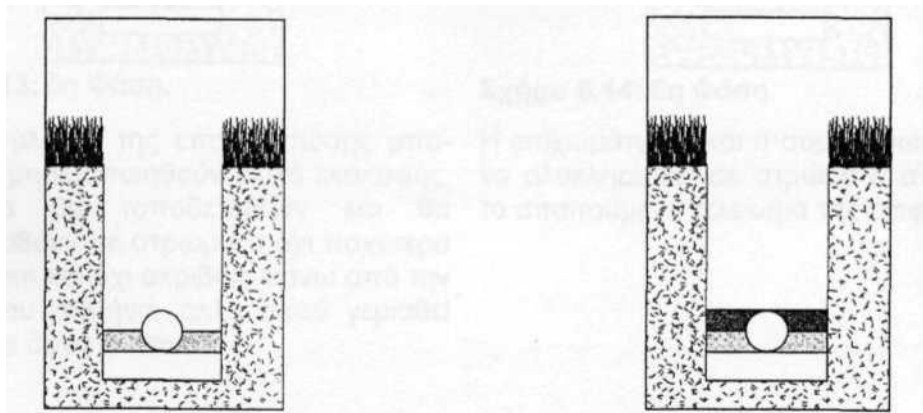
Δεν πρέπει να έρχονται οι ελαστικοί δακτύλιοι σε επαφή με λίπη (γράσα) και έλαια.

Καλό θα είναι όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλότερη από τους 0°C να αποφεύγονται τα απότομα κτυπήματα στους σωλήνες.

8. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

8.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Μία άριστη εγκατάσταση των σωλήνων φαίνεται στα σχήματα που ακολουθούν. Συνίσταται να ακολουθούνται βασικές αρχές από τις παρακάτω λεπτομερείς οδηγίες μιας "τέλειας" εγκατάστασης, οι οποίες είναι χωρισμένες σε έξι φάσεις (σχήματα 9 έως 14).

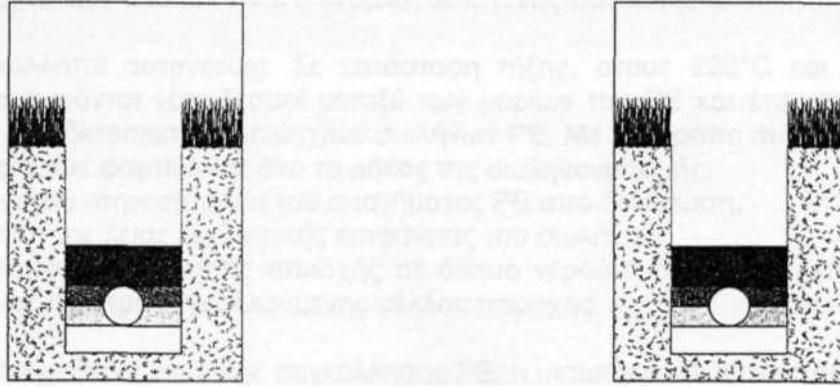


Σχήμα 9: 1η Φάση.

Πλευρική επιχωμάτωση με τα χέρια μέχρι τη μέση της διαμέτρου του αγωγού και συμπίκνωση με κτυπήματα του ποδιού.

Σχήμα 10: 2η Φάση.

Επιχωμάτωση μέχρι την κορυφή του σωλήνα με τα χέρια και συμπίκνωση ξανά με χτυπήματα του ποδιού.



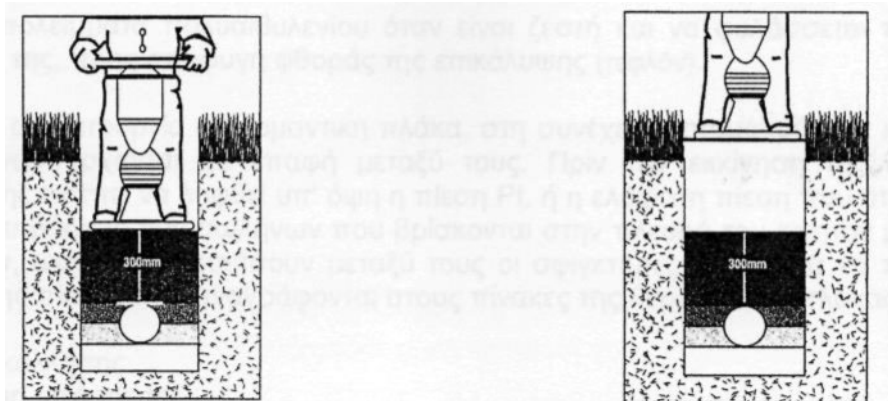
Σχήμα 11: 3η Φάση.

