



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ταμείο Συνοχής



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

“ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΡΓΟ: ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
ΤΥΧΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΣΟΥΦΛΙΟΥ”
ΥΠΟΕΡΓΟ: ΔΙΚΤΥΟ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Ταχ. Δ/ση: Βασ. Γεωργίου
180
Τ.Κ. 68400 - Σουφλί
Τηλ. 2554350123

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π «Υποδομές Μεταφορών,
Περιβάλλον και Αειφόρος
Ανάπτυξη 2014-2020»
ΣΑΕ 2751
Κωδικός
εναριθμού: 2022ΣΕ27510080

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 8.890.000,00 €

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 4. Τεχνικές Προδιαγραφές

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

2. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

2Α ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
2Β ΕΡΓΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ

3 ΛΟΙΠΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

3.Α. ΕΡΓΑ ΠΟΛ. ΜΗΧ.

- 3.1. ΑΝΑΛΑΜΠΟΝΤΕΣ ΦΑΝΟΙ ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ
- 3.2. ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΓΕΦΥΡΩΣΕΙΣ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ
- 3.3. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΚΩ ΚΑΤΑ ΤΙΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ
- 3.4. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ - ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΑΠΟΘΕΣΙΟΘΑΛΑΜΩΝ
- 3.5. ΑΡΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ
- 3.6. ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ
- 3.7. ΑΠΛΑ ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΚΑΙ ΚΑΛΥΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ
- 3.8. ΑΠΛΕΣ ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ
- 3.9. ΑΝΩΔΟΜΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
- 3.10. ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΥΚΝΟΤΗΤΑΣ (HDPE) ΣΥΜΠΑΓΟΥΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
- 3.11. ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ (HDPE) ΔΟΜΗΜΕΝΟΥ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
- 3.12. ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
- 3.13. ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ
- 3.14. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΓΙΑ ΑΣΤΙΚΑ ΛΥΜΑΤΑ
- 3.15. ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Ή ΑΝΑΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΛΑΚΟΣΤΡΩΣΕΩΝ ΠΕΖΟΔΡΟΜΙΩΝ
- 3.16. ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ ΣΥΝΘΕΤΙΚΕΣ ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ
- 3.17. ΓΕΩΨΦΑΣΜΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΗΣ ΣΤΡΩΣΗΣ

3.Β ΕΡΓΑ ΗΛΜ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους γενικά παραδεκτούς όρους και κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής και βάσει όσων ειδικότερα αναφέρονται σ' αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Κατά την εκτέλεση των εργασιών έχουν εφαρμογή, έστω και αν δεν αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές, όλες οι γενικής εφαρμογής σχετικές διατάξεις, με τις τυχόν τροποποιήσεις, συμπληρώσεις ή αντικαταστάσεις τους, που ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφέρονται κατωτέρω:

- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) – ΦΕΚ Β'2221/30-7-2012
- Το Π.Δ. 447/1975 (ΦΕΚ 142Α') "Περί ασφαλείας των εν ταις οικοδομικαίς εργασίαις απασχολουμένων μισθωτών".
- Το Π.Δ. 778/1980 (ΦΕΚ 193Α') "Περί των μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση οικοδομικών εργασιών".
- Το Π.Δ. 1073/1981 (ΦΕΚ 260Α') "Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομών πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας πολιτικού μηχανικού".
- Ο Νόμος 1568/1985 (ΦΕΚ 177 Α) "Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων"
- Ο Νόμος 2224/1994 (ΦΕΚ 112 Α) "Ρύθμιση θεμάτων εργασίας κλπ "
- Το Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212 Α) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ"
- Το Π.Δ. 244/1980 (ΦΕΚ 69Α') "Περί κανονισμού τσιμέντων για έργα οπλισμένου σκυροδέματος".
- Ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 97 (ΚΤΣ-97) (ΦΕΚ 315Β'/1997).
- Ο Κανονισμός για την μελέτη και κατασκευή έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα (ΦΕΚ 1239 Β / 2000)
- Ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός – Έκδοση 2000 (ΦΕΚ 2184 Β'/2000 , 423 Β / 2001 και 1154 Β / 2003)

Σαν "τελικά εγκεκριμένα σχέδια" χαρακτηρίζονται τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης με τις όποιες συμπληρώσεις, τροποποιήσεις ή βελτιώσεις γίνουν και εγκριθούν από

την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Σαν Π.Τ.Π. χαρακτηρίζονται οι πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές των έργων οδοποιίας, του τέως Υπουργείου Δημοσίων Έργων.

Σαν "αποδεκτά πρότυπα" χαρακτηρίζονται, πλην των προτύπων του ΕΛΟΤ, τα διεθνή ISO, τα γερμανικά DIN, τα βρετανικά BS, τα γαλλικά AFNOR, και τα αμερικανικά ASTM και AWWA. Εφ' όσον δεν αναφέρεται χρονολογία έκδοσης των προτύπων, νοείται η πλέον πρόσφατη έκδοσή τους.

Όσες φορές αναφέρεται, ότι κάποια εργασία ή υλικό θα κατασκευασθεί σύμφωνα με ορισμένο πρότυπο, Π.Τ.Π. ή άλλη προδιαγραφή, εξυπακούεται ότι είναι υποχρεωτική και η εκτέλεση όλων των αντιστοίχων δοκιμών που προδιαγράφονται, έστω και αν είναι προαιρετικές στην υπ' όψη προδιαγραφή ή πρότυπο. Σε κάθε περίπτωση οι δαπάνες των δοκιμών βαρύνουν τον ανάδοχο, και η αποζημίωσή τους περιλαμβάνεται στις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου.

Οι εργασίες γενικά θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης με τις όποιες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις γίνουν και εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Εργασίες που εκτελέσθηκαν σε διαστάσεις, βάρη ή αριθμό μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα στα τελικά εγκεκριμένα σχέδια, γίνονται δεκτές από Τεχνική άποψη μόνο εφ' όσον δεν παραβιάζουν, κατά την κρίση Επίβλεψης, την ασφάλεια και την λειτουργικότητα του όλου έργου.

Οι επιμετρήσεις των ποσοτήτων των εργασιών θα γίνουν με βάση τις πραγματικές ποσότητες των εργασιών που θα έχουν εκτελεσθεί σύμφωνα με τα τελικά εγκεκριμένα σχέδια. **Εξαίρεση αποτελούν οι εργασίες εκείνες των επί μέρους κατασκευών, για τις οποίες προβλέπονται ειδικοί όροι επιμέτρησης και πληρωμής από τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τ' άρθρα του Τιμολογίου.**

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο φέρουν υποχρεωτικά τη σήμανση CE

Σε περίπτωση εργασίας του Τιμολογίου, η οποία δεν καλύπτεται από ΕΤΕΠ αλλά συντίθεται εν όλω ή εν μέρει από επιμέρους εργασίες ή υλικά που καλύπτονται από ΕΤΕΠ, τότε οι επιμέρους αυτές εργασίες και υλικά της εν λόγω εργασίας θα εκτελούνται σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ αυτών.

Ουδεμία αποζημίωση καταβάλλεται στον ανάδοχο για επιπλέον ποσότητες εργασιών, που προέκυψαν κατά την εκτέλεση των έργων, σε σχέση με τα

προβλεπόμενα στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια, έστω και αν έχουν γίνει δεκτές από Τεχνική άποψη.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Διακήρυξη, στη σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών, προηγείται το Τιμολόγιο Μελέτης των Τεχνικών Προδιαγραφών. Συνεπώς σε περίπτωση ασυμφωνίας στα άνω συμβατικά τεύχη, σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης της εργασίας ή/και τους όρους επιμέτρησης και πληρωμής των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο Τιμολόγιο Μελέτης. Ειδικότερα ορίζεται ότι εργασίες οι οποίες περιλαμβάνονται στην τιμή ενός άρθρου του Τιμολογίου, δεν θα προμετρούνται / πληρώνονται ιδιαίτεως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

2. ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (ΕΤΕΠ)

Σύμφωνα με τον πίνακα αντιστοίχισης ΝΕΤ – ΕΤΕΠ του Παραρτήματος 3 της Εγκυκλίου 26 / 4-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, στο συγκεκριμένο έργο έχουν εφαρμογή οι ακόλουθες ΕΤΕΠ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΠΟΥ ΕΧΟΥΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

α/α	ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	Κωδικός Άρθρου	Αρ. Τιμολ.	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +
1. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ				
1.1. ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ - ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ - ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΥΔΑΤΩΝ - ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ				
6.	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες - Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής - Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΥΔΡ 3.10.01.01	006	08-01-03-01
7.	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες - Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής - Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 m	ΥΔΡ 3.10.01.02	007	08-01-03-01
8.	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος γαιώδες ή ημιβραχώδες - Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής - Για βάθος ορύγματος 6,01 έως 8,00 m	ΥΔΡ 3.10.01.03	008	08-01-03-01
9.	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες - Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής - Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	ΥΔΡ 3.11.01.01	009	08-01-03-01
10.	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες - Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής - Για βάθος ορύγματος 4,01 έως 6,00 m	ΥΔΡ 3.11.01.02	010	08-01-03-01
11.	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες - Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την πλευρική απόθεση των προϊόντων εκσκαφής - Για βάθος ορύγματος 6,01 έως 8,00 m	ΥΔΡ 3.11.01.03	011	08-01-03-01

13.	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη - Με την παράπλευρη απόθεση των προϊόντων εκσκαφών	ΥΔΡ 3.01.01	013	08-01-01-00
14.	Εκσκαφές τάφρων ή διωρύγων αρδευτικών ή αποστραγγιστικών δικτύων σε εδάφη βραχώδη χωρίς χρήση εκρηκτικών - Με την παράπλευρη απόθεση των προϊόντων εκσκαφών	ΥΔΡ 3.03.01	014	08-01-01-00
15.	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής.	ΥΔΡ 3.16	015	02-05-00-00
18.	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα	ΟΔΟ Β-51	018	05-02-01-00
19.	Αποκατάσταση επίστρωσης πεζοδρομίου νησίδας ή πλατείας στις θέσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων.	ΥΔΡ 4.10	019	08-06-08-03
20.	Αρση, ανακατασκευή και επαναφορά πεζοδρομίου από άοπλο σκυρόδεμα πάχους 10 cm	ΥΔΡ Ν.4.11	020	08-06-08-03
21.	Απόξεση ασφαλτικού τάπητα αστικής οδού με χρήση φρέζας	ΟΔΟ Δ-2Α	021	05-03-14-00
22.	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας αστικής οδού	ΟΔΟ Δ-8Α	022	05-03-11-04
23.	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με διαβαθμισμένο θραυστό αμμοχάλικο λατομείου - Για συνολικό πάχος επίχωσης άνω των 50 cm	ΥΔΡ 5.05.02	023	08-01-03-02
24.	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	ΥΔΡ 5.04	024	08-01-03-02
25.	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	ΥΔΡ 5.07	025	08-01-03-02
26.	Λειτουργία εργοταξιακών αντλητικών συγκροτημάτων - Αντλητικά συγκροτήματα diesel ή βενζινοκίνητα - Ισχύος 2,0 έως 5,0 HP	ΥΔΡ 6.01.01.03	026	08-10-01-00, 08-10-02-00
28.	Προμήθεια χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 7.02	028	11-02-02-00
29.	Χρήση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 7.03	029	11-02-02-00
30.	Εμπηξη χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 7.04	030	11-02-02-00
31.	Εξόλκυση χαλυβδίνων πασσαλοσανίδων.	ΥΔΡ 7.05	031	11-02-02-00

1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ - ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ				
34.	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος - Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10	ΥΔΡ 9.10.01	034	01-01-01-00, 01-01-02-00, 01-01-03-00, 01-01-04-00, 01-01-05-00, 01-01-07-00
35.	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος - Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	ΥΔΡ 9.10.03	035	01-01-01-00, 01-01-02-00, 01-01-03-00, 01-01-04-00, 01-01-05-00, 01-01-07-00
36.	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	ΥΔΡ 9.01	036	01-03-00-00, 01-04-00-00
39.	Βαθμίδες από χυτοσίδηρο	ΥΔΡ 11.03	039	08-07-01-05
48.	Αποκατάσταση σύνδεσης μεταξύ υφισταμένου και νέου δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων	ΥΔΡ Ν 16.09	048	08-06-08-03
64.	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 50 mm	ΥΔΡ 13.03.01.01	064	08-06-07-02
65.	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	ΥΔΡ 13.03.01.02	065	08-06-07-02
66.	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 10 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 80 mm	ΥΔΡ 13.15.01.03	066	08-06-07-05
2. ΕΡΓΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ				
212.	Εγκαταστάσεις Φωτισμού Οδών - Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα Νατρίου υψηλής πίεσης (NaLP) semi cut-off. Ισχύος 70 W	NET ΗΛΜ 60.10.20.2	H146	05-07-02-00
215.	Η/Μ Εγκαταστάσεις υδραυλικών σφραγίων - Εσχάρες καλωδίων βαρέως τύπου. Εσχάρα πλάτους 200 mm	NET ΗΛΜ 65.80.40.2	H149	04-20-01-03
217.	Αντισκωριακή προστασία χαλυβδίνων κατασκευών. Εφαρμογή διπλής αντισκωριακής επάλειψης (αστάρι, rust primer) με υλικό εποξειδικής βάσεως.	NET ΥΔΡ-A 11.7.1	H151	08-07-02-01
218.	Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών Τελική βαφή χαλυβδίνων κατασκευών σε διαβρωτικό περιβάλλον	NET ΥΔΡ-A 11.8.4	H152	08-07-02-01

219.	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U. Ονομαστικής πίεσης 6 at. Ονομαστικής διαμέτρου D160 mm	NET ΥΔΡ-A 12.13.1.7	H153	08-06-08-01, 08-06-02-01
220.	Αγωγοί υπό πίεση από σωλήνες PVC-U. Ονομαστικής πίεσης 6 at. Ονομαστικής διαμέτρου D200 mm	NET ΥΔΡ-A 12.13.1.8	H154	08-06-08-01, 08-06-02-01
222.	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN100 mm	NET ΥΔΡ-A 13.3.1.3	H156	08-06-07-02
223.	Δικλίδες χυτοσιδηρές συρταρωτές. Με ωτίδες, ονομαστικής πίεσης 10 atm. Ονομαστικής διαμέτρου DN150 mm	NET ΥΔΡ-A 13.3.1.5	H157	08-06-07-02
227.	Χαλύβδινες εξαρμώσεις. Ονομαστικής πίεσης PN 10 at. Ονομαστικής διαμέτρου DN 100 mm	NET ΥΔΡ-A 13.15.1.4	H161	08-06-07-05

Α. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ. 3.1

Αναλάμποντες φανοί επισήμανσης κινδύνου

1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στη χρήση φανού επισήμανσης κινδύνου. Οι φανοί χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή του έργου, όπου απαιτείται για την τήρηση των κανόνων ασφαλείας, με τη σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

2. Υλικά

Οι φανοί θα είναι χρώματος πορτοκαλί, διαμέτρου 200 mm, με μονόπλευρο φωτιστικό στοιχείο LED, κατηγορίας L7 κατά ΕΛΟΤ EN 12352, με επαναφορτιζόμενη μπαταρία και αυτόματο φωτομετρικό διακόπτη ημέρας/νυκτός.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ.3.2

Προσωρινές γεφυρώσεις ορυμιμάτων

1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στη χρήση στοιχείων προσωρινής γεφύρωσης σκαμμάτων, τάφρων ή χανδάκων. Προσωρινές γεφυρώσεις θα εφαρμόζονται κατά την εκτέλεση του έργου, όπου απαιτείται για την διευκόλυνση της κυκλοφορίας των πεζών και με τη σύμφωνη γνώμη της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

2. Υλικά

Τα στοιχεία προσωρινής γεφύρωσης θα είναι ξύλινα ή μεταλλικά, επί τόπου κατασκευαζόμενα ή προκατασκευασμένα, με αντιστοισθηρό δάπεδο και πλευρικό κιγκλίδωμα ασφαλείας. Θα έχουν την απαιτούμενη αντοχή για να φέρουν με ασφάλεια τα φορτία για τα οποία προορίζονται.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3.3

Αντιμετώπιση συνάντησης δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

1.1. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Επιλαμβάνεται των θεμάτων, που αφορούν τις δυσχέρειες εκσκαφών, λόγω συνάντησης αγωγών ΟΚΩ και την πρόσθετη αποζημίωση, που καταβάλλεται στον Ανάδοχο, λόγω των δυσχερειών αυτών.

Έχει εφαρμογή σε όλες τις κατηγορίες έργων, τόσο εντός αστικών, όσο και εντός περιαστικών ή υπεραστικών περιοχών.

Η εκτέλεση των εκσκαφών καλύπτεται από τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ:

02-02-01-00, «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων»

02-03-00-00, «Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων»

02-04-00-00, «Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων»

08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»

08-01-03-02, « Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων

02-07-01-00, «Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων»

02-07-02-00, «Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων».

Επισημαίνεται ότι η αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές καλύπτεται από τα οριζόμενα στις ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων» και 02-08-00-00 «Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές». Τα αναγραφόμενα στην παρούσα Τ.Π. έχουν συμπληρωματικό χαρακτήρα και σε περίπτωση ασυμφωνίας υπερισχύουν τα αναγραφόμενα στις ΕΤΕΠ, εκτός της επιμέτρησης και πληρωμής που θα γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου (NET-ΥΔΡ 3.12).

1.2. ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και τους συναντώμενους αρδευτικούς αύλακες, υπόγειους ή υπέργειους, με ή χωρίς επένδυση και σωληνωτούς αγωγούς ή οχετούς ομβρίων.

Τα δίκτυα των ΟΚΩ χαρακτηρίζονται ως εξής:

- «Γνωστοί αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που έχουν εντοπιστεί κατά τη φάση της μελέτης ή πριν από την έναρξη των εκσκαφών.
- «Άγνωστοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί που συναντώνται κατά τη φάση των εκσκαφών, των οποίων η ύπαρξη δεν ήταν γνωστή εκ των προτέρων.

- «Μετατοπιζόμενοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί που μεταφέρονται σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφής, μόνιμα ή προσωρινά.
- «Μη μετατοπιζόμενοι αγωγοί» είναι οι αγωγοί, που διατηρούνται στη θέση τους κατά τη διάρκεια των εκσκαφών και διακρίνονται σε :
 - «Αγωγούς σε λειτουργία», που εξακολουθούν να λειτουργούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών.
 - «Αγωγούς υπό αναστολή λειτουργίας», που παραμένουν μεν στη θέση τους, αλλά κατά τη φάση εκτέλεσης των εργασιών δε θα βρίσκονται σε λειτουργία.

