



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΦΟΡΕΩΝ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΕΡΕΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
(ΦΟΔΣΑ) ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ: **«ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**
ΦΘΟΡΩΝ ΕΝΤΟΣ ΣΜΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: **ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ**

Κ.Α. **20.7331.008**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: **709.677,42€ (ΠΛΕΟΝ ΦΠΑ 24%)**

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ: **23/2025**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)**

ΑΥΓΟΥΣΤΟΣ 2025

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
2.	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ.....	7
3.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ2221/Β30-07-2012, ΦΕΚ 4607/Β/13-12-2019 και ΦΕΚ 6366/Β/15-12-2022 & ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	10
4.	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΣΤΠ) ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ.....	20
4.1.	ΣΤΠ.01 – ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ.....	20
4.1.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	20
4.1.2.	ΠΡΟΤΥΠΑ.....	20
4.1.3.	ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ.....	21
4.1.4.	ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	21
4.1.5.	ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	22
4.1.6.	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ.....	23
4.1.7.	ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	25
4.1.8.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	25
4.1.9.	ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	27
4.1.10.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	27
4.2.	ΣΤΠ –02 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΞΥΛΟΖΕΥΓΜΑΤΑ.....	27
4.2.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	27
4.2.2.	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ.....	27
4.2.3.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	28
4.3.	ΣΤΠ.03 – ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ.....	28
4.3.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ-ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	28
4.3.2.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	28
4.3.3.	ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ.....	29
4.3.4.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	30
4.4.	ΣΤΠ.04 – ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΑΣΦΑΛΤΟΤΑΠΗΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ.....	30
4.4.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	30
4.5.	ΣΤΠ.05 – ΤΟΜΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΤΗ.....	31
4.5.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	31
4.5.2.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	31
4.5.3.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	31
4.6.	ΣΤΠ.06 – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΜΕ ΚΙΣΗΡΟΔΕΜΑ.....	32
4.6.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	32
4.6.2.	ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	32
4.6.3.	ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ.....	33
4.7.	ΣΤΠ.07 – ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ.....	33
4.7.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	33
4.7.2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ.....	33
4.7.3.	ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	33
4.7.4.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	33
4.8.	ΣΤΠ.08 – ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ ΥΛΙΚΑ.....	34
4.8.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	34
4.8.2.	ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	34
4.8.3.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	35
4.9.	ΣΤΠ. 09– ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ) ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΛΚΑΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.....	35
4.9.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	35
4.9.2.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	36

4.9.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	36
4.9.4. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	36
4.9.5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	38
4.9.6. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ / ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ.....	38
4.9.7. ΑΣΦΑΛΕΙΑ	38
4.9.8. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ.....	38
4.10. ΣΤΠ.10 – ΑΡΜΟΚΑΛΥΠΤΡΑ – ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΡΜΩΝ	39
4.10.1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	39
4.10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	39
4.11. ΣΤΠ. 11 – ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΙΒΟ	39
4.11.1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	39
4.11.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ	39
4.11.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	40
4.12. ΣΤΠ. 12 – ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ	40
4.12.1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	40
4.12.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ	40
4.12.3. ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	40
4.12.4.ΛΥΣΗ.....	41
4.12.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	41
4.12.6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	42
4.12.7. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ	43
4.12.8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	43
4.12.9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	44
4.12.10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	44
4.12.11. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ.....	45
4.13. ΣΤΠ.13 – ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΜΕ ΨΕΚΑΖΟΜΕΝΟ ΡΕΝΕΤΡΟΝ (Η ΑΛΛΗΣ ΑΝΑΛΟΓΟΥ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΝΑΛΚΑΛΙΟΠΟΙΗΣΗ, ΕΠΑΝΑΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΛΚΑΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ ...	45
4.13.1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	45
4.13.2. Περιγραφή.....	45
4.13.3. Εφαρμογές	46
4.13.4. Τεχνικά χαρακτηριστικά σκυροδέματος μετά την εφαρμογή του Penetron 'Η άλλης αναλόγου	46
4.13.5. Οδηγίες εφαρμογής του Penetron 'Η άλλης αναλόγου	47
4.13.6. Εφαρμογή	47
4.13.7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ.....	48
4.14. ΣΤΠ.14 – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ.....	48
4.14.1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	48
4.14.2. ΥΛΙΚΑ	48
4.14.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	52
4.14.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	58
4.15. ΣΤΠ.15 – ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΛΕΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΑΥΛΑΚΩΤΗ (CORRUGATED) ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	60
4.15.1.ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	60
4.15.2. ΥΛΙΚΑ	60
4.15.3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	60
4.15.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	61
4.15.5. ΠΟΙΟΤΗΤΑ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ 61	
4.15.6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	62
4.15.7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	63
4.15.8. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ	63
4.16. ΣΤΠ.16 – ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΡΕ100	63

4.16.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	63
4.16.2. ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	64
4.16.3. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ.....	65
4.16.4. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ	66
4.16.5. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ	69
4.16.6. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ	69
4.16.7. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	72
4.16.8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	77
4.16.9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	80
4.16.10. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	81
4.17. ΣΤΠ.17 – ΚΛΑΠΕ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	81
4.17.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ	81
4.17.2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	82
4.18. ΣΤΠ.18 – ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΙ ΛΑΜΑΡΙΝΕΣ	82
4.18.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ.....	82
4.18.2. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	83
4.18.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ.....	84
4.19. ΣΤΠ.19 – ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΡΥΘΜΙΣΤΗ	
ΣΤΡΟΦΩΝ.....	86
4.19.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	86
4.19.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.....	86
4.19.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	86
4.19.4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	89
4.19.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.....	90
4.19.6. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗ ΔΟΚΙΜΗ	90
4.19.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	90

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο των Τεχνικών προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) αποτελεί η διατύπωση των ειδικών τεχνικών όρων σύμφωνα με τους οποίους πρόκειται να κατασκευαστεί το έργο **«ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΘΟΡΩΝ ΕΝΤΟΣ ΣΜΑ ΕΥΚΑΡΠΙΑΣ»**, σε συνδυασμό με τους όρους της Διακήρυξης και τους όρους των λοιπών τευχών δημοπράτησης, όπως παρουσιάζονται και με τη σειρά ισχύος που ορίζεται στο άρθρο 5 της οικείας Διακήρυξης. Με την απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17.7.2012 (ΦΕΚ 2221Β'/30-07-2012) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα τετρακόσιες σαράντα (440) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ). Ακολούθως, με την Εγκύκλιο 26 (αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/356 4-10-2012) του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, δόθηκαν οδηγίες για τη σύνταξη των Τευχών Δημοπράτησης, ώστε αυτά να εναρμονισθούν με τις ΕΤΕΠ. Όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκειται στις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ, παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής τους, η οποία ορίστηκε δύο μήνες μετά τη δημοσίευση της απόφασης στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως, δηλαδή από 30-09-2012.

Με τις αποφάσεις:

- ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23.09.2013 (ΦΕΚ 2542/Β/2013)
- ΔΙΠΑΔ/οικ/628/07.10.2014 (ΦΕΚ 2828/Β/2014)
- ΔΙΠΑΔ/οικ/667/30.10.2014 (ΦΕΚ 3068/Β/2014)
- Δ.Κ.Π./οικ/1211/16.08.16 (ΦΕΚ 2524/Β/2016)

είχε ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή συνολικά εξήντα οκτώ (68) ΕΤΕΠ. Με την Εγκύκλιο 17 αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016 του Υ.ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. είχαν προταθεί συνολικά 70 Προσωρινές Εθνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ) για την προσωρινή αντικατάσταση των αντίστοιχων ΕΤΕΠ (Παραρτήματα Α1-Α59, Β60-Β69, Γ70).

Με την απόφαση Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ. Οι εξήντα οκτώ (68) από αυτές, αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που είχαν τεθεί σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ αυτές αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

Επίσης, σύμφωνα με την με αρ. πρωτ. 367126/22-11-2022 (ΦΕΚ 6366/Β'/15-12-22) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση εκατόν πενήντα τεσσάρων (154) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 8, του άρθρου 54 του Ν. 4412/2016. Οι εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αποτελούν την 2η αναθεωρημένη έκδοση και αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που με την αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17.07.2012 (Β' 2221) Απόφαση του τότε Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, εγκρίθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή τους σε όλα τα Δημόσια Έργα. Οι 154 ΕΤΕΠ αποτελούν μέρος των τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) που έγιναν υποχρεωτικής εφαρμογής με την προαναφερόμενη απόφαση. Η ισχύς της απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης, δηλαδή από 16-3-2023. Οι εγκεκριμένες εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), εφαρμόζονται υποχρεωτικά στις διαδικασίες σύναψης συμβάσεων δημοσίων

μελετών και έργων (του Βιβλίου 1 και του Βιβλίου 2 του Ν. 4412/2016). Οι υπόλοιπες ΕΤΕΠ (επί συνόλου 440), η πρώτη έκδοση των οποίων έχει εγκριθεί με την υπ' αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 273/17-7-2012 (Φ.Ε.Κ. 2221Β'/30-7-2012) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, ισχύουν με υποχρεωτική εφαρμογή στα Δημόσια Έργα.

Επιπλέον σύμφωνα με την με αρ. πρωτ. 70969/2024 (ΦΕΚ 1890/Β'/26-03-2024) Απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση της πρώτης αναθεώρησης εβδομήντα εννέα (79) και της δεύτερης αναθεώρησης δεκαοκτώ (18) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες», εγκρίθηκαν οι εβδομήντα εννέα (79) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), που αποτελούν την πρώτη αναθεώρηση των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α και οι δεκαοκτώ Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), που αποτελούν την δεύτερη αναθεώρηση των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Β, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στα παραρτήματα Α και Β και τα πλήρη κείμενα τους στα Παραρτήματα Γ και Δ, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της με αρ. πρωτ. 70969/2024 Απόφασης. Η δεύτερη αναθεώρηση των δεκαοκτώ (18) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Β, αφορά στην επικαιροποίηση τους με βάση την υπ' αρ. 269357/1-9-2022 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα» (Β' 4823).

Το έργο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, τις ΕΤΕΠ οι οποίες παρατίθενται σε σχετικό πίνακα του Κεφαλαίου 3 του παρόντος, σε συνδυασμό με τις Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΣΤΠ) που ακολουθούν (βλ. Κεφάλαιο 4 της παρόντος), καθώς και τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών.

Επίσης ισχύει η ΚΥΑ ΥΠ.Α.Α.Ν. & ΥΠ.Υ.ΜΕ.ΔΙ 6690/290/15-06-2012 (ΦΕΚ 1914/Β' /2012), όπως αναφέρεται και στην ΕΓΚΥΚΛΙΟ 21 / ΥΠ.ΑΝ.ΑΝ.Υ.ΜΕ.ΔΙ / ΔΙΠΑΔ/252/24-07-2012, για «Προϊόντα Δομικών Κατασκευών: χαρακτηριστικά, τεχνικές προδιαγραφές, διαδικασίες αξιολόγησης συμμόρφωσης και σήμανση συμμόρφωσης "CE Σε περίπτωση και μόνο που δεν υπάρχουν σχετικοί Ελληνικοί Κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, θα ισχύουν κατά σειρά προτεραιότητας οι ακόλουθοι κανονισμοί & πρότυπα:

- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN
- Διεθνείς κανονισμοί ISO
- Γερμανικοί κανονισμοί DIN, VDE που ακόμη ισχύουν
- Γαλλικοί κανονισμοί AFNOR
- Αγγλικοί κανονισμοί BS
- Αμερικανικοί κανονισμοί ASTM.

Ανεξαρτήτως τυχόν αναφορών στο παρόν Τεύχος σε σχέση με το έτος έκδοσης των προτύπων, όλα τα πρότυπα και κανονισμοί που θα εφαρμόζονται θα είναι στις πιο πρόσφατες εκδόσεις τους κατά το χρόνο δημοπράτησης, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών τροποποιήσεων τους.

Ειδικότερα για την εφαρμογή στο παρόν Έργο, οι ανωτέρω ΕΤΕΠ εξειδικεύονται στις ειδικές απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου και συμπληρώνονται βάσει της παρ. 13 της Εγκυκλίου 26 (ΔΙΠΑΔ/οικ/356/04-10-2012) με τις ΣΤΠ που περιλαμβάνονται στο παρόν τεύχος (Κεφάλαιο 4 του παρόντος).

Για εργασίες που θα απαιτηθούν στο πλαίσιο της κατασκευής του έργου οι οποίες δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ ή τις ΣΤΠ του παρόντος Τεύχους, θα εφαρμόζονται τα σχετικώς αναφερόμενα στα επιμέρους άρθρα του Τιμολογίου, στους ισχύοντες κανονισμούς και πρότυπα, στην εγκεκριμένη μελέτη καθώς και σε αποδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της τεχνικής.

Τέλος, επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 5 της οικείας Διακήρυξης, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26/04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών προηγείται το Τιμολόγιο Μελέτης από τις Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους.
- Βάσει των προαναφερόμενων, σε περίπτωση ασυμφωνίας των αναφερόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή τους, υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης. Σε αντίθετη περίπτωση όπου δεν υπάρχει ασυμφωνία, η περιγραφή των εργασιών καθώς και ο τρόπος επιμέτρησης και πληρωμής του Τιμολογίου Μελέτης αναλύεται περαιτέρω και συμπληρώνεται όπου απαιτείται, με τους αντίστοιχους όρους του παρόντος Τεύχους των Τεχνικών Προδιαγραφών.

2. ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗ ΑΡΘΡΩΝ ΜΕΛΕΤΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ

Στο Κεφάλαιο 3 του παρόντος, παρατίθεται πίνακας αντιστοίχισης των άρθρων του Τιμολογίου με τις εγκεκριμένες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ (ή ΠΤΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στο παρόν έργο, καθώς και τις Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΣΤΠ) που χρησιμοποιούνται στο παρόν έργο προς εξειδίκευση και συμπλήρωση των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), καθώς επίσης και προς κάλυψη αντικειμένων που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Επισήμανση:

Στο παρόν τεύχος, όπου υπάρχουν αναφορές σε ΕΤΕΠ, εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στην υπ' αρ. πρωτ. Δ22/4193/22-11-2019 (ΦΕΚ 4607/Β'/13-12-19) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με την οποία εγκρίθηκαν με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ. Οι εξήντα οκτώ (68) από αυτές, αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που είχαν τεθεί σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) ΕΤΕΠ αυτές αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

Επίσης, εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στην με αρ. πρωτ. 367126/22-11-2022 (ΦΕΚ 6366/Β'/15-12-22) απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση εκατόν πενήντα τεσσάρων (154) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες», που εκδόθηκε κατ' εξουσιοδότηση της παρ. 8, του άρθρου 54 του Ν. 4412/2016. Οι εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αποτελούν την 2η αναθεωρημένη έκδοση και αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που με την αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17.07.2012 (Β' 2221) Απόφαση του τότε Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, εγκρίθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή τους σε όλα τα Δημόσια Έργα. Οι 154 ΕΤΕΠ αποτελούν μέρος των τετρακοσίων σαράντα

(440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) που έγιναν υποχρεωτικής εφαρμογής με την προαναφερόμενη απόφαση. Η ισχύς της απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από την δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβέρνησης, δηλαδή από 16-3-2023. Οι εγκεκριμένες εκατόν πενήντα τέσσερις (154) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), εφαρμόζονται υποχρεωτικά στις διαδικασίες σύναψης συμβάσεων δημοσίων μελετών και έργων (του Βιβλίου 1 και του Βιβλίου 2 του Ν. 4412/2016). Οι υπόλοιπες ΕΤΕΠ (επί συνόλου 440), η πρώτη έκδοση των οποίων έχει εγκριθεί με την υπ' αρ. πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 273/17-7-2012 (Φ.Ε.Κ. 2221Β'/30-7-2012) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, ισχύουν με υποχρεωτική εφαρμογή στα Δημόσια Έργα.

Επιπλέον εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στην με αρ. πρωτ. 70969/2024 (ΦΕΚ 1890/Β'/26-03-2024) Απόφαση του Υπουργού Υποδομών & Μεταφορών με θέμα: «Έγκριση της πρώτης αναθεώρησης εβδομήντα εννέα (79) και της δεύτερης αναθεώρησης δεκαοκτώ (18) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες». Οι εβδομήντα εννέα (79) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αποτελούν την πρώτη αναθεώρηση των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α και οι δεκαοκτώ Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αποτελούν την δεύτερη αναθεώρηση των Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Β, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στα παραρτήματα Α και Β και τα πλήρη κείμενα τους στα Παραρτήματα Γ και Δ, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της με αρ. πρωτ. 70969/2024 Απόφασης. Η δεύτερη αναθεώρηση των δεκαοκτώ (18) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Β, αφορά στην επικαιροποίηση τους με βάση την υπ' αρ. 269357/1-9-2022 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα» (Β' 4823).

Τονίζεται ιδιαιτέρως ότι για τα σκυροδέματα ισχύουν τα οριζόμενα στον νέο ΚΤΣ-2016. Ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016), εγκρίθηκε με την υπ' αρ. πρωτ. Γ.Δ.Τ.Υ./οικ.3328/12-5-2016 (ΑΔΑ: 7ΦΣ74653ΟΞ-ΩΒΙ) Απόφαση Υπ. Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων και δημοσιεύθηκε στο Φ.Ε.Κ. 1561 Β'/2-6-2016, ο οποίος έχει υποχρεωτική εφαρμογή για τα Δημόσια και Ιδιωτικά Έργα, όπως διορθώθηκε, τροποποιήθηκε και ισχύει. Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των Συμπληρωματικών Τεχνικών Προδιαγραφών του παρόντος τεύχους και των ΕΤΕΠ, υπερισχύουν και εφαρμόζονται οι ΕΤΕΠ.

Οι αναλυτικές περιγραφές των ΕΤΕΠ υπάρχουν αναρτημένες στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr).

Οι εργασίες γενικώς θα εκτελεσθούν με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης ή όποιες τροποποιήσεις ή συμπληρώσεις γίνουν ή εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι εργασίες γενικώς θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές διατάξεις (περιλαμβανομένων των αστυνομικών διατάξεων) που ισχύουν για την εκτέλεση τους.

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10- 2012 του ΥΠΟΜΕΔΙ.

Στον πίνακα του κεφαλαίου 3 παρατίθεται πίνακας αντιστοίχισης των εργασιών που περιγράφονται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου του υπόψη έργου με τις τεχνικές προδιαγραφές ΕΤΕΠ σύμφωνα και με την Εγκύκλιο 26/4-10-2012.

3. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕ ΤΙΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ2221/Β30-07-2012, ΦΕΚ 4607/Β/13-12-2019 και ΦΕΚ 6366/Β/15-12-2022 & ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

α/α	Περιγραφή	Α.Τ.	Συμβατικό Άρθρο	Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές
ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ, ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ, ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ, ΕΡΓΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ, ΣΉΜΑΝΣΗ-ΑΣΦΑΛΕΙΑ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΟΔΟΠΟΙΑΣ, ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ, ΕΡΓΑΣΊΕΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ				
1	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες -ημιβραχώδες.	A.01	ΟΔΟ Α-2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων»
2	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών.	A.02	ΟΔΟ Α-3.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων»
3	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη. Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση.	A.03	ΥΔΡ 3.01.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 «Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων»
4	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη βραχώδη χωρίς χρήση εκρηκτικών. Με την φόρτωση των προϊόντων επί αυτοκινήτου και την μεταφορά στον χώρο απόθεσης ή απόρριψης σε οποιαδήποτε απόσταση.	A.04	ΥΔΡ 3.03.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 «Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων»
5	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την	A.05	ΥΔΡ 3.10.02.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»

	σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.			
6	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες. Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m.	A.06	ΥΔΡ 3.11.02.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
7	Καθαιρέσεις μεμονωμένων στοιχείων ή τμημάτων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Συνήθους ακριβείας, με χρήση αεροσυμπιεστών κλπ συμβατικών μέσων (υδραυλική σφύρα, εργαλεία πεπιεσμένου αέρα, ηλεκτροεργαλεία κλπ).	A.07	ΥΔΡ 4.01.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»
8	Καθαίρεση επιχρισμάτων.	A.08	ΟΙΚ 22.23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01 «Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας»
9	Προμήθεια συνήθη δάνεια υλικών Κατηγορίας Ε2 έως Ε3.	A.09	ΟΔΟ Α-18.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00 «Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων»
10	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου.	A.10	ΥΔΡ 5.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
11	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου.	A.11	ΥΔΡ 5.09.02	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.01
12	Αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα.	A.12	ΥΔΡ 7.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων»
				Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.02
13	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη.	A.13	ΟΔΟ Δ-4	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.03
14	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου.	A.14	ΟΔΟ Δ-8.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
15	Υπόβαση οδοστρώσις συμπυκνωμένου πάχους 0,10 m.	A.15	ΟΔΟ Γ-1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»

16	Βάση οδοστρώσις πάχους 0,10 m (Π.Τ.Π. Ο-155).	A.16	ΟΔΟ Γ-2.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
17	Υπόβαση οδοστρώσις μεταβλητού πάχους.	A.17	ΟΔΟ Γ-1.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
18	Βάση οδοστρώσις μεταβλητού πάχους.	A.18	ΟΔΟ Γ-2.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά»
19	Ασφαλτική προεπάλειψη.	A.19	ΟΔΟ Δ-3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»
20	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπυκνωμένου πάχους 0,05 m.	A.20	ΟΔΟ Δ-5.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 «Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου»
21	Αποξήλωση ασφαλτοταπήτων και στρώσεων οδοστρώσις σταθεροποιημένων με τσιμέντο εντός του ορίου των γενικών εκσκαφών.	A.21	ΟΔΟ Α-2.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων»
				Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.04
22	Τομή οδοστρώματος με ασφαλτοκόπτη.	A.22	ΟΔΟ Δ-1	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.05
23	Ταινία επισήμανσης υπόγειων δικτύων ΟΚΩ από πολυαιθυλένιο.	A.23	ΥΔΡ Ν100.08	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-01 «Προειδοποιητικές διατάξεις για υπόγεια καλώδια και σωληνώσεις – Ταινίες και πλέγματα»
24	Αποξήλωση κρασπέδων πρόχυτων ή μη.	A.24	ΥΔΡ Ν4.05	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-04 «Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων»
25	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα.	A.25	ΟΔΟ ΝΒ-51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00 «Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα»
26	Αποξήλωση πλακοστρώσεων πεζοδρομίων.	A.26	ΥΔΡ Ν4.04	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 «Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους»
27	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	A.27	ΥΔΡ Ν4.10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-03 «Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων»
ΟΜΑΔΑ Β: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ, ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΕΙΣ- ΑΡΜΟΙ, ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ				
28	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και	B.01	ΥΔΡ 9.10.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος»

	συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.			ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
29	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25.	B.02	ΥΔΡ 9.10.05	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
30	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30.	B.03	ΥΔΡ 9.10.06	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
31	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37.	B.04	ΥΔΡ 9.10.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»

				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»
32	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών.	B.05	ΥΔΡ 9.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικρίωματα»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
33	Κατασκευή στρώσεων από κισηρόδεμα. Με ισχνό κισηρόδεμα.	B.06	ΟΙΚ 35.01.01	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.06
34	Μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.	B.07	ΟΔΟ Β-36	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.07
35	Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά.	B.08	ΟΙΚ 79.08	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.08
36	Στεγανοποιητικά μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτα μείωσης υδατοπερατότητας με ανάπτυξη κρυστάλλων) για τη δημιουργία αλκαλικού περιβάλλοντος προστασίας οπλισμών κατά ΕΛΟΤ EN 934-2, ενδεικτικού τύπου penetron admix ή αλλης αναλόγου.	B.09	ΟΙΚ Ν79.21	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.09
37	Εύκαμπτες ταινίες στεγανοποίησης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα εσωτερικού τύπου (Waterstops). Για ταινίες πλάτους 240 mm.	B.10	ΥΔΡ 10.02.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 «Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)»
38	Σφράγιση αρμού ανοίγματος 10 mm με υλικά πολυουραιθανικής βάσεως.	B.11	ΥΔΡ 10.03.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-05 «Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά»
39	Εύκαμπτες πλάκες πλήρωσης αρμών πάχους 12 mm.	B.12	ΥΔΡ 10.07	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03 «Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα»
40	Αρμοκάλυπτρα αρμών εύρους 100 mm.	B.13	ΟΙΚ 72.47.02	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.10
41	Κοπή αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με αρμοκόφτη. Κοπή αρμών συστολοδιαστολής.	B.14	ΥΔΡ 10.01.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 «Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος»