Μπορεί να τοποθετηθεί και να συμπυκνωθεί με τη χρήση ειδικού μηχανήματος ένα στρώμα 3Α μέχρι 150mm από την άνω επιφάνεια του σωλήνα, συμπιέζοντας μόνο εκατέρωθεν αυτού.

Σχήμα 12: 4η Φάση.

Επιχωμάτωση μέχρι 150mm πάνω από την κορυφή μπορεί να τοποθετηθεί μονομιάς εάν χρησιμοποιηθεί ελεύθερη ροή κοκκώ-
υλικού

(3Α).



Σχήμα 13: 5η Φάση.

Για το υπόλοιπο της επιχωμάτωσης χρησιμοποιηθούν υλικά οποία θα τοποθετηθούν και θα συμπυκνωθούν σε στρώματα όχι παχύτερα από 250mm και όχι ακριβώς πάνω από την κορυφή του σωλήνα, αλλά αφού γεμιστεί πρώτα ένα ύψος 300mm.

Σχήμα 14: 6η Φάση.

Η επιχωμάτωση και η συμπύκνωση μπορεί να μπορούν να ολοκληρωθεί σε στρώματα ανάλογα με το εκσκαφής, τα απαιτούμενο τελείωμα της επιφάνειας,

8.2 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Οι σωλήνες πολυαιθυλενίου είναι δυνατό να συνδεθούν με διάφορους τρόπους, ο πιο συνηθισμένος εκ των οποίων είναι η θερμική αυτογενής συγκόλληση.

Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220°C και σε συνθήκες πίεσης δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων PE. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται: η κατανομή των φορτίων σε όλο το μήκος της

σωληνογραμμής, η συνέχεια του απροσβλήτου του συστήματος PE από διάβρωση, η διατήρηση της λείας εσωτερικής επιφάνειας του σωλήνα, η δυνατότητα συγκόλλησης παροχής σε δίκτυο νερού ή αερίου σε λειτουργία με τη βοήθεια της ηλεκτροσυγκολλούμενης σέλλας παροχής.
Υπάρχουν δύο μέθοδοι θερμικής συγκόλλησης PE: η μετωπική και η ηλεκτρική.

8.2.1 ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Προετοιμασία - καθαρισμός - συγκόλληση

Η σωστή προετοιμασία και τοποθέτηση των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν παίζουν πολύ σημαντικό ρόλο στην ποιότητα της συγκόλλησης. Οι σωλήνες/εξαρτήματα με το ίδιο πάχος τοιχώματος, πρέπει να τοποθετηθούν στις ειδικές σιαγόνες της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης σωστά για να δώσουν σωστή ευθυγράμμιση διότι η πιθανή απόκλιση διαμέτρων σωλήνα-σωλήνα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα και όχι περισσότερο από 2mm. Απόκλιση περά από αυτό το όριο πρέπει να αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφιγκτήρων (με τη βοήθεια των περικοχλίων που βρίσκονται στο πάνω μέρος του), είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή, δηλαδή η μικρότερη απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων πρέπει να πλαναριστούν με το ειδικό εργαλείο πριν την κόλληση και να καθαριστούν με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία, ή άλλες ξένες ουσίες. Η θερμαντική πλάκα πρέπει επίσης να καθαρίζεται από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ζεστή και να φυλάσσεται πάντα στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης (τεφλόν).

Αφού τεθεί σε λειτουργία η θερμαντική πλάκα, στη συνέχεια, απομακρύνεται και τα άκρα των σωλήνων έρχονται σε επαφή μεταξύ τους. Πριν την εκκίνηση της διαδικασίας συγκόλλησης πρέπει να ληφθεί υπ' όψη η πίεση PI, ή η ελάχιστη πίεση που απαιτείται για την έλξη του βάρους των σωλήνων που βρίσκονται στην πλευρά του κινητού μέρους των σφιγκτήρων, ώστε να πλησιάσουν μεταξύ τους οι σφιγκτήρες και πάντα να προστίθεται στις τιμές της πίεσης που αναγράφονται στους πίνακες της θερμαντικής πλάκας.

Στάδια συγκόλλησης α) Θέρμανση υπό πίεση

Η διαδικασία συγκόλλησης πρέπει να πραγματοποιηθεί σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από απόλυτες συνθήκες (υγρασία, ρεύματα αέρος, θερμοκρασίες χαμηλότερες από -5°C και υψηλότερες από $+40^{\circ}\text{C}$). Η θερμαντική πλάκα πρέπει να εγγυάται ομοιόμορφη θερμοκρασία, έτσι ώστε να καλύπτει ομοιόμορφα τα άκρα των σωλήνων/εξαρτημάτων που πρόκειται να συγκολληθούν.