2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΕΚΣΚΑΠΤΟΜΕΝΩΝ ΕΔΑΦΩΝ

Τα εκσκαπτόμενα εδαφικά υλικά θα κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην ΕΤΕΠ 02-05-00-00 «Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων».

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Πριν από την έναρξη των εργασιών, και για κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις ακόλουθες εργασίες:

- Θα έρχεται σε επαφή με τους ΟΚΩ, τις Δημοτικές ή άλλες αρμόδιες Αρχές για να ενημερωθεί για τα στοιχεία που διαθέτουν για τα δίκτυα της περιοχής εκτέλεσης των εργασιών.
- Θα εξακριβώνει τη φύση των συναντωμένων αγωγών και θα τους αποτυπώνει στις πινακίδες οριζοντιογραφίας του έργου, σημειώνοντας και την υψομετρική τους στάθμη.
- Θα εξακριβώνει εάν το δίκτυο ευρίσκεται σε λειτουργία.
- Θα ανιχνεύει τη ζώνη στην οποία προβλέπεται η εκτέλεση των εκσκαφών με ανιχνευτές υπογείων δικτύων (ανιχνευτές μετάλλων, ανιχνευτές πεδίων, ραντάρ υπεδάφους κλπ σύγχρονο εξοπλισμό).
- Θα προτείνει στην Υπηρεσία με οικονομοτεχνικά κριτήρια, για κάθε «άγνωστο αγωγό» την διατήρηση ή τη μετατόπισή του.
- Θα αξιολογεί την προβλεπόμενη από τη μελέτη λύση αντιμετώπισης των «γνωστών αγωγών» σε συσχέτισμό με τη διαπιστωθείσα επί τόπου κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.) και θα ενημερώνει σχετικώς την Υπηρεσία.

Υπάρχοντα παλιά δίκτυα, κυρίως ύδρευσης και αποχέτευσης, ενδεχομένως δεν συμπεριλαμβάνονται στις σχετικές πινακίδες, οπότε απαιτείται επιπλέον έρευνα για τον εντοπισμό τους.

Η απόφαση για την αντιμετώπιση «αγνώστων αγωγών» ή «γνωστών αγωγών» (στο πλαίσιο της αξιολόγησης από τον Ανάδοχο της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση), θα λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον αρμόδιο Οργανισμό και την Υπηρεσία.

Το εάν οι αγωγοί που συναντώνται θα παραμείνουν σε λειτουργία, κατά κανόνα αποφασίζεται από τον αρμόδιο Οργανισμό.

Μπορεί κατά συνέπεια να αποφασιστεί η παραμονή του αγωγού στη θέση που συναντάται, με ή χωρίς προσωρινή διακοπή της λειτουργίας του, όσο διαρκούν οι εκσκαφές ή και όλο το έργο, με οικονομοτεχνικά στοιχεία και με γνώμονα τη λειτουργία του ευρύτερου δικτύου.

Μπορεί ακόμα να αποφασισθεί η μετατόπιση του δικτύου σε άλλη θέση, εκτός εκσκαφών μόνιμα ή προσωρινά.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να κοινοποιεί το πρόγραμμα εργασιών του προς τον αρμόδιο Οργανισμό.

Σε περιπτώσεις δικτύων εκτός λειτουργίας που δεν προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν (πράγμα που θα βεβαιώνει ο αρμόδιος φορέας), η εκσκαφή συνεχίζεται χωρίς λήψη μέτρων προστασίας του δικτύου.

3.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίζουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού, εκτός εάν με προσωρινά έργα καλύπτονται οι απαιτήσεις λειτουργίας του δικτύου.

Σε περιπτώσεις αχρηστευμένων δικτύων τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), και σωλήνες (υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου), εάν απαιτηθεί από τον αρμόδιο ΟΚΩ, θα περισυλλέγονται με προσοχή από τον Ανάδοχο και θα παραδίδονται στις αποθήκες του οικείου ΟΚΩ.

3.3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΗ ΜΕΤΑΤΟΠΙΖΟΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ, «ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ» Ή ΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΑΣΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

- Οι εκσκαφές στην περιοχή διέλευσης αγωγών ΟΚΩ, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς, σε λειτουργία θα γίνονται με ιδιαίτερη προσοχή, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού.
- Οι αποκαλυπτόμενοι ή υπακαπτόμενοι οχετοί, θα υποστηρίζονται ή θα αντιστηρίζονται μεταλλικά, κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ακεραιότητά τους, τόσο κατά την διάρκεια της εκσκαφής όσο και μελλοντικά, μετά την επαναπλήρωση του ορύγματος.
- Σε περίπτωση που απαιτείται ειδική υποστήλωση ή αντιστήριξη θα συντάσσεται σχετική μελέτη η οποία θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία προς έγκριση. Οι απαιτούμενες εργασίες, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, θα επιμετρώνται ιδιαίτερως προς πληρωμή.

- Η επανεπίχωση και προστασία του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και την ΕΤΕΠ 08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων».
- Εάν απαιτηθεί πλευρική μετάθεση εύκαμπτων σωλήνων, οι εργασίες θα εκτελούνται με την μεγαλύτερη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά επί των αγωγών αυτών.
- Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για την λήψη των σχετικών αδειών, εάν λόγοι ασφαλείας, υπαγορεύουν τη διακοπή λειτουργίας ορισμένων αγωγών (π.χ. αγωγών ΔΕΗ, κτλ), κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.

4. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Ισχύουν τα περί ποιοτικών ελέγχων, που αναφέρονται στις ΕΤΕΠ:

- 02-07-02-00, «Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων»
- 02-03-00-00 , «Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων»
- 02-04-00-00, «Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων»
- 08-01-03-02, «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπόγειων δικτύων»

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

5.1. ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Η εκτέλεση χωματουργικών εργασιών σε ζώνες διέλευσης υπογείων δικτύων προσauξάνει τους συνήθεις κινδύνους των εκσκαφών για το εργαζόμενο προσωπικό.

Η ανεύρεση υπογείων δικτύων κατά την εκτέλεση των εκσκαφών σημαίνει ότι εκτελούνται κατ' αρχήν σε χαλαρά εδάφη (έχει προηγηθεί εκσκαφή /επανεπίχωση κατά το παρελθόν).

Η εκτέλεση εργασιών κοντά σε υπόγεια καλώδια υπό τάση ή αγωγούς αερίου πόλεως συνεπάγεται σοβαρότατες επιπτώσεις σε περίπτωση ατυχήματος (ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη).

Η εκτέλεση εργασιών στην περιοχή δικτύων υπό πίεση μπορεί να οδηγήσει σε ταχύτατη άνοδο της στάθμης του νερού εντός του ορύγματος.

Η πρόκληση ζημιών σε δίκτυο ακαθάρτων έχει δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις.

Η πρόκληση ζημιών σε υπόγεια τηλεφωνικά καλώδια, δεν έχει μεν άμεσες επιπτώσεις στο προσωπικό, αλλά απαιτεί σημαντικές εργασίες αποκατάστασης της σύνδεσης (επανάπλεξη καλωδίων, τοποθέτηση μούφας από ειδικευμένο προσωπικό), υψηλού κόστους.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

- Πριν από την εκτέλεση των εργασιών, θα μελετώνται λεπτομερώς τα σχέδια των ΟΚΩ, θα διενεργούνται ερευνητικές τομές και θα σαρώνεται η ζώνη του προβλεπόμενου ορύγματος με ηλεκτρονικούς ανιχνευτές υπεδάφους.

- Επισημαίνεται ότι ο εξοπλισμός αυτός με τις τεχνικές εξελίξεις που έχουν σημειωθεί, είναι σήμερα υψηλής αξιοπιστίας και προσιτός. Ο Κύριος του Έργου μπορεί κατά συνέπεια να απαιτήσει τη σάρωση του υπεδάφους πριν από την έναρξη των εργασιών.
- Η εκτέλεση των εργασιών με μηχανικά μέσα θα εκτελείται υποχρεωτικά με καθοδήγηση του χειριστή από έμπειρο χωματοουργό εργαζόμενο εντός του ορύγματος. Απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών χωρίς την καθοδήγηση του χειριστή του μηχανήματος.
- Οι εργασίες θα εκτελούνται υπό την διαρκή επίβλεψη έμπειρου εργοδηγού, ο οποίος θα παρακολουθεί συνεχώς τις παρειές του ορύγματος, το αποκαλυφθέν δίκτυο και τα μέτρα ασφαλείας (ΜΑΠ προσωπικού, αντιστηρίξεις κτλ.).
- Στο όρυγμα θα διατάσσονται ασφαλείς κλίμακες ανόδου καθόδου του εργαζόμενου προσωπικού.
- Επί τόπου του έργου θα υπάρχει επαρκές απόθεμα υλικών υποστήλωσης (καδρόνια, χαλύβδινα προφίλ, ιμάντες ανάρτησης, μεταλλικοί πάσσαλοι κλπ.) για την άμεση λήψη πρόσθετων μέτρων υποστήλωσης /αντιστήριξης των δικτύων.
- Το εργαζόμενο προσωπικό θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα προβλεπόμενα για τις εργασίες χανδάκων μέσα ατομικής προστασίας:
 - Κράνος
 - Προστατευτικά υποδήματα
 - Γάντια
- Στη στέψη του ορύγματος θα διατηρείται καθαρή λωρίδα πλάτους τουλάχιστον 0,50 m εκατέρωθεν, επί της οποίας δεν θα αποτίθενται προϊόντα εκσκαφών.
- Το ανοικτό όρυγμα θα περιφράσσεται και κατά τις δυο λωρίδες.
- Θα τηρούνται αυστηρά τα λοιπά μέτρα ασφαλείας /προστασίας, που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας-Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

6. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ - ΠΛΗΡΩΜΗ

6.1. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ

Οι **εργασίες** στην περίπτωση συνάντησης αγωγών, επιμετρώνται προς πληρωμή, με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου. Στην πληρωμή με το άρθρο αυτό περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που περιγράφονται στις παραγράφους 6.2, 6.3, και 6.4., **δηλαδή δεν υπάρχει πρόσθετη αποζημίωση για τις εργασίες των παραγράφων αυτών.**

Η αποζημίωση αυτή δεν έχει εφαρμογή στις περιπτώσεις εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ. γραμμών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις τυχόν δυσχερείες που μπορεί να προξενούν στην εκτέλεση των εργασιών.

Οι εργασίες αντιμετώπισης των δυσχερειών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ θα επιμετρώνται **σε τρέχοντα μέτρα μήκους συναντώμενου αγωγού που προκαλεί**

δυσχέρεια εκσκαφής. Το συνολικό επιμετρούμενο μήκος είναι το μήκος του ορύγματος το οποίο επηρεάζεται από το υπάρχον δίκτυο ΟΚΩ.

Πλέον συγκεκριμένα, στην παραπάνω αποζημίωση περιλαμβάνονται οι εξής εργασίες

6.2. ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Περιλαμβάνονται:

- Οι δαπάνες όλων των ενεργειών, μελετών, σχεδίων κ.λ.π. που αναφέρονται στην παράγραφο 3.1 της παρούσας.
- Οι δαπάνες προμήθειας/αναπαραγωγής των πινακίδων απεικόνισης των υπαρχόντων δικτύων των ΟΚΩ.

Επισημαίνεται ότι οι χορηγούμενες από τους ΟΚΩ πινακίδες των δικτύων είναι δυνατόν να είναι ανακριβείς ή ελλιπείς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει σε επιμελή έρευνα εντοπισμού τυχόν υπαρχόντων δικτύων με ηλεκτρονικό εξοπλισμό ή δοκιμαστικές τομές και να εκτελεί εκσκαφές με μέγιστη προσοχή.

Τυχόν ζημιές σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.

6.3. ΔΥΣΧΕΡΕΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΑΠΟ ΑΓΩΓΟΥΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Η ΥΠΟ ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΝΑΣΤΟΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες, λόγω δυσχερειών της εκσκαφής, συμπεριλαμβανομένης της χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρής απόδοσης) και της χειρωνακτικής εκτέλεσης προς αποφυγή ζημιών επί των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Οι πρόσθετες δαπάνες αναπέτασης των προϊόντων εκσκαφής στη ζώνη των αγωγών, λόγω περιορισμένης χρήσης ή απόδοσης των μηχανικών μέσων. Η μετά την αναπέταση αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφών στις προσωρινές ή οριστικές θέσεις απόθεσης ή απόρριψης εντάσσεται στο αντικείμενο του αντίστοιχου άρθρου των εκσκαφών.
- Οι δαπάνες για τα υλικά και την εργασία σποραδικής ή μη αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης και τυχόν απαιτούμενης τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων.
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν ζημιών που θα προκληθούν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή.
- Οι δαπάνες από τυχόν δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Οι τυχόν καθυστερήσεις των εργασιών λόγω ελέγχου των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους ΟΚΩ (όταν οι ενδιαφερόμενοι ΟΚΩ απαιτούν Επίβλεψη των εργασιών από δικό τους προσωπικό). Οι καθυστερήσεις αυτές νοείται ότι θα είναι σε λογικό πλαίσιο και δεν θα ανατρέπουν το συνολικό χρονοδιάγραμμα του έργου.

Σε αντίθετη περίπτωση θα επιλαμβάνεται του θέματος η Διευθύνουσα το έργο Υπηρεσία.

- Οι δαπάνες λήψης των απαιτούμενων μέτρων υγιεινής και ασφάλειας.

6.4. ΔΥΣΧΕΡΕΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΑΠΟΛΗΨΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΡΓΟΥΜΕΝΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες, λόγω καθυστέρησης των εργασιών εκσκαφής.
- Οι δαπάνες χρήσης ελαφρών μηχανικών μέσων (μικρότερης απόδοσης), η χειρωνακτικής εκτέλεσης εν μέρει των εκσκαφών για την ανάσυρση και αποξήλωση των υφισταμένων δικτύων (σωλήνων ή καλωδίων) χωρίς να προξενηθούν ζημιές.
- Οι τυχόν αποζημιώσεις των ΟΚΩ, σε περίπτωση καταστροφής των προς απόληψη υλικών.
- Η προσωρινή φύλαξη των ανασυρόμενων υλικών των δικτύων και η μεταφορά τους στις αποθήκες, που θα υποδειχθούν από τον αντίστοιχο ΟΚΩ.

Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών – αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Τα προκύπτοντα προϊόντα εκσκαφών από την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών κάθε κατηγορίας έργων εντάσσονται, ως προς την διαχείριση αυτών, στις ακόλουθες κατηγορίες:

α. Ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφών

Πρόκειται για τα προϊόντα εκσκαφών, των οποίων οι ιδιότητες, διαβάθμιση και λοιπά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά τα καθιστούν ακατάλληλα για την εκτέλεση επιχώσεων οποιασδήποτε φύσεως.

Στην κατηγορία αυτή συμπεριλαμβάνονται τα ιλυώδη, οργανικά, φυτικά, αργιλικά και λοιπά υψηλής πλαστικότητας εδαφικά υλικά.

β. Υλικά κατάλληλα προς αξιοποίηση

Συμπεριλαμβάνονται γαιώδη υλικά με δείκτη πλαστικότητας (PI) μικρότερο του 10 και πάσης φύσεως βραχώδη υλικά.

Τα βραχώδη υλικά, εφ' όσον προέρχονται από υγιή πετρώματα μπορούν να αξιοποιηθούν για την παραγωγή θραυστών υλικών (κυρίως σε έργα οδοποιίας). Στην κατηγορία αυτήν εντάσσονται και οι ποσότητες επιφανειακής στρώσης εδάφους (φυτική γη) που απαιτούνται για την επένδυση των πρανών των επιχωμάτων ή /και την πλήρωση νησίδων και ερεισμάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου.

γ. Πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών

Είναι το σύνολο των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και οι ποσότητες των καταλλήλων που δεν μπορούν να αξιοποιηθούν σε άλλες κατασκευές του έργου. Οι ποσότητες αυτές των προϊόντων απομακρύνονται από το έργο και αποτίθενται στους εκάστοτε εγκεκριμένους χώρους απόθεσης. Στην κατηγορία αυτή εντάσσονται επίσης και τα βραχώδη υλικά από μη υγιή πετρώματα, καθώς και τα προϊόντα αποξηλώσεων κάθε είδους (πεζοδρόμια, οδοστρώματα κλπ) τα οποία χαρακτηρίζονται ως ακατάλληλα και προς απομάκρυνση βραχώδη προϊόντα εκσκαφών.

Αποθεσιοθάλαμοι ή χώροι απόθεσης είναι οι θέσεις στις οποίες αποτίθενται τα προς απομάκρυνση εκ του έργου προϊόντα εκσκαφών (πλεονάζοντα και ακατάλληλα).

Αντικείμενο της παρούσας Τ.Π. είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων και όρων διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών των έργων.

Περιλαμβάνονται τα εξής επιμέρους αντικείμενα:

- Διαλογή προϊόντων εκσκαφών
- Προσωρινή απόθεση αξιοποιημένων /απαιτούμενων προϊόντων εκσκαφών
- Διάστρωση προϊόντων εκσκαφών στους αποθεσιοθαλάμους

Επισημαίνεται ότι η ύπαρξη πλεονασματικού ισοζυγίου χωματισμών σε ένα έργο (εκσκαφές περισσότερες από τις επιχώσεις) δεν συνεπάγεται κατ' ανάγκην ότι το σύνολο των αναγκών σε υλικά επίχωσης μπορεί να καλυφθεί από τα προϊόντα εκσκαφών (μπορεί το ποσοστό ακατάλληλων να είναι υψηλό). Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται και η εκμετάλλευση δανειοθαλάμων.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Η καταλληλότητα των προϊόντων εκσκαφών για την κατασκευή επιχωμάτων θα διαπιστώνεται με εργαστηριακούς ελέγχους (κοκκομετρική διαβάθμιση, όρια Atterleg), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τ.Π. περί κατασκευής επιχωμάτων. Βραχύωδη προϊόντα που προορίζονται για την επί τόπου παραγωγή θραυστών υλικών για τις ανάγκες του έργου θα ελέγχονται εργαστηριακά ως προς την υγεία του πετρώματος και τον δείκτη Los Angeles, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις ΕΤΕΠ περί αδρανών υλικών (οδοστρώσις, σκυροδεμάτων κλπ.).