42	Φράγματα υδρατμών από συνθετικά υλικά. Με φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 0,40 mm.	B.15	ΟΙΚ 79.16.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01 «Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών οπλισμένου σκυροδέματος»
43	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης πάχους 50 mm.	B.16	ΟΙΚ 79.45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 «Θερμομονώσεις δωματίων»
44	Επίστρωση με απλό ασφαλτόπανο	B.17	ΟΙΚ 79.09	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-02 «Στεγανοποίηση υπόγειων κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφατικές μεμβράνες»
45	Θύρες σιδηρές ανοιγόμενες, με αυτόματο μηχανισμό λειτουργίας	B.18	ΟΙΚ Ν62.21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 «Σιδηρά κουφώματα»
46	Προκατασκευασμένες πρόπλακες από σκυρόδεμα	B.19	ΟΙΚ 32.11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 «Ικριώματα»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»
47	Εφαρμογή υδροβολής υψηλής πίεσεως επί επιφανειών σκυροδέματος.	B.20	ΥΔΡ 10.17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 «Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02 «Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας»
48	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων.	B.21	ΥΔΡ 9.26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος»
49	Έλεγχος και συντήρηση υφιστάμενων ΚΙΒΟ	B.22	ΟΔΟ ΝΒ-95.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «Μέτρα υγείας-ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις» Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.11

50	Συρματοπλέγμα με τετραγωνική οπή.	B.23	ΟΙΚ 64.47	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 «Μόνιμη περίφραξη οδών»
51	Πάσσαλοι περιφραγμάτων από μορφοσιδηρο διατομής "L" ή "T".	B.24	ΟΙΚ 64.41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 «Μόνιμη περίφραξη οδών»
52	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με εποξειδικά υλικά κατάλληλα για πόσιμο νερό.	B.25	ΟΙΚ 79.06	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.12
53	Επίχρισμα πατητό πάχους 2,0 cm εσωτερικών επιφανειών υπονόμων και φρεατίων με τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά	B.26	ΟΔΟ NB-34	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-01-04 «Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα»
54	Επάλειψη με ψεκαζόμενο PENETRON (ή άλλης αναλόγου) για την επανακαλιοποίηση, επανακρυσταλλοποίηση και στεγανοποίηση της μάζας του σκυροδέματος, με σκοπό την δημιουργία αλκαλικού περιβάλλοντος για την προστασία του οπλισμού έναντι οξείδωσης.	B.27	ΟΔΟ NB-95.1	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.13
55	Διάνοιξη οπών, φωλεών, ή ανοιγμάτων σε πλινθοδομές. Για οπές επιφανείας έως 0,05 m ² .	B.28	ΟΙΚ 22.30.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-01 «Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με μηχανικά μέσα»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-02 «Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με εργαλεία χειρός»
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-02-03 «Τοπική αφαίρεση τοιχοποιίας με θερμικές μεθόδους»
56	Απασχόληση εργατοτεχνικού προσωπικού και μηχανημάτων για πρόσθετη εργασία τις ημέρες Σαββάτου και Κυριακής κατά την κατασκευή του Έργου, λόγω αυξημένων λειτουργικών απαιτήσεων του ΣΜΑ (λειτουργία του ΣΜΑ κατά την εκτέλεση των εργασιών).	B.29	ΟΙΚ N20.40	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00 «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00 «Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαίρεσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 «Συντήρηση σκυροδέματος» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00 «Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος»

				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-02 «Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-01 «Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος» Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.14 ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 «Μέτρα υγείας – ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις»
ΟΜΑΔΑ Γ: ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ, ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ, ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΥΔΡΟΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ, ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΩΝ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ, ΛΟΙΠΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ (ΟΔΙΚΩΝ, Κ.Λ.Π.)				
57	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς έως 160 mm.	Γ.01	ΟΙΚ 61.05	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.14
58	Δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων από πλαστικούς σωλήνες δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476-3. Τυποποίηση ονομαστικής διαμέτρου σωλήνων (DN) κατά την εξωτερική διάμετρο [DN/OD]. Δίκτυα με σωλήνες SN8, DN/OD 250 mm.	Γ.02	ΥΔΡ 12.30.02.24	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.15
59	Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) με συμπαγές τοίχωμα κατά ΕΛΟΤ EN 12201-2. Σωληνώσεις πίεσεως από σωλήνες πολυαιθυλενίου PE 100 (με ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή MRS10 = 10 MPa), με συμπαγές τοίχωμα, κατά EN 12201-2. Ονομ.	Γ.03	ΥΔΡ 12.14.01.06	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.16

	διαμέτρου DN 90 mm / PN 10 atm.			
60	Κλαπέ αντεπιστροφής από ελατό χυτοσίδηρο.	Γ.04	ΥΔΡ Ν13.11.01.03	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.17
61	Καλύμματα φρεατίων. Καλύμματα από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron).	Γ.05	ΥΔΡ 11.01.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 «Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών»
62	Εσχάρες υδροσυλλογής, από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron).	Γ.06	ΥΔΡ 11.02.04	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 «Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών»
63	Προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση χαλύβδινης λαμαρινοτροχιάς πάχους 12mm συνολικού μήκους 7,50m (σε πλάκες του 1,5m).	Γ.07	ΟΙΚ Ν61.05	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.14 Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.18
64	Προμήθεια, μεταφορά και διάστρωση ελαστομερούς πλάκας πάχους 25mm συνολικού μήκους 7,50m*2 (σε πλάκες του 0,50m x1,5m τύπου F εφέδρανου κατά ΕΛΟΤ EN 1337-3).	Γ.08	ΟΔΟ ΝΒ-46.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-05-01 «Ελαστομεταλλικά εφέδρανα»
65	Κοχλίες αγκύρωσης κατάλληλου τύπου για την αγκύρωση της χαλύβδινης λαμαρίνας (Φ16-18mm).	Γ.09	ΟΔΟ ΝΒ-92.5	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.14
ΟΜΑΔΑ Ε: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ, ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ, ΤΗΛΕΔΙΟΙΚΗΣΗ, ΦΩΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ				
66	Προμήθεια και τοποθέτηση αντλίας μεταφοράς λυμάτων από το κτίριο διοίκησης προς τη Μονάδα Προεπεξεργασίας, με ανοικτή φτερωτή, τον πίνακα ελέγχου αυτής και κάθε απαιτούμενο υλικό και μικροϋλικό	Ε.01	ΑΤΗΕ Ν\4.88	Συμπληρωματική προδιαγραφή ΤΠ.19

Ακολουθούν οι Τεχνικές Προδιαγραφές των εργασιών για τις οποίες δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ και οι οποίες προδιαγράφονται σύμφωνα με τις παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές.

4. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΣΤΠ) ΠΟΥ ΒΡΙΣΚΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

4.1. ΣΤΠ.01 – ΕΞΥΓΙΑΝΤΙΚΕΣ ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΘΡΑΥΣΤΟ ΥΛΙΚΟ

4.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής είναι η κατασκευή στρώσεων εξυγίανσης σε όποιες περιπτώσεις αυτά κατασκευάζονται από το προδιαγραφόμενο στην παρούσα Προδιαγραφή υλικό.

4.1.2. ΠΡΟΤΥΠΑ

Ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα.

- ΕΛΟΤ EN 933-1 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα
- ΕΛΟΤ EN 933-2 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων
- ΕΛΟΤ EN 933-3 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
- ΕΛΟΤ EN 933-5 Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles - - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή
- ΕΛΟΤ EN 933-8 Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) – Δοκιμή ισοδύναμου άμμου
- ΕΛΟΤ EN 1097-2 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό
- ΕΛΟΤ EN 1097-6 Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης του νερού.
- ΕΛΟΤ EN 1367-2 Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.

- ΕΛΟΤ EN 1744-1 Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.
- ΕΛΟΤ EN 13286-2 Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό Συμπύκνωση Proctor.

4.1.3. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ

Ως αδρανή υλικά θεωρούνται: το θραυστό υλικό από λίθους λατομείων, το αμμοχάλικο θραυστό ή μη, από ποταμούς, χείμαρρους, ρεύματα και ορυχεία, τα τεχνητά υλικά ορυκτής προέλευσης που έχουν προκύψει μετά από θερμική ή άλλη βιομηχανική επεξεργασία (σκωρίες κλπ.).

4.1.4. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

4.1.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα αδρανή υλικά θα πρέπει να είναι καθαρά, σκληρά, υγιή και ανθεκτικά. Να είναι απαλλαγμένα από φυτικές ή άλλες πάσης φύσεως ξένες προσμίξεις, όπως χώματα, σβώλους αργίλου κλπ., καθώς και από επικαλύψεις οιασδήποτε φύσεως (ιδιαίτερα αργιλούχα). Επίσης τα αδρανή υλικά δεν πρέπει να περιέχουν πλακοειδή, αποσαθρωμένα, εύθρυπτα ή σχιστολιθικά τεμάχια.

4.1.4.2 ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΟ ΑΔΡΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ

Το χονδρόκοκκο αδρανές υλικό, δηλαδή το συγκρατούμενο υλικό στο κόσκινο 2.0mm και καλούμενο στο εξής χονδρόκοκκο υλικό, πρέπει να είναι, θραυστό υλικό από λίθους λατομείου ή θραυστό αμμοχάλικο ή θραυστό υλικό άλλων πηγών όπως αναφέρονται στην παράγραφο 4.1.3

Το σχήμα του χονδρόκοκκου αδρανούς που καθορίζεται από το Δείκτη πλακοειδούς σύμφωνα με το πρότυπο EN 933-3:1997 δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 35%.

4.1.4.3 ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΟ ΑΔΡΑΝΕΣ ΥΛΙΚΟ

Το λεπτόκοκκο αδρανές υλικό, υλικό ονομαστικού μεγέθους 12 mm καλούμενο στο εξής λεπτόκοκκο υλικό, θα πρέπει να προέρχεται από τη θραύση του πετρώματος για την παραγωγή των χονδρόκοκκων αδρανών. Σε περίπτωση που υπάρχει διαθέσιμη και κατάλληλη φυσική άμμος

¹ Το ονομαστικό μέγεθος ορίζεται από το κόσκινο στο οποίο συγκρατείται έως και 15% αδρανές υλικό

ή άλλο κατάλληλο λεπτόκοκκο υλικό μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο μίγμα των αδρανών για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης. Στην περίπτωση αυτή το προστιθέμενο ποσοστό φυσικής άμμου δεν πρέπει να ξεπερνά το 10% της συνολικής ποσότητας των αδρανών υλικών στο μίγμα.

Το διερχόμενο από το κόσκινο 0,5 mm (ή 0,42 mm-No.40) υλικό πρέπει να έχει όριο υδαρότητος «μικρότερο ή ίσο του 25. Το διερχόμενο από το κόσκινο 4 mm υλικό πρέπει να έχει ισοδύναμο άμμου μεγαλύτερο ή ίσο του 40, όπως προσδιορίζεται από το πρότυπο EN 933-8:1999.

Η δοκιμή ανθεκτικότητας σε αποσάθρωση (δοκιμή υγείας) για τα χονδρόκοκκα, τα λεπτόκοκκα δρανή και για το μίγμα των αδρανών θα εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο EN 1367-2:1998, με θειικό μαγνήσιο και η απώλεια βάρους πρέπει να είναι μικρότερη του 18%.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει τη δοκιμή για τον προσδιορισμό της πυκνότητας κόκκων και απορρόφησης ύδατος, σύμφωνα με το πρότυπο EN 1097-6:2000, καθώς επίσης και δοκιμή προσδιορισμού της σχέσης υγρασίας-πυκνότητας σύμφωνα με το πρότυπο prEN 13286-2. Έως την ισχύ του νέου Ευρωπαϊκού Προτύπου θα ισχύει η E105-86/11.

4.1.5. ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΗ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΗ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Ο έλεγχος της κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνεται μετά από πλύσιμο, σύμφωνα με το πρότυπο EN 933-1:1997.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του υλικού θα πρέπει πάντοτε να βρίσκεται εντός των ορίων που αναγράφονται στον Πίνακα 1.

Η διαβάθμιση του υλικού πρέπει να είναι ομαλή, έτσι ώστε το σχετικό διάγραμμα να μην παρουσιάζει απότομες διακυμάνσεις. Επιπροσθέτως, το διερχόμενο ποσοστό από το κόσκινο 4mm (Π4), από το κόσκινο 2 mm (Π2) και από το κόσκινο 1 mm (Π1 θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Πίνακα 2.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που συγκεντρώνονται ή αποθηκεύονται σε σωρούς προς χρήση, ή του μίγματος των αδρανών υλικών που ενσωματώνονται στο έργο, και γενικότερα της κάθε ποσότητας υλικών που παραδίδεται, δεν θα πρέπει να αποκλίνει από την κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος των αδρανών υλικών που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο πριν την έναρξη των εργασιών, διάστρωσης εφαρμόζοντας τις επιτρεπτές αποκλίσεις που δίνονται στον Πίνακα 3. Επιπροσθέτως θα πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του Πίνακα 4.

Πίνακας 1 Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος

Κατά EN 933-2:1995	
mm	100
mm	85-99 ⁽¹⁾
mm	55-85
m	35-65
m	25-50
m	19-40,5
m	13,5-31
mm	8-24

mm	0-11
----	------

(1) Γίνεται αποδεκτό και το ποσοστό 100%

Πίνακας 2 Ελάχιστο διερχόμενο ποσοστό αδρανών υλικών

Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος

Κόσκινο 4 mm	Κόσκινο 2 mm	Κόσκινο 1 mm
$\Pi_4 \geq \Pi_2 + 6$	$\Pi_2 \geq \Pi_1$	$\Pi_1 \geq 1,8 \times \Pi_{0,063}$

Πίνακας 3 Μέγιστες επιτρεπόμενες αποκλίσεις

Ονομαστικό άνοιγμα οπής κόσκινου Διερχόμενο ποσοστό κατά βάρος

Κατά EN 933-2	
63 mm	
	0%
40 mm	0%
	±5%
31,5 mm	±5%
20 mm	+8%
	±8%
16 mm	+8%
10 mm	±8%
	±8%
8 mm	±8%
	±8%
4 mm	±8%
	±5%
0,5 mm	±5%
	±3%
0,063 mm	±3%

Πίνακας 4 Απαιτήσεις διερχόμενου ποσοστού αδρανών υλικών από συγκεκριμένα κόσκινα

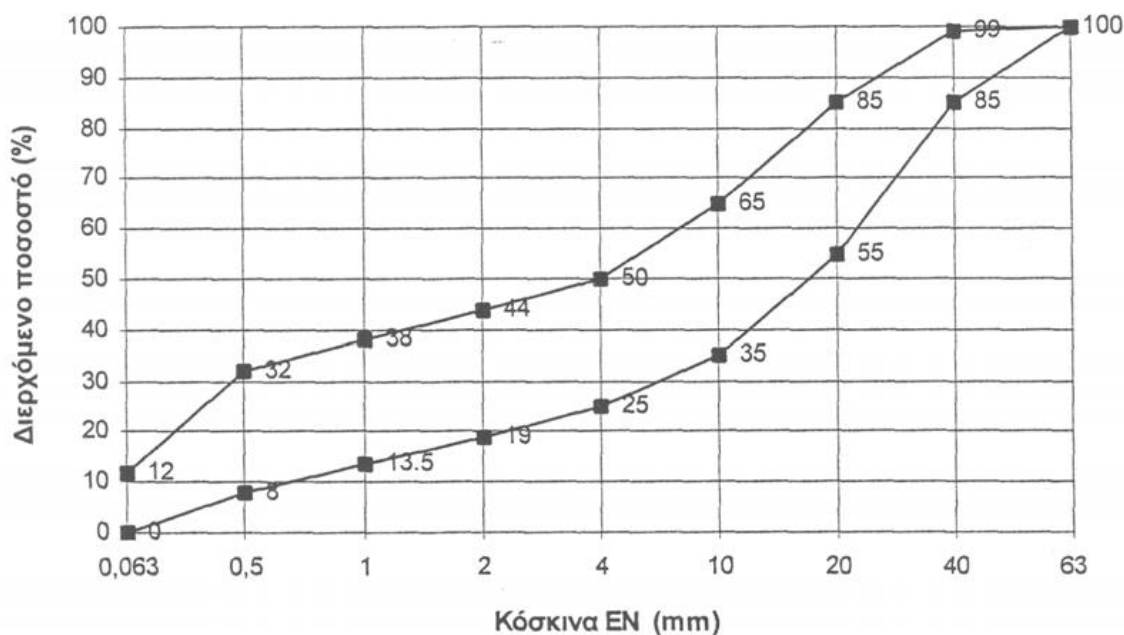
Διερχόμενο ποσοστό από συγκεκριμένα κόσκινα
$10 \leq \Pi_{16} - \Pi_8 \leq 25$ $10 \leq \Pi_8 - \Pi_4 \leq 25$

4.1.6. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

Το θραυστό υλικό θα παράγεται κατόπιν κατάλληλης θραύσης. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιούνται σε κάθε περίπτωση συγκροτήματα θραύσεως, αναλόγων της προέλευσης του αδρανούς υλικού, της

ορυκτολογικής και πετρογραφικής σύστασης του, της σκληρότητας, της αντοχής, της αρχικής διαβάθμισης του, όπως και αυτής που επιδιώκεται.

Στην περίπτωση κατά την οποία το παραγόμενο υλικό δεν έχει την απαιτούμενη κοκκομετρική διαβάθμιση θα πρέπει αυτό να διαχωρίζεται σε κλάσματα και να επανασυντίθεται κατά την απαιτούμενη αναλογία που καθορίζεται από την επιδιωκόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση. Η παραπάνω εργασία θα εκτελείται σε μόνιμη εγκατάσταση, ώστε να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη του υλικού και ομοιόμορφη κοκκομετρική διαβάθμιση.



Σχήμα 1 Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών υλικών

Η τροφοδότηση του συγκροτήματος θραύσης πρέπει να γίνεται με καθαρό υλικό, απαλλαγμένο σβώλων και κωμών αργίλου όπως και κάθε ξένων προσμίξεων, εκ του οποίου ποσοστό 90% τουλάχιστον να συγκρατείται στο κόσκινο 6mm.

Στην περίπτωση κατά την οποία τα προς θραύση τεμάχια του υλικού περιβάλλονται από ισχυρά συγκολλημένη άργιλο η οποία δεν μπορεί να αποχωρισθεί με μηχανικά μέσα, το υλικό δεν θα χρησιμοποιείται ή θα υποβάλλεται σε πλύσιμο σε ειδικές για το σκοπό αυτό εγκαταστάσεις.

Το παραγόμενο υλικό ελέγχεται από τον Ανάδοχο ή τον Προμηθευτή συνεχώς σε όλα τα στάδια της παραγωγής έτσι ώστε αυτό να πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής αυτής. Καμία ποσότητα υλικού δεν επιτρέπεται να μεταφερθεί από το έργο, εφ' όσον δεν πληροί όλους τους όρους της Προδιαγραφής αυτής. Τυχόν υλικό που παράχθηκε και μεταφέρθηκε στο έργο και δεν πληροί τους όρους της προδιαγραφής αυτής θα απορρίπτεται ενώ εάν ενσωματώθηκε θα αποξηλώνεται και θα απορρίπτεται, αφού συνταχθεί το σχετικό πρωτόκολλο μη συμμόρφωσης.

4.1.7. ΤΡΟΠΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

4.1.7.1 ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών της Προδιαγραφής αυτής, τα σχετικά μηχανήματα και εργαλεία θα πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση λειτουργίας και να συντηρούνται με δαπάνες του Αναδόχου κανονικά και περιοδικά.

Ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες οφείλει να διατηρεί Εργοταξιακό Εργαστήριο για την συνεχή εξέταση των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής. Η άδεια λειτουργίας και η εποπτεία του Εργαστηρίου θα υπόκειται στον εκάστοτε αρμόδιο φορέα.

4.1.7.2 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΤΩΝ ΑΔΡΑΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όταν απαιτούνται περισσότερες της μίας στρώσης, κάθε στρώση θα διαστρωθεί, θα μορφωθεί και θα συμπυκνωθεί πριν τη διάστρωση του υλικού της επόμενης στρώσης, σύμφωνα με τους όρους της Προδιαγραφής αυτής.

Η παραγωγή του προς διάστρωση υλικού θα γίνεται σε κατάλληλη μονάδα ανάμιξης-διαβροχής. Η διάστρωση του υλικού θα γίνεται με ειδικά μηχανήματα διάστρωσης (finishers) και θα έχει την προκαθορισμένη υγρασία συμπίκνωσης. Το διαβρεγμένο υλικό θα μεταφέρεται, θα διαστρώνεται και θα συμπυκνώνεται με υγρασία που μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ του εύρους των τιμών 1% πάνω ή 2% κάτω της βέλτιστης υγρασίας για μέγιστη συμπίκνωση κατά Proctor (τροποποιημένη), ΕΛΟΤ EN 13286-2, και δίχως να επέρχεται διαχωρισμός ή εξάτμιση του ύδατος.

Εναλλακτικά, η διάστρωση του υλικού στο επιθυμητό πάχος μπορεί να γίνεται και με διαμορφωτήρα (grader). Η διαβροχή για την επίτευξη της επιθυμητής υγρασίας, στην περίπτωση αυτή, μπορεί να γίνεται εναλλακτικά και με κατάλληλα διαμορφωμένες υδροφόρες. Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στην ομοιόμορφη διασπορά του ύδατος και στην αποφυγή διαχωρισμού των κόκκων του υλικού. Προκειμένου η συμπυκνωμένη στρώση να έχει το απαιτούμενο πάχος, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η ασυμπύκνωτη στρώση να έχει το κατάλληλο πάχος και τα σειράδια το ανάλογο μέγεθος.

Σημειώνεται ότι και στην παραπάνω περίπτωση το υλικό για την κατασκευή των στρώσεων έρχεται προαναμιγμένο στην επιθυμητή κοκκομετρική διαβάθμιση. Ανάμιξη επί της οδού από σωρούς ή από σειράδια για την επίτευξη της επιθυμητής κοκκομετρικής καμπύλης απαγορεύεται, σε όλες τις περιπτώσεις.

4.1.7.3 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Αμέσως μετά την τελική διάστρωση και μόρφωση, η κάθε στρώση θα συμπυκνώνεται σε ολόκληρο το πλάτος αυτής με αυτοκινούμενους συμπυκνωτές με δονητικές πλάκες, βάρους >1400 kg ανά τετραγωνικό μέτρο πλάκας. ή δονητές επιφανείας (vibro-tamper), βάρους >50kg ή κρουστικούς συμπυκνωτές (power rammer), βάρους >100kg.