Οι θερμοκρασιακές τιμές, που ρυθμίζονται στον θερμοστάτη είναι:

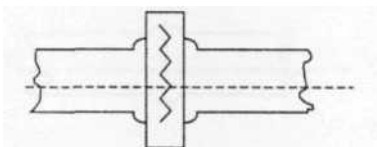
$210 \pm 10^{\circ}\text{C}$ για $s < 12\text{mm}$

$200 \pm 10^{\circ}\text{C}$ για $s > 12\text{mm}$

και πρέπει να ελέγχονται από τον υπεύθυνο σε τακτά χρονικά διαστήματα.

Τα άκρα προσαρμόζονται στη θερμαντική πλάκα σε πίεση που εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα/εξαρτήματος. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης $0,15\text{N/mm}^2$. Σύμφωνα με αυτή την παράμετρο, ο κατασκευαστής της συσκευής συγκόλλησης δίνει τις τιμές της πίεσης ανάλογα με την εξωτερική διάμετρο στους αντίστοιχους πίνακες.

Η διαδικασία θέρμανσης υπό πίεση τελειώνει μετά από χρόνο t_1 που απαιτείται για το σχηματισμό μιας αναδίπλωσης τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα/ εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα (σχήμα 15).

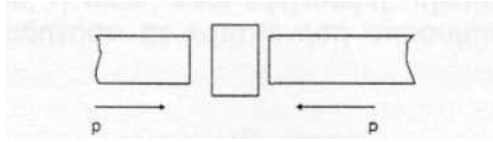


Σχήμα 15: Θέρμανση υπό πίεση.

β) Θέρμανση χωρίς πίεση

Ο σχηματισμός αναδίπλωσης από πλαστικό υλικό που σχηματίζεται σε σχετικά μικρό χρονικό διάστημα, αποτελεί ένδειξη της διαδικασίας τήξης του υλικού. Σ' αυτό το στάδιο η πίεση ελαττώνεται στα 0,02Mmm² περίπου, για να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού που θα καθιστούσε αδύνατη την καλή ποιότητα της συγκόλλησης.

Εάν η διαδικασία πραγματοποιηθεί σωστά, σ' αυτό το στάδιο που διαρκεί χρόνο t_2 η επιφανειακή θέρμανση συνεχίζεται χωρίς να αυξάνεται το πάχος του σωλήνα (υπερχειλίση υλικού) (σχήμα 16).



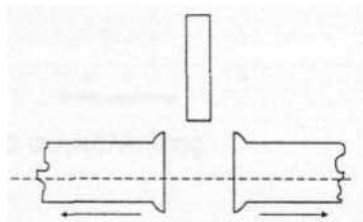
Σχήμα 16: Θέρμανση χωρίς πίεση.

γ) Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας

Με τη λήξη του χρόνου t_2 τα άκρα μετακινούνται για την απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας, και στη συνέχεια πλησιάζουν ξανά για τη σύνδεση.

Αυτό το στάδιο αποτελεί το πιο κρίσιμο στη διαδικασία συγκόλλησης. Εάν τα δύο άκρα ενωθούν με πολύ μεγάλη δύναμη, όλο το τηγμένο υλικό μπορεί να ωθηθεί εκτός της σύνδεσης και "κρύο" υλικό να έρθει σε επαφή, αλλοιώνοντας τη σύνδεση. Εάν χρησιμοποιηθεί μικρή δύναμη, μπορεί να συνενωθούν μόνο τα τηγμένα τμήματα της αναδίπλωσης, με πιθανό αποτέλεσμα μη ολοκληρωμένη συγκόλληση.

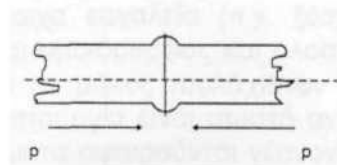
Η διάρκεια της διεργασίας t_3 εξαρτάται από το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος (σχήμα 17).



Σχήμα 17: Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας.