3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

3.1. ΔΙΑΛΟΓΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Τα προϊόντα εκσκαφών, μετά την αφαίρεση των επιφανειακών στρώσεων φυτικής γης θα επιλέγονται σύμφωνα με τα εδαφολογικά και φυσικά τους χαρακτηριστικά και θα μετακινούνται:

- α. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφ' όσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.
- β. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφ' όσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα.
- γ. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφ' όσον προβλέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο, αλλά κατά την περίοδο της εκσκαφής οι θέσεις ενσωμάτωσης είτε δεν έχουν προετοιμασθεί είτε δεν είναι προσπελάσιμες (λόγω π.χ. εκτέλεσης εργασιών κατασκευής τεχνικού μεταξύ θέσης εκσκαφής και θέσης επίχωσης).

Στην περίπτωση αυτή θα επιμετράται τόσο το συνολικό μεταφορικό έργο (θέση εκσκαφής-θέση προσωρινής απόθεσης-θέση ενσωμάτωσης), όσο και η επαναφόρτωση επί αυτοκινήτου στη θέση προσωρινής απόθεσης.

Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι όταν από τις εκσκαφές του έργου προκύπτει πλεόνασμα καταλλήλων προϊόντων εκσκαφών δεν θα αναγνωρίζεται και δεν θα επιμετράται προς πληρωμή η προμήθεια υλικών από δανειοθάλαμο, στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιλέξει την απ' ευθείας μεταφορά τους στον αποθεσιοθάλαμο (αντί να τα αποθέσει προσωρινά).

Εάν μέρος των προϊόντων εκσκαφών απαιτεί πρόσθετη επεξεργασία για την ενσωμάτωση στο έργο (π.χ. κοσκίνισμα προϊόντων εκσκαφών για την επανεπίχωση χάνδακος, εμπλουτισμός με αμμοχαλικώδη δάνεια για την εξασφάλιση μίγματος μειωμένης πλαστικότητας, οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη και θα επιμετρώνται ιδιαίτερα προς πληρωμή.

3.2. ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΑΠΟΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για μετέπειτα χρήση στο έργο θα ευρίσκονται είτε εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε λοιπές προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις, οι οποίες θα διατίθενται στον Ανάδοχο από τον κύριο του έργου, ή θα εξευρίσκονται με μέριμνα του Αναδόχου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα αξιοποίησης των προϊόντων εκβραχισμού για την παραγωγή μέρους ή /και του συνόλου των θραυστών υλικών ή υλικών λιθορριπών που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, υπό τις προϋποθέσεις του εδαφίου 2 της παρούσας. Εάν η αξιοποίηση των βραχωδών προϊόντων εκσκαφών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη απόληψης πρόσθετων υλικών δανειοθαλάμων για την κατασκευή των επιχωμάτων, θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή /και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου για την επιμέτρηση και πληρωμή των σχετικών εργασιών.

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης θα αποκαθίστανται πλήρως στην προτέρα τους κατάσταση μετά την επαναφόρτωση και προώθηση των υλικών προς ενσωμάτωση.

Εάν οι χώροι προσωρινής απόθεσης ευρίσκονται εντός του εύρους κατάληψης του έργου για την αποκατάστασή τους ισχύουν σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

3.3. ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΑΠΟΘΕΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται στους προβλεπόμενους από τη μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου αποθεσιοθαλάμους.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη για την επιλογή και εκμετάλλευση των αποθεσιοθαλάμων ισχύουν τα ακόλουθα:

- Οι θέσεις δεν θα πρέπει να είναι ορατές από οικισμούς, χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και τουριστικές ζώνες.
- Η εναπόθεση των υλικών δεν θα πρέπει να δημιουργεί κηλίματα στη φυσική απορροή των υδάτων.
- Τα πρανή θα διαμορφώνονται με ήπιες κλίσεις για την αποφυγή προβλημάτων ευστάθειας (συνιστώνται κλίσεις ηπιότερες από 3(οριζ.) προς 2 (κατακ.).
- Εν γένει απαγορεύεται η απόθεση υλικών σε περιοχές χαρακτηριζόμενες ως δασικές σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν 993/79.
- Δεν θα επιλέγονται θέσεις σε ασταθείς γεωλογικούς σχηματισμούς (ζώνες κορημάτων, περιοχές χαλαρών σχηματισμών κλπ.) και εν γένει εδάφη που παρουσιάζουν δυνητικές ολισθήσεις.
- Η απόρριψη των προϊόντων θα γίνεται κατά ζώνες με ελαφρά συμπύκνωση (αρκεί η διέλευση του μηχανήματος διάστρωσης).

- Θα λαμβάνονται μέτρα περιβαλλοντικής αποκατάστασης του αποθεσιοθαλάμου με φυτεύσεις (βελτίωση εκτοξιμότητας στο φυσικό περιβάλλον).

Η φυσική επαναβλάστηση αποτελεί την καλύτερη προσέγγιση και μπορεί να υποβοηθηθεί με τη διάστρωση φυτικής γης στην τελική επιφάνεια των αποτιθεμένων προϊόντων εκσκαφών.

Εάν οι χώροι απόθεσης προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους ή στη μελέτη του έργου, αλλά δεν έχει εξασφαλισθεί η απαιτούμενη αδειοδότηση για την αξιοποίησή τους (απαλλοτρίωση εκτάσεων, πρόβλεψη αποζημίωσης ιδιοκτητών κτλ.), ή εάν δεν προβλέπονται καθόλου τέτοιοι χώροι στα συμβατικά τεύχη του έργου, η Υπηρεσία θα αντιμετωπίζει κατά προτεραιότητα τα θέματα αυτά, μετά από σχετική εισήγηση του Αναδόχου.

Εφιστάται η προσοχή στην απόθεση βραχυδών προϊόντων, προϊόντων αποξηλώσεων σκυροδεμάτων ή /και προϊόντων αποξηλώσεων ασφαλικών ταπήτων.

Τα προϊόντα αυτά θα πρέπει να επικαλύπτονται με γαιώδεις στρώσεις πάχους τουλάχιστον 0,50 m για να εξασφαλίζονται συνθήκες επαναβλάστησης (φυσικής ή τεχνητής στους χώρους απόθεσης).

4. ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Τα προβλεπόμενα προς ενσωμάτωση προϊόντα εκσκαφών για την κατασκευή επιχωμάτων, λιθορριπών, εξυγιαντικών στρώσεων κλπ. θα ελέγχονται εργαστηριακά σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες ΕΤΕΠ.

Η Υπηρεσία θα ελέγχει επίσης τους περιβαλλοντικούς όρους που αφορούν τις αποθέσεις των προϊόντων εκσκαφών (προσωρινές και οριστικές), καθώς και τη συμμόρφωση του Αναδόχου με τους ελάχιστους όρους και απαιτήσεις διαχείρισης των προϊόντων εκσκαφών της παρούσας Τ.Π..

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ – ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΕΡΓΑΣΙΑΚΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ – ΛΗΠΤΕΑ ΜΕΤΡΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΠΡΟΟΡΙΣΜΟ ΤΟΥΣ

Η διακίνηση προϊόντων εκσκαφών (φόρτωση - μεταφορά - διάστρωση), αποτελεί εργασία υψηλού βαθμού εκμηχάνισης.

Η πιθανότητα ατυχημάτων κατά τη λειτουργία των χωματουργικών μηχανημάτων και την διακίνηση των χωματουργικών αυτοκινήτων είναι μη αμελητέα.

Επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Αδυναμία των χειριστών να επισημάνουν από τη θέση οδήγησης άτομα κινούμενα στην περιοχή ελιγμών του οχήματος (νεκρές ζώνες).
- Αδυναμία των χειριστών /οδηγών βαρέως εξοπλισμού να ακούσουν προειδοποιητικές φωνές ή ήχους ανακοίνωσης επικινδύνων καταστάσεων.
- Μηχανικές βλάβες, κυρίως όσον αφορά τα συστήματα πέδησης.
- Φθαρμένα ελαστικά (η φθορά επιτείνεται από το συνήθως κακής /μέτριας ποιότητας οδόστρωμα των εργοταξιακών οδών).

- Υπερφόρτωση αυτοκινήτων.
- Ελλιπής σήμανση εργοταξιακών χώρων.
- Ανάπτυξη υπερβολικής ταχύτητας για τα δεδομένα των εργοταξιακών οδών.
- Πλημμελής συντήρηση του εξοπλισμού.
- Σφάλματα ή αδεξιότητα οδηγών /χειριστών.
- Ανατροπή κατά την εκφόρτωση σε θέσεις πλησίον φυσικών ή τεχνητών πρηνών.

Στα ληπτέα μέτρα περιλαμβάνονται ενδεικτικά τα ακόλουθα:

- Τοποθέτηση επί της πίσω πλευράς των μηχανημάτων και εργοταξιακών φορτηγών προειδοποιητικής πινακίδας, που θα εφιστά την προσοχή του προσωπικού να μην πλησιάζει πριν τον χώρο ελιγμών εξοπλισμού σε λειτουργία.
- Τοποθέτηση σε όλα τα μηχανήματα και οχήματα διάταξης ακουστικών σημάτων που θα ενεργοποιείται κατά την οπισθοπορεία.
- Υποχρέωση των οδηγών /χειριστών να ασφαλίζουν πλήρως τον εξοπλισμό όταν δεν λειτουργεί: εφαρμογή χειρόφρενου, καταβιβασμός των κουβάδων εκσκαφών και φορτωτών στο έδαφος, απαγόρευση ακινητοποίησης ανατρεπομένου αυτοκινήτου με υπερυψωμένη την καρότσα κ.ο.κ.
- Καθοδήγηση οδηγών φορτηγών κατά την εκφόρτωση υλικών πλησίον τεχνητών ή φυσικών πρηνών ή /και τοποθέτηση προστατευτικών μέσων (π.χ. κορμών δένδρων).
- Εφαρμογή εργοταξιακής σήμανσης για την κίνηση των χωματουργικών σχημάτων στους χώρους του εργοταξίου και κατά μήκος των εργοταξιακών οδών.
- Συντήρηση των εργοταξιακών οδών ώστε να εξασφαλίζουν ικανοποιητική βατότητα για την ασφαλή διακίνηση των οχημάτων (επούλωση λάκκων – ιχνών τροχών, αμμοχαλκοστρώσεις).

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται με κάθε αυστηρότητα τα καθοριζόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και τις διατάξεις του ΠΔ 305/96 περί ελαχίστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια.

Ο εξοπλισμός πάσης φύσεως θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες του αντίστοιχου εργοστασίου κατασκευής. Ο χειρισμός του θα γίνεται μόνον από προσωπικό που κατέχει την απαραίτητη, κατά νόμο, άδεια /δίπλωμα.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Η εναπόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται με γνώμονα την ελαχιστοποίηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων στους χώρους απόθεσης. Πέραν των γενικών απαιτήσεων για τους αποθεσιοθαλάμους που αναφέρονται στο εδάφιο 3.3 της παρούσας Τ.Π. επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Απαγορεύεται η απόθεση πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών σε οποιαδήποτε άλλη θέση πλην εκείνων που καθορίζονται από τους περιβαλλοντικούς όρους, τα λοιπά συμβατικά στοιχεία του έργου ή /και τις εντολές της Υπηρεσίας.

- Θα καταβάλλεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή κατακρήμνισης προϊόντων εκσκαφών που διενεργούνται σε ζώνες εντόνων εγκάρσιων κλίσεων.
- Θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή μεταφοράς ιλύος με τους τροχούς των φορτηγών αυτοκινήτων από τις θέσεις φόρτωσης στο οδικό δίκτυο σύνδεσης με τους αποθεσιοθαλάμους.
- Τα φορτηγά αυτοκίνητα που διακινούνται έμφορτα διαμέσου οικισμών ή περιαστικών ή αστικών ζωνών θα είναι εφοδιασμένα υποχρεωτικά με κάλυμμα της καρότσας (απαιτείται και από τις διατάξεις του Κ.Ο.Κ.).
- Θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή ζημιών από τη διέλευση βαρέων εμφόρτων οχημάτων στις οδούς προσπέλασης προς τους αποθεσιοθαλάμους, καθώς και μέτρα επανόρθωσης τέτοιων ζημιών (εάν προκύψουν).

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι εργασίες που αφορούν τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφών και την αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων συμπεριλαμβάνονται ως αντικείμενο των πάσης φύσεως εκσκαφών και κατασκευής επιχωμάτων και περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

α. Καθαρή μεταφορά προϊόντων εκσκαφών

Η μεταφορά από τη θέση εκσκαφής μέχρι τους χώρους προσωρινής ή οριστικής απόθεσης, με βάση την πραγματική απόσταση μεταφοράς, όπως θα προκύπτει από σχετικό πρακτικό που θα υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο.

Η μεταφορά επίσης από τους χώρους προσωρινής απόθεσης μέχρι τις θέσεις ενσωμάτωσης, υπό την προϋπόθεση ότι η προσωρινή απόθεση προϊόντων εκσκαφών προβλέπεται από τη μελέτη ή/και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

Για το συγκεκριμένο έργο όμως για τις μεταφορές δεν πληρώνεται ιδιαίτερη αποζημίωση, δεδομένου ότι η δαπάνη γι' αυτές είναι ενσωματωμένη στην αποζημίωση για τις φορτοεκφορτώσεις των προϊόντων εκσκαφής.

β. Φόρτωση προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου και εκφόρτωση

Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών που αποτίθενται προσωρινά, προκειμένου να ενσωματωθούν αργότερα στο έργο, επιμετράται δε μόνον στην περίπτωση που προβλέπεται από τη μελέτη ή/και τους λοιπούς συμβατικούς όρους.

γ. Διάστρωση προϊόντων εκσκαφών στους χώρους απόθεσης

Η διάστρωση προσκομιζομένων προϊόντων εκσκαφών στους χώρους απόθεσης.

δ. Ανάμιξη/επεξεργασία προϊόντων εκσκαφών

Οι εργασίες ανάμιξης / επεξεργασίας προϊόντων εκσκαφών επιμετρώνται, κατά περίπτωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

ε. Διάνοιξη και αμμοχαλικόστρωση οδών προσπέλασης

- i. Οι εργασίες διάνοιξης και αμμοχαλικόστρωσης των οδών προσπέλασης προς τους χώρους απόθεσης (εφόσον οι χώροι αυτοί δεν είναι προσπελάσιμοι δια του υπάρχοντος οδικού δικτύου), **δεν αποζημιώνονται ιδιαίτεως αλλά θεωρείται ότι η δαπάνη τους είναι ενσωματωμένη στην δαπάνη των φορτοεκφορτώσεων.**
- ii. Οι πάσης φύσεως λοιπές εργασίες καλύπτονται από τα περί εκσκαφών άρθρα του τιμολογίου και την ΕΤΕΠ: 02-02-01-00 «Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων».
- iii. Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ. 3.5

Άρση και Ανακατασκευή Οδοστρωμάτων.

1. Αντικείμενο - Κατηγορίες οδοστρωμάτων

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στον τρόπο τομής και επαναφοράς των οδοστρωμάτων των οδών όπου ανοίγονται ορύγματα κ.λ.π. για την κατασκευή των αγωγών κ.λ.π. του δικτύου.

Τα οδοστρώματα για το παρόν έργο ανάλογα με το υλικό διάστρωσής τους διακρίνονται σε :

- α. Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα
- β. Οδοστρώματα από σκυρόδεμα
- γ. Οδοστρώματα από πλακόστρωτο ή λιθόστρωτο
- δ. Οδοστρώματα από συμπυκνωμένο φυσικό έδαφος.

2. Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας - Υλικά

2.1 Οδοστρώματα με ασφαλτικό τάπητα

Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, ο Ανάδοχος οφείλει να ζητήσει από την αρμόδια Υπηρεσία άδεια τομής του οδοστρώματος. Οι δαπάνες έκδοσης της άδειας βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ενδεχόμενη καθυστέρηση στην έκδοση της άδειας αυτής από υπαιτιότητα των αρμοδίων Υπηρεσιών, έχει σαν μόνη συνέπεια για τον Εργοδότη την έγκριση αντίστοιχης παράτασης της προθεσμίας εκτέλεσης του έργου. Άδειες τομής θα ζητούνται ακόμη και όταν πρόκειται για τομή χωμάτινων ή αδιαμόρφωτων οδοστρωμάτων και γενικά για εκτέλεση εκσκαφών, αν αυτό απαιτείται από τους κατόχους των χώρων, όπου θα εκτελεσθούν οι εργασίες.

Πριν γίνει η τομή, θα χαράζονται τα όριά της στο οδόστρωμα με κοπτικό εργαλείο. Η αποσύνθεση του οδοστρώματος θα γίνει είτε με τα χέρια είτε με μηχανικά μέσα, πάντως όμως με τέτοιο τρόπο ώστε η εργασία να περιορίζεται όσο το δυνατόν ακριβέστερα στις διαστάσεις που προβλέπονται για την εκτέλεση του έργου. Στην εργασία αποσύνθεσης περιλαμβάνεται και η απόθεση των άχρηστων υλικών ή εκείνων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν, σε θέσεις κοντά στα σκάμματα, απ' όπου να είναι δυνατή η φόρτωσή τους για να απομακρυνθούν, ή η επαναχρησιμοποίησή τους.

Όταν η τομή γίνεται εγκάρσια στην οδό, η καθαίρεση θα γίνεται πρώτα στο μισό πλάτος της και αφού τελειώσει η εκσκαφή αυτού του τμήματος θα γίνει η κατάλληλη αντιστήριξη των παρειών του ορύγματος και θα κατασκευασθούν ξύλινες ή μεταλλικές γεφυρώσεις πάνω από τα ορύγματα για την διέλευση των οχημάτων και των πεζών. Οι τυχόν προσωρινές

γεφυρώσεις δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα στον Ανάδοχο. Στη συνέχεια θα διανοίγεται το άλλο μισό του πλάτους της οδού, και αφού εγκατασταθεί ο αγωγός, η τάφρος θα επιχωθεί.

Κατά την εργασία της επαναφοράς του οδοστρώματος, το επίχωμα του σκάμματος πρέπει να συμπιεστεί τόσο καλά πριν τοποθετηθεί το τελικό οδόστρωμα, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα καθίζησης. Ο Ανάδοχος έχει την σχετική ευθύνη μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Σε περιπτώσεις που θα εμφανισθούν καθιζήσεις στο οδόστρωμα ο Ανάδοχος οφείλει να επιδιορθώσει το τμήμα του οδοστρώματος με τις καθιζήσεις με δαπάνη του, αφαιρώντας το υπάρχον οδόστρωμα και το επίχωμα του σκάμματος και στην συνέχεια να προβεί στην ανακατασκευή του.