4.1.8. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1.8.1 ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά υπόκεινται, πριν από τη χρησιμοποίησή τους, αλλά και σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, σε έλεγχο για να διαπιστωθεί ότι αυτά πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής. Πριν την έναρξη των εργασιών διάστρωσης, ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία την πηγή λήψης αδρανών υλικών και να υποβάλει πλήρη σειρά εργαστηριακών ελέγχων για τα εν λόγω υλικά που προβλέπονται στην παράγραφο 4.1.8.2. Αλλαγή στα χαρακτηριστικά του υλικού που χρησιμοποιείται (πχ. αλλαγή της κοκκομετρικής διαβάθμισης) ή και γενικότερη αλλαγή πηγών λήψεως υλικών, θα γίνεται μόνο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας και εφ' όσον συντρέχουν ειδικοί λόγοι.

Για τον παραπάνω λόγο, με ευθύνη του Αναδόχου, λαμβάνονται αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών προς έλεγχο. Τα υλικά ελέγχονται από αναγνωρισμένο εργαστήριο και χρησιμοποιούνται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα των υλικών που ενσωματώνονται στο έργο. Η Υπηρεσία, σε οποιοδήποτε στάδιο της κατασκευής, διατηρεί το δικαίωμα δειγματοληπτικού ελέγχου προς επιβεβαίωση της ποιότητας ή την απόρριψη των υλικών.

4.1.8.2 ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται από τον Ανάδοχο κατά τη διάρκεια της κατασκευής και η συνιστώμενη συχνότητα δειγματοληψίας δίνονται στον Πίνακα 5. Σε καμία περίπτωση η συχνότητα που δίνεται στον Πίνακα 5 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη να χρησιμοποιεί υλικά τα οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

Πίνακας 5 -Έλεγχοι κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Δοκιμή	Συχνότητα
Δοκιμές επί των αδρανών υλικών	
Κοκκομετρική ανάλυση μίγματος αδρανών	1 δοκιμή ανά 500 m ³ συμπυκνωμένου όγκου
Ισοδύναμο άμμου	1 δοκιμή ανά 500 m ³ συμπ. όγκου
Δείκτης πλαστικότητας	1 δοκιμή ανά 500 m ³ συμπ. όγκου
Αντίσταση σε θρυμματισμό κατά Los Angeles ⁰	1 δοκιμή ανά 20.000 m ³ συμπ. όγκου(1)
Δείκτης πλακοειδούς(1)	1 δοκιμή ανά 20.000 m ³ συμπ. όγκου(1)
Ποσοστό θραύσης και ποσοστό τελείως σφαιρικών κόκκων(2)	1 δοκιμή ανά 5.000 m ³ συμπ. όγκου(1)
Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) (1)	1 δοκιμή ανά πηγή λήψης αδρανών
Περιεκτικότητα υγρασίας κατά τη διάστρωση	3 ημερησίως
Προσδιορισμός βέλτιστης υγρασίας για τις ανάγκες της παραγράφου 4.1.7.2 της παρούσας.	Μόνο εάν αλλάξει η πηγή λήψης των υλικών και/ ή κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών υλικών

Δοκιμές επί της συμπυκνωμένης στρώσης
Έλεγχος συμπύκνωσης: α) με τη μέθοδο κώνου-άμμου, ή 'μπαλονιού' β) με πυρηνική συσκευή

1 δοκιμή ανά 300 m κλάδου οδού(3)
Κατά την κρίση του Αναδόχου και όχι λιγότερες από 1 ανά 50 μ διάστρωσης(3)

Έλεγχος πάχους	(όπως ορίζεται στην παρ. 4.1.7.2 της παρούσας)
Έλεγχος στάθμης άνω επιφάνειας	(όπως ορίζεται στην παρ. 4.1.7.2 της παρούσας)
Έλεγχος ομαλότητας	(όπως ορίζεται στην παρ. 4.1.7.3 της παρούσας)
(1) Και κατ' ελάχιστο 1 δοκιμή ανά συμπακνωμένη στρώση (2) Μόνο σε περίπτωση θραυστού αμμοχάλικου ποταμού ή ορυχείων (3) Για τον προσδιορισμό της πυκνότητας αναφοράς (proctor) απαιτείται μία δοκιμή υπό την προϋπόθεταβάλλεται η κοκκομετρική καμπύλη των αδρανών υλικών από την αρχικά υποβληθείσα (βλέπε π 4.1.6 της παρούσας).	

4.1.9. ΌΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Αναδόχου του έργου.

Περαιτέρω, ισχύουν τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Α (Όροι υγείας, ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος) της ΕΤΕΠ 08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων».

4.1.10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας, βάσει των αναφερόμενων στο σχετικό άρθρο του Τιμολογίου Δημοπράτησης, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m³) διαστρωμένου και συμπακνωμένου υλικού, με τη λήψη αρχικών και τελικών διατομών.

Στην εργασία περιλαμβάνονται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου του υλικού από οποιαδήποτε απόσταση, καθώς οι απαιτούμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι.

4.2. ΣΤΠ –02 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΜΕ ΞΥΛΟΖΕΥΓΜΑΤΑ

4.2.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις εργασίες αντιστήριξης των πρανών εκσκαφής (όπου απαιτείται) με οριζόντια ή κατακόρυφα στοιχεία ζεύξης όπου απαιτούνται για την κατασκευή των δικτύων καθώς και των τεχνικών έργων που τα συμπληρώνουν.

4.2.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΤΕΛΕΣΘΟΥΝ

Αντιστήριξη πρανών ή παρειών τάφρων, με ξυλοζεύγματα, σανιδώματα, μαδέρια ή παρεμφερούς τύπου μεθοδολογία σε οποιοδήποτε πλάτος ή βάθος σκάμματος, ύστερα από έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με τα απαιτούμενα υλικά και συνδέσμους καθώς και την εργασία πλήρους κατασκευής, αποσύνδεσης και απομάκρυνσης των υλικών για επαναχρησιμοποίηση.

Όσες φορές η φύση των εδαφών το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα εκτελεί την κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, όπως αυτές επιβάλλονται από τους κανόνες ασφαλείας. Τον τόπο και την πυκνότητα

Ξυλοζεύξεως θα ορίζει κάθε φορά ο Ανάδοχος ή ο αντιπρόσωπός του στο έργο, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία.

Κάθε κατάρπτωση παρειάς σκάμματος σε οποιαδήποτε περίπτωση και εάν έγινε και κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες σε ξυλοζευγμένες ή μη ξυλοζευγμένες παρειές και οι οποιεσδήποτε συνέπειες αυτής (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους, ζημιές έργων κλπ) βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, που υποχρεούται σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των βλαβέντων έργων και αναλαμβάνει γενικά κάθε ποινική και αστική ευθύνη. Η Υπηρεσία δικαιούται να επιβάλει στον Ανάδοχο την εκτέλεση πρόσθετων ξυλοζεύξεων ή ενίσχυση των υπαρχουσών σε όσα σημεία αυτή κρίνει τούτο απαραίτητο. Παρά το δικαίωμα τούτο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος παραμένει πάντοτε μόνος και απόλυτα υπεύθυνος για την ασφάλεια των εκσκαφών που έγιναν.

4.2.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η πληρωμή του αναδόχου για την τοποθέτηση και αφαίρεση των ξυλοζευγμάτων θα γίνει σύμφωνα με το εμβαδόν της κατακόρυφης επίπεδης επιφάνειας αντιστήριξης που έρχεται σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος επί την τιμή του άρθρου του τιμολογίου για την αμοιβή αντιστήριξης με ξυλοζεύγματα, όπως λεπτομερέστερα περιγράφεται στο τιμολόγιο.

Περιλαμβάνονται στην τιμή και δεν επιμετρώνται οι τυχόν ποσότητες ξυλοζευγμάτων που θα χρειασθεί να τοποθετηθούν καθέτως προς την διεύθυνση του αγωγού.

Στο πρωτόκολλο παραλαβής αφανών εργασιών της αναγραφόμενης ποσότητας αντιστήριξης, θα σημειώνεται απαραίτητως ο χαρακτηρισμός εδάφους που έχει καθοριστεί για το επιμετρούμενο σκάμμα, προκειμένου

4.3. ΣΤΠ.03 – ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ

4.3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ-ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα ΤΠ αφορούν στην επάλειψη ασφαλικού διαλύματος μέσης εξατμίσεως ME-5 επί ασφαλτομιγμάτων ανοιχτής συνθέσεως ή ασφαλικού γαλακτώματος ταχείας διασπάσεως KE-1, πάνω στην οποία θα εδραστεί η ασφαλική στρώση κυκλοφορίας σε πλάτος που φαίνεται στα σχέδια των διατομών.

4.3.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η εκτέλεση της εργασίας θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Π.Τ.Π. Α 201 για τα διαλύματα ME-5 και Π.Τ.Π. Α 203 για τα διαλύματα KE-1 του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) σε συμφωνία με τα πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13808: Ασφαλτος και ασφατικά συνδετικά – Πλαίσιο προδιαγραφών κατιοντικών ασφαλικών γαλακτωμάτων και ΕΛΟΤ EN 15322: Ασφατικά και συνδετικά ασφαλικών – Πλαίσιο προδιαγραφών για διαλύματα και ρευστοποιημένα συνδετικά ασφαλικών.

Λόγω του μικρού πάχους των αντιολισθηρών ταπήτων, απαιτείται συγκολλητική επάλειψη με μικρή ποσότητα ασφατικού γαλακτώματος (να παραμένουν τελικά 300gr/m² ασφατικού συνδετικού), για την αποφυγή δημιουργίας επιφάνειας ολίσθησης του τάπητα πάνω στην επιφάνεια έδρασης του. Αποβλέποντας στην επιτυχία μιας ομοιογενούς επάλειψης πάνω σε όλη την επιφάνεια, η διάχυση πρέπει να πραγματοποιείται με διανομέα ασφάλτου και με αραιωμένο ασφατικό γαλάκτωμα, με περιεκτικότητα 30% σε άσφαλο. (Γαλάκτωμα με περιεκτικότητα σε άσφαλο πχ. 60% αραιώνεται προσεκτικά, με προσθήκη υδατικής φάσης 100% - ζητούνται οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής του γαλακτώματος – για λήψη γαλακτώματος που να δίνει υπόλειμμα ασφατικού 30%). Το γαλάκτωμα KE-1 εξαιτίας της μεγάλης περιεκτικότητας του σε άσφαλο χρησιμοποιείται στη συγκόλληση μεταξύ των ασφαλτοστρωμάτων ελαχιστοποιώντας τις πιθανότητες να γλιστρήσουν οι δύο επιστρώσεις.

Ο καθορισμός του τύπου θα γίνεται από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

4.3.3. ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΤΙΚΩΝ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ

EN 12846:2004 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός του χρόνου εκροής των ασφατικών γαλακτωμάτων με ιξωδόμετρο εκροής.

ΕΛΟΤ EN 12850 E2: 2011 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός του pH των ασφατικών γαλακτωμάτων. Bitumen and bituminous binders - Determination of the pH value of bituminous emulsions.

ΕΛΟΤ EN 13075-1 E2: 2011 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θραύση - Μέρος 1: Προσδιορισμός της τιμής θραύσης κατιοντικών ασφατικών γαλακτωμάτων, μέθοδος ορυκτού πληρώσεως. Bitumen and bituminous binders - Determination of breaking behaviour - Part 1: Determination of breaking value of cationic bituminous emulsions, mineral filler method.

ΕΛΟΤ EN 13075-2 E2: 2012 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θραύση - Μέρος 2: Προσδιορισμός του χρόνου ανάμιξης των κατιοντικών ασφατικών γαλακτωμάτων με λεπτόκοκκα αδρανή. Bitumen and bituminous binders - Determination of breaking behaviour - Part 2: Determination of fines mixing time of cationic bituminous emulsions.

ΕΛΟΤ EN 1429 E2: 2012 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός του υπολείμματος σε κόσκινο των ασφατικών γαλακτωμάτων και προσδιορισμός της σταθερότητας κατά την αποθήκευση, με κοσκίνιση. Bitumen and bituminous binders - Determination of residue on sieving of bituminous emulsions, and determination of storage stability by sieving.

ΕΛΟΤ EN 1430 E2: 2012 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός της πολικότητας των σωματιδίων σε ασφατικά γαλακτώματα. Bitumen and bituminous binders - Determination of particle polarity of bituminous emulsions.

ΕΛΟΤ EN 1431 E2: 2011 Ασφατικά και συνδετικά ασφατικών - Προσδιορισμός της ανακτηθείσης ασφάλτου και του ελαιώδους αποστάγματος σε ασφατικά γαλακτώματα, δι' αποστάξεως. Bitumen and bituminous binders - Determination of residual binder and oil distillate from bitumen emulsions by Distillation.

4.3.4. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει ανά τετραγωνικό μέτρο (m²) πλήρους κατασκευής ασφαλικής συγκολλητικής (εργασία και υλικά) και συμπεριλαμβάνονται στο άρθρο του Τιμολογίου που αφορά στην αποκατάσταση ασφαλικού οδοστρώματος.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται η δαπάνη προμήθειας της ασφάλτου, του καθαρού (φωτιστικού) πετρελαίου, του αντιυδρόφιλου παρασκευάσματος και των λοιπών απαιτούμενων υλικών, η δαπάνη φορτοεκφόρτωσης, χαμένου χρόνου φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των άνω υλικών στον τόπο των έργων, η δαπάνη παρασκευής (θέρμανση, ανάμιξη, αποθήκευση, φύλαξη κ.λπ.) και διάχυσης του ασφαλικού διαλύματος ή γαλακτώματος, η δαπάνη καθαρισμού της επιφάνειας με αυτοκίνητη ψήκτρα κλπ., η επαναθέρμανση του διαλύματος αν χρειαστεί πριν από τη διάχυση, η δαπάνη της ενδεχόμενης διάστρωσης αδρανών υλικών επικάλυψης χωρίς την αξία παραγωγής ή προμήθειας και μεταφοράς αυτού στον τόπο της διάστρωσης, η δαπάνη κάθε εργαστηριακού ελέγχου που θα ζητηθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, καθώς και κάθε άλλη απαιτούμενη δαπάνη (εργασία και υλικά) για μία άρτια και πλήρως εκτελεσμένη εργασία.

4.4. ΣΤΠ.04 – ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΑΣΦΑΛΤΟΤΑΠΗΤΩΝ ΚΑΙ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΕΝΤΟΣ ΤΟΥ ΟΡΙΟΥ ΤΩΝ ΓΕΝΙΚΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ.

4.4.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Η αποξήλωση ασφαλτοταπήτων και στρώσεων οδοστρώσας θα γίνει με χρήση προωθητή γαιών, φορτωτή ή εκσκαφέα. Μετά την αποξήλωση θα ακολουθεί η φόρτωση επί αυτοκινήτου και η μεταφορά προς ανακύκλωση ή σε χώρους καθοριζόμενους από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου και την μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση. Θα ακολουθηθεί η μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 02-02-01-00 «γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων». Τα μηχανήματα και τα οχήματα θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από την κείμενη Ελληνική και Κοινοτική νομοθεσία, όσο αφορά την στάθμη θορύβου, την εκπομπή καυσαερίων και τα συστήματα ασφαλείας, θα είναι εφοδιασμένα με πινακίδες μηχανημάτων έργων (ΜΕ) και θα είναι ασφαλισμένα. Οι χειριστές / οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες. Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε δυνατόν μέτρο έτσι ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για υπερεκσκαφές οφειλόμενες σε ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό δεν θα επιμετρούνται. Οι εργασίες της αποξήλωσης θα θεωρούνται περαιωθείσες, όταν έχει αφαιρεθεί όλος ο ασφαλτοτάπητας και οι στρώσεις οδοστρώσας, έχουν μεταφερθεί σε χώρο προς ανακύκλωση. Η φορτοεκφόρτωση και η μεταφορά τους, που περιλαμβάνεται στην τιμή, θα γίνεται σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και θα επιβάλλεται η ανακύκλωσή τους σε χώρους καθοριζόμενους από τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου μια και τα προϊόντα αποξηλώσεων αυτής της

εργασίας είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχωμάτων. Η επιμέτρησή τους θα γίνεται με λήψη αρχικών και τελικών διατομών.

4.5. ΣΤΠ.05 – ΤΟΜΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΣΦΑΛΤΟΚΟΠΤΗ

4.5.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

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

4.5.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για την κοπή και αποσύνθεση του ασφαλτικού, η οποία γίνεται αποκλειστικά και μόνον με χρήση ειδικού ασφαλτοκόπτη με μηχανικό τροχό (π.χ. τύπου TCC3 VIBROM ROBIN) ώστε να αποκλείονται αποξηλώσεις έξω από τα χαραγμένα όρια της κοπής και να προφυλάσσεται το οδόστρωμα από φθορές κατά τη διάρκεια των εργασιών, χρωματίζονται πρώτα τα ακραία όρια κοπής στο πλάτος του ορύγματος. Τα όρια αυτά κόβονται με ειδικό ασφαλτοκόπτη με τροχό σε όλο το βάθος του ασφαλτικού οδοστρώματος.

Εάν χρειασθεί γίνονται και ενδιάμεσες τομές με αεροσυμπιεστή. Η όλη εργασία θα γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε η γραμμή κοπής της ασφάλτου να είναι απολύτως ευθύγραμμη.

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

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

4.5.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Όσον αφορά στην κοπή του ασφαλτοτάπητα η επιμέτρηση γίνεται ανά μέτρο μήκους τομής πάχους μέχρι 0,15μ σε οδόστρωμα αόπλου ή ελαφρώς οπλισμένου σκυροδέματος ή ασφαλτοσκυροδέματος και η αποζημίωση της περιλαμβάνεται στην τιμή της εκσκαφής των ορυγμάτων για την τοποθέτηση των αγωγών του δικτύου ακαθάρτων.

Τυχόν ποσότητες που θα κατασκευασθούν επί πλέον των εγκεκριμένων σχεδίων χωρίς εντολή ή έγκριση της επιβλέψεως ή ύστερα από επιδιόρθωση κακοτεχνίας κατά την κοπή, καταγράφονται μεν στο βιβλίο επιμετρήσεως αφανών εργασιών, αλλά περικλύπονται στην επιμέτρηση και στην πιστοποίηση.

4.6. ΣΤΠ.06 – ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΜΕ ΚΙΣΗΡΟΔΕΜΑ

4.6.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή στρώσεων με κισηρόδεμα. Το κισηρόδεμα ανήκει στην κατηγορία των ελαφροδεμάτων, που παράγονται με την προσθήκη ξηρών, λεπτών υλικών, όπως η ηφαιστειακή τέφρα ή ο περλίτης στο μίγμα του σκυροδέματος.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 206-1, η ξηρή πυκνότητα του χρησιμοποιούμενου ελαφροδέματος πρέπει να βρίσκεται στην περιοχή μεταξύ 800-2000 kg/m³. Τα χρησιμοποιούμενα αδρανή είναι ελαφροβαρή όταν η ξηρή πυκνότητα του κόκκου είναι μικρότερη από 2000kg/m³ ή όταν η ξηρή και χαλαρή πυκνότητα σωρού είναι μικρότερη από 1200kg/m³.

Για την παραγωγή κισηροδέματος, χρησιμοποιείται η κίσηρη, ένα φυσικό ηφαιστειογενές υλικό για τη διόγκωση του οποίου δεν απαιτείται θερμική ενέργεια σε αντίθεση με τα άλλα τεχνητά ελαφροβαρή αδρανή. Το κισηρόδεμα, ως ελαφροδεμα, έχει μικρό βάρος, και σημαντικές θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες. Ενδεικτικά, η θερμική αγωγιμότητα του κισηροδέματος ($\lambda_{10, dry}$) ανέρχεται σε 0,15-0,38 W/m/K και μεταβάλλεται ανάλογα με την πυκνότητα του ξηρού υλικού (αυξάνεται περίπου 4% για αντίστοιχη αύξηση της υγρασίας για κάθε 1% βάρος κατ' όγκο (%w/v)).

4.6.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο σχεδιασμός μίγματος του κισηροδέματος είναι βασικός προκειμένου να επιλεγθούν τα κατάλληλα συστατικά σκυροδέματος με στόχο την παραγωγή του βέλτιστου -τεχνικοοικονομικά- μείγματος, διατηρώντας τις καθορισμένες ιδιότητες αντοχής, ανθεκτικότητας και σταθερότητας που απαιτούνται. Συγκεκριμένα, είναι κρίσιμο να ακολουθούνται οι οδηγίες του προμηθευτή για την ενδεικνυόμενη αναλογία ανάμιξης. Ενδεικτικά, η ελάχιστη αναλογία ανάμιξης είναι 1m³ μίγματος με 250kg τσιμέντο και νερό (περίπου 4 προς 1). Η αύξηση της ποσότητας τσιμέντου αυξάνει τις αντοχές της τελικής επιφάνειας. Το μίγμα θεωρείται ότι είναι καλό, όταν είναι εύπλαστο και σφιχτό ταυτόχρονα.

Η εφαρμογή του μίγματος σε δώματα πραγματοποιείται ως εξής:

- Καθαρισμός της επιφάνειας από χώματα και λοιπά υλικά
- Περιμετρική τοποθέτηση αρμών διαστολής πάχους 2-3cm με την τοποθέτηση στα στηθαία διογκωμένης πολυστερίνης χαμηλής πυκνότητας. Για μεγαλύτερες επιφάνειες (80-100m²) απαιτούνται αρμοί ανά περίπου 10m και η πλήρωσή τους με ειδικό πληρωτικό υλικό
- Κάλυψη επιφάνειας με νερόπισσα για τη δημιουργία φράγματος υδρατμών
- Τοποθέτηση θερμομονωτικού υλικού (εφόσον απαιτείται).
- Διάστρωση μίγματος με ιδιαίτερη προσοχή ώστε στις υδρορροές το ελάχιστο πάχος να ανέρχεται σε 4-5cm
- Σφράγιση αρμών με σφραγιστικό αρμών ή τσιμέντο
- Στεγάνωση (υδρομόνωση) επιφάνειας για την προστασία του υποστρώματος (και της θερμομόνωσης αν τοποθετηθεί)
- Σε περίπτωση στεγάνωσης με ασφαλτόπανο και ψηφίδα, σε μη βατές τaráτσες, ενδείκνυται η τοποθέτηση εξαεριστήρων υδρατμών.

4.6.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ

Επιμέτρηση ανά κυβικό μέτρο (μ3) περαιωμένης εργασίας.

4.7. ΣΤΠ.07 – ΜΟΝΩΣΗ ΜΕ ΔΙΠΛΗ ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ.

4.7.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη μόνωση των επιφανειών του σκυροδέματος με επάλειψη με ασφαλτικό υλικό.

4.7.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί όπου καθορίζεται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Πριν την εφαρμογή του υλικού θα προηγηθεί ο επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος από χαλαρά υλικά και ρύπους, με χρήση συρματόβουρτσας ή πεπιεσμένου αέρα.

Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθούν:

- εφαρμογή υποστρώματος (primer) με αραιώση του γαλακτώματος με νερό σε αναλογία 1:1 ή με χρήση του υλικού που συνιστά ο προμηθευτής και ανάλωση 0,10 -0,15 lt/m²,
- εφαρμογή του ασφαλτικού γαλακτώματος σε δύο στρώσεις με ανάλωση ανά στρώση τουλάχιστον 0,15 lt/m²

Όλα τα υλικά θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση σχετική περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης και τεχνικές προδιαγραφές του υλικού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει. Σε κάθε περίπτωση, το υλικό θα είναι προέλευσης εργοστασίου ειδικευμένου στην παραγωγή τέτοιων μονωτικών υλικών.

Είναι δυνατόν μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας να εφαρμοστεί και άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης από το αναφερόμενο στην παρούσα προδιαγραφή, χωρίς όμως ο Ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

4.7.3. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Αναδόχου του έργου.

Περαιτέρω, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 (Όροι υγείας - ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος) της ΕΤΕΠ 08-05-01-04 «Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα».

4.7.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας επάλειψης με ασφαλτικό υλικό επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) πλήρως περαιωμένης εργασίας σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του Τιμολογίου.