δ) Συγκόλληση υπό πίεση

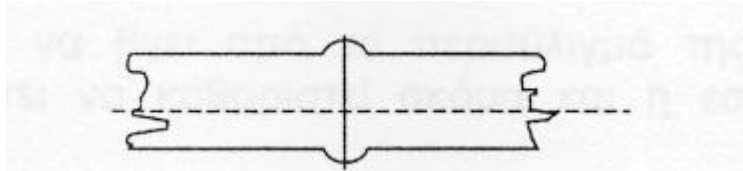
Η πίεση επανέρχεται σε τιμή ίδια με αυτή της θέρμανσης και διατηρείται για χρονικό διάστημα t_5 που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος. Εάν ωστόσο, η πίεση είναι υψηλότερη, πρέπει να αποφευχθεί απότομη πτώση, που μπορεί να οδηγήσει σε καταπόνηση αποσυμπίεσης και καταστροφή της σύνδεσης (σχήμα 18).



Σχήμα 18: Συγκόλληση υπό πίεση.

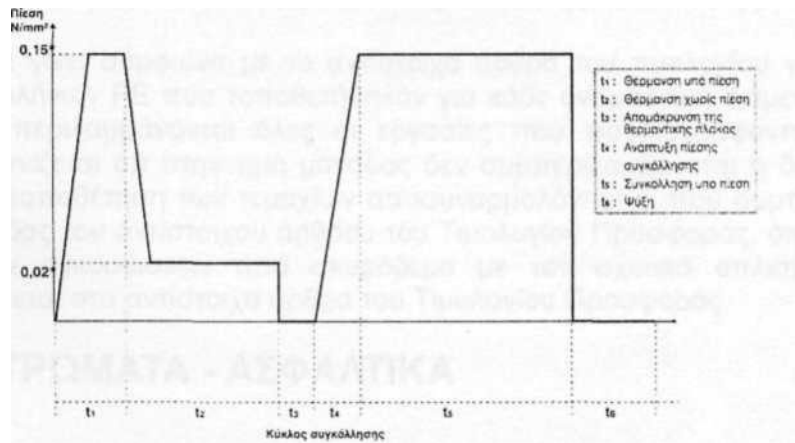
ε) Ψύξη

Με το πέρας του χρόνου t_5 , η δράση της πίεσης διακόπτεται και τα συνδεδεμένα τμήματα απομακρύνονται από τους σφιγκτήρες. Ωστόσο, συνιστάται αναμονή χρόνου 6 πριν την απομάκρυνση. Ο χρόνος αυτός είναι ο χρόνος ασφαλείας πριν την υδραυλική δοκιμή σωλήνων/εξαρτημάτων. Μέθοδοι απότομης ψύξης πρέπει να αποφεύγονται (με νερό, πεπιεσμένο αέρα, κ.λπ.) (σχήμα 19).



Σχήμα 19: Ψύξη.

Στο παρακάτω διάγραμμα (σχήμα 20) δίνεται η πίεση που ασκείται στα διάφορα στάδια της συγκόλλησης.



Σχήμα 20: Η πίεση στα στάδια συγκόλλησης.

8.2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Προετοιμασία - καθαρισμός:

Οι άκρες του σωλήνα πρέπει να κοπούν κάθετα (σε ορθή γωνία κατά τον άξονα του σωλήνα), χρησιμοποιώντας το κατάλληλο όργανο κοπής σωλήνων. Τυχόν προεξοχές πρέπει να προσεχτούν.

Ο καθαρισμός του επιστρώματος επιφανειακής οξείδωσης πρέπει να γίνει είτε χρησιμοποιώντας το ειδικό όργανο απόξεσης που συνοδεύει το μηχάνημα, είτε χρησιμοποιώντας ειδικά αντίστοιχα εργαλεία (π.χ. ξύστρα αφαίρεσης χρωμάτων). Είναι σημαντικό ο καθαρισμός να είναι ομοιόμορφος και ολοσχερής και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος τουλάχιστον 10mm παραπάνω από το μισό μήκος της ηλεκτρομούφας. Η λειτουργία είναι σωστή αν σχηματιστούν ρινίσματα επάνω στο άκρο του σωλήνα. Τα ρινίσματα αφαιρούνται γέρνοντας το σωλήνα κατά 45°. Αν δεν καθαριστούν τα τμήματα με τον παραπάνω τρόπο, δημιουργούνται "κολλώδεις" επιφάνειες που καταλήγουν σε μοριακή διάβρωση που καταστρέφει το καλό αποτέλεσμα της σύνδεσης. Υλικά απόξεσης όπως γυαλόχαρτο, λίμα ή τροχός λείανσης πρέπει να αποφεύγονται.