Η συμπίκνωση της επίχωσης μπορεί να γίνει με κρουστικό πιστολέτο που στην αιχμή του θα έχει τοποθετηθεί δίσκος διαμέτρου 20 cm ή τετράγωνο πλευράς 20 cm. Στην περίπτωση αυτή η πρώτη στρώση της επίχωσης πρέπει να έχει τέτοιο πάχος ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος ζημιάς στον αγωγό. Την ευθύνη για την προστασία των αγωγών έχει ο Ανάδοχος ο οποίος οφείλει να τους αποκαταστήσει με δαπάνες του σε περίπτωση ζημιάς. Όλες οι παραπάνω εργασίες για την συμπίκνωση της επίχωσης περιγράφονται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή και πληρώνονται με την αντίστοιχη τιμή του Τιμολογίου, **εκτός των υλικών και εργασίας της υποβάσεως – βάσεως που δεν αποζημιώνεται ιδιαίτεως.**

Η ανακατασκευή των οδοστρωμάτων που κάθε φορά τέμνονται θα γίνεται σε ορθογωνισμένα τμήματα και με τρόπο ανάλογο προς την κατασκευή του υπολοίπου τμήματος του οδοστρώματος, ώστε μετά την αποκατάσταση να μην υπάρχει διαφορά μεταξύ του ανακατασκευασμένου και του υφισταμένου οδοστρώματος. Οι βάσεις ασφαλικών οδοστρωμάτων που είναι κατασκευασμένες από σκυρόδεμα θα αποκαθίστανται με νέα στρώση σκυροδέματος μέσου πάχους 10 cm που θα εδράζεται σε συμπυκνωμένη βάση θραυστού υλικού της Π.Τ.Π. Ο155 πάχους 20 cm.

Οι υποβάσεις - βάσεις από αργό υλικό σύμφωνα με τις Π.Τ.Π. Ο150 και Ο155 θα αποκαθίστανται με στρώσεις θραυστού υλικού λατομείου, συνολικού συμπυκνωμένου πάχους 20 cm τουλάχιστον. Συγκεκριμένα θα κατασκευάζεται υπόβαση της Π.Τ.Π. Ο150 πάχους 10 cm και βάση της Π.Τ.Π. Ο155 πάχους 10 cm. Σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος στην αιτούμενη άδεια τομής οδοστρώματος από την αρμόδια Αρχή είναι υποχρεωμένος να ζητά οδηγίες για την μέθοδο και τις Προδιαγραφές ανακατασκευής του οδοστρώματος οι οποίες πρέπει να αναγράφονται στην αιτούμενη άδεια. Σε περίπτωση που δεν αναφέρονται στην άδεια τομής οδοστρώματος οι πληροφορίες αυτές, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει την αποκατάσταση του οδοστρώματος σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τ.Π. σε συνεννόηση με την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

Πριν από την διάστρωση του ασφαλτικού τάπητα και μετά το τέλος της κατασκευής της βάσης θα γίνεται προεπάλειψη του σκάμματος με ασφαλτικό διάλυμα ME-0, σύμφωνα με τις Π.Τ.Π. ΑΣ-11 και Α-201. Στην συνέχεια θα κατασκευάζεται ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα παρασκευαζόμενο εν θερμώ σε μόνιμη εγκατάσταση συμπτκνωμένου πάχους 50 mm και κατά τα λοιπά όπως ορίζεται στην Π.Τ.Π. Α-260. Κατόπιν θα κατασκευάζεται η στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα, παρασκευαζόμενο σε μόνιμη εγκατάσταση, συμπτκνωμένου πάχους 50 mm και κατά τα λοιπά όπως ορίζεται στην Π.Τ.Π. Α-265. Θα παρεμβάλλεται μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων επάλειψη από άσφαλτο οδοστρώσας. Οι εργασίες αυτές θα εκτελούνται πάντα σύμφωνα με τις εντολές της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας σε συνδυασμό με τα αναγραφόμενα στην παρούσα Τ.Π. και τις Π.Τ.Π. του ΥΠΕΧΩΔΕ / ΓΓΔΕ. Στην εργασία κατασκευής ενός m² ασφάλτινου οδοστρώματος περιλαμβάνονται και οι εργασίες συμπίεσης και καθαρισμού του οδοστρώματος, η παραγωγή του ασφαλτομίγματος και η μεταφορά του επί τόπου του έργου καθώς και οι εργασίες και υλικά για την κατασκευή της υποβάσεως – βάσεως από θραυστό υλικό.

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε, μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

2.2 Οδοστρώματα από σκυρόδεμα

Για τις εργασίες καθαίρεσης των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγρ. 2.1 της παρούσας Προδιαγραφής για τα ασφαλτικά οδοστρώματα.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει όπως προβλέπεται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω από την άμμο εγκιβωτισμού του αγωγού θα διαστρωθεί και θα συμπτκνωθεί κατάλληλο υλικό επίχωσης ή θραυστό αμμοχάλικο και στην συνέχεια θραυστό υλικό των Π.Τ.Π. Ο150 και Ο155, συνολικού πάχους 20cm, όπως και στην περίπτωση των ασφάλτινων οδοστρωμάτων. Στην συνέχεια θα διαστρωθεί άοπλο σκυρόδεμα των 250 kg. τσιμέντου με μέσο πάχος 10cm. Πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό. Στα χείλη του σκυροδέματος που κόπηκε πρέπει να εφαρμοστεί υδαρές διάλυμα τσιμέντου για να εξασφαλιστεί η καλή σύνδεση του παλιού με το νέο σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια θα είναι επίπεδη και θα μορφωθεί με πήχyu που θα εδράζεται στο παλιό οδόστρωμα και στις δύο μεριές της τάφρου, έτσι ώστε να συμπέσουν οι επιφάνειες του παλιού με το νέο οδόστρωμα.

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε, μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

Στην αποζημίωση του Αναδόχου για τις εργασίες κατασκευής του τσιμεντινίου οδοστρώματος περιλαμβάνεται η αποζημίωση για την κατασκευή της υποβάσεως – βάσεως από θραυστό υλικό.

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε, μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

2.3 Οδοστρώματα από πλακόστρωτο ή λιθόστρωτο

Για τις εργασίες καθαίρεσης των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγρ. 2.1 της παρούσας Προδιαγραφής για τα ασφαλικά οδοστρώματα.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει όπως προβλέπεται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Πάνω από την άμμο εγκιβωτισμού του αγωγού θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί το υλικό της επιχώσεως. Στην συνέχεια θα διαστρωθεί το τσιμεντοκονίαμα των 150 kg. τσιμέντου με ελάχιστο πάχος 3,5 cm. ενισχυμένο με δομικό πλέγμα και αρμολόγημα με τσιμεντοκονίαμα των 450 Kg τσιμέντου. Επιμελής τοποθέτηση πλακών ή λίθων άριστης ποιότητας, σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και διαμόρφωση μορφής και στάθμης απολύτως όμοιας με του περιβάλλοντος οδοστρώματος. Πριν από την ανακατασκευή, ο πυθμένας της σκάφης και τα χείλη της πρέπει να καθαριστούν καλά και να βραχούν με νερό.

Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας θα γίνει έτσι ώστε να συμπέσει με αυτήν του παλαιού πέριξ οδοστρώματος.

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε, μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν (με άρση και ανακατασκευή) χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή

θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

2.4. Οδοστρώματα από συμπυκνωμένο φυσικό έδαφος (αγροτικές οδοί)

2.4.1. Αντικείμενο

Για τις εργασίες καθαίρεσης των οδοστρωμάτων από συμπυκνωμένο φυσικό έδαφος ισχύουν όσα αναφέρονται στην παράγρ. 2.1 της παρούσας Προδιαγραφής για τα ασφαλτικά οδοστρώματα.

Η επίχωση του ορύγματος θα γίνει όπως προβλέπεται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή των επιχώσεων. Η επάνω επιφάνεια τους θα είναι επίπεδη και θα μορφωθεί έτσι ώστε να αποκλείονται συγκεντρώσεις ύδατος

Δεν γίνεται δεκτή οποιαδήποτε υποχώρηση του οδοστρώματος που αποκαταστάθηκε, μέχρι την οριστική παραλαβή. Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει τις τυχόν υποχωρήσεις που θα συμβούν χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση επειδή η εργασία αυτή θεωρείται ότι είναι συμβατική και περιλαμβάνεται στην υποχρέωση του Αναδόχου να συντηρήσει το έργο.

2.4.2. Υλικά κατασκευής

Για την κατασκευή των οδοστρωμάτων, επαναχρησιμοποιείται το φυσικό έδαφος της εκσκαφής μετά από κοσκίνισμα.

2.4.3. Κατασκευή

Οι εργασίες της κατασκευής των οδών γίνονται με τα χέρια και ακολουθούν την πορεία: κοσκίνισμα - επίχωση σε στρώσεις - συμπύκνωση με σύγχρονη διαβροχή του, ώστε ν' αποκτήσει τη βέλτιστη για τη συμπύκνωση υγρασία.

Το πάχος του συμπυκνωμένου οδοστρώματος, πρέπει να είναι σύμφωνο με τα σχετικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

Ο βαθμός συμπύκνωσης που έχει επιτευχθεί, ελέγχεται με την τροποποιημένη δοκιμή PROCTOR, η οποία πρέπει να εκτελείται με δαπάνες του Αναδόχου, για κάθε 1000 m³ συμπυκνωμένου οδοστρώματος περίπου και να δίνει βαθμό συμπύκνωσης όχι μικρότερο από 95% .

3.1. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση των εργασιών για την άρση και ανακατασκευή των οδοστρωμάτων από σκυρόδεμα, ασφαλτικό τάπητα πλακόστρωτο ή λιθόστρωτο, θα γίνεται ξεχωριστά σε m²

πραγματικής επιφάνειας που εκτελέστηκε χωρίς να αφαιρούνται τα εμβαδά των παρεμβαλλόμενων εμποδίων στην επιφάνεια αυτή όπως π.χ. καλύμματα φρεατίων, εφόσον το εμβαδόν καθενός εμποδίου είναι μικρότερο των δύο τετραγωνικών μέτρων.

Η επιμέτρηση των εργασιών για την άρση και ανακατασκευή των οδοστρωμάτων από συμπυκνωμένο φυσικό έδαφος θα γίνεται σε m^3 εδάφους που επιχώθηκε χωρίς να αφαιρούνται όγκοι από τυχόν εμπόδια, (σώματα αγκύρωσης, φρεάτια δικλείδων, κλπ) εφόσον αυτά δεν υπερβαίνουν τα $2 m^3$.

Η πληρωμή του Αναδόχου θα γίνεται για την επιφάνεια και τον όγκο που επιμετρήθηκε με τις αντίστοιχες τιμές μονάδας του Τιμολογίου. Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την παροχή από τον Ανάδοχο όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων και μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων, υλικών και εργασίας για την πλήρη εκτέλεση του έργου, όπως αυτό περιγράφεται στις αντίστοιχες προηγούμενες παραγράφους της παρούσας Προδιαγραφής. [Διευκρινίζεται ότι προκειμένου περί οδοστρωμάτων από ασφαλτικό τάπητα ή σκυρόδεμα, στην τιμή περιλαμβάνονται τα υλικά και η εργασία της διάστρωσης του θραυστού υλικού \(Π.Τ.Π. 0150 και Π.Τ.Π. 0155\), σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την παρούσα Προδιαγραφή. Εφόσον διαστρωθεί θραυστό υλικό σε πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο, η επιπλέον ποσότητα δεν αποζημιώνεται.](#)

Εφόσον το οδόστρωμα κόπηκε σε πλάτος μεγαλύτερο αυτού που καθορίζει η μελέτη ή η Επιβλέπουσα Υπηρεσία, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωση για την κατασκευή του επιπλέον πλάτους, είναι όμως υποχρεωμένος να κατασκευάσει το οδόστρωμα και στο επιπλέον πλάτος, με δικά του έξοδα και σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ.3.6

Αντιστηρίξεις πρανών ορυγμάτων

1. Αντικείμενο - Γενικά

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην εκτέλεση αντιστηρίξεων στις παρειές των ορυγμάτων για την τοποθέτηση αγωγών ή την κατασκευή τεχνικών έργων στις περιπτώσεις που υπάρχει κίνδυνος καταπτώσεων ή καταρρεύσεων των παρειών του σκάμματος. Ο Ανάδοχος είναι μοναδικός υπεύθυνος για την επιλογή του τρόπου, τύπου και έκτασης των απαιτούμενων αντιστηρίξεων ανάλογα με τις συνθήκες του εδάφους. Οι αντιστηρίξεις θα γίνονται γενικά με ξυλοζεύγματα ή ανάλογα συμβατικά μέσα, εκτός ειδικών δυσμενών συνθηκών, οπότε κατ' εξαίρεση μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές αντιστηρίξεις (αντιστηρίξεις με μεταλλικά πετάσματα τύπου KRINGS ή ανάλογα) ή μεταλλικές πασσαλοσανίδες.

Η παρούσα Τ.Π. αφορά κυρίως στις αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα ή ανάλογα συμβατικά μέσα, καθώς και αυτές με μεταλλικά πετάσματα (τύπου KRINGS ή ανάλογα). Οι προδιαγραφές για την χρήση μεταλλικών πασσαλοσανίδων καλύπτονται από την ΕΤΕΠ 11-02-02-00 «Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες». Επισημαίνεται όμως ότι οι γενικές παρατηρήσεις που αναφέρονται στην παρούσα παράγραφο «1. Αντικείμενο – Γενικά», ισχύει για όλα τα είδη των αντιστηρίξεων. Ισχύουν επίσης για όλα τα είδη αντιστηρίξεων τα αναφερόμενα στην παράγραφο «3. Επιμέτρηση και Πληρωμή»

Επισημαίνεται ότι όσον αφορά στις παρειές των σκαμμάτων των αγωγών, ισχύουν και οι ιδιαίτερες επισημάνσεις για την αντιστήριξη αυτών, όπως αναγράφονται στην ΕΤΕΠ 08-01-03-01 «Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων».

Για την τοπική εκσκαφή των σκαμμάτων των αγωγών ή των αντλιστασιών κλπ. σε σχετικά μεγάλο βάθος, και γενικότερα για τη μείωση του ύψους των πρανών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί κατασκευή, ανάλογα και με τον διατιθέμενο χώρο, ενδιάμεσου δαπέδου εργασίας (ταμπάνι) που μπορεί να συμπληρωθεί αν απαιτείται και με τοποθέτηση για το υπόλοιπο βάθος μεταλλικών πετασμάτων ως εάν ήταν σκάμμα χαμηλότερου βάθους. Στην περίπτωση αυτή ανάμεσα στον πόδα της επικλινούς πλευράς και της αντιστήριξης και από τις δύο πλευρές θα υπάρχει προστατευτική λωρίδα με ελάχιστο πλάτος 60 cm για ασφαλή εργασία.

Στην περίπτωση των πασσαλοσανίδων και κατά θέσεις όπου οι τοπικές συνθήκες το απαιτούν και ειδικά όταν υπάρχει γειννίαση με οικοδομές κλπ, μπορεί να προηγείται

προεκσκαφή. Αρχικά γίνεται προεκσκαφή έως το βάθος 2-2,5μ. Στη συνέχεια πληρώνεται το σκάμα της προεκσκαφής με άμμο. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται αφενός η αποφυγή δονήσεων στα θεμέλια γειτονικών κτισμάτων και αφετέρου η κατακόρυφη έμπηξη των πασσαλοσανίδων. Μετά την έμπηξη των πασσαλοσανίδων, γίνεται η εκσκαφή έως το επιθυμητό βάθος και ταυτόχρονα τοποθετούνται οι αντηρίδες. Η άμμος μπορεί να επαναχρησιμοποιηθεί σε επόμενο τμήμα αντιστήριξης.

Πριν από κάθε είδους εκσκαφή, ο ανάδοχος κατασκευής του έργου είναι υποχρεωμένος να διαστασιολογήσει - σχεδιάσει τις αντιστηρίξεις κατά μήκος των τάφρων των αγωγών, καθώς και των σκαμμάτων που θα διανοιχτούν για την κατασκευή των αντλιοστασίων. Για παράδειγμα, για την περίπτωση των πασσαλοσανίδων, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία για έγκριση σχέδιο αντιστήριξης του ορύγματος με μεταλλικές πασσαλοσανίδες στο οποίο θα αναγράφονται απαραίτητα ο τύπος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά (ροπή αντίστασης, βάρος ανά τετρ. μέτρο κλπ) των προτεινομένων να χρησιμοποιηθούν πασσαλοσανίδων και το οποίο θα συνοδεύεται από τους απαραίτητους στατικούς υπολογισμούς που θα δικαιολογούν πλήρως τον τρόπο της προτεινομένης αντιστήριξης, τον τύπο των προτεινομένων πασσαλοσανίδων κλπ.

Οι μελέτες αντιστήριξης θα εφαρμοστούν μετά την έγκρισή τους από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Λαμβάνοντας υπόψη την μεγάλη έκταση και την γραμμικότητα του έργου, οι αρχικές μελέτες αντιστήριξης ενδέχεται να τροποποιηθούν, δεδομένου των γεωτεχνικών συνθηκών που θα αποκαλυφθούν κατά την εκσκαφή σε κάθε περιοχή. Η τροποποίηση στον σχεδιασμό των αντιστηρίξεων θα υλοποιείται με την προηγούμενη έγκριση σύμφωνη γνώμη από την διευθύνουσα υπηρεσία.

Το κόστος όλων των παραπάνω μελετών αντιστήριξης και των οποιοδήποτε τροποποιήσεων ενσωματώνεται στην οικονομική προσφορά του αναδόχου και ως εκ τούτου ουδεμία επιπλέον οικονομική απαίτηση θα έχει για την σύνταξη αυτών. Ειδικότερα, ορίζεται ρητά ότι οι μελέτες αυτές ανήκουν στην κατηγορία των "ειδικών μελετών" όπως αυτές αναφέρονται στην υποπαράγραφο 1.1.28 των Γενικών Όρων του Τιμολογίου.

Σημειώνεται ότι γενικά ο Ανάδοχος είναι σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος για κάθε κατάπτωση παρείας ορύγματος με ή χωρίς αντιστήριξη, οιοδήποτε είδους, με οποιοσδήποτε συνθήκες και αν έγινε καθώς και για τις οποιοσδήποτε συνέπειες της (εργατικά ατυχήματα, ζημιές σε τρίτους κ.λ.π.). Είναι επίσης υποχρεωμένος να καταβάλει τις σχετικές αποζημιώσεις και ν' αποκαταστήσει τις βλάβες στα έργα αναλαμβάνοντας κάθε ποινική και αστική ευθύνη.