Στην εργασία που επιμετράται περιλαμβάνονται, εκτός άλλων, ο επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας από χαλαρά υλικά και ρύπους με χρήση συρματόβουρτσας ή πεπιεσμένου αέρα, η εφαρμογή υποστρώματος (primer) με αραιώση του γαλακτώματος ή με χρήση του υλικού που συνιστά ο προμηθευτής, η χρήση των απαιτούμενων ικριωμάτων, καθώς και η εφαρμογή του ασφαλικού γαλακτώματος σε δύο στρώσεις βάσει των οριζόμενων στην παρούσα προδιαγραφή.

4.8. ΣΤΠ.08 – ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ ΜΕ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΗ ΥΛΙΚΑ.

4.8.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

4.8.1.1 ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

Επαλειφόμενη κονία, που αποτελείται από τσιμέντο υψηλών απαιτήσεων, ειδικά επιλεγμένα αδρανή, πρόσθετα βελτιωτικά, που βοηθούν στην πρόσφυση και τη στεγανοποίηση. Διατίθεται σε μορφή σκόνης, αμαμιγνύεται μόνο με νερό δίνοντας μία παχύρρευστη μάζα, που επαλείφεται με βούρτσα απλά και γρήγορα, δημιουργώντας την ανθεκτικότερη και την οικονομικότερη λύση στεγανοποίησης. Προσφέρει απεριόριστη διάρκεια προστασίας από το νερό και αντικαθιστά τις απλές τσιμεντοκονίες. Μετά την εφαρμογή του, εάν χρειάζεται, μπορεί να βαφτεί ή να σοβαντισθεί.

Το υλικό θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Είναι δυνατόν μετά από πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας να εφαρμοστεί άλλο ισοδύναμο ή αποτελεσματικότερο σύστημα στεγανοποίησης από το αναφερόμενο στην παρούσα προδιαγραφή, χωρίς όμως ο Ανάδοχος να έχει δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση για το λόγο αυτό.

4.8.1.2 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΠΟΒΑΘΡΟΥ

Προτού εφαρμοσθεί το υλικό, πρέπει να έχουμε επιφάνεια απαλλαγμένη από σαθρά σημεία, λάδια ξυλοτύπων, άλατα, σκόνες. Αφαιρούνται τρυπόξυλα, πολυστερίνη και αιχμηρές προεξοχές. Κόβουμε τις φουρκέτες σε βάθος 2 cm και σφραγίζουμε τις οπές με ταχύπηκτη κονία ή με το ίδιο υλικό πιο σφιχτό. Ακολουθώντας διαβρέχουμε το υπόβαθρο, λίγο πριν την εφαρμογή μέχρι κορεσμού.

4.8.1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Πρόκειται για επίστρωση με προαναμιγμένα τσιμεντοειδή στεγανωτικά υλικά εντός σφραγισμένης συσκευασίας, κατά ΕΛΟΤ EN 1504-3.

4.8.2. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Αναδόχου του έργου.

Περαιτέρω, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παρ. 7 (Όροι υγείας - ασφαλείας και προστασίας περιβάλλοντος) της ΕΤΕΠ 08-05-01-04 «Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα».

4.8.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της επίστρωσης του τσιμεντοειδούς υλικού θα γίνεται σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του Τιμολογίου σε χιλιόγραμμα (kg) του υλικού με βάση το απόβαρο των συσκευασιών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο.

Στην επιμέτρηση της εργασίας επίστρωσης του τσιμεντοειδούς υλικού περιλαμβάνονται, εκτός άλλων, η προμήθεια του υλικού επί τόπου του έργου, ο καθαρισμός και πλύση της επιφανείας επίστρωσης, η εφαρμογή του υλικού επίστρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή, η χρήση τυχόν ικριωμάτων, καθώς και η προμήθεια και εφαρμογή του τυχόν ενισχυτικού πρόσφυσης (ασταριού) συμβατού με το επιλεγόμενο υλικό, αν αυτό συνιστάται από τον προμηθευτή.

4.9. ΣΤΠ. 09— ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ (ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΥΔΑΤΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΚΡΥΣΤΑΛΛΩΝ) ΓΙΑ ΤΗ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΛΚΑΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΠΛΙΣΜΩΝ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ EN 934-2.

4.9.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

4.9.1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή όπως αναφέρεται και στο αναλυτικό τιμολόγιο περιλαμβάνει την τοποθέτηση στεγανοποιητικού μάζας σκυροδέματος (πρόσμικτο μείωσης υδατοπερατότητας με ανάπτυξη κρυστάλλων) για τη δημιουργία αλκαλικού περιβάλλοντος προστασίας οπλισμών κατά ΕΛΟΤ EN 934-2, ενδεικτικού τύπου Penetron admix ή άλλης αναλόγου, με σκοπό την προστασία των οπλισμών, την ανάπτυξη κρυστάλλων και την δημιουργία αλκαλικού περιβάλλοντος στο σώμα του σκυροδέματος.

4.9.1.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου (πρόσμικτο στεγανοποίησης σκυροδέματος με ανάπτυξη κρυστάλλων) προστίθεται στο σκυρόδεμα την στιγμή της παρασκευής του. Περιέχει τσιμέντο Portland, πυριτική άμμο μικρής κοκκομετρίας και διάφορα ενεργά χημικά τεχνογνωσίας PENETRON ή άλλης αναλόγου. Αυτά τα χημικά ενεργά αρχίζουν να αντιδρούν καταλυτικά με το νερό του φρέσκου σκυροδέματος και τα παραπροϊόντα υδρόλυσης του τσιμέντου, παράγοντας ένα μη διαλυτό σχηματισμό κρυστάλλων εσωτερικά των πόρων και των τριχοειδών διαδρόμων του σκυροδέματος. Έτσι, το σκυρόδεμα, ήδη από το στάδιο της σκυροδέτησης, γίνεται μόνιμα στεγανό ενάντια στην διείσδυση του νερού και άλλων υγρών από οποιαδήποτε κατεύθυνση, ενώ ταυτόχρονα προστατεύεται από τυχόν υποβάθμισή του, εξαιτίας των δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών. Δεν χρειάζεται κάποια άλλη στεγανοποίηση μετά το ξεκαλούπωμα της κατασκευής εκτός από επισκευές τυχόν φωλεών από κακή δόνηση και σκυροδέτηση και τυχόν οπών από «φουρκέτες» και «μορέλα» με το PENECECRETE MORTAR ή άλλης αναλόγου. Το PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου έχει διαμορφωθεί με ειδικό τρόπο, για την κάλυψη διαφορετικών έργων και συνθηκών θερμοκρασίας (βλ. Χρόνος Πήξης και Αντοχές).

4.9.2. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

- Δεξαμενές
- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας νερού και αποβλήτων
- Δευτερογενείς κατασκευές συγκράτησης
- Τούνελ και υπόγειες στοές
- Υπόγειες θυρίδες ασφαλείας
- Θεμελιώσεις
- Χώροι στάθμευσης
- Κολυμβητικές πισίνες
- Προκατασκευασμένα στοιχεία και εφαρμογές με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

4.9.3. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά σκυροδέματος μετά την εφαρμογή του PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου

Χαρακτηριστικά	Αποτελέσματα Δοκιμών	Μέθοδος
Υδατοπερατότητα	$\leq 5,35 \times 10^{-13}$ cm/s μετά από 56 ημέρες	DIN 1048
Αντοχή σε θλίψη	≥ 6 % μετά από 28 ημέρες	ASTM C39

Τα ανωτέρω αποτελέσματα αποτελούν μέσες τιμές εργαστηριακών μετρήσεων. Στην πραγματικότητα, οι παραπάνω τιμές μπορεί να διαφέρουν λόγω διαφορετικών κλιματολογικών συνθηκών, όπως η θερμοκρασία, η υγρασία και το πορώδες της επιφάνειας.

4.9.4. ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Ανάμιξη: Το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου πρέπει να προστεθεί στο τσιμέντο, την ώρα παρασκευής του σκυροδέματος.

Η αλληλουχία των διαδικασιών για την προσθήκη του PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου ποικίλει, ανάλογα με τον τύπο της λειτουργίας και εξοπλισμού της εγκατάστασης παραγωγής σκυροδέματος. Τα παρακάτω είναι μερικές χαρακτηριστικές οδηγίες ανάμιξης.

Αναλογίες ανάμιξης:

1% κατά βάρος τσιμέντου (0,8% κατά βάρος, κατ' ελάχιστον). Εφόσον οι μετρήσεις βαρών είναι ακριβείς, η κατανάλωση 0,8% κατά βάρος τσιμέντου του PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου είναι επαρκής και ασφαλής ποσότητα.

Εφαρμογή:

Εργοστάσιο (ή Εργοτάξιο) Παραγωγής Σκυροδέματος – Επεξεργασία Παρτίδας επί Ξηρού: Το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου προστίθεται σε μορφή σκόνης στην βαρέλα του φορτηγού που θα

φέρει το έτοιμο σκυρόδεμα. Το φορτηγό οδηγείται κάτω από την εγκατάσταση επεξεργασίας της παρτίδας και προστίθεται το 60% - 70% του απαιτούμενου νερού μαζί με 136-227 kg αδρανών. Αναμειγνύονται τα υλικά για 2-3 λεπτά, ώστε το PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου να διανεμηθεί σε όλο το μίγμα του νερού. Στην συνέχεια προστίθενται τα υπόλοιπα υλικά στο φορτηγό του νέου σκυροδέματος, σύμφωνα με τις τυπικές διαδικασίες της επεξεργασίας.

Εργοστάσιο (ή Εργοτάξιο) Παραγωγής Σκυροδέματος – Κεντρική Επεξεργασία Παρτίδας:

Προσθήκη στα Αδρανή :

Η προβλεπόμενη ποσότητα PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου αναμειγνύεται σε μορφή σκόνης σε ένα από τα σιλό των αδρανών. Τα αδρανή, στη συνέχεια, μέσω της μεταφορικής ταινίας, οδηγούνται στον κεντρικό αναμικτήρα, όπου γίνεται η προσθήκη του νερού και του τσιμέντου (λαμβάνοντας υπόψη μια επιπλέον ποσότητα νερού που θα χρειαστεί, λόγω της προσθήκης του PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου). Στην συνέχεια το σκυρόδεμα ρίχνεται στην βαρέλα του φορτηγού μεταφοράς και οδηγείται το φορτηγό στο έργο. Καθ' όλη την διάρκεια της μεταφοράς, η βαρέλα περιστρέφεται, για την βελτίωση της ομοιόμορφης κατανομής του PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου.

Προσθήκη στην Βαρέλα:

Αναμειγνύεται το PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου με νερό, έτσι ώστε να σχηματιστεί ένα πολύ λεπτό υδαρές κονίαμα (π.χ. 18 Kg σκόνης αναμειγνύονται με 23 L νερού). Στην συνέχεια ρίχνεται η απαιτούμενη ποσότητα υλικού στην βαρέλα ανάμιξης. Τα αδρανή, το τσιμέντο και το νερό θα πρέπει να τοποθετηθούν και να αναμιχθούν στο εργοτάξιο σκυροδέματος, σύμφωνα με την συνήθη διαδικασία (λαμβάνοντας υπόψη την ποσότητα του νερού που έχει ήδη τοποθετηθεί στο φορτηγό έτοιμου σκυροδέματος). Κατόπιν, τοποθετείται το σκυρόδεμα που έχει παραχθεί από τον κεντρικό αναμικτήρα στην βαρέλα του φορτηγού και γίνεται ανάμιξη για τουλάχιστον 5 λεπτά σε υψηλές στροφές, ώστε το PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου να κατανεμηθεί σε όλη την μάζα του σκυροδέματος. Καθ' όλη την διάρκεια, η βαρέλα περιστρέφεται μέχρι να φτάσει στο έργο για την βελτίωση της ομοιόμορφης κατανομής του PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου.

Εργοστάσιο (ή Εργοτάξιο) Παραγωγής Προκατασκευασμένου Σκυροδέματος: Το PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου προστίθεται στα αδρανή και στην άμμο, έπειτα αναμειγνύεται για 2-3 λεπτά πριν την προσθήκη του τσιμέντου και του νερού. Η συνολική μάζα του σκυροδέματος θα πρέπει να αναμιχθεί, ακολουθώντας την συνήθη τυπική διαδικασία.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Είναι σημαντικό να επιτευχθεί ένα ομογενοποιημένο μίγμα του PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου με το σκυρόδεμα. Συνεπώς δεν πρέπει να προστίθεται ξηρά σκόνη PENETRON ADMIX ή άλλης αναλόγου κατευθείαν σε υγρό σκυρόδεμα, καθώς αυτό μπορεί να προκαλέσει συσσώρευση και δεν θα λάβει χώρα διασπορά του σε όλη την μάζα του σκυροδέματος.

Χρόνος Πήξης και Αντοχές: Ο χρόνος πήξης του σκυροδέματος επηρεάζεται από την χημική και φυσική σύνθεση των συστατικών του, την θερμοκρασία του σκυροδέματος και τις κλιματολογικές συνθήκες. Όταν χρησιμοποιείται το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου μπορεί να παρατηρηθεί επιβράδυνση στο χρόνο πήξης. Η επιβράδυνση εξαρτάται από την σύνθεση του σκυροδέματος και την δοσολογία του PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου. Ωστόσο, κάτω από φυσιολογικές συνθήκες, το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου εξασφαλίζει ένα φυσιολογικό χρόνο πήξης σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα που περιέχει PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου ενδέχεται να αναπτύξει τελικά υψηλότερη αντοχή από ένα σκυρόδεμα που δεν έχει πρόσμικτο PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου. Τα δοκιμαστικά μίγματα θα πρέπει να παρασκευαστούν υπό τις συνθήκες του έργου για να προσδιοριστεί ο χρόνος πήξης και η αντοχή του σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα που επεξεργάζεται με το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου θα πρέπει να τοποθετηθεί και να ολοκληρωθεί, σύμφωνα με τις ορθές πρακτικές του σκυροδέματος. Πρέπει να τηρούνται οι κατευθυντήριες γραμμές και συστάσεις της ACI.

4.9.5. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

Όταν προστίθεται το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου, η θερμοκρασία του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι πάνω από 4C°

4.9.6. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ / ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΖΩΗΣ

Τα προϊόντα PENETRON ή αλλης αναλόγου πρέπει να αποθηκεύονται σε ξηρό μέρος και σε ελάχιστη θερμοκρασία των 7C°. Όταν αποθηκεύεται κατάλληλα σε ξηρό μέρος, σε κλειστή και σφραγισμένη αρχική συσκευασία, η διάρκεια ζωής είναι 24 μήνες.

4.9.7. ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Το PENETRON ADMIX ή αλλης αναλόγου περιέχει τσιμέντο Portland και είναι υψηλά αλκαλικό. Σαν τσιμεντοειδές μίγμα σε μορφή σκόνης μπορεί να προκαλέσει σημαντικούς ερεθισμούς στο δέρμα και στα μάτια. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να αποφεύγεται η επαφή με το δέρμα και τα μάτια. Σε περίπτωση επαφής με τα μάτια, θα πρέπει να λάβει χώρα ξέπλυμα αμέσως με άφθονο νερό και να δοθεί συμβουλή γιατρού. Προτείνεται κατά την διαδικασία εφαρμογής η χρήση προστατευτικών γαντιών και γυαλιών. Το προϊόν θα φυλάσσεται μακριά από παιδιά. Οδηγίες για την αντιμετώπιση τέτοιου είδους ατυχημάτων αναγράφονται πάνω στις συσκευασίες των υλικών.

4.9.8. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

- 1085-CPR-0044
- DOP NO: 10.00004D121217-01
- EN 934-2
- Πρόσμικτο στεγάνωσης σκυροδέματος χημικής δράσης με ανάπτυξη κρυστάλλων
- Περιεκτικότητα σε χλωριόντα: < 0.10% κατά μάζα

- Περιεκτικότητα σε αλκάλια: < 10.3% κατά μάζα
- Αντοχή σε θλίψη: $\geq 85\%$ του ελέγχου
- Περιεχόμενο σε ξηρό υλικό: > 99.5%
- Περιεχόμενο αέρα σε φρέσκο σκυρόδεμα: $\leq 2\%$ κατά όγκο
- Τριχοειδής απορρόφηση (μετά από 90 ημέρες ωρίμανσης): $\leq 60\%$ κατά μάζα
- Επικίνδυνες

4.10. ΣΤΠ.10 – ΑΡΜΟΚΑΛΥΠΤΡΑ – ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΡΜΩΝ

4.10.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι τα χρησιμοποιούμενα αρμοκάλυπτρα που τοποθετούνται για την κάλυψη των δημιουργούμενων αρμών και την προστασία τους.

Τα αρμοκάλυπτρα οριζόντιων ή κατακόρυφων αρμών διαστολής θα είναι τυποποιημένα, βιομηχανικά κατασκευασμένα, σύνθετα, από διατομές αναδιωμένου αλουμινίου, ανοξείδωτου χάλυβα και εύκαμπτου PVC ή άλλου κατάλληλου ελαστικού υλικού. Θα παρουσιάζουν, σε κάθε περίπτωση, τις μηχανικές και χημικές ιδιότητες για να αντέχουν στις εξωτερικές συνθήκες (καιρικές, φύση έργου (Σταθμός Μεταφόρτωσης Απορριμμάτων), ηλιακές συνθήκες κλπ), ώστε να καλύπτουν τον αρμό αποτελεσματικά καθ' όλο το χρόνο ζωής του Έργου. Διαφορετικά, τα αρμοκάλυπτρα θα προστατεύονται και μηχανικά με άλλες κατασκευές, όπως π.χ. πρόσθετες γαλβανισμένες διατομές κλπ.

Τα τοποθετούμενα αρμοκάλυπτρα θα είναι μόνιμα στερεωμένα (αποκλείονται κουμπωτά αρμοκάλυπτρα, σφηνωτά αρμοκάλυπτρα κλπ), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου τους, και θα ανταποκρίνονται στο εύρος και τις αναμενόμενες κινήσεις των αρμών διαστολής που θα καλύπτουν.

Τα εύκαμπτα μέρη καθώς και όσα υπόκεινται σε φθορά, θα δύνανται να αντικαταθούν επί τόπου με τη μεγαλύτερη δυνατή ευκολία.

Τα αρμοκάλυπτρα δαπέδων θα έχουν και την απαιτούμενη αντοχή για το -κατά περίπτωση- είδος και συχνότητα κυκλοφορίας. Τέλος, τα αρμοκάλυπτρα θα είναι γωνιακά ή επίπεδα ανάλογα πάντοτε με τη θέση του αρμού διαστολής.

4.10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της εργασίας πραγματοποιείται ανά μέτρο μήκους (μμ) τοποθετούμενου αρμοκάλυπτρου συμπεριλαμβανομένων όλων των μικροϋλικών που απαιτούνται για την επιτυχή στερέωσή του και της τυχόν προστασίας των αρμοκάλυπτρων, αν αυτή απαιτείται.

4.11. ΣΤΠ. 11 – ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΙΒΟ

4.11.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στον έλεγχο και στη συντήρηση υφιστάμενων container τύπου Kibo.

4.11.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία, από εξειδικευμένο συνεργείο.

Αρχικά, ελέγχεται η κατάσταση κάθε container και καθορίζονται οι απαιτούμενες ενέργειες συντήρησής του. Στη συνέχεια, πραγματοποιούνται οι απαιτούμενες εργασίες συντήρησης και αποκατάστασης είτε επί τόπου του Έργου είτε με τη μεταφορά άδειου container σε κατάλληλες εγκαταστάσεις συντήρησης.

Οι εργασίες περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- (α) Επιμελή καθαρισμό της εξωτερικής επιφάνειας των container από άλατα και χημικές ουσίες
- (β) Εφαρμογή κατάλληλης επίστρωσης για την προστασία της δομής τους
- (γ) Ανανέωση της εξωτερικής στρώσης του χρώματός τους

Το σύνολο των εργασιών πρέπει να εκτελεστεί από εξειδικευμένο συνεργείο, λαμβάνοντας τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας και υγείας και με τα Μέσα Ατομικής Προστασίας που ορίζει η νομοθεσία.

4.11.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η εργασία θα επιμετρείται σε τεμάχια (τεμ) περαιωμένου ελέγχου και συντήρησης container όπως ορίζεται στο Τιμολόγιο. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται το σύνολο των απαιτούμενων εργασιών για την συντήρηση και τον έλεγχο των container και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν αναφέρεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη συντήρηση των container.

4.12. ΣΤΠ. 12 – ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΜΕ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΑ ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

4.12.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στη επάλειψη με εποξειδικά υλικά κατάλληλα για πόσιμο νερό.

4.12.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗ

Η εργασία αυτή θα εκτελεσθεί όπου καθορίζεται στα σχέδια της Μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το εποξειδικό υλικό επάλειψης επιφανειών σκυροδέματος με στεγανωτικό υλικό με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση σχετική περιγραφή του τρόπου εκτέλεσης και τεχνικές προδιαγραφές του υλικού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει καθώς και πιστοποιητικό καταλληλότητας για επαφή με πόσιμο νερό αρμοδίου προς τούτο Φορέα (potability certificate). Σε κάθε περίπτωση, το υλικό θα είναι προέλευσης εργοστασίου ειδικευμένου στην παραγωγή τέτοιων υλικών.

4.12.3. ΦΥΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Ένας συνήθης και οικονομικός τρόπος διαμόρφωσης της τελικής επιφάνειας είναι η επάλειψη της με ένα ειδικό εποξειδικό υλικό. Πρόκειται για μία τεχνικά επαρκή λύση, η οποία είναι σαφώς πιο οικονομική από ό,τι η βαφή.

Η επιλογή της χρήσης του εποξειδικού υλικού επηρεάζει σε σημαντικό βαθμό και τον τρόπο στεγάνωσης της κατασκευής, επειδή θέτει συγκεκριμένες απαιτήσεις για τη στεγάνωση που θα υλοποιηθεί.

Πιο συγκεκριμένα η στεγανωτική στρώση θα πρέπει να έχει:

- (α) Διάρκεια στο χρόνο, αφού η θέση της ανάμεσα στα δομικά στοιχεία και στη στρώση του εποξειδικού υλικού καθιστά μελλοντικές επεμβάσεις σε αυτήν δύσκολες και δαπανηρές.
- (β) Ισχυρή πρόσφυση στα δομικά στοιχεία της κατασκευής, για να αντεπεξέρχεται επιτυχώς σε πιθανές αρνητικές πιέσεις, που ενδέχεται περιοδικά να αναπτυχθούν πάνω της.
- (γ) Λεία επιφάνεια.

Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να έχει:

- (α) Ελαστικότητα, ώστε να μη ρηγματώνει από πιθανές συστολοδιαστολές.
- (β) Αντοχή στο νερό και στα χημικά που ενδεχομένως περιέχει το νερό
- (γ) Αντοχή στις καιρικές επιδράσεις (π.χ. ηλιακή ακτινοβολία, παγετός κλπ.).

4.12.4. ΛΥΣΗ

Η στεγάνωση επιτυγχάνεται με επάρκεια, με εφαρμογή μίας ισχυρής και στεγανής τσιμεντοκονίας στα τοιχία και στο δάπεδο, η οποία λειτουργεί ως στεγανωτική αλλά ταυτόχρονα και ως εξομαλυντική στρώση. Έτσι δημιουργείται το απαραίτητο λείο, σταθερό και στεγανό υπόστρωμα για την εφαρμογή του εποξειδικού υλικού.