Οι επιφάνειες που έχουν ξυστεί πρέπει μετά να καθαριστούν με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο με κατάλληλο απορρυπαντικό. Το απορρυπαντικό πρέπει να είναι ουσία που δεν διαβρώνει το πολυαιθυλένιο, που εξατμίζεται γρήγορα και αρκετά στεγνό, ώστε να μην αφήνει λιπαρά ίχνη στο σωλήνα-εξάρτημα. Συνιστάται η χρήση του ασετόν. Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται διαλυτικά, τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη. Η ηλεκτρομούφα πρέπει να βγει από το περιτύλιγμα της μόνο όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί και πρέπει να καθαριστεί ακόμα και η εσωτερική της επιφάνεια με απορρυπαντικό (ασετόν).

9. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

9.1 ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

9.1.1 ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών
- Έλεγχος φακέλου αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών
- Έλεγχος χάραξης δικτύου και οπτικός έλεγχος των εμφανών στοιχείων του
- Έλεγχος πρακτικών δοκιμών πίεσεως

- e. Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου

9.1.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΣΕ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΠΙΕΣΗ

Η δοκιμή στεγανότητας σε εσωτερική υδραυλική πίεση θα γίνεται μετά από την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- f. Προδοκιμασία,
- g. Κύρια δοκιμή σε πίεση,
- h. Γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο ορύγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι ενδεικτικώς από 500 μέχρι 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες του κυρίου του έργου. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση (προσωρινή) φλαντζωτών ταπών.

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 μετρήσεων (μετρητή ή καταγραφικό όργανο), ακριβείας ± 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.

Για την εκτέλεση της δοκιμασίας ο ανάδοχος θα διαθέσει εκπαιδευμένο προσωπικό, ικανό να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο ορύγμα κατά την διάρκεια της δοκιμασίας.

9.1.2.1 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, θα 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.

9.1.2.2. 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 πίεση δοκιμής θα διατηρείται για χρόνο τουλάχιστον 2 ωρών, ανά 50 m δοκιμαζόμενου τμήματος, αλλά σε καμία περίπτωση η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες.

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

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη των 0,10 atm θα ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές θα επισκευάζονται και η δοκιμασία θα επαναλαμβάνεται από την αρχή. Ο μη εντοπισμός διαρροών ύδατος, όταν προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται εκκένωσή του και επανάληψη της δοκιμής.

9.1.2.3 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επιχώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να καλυφθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των επιμέρους τμημάτων του δικτύου.

Αρχικά εφαρμόζεται πίεση μικρότερη της ονομαστικής για την διαπίστωση τυχόν φθορών στους σωλήνες. Μετά την ολοκλήρωση της επίχωσης του ορύγματος κατά τμήματα, θα εφαρμοσθεί πίεση δοκιμής ίση προς 150 % της ονομαστικής πίεσης των σωλήνων.

Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι όση απαιτείται για τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως.

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

9.1.2.4 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από εκπρόσωπο του κυρίου του έργου και του αναδόχου.

10. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

10.1 ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

10.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 - ΜΑΠ

| | | | |
|---|-------------|--|--|
| Προστασία ματιών από μηχανικούς κινδύνους, πιτσιλίσματα χημικών ουσιών και από σταγόνες λυομένου μετάλλου | ΕΛΟΤ EN 166 | Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές | Personal eye-protection - Specifications |
|---|-------------|--|--|

| | | | |
|---|-----------------------|--|--|
| Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση | ΕΛΟΤ EN 397 | Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας | Industrial safety helmets |
| Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων | ΕΛΟΤ EN 388 | Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων | Protective gloves against mechanical risks |
| Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση | ΕΛΟΤ EN 863 | Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση | Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance |
| Υποδήματα τύπου ασφαλείας | ΕΛΟΤ EN ISO 20345 | Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας | Personal protective equipment - Safety footwear |
| | ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1 | Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας | Personal protective equipment - Safety footwear |
| | ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR | Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας | Personal protective equipment - Safety footwear |

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνουργικές εργασίες.

11. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους των σωλήνων PE που τοποθετήθηκαν για κάθε ονομαστική διάμετρο τους. Διευκρινίζεται ότι στους επιμετρούμενους σωλήνες PE συμπεριλαμβάνεται και το μήκος των πάσης φύσεως ειδικών τεμαχίων (συστολές, καμπύλες, ταυ, σταυροί) και ειδικών εξαρτημάτων με τα τεμάχια αποσυναρμολόγησης τους.

Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε μέτρο μήκους των σωλήνων PE που τοποθετήθηκαν για κάθε ονομαστική διάμετρο τους. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που προδιαγράφονται στο παρόν κείμενο. Διευκρινίζεται ότι στην τιμή μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται η δαπάνη για την προμήθεια και τοποθέτηση των τεμαχίων αποσυναρμολόγησης, που συμπεριλαμβάνεται στην τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου του Τιμολογίου Προσφοράς, όπως επίσης και η δαπάνη των αγκυρώσεων από σκυρόδεμα με τον σχετικό οπλισμό τους, καθώς και η στρώση άμμου λατομείου του σκάμματος στην οποία εγκιβωτίζονται οι αγωγοί PE διαφόρων διαμέτρων (προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση) που συμπεριλαμβάνεται στο αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου μελέτης.

Τ.Π.Υ. 2. ΒΑΛΒΙΔΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ PN25

Η υδραυλική βαλβίδα θα τοποθετείται γραμμικά στο δίκτυο και θα μπορεί να παραλαμβάνει την ανάντη (είσοδος) πίεση και να τη μειώνει αυτόματα στα κατάντη (έξοδος) της βαλβίδας σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η πίεση εξόδου θα διατηρείται σταθερή και ανεπηρέαστη από μεταβολές της πίεσης εισόδου και σε κάθε περίπτωση η διακύμανσή της δεν θα πρέπει να ξεπερνά το $\pm 5\%$ της αναμενόμενης.

Η υδραυλική βαλβίδα θα πραγματοποιεί τη λειτουργία αυτή με υδραυλικό τρόπο μέσω της ελεγχόμενης αυξομείωσης του ανοίγματος διέλευσης του νερού στο εσωτερικό της βαλβίδας. Τη διαδικασία αυτή θα την πραγματοποιεί σύστημα αποτελούμενο από πιλότο, ειδικά τεμάχια και κύκλωμα μικροσωληνίσκων σύνδεσης του πιλότου και των ειδικών τεμαχίων με το σώμα της βαλβίδας.

Η βαλβίδα μείωσης της πίεσης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω προδιαγραφές:

A. ΚΥΡΙΑ ΒΑΛΒΙΔΑ

Η βασική βαλβίδα θα είναι υδραυλικά ελεγχόμενη διαφραγματικού τύπου, ευθείας ροής, με φλαντζωτά άκρα εισόδου-εξόδου. Το μήκος από φλάντζα σε φλάντζα θα ακολουθεί τις προδιαγραφές κατά ISO 5752 και θα είναι ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 25bar.

Η βαλβίδα θα αποτελείται από τρία κύρια μέρη: το σώμα, το σύστημα του διαφράγματος και το καπάκι.

Το σώμα και το καπάκι θα δημιουργούν έναν ενιαίο θάλαμο ο οποίος θα διαχωρίζεται από το σύστημα του διαφράγματος και θα είναι μονοκόμματα χωρίς ραφές συγκόλλησης. Δεν γίνεται αποδεκτή η ύπαρξη ξεχωριστών θαλάμων μεταξύ του σώματος και του καπακιού της βαλβίδας.

Το καπάκι θα συγκρατείται στο σώμα της βαλβίδας μέσω κοχλίων, που θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί πάνω στο σώμα πριν την εποξεική βαφή. Μεταξύ παξιμαδιών και σώματος θα έχουν τοποθετηθεί ροδέλες για την προστασία της εποξεικής βαφής κατά την σύσφιγξη των κοχλίων.

Η βαλβίδα θα διαθέτει πάνω στο καπάκι δείκτη θέσης προοδευτικού ανοίγματος με τάπα ασφαλείας από ανοξείδωτο χάλυβα SS316, η οποία θα επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο της θέσης λειτουργίας της βαλβίδας καθώς και τον εξαερισμό του θαλάμου του διαφράγματος.

Η έδρα του διαφράγματος στο άνοιγμα διέλευσης του νερού στη βάση της βαλβίδας, το καπάκι και ο άξονας του διαφράγματος θα είναι προσθαφαιρούμενα. Όλες οι επισκευές ή τροποποιήσεις θα πρέπει να μπορούν να γίνονται χωρίς την απομάκρυνση της βαλβίδας από το δίκτυο.

Η κύρια βαλβίδα θα διαθέτει άνοιγμα διέλευσης του νερού εσωτερικά μικρότερο σε σχέση με τις οπές εισόδου-εξόδου ώστε να είναι γρηγορότερος ο χρόνος αντίδρασης της βαλβίδας και καλύτερη λειτουργία σε χαμηλές διαφορικές πιέσεις.