2 . Εργασίες που θα εκτελεσθούν – υλικά

2.1 Ξυλοζεύγματα

Όταν η φύση των εργασιών το απαιτεί ο Ανάδοχος θα εκτελεί κατάλληλη αντιστήριξη των πρανών του ορύγματος σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας. Ο τρόπος και η πυκνότητα των ξυλότυπων προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, όπως και η ανάγκη για την αντιστήριξη των παρειών.

Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος διαπιστώσει άμεσο κίνδυνο καταπτώσεων προβαίνει σε αντιστηρίξεις και χωρίς την προηγούμενη έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή όμως θα κρίνει εκ των υστέρων αν είναι δικαιολογημένη ή όχι η ενέργεια του Ανάδοchu για την καταβολή ή όχι της σχετικής δαπάνης.

Ο Επιβλέπων Μηχανικός έχει δικαίωμα να υποχρεώσει τον Ανάδοχο να τοποθετήσει πρόσθετες ξυλοζεύξεις αντιστήριξης ή να ενισχύσει τις υπάρχουσες, εάν το κρίνει απαραίτητο.

Στις υποχρεώσεις του Ανάδοchu περιλαμβάνεται η διάθεση της απαιτούμενης ξυλείας και των άλλων υλικών (όπως σύνδεσμοι, ήλοι κ.λ.π.), η κατανομή των ξυλοζεύξεων σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και τις εντολές της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας καθώς και η αποσύνδεση και απομάκρυνση των υλικών των ξυλοζεύξεων μετά το τέλος των εργασιών.

Οι ξυλοζεύξεις των αντιστηρίξεων θα βεβαιώνονται σαν αφανείς εργασίες από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την διάρκεια πραγματοποίησής τους με την σύνταξη του σχετικού πρωτοκόλλου. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτές για επιμέτρηση ξυλοζεύξεις που δεν έχουν έγκαιρα βεβαιωθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

2.2 Μεταλλικές αντιστηρίξεις

Εφόσον κατά τις εκσκαφές των αγωγών του δικτύου εμφανισθεί είτε διαρρέουσα λεπτόκοκκη άμμος, είτε άλλο έδαφος του οποίου είτε η φύση είτε η παρουσία υπόγειου νερού απαιτεί την έμπηξη συνεχούς φράγματος, **σύμφωνα και με τις υποδείξεις της υποστηρικτικής γεωτεχνικής μελέτης**, η αντιστήριξη των παρειών θα γίνει με μεταλλικές αντιστηρίξεις παρειών ορύγματος αναγνωρισμένου τύπου και όχι ιδιοκατασκευής (ενδεικτικού τύπου KRINGS, ALLROUND, MGF), που συνδέονται μεταξύ τους με διπλή μεταλλική “γλίστρα”. Η εγκάρσια αντιστήριξη γίνεται με κοχλιωτές αντιρρήδες.

Εάν κατά την έμπηξη των μεταλλικών στοιχείων δεν επιτευχθεί η μεταξύ τους επιδιωκόμενη τέλεια επαφή και συναρμογή και δεν επιτευχθεί από τον λόγο αυτό ο σκοπός της ζεύξης, ο ανάδοχος υποχρεούται να ανασύρει και επανατοποθετήσει τα μεταλλικά στοιχεία, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Αντί του παραπάνω τύπου, και εφόσον το επιτρέπουν οι εδαφικές συνθήκες, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές αντιστηρίξεις τύπου “κουτιού” (box).

Επίσης, εφόσον απαιτηθεί, θα αντιστηρίζονται και τα μετωπικά (κάθετα στον άξονα του ορύγματος) πρηνή.

Για την επιλογή του τρόπου αντιστήριξης θα υποβληθεί γραπτή πρόταση από τον ανάδοχο, η οποία θα αιτιολογείται σε συνάρτηση με τις τοπικές συνθήκες (είδος εδάφους, υπόγειο νερό κλπ) η οποία θα εγκρίνεται, τροποποιείται ή απορρίπτεται από την Υπηρεσία.

Η αποδοχή από την Υπηρεσία της προτεινόμενης χρήσης και τρόπου αντιστήριξης μεταλλικών στοιχείων, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την αποκλειστική ευθύνη για την έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση του έργου, όσον αφορά κυρίως στις πραγματικές συνθήκες λειτουργίας αυτού (διαφορά υδροστατικών πιέσεων, αντιστήριξη με σύγχρονη άντληση και με την πιθανή ελαφρά χαλάρωση του εδάφους, αντιστηρίξεις οικοδομών κλπ).

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί κατά την φάση της εκάστοτε αφαίρεσης των μεταλλικών αντιστηρίξεων. Η αφαίρεση θα γίνεται πάντα τμηματικά σε μέγιστο κάθε φορά ύψος 0,5 μ. και θα επακολουθεί επιμελής συμπίκνωση του επιχωμένου υλικού κατά την οικεία Προδιαγραφή πριν από την επόμενη τμηματική ανάσυρση των μεταλλικών αντιστηρίξεων από το σκάμμα.

Εκτός από την προμήθεια των μεταλλικών αντιστηρίξεων, ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και όλα τα μηχανήματα, υλικά και εργασία για την πλήρη, έντεχνη και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Οι μεταλλικές αντιστηρίξεις θα βεβαιώνονται σαν αφανείς εργασίες από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία κατά την διάρκεια πραγματοποίησής τους με την σύνταξη του σχετικού πρωτοκόλλου. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτές για επιμέτρηση μεταλλικές αντιστηρίξεις που δεν έχουν έγκαιρα βεβαιωθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

3. Μεταλλικές πασσαλοσανίδες αντιστηρίξεων

Οι προδιαγραφές για την χρήση μεταλλικών πασσαλοσανίδων καλύπτονται από την ΕΤΕΠ 11-02-02-00 «Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες».

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

3.1 Με την επιφύλαξη της παρ. 3.2 η επιμέτρηση των ξυλοζεύξεων αντιστήριξης ή των μεταλλικών αντιστηρίξεων, θα γίνεται σε m² επιφάνειας ξυλείας, ή μεταλλικών αντιστηρίξεων αντίστοιχα, που βρίσκεται σε επαφή με τις παρειές του σκάμματος. Ειδικά για τα μεταλλικά πετάσματα επιμετράται μόνον η μία παρεία του σκάμματος.

Επίσης με την επιφύλαξη της παρ. 3.2 για τις πασσαλοσανίδες η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην αντίστοιχη ΕΤΕΠ 11-02-02-00 «Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες».

Οι επιμετρήσεις των αντιστηρίξεων θα γίνονται με βάση τα στοιχεία των αντίστοιχων πρωτοκόλλων παραλαβής αφανών εργασιών. Η πληρωμή του Ανάδοχου θα γίνεται για τις επιμετρούμενες ποσότητες με τις συμβατικές τιμές του Τιμολογίου για "αντιστηρίξεις με ξυλοζεύγματα", είτε για "αντιστηρίξεις με μεταλλικά πετάσματα". Η τιμή αυτή και η πληρωμή αποτελούν την πλήρη αποζημίωση του Ανάδοχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων, υλικών και εργατοτεχνικού προσωπικού για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τα παραπάνω.

Για τις πασσαλοσανίδες ισχύει η ανωτέρω αναφερόμενη ΕΤΕΠ.

3.2 Ειδικά για τις εργασίες των αντλιοστασίων, των φρεατίων κλπ και ανεξαρτήτως του είδους της αντιστήριξης, η δαπάνη για τις αντιστηρίξεις των σκαμμάτων τους εμπεριέχεται στην αντίστοιχη τιμή του τιμολογίου για την κατασκευή κάθε φρεατίου, αντλιοστασίου κλπ και δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερω.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ. 3.7

Απλά χυτοσιδηρά τεμάχια και καλύμματα φρεατίων

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή χυτοσιδηρών καλυμμάτων, φρεατίων και οποιωνδήποτε άλλων εγκεκριμένων απλών χυτοσιδηρών τεμαχίων.

2. Πρότυπα - Ποιότητα χυτοσίδηρου

Προκειμένου για καλύμματα φρεατίων σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών, αυτά απαιτείται να ακολουθούν απόλυτα το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124. Ο χυτοσίδηρος θα είναι αρίστης ποιότητας. Η τομή θραύσεως θα είναι φαιά, λεπτόκοκκος, πυκνή και ομοιόμορφη. Η χύτευση θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, φυσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή άλλα ελαττώματα.

Η ποιότητα του χυτοσίδηρου θα διαπιστώνεται με τις δοκιμές της παραγράφου 8 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Μόνο αν πληρούνται οι απαιτήσεις των δοκιμών θα παραλαμβάνονται τα προϊόντα της χύτευσης. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

3. Κατηγορία καλυμμάτων

Σύμφωνα με το EN 124 η κατηγορία του καλύμματος που θα χρησιμοποιηθεί εξαρτάται από τον τόπο εγκατάστασής του. Ο Ανάδοχος έχει το δικαίωμα, ανάλογα με τον τόπο εγκατάστασης του καλύμματος να τοποθετήσει κάλυμμα υψηλότερης κατηγορίας από την οριζόμενη αμέσως παρακάτω. Για το έργο που αφορά η παρούσα Τ.Π. ορίζονται οι παρακάτω κατηγορίες

- Για καλύμματα που τοποθετούνται στο πεζοδρόμιο ή στο οδόστρωμα αλλά σε μέγιστη απόσταση 0,5 m από το κρασπεδόρειθρο, **ελάχιστη κατηγορία C 250**
- Για καλύμματα που τοποθετούνται σε καταστρώματα οδών και πεζοδρόμων, χώρους στάθμευσης κλπ, **ελάχιστη κατηγορία D 400**

4. Παρακολούθηση της κατασκευής - Σήμα Εργοστασίου

Ο Εργοδότης δικαιούται να παρακολουθεί δι' αντιπροσώπου την κατασκευή του συνόλου των τεμαχίων καθώς και να ελέγχει τα χρησιμοποιούμενα υλικά. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει κάθε διευκόλυνση για την πραγματοποίηση του παραπάνω.

Σε κάθε τεμάχιο και στην εμφανή και μη εντοιχισμένη του πλευρά, θα αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα ευρισκόμενα σε εσοχή βάθους ίσου με το ύψος της εξάρσεως των γραμμών, όλα τα προβλεπόμενα στο κεφάλαιο 9 της EN 124.

5. Διαστάσεις - Είδος τεμαχίων

Οι διαστάσεις και το είδος των τεμαχίων θα είναι ακριβώς αυτά που ορίζονται στα εγκεκριμένα σχέδια.

Σαν μέγιστα περιθώρια ανοχής ορίζονται:

$\pm 8 \%$ για το βάρος του κάθε τεμαχίου

+ 8 % για το πάχος κάθε τεμαχίου με μέγιστο τα 2,5 mm

- 5 % για το πάχος κάθε τεμαχίου με ελάχιστο τα 1,5 mm

6. Έδραση καλυμμάτων και εσχάρων.

Οι επιφάνειες εδράσεως των εσχάρων και των καλυμμάτων των φρεατίων, μετά πλαίσιά τους θα πρέπει να είναι εντελώς επίπεδες, να εξασφαλίζουν την κατανομή των δυνάμεων έδρασης σε όλη της επιφάνεια και να αποκλείουν την οποιαδήποτε ταλάντευση του καλύμματος ή της εσχάρας.

Ο έλεγχος των παραπάνω θα γίνεται σε κάθε τεμάχιο και θα λαμβάνεται υπόψη το βάρος και η συχνότητα διέλευσης οχημάτων από το κάλυμμα ή την εσχάρα.

Κάθε ελαττωματική έδραση πλαισίου και τεμαχίου, ανεξαρτήτως λόγου, θα απορρίπτεται εις βάρος του ανάδοχου στο σύνολό της.

7. Παραλαβή της Προμήθειας.

Ο εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας από επιτροπή που θα αποτελείται από αντιπρόσωπους, του εργοδότη, του ανάδοχου ή και του προμηθευτού.

Ο ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα και πληροφορίες στον εργοδότη για την εξέταση και τον έλεγχο της παραδιδόμενης προμήθειας.

Η οριστική παραλαβή θα γίνει το ενωρίτερο τρεις μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να ο εργοδότης να μπορέσει να εξακριβώσει την ύπαρξη τυχόν "κρυμμένων" ελαττωμάτων.

Στην περίπτωση που βρεθούν ελαττωματικά τεμάχια, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα αντικαταστήσει εντός ενός μήνα. Σε αντίθετη περίπτωση ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να προβεί με δική του πρωτοβουλία στην αντικατάσταση και με χρέωση του Αναδόχου.

8. Μηχανικές Δοκιμές - Πιστοποίηση

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσίδηρου θα εκτελούνται σε κατάλληλο εργαστήριο οι δοκιμές που προβλέπονται στο κεφάλαιο 8 της EN 124. Σύμφωνα με την παρ. 8.3 της EN 124 θα πρέπει να ελεγχθούν όλα τα καλύμματα. Όλες οι δαπάνες των δοκιμών βαρύνουν τον Ανάδοχο. Κάθε τεμάχιο που δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των δοκιμών θα απορρίπτεται και θα αντικαθίσταται με άλλο κατάλληλο, χωρίς αποζημίωση του Αναδόχου.

Στην περίπτωση που οι διαστάσεις των τεμαχίων είναι μεγαλύτερες από τις ζητούμενες στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και υπό την προϋπόθεση ότι δεν παραβιάζεται το έργο σε κανέναν τομέα, τα τεμάχια μπορούν να γίνουν δεκτά χωρίς όμως καμίας επιπλέον αποζημίωσης του Αναδόχου για το επιπλέον βάρος.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει από το εργοστάσιο παραγωγής των καλυμμάτων, πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 10 του προτύπου EN 124 και στα παραρτήματα αυτού.

9. Επιμέτρηση και Πληρωμή.

Η πληρωμή για τα απλά χυτοσιδηρά τεμάχια εμπεριέχεται στην τιμή του τιμολογίου κάθε εργασίας και κατασκευής που περιλαμβάνει απλά χυτοσιδηρά τεμάχια και συνεπώς η εργασία προμήθειας, κατασκευής και τοποθέτησης των τεμαχίων αυτών δεν αποζημιώνεται ιδιαιτέρως. Η πληρωμή καλύπτει την πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, εργαλείων, εφοδίων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων και υλικών που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.

Για τα χυτοσιδηρά καλύμματα, εφόσον η προμήθεια και εργασία αυτών δεν περιλαμβάνεται στην τιμή άλλης εργασίας, τότε οι εργασίες οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης χυτοσιδηρών καλυμμάτων θα επιμετρώνονται σε χιλιόγραμμα (Kg) πλήρως περαιωμένων εργασιών βάσει του σχετικού άρθρου του τιμολογίου. Για το σκοπό αυτό θα συντάσσεται Πρωτόκολλο Ζυγίσεως.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ. 3.8

Απλές σιδηρές κατασκευές

1. Αντικείμενο

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην κατασκευή και τοποθέτηση απλών σιδηρών κατασκευών των οποίων η κατασκευή δεν απαιτεί ειδική κατεργασία στο μηχανουργείο. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ειδικές σχάρες, καλύμματα φρεατίων, αντλιοστασίων, και άλλες σχετικές κατασκευές.

2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν

Τα εξαρτήματα πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις σχετικές εντολές της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Σε περιπτώσεις κατασκευών που δεν υπάρχουν ιδιαίτερες προδιαγραφές ακολουθείται η καθιερωμένη τεχνική και πρακτική. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την έντεχνη και στερεά κατασκευή. Οι απαραίτητες κάθε είδους συνδέσεις θα είναι άριστης ποιότητας και κατασκευής σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας.

Όλα τα υλικά κατασκευής των απλών σιδηρών εξαρτημάτων θα είναι άριστης ποιότητας και θα υπόκεινται στον έλεγχο και την έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Ο σίδηρος πρέπει να είναι καινούργιος, ανοξείδωτος και να έχει τις διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη. Οι ενώσεις θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση και οι ανώμαλες επιφάνειες θα εξομαλύνονται. Στην περίπτωση που απαιτείται γαλβάνισμα, αυτό θα γίνεται με την μέθοδο της “εν θερμώ εμβάπτισης”, εκτός εάν η Επιβλέπουσα Υπηρεσία καθορίσει κάτι διαφορετικό για την συγκεκριμένη περίπτωση. Τυχόν βλάβες που προξενούνται κατά το γαλβάνισμα, επανορθώνονται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση.

Εάν χρησιμοποιηθούν σιδηρά καλύμματα σε περιοχές που προβλέπεται να υφίστανται φορτία από κυκλοφορία πεζών ή οχημάτων, τότε θα πρέπει να ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 124 και μάλιστα να ανήκουν στην κατάλληλη κατηγορία, σύμφωνα με το κεφάλαιο 5 του παραπάνω προτύπου, ή σε ανώτερη. Εφόσον τα καλύμματα δεν είναι χυτοσιδηρά, για τα οποία υπάρχει ιδιαίτερη Τεχνική προδιαγραφή, αλλά είναι από χάλυβα, τότε το υλικό θα είναι είτε χυτοχάλυβας, είτε ελασμένος χάλυβας, ενδεχομένως σε συνδυασμό με σκυρόδεμα. Εφόσον χρησιμοποιηθεί ελασμένος χάλυβας, θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκώς η αντιδιαβρωτική αντοχή του. Η αντοχή αυτή θα επιτυγχάνεται με εν θερμώ γαλβάνισμα της καθαρής επιφάνειάς του με πάχος επικάλυψης τουλάχιστον αυτό του πίνακα 1

της παραγράφου 6.1.1 του προτύπου EN 124. Το ελάχιστο πάχος του ελασμένου χάλυβα πρέπει να είναι 2,75 mm εκτός από τις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται ως επιφάνεια επαφής και προστασίας των άκρων, οπότε πρέπει να ανταποκρίνεται στα δεδομένα της παραγράφου 7.7 του προτύπου EN 124. Κατά τα λοιπά ισχύει πλήρως το πρότυπο EN 124 και ειδικά οι απαιτήσεις δοκιμών (κεφάλαιο 8), οι απαιτήσεις σήμανσης (κεφάλαιο 9) και οι απαιτήσεις ελέγχου ποιότητας (κεφάλαιο 10). Ειδικά για την διαδικασία των δοκιμών, στην παράγραφο 8.3 του παραπάνω προτύπου ορίζεται ότι αυτή εφαρμόζεται για όλα τα καλύμματα. Όλες οι δαπάνες των δοκιμών βαρύνουν τον Ανάδοχο.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η πληρωμή για τα απλά σιδηρά εξαρτήματα δεν γίνεται ιδιαιτέρως, αλλά η τιμή τους είναι ενσωματωμένη στα άρθρα του τιμολογίου που αφορούν τμήματα του έργου στα οποία έχουν ενσωματωθεί σιδηρά εξαρτήματα (αντλιοστάσια κλπ). Αυτή η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την αξία του απαιτούμενου σιδήρου, τη σχετική κατεργασία στο σιδηρουργείο, την επί τόπου μεταφορά, την πλήρη τοποθέτηση με τα αναγκαία γι αυτό μικροϋλικά καθώς και την βαφή των εξαρτημάτων με μίνιο και ελαιόχρωμα και κάθε άλλη εργασία και υλικό που απαιτείται.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3.9

Ανωδομή κτιρίου αντλιοστασίου

1. Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στην κατασκευή των οικοδομικών εργασιών πλην του οπλισμένου σκυροδέματος, της ανωδομής των Αντλιοστασίων, δηλαδή των κτιρίων που είναι υπέργεια.