Η πρόσφυσή της στα τοιχία της κατασκευής εξασφαλίζεται με την εφαρμογή στρώσης πεταχτού ενισχυμένου με οικοδομική ρητίνη και στο δάπεδο της κατασκευής με την εφαρμογή συγκολλητικής στρώσης ενισχυμένης με την ως άνω οικοδομική ρητίνη.

Πρόκειται για ένα εποξειδικό υλικό 2 συστατικών, που παρουσιάζει αυξημένη ελαστικότητα και αντοχή στις τριβές, στις καιρικές επιδράσεις και σε πλήθος χημικών, όπως αραιά οξέα, αλκάλια, πετρελαιοειδή, μερικοί διαλύτες, νερό, θαλασσινό νερό κλπ.

4.12.5. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

4.12.5.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Προετοιμασία υποστρώματος

Καλός καθαρισμός της επιφάνειας από υπολείμματα λαδιών, σαθρά υλικά, σκόνες κλπ.

Κόψιμο των προεξεχόντων τμημάτων των φουρκετών έως την επιφάνεια των τοιχωμάτων.

Παρασκευή ισχυρής, στεγανής στρώσης "λασπώματος" (τσιμέντο : άμμος = 1 : 2,5)

Στις κατακόρυφες επιφάνειες, ενισχύεται η πρόσφυση της τσιμεντοκονίας με την εφαρμογή στρώσης "πεταχτού" ενισχυμένου με την οικοδομική ρητίνη (τσιμέντο : άμμος : ρητίνη : νερό = 1 : 1 : 0,25 : 0,25 κατ'όγκο).

Στον πυθμένα ενισχύεται η πρόσφυση της τσιμεντοκονίας με την εφαρμογή συγκολλητικής στρώσης ενισχυμένης με την οικοδομική ρητίνη (τσιμέντο : άμμος : ρητίνη:νερό=1:1:0,5:0,5 κατ'όγκο). Εφαρμογή του λασπώματος με την βοήθεια οδηγών σε πάχος 2-3 cm. Παρασκευή ισχυρής, στεγανής, τελικής στρώσης τριφτής τσιμεντοκονίας με χρήση ψιλής άμμου (τσιμέντο : άμμος = 1 : 2) Εφαρμογή της τριφτής τσιμεντοκονίας σε πάχος 5-10 mm.

Στη συμβολή τοιχωμάτων-δαπέδου της κατασκευής και των τοιχωμάτων μεταξύ τους συνιστάται, κατά την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας, να διαμορφώνεται ελαφρώς κοίλο "λούκι", προκειμένου να διευκολυνθεί η επάλειψη των εποξειδικών συστημάτων που θα ακολουθήσει.

4.12.5.2 ΑΣΤΑΡΩΜΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕ ΤΟ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟ ΧΡΩΜΑ

Μετά την παρέλευση τουλάχιστον 28 ημερών από την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας, ώστε να ολοκληρωθεί η σκλήρυνσή της, και εφόσον αυτή είναι στεγνή (υγρασία < 4%), η επιφάνεια του πυθμένα και των τοιχίων της κατασκευής ασταρώνεται με εποξειδικό υλικό. Τα συστατικά Α (ρητίνη) και Β (σκληρυντής) του εποξειδικού υλικού είναι συσκευασμένα σε δοχεία με προκαθορισμένη αναλογία ανάμιξης. Το συστατικό Β προστίθεται πλήρως μέσα στο συστατικό Α. Η ανάμιξη των δύο συστατικών γίνεται για περίπου 5 λεπτά με δράπανο χαμηλών στροφών (300 στρ./λεπτό). Είναι σημαντικό η ανάδευση να γίνεται και στα τοιχώματα και στον πυθμένα του δοχείου, προκειμένου ο σκληρυντής να κατανεμηθεί ομοιόμορφα. Κατανάλωση εποξειδικού υλικού : περίπου 150 g/m², ανάλογα με την απορροφητικότητα του υποστρώματος. Τυχόν ρωγμές ή ατέλειες στοκάρονται με την εποξειδική πάστα Μετά το στέγνωμα του ασταριού και εντός 24 ωρών από την εφαρμογή του, ακολουθεί η βαφή της κατασκευής με το εποξειδικό χρώμα. Τα συστατικά Α (ρητίνη) και Β (σκληρυντής) του εποξειδικού υλικού είναι συσκευασμένα σε δοχεία με προκαθορισμένη αναλογία ανάμιξης. Το συστατικό Β προστίθεται πλήρως μέσα στο συστατικό Α. Η ανάμιξη των δύο συστατικών γίνεται για περίπου 5 λεπτά με δράπανο χαμηλών στροφών (300 στρ./λεπτό). Είναι σημαντικό η ανάδευση να γίνεται και στα τοιχώματα και στον πυθμένα του δοχείου, προκειμένου ο σκληρυντής να κατανεμηθεί ομοιόμορφα.

Το εποξειδικό χρώμα χρησιμοποιείται ως έχει ή αραιωμένο έως και 5% κ.β. με το ειδικό διαλυτικό SM-14. Το υλικό εφαρμόζεται με ρολό, πινέλο ή ψεκασμό σε δύο τουλάχιστον στρώσεις. Η δεύτερη στρώση ακολουθεί αφού στεγνώσει η πρώτη, αλλά εντός 24 ωρών από την εφαρμογή της πρώτης. Κατανάλωση εποξειδικού χρώματος: 200-300 g/m²/στρώση.

4.12.6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Αντοχή σε θερμοκρασία : έως 120 - 130οC

Αντοχή σε θλίψη : 750 kP / cm²

Αντοχή σε εφελκυσμό : 130 kP / cm²

Αντοχή στην λοξή διάτμηση: 340 kP / cm²

Αντοχή σε πόσιμο και θαλασσινό νερό : μεγάλη

Συνήθης αναλογία ανάμιξης : 1 : 1

Αντοχή σε απορρυπαντικά : άριστη

Αντοχή σε αλκάλια : άριστη

Αντοχή σε αραιά οξέα : πολύ καλή

Αντοχή σε πετρελαιοειδή ορυκτέλαια : άριστη

Χρόνος σκλήρυνσης (20 °C) : 6 ώρες

Χρόνος κατεργασίας (20 °C) : 2 ώρες

4.12.7. ΙΔΙΑΙΤΕΡΟΤΗΤΕΣ ΣΤΗΝ ΧΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΕΠΟΞΕΙΔΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στη σωστή τοποθέτηση των "ειδικών τεμαχίων" της κατασκευής, όπως στόμια εισόδου και εξόδου σωληνώσεων, λοιπές οπές κλπ., που αποτελούν ευπαθή σημεία για τη στεγάνωση.
- Το εποξειδικό χρώμα περιέχει διαλύτες. Κατά την εφαρμογή του σε κλειστούς χώρους πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για τον καλό αερισμό τους.
- Ο χρόνος κατεργασίας των εποξειδικών συστημάτων μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας περιβάλλοντος.
- Η πρόσφυση μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων μπορεί να διαταραχθεί έντονα από την επίδραση τυχόν υγρασίας ή λόγω ρύπων, που μπορεί να παρεμβληθούν μεταξύ τους.
- Οι επιφάνειες των εποξειδικών στρώσεων πρέπει, μετά την εφαρμογή τους, να προστατεύονται για περίπου 4-6 ώρες από την υγρασία. Η επίδραση της υγρασίας μπορεί να δώσει στην επιφάνεια μία λευκή χροιά ή/και να την καταστήσει κολλώδη. Επίσης μπορεί να επιφέρει διαταραχές κατά τη σκλήρυνση. Αποχρωματισμένες ή κολλώδεις στρώσεις σε τμήματα επιφανειών πρέπει πρώτα να απομακρύνονται με τρίψιμο ή φρεζάρισμα και μετά οι επιφάνειες αυτές να επιστρώνονται εκ νέου.
- Στην περίπτωση που παρεμβάλλεται ανάμεσα στις διαδοχικές στρώσεις ένας μεγαλύτερος, από τον προβλεπόμενο, χρόνος αναμονής ή πρόκειται ήδη χρησιμοποιούμενες επιφάνειες, μετά από μακρά περίοδο, να επιστρωθούν εκ νέου, τότε πρέπει η παλιά επιφάνεια να καθαριστεί καλά και να τριφτεί καθολικά. Μετά εφαρμόζεται η καινούρια επίστρωση.

4.12.8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Γενικώς το πάχος ξηρού υμένα του υλικού (dry film thickness) θα κυμαίνεται μεταξύ των ακόλουθων ορίων:

- Για μαστιχοειδή ασφαλτικά υλικά από 300 έως 750mm (συνιστώμενο πάχος 450mm σε μία ή δύο στρώσεις).
- Για εποξειδικά υλικά (epoxy tar) από 200 έως 600mm (συνιστώμενο πάχος 400mm σε μία ή δύο στρώσεις).

Η στεγανοποιητική επάλειψη θα εφαρμόζεται στην περιοχή που προβλέπει η μελέτη. Η επικάλυψη με το υλικό θα είναι συνεχής χωρίς κενά και η επιφάνεια της στρώσης θα είναι ομοιόμορφης υφής χωρίς υπερχειλίσσεις και ίχνη ροής του υλικού.

Ο έλεγχος του πάχους της επίστρωσης μπορεί να γίνει με ελαφρά φορητή συσκευή ανίχνευσης πόρων – ασυνεχειών (Holiday Detectors), χαμηλής τάσεως για επιστρώσεις έως 500 mm και υψηλής τάσεως για μεγαλύτερου πάχους. Για την λειτουργία τους οι συσκευές αυτές απαιτούν γείωση στο υπόστρωμα ή τις ράβδους οπλισμούς. Ο αισθητήρας (ηλεκτρόδιο) είναι σπογκώδους μορφής. Οι έλεγχοι θα γίνονται με την διαδικασία που προδιαγράφει ο κατασκευαστής των συσκευών.

4.12.9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

4.12.9.1 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κλπ.)

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α΄/5.7.2004) Τροποποίηση του Π.Δ 395/94 «Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφάλειας και Υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2004/45/ΕΚ

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία έναντι πτώσης από ύψος	ΕΛΟΤ EN 354 E2

4.12.10. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επάλειψη με εποξειδικά υλικά θα επιμετρείται σε κιλά ανά τετραγωνικά μέτρα επαλειφόμενης επιφάνειας, όπως ορίζεται στο Τιμολόγιο.

4.12.11. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται γενικά η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των υλικών, ο καθαρισμός και η προετοιμασία της επιφανείας επαλείψεως και το τυχόν απαιτούμενο ενισχυτικό πρόσφυσης (αστάρι, primer), αν αυτό συνιστάται από τον προμηθευτή του υλικού. Επιπλέον περιλαμβάνεται και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν αναφέρεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους.

4.13. ΣΤΠ.13 – ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΜΕ ΨΕΚΑΖΟΜΕΝΟ PENETRON (Η ΑΛΛΗΣ ΑΝΑΛΟΓΟΥ) ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΑΝΑΛΚΑΛΙΟΠΟΙΣΗ, ΕΠΑΝΑΚΡΥΣΤΑΛΛΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΜΑΖΑΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ, ΜΕ ΣΚΟΠΟ ΤΗΝ ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΛΚΑΛΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΝΑΝΤΙ ΟΞΕΙΔΩΣΗΣ

4.13.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της εργασίας αποτελεί η επάλειψη επιφανειών με ψεκαζόμενο ή επαλειφόμενο PENETRON (ή άλλης αναλόγου) για την επαναλκαλιοποίηση, επανακρυσταλλοποίηση και στεγανοποίηση της μάζας του σκυροδέματος, με σκοπό την δημιουργία αλκαλικού περιβάλλοντος για την προστασία του οπλισμού έναντι οξείδωσης.

4.13.2. Περιγραφή

Το Penetron ή άλλης αναλόγου είναι ένα επιφανειακά επαλειφόμενο κρυσταλλικό κονίαμα στεγανοποίησης σκυροδέματος, το οποίο στεγανοποιεί και προστατεύει το σκυρόδεμα σε βάθος. Αποτελείται από τσιμέντο Portland, ειδικά διαβαθμισμένη χαλαζιακή άμμο και ενεργές χημικές ενώσεις. Όταν το Penetron ή άλλης αναλόγου επαλειφθεί στην επιφάνεια του σκυροδέματος, οι ενεργές ενώσεις αντιδρούν με την υγρασία και τα παραπροϊόντα της ενυδάτωσης του σκυροδέματος, προκαλώντας μια καταλυτική αντίδραση, η οποία παράγει αδιάλυτους κρυστάλλους. Οι κρύσταλλοι εισέρχονται στο εσωτερικό των πόρων, των τριχοειδών διαδρόμων και των μικρορωγμών του σκυροδέματος εμποδίζοντας την όποια επιπλέον διείσδυση υγρασίας (ακόμη και σε υψηλή πίεση). Από την άλλη το Penetron ή άλλης αναλόγου επιτρέπει την διείσδυση των υδρατμών μέσα από το σκυρόδεμα (επιτρέπει το σκυρόδεμα να αναπνέει). Ακόμα και μετά το πέρας της ωρίμανσης του σκυροδέματος, το Penetron ή άλλης αναλόγου παραμένει αδρανές εντός του σκυροδέματος και επανενεργοποιείται με την παρουσία υγρασίας, με σκοπό την σφράγιση τριχοειδών διαδρόμων και μικρορωγμών.

4.13.3. Εφαρμογές

Το επαλειφόμενο σύστημα στεγανοποίησης σκυροδέματος με ανάπτυξη κρυστάλλων Penetron ή άλλης αναλόγου προτείνεται για χρήση σε κάθε κατασκευή από υγιές σκυρόδεμα που πρέπει να στεγανοποιηθεί. Το Penetron ή άλλης αναλόγου μπορεί να εφαρμοστεί, είτε από την θετική, είτε από την αρνητική πλευρά του σκυροδέματος, προσφέροντας την ίδια ακριβώς στεγανοποίηση και προστασία.

4.13.4. Τεχνικά χαρακτηριστικά σκυροδέματος μετά την εφαρμογή του Penetron Ή άλλης αναλόγου

Χαρακτηριστικά	Αποτελέσματα δοκιμών	Μέθοδος
Υδατοπερατότητα	$\leq 1,9 \times 10^{-14} \text{cm/s}$ μετά από 28 ημέρες ($1,8 \times 10^{-11} \text{cm/s}$ πριν από την επεξεργασία)	CRD-C-48-73
Υδατοπερατότητα κάτω από υδροστατική πίεση	Μπορεί να αντέξει $\geq 232 \text{psi}$ (156,78m υδροστατική πίεση) ή 1,54MPa (16bar) χωρίς μετρήσιμη διαρροή	CRD-C-48-73
Αντοχή σε θλίψη	$\geq 6\%$ μετά από 28 ημέρες	ASTM C39
Τέστ κύκλων Τήξης / Πήξης	50 κύκλοι – Μειωμένη διάβρωση σε σχέση με μη επεξεργασμένα δείγματα	ASTM C-672-76
Χημική αντίσταση	Αντίσταση σε όξινες / αλκαλικές συνθήκες. Εύρος αντοχής για μόνιμη επαφή σε pH 3-11	ASTM C-267-77
Αντίσταση σε ακτινοβολία	Καμία επίδραση από ακτινοβολία Γάμμα $\geq 5,76 \times 10^4 \text{Rads}$	ASTM N69-1967
	Καμία επίδραση από ακτινοβολία Γάμμα 50 M Rads	ISO 7031
Περιεχόμενο σε χλώριο	Αμελητέες ποσότητες χλωριόντων περιλαμβάνονται στο υλικό στεγάνωσης. Τα στεγανωτικά αποτελέσματα Penetron ή άλλης αναλόγου δεν σχετίζονται με την παρουσία χλωριόντων	AASHTO T-260
Μη τοξικό	Εγκεκριμένο European Union Enviromental Lic	BS 6920: section 2.5

	Εγκεκριμένο European Union Enviromental Lic	16 CFR 1500
Εγκεκριμένο για χρήση με πόσιμο νερό	Εγκεκριμένο	U.S.EPA και State of New York DO

4.13.5. Οδηγίες εφαρμογής του Penetron Ή άλλης αναλόγου

Προετοιμασία Επιφάνειας: Όλες οι επιφάνειες του σκυροδέματος που πρόκειται να επεξεργαστού με το Penetron ή άλλης αναλόγου πρέπει να είναι καθαρές και να έχουν πορώδες. Για αυτό πρέπει να απομακρύνονται ακαθαρσίες, χρώματα παλαιάς επίστρωσης, λίπη, σαθρά υλικά κ.α. με την χρήση υδροβολής υψηλής πίεσης (300bar), αμμοβολή ή μηχανικό τριβείο σκυροδέματος. Κυψελοειδείς οπές, φωλιές και ρωγμές πρέπει να διευρυνθούν και αφού επαλειφτούν με υδαρή επίστρωση του Penetron ή άλλης αναλόγου, να γεμίσουν με Penecrete Mortar ή άλλης αναλόγου. Οι επιφάνειες θα πρέπει να έχουν διαβραχεί μέχρι κορεσμού, πριν την εφαρμογή του Penetron ή άλλης αναλόγου. Οι επιφάνειές του σκυροδέματος θα πρέπει να είναι νωπές, χωρίς τοπικές λίμνες.

Ανάμιξη: Το Penetron ή άλλης αναλόγου θα πρέπει να αναμιγνύεται με μηχανικά μέσα με καθαρό νερό, ώστε να είναι της ίδιας ρευστότητας με το παχύρευστο λάδι. Πρέπει να αναμιγνύεται τόση ποσότητα υλικού, όση πρόκειται να χρησιμοποιηθεί εντός των επόμενων 20 λεπτών και το μίγμα πρέπει να αναδεύεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Σε περίπτωση που το μίγμα αρχίζει να πήζει, δεν προστίθεται επιπλέον νερό, απλά αναμιγνύεται, με σκοπό να αποκατασταθεί η εργασιμότητά του.

Αναλογίες ανάμιξης: 5 μέρη Penetron ή άλλης αναλόγου σε 3 έως 3,5 μέρη νερό (κατ' όγκο)

4.13.6. Εφαρμογή

Υδαρές Κονίαμα: Το Penetron ή άλλης αναλόγου εφαρμόζετε σε μία ή δύο στρώσεις, με βούρτσα ή με κατάλληλο εργαλείο ψεκασμού. Όταν είναι απαραίτητη η εφαρμογή δύο στρώσεων, εφαρμόζουμε τη δεύτερη στρώση όταν η πρώτη είναι ακόμη φρέσκια.

Επιφανειακή Διασπορά ξηρής σκόνης (για οριζόντιες επιφάνειες μόνο): Η απαιτούμενη ποσότητα Penetron ή άλλης αναλόγου διασπείρεται ομοιόμορφα, σε μορφή σκόνης, με τη χρήση κοσκίνου ή ημιαυτόματου εργαλείου διασποράς στο φρέσκο σκυρόδεμα και επεξεργάζεται, όταν αυτό μπορεί να πατηθεί, αφήνοντας μόνο το αποτύπωμα του πατήματος, με τη χρήση σπάτουλας ή «ελικοπτέρου»

Ποσότητα ανά Εφαρμογή

Κάθετες Επιφάνειες: Εφαρμόζονται δύο στρώσεις 0,7 -0,8 kgr/m² η κάθε μία, με τη χρήση βούρτσας ή σπρέυ.

Οριζόντια Δάπεδα: Εφαρμόζεται μία υδαρής στρώση επάλειψης Penetron ή άλλης αναλόγου με κατανάλωση 1,1kg/m² σε επιφάνεια του σκυροδέματος που έχει ήδη αποκτήσει αντοχές. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοστεί με επίπαση σε φρέσκο σκυρόδεμα (1kg/m²) και επεξεργάζεται, όταν αυτό μπορεί να πατηθεί, αφήνοντας μόνο το αποτήκωμα του πατήματος με τη χρήση σπάτουλας ή «ελικτοπτέρου».

Κατασκευαστικοί Αρμοί: Εφαρμόζεται μία υδαρής στρώση επάλειψης, ή με επίπαση πάχους 1,6kg/m², στις επιφάνειες, αμέσως πριν εφαρμοστεί νέα σκυροδέτηση.

Πλήρης κάλυψης σκυροδέματος: Εφαρμόζεται μία υδαρής στρώση επάλειψης, ή με επίπαση, πάχους 1,4kg/m², στις επιφάνειες, αμέσως πριν την τοποθέτηση νέας πλάκας στην πλάκα σκυροδέτησης.

Μετεπεξεργασία: Οι περιοχές στις οποίες έχει εφαρμοστεί το Penetron ή άλλης αναλόγου πρέπει να διατηρηθούν υγρές, για μια περίοδο τριών έως πέντε ημερών και πρέπει να προστατευθούν από τον άμεσο ήλιο, τον άνεμο και τον παγετό, καλύπτοντας τις περιοχές αυτές με φύλλα πολυαιθυλενίου, υγρή λινάτσα ή κάτι παρόμοιο.

Μην εφαρμόζετε το Penetron ή άλλης αναλόγου σε θερμοκρασία υπό το μηδέν (0 οC) ή σε παγωμένες επιφάνειες.

Το Penetron ή άλλης αναλόγου δεν μπορεί να εφαρμοστεί σαν πρόσμικτο σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος.

Και δεν πρέπει να συγχέεται με άλλα συμβατικά στεγανωτικά ή στεγανωτικά τύπου μεμβράνης, εφόσον γίνεται ένα με τη μάζα – δομή – του σκυροδέματος

4.13.7. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ

Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο (μ²) περαιωμένης εργασίας επάλειψης της επιφάνειας σε δύο (2) στρώσεις

4.14. ΣΤΠ.14 – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ

4.14.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Αντικείμενο αυτού του άρθρου αποτελούν όλες οι μεταλλικές κατασκευές στο έργο, καθώς και οι διατάξεις και οι όροι με τους οποίους θα εκτελεσθούν όλες οι εργασίες σιδηρών κατασκευών, οι προδιαγραφές των υλικών και των τρόπων κατασκευής και επιφανειακής προστασίας, καθώς και οι απαιτούμενοι έλεγχοι της ποιότητας των υλικών και της εργασίας.

4.14.2. ΥΛΙΚΑ

α. Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας. Οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα.

β. Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα έκδοση των Ευρωπαϊκών κανονισμών EN, που παρατίθενται κατωτέρω :

- ΕΛΟΤ EN 10020:2000 Ορισμός και ταξινόμηση κατηγοριών χαλύβων
- ΕΛΟΤ EN 39:2001 Ανεξάρτητοι από το σύστημα χαλυβδοσωλήνες για σκαλωσιές από σωλήνες και συνδέσμους – Τεχνικοί όροι παράδοσης
- ΕΛΟΤ EN 10210 Κοίλες διατομές κατασκευών κατεργασμένες εν θερμώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών

Μέρος 1:1994 Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης

Μέρος 2:1997 Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών

- ΕΛΟΤ EN 10219 Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών

Μέρος 1:1997 Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης

Μέρος 2:1997 Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών.