Το διάφραγμα θα είναι το μοναδικό κινούμενο μέρος της βαλβίδας και το οποίο δημιουργεί ένα στεγανό θάλαμο στο επάνω μέρος του το οποίο διαχωρίζει την πίεση λειτουργίας από την πίεση εξόδου. Το διάφραγμα θα διαθέτει άξονα-οδηγό, δίσκο υποστήριξης και ελαστικό δίσκο σφράγισης τα οποία σε συνδυασμό με την έδρα του διαφράγματος θα στεγανοποιούν πλήρως το άνοιγμα διέλευσης του νερού, όταν εφαρμοστεί πίεση στο άνω μέρος του διαφράγματος.

Ο άξονας του διαφράγματος θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να έχει δύο σημεία έδρασης ώστε να είναι ομαλή η κίνηση του διαφράγματος σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Η βαλβίδα θα έχει διοδικούς διακόπτες απομόνωσης μανομέτρου $\frac{1}{2}''$ κλάσης PN 40 (ή καλύτερης) σε οπές στην είσοδο και στην έξοδό της και θα συνοδεύεται από δύο μανόμετρα γλυκερίνης για την ένδειξη της πίεσης στα ανάντη και κατάντη.

B. ΚΥΚΛΩΜΑ ΠΙΛΟΤΟΥ, ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ

Γενικά το σύστημα του πιλότου θα είναι μία διαφραγματική βαλβίδα με είσοδο και έξοδο θηλυκό σπείρωμα $3/8''$, άμεσης απόκρισης σχεδιασμένη ώστε να κλείνει όταν η τιμή της διαφορικής πίεσης

ξεπερνά αυτή που προβλέπει η ρύθμιση του ελατηρίου του πιλότου. Ο πιλότος θα διατηρείται σε ανοικτή θέση από τη δύναμη του συμπιεσμένου ελατηρίου πάνω από το διάφραγμα και θα κλείνει όταν η δύναμη της πίεσης που δρα από το κάτω μέρος του διαφράγματος ξεπερνά τη ρυθμισμένη συμπίεση του ελατηρίου. Το σύστημα ελέγχου του πιλότου θα διαθέτει αμετάβλητη οπή διέλευσης (orifice). Δεν γίνονται αποδεκτά συστήματα πιλότων με μεταβλητές οπές διέλευσης.

Ο πιλότος θα μπορεί να δεχθεί στο εσωτερικό του διαφορετικής σκληρότητας ελατήρια τα οποία θα είναι χρωματικά κωδικοποιημένα ώστε να αναγνωρίζονται εύκολα και με τα οποία θα επιτυγχάνεται διαφορετικό εύρος ρύθμισης της πίεσης εξόδου και σε τιμές από 2.1 έως 21.0bar.

Στο κύκλωμα ελέγχου του πιλότου θα πρέπει να παρεμβάλλεται και ρυθμιζόμενη βελονοειδής βαλβίδα ελέγχου ροής 3/8" προς το διάφραγμα της κύριας βαλβίδας που θα ρυθμίζει την ταχύτητα ανοίγματός της χωρίς να επηρεάζει την ταχύτητα κλεισίματος.

Επίσης θα διαθέτει εξωτερικό φίλτρο του νερού οδήγησης, ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 25bar, με ενσωματωμένη τοπική στένωση (orifice) για την ομαλοποίηση της ροής του νερού ελέγχου προς το κύκλωμα των πιλότων, το οποίο θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο και εσωτερικά θα διαθέτει σήτα από χάλυβα SS 316.

Γ. ΣΥΣΤΗΜΑ ΧΑΜΗΛΩΝ ΠΑΡΟΧΩΝ

Οι βαλβίδες θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη δυνατότητα λειτουργίας χωρίς κραδασμούς από σχεδόν μηδενικές παροχές μέχρι τη μέγιστη παροχή λειτουργίας.

Οποιαδήποτε άλλη προστιθέμενη κατασκευή (π.χ κορώνα) που θα περιορίζει την ροή εντός της βαλβίδας δεν γίνεται αποδεκτή.

Δεν επιτρέπεται επίσης η διαχείριση των χαμηλών παροχών μέσω συστημάτων παράκαμψης (by pass). Εάν ζητηθεί θα πρέπει ο κατασκευαστής να μπορεί να παρέχει διαγράμματα παροχών, διαφορικών πιέσεων, ποσοστών ανοίγματος της βαλβίδας σε διαφορετικές παροχές, συντελεστών C_v και ταχυτήτων ροής.