Η υποδομή του Αντλιοστασίου δεν προδιαγράφεται στην προδιαγραφή, καθ' όσον αποτελεί κυρίως κατασκευή από σκυρόδεμα κ.λ.π. για την οποία ισχύουν οι αντίστοιχες προδιαγραφές.

2. Γενικοί Όροι

Το αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί στις καθοριζόμενες θέσεις από τα εγκεκριμένα σχέδια και σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των υπόψη σχεδίων. Οι διαστάσεις του προκείμενου κτιρίου στην κάτοψη, η μορφή αυτού, καθώς και τα ύψη των διαφόρων χώρων, στους οποίους υποδιαιρείται φαίνονται επίσης στα ανωτέρω σχέδια. Η ακριβής θέση κατασκευής του Αντλιοστασίου θα καθορισθεί επί τόπου από την Υπηρεσία μαζί με τον Ανάδοχο, πριν από την εκτέλεση οιασδήποτε εργασίας κατασκευής.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τροποποίηση της εν γένει διατάξεως του υπόψη αντλιοστασίου ή προσαρμογή αυτής στα πραγματικά δεδομένα του εγκατασταθισμένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Οι προτάσεις αυτές του Αναδόχου υπόκεινται τον έλεγχο και την έγκριση της Υπηρεσίας, δέον δε να υποβληθούν εγκαίρως και πριν από την κατασκευή του δομικού μέρους του Αντλιοστασίου (ανωδομή και υποδομή αυτού). Στην περίπτωση αποδοχής των προτάσεων του Αναδόχου, αυτός υποχρεώνεται να συντάξει και να υποβάλλει προς έγκριση, στην Υπηρεσία πλήρη μελέτη των παραπάνω τροποποιήσεων με φροντίδα και δαπάνες του.

Ανεξαρτήτως των παραπάνω, ο Ανάδοχος, όντας υπεύθυνος για την από στατικής πλευράς επάρκεια των έργων, υποχρεώνεται να εκτελέσει, πλήρη και σύμφωνο προς τους ισχύοντες κανονισμούς στατικό έλεγχο του φέροντος οργανισμού του δομικού μέρους του Αντλιοστασίου. Ο εν λόγω στατικός έλεγχος θα αφορά, τόσο στην

ανωδομή του αντλιοστασίου, όσο και στην υποδομή αυτού, θα εκπονηθεί δε, σύμφωνα με τα πραγματικά φορτία του τελικώς εγκατασταθησομένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, τα οποία θα προσδιοριστούν, μετά την παραγγελία του, σε συνάρτηση με παρασχόμενα στοιχεία από τους ειδικούς οίκους κατασκευής των διαφόρων μηχανημάτων και λοιπών ειδών.

Για όλες τις παραπάνω εργασίες στατικού ελέγχου, όπως και για τροποποίηση της διατάξεως κ.λ.π του Αντλιοστασίου, σύμφωνα με τα πραγματικά δεδομένα του εγκατασταθησομένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση θα δικαιούται ο Ανάδοχος.

Η όλη εργασία κατασκευής του κτιρίου του Αντλιοστασίου υπόκειται στις ισχύουσες διατάξεις περί αντισεισμικών κατασκευών, καθώς και στις διατάξεις όλων των ισχυόντων επίσημων κανονισμών της χώρας.

Όλες οι επί μέρους εργασίες και τα υλικά κατασκευής θα ανταποκρίνονται στους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, στις σχετικές προδιαγραφές του Α.Τ.Ο.Ε. και στις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να προμηθεύσει όλα τα υλικά, εργατικά χέρια, εργαλεία και μηχανικά μέσα, τα οποία απαιτούνται για την κατασκευή του Αντλιοστασίου, σύμφωνα προς τα εγκεκριμένα σχέδια, τους όρους της παρούσας και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. επίσης ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και υποβάλει στην Υπηρεσία, προς έγκριση, σχέδια κατασκευαστικών λεπτομερειών, καθώς και αυτά των διαφόρων εγκαταστάσεων των κτιρίων.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας και κατάλληλα για τον σκοπό, για τον οποίο προορίζονται. Δείγματα των παραπάνω υλικών πρέπει να προσκομίζονται έγκαιρα κα πριν από την χρησιμοποίησή τους στο έργο, στην Υπηρεσία, για να υποβληθούν σε έλεγχο και να εγκριθούν.

3. Γενικά στοιχεία κατασκευής

Το αντλιοστάσιο θα κατασκευαστεί με σκελετό από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα προς τα εγκεκριμένα σχετικά σχέδια.

Το δάπεδο του χώρου θα επιστρωθεί με μωσαϊκό από λευκές μαρμαροψηφίδες και κοινό τσιμέντο πάχους 3,5 εκ.

Εφόσον επιβάλλεται από ειδικούς πολεοδομικούς όρους της περιοχής, η οριζόντια πλάκα οροφής θα καλύπτεται με κεκλιμένη στέγη και επικάλυψη με κεραμίδια βυζαντινού ή ρωμαϊκού τύπου, ανάλογα με την υπόδειξη της Υπηρεσίας. Ο σκελετός

της στέγης θα είναι μεταλλικός ή ξύλινος και θα υπάρχει πρόβλεψη για υδατοστεγάνωση με ασφαλτόπανο πάνω από το πέτωμα. Για την απορροή των ομβρίων η στέγη θα φέρει περιμετρικά κανάλια ημικυκλικής διατομής που θα καταλήγουν σε σωληνωτές υδρορροές από PVC. Πριν από την κατασκευή της κεκλιμένης στέγης θα υποβληθούν σχέδια αυτής με τον σκελετό της, λεπτομέρειες στεγάνωσης, αγκύρωσης κλπ τα οποία θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Εσωτερικά και εξωτερικά οι τοίχοι θα επιχρισθούν με μαρμαροκονίαμα. Εξωτερικά του κτιρίου και περιμετρικά αυτού θα κατασκευαστεί πεζοδρόμιο από σκυρόδεμα C12/15 πάχους τουλάχιστον 15 εκ. εδραζόμενο σε συμπυκνωμένο αμμοχάλικα, ελαχίστου πάχους 15 εκ. Το πεζοδρόμιο αυτό θα έχει πλάτος 1.00 μ. εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια, θα επιστρωθεί με αδιάβροχες τσιμεντόπλακες πεζοδρομίου 30X30, θα έχει δε ελαφρά κλίση προς τον γύρω χώρο. Οι αρμοί των τσιμεντοπλακών θα έχουν μέγιστο πάχος 2 χλστ., θα πληρούνται δε με τσιμεντοκονίαμα των 600 χλγ. τσιμέντου.

Όλα τα υαλοστάσια θα είναι αλουμινίου. Ο αριθμός, το είδος και οι γενικές διαστάσεις τους εμφανίζονται στα σχέδια. Η εξωτερική πόρτα θα είναι ανοιγόμενη από λαμαρίνα πάχους 1,2 χλστ. ελαιοχρωματισμένη.

4. Σκυροδέματα, Τσιμεντοκονία, Κονιάματα.

Αυτά δέον να ανταποκρίνονται στους όρους των αντιστοίχων Τεχνικών Προδιαγραφών, εφόσον αυτοί δεν αντίκεινται προς τους όρους της παρούσας.

Όλα τα εντός του σκυροδέματος εντοιχιζόμενα μεταλλικά μέρη θα τοποθετηθούν στις προβλεπόμενες θέσεις κατά το δυνατόν πριν από την διάστρωση του, στερεούμενα κατάλληλα επί των ξυλοτύπων. Απαγορεύεται η εκ των υστέρων τοποθέτησή τους, με διάνοιξη οπών στο σκυρόδεμα. Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να προβεί έγκαιρα στην προμήθεια των εν λόγω μεταλλικών μερών, προς αποφυγή καθυστερήσεων στην εκτέλεση της όλης εργασίας.

Κατά την κατασκευή της υποδομής, δέον να καταβληθεί ιδιαίτερη φροντίδα προς υδατοστεγάνωση του εντός του εδάφους σκυροδέματος, καθώς και αυτού που έρχεται σε επαφή με το νερό, για πρόληψη ανόδου υγρασίας προς την ανωδομή. Γι' αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί σκυρόδεμα καταλλήλου συστάσεως, στο οποίο θα γίνεται εφόσον προβλέπεται στα σχέδια, ή επιβάλλεται από την υπηρεσία και πρόσμιξη καταλλήλων στεγανωτικών υλικών, της έγκρισης της Υπηρεσίας, με

ιδιαίτερη πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου όπως προβλέπεται στην Τεχνική Προδιαγραφή «Στεγανωτικό μάζης σκυροδέματος».

5. Μεταλλικές κατασκευές (κουφώματα κ.λ.π.)

Τα υλικά τους, ο τρόπος κατασκευής τους θα είναι σύμφωνα προς τους όρους των αντιστοίχων Τεχνικών Προδιαγραφών ΑΤΟΕ.

Για την εκτέλεση πάσης σχετικής εργασίας, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία, προς έγκριση, λεπτομερή σχέδια τους, τηρουμένων των γενικών διαστάσεων τους, όπως αυτές ορίζονται στα σχέδια. Οι υαλοπίνακες όλων των υαλοστασίων του Αντλιοστασίου θα είναι πάχους 4 χλστ.

6. Μωσαϊκά

Τα μωσαϊκά δάπεδα το κτιρίου θα έχουν θα έχουν ελάχιστο πάχος 3,5 εκ. Αυτά θα κατασκευασθούν από κοινό τσιμέντο και λευκές ψηφίδες μαρμάρου μεγίστου μεγέθους Νο. 6. Τα περιθώρια των δαπέδων αυτών θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό και θα έχουν ύψος 10 εκ.

Η επιφάνεια του σκυροδέματος, πριν από την διάστρωση των μωσαϊκών, θα καθαρισθεί με προσοχή και θα πλυθεί επιμελώς.

Μετά την αποπεράτωση κάθε κτιρίου, τα μωσαϊκά δάπεδα και περιθώρια θα υποστούν την απαραίτητη λείανση.

7. Επιχρίσματα.

Τα επιχρίσματα και οροφокονιάματα θα εκτελεσθούν σε τρεις στρώσεις, συνολικού πάχους 2,5 εκ. Από αυτά η πρώτη (πεταχτό) θα γίνει από ασβεστοκονίαμα αναλογίας 100 χγρ. Τσιμέντου, 0,14 μ3 ασβέστου και 0.66 μ3 άμμου, με την απαραίτητη ποσότητα νερού. Η δεύτερη στρώση (λάσπωμα) θα εκτελεσθεί με ασβεστοκονίαμα, αναλογίας 1:3 των 100 χγρ. Τσιμέντου και η Τρίτη (τριφτό) με μαρμαροκονίαμα 1:2. Κάθε στρώση, πρέπει να εκτελείται μετά την πλήρη αποξήρανση της προηγούμενης. Τα υλικά των διαφόρων κονιαμάτων θα πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας και κατάλληλα για τον σκοπό για τον οποίο προορίζονται, να τυγχάνουν δε της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

8. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Όλες οι προδιαγραφόμενες εργασίες της παρούσας αποτελούν μέρη μιας πλήρους αυτοτελούς μονάδας, της ανωδομής εκάστου των υπόψη αντλιοστασίων, η οποία θα επιμετρηθεί βάσει των κυβικών μέτρων του όγκου αυτής. Ο όγκος αυτός θα καθοριστεί βάσει των εξωτερικών διαστάσεων της κάτοψης του κτιρίου και το ύψος αυτού, μετρουμένου από την πάνω επιφάνεια του σκυροδέματος της πλάκας δαπέδου εδράσεως κινητήρων μέχρι τη στέψη της επικάλυψης του δώματος, μη περιλαμβανομένου το στηθαίου. Οι εξοπλισμένοι σκυροδέματος κατασκευές, θα επιμετρώνται ιδιαίτερος, σε μέτρα κυβικά σκυροδέματος και χιλιόγραμμα σιδηρού οπλισμού σύμφωνα προς τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών, εκτός εάν υπάρχει η πρόβλεψη στις αντίστοιχες προδιαγραφές και άρθρα τιμολογίου για τα αντλιοστάσια, οι εργασίες σκυροδέματος και οπλισμού να συμπεριλαμβάνονται στην τιμή κάθε αντλιοστασίου.

Η πληρωμή θα γίνει βάσει των παραπάνω επιμετρούμενων κυβικών μέτρων και με την αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας, η οποία τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την παροχή όλων των απαιτούμενων για την σύμφωνα με τα παραπάνω πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων, μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων, εφοδίων και υλικών εργασίας.

Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) συμπαγούς τοιχώματος

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τ.Π. αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) συμπαγούς τοιχώματος, κλάσης PE 80 και PE 100.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 2ης και 3ης γενιάς.
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Οι σωλήνες ονομαστικής πίεσης μεγαλύτερης των 16 atm κατασκευάζονται κατά κανόνα από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (PE 100).

Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE 80, PE 100).

Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene), το πολυαιθυλένιο χαμηλής ποιότητας LDPE (Low Density Polyethylene) και το πολυπροπυλένιο (PP) υπάγονται στην κατηγορία των πολυολεφινών.

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές.

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02 ¹	0,3 - 0,7
Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23°C και σχετική υγρασία 50%			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996 ²	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996 ²	15
Αντοχή εφελκυσμού στην θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στην θραύση	%	125 mm/min	> 800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003 ³	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08 ⁴	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004 ⁵	χωρίς θραύση
Θερμικές ιδιότητες			
Περιοχή τήξεως	°C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	K ⁻¹	ASTM D 696-03 ⁶	1,7 • 10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20°C	W/m • K	DIN 52612-1 ⁷	0,43
Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20°C και σχετική υγρασία 50%.			
Ειδική αντίσταση	Ω • cm	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹³

¹Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:1997) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών

²Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles (ISO 527-1:1993 including Corr 1:1994). --Πλαστικά. Προσδιορισμός εφελκυστικών ιδιοτήτων. Μέρος 1: Γενικές αρχές.

³Plastics - Determination of flexural properties (ISO 178:2001) -- Πλαστικά. Προσδιορισμός καμπτικών ιδιοτήτων.

⁴Testing of rubber - Shore A and Shore D hardness test -- Μέθοδοι δοκιμής σκληρότητας ελαστικού Shore A και B.

⁵Plastics - Determination of tensile-impact strength (ISO 8256:2004) -- Πλαστικά. Προσδιορισμός εφελκυστικής αντοχής από κρουστικά φορτία.

⁶Standard Test Method for Coefficient of Linear Thermal Expansion of Plastics Between - 30°C and 30°C With a Vitreous Silica Dilatometer -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού της γραμμικής θερμικής διαστολής των πλαστικών μεταξύ -30°C και 30°C, με χρήση παραμορφωσιμέτρου.

⁷Testing of Thermal Insulating Materials; Determination of Thermal Conductivity by the Guarded Hot Plate Apparatus; Test Procedure and Evaluation. Δοκιμές θερμομονωτικών υλικών

⁸Standard Test Methods for DC Resistance or Conductance of Insulating Materials -- Πρότυπη δοκιμή ηλεκτρικής αντίστασης και αγωγιμότητας μονωτικών υλικών (τό πρότυπο DIN 53482 έχει αποσυρθεί, χωρίς να αντικατασταθεί)

2.2. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2.2.1 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ύδρευσης

- EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.
- EN 12201-2:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 12201-3:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 3: Εξαρτήματα.
- EN 12201-4:2001 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 4: Βάνες.
- EN 12201-5:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system. -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων για έργα ύδρευσης από πολυαιθυλένιο. Μέρος 5: Καταλληλότητα συστημάτων

2.2.2 Πρότυπα για σωλήνες δικτύων ομβρίων και ακαθάρτων υπό πίεση για σωλήνες υπογείων και υπέργειων δικτύων

- EN 13244-1:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικά
- EN 13244-2:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 2: Pipes -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων και υπέργειων δικτύων, ύδρευσης, αποστράγγισης και αποχέτευσης, από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 2: Σωλήνες.
- EN 13244-3:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 3: Fittings -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 3: Εξαρτήματα, σύνδεσμοι
- EN 13244-4:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 4: Valves -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 4: Δικλείδες
- EN 13244-5:2002 Plastics piping systems for buried and above-ground pressure systems for water for general purposes, drainage and sewerage - Polyethylene (PE) - Part 5: Fitness for purpose of the system -- Συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο για υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων, Πολυαιθυλένιο (PE)- Μέρος 5:

Καταλληλότητα συστημάτων.

2.2.3 Πρότυπα εξαρτημάτων

- EN 1680:1997 Plastics piping systems - Valves for polyethylene (PE) piping systems – Test method for leaktightness under and after bending applied to the operating mechanisms -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες για συστήματα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) - Μέθοδος δοκιμής για στεγανότητα υπό κάμψη του μηχανισμού λειτουργίας και μετά από αυτή.
- EN 10284:2000 Malleable cast iron fitting with compression ends for polyethylene (PE) piping systems -- Λυόμενοι σύνδεσμοι μαλακού χυτοσιδήρου για συστήματα σωληνώσεων πολυαιθυλενίου (PE).
- EN 12100:1997 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to bending between supports -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Βαλβίδες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής της αντοχής σε κάμψη μεταξύ στηριγμάτων.

2.2.4 Πρότυπα δοκιμών

- EN 12099 Plastics Piping Systems - Polyethylene Piping Materials and Components - Determination of Volatile Content -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Υλικά και συστατικά μέρη σωληνώσεων πολυαιθυλενίου - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των πτητικών.
- EN 921:1994 Plastics piping systems - Thermoplastics pipes - Determination of resistance to internal pressure at constant temperature -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικοί σωλήνες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση υπό σταθερή θερμοκρασία.
- EN 12119:1997 Plastics piping systems - Polyethylene (PE) valves - Test method for resistance to thermal cycling -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων – Βάνες πολυαιθυλενίου (PE) - Μέθοδος δοκιμής για την αντοχή σε κυκλική θερμική εναλλαγή.