- ΕΛΟΤ EN 10225:2001 Συγκολλησιμοι χάλυβες κατασκευών για σταθερές κατασκευές ανοικτής θαλάσσης - Τεχνικοί όροι παράδοσης
- ΕΛΟΤ EN 10217 Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης

Μέρος 1:2002 Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου

Μέρος 2:2002 Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες

Μέρος 3:2002 Σωλήνες από κεκραμένο λεπτόκοκκο χάλυβα

Μέρος 4:2002 Ηλεκτροσυγκολλητοί μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες

Μέρος 5:2002 Ηλεκτροσυγκόλληση βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων και κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες

Μέρος 6:2002 Ηλεκτροσυγκόλληση βυθισμένου τόξου μη κεκραμένων χαλύβδινων σωλήνων με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες

- ΕΛΟΤ EN 10305 Χαλυβδοσωλήνες για εφαρμογές ακριβείας Τεχνικοί όροι παράδοσης:

Μέρος 1:2004 Χαλύβδινοι σωλήνες ψυχρής έλασης άνευ ραφής

Μέρος 2:2003 Συγκολλητοί σωλήνες ψυχρής έλασης

- Μέρος 3:2004 Συγκολλητοί σωλήνες διαμορφωμένοι εν ψυχρώ

Μέρος 5:2004 Συγκολλητοί και διαμορφωμένοι εν ψυχρώ σωλήνες με τετράγωνη και ορθογώνια διατομή
- ΕΛΟΤ EN 10027 Συστήματα χαρακτηρισμού για χάλυβα

Μέρος 1:1992 Ονοματολογία χάλυβα, κύρια σύμβολα

Μέρος 2:1992 Αριθμητικό σύστημα
- ΕΛΟΤ ENV 1994 Ευρωκώδικας 4. Σχεδιασμός σύμμεικτων κατασκευών από χάλυβα και σκυρόδεμα.

Μέρος 1.1:1992 Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια

Μέρος 1.2:1998 Γενικοί κανόνες. Δομικός σχεδιασμός σε συνθήκες φωτιάς.
- ΕΛΟΤ EN 10219 Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών

Μέρος 1:1997 Τεχνικές απαιτήσεις παράδοσης

Μέρος 2:1997 Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών
- ΕΛΟΤ EN 10029:1997 Φύλλο από χάλυβα θερμής έλασης πάχους ίσου ή μεγαλύτερου των 3 mm – Ανοχές διαστάσεων, σχήματος και μάζας
- ΕΛΟΤ 571 Δοκιμές αντίστασης στη φωτιά.

Μέρος 1:1989 Δομικά στοιχεία
- ΕΛΟΤ EN 10088 Ανοξειδωτοί χάλυβες

Μέρος 1:1995 Κατάλογος ανοξειδωτων χαλύβων

Μέρος 2:1995 Τεχνικοί όροι παράδοσης για φύλλα / επίπεδες πλάκες και λωρίδες γενικής χρήσης

Μέρος 3:1995 Τεχνικοί όροι παράδοσης για ημιτελή προϊόντα, δοκούς, ράβδους και διατομές γενικής χρήσης
- ΕΛΟΤ ENV 1993 Ευρωκώδικας 3. Σχεδιασμός μεταλλικών κατασκευών

Μέρος 1.1:1992 Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια

Μέρος 1.2:1995 Γενικοί κανόνες – Δομικός σχεδιασμός σε συνθήκες φωτιάς

Μέρος 1.3:1998 Γενικοί κανόνες – Συμπληρωματικοί κανόνες για διαμορφωμένα εν ψυχρώ προϊόντα με λεπτά τοιχώματα και φύλλα

Μέρος 1.4:1996 Γενικοί κανόνες – Πρόσθετοι κανόνες για ανοξειδωτους χάλυβες

Μέρος 1.5:1993 Γενικοί κανόνες. Συμπληρωματικοί κανόνες για επίπεδες κατασκευές συντιθέμενες από ελάσματα χωρίς εγκάρσια φόρτιση

Μέρος 1.6:2000 Γενικοί κανόνες. Συμπληρωματικοί κανόνες για κελύφη

Μέρος 1.7:2000 Γενικοί κανόνες. Συμπληρωματικοί κανόνες για επίπεδα πλακοειδή στοιχεία με φόρτιση εκτός του επιπέδου

Μέρος 2:1998 Χαλύβδινες γέφυρες

Μέρος 3.1:1997 Πύργοι, ιστοί και καπνοδόχοι – Πύργοι και ιστοί

Μέρος 3.2:1998 Πύργοι, ιστοί και καπνοδόχοι – Καπνοδόχοι

Μέρος 4.1:2000 Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί – Σιλό

Μέρος 4.2:2000 Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί – Δεξαμενές

Μέρος 4.3:2000 Σιλό, δεξαμενές και αγωγοί – Αγωγοί

Μέρος 5:1998 Πασσάλωση

Μέρος 6:1999 Κατασκευές στήριξης γερανών

- ΕΛΟΤ EN ISO 3506:1998 Μηχανικές ιδιότητες αντιδιαβρωτικών στερεωτικών από ανοξείδωτο χάλυβα – Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι
- ΕΛΟΤ EN ISO 4063:2000 Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες – Ονοματολογία διεργασιών και αριθμοί αναφοράς.
- ΕΛΟΤ EN ISO 7089:2001 Επίπεδες ροδέλες – Κανονική σειρά – Κατηγορία προϊόντος A
- ΕΛΟΤ EN ISO 7090:2001 Επίπεδες ροδέλες με λοξοτομή - Κανονική σειρά – Κατηγορία προϊόντος A
- ECISS-IC 10: Συστήματα συμβολισμού χαλύβων. Πρόσθετοι συμβολισμοί ονομάτων χαλύβων.
- ΕΛΟΤ EN 10143:1993 Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή επιμετάλλωση δια εμβάπτισης εν θερμώ – Ανοχές στις διαστάσεις και μορφές.
- ΕΛΟΤ EN 10149: Επίπεδα προϊόντα θερμής έλασης από χάλυβες υψηλής αντοχής για ψυχρή διαμόρφωση

Μέρος 1:1995 Γενικοί όροι παράδοσης

Μέρος 2:1995 Όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελατούς χάλυβες.

Μέρος 3:1995 Όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους ελατούς χάλυβες.

- ΕΛΟΤ EN 10169-1:2005 Χαλύβδινα πλατέα προϊόντα με οργανική συνεχή επικάλυψη κατά το στάδιο της παραγωγής του ρολού –

Μέρος 1 Γενικά (ορισμοί, ανοχές, μέθοδοι δοκιμής).

- ISO 4997:1999 Εν ψυχρώ αναγωγή των χαλυβδοφύλλων δομικής ποιότητας.
- ΕΛΟΤ EN 10002 Μεταλλικά υλικά – Δοκιμές σε εφελκυσμό.

- | | | |
|-------------------------|--|--|
| | Μέρος 1:2001 | Μέθοδος δοκιμής σε θερμοκρασία περιβάλλοντος |
| • ΕΛΟΤ ENV 1090 | Κώδικας κατασκευής χαλύβδινων κατασκευών.
Μέρος 1:1997 Εκτέλεση κατασκευών από χάλυβα: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια
Μέρος 2:1997 Συμπληρωματικοί κανόνες για διαμορφωμένα εν ψυχρώ προϊόντα με λεπτά τοιχώματα και φύλλα
Μέρος 4:1997 Εκτέλεση κατασκευών από χάλυβα: Συμπληρωματικοί κανόνες για κατασκευές κοίλων διατομών. | |
| • ΕΛΟΤ ENV 1991 | Ευρωκώδικας 1. Βάσεις σχεδιασμού και δράσεις στις κατασκευές
Μέρος 2.1:1995 Γενικές δράσεις - Πυκνότητα, ίδιο βάρος και επιβαλλόμενα φορτία κτιρίων
Μέρος 2.2:1995 Γενικές δράσεις – Δράσεις στις κατασκευές λόγω πυρκαγιάς | |
| • ΕΛΟΤ EN 10025-02:2005 | Προϊόντα θερμής έλασης κατασκευαστικών χαλύβων – Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών | |
| • ΕΛΟΤ EN 10034:1994 | Διατομές I και H δομικού χάλυβα – Ανοχές μορφών και διαστάσεων | |
| • ΕΛΟΤ EN 10056 | Ισοσκελείς και ανισοσκελείς γωνίες δομικού χάλυβα
Μέρος 1:1998 Διαστάσεις
Μέρος 2:1994 Ανοχές μορφών και διαστάσεων | |
| • ΕΛΟΤ EN 1011 | Συγκολλήσεις – Συστάσεις για συγκόλληση μεταλλικών υλικών
Μέρος 1:1998 Γενική καθοδήγηση για συγκόλληση τόξου
Μέρος 2:2001 Συγκόλληση τόξου φερριτικών χαλύβων
Μέρος 3:2000 Συγκόλληση τόξου ανοξείδωτων χαλύβων
Μέρος 4:2000 Συγκόλληση τόξου και κραμάτων αλουμινίου
Μέρος 5:2003 Συγκόλληση επενδεδυμένων χαλύβων | |

γ. Τα εξαρτήματα σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

δ. Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση και την παραγωγική ικανότητα του κατασκευαστή. Κατόπιν, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, υποβάλλονται από τον Ανάδοχο τα θεωρημένα τιμολόγια προμήθειας των υλικών από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράστηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε η έγκριση. Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων ισχύουν και για την περίπτωση προμήθειας από την εγχώρια αγορά και αποτελούν δικαιολογητικό που συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

4.14.3. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

4.14.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

α. Η τοποθέτηση και η χρήση όλων των σιδηρών κατασκευών του παρόντος θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οποιοσδήποτε αλλαγές επί της χρήσης ή τοποθέτησης των στοιχείων προτείνονται από τον Ανάδοχο υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν την εφαρμογή τους.

β. Επί μέρους στοιχεία, που παρουσιάζουν στρεβλώσεις ή άλλου είδους παραμορφώσεις, δεν τοποθετούνται πριν την αποκατάσταση των ελαττωμάτων τους. Όσα στοιχεία υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά την κατεργασία απορρίπτονται και απομακρύνονται από το εργοτάξιο άμεσα. Δεν επιτρέπεται σφυρηλάτηση, η οποία είναι δυνατόν να προξενήσει βλάβες ή παραμόρφωση των στοιχείων.

γ. Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα απαιτούμενα υλικά συγκόλλησης, τα αγκύρια, τα προσωρινά αντιστηρίγματα, τους αμφιδέτες, τις σφήνες, τους κοχλίες και τα λοιπά υλικά, τα οποία απαιτούνται για την τοποθέτηση και συγκράτηση των σιδηρών κατασκευών στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος ή κονιάματος.

δ. Τα σιδηρά στοιχεία κατασκευάζονται σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα. Η ανάθεση της κατασκευής των στοιχείων γίνεται από τον Ανάδοχο, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία έχει προηγουμένως εξακριβώσει τις δυνατότητες του εργοστασίου κατασκευής όσον αφορά τον εξοπλισμό και το ειδικευμένο προσωπικό. Στο συμφωνητικό της ανάθεσης μεταξύ Αναδόχου και εργοστασίου, πρέπει να περιλαμβάνεται σαφής όρος που να επιτρέπει την επίσκεψη των εκπροσώπων της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο οποιαδήποτε εργάσιμη μέρα και ώρα, καθώς και την παροχή κάθε σχετικής πληροφορίας σε αυτήν από το εργοστάσιο.

ε. Πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων, ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και ευθύνη, ελέγχει με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών, εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και ενημερώνει έγγραφα την Υπηρεσία για ενδεχόμενες αποκλίσεις.

στ. Όλα τα στοιχεία της κατασκευής πρέπει να κόβονται στις καθορισμένες από τα σχέδια διαστάσεις και να συναρμολογούνται με απόλυτη ακρίβεια, ώστε να παρουσιάζουν τέλειες συνδέσεις και συνεχείς επιφάνειες.

ζ. Η ανοχή ανομοιομορφίας διατομών είναι 1 %.

η. Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

Τα τμήματα της κατασκευής κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, που υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα περιέχονται, κατ' ελάχιστον, οι ακόλουθες πληροφορίες:

- η θέση των σιδηρών μελών
- η διατομή και το ακριβές μήκος των μελών
- η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό της κατασκευής
- οι θέσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν γαλβανισμένα σιδηρά μέλη
- ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων)
- οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής και οι συνδέσεις κυλίσεων, καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις

- η ακριβής θέση των συγκολλήσεων
- οι θέσεις των συγκολλήσεων, στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι
- ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος)
- οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κτλ)
- οι απαιτούμενες επικαλύψεις, χρωματισμοί κτλ.

Σε στοιχεία με απαιτήσεις λείας και συνεχούς εξωτερικής επιφάνειας, οι επιφάνειες των συγκολλήσεων λειαίνονται μέχρι την πλήρη ισοπέδωση τους (π.χ. στις ορατές επιφάνειες, όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις στη λείανση τους, που θα πρέπει εγκριθούν από την Υπηρεσία).

Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, οι αγκυρώσεις (π.χ. ωτία στερέωσης, συνδετήρες, αναρτήρες και αντηρίδες) κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό των αντίστοιχων μεταλλικών κατασκευών και θα έχουν το ίδιο τελείωμα με αυτές.

Όλες οι εκτεθειμένες αιχμές, που έχουν αποτμηθεί με πριόνι, ψαλίδι, ή με τη βοήθεια φλόγας, θα λειαίνονται μέχρι να εξαφανισθούν τυχόν γρέζια, ή αιχμηρές γωνίες.

4.14.3.2 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ

α. Γενικά

Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).

Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή ή και διαφορετική σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια, π.χ. κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση) ή χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των προς συγκόλληση στοιχείων.

Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί, διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.

β. Προετοιμασία

Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.

Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή / και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλόγιστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.

γ. Εκτέλεση

Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του DIN 8563.

Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

4.14.3.3 ΟΠΕΣ

- α. Οι οπές θα διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμιση τους είναι ανεπιτυχής το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.
- β. Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια και μη κανονικά άκρα.
- γ. Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχάνημα ή με τρυπάνι.
- δ. Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τα ισχύοντα πρότυπα DIN.

4.14.3.4 ΚΟΧΛΙΕΣ, ΡΟΔΕΛΕΣ, ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ, ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ

Οι κοχλίες τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800-7.

4.14.3.5 ΚΟΧΛΙΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ, ΣΩΛΗΝΩΤΟΙ ΜΑΝΔΥΕΣ ΚΑΙ ΑΛΛΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

- α. Οι ενσωματωμένοι κοχλίες αγκύρωσης, με ή χωρίς σωληνωτούς μανδύες, θα κατασκευασθούν κατά τις υποδείξεις των σχεδίων. Οι κοχλίες αγκύρωσης τοποθετούνται επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή συναρμογή με τα εμπηγμένα στοιχεία.
- β. Ο καθαρισμός και ο χρωματισμός εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα μεταλλικά στοιχεία τοποθετούνται με ακρίβεια στη θέση τους κατά τη σκυροδέτηση, αλλιώς παραμένουν υποδοχές στο σκυρόδεμα για τη μεταγενέστερη, μετά την πήξη του σκυροδέματος τοποθέτηση και αγκύρωση του μεταλλικού στοιχείου. Η υποδοχή πληρώνεται κατόπιν με κονίαμα.

4.14.3.6 ΣΤΗΡΙΞΕΙΣ

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδηρών στοιχείων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση τους. Γενικά οι στερεώσεις των σιδηρών στοιχείων ακολουθούν τα σχέδια της μελέτης.

4.14.3.7 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η αντιδιαβρωτική προστασία στοιχείων από δομικό χάλυβα επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Κατάλληλα επιχρίσματα (βαφές), σε μία ή περισσότερες στρώσεις
- Γαλβάνισμα

Τα περισσότερα στοιχεία από δομικό χάλυβα είναι βαμμένα από το εργοστάσιο. Εφόσον η εν λόγω προστασία δεν επαρκεί, τότε θα προβλέπεται κατάλληλη πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία (επιχρίσματα

και/ή γαλβάνισμα), ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος στον τόπο του έργου και τον αριθμό των ετών μέχρι την πρώτη συντήρηση.

Για την αντιδιαβρωτική προστασία έχουν κατά περίπτωση εφαρμογή:

- Η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντιδιαβρωτική προστασία και βαφή χαλύβδινων επιφανειών»
- Η ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 «Αντιδιαβρωτική προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων»

Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ γίνεται σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις που ενδεχόμενα προκαλούνται από το γαλβάνισμα εν θερμώ. Πριν από την ανάθεση του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο, ή πριν την εκτέλεση του γαλβανίσματος σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία επισκέπτεται τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος, προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις.

ε. Εφιστάται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

στ. Το γαλβάνισμα των επιμηκών ράβδων γίνεται υποχρεωτικά σε κατακόρυφα γαλβανιστήρια. Επιμήκεις ράβδοι είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

- Ιστοί ηλεκτροφωτισμού
- Αυλακωτή λαμαρίνα στηθαίων ασφαλείας και ορθοστατών στηθαίων ασφαλείας
- Επιμήκεις ράβδοι στηθαίων τεχνικών έργων
- Σιδηροσωλήνες (για χειρολισθήρες στηθαίων, κιγκλιδώματα ή οποιαδήποτε άλλη χρήση).

ζ. Πριν από την επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα), όλες οι επιφάνειες και οι περιοχές των συγκολλήσεων καθαρίζονται από ίχνη οξειδώσεων, λιπαρές ουσίες, κατάλοιπα των συγκολλήσεων, ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.

η. Τα στοιχεία που συνδέονται με κοχλίες γαλβανίζονται πριν τη σύνδεση τους, οι δε αιχμές εφαιπόμενων επιφανειών σε αρμούς συγκολλήσεων, συγκολλούνται μέχρι την τέλεια σφράγιση του αρμού.

θ. Γαλβανισμένες προς χρωματισμό επιφάνειες δεν υφίστανται καμιά χημική επεξεργασία.

ι. Τα ενσωματούμενα μεταλλικά ελάσματα, που φέρουν συγκολλητούς πύρους ή ράβδους αγκυρώσεων, γαλβανίζονται μετά από την συγκόλληση τους.

ια. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης επιχρίσματος (βαφής) για αντιπυρική προστασία, αυτό (υλικά και κατασκευή) πρέπει να προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη και θα χρησιμοποιείται μόνο μετά από γραπτή εντολή της Υπηρεσίας. Η εν λόγω αντιπυρική προστασία πρέπει να επισημαίνεται και δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται επί αυτής άλλα πρόσθετα επιχρίσματα.

4.14.3.8 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

α. Από τα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο σιδηρά είδη λαμβάνονται δοκίμια σε ποσοστό κυμαινόμενο από 0,5% - 1,0% των γαλβανισμένων σιδηρών στοιχείων κάθε διακεκριμένης κατηγορίας (κυματοειδή

ελάσματα στηθαίων, ορθοστάτες στηθαίων, σιδηροσωλήνες, σιδηρά είδη φρεατίων, κλωβοί αγκύρωσης στηθαίων, κλωβοί αγκύρωσης ιστών οδοφωτισμού κτλ.) και κατ' ελάχιστον 2 τεμάχια από κάθε διακεκριμένη κατηγορία.

β. Η δειγματοληψία θα γίνεται από αρμόδια επιτροπή που θα ορισθεί από την Υπηρεσία.

γ. Ο ποιοτικός έλεγχος θα γίνεται, ανάλογα με το είδος της αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής συνεπάγεται την απόρριψή τους.

Θα ελέγχεται η απόσταση μεταξύ των τοποθετημένων μεταλλικών κατασκευών και η ευθυγράμμιση τους καθ' ύψος.

Τεμάχια που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Δειγματοληπτικά θα ελέγχεται και η πάκτωση με κρούση με ελαφρό σφυρί.

4.14.3.9 ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Αναδόχου του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).
- Επισημαίνονται οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).
- Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.
- Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.
- Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ).
- Οι πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών ορίζονται κατ' ελάχιστο ως ακολούθως:
 - Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος
 - Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους

- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός και συσκευών συγκολλήσεων
- Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης χαλύβδινων ελασμάτων
- Οι χειριστές των διατηρητικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα.
- Όταν τα μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εξαρτήσεις τους.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα κατ'ελάχιστο μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΑΠ

Μάσκα κεφαλής ηλεκτροσυγκόλλησης από συνθετικό υλικό	ΕΛΟΤ EN 175	Ατομική προστασία - Εξοπλισμός προστασίας ματιών και προσώπου κατά τη διάρκεια συγκολλήσεων και σχετικών διεργασιών	Personal protection - Equipment for eye and face protection during welding and allied processes
Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι για συγκολλητές	ΕΛΟΤ EN 12477	Γάντια προστασίας για συγκολλητές	Protective gloves for welders
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία, ποδιές, μανίκια, περικνημίδες και κάλυμμα κεφαλής	ΕΛΟΤ EN ISO 11611	Προστατευτική ενδυμασία για χρήση σε συγκολλήσεις και συναφείς εργασίες	Protective clothing for use in welding and allied processes
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

Επισημαίνεται ότι η εκτέλεση των ηλεκτροσυγκολλήσεων θα γίνεται από πιστοποιημένους αδειούχους ηλεκτροσυγκολλητές (πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 287-1).

4.14.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών των μεταλλικών κατασκευών βάσει των οικείων άρθρων του Τιμολογίου θα γίνεται κατά περίπτωση είτε σε μέτρα μήκους (m) είτε σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως περαιωμένης εργασίας. Στην περίπτωση επιμέτρησης με βάρος (kg), τότε θα πραγματοποιούνται αναλυτικοί υπολογισμοί ως ακολούθως:

- Το βάρος των σιδηρών κατασκευών θα υπολογίζεται με βάση τα μοναδιαία βάρη, που καθορίζονται σε επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους, επί τα εγκεκριμένα μήκη ή τις επιφάνειες των επιμέρους μελών, αφαιρουμένων των κάθε φύσης ανοιγμάτων, οπών και αποκοπτόμενων τμημάτων.
- Για τον υπολογισμό του βάρους των αφαιρουμένων τμημάτων θα ογκομετράται το κάθε τμήμα και ο προκύπτων όγκος θα πολλαπλασιάζεται επί το ειδικό βάρος του σιδήρου / χάλυβα, που ορίζεται ως 7.850 kg/m^3 .
- Τα βάρη των συγκολλήσεων, των ήλων και των κοχλιών, περιλαμβανομένων των ροδελών, των περικοχλίων και των κεφαλών, θα υπολογίζονται από επίσημους καταλόγους και θα προσμετρώνται στο βάρος της κατασκευής για την οποία προορίζονται, χωρίς διάκριση κατά ποιότητες, αντοχές κτλ.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει εγκεκριμένος κατάλογος ή ευχερής τρόπος επιμέτρησης σύνθετων κατασκευών, η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση τα πραγματικά βάρη των μελών της κατασκευής ζυγολογίου (επιμέτρηση με ζύγιση) και στην περίπτωση αυτή ισχύουν τα σχετικώς αναφερόμενα στην παρ. 7 του άρθρου 151 του Ν. 4412/16 ως ισχύει.

Στις εργασίες των μεταλλικών κατασκευών περιλαμβάνονται όλες οι επιμέρους εργασίες, υλικά και μικροϋλικά που περιγράφονται αναλυτικά στο οικεία άρθρα του Τιμολογίου, συμπεριλαμβανομένης της αντιδιαβρωτικής προστασίας των κατασκευών.

4.15. ΣΤΠ.15 – ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ ΜΕ ΛΕΙΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΚΑΙ ΑΥΛΑΚΩΤΗ (CORRUGATED) ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

4.15.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής προδιαγραφής είναι η προμήθεια και τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού) πλαστικών σωλήνων δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική και αυλακωτή (corrugated) εξωτερική επιφάνεια κατά ΕΛΟΤ EN 13476-3, δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN 8 (σύμφωνα με τη μελέτη), κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969.

4.15.2. ΥΛΙΚΑ

Το πλαστικό υλικό κατασκευής των σωλήνων θα είναι ενδεικτικώς το πολυαιθυλένιο (PE), ή το πολυπροπυλένιο (PP). Η τελική επιλογή του υλικού από τον ανάδοχο, θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Το υλικό κατασκευής θα είναι υψηλής ποιότητας, ανθεκτικό στη φθορά, τριβή κ.λπ. ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, πόρους, προσμίξεις κ.λ.π.