Δ. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Το σώμα και το καπάκι της βασικής βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο EN-GJS-400-18, θα έχουν λείες επιφάνειες χωρίς εξογκώματα και θα έχουν επικαλυφθεί τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά με ειδική εποξειδική πούδρα ελαχίστου πάχους 250 μικρών πιστοποιημένη από το GSK για την οποία θα πρέπει να προσκομισθούν πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση σε εφαρμογές ποτίσμου νερού.

Η έδρα του διαφράγματος, ο δίσκος υποστήριξης και ο οδηγός του διαφράγματος θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα SS316. Το ελατήριο θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα SS302. Ο ελαστικός δίσκος του διαφράγματος θα είναι κατασκευασμένος από ελαστομερές EPDM ενισχυμένο με nylon, για το οποίο θα προσκομισθεί πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι κοχλίες οι ροδέλες και τα παξιμάδια συγκράτησης του καπακιού θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα SS 303.

Το σώμα του πιλότου θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ενώ τα εσωτερικά του μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα SS-303/316.

Οι σωληνίσκοι του κυκλώματος ελέγχου της βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα SS303 ενώ τα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνίσκων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα SS316. Τα εξαρτήματα σύνδεσης θα είναι εξοπλισμένα με δακτυλίους διαμορφωμένους με συμπίεση έτσι ώστε να διευκολύνεται η αποσυναρμολόγηση και η επανασύνδεσή του χωρίς προβλήματα διαρροών.

Η βελονοειδής βάνα που θα ρυθμίζει την ταχύτητα ανοίγματος θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και τα εσωτερικά της μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα SS-303/316.

Το εξωτερικό φίλτρο του νερού οδήγησης θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο και εσωτερικά θα έχει σήτα από χάλυβα SS 316 ονομαστικής πίεσεως λειτουργίας 25bar.

Οι διοδικοί διακόπτες απομόνωσης μανομέτρου, θα είναι κατασκευασμένοι από επινικελωμένο ορείχαλκο.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

1. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001:2015.
2. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποιητικό περιβαλλοντικής διαχείρισης 14001:2015.
1. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποιητικό διαχείρισης υγιεινής και ασφαλείας στην εργασία ISO 45001:2018
3. Η βαλβίδα θα κατασκευάζεται σύμφωνα με την νόρμα CE 1253 για την οποία πρέπει να υπάρχει σήμανση πάνω στη βαλβίδα.
4. Η εποξεική βαφή της βαλβίδας θα είναι πιστοποιημένη για τη χρήση της με πόσιμο νερό από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο οργανισμό ενώ ο κατασκευαστής της θα είναι μέλος του οργανισμού διασφάλισης υψηλής ποιότητας αντιδιαβρωτικής προστασίας GSK.
5. Τα ελαστομερή της βαλβίδας που έρχονται σε επαφή με το νερό θα έχουν πιστοποίηση από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο οργανισμό για χρήση σε κρύο νερό μέχρι 230C.
6. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποίηση WRAS για την βαλβίδα, ως συνολικό προϊόν για την καταλληλότητα της χρήσης του σε δίκτυα ποσίμου νερού

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗ

1. Ο προμηθευτής θα διαθέτει πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας ISO 9001:2015.
2. Ο προμηθευτής θα διαθέτει πιστοποιητικό περιβαλλοντικής διαχείρισης ISO 14001:2015.
3. Ο προμηθευτής θα διαθέτει πιστοποιητικό διαχείρισης υγιεινής και ασφαλείας στην εργασία ISO 45001:2018

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. prEN 12201-1: Plastics piping systems for water supply Polyethylene (PE) part 1: General, October 1995.
2. prEN 12201-2: Plastics piping systems for water supply Polyethylene (PE) part 2: Pipes, October 1995.
3. ISO/DTR 9080: STANDARD EXTRAPOLATION METHOD (SEM) FOR THERMOPLASTICS PIPE MATERIALS, October 1992.
4. ISO/DIS 12162.2: Thermoplastics materials for pipes and fittings for pressure applications - Classification and designation - Overall service (design) coefficient, January 1995.
5. ELOT 181: Preferred numbers - Series of preferred numbers, August 1978 (ISO 3 -1973)
6. ELOT 182: Guide to the use preferred numbers and of series of preferred numbers, December 1978 (ISO 17 - 1973)
7. ELOT 183: Guide to the choice of series of preferred numbers and of series containing more rounded values of preferred numbers, December 1978 (ISO 17 - 1973), May 1979 (ISO 497 - 1973).
8. DIN 8074: High - density polyethylene pipes, Dimensions, September 1987.