Οι σωλήνες προσδιορίζονται αφ' ενός μεν με βάση την δακτυλιοειδή ακαμψία (ring stiffness), κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9969, η οποία μετράται σε kN/m² διατομής τοιχώματος αγωγού (χαρακτηριστικό μέγεθος SN = ring stiffness class = κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας) και αφ' ετέρου με βάση την ονομαστική διάμετρο DN. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13746-1, ως ονομαστική διάμετρος λαμβάνεται είτε η εξωτερική (DN/OD, outer diameter) ή η εσωτερική (DN/ID, internal diameter).

Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες του σωλήνα πρέπει να είναι ομαλές, καθαρές και χωρίς αμυχές, φουσκάλες ή άλλες ανωμαλίες στην επιφάνεια του. Το υλικό δεν θα πρέπει να περιλαμβάνει ορατούς ρύπους ή πόρους. Οι άκρες των σωλήνων θα έχουν κοπεί όσο το δυνατόν κάθετα προς τον διαμήκη άξονά τους. Το χρώμα των σωλήνων θα είναι μαύρο και θα είναι ομοιόμορφο σε όλο το μήκος και πάχος τους.

4.15.3. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

Οι σωλήνες μεταφέρονται όπως ακριβώς και οποιοσδήποτε άλλος τύπος σωλήνα. Οι σωλήνες, οι ενώσεις και οι ειδικοί σύνδεσμοι πρέπει να παραδοθούν με το απαραίτητο σήμα ή τις ετικέτες που αναφέρουν το όνομα του κατασκευαστή, την ονομαστική διάμετρο και τη χρήση τους. Η φόρτωση, η μεταφορά, η εκφόρτωση και όλες οι συνδεδεμένες με αυτές διαδικασίες πρέπει να διενεργηθούν πολύ προσεκτικά χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα μέσα σύμφωνα με τον τύπο και τη διάμετρο σωλήνων και χρησιμοποιώντας όλα τα μέτρα που απαιτούνται για να αποφευχθούν τυχόν αποτυχίες, ρωγμές, ή ζημιές.

Οι σωλήνες θα πρέπει να φυλαχτούν επάνω σε μια επίπεδη, σταθερή και προφυλαγμένη επιφάνεια έτσι ώστε να αποφευχθούν οποιοδήποτε κίνδυνοι πυρκαγιάς. Πρέπει επίσης να προστατευθούν από τον ήλιο διότι μπορεί να προκληθούν θερμοκρασιακές παραμορφώσεις. Η βάση των πασσάλων πρέπει να στηριχτεί καλά στους χωρισμένους κατά διαστήματα έξω πίνακες ή σε μια ενισχυτική επιφάνεια. Η στοίβα που θα δημιουργηθεί εξαρτάται από τις διαμέτρους έτσι ώστε να αποφευχθούν οι παραμορφώσεις στη βάση των

σωλήνων και να διευκολυνθεί η συλλογή των σωλήνων. Οι σωλήνες θα πρέπει να στερεώνονται από σφήνες οι οποίες δεν θα αφήνουν τους σωλήνες να κυλήσουν. Σε όλες τις περιπτώσεις, πρέπει να υιοθετούνται μέτρα προστασίας για την αποφυγή ζημιών στις άκρες των σωλήνων.

4.15.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες δομημένου τοιχώματος συνδέονται με συνδέσμους (μούφες) και διπλούς ελαστικούς δακτυλίους. Ο ελαστικός δακτύλιος τοποθετείται μέσα στην αυλάκωση του τοιχώματος, έτσι ώστε να αποφευχθεί ο κίνδυνος μετατόπισης κατά τη διάρκεια της ένωσης. Με αυτό τον τρόπο αποφεύγεται όχι μόνο η διαρροή αλλά και η είσοδος υπόγειων υδάτων στο σωλήνα.

4.15.5. ΠΟΙΟΤΗΤΑ, ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ – ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ

Η ποιότητα, τα χαρακτηριστικά, οι έλεγχοι και οι δοκιμασίες αποδοχής στο εργοστάσιο των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων της σειράς που καθορίζεται στα σχέδια της μελέτης θα συμφωνούν πλήρως με τα προδιαγραφόμενα στο ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος Β. Κατασκευαστής σύμφωνα με το υπόψη πρότυπο είναι το εργοστάσιο, από το οποίο ο Ανάδοχος θα προμηθευτεί τους πλαστικούς σωλήνες.

Σημειώνεται ότι, οι σωλήνες που θα ενσωματωθούν στο εν λόγω έργο θα πρέπει να είναι πιστοποιημένες με πιστοποιητικό ποιότητας σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 13476 τύπος Β από αναγνωρισμένο ανεξάρτητο φορέα π.χ. ΕΛΟΤ, TÜV κ.λπ.

Πρότυπα δοκιμών

ΕΛΟΤ EN ISO 9969 Thermoplastics pipes - Determination of ring stiffness - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της ακαμψίας δακτυλίου

ΕΛΟΤ EN 744 Plastics piping and ducting systems - Thermoplastics pipes - Test method for resistance to external blows by the round-the-clock method - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Δοκιμή αντοχής σε εξωτερικά κτυπήματα με τη μέθοδο του ρολογιού
EN 9967 Determination of Creep ratio

ΕΛΟΤ EN 3126 Plastics piping systems - Plastics components - Determination of dimensions - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικά εξαρτήματα - Προσδιορισμός διαστάσεων

ΕΛΟΤ EN 12091 Thermal insulating products for buildings application - Determination of freeze-thaw resistance – Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές – Προσδιορισμός της αντίστασης στη ψύξη - απόψυξη

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο θα παραδίδονται στον Ανάδοχο στο εργοστάσιο, αφού έχουν πραγματοποιηθεί όλες οι υποχρεωτικές και οι τυχόν προαιρετικές δοκιμές αποδοχής, που έχουν κριθεί σκόπιμες, όπως αυτές καθορίζονται στα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ. 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 Υπηρεσίας Επίβλεψης στην διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής των σωλήνων είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία Επίβλεψης βεβαίωση σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλοι οι σωλήνες και τα εξαρτήματα έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις παραπάνω δοκιμασίες.

Διευκρινίζεται ότι η παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας Επίβλεψης 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 επιτόπου των έργων από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

4.15.6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών (σωλήνων, ειδικών τεμαχίων και ελαστικών δακτυλίων στεγάνωσης
- Έλεγχος πιστοποιητικών εκτέλεσης εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής συμμόρφωσης του δικτύου με την εγκεκριμένη μελέτη και έλεγχος συνδεσμολογίας δικτύου.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη (για δικτυα αποχέτευσης, αν απαιτείται, θα εφαρμόζεται δοκιμή χαμηλής πίεσης ενός μέτρου στήλης ύδατος)
- Έλεγχος με την χρήση τηλεκατευθυνόμενων συσκευών βιντεοσκόπησης (εάν προβλέπεται).

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης σωληνώσεων θα ελέγχονται ως προς την συνέχεια, την έδραση τους, τις κλίσεις τους, την σταθερότητα τους κ.λπ.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του αναδόχου.

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, προκειμένου να διαπιστωθεί εάν έχουν τηρηθεί επαρκώς τα προβλεπόμενα υψόμετρα και οι κλίσεις ανά τμήμα του δικτύου.

Στην περίπτωση κατασκευής δικτύων εντός κατοικημένων περιοχών και όπου γενικώς υπάρχει δυσχέρεια ελέγχων και δοκιμών συνιστάται η επιθεώρηση του εσωτερικού δικτύου με εφαρμογή τεχνικών βιντεοσκόπησης. Οι τεχνικές αυτές, οι οποίες θα εφαρμόζονται πριν να τεθεί το δίκτυο σε λειτουργία, παρέχουν την δυνατότητα εντοπισμού αστοχιών, ρωγμών, κακών συνδέσεων, τυχόν εμποδίων στην ροή των υδάτων, παρανόμων συνδέσεων κ.λπ.

Με την χρήση κατάλληλου εξοπλισμού για την εσωτερική βιντεοσκόπηση είναι δυνατόν να ελεγχθεί και η επιτευχθείσα μηκοτομή του δικτύου.

4.15.7. ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02:2009 " Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες υ-PVC " (παρ. 7.).

4.15.8. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ – ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνει για τα πραγματικά μέτρα αξονικού μήκους αγωγού που εγκαταστάθηκαν στον πυθμένα του χάνδακα σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και τις προδιαγραφές.

Η πληρωμή θα γίνει για το σύνολο των μέτρων αξονικού μήκους του αγωγού που επιμετρήθηκαν με την τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου.

Στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται η προμήθεια των σωλήνων και των αντιστοιχών δακτυλίων στεγάνωσης και μουφών, η μεταφορά τους επί τόπου, ο καταβιβασμός στο όρυγμα, η ευθυγράμμιση, η σύνδεση και η εκτέλεση των προβλεπόμενων δοκιμών στεγανότητας.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται η εκσκαφή του ορύγματος τοποθέτησης, ο εγκιβωτισμός των σωλήνων, η επανεπίχωση και τα πάσης φύσεως απαιτούμενα ειδικά τεμάχια τα οποία, εφόσον προβλέπονται από τη μελέτη, επιμετρώνται ιδιαίτέρως με βάση τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.

Η πληρωμή αυτή αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για κάθε δαπάνη προμήθειας, μεταφοράς στο εργοτάξιο και τοποθέτησης στο χάνδακα, σύνδεσης, δοκιμών καθώς και τη δαπάνη κάθε υλικού και μέσου που απαιτείται για τα παραπάνω, τη δαπάνη προσωπικού και εξοπλισμού για την άρτια κατασκευή και τοποθέτηση στη θέση που προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης.

4.16. ΣΤΠ.16 – ΑΓΩΓΟΙ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΡΕ100

4.16.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

4.16.1.1 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:

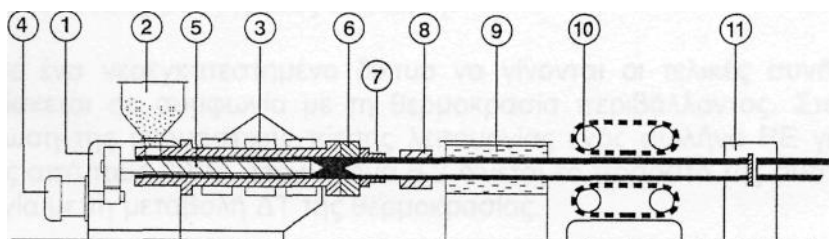
δίκτυα υπόγεια ή επιφανειακά μεταφοράς και διανομής νερού άρδευσης, συστήματα τοπικής άρδευσης (μικροεκτοξευτήρες, σταλλάκτες), συστήματα ψεκασμών κλπ.

δ) στην Άρδευση Κήπων:

συστήματα ποτίσματος κήπων.

4.16.1.2 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.

4.16.2. 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

4.16.3. ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

4.16.3.1 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.

4.16.3.2 ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ

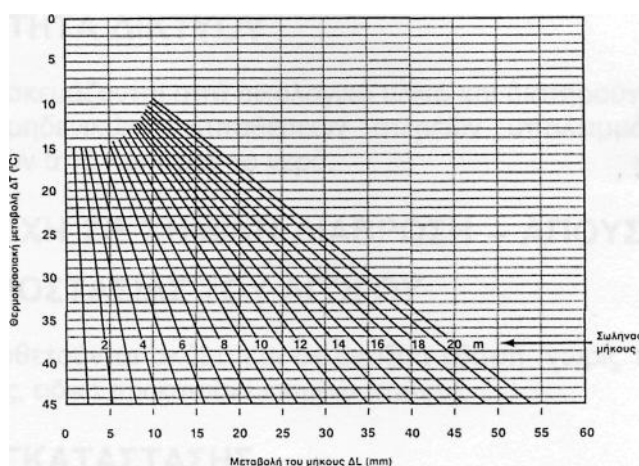
Επειδή το πολυαιθυλένιο είναι θερμοπλαστικό υλικό, παρουσιάζει μια κατά μήκος μεταβολή με την αύξηση της θερμοκρασίας, γι' αυτό και πρέπει να δίνεται προσοχή στο σχεδιασμό δικτύων και στην εγκατάσταση σωλήνων πολυαιθυλενίου, όταν προβλέπονται σημαντικές μεταβολές της θερμοκρασίας (π.χ. επιφανειακή εγκατάσταση) 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 ΡΕ για υψηλότερες θερμοκρασίες από τους 20°C . Στον πίνακα 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 ($^\circ\text{C}$)	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



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

4.16.3.3 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.

4.16.3.4 ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΡΟΥΣΗ

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

4.16.4. ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

4.16.4.1 ΜΕΓΑΛΗ ΕΥΚΑΜΨΙΑ - ΜΙΚΡΟ ΒΑΡΟΣ

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

4.16.4.2 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.).

- άριστη αντοχή σε κρούση
- μικρότερος συντελεστής τριβής σε σύγκριση με όλα τα συμβατά υλικά

4.16.4.3 ΜΗΔΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΡΡΟΕΣ

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

4.16.4.4 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.

4.16.4.5 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).

4.16.4.6 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.

4.16.4.7 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.

4.16.4.8 ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

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

4.16.4.9 ΚΑΛΥΤΕΡΗ ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΣΤΟ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΠΛΗΓΜΑ

Οι σωλήνες ΡΕ 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 ΡΕ, 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
u	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 O

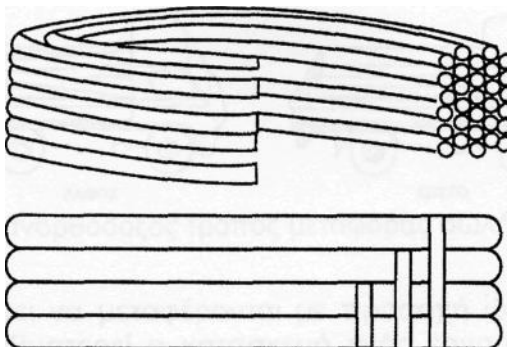
u = ταχύτητα διάδοσης κύματος

t = χρόνος κλεισίματος (π.χ. βάνα)

Δp = υπερπίεση λόγω του πλήγματος

4.16.5. 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.

4.16.6. 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 αμέραια 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 συρματοσχοίνα ή αλυσίδες πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από το γδάρισμα ή τη χάραξη.

γ) Η παραμόρφωση από εξωτερικά φορτία.

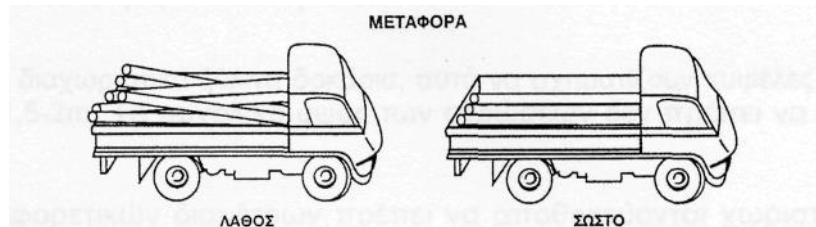
Τα φορτία αυτά είναι συνήθως το βάρος των λανθασμένα στοιβαγμένων σωλήνων και τα κτυπήματα στη μεταφορά.

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).

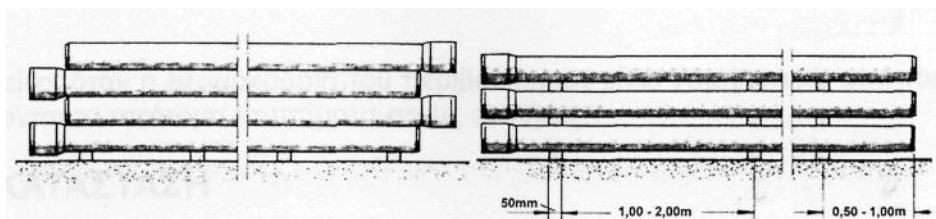


Σχήμα 5: Ανορθόδοξος και σωστός τρόπος φορτοεκφόρτωσης σωλήνων.

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).



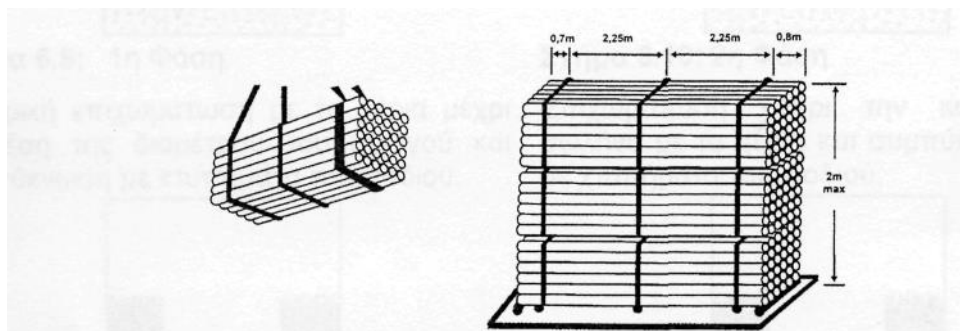
Σχήμα 6: Τοποθέτηση των σωλήνων.

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.

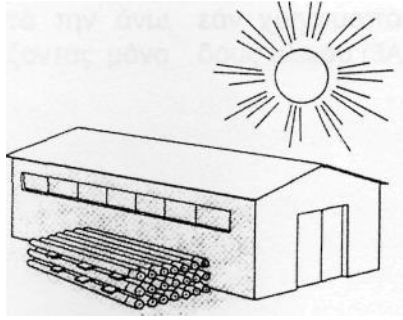
Η τοποθέτηση του ενός σωλήνα μέσα στον άλλο (nesting) να μη γίνεται παρά μόνο στη μεταφορά.

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.

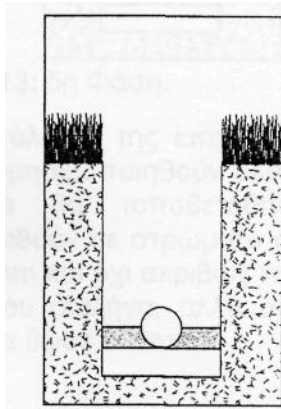
Δεν πρέπει να έρχονται οι ελαστικοί δακτύλιοι σε επαφή με λίπη (γράσα) και έλαια.

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

4.16.7. ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

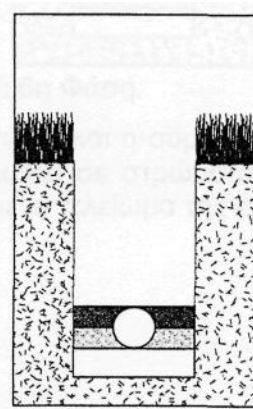
4.16.7.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

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).



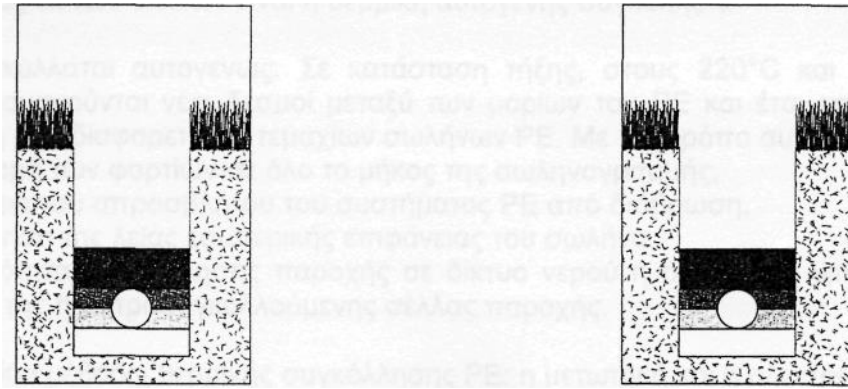
Σχήμα 9: 1η Φάση.

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.

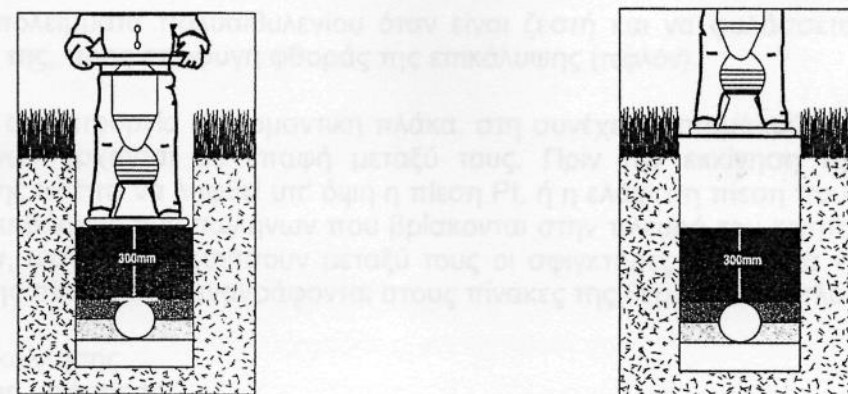


Σχήμα 11: 3η Φάση.

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 κοκκώδους υλικού (3Α).



Σχημα 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,

4.16.7.2 ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

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

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

η κατανομή των φορτίων σε όλο το μήκος της σωληνογραμμής,
η συνέχεια του απροσβλήτου του συστήματος ΡΕ 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 ΡΕ: η μετωπική και η ηλεκτρική.

(i) 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 ΡΙ, 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°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.

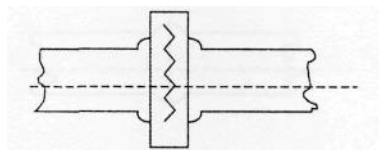
Τα άκρα προσαρμόζονται στη θερμαντική πλάκα σε πίεση που εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο και το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα/εξαρτήματος. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης $0,15\text{N/mm}^2$. Σύμφωνα με αυτή την παράμετρο, ο κατασκευαστής της συσκευής συγκόλλησης δίνει τις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

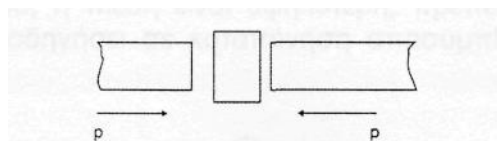
β) Θέρμανση χωρίς πίεση

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 $0,02\text{N/mm}^2$ 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).



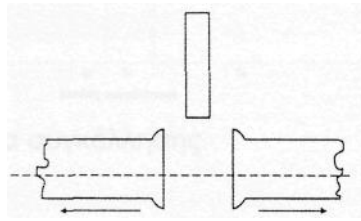
Σχήμα 16: Θέρμανση χωρίς πίεση.

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.

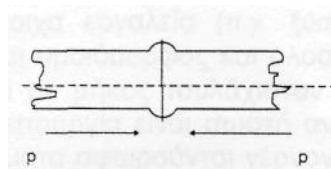
Η διάρκεια της διεργασίας t_3 εξαρτάται από το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος (σχήμα 17).



Σχήμα 17: Απομάκρυνση της θερμαντικής πλάκας.

δ) Συγκόλληση υπό πίεση

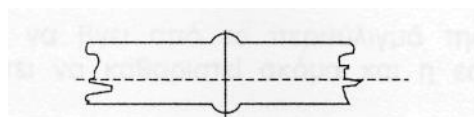
Η πίεση επανέρχεται σε τιμή ίδια με αυτή της θέρμανσης και διατηρείται για χρονικό διάστημα t_5 που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος. Εάν ωστόσο, η πίεση είναι υψηλότερη, πρέπει να αποφευχθεί απότομη πτώση, που μπορεί να οδηγήσει σε καταπόνηση αποσυμπίεσης και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



Σχήμα 18: Συγκόλληση υπό πίεση.

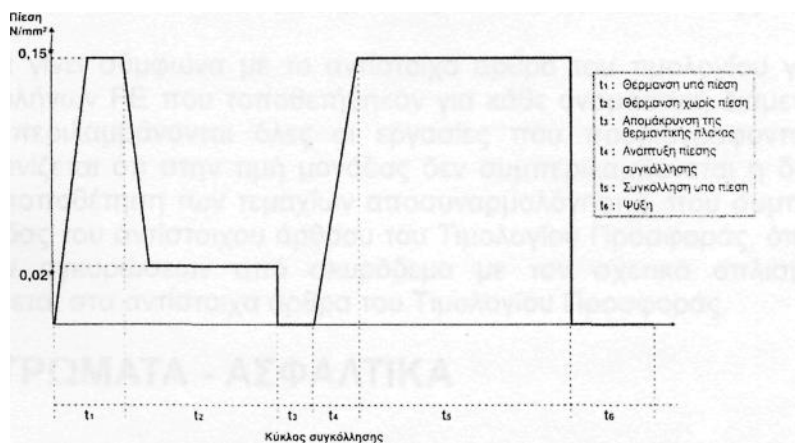
ε) Ψύξη

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.

(ii) 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).

4.16.8. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.16.8.1 ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

(i) ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

- a. Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών
- b. Έλεγχος φακέλου αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών των ενσωματωθέντων υλικών
- c. Έλεγχος χάραξης δικτύου και οπτικός έλεγχος των εμφανών στοιχείων του
- d. Έλεγχος πρακτικών δοκιμών πίεσεως
- e. Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου

(ii) 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 όρυγμα 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 όρυγμα κατά την διάρκεια της δοκιμασίας.

(iii) 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.

(iv) 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.

(v) 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.

(vi) 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.

4.16.9. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ**4.16.9.1 ΠΗΓΕΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

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

4.16.9.2 ΜΕΤΡΑ ΥΓΕΙΑΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

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

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

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 / σωληνοργικές εργασίες.

4.16.10. 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.

4.17. ΣΤΠ.17 – ΚΛΑΠΕ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

4.17.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η προμήθεια, τοποθέτηση (περιλαμβανομένης κάθε εργασίας, υλικού και απαιτούμενου εξοπλισμού) και δοκιμή λειτουργίας κλαπέ αντεπιστροφής από χυτοσίδηρο.

Το κλαπέ αντεπιστροφής τύπου σπαστού δίσκου θα είναι κατασκευασμένο από τα ακόλουθα υλικά:

- Σώμα: Όλκιμος χυτοσίδηρος GGG 40
- Δίσκος: Ανοξείδωτος (AISI 316)
- Έδρα: EPDM

Και θα ανταποκρίνεται στα κάτωθι πρότυπα:

- EN 558-1
- EN 485
- EN 1092
- EN 19
- EN 12266 (Βαθμός διαρροής: 3) & ISO 5208 (Κατηγορία 3)
- Εύρος θερμοκρασίας: 0°C ÷ +130°C

Συμπληρωματικά των ανωτέρω θα έχουν εφαρμογή οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02 «Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές» και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 «Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων».

4.17.2. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα πραγματοποιείται σε τεμάχια πλήρως τοποθετημένα και ελεγμένα ως προς την λειτουργία τους. Η πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου για κάθε τεμάχιο που τοποθετήθηκε.

4.18. ΣΤΠ.18 – ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΠΡΟΦΙΛ ΚΑΙ ΛΑΜΑΡΙΝΕΣ

4.18.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

Πρόκειται για την κατασκευή στοιχείων από χάλυβα, από τυποποιημένες ή μη διατομές και χαλυβδόφυλλα διαφόρων παχών, ποιότητας S355J κατά ΕΛΟΤ EN 10025 και έχει εφαρμογή:

- Στις φέρουσες και μη κατασκευές από δομικό χάλυβα, των υδραυλικών και λοιπών έργων, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Στην κατασκευή θυροφραγμάτων, συσκευών ρύθμισης ροής ανοικτών διωρύγων (τύπου AVIS, AVIO, AMIL κλπ), δοκών εμφράξεως ανοιγμάτων και εσχάρων παρακράτησης φερτών/επιπλεόντων (trash racks) βάσει εγκεκριμένων σχεδίων.

Οι μεταλλικές κατασκευές θα προσκομίζονται εφόσον είναι δυνατό έτοιμες από το εργοστάσιο όπου θα έχουν ήδη βαφεί (εφόσον απαιτείται για την χρήση που προορίζεται ο δομικός χάλυβας στο συγκεκριμένο έργο).

Εφόσον αυτό δεν είναι δυνατό τότε οι μεταλλικές κατασκευές θα προσκομίζονται επί τόπου του έργου ημιέτοιμες από το εργοστάσιο όπου θα έχουν ήδη βαφεί (εφόσον απαιτείται για την χρήση που προορίζεται ο δομικός χάλυβας στο συγκεκριμένο έργο) και η τελική συναρμολόγηση θα γίνεται επί τόπου του έργου. Κάθε συναρμολόγηση πρέπει να ελέγχεται για να πιστοποιηθεί ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτούμενες ανοχές και ότι κανέναν κινητό ή αφαιρετό μέρος δε σφηνώνει.

Επιτρέπονται συγκολλήσεις επιτόπου του έργου για την περίπτωση ημιέτοιμων μεταλλικών κατασκευών που προσκομίζονται από το εργοστάσιο. Σε περίπτωση βαφής των προσκομιζόμενων ημιέτοιμων μεταλλικών κατασκευών, θα προβλέπεται κατάλληλη τοπική αποκατάσταση της βαφής μετά την συγκόλληση.

Οι μεταλλικές κατασκευές που συγκολλούνται ή συναρμολογούνται επιτόπου θα πρέπει να εγκαθίστανται με μεθόδους και εξοπλισμό που δεν προξενούν βλάβη αποστρέβλωσης, κάμψης ή άλλη παραμόρφωση στα μέλη ή στα εξαρτήματα. Κανένα κεκαμμένο ή στρεβλωμένο ή αλλιώς παραμορφωμένο μέλος δεν θα τοποθετείται στη θέση του μέχρι να διορθωθούν όλα τα ελαττώματα.

Εκείνα τα μέλη που έχουν υποστεί κατά το χειρισμό τους σοβαρή ζημία, θα απορρίπτονται.

Σφυρηλάτηση που προκαλεί τραυματισμό ή στρέβλωση των μελών δεν επιτρέπεται. Πριν από τη συναρμολόγηση τα μεταλλικά τμήματα πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια από τα υλικά της συσκευασίας,

τις ακαθαρσίες, την σκόνη ή άλλα ξένα σώματα. Δεν θα χρησιμοποιούνται κλειδιά για σωλήνες, κοπίδια και άλλα εργαλεία που είναι δυνατόν να καταστρέψουν την επιφάνεια των βεργών, κεφαλών, κοχλιών, οδηγών ή άλλων μερών.

Κοχλίες και βίδες πρέπει να συσφίγγονται ομοιόμορφα και γερά, χωρίς όμως να δημιουργείται υπερένταση των σπειρωμάτων. Τα σπειρώματα εκτός των κοχλιών υψηλής αντοχής πρέπει να λιπαίνονται με τη χρήση μίγματος γραφίτη και λαδιού ή ισοδύναμου λιπαντικού πριν από τη συναρμολόγηση.

Οι μεταλλικές κατασκευές πρέπει να τοποθετούνται με ακρίβεια και να αγκυρώνονται με ασφάλεια στη θέση τους σύμφωνα με τα σχέδια εγκατάστασης της εγκεκριμένης μελέτης και τις ενδείξεις συναρμογής. Όλες οι επί τόπου συνδέσεις πρέπει να εξασφαλίζονται από μετακίνηση με προσωρινούς πείρους και οι κοχλίες να συσφίγγονται γερά. Οι προσωρινοί πείροι θα χρησιμοποιούνται για να αποφεύγεται η ολίσθηση των συνδεόμενων μελών. Η τοποθέτηση προσωρινών πείρων κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης πρέπει να γίνεται μόνο σε αναγκαία για τη συναρμογή των μελών στην ορθή θέση και με τρόπο ώστε να μην προκαλεί διεύρυνση των οπών ή παραμόρφωση του μετάλλου. Η σύσφιξη των κοχλιών θα γίνεται με απλό σωληνωτό κλειδί με το χέρι, ή δυναμόκλειδο, ή μηχανοκίνητο κλειδί ή με τη μέθοδο «Turn of the bolt».

Για την επίτευξη της απαιτούμενης ροπής στρέψης με το απλό σωληνωτό κλειδί με κασάνια το μήκος της λαβής θα προσαρμόζεται στην καταβαλλόμενη ανθρώπινη προσπάθεια. Στο δυναμόκλειδο, η απαιτούμενη ροπή στρέψης θα προκύπτει από τη βαθμονομημένη ένδειξη του κλειδιού, ενώ σε άλλους τύπους κλειδιών θα λειτουργεί μηχανισμός απελευθέρωσης, όταν επιτευχθεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης. Το δυναμόκλειδο πρέπει να είναι καλά βαθμονομημένο και το περικόχλιο θα πρέπει να είναι σε κίνηση κατά τη μέτρηση της ροπής στρέψης. Τα μηχανοκίνητα κλειδιά πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά τρόποι σύμφωνο με τις συστάσεις του κατασκευαστή του κλειδιού και να έχει προηγουμένα εξασφαλιστεί η καλή λειτουργία της μηχανής και η σωστή βαθμονόμησή της. Όλοι οι κοχλίες πρέπει να συσφίγγονται γερά.

4.18.2. ΟΡΟΙ ΥΓΕΙΑΣ, ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί τους περιβαλλοντικούς όρους του Έργου.

Θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Αναδόχου του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

- Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).
- Επισημαίνονται οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).
- Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον

εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

- Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.
- Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ).
- Οι πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών ορίζονται κατ' ελάχιστο ως ακολούθως:
 - Εκφόρτωση μέσω γερανού ή γερανοφόρου οχήματος
 - Διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους
 - Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός και συσκευών συγκολλήσεων
 - Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης χαλύβδινων ελασμάτων
- Οι χειριστές των διατρητικών μηχανημάτων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα.
- Όταν τα μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εξαρτήσεις τους.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα κατ' ελάχιστο μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ EN 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ EN 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστατευτικά γάντια για συγκολλητές	ΕΛΟΤ EN 12477
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτράσκειες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ EN 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 166
Μάσκα κεφαλής ηλεκτροσυγκόλλησης από συνθετικό υλικό	ΕΛΟΤ 169 & 175
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Επισημαίνεται ότι η εκτέλεση των ηλεκτροσυγκολλήσεων θα γίνεται από πιστοποιημένους αδειούχους ηλεκτροσυγκολλητές (πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 287-1).

4.18.3. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση των εργασιών των κατασκευών από χάλυβα θα γίνεται ως ακολούθως:

α) Η επιμέτρηση των στοιχείων της κατασκευής θα γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του Τιμολογίου και βάσει ζυγολογίου ή αναλυτικών υπολογισμών του βάρους.

Σε περίπτωση αναλυτικών υπολογισμών βάρους, ισχύουν τα ακόλουθα:

- Το βάρος των σιδηρών κατασκευών θα υπολογίζεται με βάση τα μοναδιαία βάρη, που καθορίζονται σε επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους, επί τα εγκεκριμένα μήκη ή τις επιφάνειες των επιμέρους μελών, αφαιρουμένων των κάθε φύσης ανοιγμάτων, οπών και αποκοπτόμενων τμημάτων.
- Για τον υπολογισμό του βάρους των αφαιρουμένων τμημάτων θα ογκομετράται το κάθε τμήμα και ο προκύπτων όγκος θα πολλαπλασιάζεται επί το ειδικό βάρος του σιδήρου / χάλυβα, που ορίζεται ως 7.850 kg/m³.
- Τα βάρη των συγκολλήσεων, των ήλων και των κοχλιών, περιλαμβανομένων των ροδελών, των περικοχλίων και των κεφαλών, θα υπολογίζονται από επίσημους καταλόγους και θα προσμετρώνται στο βάρος της κατασκευής για την οποία προορίζονται, χωρίς διάκριση κατά ποιότητες, αντοχές κτλ.

Στην περίπτωση επιμέτρησης βάσει ζυγολογίου (επιμέτρηση με ζύγιση), ισχύουν τα σχετικώς αναφερόμενα στην παρ. 7 του άρθρου 151 του Ν. 4412/16 ως ισχύει.

Στην εργασία των κατασκευών από δομικό χάλυβα συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια του χάλυβα, των αναλωσίμων συγκόλλησης και κοπής, των εξαρτημάτων σύνδεσης στερέωσης κ.λπ. (κοχλίες κ.λπ.), η επεξεργασία σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη εφαρμογής, σε μόνιμη εγκατάσταση μεταλλικών κατασκευών ή/και εν μέρει επί τόπου του έργου, η προσυναρμολόγηση των στοιχείων και η φόρτωση και μεταφορά τους επί τόπου του έργου προς οριστική/τελική συναρμολόγηση & τοποθέτηση.

β) Η επιμέτρηση της συναρμολόγησης/τοποθέτησης των στοιχείων κατασκευής από δομικό χάλυβα θα γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του Τιμολογίου, με βάση αναλυτικούς υπολογισμούς του βάρους ή με ζύγιση.

Για τις περιπτώσεις επιμέτρησης με αναλυτικούς υπολογισμούς του βάρους επιμέτρησης και με ζύγιση, ισχύουν τα σχετικώς αναφερόμενα στην ως άνω παρ. α).

Στην εργασία συναρμολόγησης & τοποθέτησης των κατασκευών από δομικό χάλυβα συμπεριλαμβάνονται εκτός άλλων η απασχόληση ειδικευμένου προσωπικού, γερανών κ.λπ. ανυψωτικών διατάξεων, τα απαιτούμενα ικριώματα και βοηθητικές κατασκευές για την ανέγερση, η χρήση γρύλλων και ναυτικών κλειδίων, οι απαιτούμενες αγκυρόβιδες, το συρρικνούμενο ή μη συρρικνούμενο κονίαμα για την έδραση των πελμάτων ή την πάκτωση στοιχείων στο σκυρόδεμα, η λήψη μέτρων ασφαλείας και η αποκατάσταση τυχόν φθορών στην βαφή των στοιχείων της κατασκευής (εφόσον προβλέπεται βαφή) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

4.19. ΣΤΠ.19 – ΥΠΟΒΡΥΧΙΑ ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ ΡΥΘΜΙΣΤΗ ΣΤΡΟΦΩΝ

4.19.1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Προμήθεια και εγκατάσταση υποβρυχίων, μη-εμφρασσόμενων αντλιών λυμάτων. Οι επιδόσεις της αντλίας θα 10 m³/h@6 m.

Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί μέχρι και εξήντα (60) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα «υποβρυχίου τύπου», ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με θωρακισμένα καλώδια τροφοδοσίας κινητήρα (SUBCAB) των δέκα (10) μέτρων και ανοξείδωτο σύστημα ανάρτησης καλωδίων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

4.19.2. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Η αντλία θα συνδέεται σταθερά στο υφιστάμενο πέλμα επικάθισης και θα ολισθαίνει πάνω σε δύο τουλάχιστον οδηγούς ράβδους, εκτεινόμενες από την κορυφή του αντλιοστασίου μέχρι το πέλμα επικάθισης της αντλίας.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο. Η στεγανότητα της αντλίας στο σημείο επαφής με το πέλμα επικάθισης πρέπει να επιτυγχάνεται μέσω μηχανικά επεξεργασμένης μεταλλικής υδατοστεγούς επαφής. Στεγανότητα του πέλματος επικάθισης με στεγανοποιητικό δακτυλίδι, παρεμβύσματα ή διάφραγμα, το οποίο πρέπει να αντικαθίσταται, δεν θα γίνεται αποδεκτή. Κανένα τμήμα της αντλίας δεν χρειάζεται στήριξη κατευθείαν στον πυθμένα της δεξαμενής, παρά μόνο στο πέλμα επικάθισης.

4.19.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

a. Υλικά κατασκευής

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκριζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή (Durasolid). Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

a. Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C χωρίς την ανάγκη εσωτερικής ανακυκλοφορίας υγρού.

b. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες. Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

c. Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι σύγχρονος , ενεργειακής κλάσης IE4 , επαγωγικός, τύπου μόνιμου μαγνήτη, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κλάσης H), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φυσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για εξήντα (60) εκκινήσεις την ώρα. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με κοχλιωτή σύνδεση σύσφιξης μόνιμα στερεωμένης πάνω στον τερματικό πίνακα. Συνδέσεις με ακροδέκτες ή κοινός τρόπος σύνδεσης αγωγού με παξιμάδι και ροδέλα δεν γίνονται αποδεκτές.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας χαρακτηριστικών του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Για λόγους ασφάλειας, ο ηλεκτροκινητήρας δεν θα υπερφορτίζει σε κανένα σημείο λειτουργίας .

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68.

Ο κινητήρας θα ενσωματώνει σύστημα ελέγχου με ρυθμιστή στροφών (inverter), ιδίου κατασκευαστή με την αντλία , με τις παρακάτω δυνατότητες

- τηλεδιαχείρισης μέσω ηλεκτρονικού ελέγχου (gateway)
- ομαλή εκκίνηση με έλεγχο ροπής και αντίστοιχο σταμάτημα
- έλεγχος φοράς περιστροφής και επιβεβαίωση ορθότητας (αποφυγή μόνιμης ανάστροφης λειτουργίας)
- ανάστροφη λειτουργία σε περίπτωση μπλοκαρίσματος της πτερωτής και επαναφορά
- προσαρμογή στροφών στην περίπτωση υπερθέρμανσης έως ότου επανέρθει ο κινητήρας στην φυσιολογική θερμοκρασία , καθιστώντας την απαίτηση σε εξωτερικά θερμικά ξεπερασμένη

d. Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας διπλής σειράς γωνιακής επαφής για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

e. Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, σε μορφή φυσιγγίου , αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών.

Ο κάτω πρωτεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του θαλάμου επιθεώρησης, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντλιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14).

Ο άνω δευτερεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του θαλάμου επιθεώρησης και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντλιοξειδωτικό καρβίδιο του βολφραμίου (εύρος pH από 3 έως 14). Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση, ούτε η ικανότητα στεγανοποίησης θα εξαρτάται από τη διεύθυνση περιστροφής του άξονα.

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Επίσης το κάτω μέρος του θαλάμου επιθεώρησης θα είναι εφοδιασμένο με ελικοειδή διαμόρφωση (spiral groove), για απομάκρυνση της άμμου με υδροδυναμικό τρόπο από την περιοχή του μηχανικού στυπιοθλίπτη, με αποτέλεσμα τον αυξημένο χρόνο ζωής του τελευταίου.

f. Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας αξόνων κατά AISI431 και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

g. Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο ASTM-A 532– Alloy III A, υψηλής χρωμώσεως (HARD-iron), ελάχιστου βαθμού σκλήρυνσης HRC60 (κλίμακα ROCKWELL) υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, ημιανοικτού τύπου , ολιγοκάναλη, ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Τα πτερύγια θα πρέπει να έχουν υποστεί βαφή (σκλήρυνση) για μεγαλύτερη αντοχή στη φθορά. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα). Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού τύπου, με πτερύγια κλίνοντα προς τα πίσω . Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι αυτο-καθαριζόμενα.

Η πτερωτή θα δύναται να μετακινείται κατά τον άξονά της, ώστε να επιτρέπει το πέρασμα μεγαλύτερων στερεών.

h. Ρουλεμάν

Ο άξονας θα στηρίζεται σε ένα ρουλεμάν κλειστού τύπου , μόνιμης λίπανσης , μονό στο πάνω τμήμα και διπλό γωνιακής έδρασης στο κάτω τμήμα . Η διάρκεια ζωής θα είναι άνω των 50 000 ωρών .

i. Σαλίγκαρος αντλίας (Ατέρμων κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά και η έξοδος του θα είναι αντίστοιχη με την υφιστάμενη εγκατάσταση.

4.19.4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- ο Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.
- ο Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης.

Για τη διακριτή λήψη των 2 παραπάνω πιθανών βλαβών, τα σήματα θα οδηγούνται με καλώδια στον ηλεκτρικό πίνακα, όπου θα συνδέονται σε ηλεκτρονικό προστασίας κατασκευής του ιδίου οίκου των αντλιών το οποίο είναι εφοδιασμένο με λυχνίες σήμανσης καταστάσεων και βλαβών .

4.19.5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Ο κινητήρας θα ελέγχεται από ηλεκτρονικό σύστημα (gateway) με τα εξής χαρακτηριστικά :

- | | |
|------------------------------------|------------------------------------|
| - Τροφοδοσία | 24 V DC |
| - Θύρες | USB , RS485 , ETHERNET RJ45 |
| - Πρωτόκολλα επικοινωνίας | Modbus RTU , Modbus TCP |
| - I/O | DOx4 , DIx4 , AIx1 , AOx1 |
| - Μεταβατική απεικόνιση αντλίας | Θύρα επικοινωνίας |
| - Μεταβατική απεικόνιση για χρήστη | LEDx14 , περιστρεφόμενος διακόπτης |
| - Εγκρίσεις | CE , UL , CSA |

Το ηλεκτρονικό σύστημα θα εξασφαλίζει τον πλήρη έλεγχο της αντλίας.

Η επικοινωνία με τον χρήστη θα γίνεται μέσω μονάδας χειρισμού & απεικόνισης (HMI unit) με :

- Απεικόνιση υψηλής θερμοκρασίας
- Απεικόνιση διαρροής υγρού στον στάτη
- Απεικόνιση υψηλής στάθμης
- Απεικόνιση υπερέντασης
- Απεικόνιση υπότασης/υπέρτασης
- Δυνατότητα ρύθμισης παραμέτρων μέσω καθοδήγησης

4.19.6. ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗ ΔΟΚΙΜΗ

Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από standard εργοστασιακή δοκιμή, που θα αναφέρεται στα παρακάτω :

- χαρακτηριστική αντλίας 3 σημείων
- τεστ στεγανότητας στεγανού

4.19.7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

4.19.7.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Προμήθεια και εγκατάσταση Πίνακα Τροφοδοσίας Χαμηλής Τάσης της αντλίας του Έργου.

Ο Πίνακας τροφοδοτεί αντλητικό συγκρότημα με αντλία λυμάτων με ενσωματωμένο ρυθμιστή στροφών.

4.19.7.2 ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

- Επικαθήμενο πилар σε βάση σκυροδέματος, INOX με σκέπαστρο
- Γενικός διακόπτης φορτίου
- Επιτηρητής ασυμμετρίας, διαδοχής και έλλειψης τάσης
- Θερμομαγνητικός διακόπτης
- Μονάδα διεπαφής (gateway) αντλίας
- Οθόνη με πλήκτρα και επιλογικό διακόπτη
- Σύνδεση φλοτεροδιακόπτη υπερχειλίσσης και ξηράς λειτουργίας
- Κλέμμες σύνδεσης καλωδίων επικοινωνίας αντλιών

- Επιλογικός διακόπτης I-0-II, ένας για κάθε αντλία για επιλογή χειροκίνητης-αυτόματης λειτουργίας
- Ενδεικτικές λυχνίες για λειτουργία και βλάβη
- Κλεμμοσειρα σύνδεσης συνοδευόμενη από διάγραμμα συνδεσμολογίας
- Ένδειξη λειτουργίας/βλάβης μέσω ψηφιακών επαφών

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 01-08-2025

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 01-08-2025

Η ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 01-08-2025

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ 01-08-2025

Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΣΤΡΑΚΑΛΗΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
MSc

ΣΟΦΙΑ-ΕΥΑΓΓΕΛΙΑ ΧΑΧΑΜΗ-ΧΑΛΙΩΤΗ
Διπλ. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ
MSc

ΕΛΕΝΗ ΜΠΑΚΙΡΤΖΗ
MSc ΑΓΡ.ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΑΛΕΞΑΝΔΡΑ ΤΑΤΣΗ
Δρ. ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ με Α'
ΒΑΘΜΟ