2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

2.3.1 Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη - μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς

επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινομένων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- ☐ παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,
- ☐ πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories -- Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (βλ. πίνακα προτύπων),
- ☐ πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- ☐ πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- ☐ σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- ☐ οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000- 12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and Swimming pools).

Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.

Για το συγκεκριμένο έργο έχει επιλεγεί για τους καταθλιπτικούς αγωγούς η κλάση PE 100 10atm.

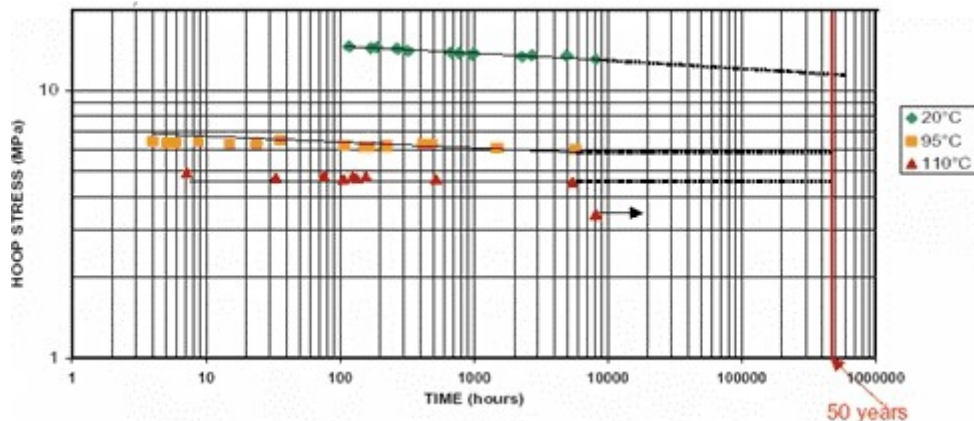
2.3.2 Σύνθεση της πρώτης ύλης πολυαιθυλενίου (compound) - Τιμή MRS

Το μίγμα του πολυαιθυλενίου - υψηλής πυκνότητας HDPE (compound) των σωλήνων θα είναι:

- ☐ δεύτερης γενιάς, τύπου PE 80 (MRS 8 κατά EN ISO 9080:2003-10⁹, EN ISO 1167-1:2003-07¹⁰, EN ISO 12162:1996-04¹¹) ή
- ☐ τρίτης γενιάς τύπου, PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-10¹, EN ISO 1167-1:2003-07², EN ISO 12162:1996-04³)

MRS:Minimum Required Strength: ελάχιστη απαιτούμενη αντοχή: είναι η αντοχή του υλικού όπως προκύπτει από υδραυλικές δοκιμές πίεσης κατά EN ISO 1167-1:2003-07 ή κατά EN 921:1994 (αναμενόμενη αντοχή μετά από περίοδο 50 ετών που προσδιορίζεται με τουλάχιστον 30 δοκιμές πίεσης σε θερμοκρασίες 20⁰, 60⁰, 80⁰ C).

Στο παρακάτω διάγραμμα απεικονίζονται τα αποτελέσματα δοκιμής υλικού κατηγορίας PE 100.



Η κλάση 100 είναι περίπου κατά 25% ανθεκτικότερη σε πίεση από την κλάση 80, και αυτό έχει ως αποτέλεσμα μικρότερα πάχη τοιχωμάτων για την αυτή ονομαστική πίεση του σωλήνα.

⁹ Plastics piping and ducting systems - Determination of the long-term hydrostatic strength of thermoplastics materials in pipe form by extrapolation (ISO 9080:2003) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών. Προσδιορισμός της μακρόχρονης υδροστατικής αντοχής των σωληνοποιημένων υλικών με την μέθοδο της εξωτερικής παρεμβολής.

¹⁰ Thermoplastics pipes, fittings and assemblies for the conveyance of fluids - Determination of the resistance to internal pressure - Part 1: General method (ISO/DIS 1167-1:2003) -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες και εξεργήματα για την μεταφορά ρευστών. Προσδιορισμός της αντοχής σε εσωτερική πίεση. Μέρος 1: Γενική Μέθοδος δοκιμής

¹¹ Classification of thermoplastic materials in pipe form based on the resistance against internal hydrostatic pressure -Material designation and calculations (ISO 12162:1995) -- Κατάταξη θερμοπλαστικών υλικών σωληνώσεων ως προς την αντοχή σε εσωτερική υδροστατική πίεση. Σήμανση υλικού και υπολογισμοί.

Η επιλογή της κλάσης PE 100 ή PE 80 καθορίζεται στην Μελέτη. Εάν δεν καθορίζεται στην Μελέτη, συνιστάται η επιλογή της κλάσης PE 100 καθώς η κλάση αυτή παρουσιάζει καλύτερη αντίσταση στην δοκιμή RCP (Rapid crack propagation: ταχεία επέκταση ρηγματώσεων) και μειώνει την πιθανότητα διαρροών του δικτύου.

2.3.3 Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 - 960 Kg/m³ στους 23° C και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m³. Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας):	940 - 965 Kg/m ³
MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) :	930 - 940 Kg/m ³
LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) :	910 - 930 Kg/m ³
LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) :	900 - 910 Kg/m ³

Δείκτης ροής

Θα τηρούνται τα όρια που προβλέπονται στο EN 12201-1:2003. Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού (σχετικό πρότυπο EN ISO 1133:2000-02: Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics (ISO 1133:1997) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών).

Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ 0,4 - 0,5 g/10 min.

Περιεκτικότητα σε πτητικά και νερό

Μετράται η απώλεια υλικού μετά από 1 ώρα σε φούρνο στους 105 °C κατά EN 12118:1997 (Plastics piping systems - Determination of moisture content in thermoplastics by coulometry -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία στα θερμοπλαστικά με κουλλομετρία).

Η επιτρεπόμενη απώλεια πτητικών ανέρχεται σε 350kg/m³, η δε επιτρεπόμενη απώλεια νερού κάτω από 300 mg/kg.

Αντίσταση σε επέκταση ρωγμής (Resistance to crack propagation-RCP)

Για τον έλεγχο αυτό υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής.

- α) Η πλήρης δοκιμή (full scale test) σύμφωνα με το EN ISO 13478:2005-04 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids - Determination of resistance to rapid crack propagation - Full-scale test -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά ρευστών - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος - Δοκιμή πλήρους κλίμακος).
- β) Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small scale Steady state - S4 - Test) κατά EN ISO 13477:2005-05 (Thermoplastics pipes for the conveyance of fluids --

Determination of resistance to rapid crack propagation - Small-scale steady-state test -- Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγμάτωσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

Κατά την δοκιμή αυτή δημιουργείται μια ρωγμή συγκεκριμένου μεγέθους. Κατόπιν αυξάνεται η πίεση του αγωγού και μετράται η κρίσιμη πίεση η οποία και καταγράφεται.

2.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής ενδεικτική μορφή π.χ για PE 100:

Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟΣ HDPE/ Φ AAA X BBB PN 12,5

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100 =

όπου:

HDPE	=	πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας
ΦAAA X BBB	=	εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος
PN 12,5	=	κλάση πίεσης σε atm ή bar
XXXX	=	όνομα κατασκευαστή
YYYY	=	χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και αύξων αριθμός μήκους από την αντιδιαμετρική
ZZZZ	=	τα εφαρμοζόμενα πρότυπα για την παραγωγή και την δοκιμασία των σωλήνων στο εργοστάσιο των σωλήνων αυτών και για τον έλεγχο αυτών
PE 100	=	η κατάταξη της πρώτης ύλης

2.5. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.

Ενδεικτικά δίνεται ο παρακάτω πίνακας τυπικών διαστάσεων για σωλήνες «PE 100 των 125 atm»

Διάμετρος	Πάχος τοιχωμάτων (mm)		Βάρος
(mm)	Min	Max	(Kg/m)
110	8,1	9,1	2,60
125	9,2	10,3	3,35
140	10,3	11,5	4,20
160	11,8	13,1	5,49
180	13,3	14,8	6,96
200	14,7	16,3	8,54
225	16,6	18,4	10,8
250	18,4	20,4	13,4
280	20,6	22,8	16,7
315	23,2	25,7	21,2

355	26,1	28,9	26,9
400	29,4	32,5	34,1
450	33,1	36,6	43,2

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.
- β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.
- γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.
- δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαξη).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν.

Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται.

Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια :

Φ 500 mm:	3,0°
Φ 600 έως 900 mm:	2,0°
Φ 1000 έως 1400 mm:	1,0°
Φ 1400 mm:	0,5°

Κατά την επίχωση του σωλήνα τα υλικά επίχωσης θα διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνος και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνεται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος θα γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Τ.Π. 08-01-03-02: "Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων".

Καθ' όλη την διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στις σωληνώσεις από οποιαδήποτε αιτία.

Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων το τελευταίο άκρο θα εμφράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

3.3. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

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

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

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων

σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

3.3.1 Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από ΡΕ με ενσωματωμένη σπироειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα.

Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξείδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα).

Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα.

Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.).

Για την δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

3.3.2 Μετωπική συγκόλληση

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του σωλήνα ή τα 2 mm (ό,τι είναι μικρότερο).

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

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

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

Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των 0,15 N/mm², η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα 0,02 N/mm² περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες.

Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κ.λπ.

3.4. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΣ

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

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

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

3.5. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

3.5.1 Γενικά

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

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

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

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

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

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

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

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

3.5.2 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση.

Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

3.5.3 Κυρίως δοκιμασία πίεσης

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

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

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

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

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

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

3.5.4 Γενική δοκιμασία

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

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

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

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

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

3.5.5 Πρωτόκολλο δοκιμασιών

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

3.6. ΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΕΙΡΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ)

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της γενικής δοκιμασίας θα εκτελεστεί η πλύση των αγωγών, έτσι ώστε να καθαρίσουν οι σωλήνες από ξένα και κυρίως λεπτόκοκκα υλικά. Το νερό πλύσης θα είναι πόσιμο και θα διοχετεύεται στις σωληνώσεις από το έργο κεφαλής του δικτύου. Η εκκένωση του δικτύου θα γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις θα επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια του εκρέοντος νερού, το οποίο θα πρέπει να είναι καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

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

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

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

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

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εξοπλισμός και εργαλεία χειρός
- Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης και μετωπικής συγκόλλησης σωλήνων που αναπτύσσουν υψηλές θερμοκρασίες.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τ.Π. θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Αγωγός - Αξονικό μήκος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων μαζί με τα ειδικά τεμάχια (εκτός εάν στα συμβατικά τεύχη προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των ειδικών τεμαχίων).

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στην μελέτη θα επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Διευκρινίζεται ότι τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρώνται αξονικά χωρίς να αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων. [Διευκρινίζεται επίσης ότι τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης φρεατίου - αγωγού, περιλαμβάνονται στην επιμέτρηση των αγωγών.](#)

6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο PE 80 ή PE 100, περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα [και των σωλήνων με τα φρεάτια, καθώς και το ειδικό τεμάχιο σύνδεσης φρεατίου - αγωγού.](#)
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, πλύσεων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Τ.Π., καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τις δοκιμές ή τον έλεγχο προς παραλαβή.

Οι εργασίες κατασκευής των προβλεπόμενων σημάτων αγκύρωσης από σκυρόδεμα και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω τιμές μονάδος.

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλύσης/ απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους), ανά km δικτύου.

Δίκτυα από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) δομημένου τοιχώματος

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τ.Π. αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης ή αποχέτευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) δομημένου τοιχώματος, κλάσης PE 80 και PE 100.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο (PE) είναι:

- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene), το πολυαιθυλένιο χαμηλής ποιότητας LDPE (Low Density Polyethylene) και το πολυπροπυλένιο (PP) υπάγονται στην κατηγορία των πολυολεφινών.

Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσεσδήποτε φορές.

Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα.

ΤΥΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΑΝΑΦΟΡΑ ΣΕ ΠΡΟΤΥΠΟ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	ΟΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ
Δείκτης Ροής (MFR) 190 °C/5 Kg	ISO 1133 (Συνθήκη 18)	g/10 min	≤ 1,6
Πυκνότητα 23 °C	ISO 1183 (Αναλυτικός ζυγός)	g/cm ³	≥0,930
Θερμική σταθερότητα OIT 200 °C	EN 728	min	³ 20
Αντοχή στην εσωτερική πίεση σε θερμοκρασία μέχρι 80 °C	EN ISO 1167	h	> 165 σε 4 Mpa > 1000 σε 2,8 Mpa

2.2. ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

EN 13476-1-3 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 3: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and profiled external surface and the system, Type B - Σύστημα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλογλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP)

και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 3: Προδιαγραφές για σωλήνες και εξαρτήματα με λεία εσωτερική και δομημένης μορφής εξωτερική επιφάνεια και για το σύστημα, Τύπου B

2.2.1 Πρότυπα εξαρτημάτων

ΕΛΟΤ EN 12061 Plastics piping systems - Thermoplastics fittings - Test method for impact resistance - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοπλαστικά εξαρτήματα - Μέθοδος δοκιμής για αντοχή σε κρούση

ΕΛΟΤ EN 681-1 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber - Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό

ΕΛΟΤ EN 681-2 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή

ΕΛΟΤ EN 681-4 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 4: Cast polyurethane sealing elements- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 4: Στεγανωτικά στοιχεία από χυτή πολυουρεθάνη

EN 13476-1-3 Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 3: Specifications for pipes and fittings with smooth internal and profiled external surface and the system, Type B - Σύστημα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλογλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 3: Προδιαγραφές για σωλήνες και εξαρτήματα με λεία εσωτερική και δομημένης μορφής εξωτερική επιφάνεια και για το σύστημα, Τύπου B

ΕΛΟΤ EN 681-4 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 4: Cast polyurethane sealing elements- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 4: Στεγανωτικά στοιχεία από χυτή πολυουρεθάνη

ΕΛΟΤ EN 580 Plastics piping and ducting systems - Injection-moulded thermoplastics fittings - Methods for visually assessing the effects of heating - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων και αγωγών - Χυτοπρεσσαριστά θερμοπλαστικά εξαρτήματα - Μέθοδος δοκιμής για οπτική αξιολόγηση των θερμικών επιδράσεων

2.2.2 Πρότυπα δοκιμών

ΕΛΟΤ EN ISO 9969 E2 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 9969 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

2.3. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΜΙΓΜΑΤΟΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

2.3.1 Γενικά

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.

Προϊόντα από άλλα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης.

Για την αποδοχή των προτεινομένων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE,
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/ σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/ στοιχεία στην Αγγλική.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary -- Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία.

Για το συγκεκριμένο έργο ορίζεται ότι οι σωλήνες θα ανταποκρίνονται κατά EN ISO 9969 σε κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας τουλάχιστον SN8.

2.3.2Ειδικό βάρος

Το πολυμερές κατασκευής των σωλήνων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη από 930 Kg/m³. Ο έλεγχος της πυκνότητας αποσκοπεί στην διαπίστωση ότι δεν εμπεριέχεται πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας στα μίγματα.

Για την διάκριση μεταξύ των διαφόρων κλάσεων πολυαιθυλενίου και τον έλεγχο τυχόν ενσωμάτωσης υλικού άλλης ποιότητας παρατίθενται οι πυκνότητες διαφόρων κατηγοριών πολυαιθυλενίου:

HDPE (Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας) : 940 – 965 Kg/m³

MDPE (Πολυαιθυλένιο μέσης πυκνότητας) : 930 – 940 Kg/m³

LLDPE (Γραμμικό, χαμηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο) : 910 – 930 Kg/m³

LDPE (Πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας) : 900 – 910 Kg/m³

Δείκτης ροής

Η δοκιμή αφορά στην συμπεριφορά του ρευστού υλικού

(σχετικό πρότυπο EN ISO 1133:2000-02: Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of

thermoplastics (ISO 1133:1997) -- Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών).

Ο δείκτης ροής MFI (Melt flow index) θα είναι το πολύ 1,6 g/10 min.

2.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Αριθμός του εν λόγω προτύπου

Διάμετρος ονομαστικό μέγεθος

Το όνομα του κατασκευαστή και / ή εμπορικό σήμα

Ακαμψία τάξη

Εφαρμογή κωδικό περιοχής

τύπος

Ημ/νια, Ωρα, Λεπτά

2.5. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα

Ονομ. διάμετρος OD (mm)	Εσωτερική διάμετρος Ελαχ. (mm)	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος e_5 Ελαχ. (mm)	Πάχος τοιχώματος e_4 Ελαχ. (mm)
125	105	125 (-0.7/+0.4)	1.0	1.1
160	134	160 (-0.9/+0.5)	1.0	1.2
200	167	200 (-1.2/+0.6)	1.1	1.4
250	209	250 (-1.5/+0.8)	1.4	1.7
315	263	315(-1.8/+1)	1.6	1.9
400	335	400(-2.4/+1.2)	2.0	2.3
500	418	500 (-3/+1.5)	2.8	2.8
630	527	630 (-3.7/+1.9)	3.3	3.3
800	669	800 (-4.8/+2.4)	4.1	4.1

1000	837	1000 (-6/+3)	5.0	5.0
1200	1005	1200 (-7.2/+3.6)	5.0	5.0
Ονομ. διάμετρος ID (mm)	Εσωτερική διάμετρος Ελαχ. (mm)	Εξωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος e₅ Ελαχ. (mm)	Πάχος τοιχώματος e₄ Ελαχ. (mm)
300	294	350 (-2.1/+1.0)	1.7	2.0
400	392	465 (-2.8/+1.4)	2.3	2.5
500	490	580 (-3.5/+1.7)	3.0	3.0
600	588	700 (-4.2/+2.1)	3.5	3.5
800	785	931 (-5.6/+2.8)	4.5	4.5

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέρχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

β) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

γ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοιβαγή σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

δ) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοιβάση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοιβάση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων.

Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοιβάδας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

3.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

Για την σωστή τοποθέτηση του σωλήνα σε όρυγμα, πρέπει να τηρούνται οι ακόλουθες οδηγίες :

- Το βάθος του ορύγματος πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτρέπει την στρώση κατ'ελάχιστο 6 cm άμμου στον πυθμένα, πάνω στο οποίο θα πραγματοποιηθεί η τοποθέτηση των σωλήνων.
- Πρέπει να έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές ή πολύ μεγάλες πέτρες από τον πυθμένα του ορύγματος.
- Η επιλογή της κοκκομετρίας των υλικών θα πρέπει να γίνεται με το κριτήριο της εύκολης εισχώρησης στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η βάση και η προστατευτική επίχωση πρέπει να αποτελούνται από τα προαναφερθέντα υλικά, τα οποία διαστρώνονται κατά διαδοχικά στρώματα και ακολουθεί συμπίκνωση μέχρι του ύψους των 30 cm πάνω από την στέψη του σωλήνα.
- Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να επιδεικνύεται στην συμπίκνωση της επίχωσης πλευρικά του αγωγού. Η συμπίκνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται, αφού η επίχωση υπερβεί σε ύψος το ήμισυ της διαμέτρου του αγωγού για να αποτρέπεται η ανύψωσή του και ως εκ τούτου η αλλαγή της κλίσης του αγωγού και συνεχίζουμε την επίχωση και την συμπίκνωση όπως περιγράφεται στην προηγούμενη παράγραφο. Στη συνέχεια το σκάμα δύναται να πληρωθεί με τα υλικά εκσκαφής, αφού έχουν απομακρυνθεί οι αιχμηρές και οι πολύ μεγάλες πέτρες. Ο βαθμός συμπίκνωσης της επίχωσης που απαιτείται είναι ίσος ή ανώτερος με 90% κατά Proctor (Optimum).
- Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα η τοποθέτηση των σωλήνων θα πρέπει να πραγματοποιείται μετά την απομάκρυνση των υδάτων και να γίνεται η επίχωσή τους για την αποφυγή του φαινομένου της άνωσης.
- Συνιστάται η χρήση μηχανικών μέσων, όπως η τοποθέτηση μιάς σανίδας κατάλληλων διαστάσεων για την ισοκατανομή των φορτίων και την αποφυγή φθορών στα άκρα των σωλήνων.
- Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο φαινόμενο της διαστολής των σωλήνων, όταν αυτοί τοποθετούνται σε περιβάλλον υψηλών θερμοκρασιών. Σε αυτή την περίπτωση είναι απαραίτητη η επικάλυψη των σωλήνων με μερική επίχωση._

3.3. ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες συνδέονται μεταξύ τους με μούφα και ελαστικό δακτύλιο . Σε κάθε σύνδεση τοποθετούνται υποχρεωτικά δύο ελαστικοί δακτύλιοι. Στους σωλήνες από DN/OD 250mm έως DN/OD 1200mm και από DN/ID 300 έως DN/ID800mm ο πρώτος δακτύλιος τοποθετείται στην πρώτη αυλάκωση και ο δεύτερος στη δεύτερη, στους δε σωλήνες από DN/OD 160mm έως DN/OD 200mm ο πρώτος δακτύλιος τοποθετείται στην δεύτερη αυλάκωση και ο δεύτερος στην τρίτη αυλάκωση. Οι μούφες πρέπει να τοποθετηθούν στην σωστή τους θέση για να εξασφαλίζουν την ομαλή ροή εσωτερικά του δικτύου.

3.4. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Στον σωλήνα πραγματοποιούνται δοκιμές στεγανότητας κατά ΕΛΟΤ EN 1277 Plastics piping systems - Thermoplastics piping systems for buried non-pressure applications - Test methods for leaktightness of elastomeric sealing ring type joints - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Συστήματα θερμοπλαστικών σωληνώσεων για υπόγειες εφαρμογές χωρίς πίεση - Μέθοδοι δοκιμής στεγανότητας ελαστομερών συνδέσμων τύπου στεγανωτικού δακτυλίου

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.
- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).
- Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κατά τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των σωλήνων:

- Εκφόρτωση υλικών μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Διακίνηση επιμηκών αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
- Εξοπλισμός και εργαλεία χειρός
- Χρήση συσκευών ηλεκτροσυγκόλλησης και μετωπικής συγκόλλησης σωλήνων που αναπτύσσουν υψηλές θερμοκρασίες.
- Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τ.Π. θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές/ σωληνουργικές εργασίες και στις θερμικές συγκολλήσεις πλαστικών.

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων

EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού

EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.

Προστασία ποδιών

EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

(αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

Προστασία οφθαλμών

ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΜΟΝΑΔΕΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

• Αγωγός - Αξονικό μήκος δικτύου, κατά ονομαστική διάμετρο και κατηγορία σωλήνων μαζί με τα ειδικά τεμάχια (εκτός εάν στα συμβατικά τεύχη προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση των ειδικών τεμαχίων).

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στην μελέτη θα επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από την μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Διευκρινίζεται ότι τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρώνται αξονικά χωρίς να αφαιρούνται τα μήκη των ειδικών τεμαχίων.

6.2. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες, οι οποίες συναποτελούν την κατασκευή δικτύων σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο PE 80 ή PE 100 δομημένου τοιχώματος, περιλαμβάνονται:

- Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανικών μέσων, υλικών και συσκευών.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους.
- Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα **και των σωλήνων με τα φρεάτια, καθώς και το ειδικό τεμάχιο σύνδεσης φρεατίου - αγωγού.**
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, πλύσεων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Τ.Π., καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους κατά τις δοκιμές ή τον έλεγχο προς παραλαβή.

Οι εργασίες κατασκευής των προβλεπομένων σημάτων αγκύρωσης από σκυρόδεμα και ο εγκιβωτισμός των σωλήνων με άμμο επιμετρώνται ιδιαίτερα και δεν συμπεριλαμβάνονται στις ως άνω τιμές μονάδος.

Επίσης, δεν συμπεριλαμβάνονται οι εργασίες πλύσης/ απολύμανσης του δικτύου, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα (όταν προβλέπεται η εκτέλεσή τους), ανά km δικτύου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3.12

Φρεάτια δικτύου αγωγών ακαθάρτων από οπλ. σκυρόδεμα ή από HDPE

1. Αντικείμενο - Είδη φρεατίων

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα φρεάτια του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων. Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευασθούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα σχέδια της μελέτης και ύστερα από τη σχετική έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Τα φρεάτια ακαθάρτων θα είναι ή από οπλισμένο σκυρόδεμα ή από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) και διακρίνονται σε διάφορους τύπους που χαρακτηρίζονται από την διάμετρο του εξερχόμενου κύριου αγωγού, από το βάθος του φρεατίου και από το αν οι διαφορές στα υψόμετρα των πυθμένων των αγωγών που καταλήγουν στο φρεάτιο επιβάλλουν την διαμόρφωση ειδικών έργων πτώσης.

Με βάση το τελευταίο αυτό κριτήριο, τα φρεάτια διακρίνονται σε "απλά φρεάτια" και σε "φρεάτια πτώσης" άσχετα αν πρόκειται για απλά φρεάτια επίσκεψης ή για φρεάτια επίσκεψης - συμβολής. Στην συγκεκριμένη μελέτη η βασική διάκριση των φρεατίων γίνεται για μεν τα φρεάτια σκυροδέματος ανάλογα με το βάθος του πυθμένα αγωγού για δε τα φρεάτια HDPE ανάλογα με την διάμετρο του αγωγού εξόδου. Οι τύποι των φρεατίων και η μέθοδος επιλογής τους αναφέρονται στην Τεχνική έκθεση και στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

2. Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα

2.1 Κατασκευή φρεατίου

Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευάζονται όταν αμφότεροι οι αγωγοί εισόδου και εξόδου είναι από PVC. Γενικώς, για το σκυρόδεμα των φρεατίων καθώς και τα πρόσθετα αυτών, έχει εφαρμογή η αντίστοιχη ΕΤΕΠ 08-04-03-00 «Κατασκευές από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές» εκτός του τρόπου επιμέτρησης - πληρωμής.

Τα φρεάτια του δικτύου ακαθάρτων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες του Επιβλέποντα μηχανικού. Για τον καθορισμό των υψομέτρων των πυθμένων των αγωγών στις θέσεις των φρεατίων, θα ληφθούν υπ' όψη οι οδηγίες της Τεχνικής Προδιαγραφής "εκσκαφές". Το ελάχιστο ύψος επικάλυψης της πλάκας οροφής των φρεατίων ορίζεται σε 15 cm. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη. Στο δάπεδο των φρεατίων θα δημιουργηθούν αύλακες για την ροή των λυμάτων. Η διαμόρφωση των αυλάκων θα γίνει μετά την κατασκευή της βάσης από σκυρόδεμα C 12/15. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν θ' αρχίσει ενωρίτερα από 24 ώρες από την διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης.

Οι αρμοί διακοπής μεταξύ της βάσης και των πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς μ' έκπλυση και θα επιχρίονται με παχύ στρώμα διαλύματος τσιμέντου - νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους λοιπούς αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων. Οι επιφάνειες του πυθμένα και οι παρειές (εσωτερικές και εξωτερικές) των πλευρικών τοίχων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία των 650/900 kg τσιμέντου πάχους 2 cm.

Σε όλα τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 1.00 m θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Η τοποθέτηση των βαθμίδων θα γίνεται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε διαστήματα 30 cm περίπου, όπως προκύπτει από τα σχέδια. Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα τοποθετούνται μετά την σκλήρυνση των τοιχωμάτων των φρεατίων μέσα σε ειδικές οπές που θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2. Το χυτοσιδηρό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό πλαίσιο, που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του λαιμού των φρεατίων.

Στο σκυρόδεμα των φρεατίων θα γίνει πρόσμιξη του στεγανωτικού μάζας. Πάντως τόσο για τη χρησιμοποίηση στεγανωτικού υλικού όσο και για το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί απαιτείται η προηγούμενη έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού.

Όλες οι χωματοургικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων του δικτύου ακαθάρτων, όπως εκσκαφές, επιχώσεις, αποθέσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, διαστρώσεις, εγκιβωτισμός με άμμο, άρση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων, αντλήσεις κ.λ.π. θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών.

2.2. Ενδεικτικές εργασίες για την κατασκευή του φρεατίου

Η κατασκευή των φρεατίων ακαθάρτων απαιτεί, εκτός των άλλων και την εκτέλεση παρακάτω εργασιών. Τονίζεται ότι οι εργασίες αυτές αναφέρονται ενδεικτικώς και όχι αποκλειστικώς. :

- **Εκσκαφή**
- **Επιχώσεις με θραυστό υλικό λατομείου**
- **Αντιστηρίξεις εκσκαφών**
- **Αντλήσεις**

- **Κατασκευές από άοπλο και οπλισμένο σκυρόδεμα.**
- **Σίδηρος οπλισμού.**
- **Ξυλότυποι επίπεδων και καμπύλων επιφανειών.**
- **Διαμόρφωση πυθμένα φρεατίων.**
- **Χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων - χυτοσιδηρές βαθμίδες.**
- **Επιχρίσματα τσιμεντοκονίας.**
- **Μονώσεις με κατάλληλα υλικό.**
- **Τοποθέτηση ειδικών τεμαχίων σύνδεσης του αγωγού με το φρεάτιο.**

Για όλες αυτές τις εργασίες ισχύουν τ' αναφερόμενα στις σχετικές ΕΤΕΠ ή Τεχνικές Προδιαγραφές ή τ' άρθρα του Τιμολόγιου, όσον αφορά τον τρόπο επιμέτρησης των σχετικών εργασιών. Σημειώνεται ότι ύστερα από σχετική υπόδειξη του Επιβλέποντα μηχανικού, θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές σωληνώσεων για μελλοντικές συνδέσεις και θα γίνεται η αντίστοιχη διαμόρφωση του πυθμένα του φρεατίου. Οι αγωγοί αναμονής θα εξέχουν τουλάχιστον 50 cm από τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου και θα φράζονται υδατοστεγώς με κατάλληλα πώματα.

2.3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα φρεάτια από σκυρόδεμα επιμετρούνται σε τεμάχια, ανάλογα με το είδος τους, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 1. Η πληρωμή θα γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου προσφοράς για το αντίστοιχο είδος φρεατίου και καλύπτει την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του φρεατίου που περιλαμβάνει τις ενδεικτικά και όχι περιοριστικά αναφερόμενες εργασίες της παραγράφου 3, εκτός των χωματοургικών εργασιών του χυτοσιδηρού καλύματος και των χυτοσιδηρών βαθμίδων που αποζημιώνονται με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Ιδιαίτερα αποζημιώνεται επίσης η ορθογωνική πλάκα επικάλυψης από σκυρόδεμα στην στέψη του φρεατίου επί της οποίας εδράζεται το χυτοσιδηρό κάλυμα. Ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση θα καταβληθεί στον Ανάδοχο για την διαμόρφωση των αυλάκων στον πυθμένα των φρεατίων.

Στην περίπτωση που ύστερα από εντολή του Επιβλέποντα μηχανικού θα τοποθετηθούν αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμιάς ιδιαίτερης αποζημίωσης για την πρόσθετη διαμόρφωση και την τοποθέτηση αγωγών σε μήκος μέχρι 1.00 m από τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου. Για μεγαλύτερα μήκη θα καταβάλλεται επί πλέον αποζημίωση για το τμήμα πέραν του 1.00 m.

3. Φρεάτια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE)

3.1 Γενικά - Πρότυπα κατασκευής - Τοποθέτηση

Φρεάτια από HDPE κατασκευάζονται όταν ένας εκ των αγωγών εισόδου και εξόδου ή και αμφότεροι είναι από HDPE. Στο συγκεκριμένο έργο όλοι οι αγωγοί είναι από HDPE.

Τα φρεάτια πρέπει να είναι κατασκευασμένα κατά ΕΛΟΤ EN 13598-2 Το φρεάτιο θα είναι ονομαστικής διαμέτρου D1000 (εσωτερική διάμετρος), κατηγορίας τουλάχιστον SN8 και αποτελείται από την βάση, το σωλήνα διαμόρφωσης θαλάμου HDPE κατηγορίας δακτυλιοειδούς ακαμψίας τουλάχιστον SN8, κατά EN ISO 9969 και ΕΛΟΤ EN 13476, και τη κωνική (κεντρική ή έκκεντρη απόληξη) με τον δακτύλιο κατανομής πιέσεων στη στέψη καθώς και όλα τα συνοδευτικά εξαρτήματα.

Πριν από την τοποθέτηση και ανάλογα με τις τοπικές γεωτεχνικές συνθήκες για κάθε φρεάτιο ο ανάδοχος πρέπει να αιτιολογήσει εγγράφως την ικανοποιητική συμπεριφορά του φρεατίου στις εξωτερικές συνθήκες, όπως

- Αντοχή στην εσωτερική και εξωτερική πίεση (bulking)
- Αντοχή σε φορτία γαιών και κινητά κατηγορίας SLW 60
- Σε περίπτωση υδροφόρου ορίζοντα, αντιμετώπιση της άνωσης

Οι παραπάνω αιτιολογήσεις πρέπει να είναι υπολογιστικές ή να καλύπτονται από αντίστοιχες βεβαιώσεις της μονάδας παραγωγής των φρεατίων και να τύχουν της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ειδικά για την αντιμετώπιση της άνωσης προτείνεται ο μερικός εξωτερικός εγκιβωτισμός της βάσης του φρεατίου με άοπλο σκυρόδεμα C8/10 του οποίου η ποσότητα και ο τρόπος έγχυσης θα προκύπτει από την παραπάνω αιτιολόγηση. Θα αιτιολογείται επίσης η επαρκής αγκύρωση όλου του φρεατίου από το σκυρόδεμα. Θα υπάρχει ειδική ως άνω αιτιολόγηση για κάθε μεμονωμένο φρεάτιο του δικτύου, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Μόνο μετά την έγκριση της άνω αιτιολόγησης, θα προβαίνει ο ανάδοχος στην τοποθέτηση και σύνδεση του φρεατίου με το δίκτυο, ευθυνόμενος όμως πλήρως και αποκλειστικά σε κάθε περίπτωση, για κάθε εμφανιζόμενη αστοχία.

Ανεξαρτήτως της άνωσης και για την αντιμετώπιση του κινδύνου της ρήξης (buckling) του σωλήνα από την ύπαρξη του υδροφόρου ορίζοντα, επιβάλλεται, για βάθη εκσκαφής άνω των 4 μέτρων, οι μεν σωλήνες του δικτύου να εγκιβωτίζονται με άοπλο σκυρόδεμα C8/10, τα δε φρεάτια επίσκεψης για τα βάθη αυτά να εγκιβωτίζονται από τη βάση τους με δακτύλιο αόπλου σκυροδέματος ύψους τουλ. 2 μέτρων και πάχους τουλ. 15 εκ., εκτός εάν ο υπολογισμός σε άνωση οδηγήσει σε μεγαλύτερη απαιτούμενη ποσότητα αόπλου σκυροδέματος C8/10.

Μετά την τοποθέτηση και την σύνδεση του φρεατίου με τους αγωγούς θα πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης και απόλυτη στεγανότητα τόσο του σώματος του φρεατίου, όσο και

των συνδέσεων του με τους αγωγούς εισόδου - εξόδου. Η δοκιμή στεγανότητας γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1277

Όλα τα τμήματα του φρεατίου θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον SN8.

3.2 Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα φρεάτια από HDPE επιμετρούνται σε τεμάχια, ανάλογα με το είδος τους, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 1. Η πληρωμή θα γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου για το αντίστοιχο είδος φρεατίου και καλύπτει την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του φρεατίου που περιλαμβάνει την προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση όλων των τμημάτων του φρεατίου με τα εξαρτήματα στεγάνωσης και σύνδεσης, καθώς και τις έγγραφες αιτιολογήσεις κλπ, εκτός των χωματουργικών εργασιών, του χυτοσιδηρού καλύματος και του σωλήνα HDPE Φ1000 SN8 διαμόρφωσης του θαλάμου που αποζημιώνονται με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου. Ιδιαίτερα αποζημιώνεται επίσης η ορθογωνική πλάκα επικάλυψης από σκυρόδεμα στην στέψη του φρεατίου, επί της οποίας εδράζεται το χυτοσιδηρό κάλυμα.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3.13

Φρεάτια εξαρτημάτων και συσκευών από οπλ. σκυρόδεμα

1. Αντικείμενο - Είδη φρεατίων

Αυτή η Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα φρεάτια εξαρτημάτων και συσκευών του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων. Τα φρεάτια αυτά θα κατασκευασθούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα σχέδια της μελέτης και ύστερα από τη σχετική έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Τα φρεάτια θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και διακρίνονται σε διάφορους τύπους που χαρακτηρίζονται από το είδος του εξαρτήματος ή της συσκευής. Οι διάφοροι τύποι αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

2. Κατασκευή φρεατίου

Γενικώς, για το σκυρόδεμα των φρεατίων καθώς και τα πρόσθετα αυτών, έχει εφαρμογή η αντίστοιχη ΕΤΕΠ 08-04-03-00 «Κατασκευές από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές» εκτός του τρόπου επιμέτρησης και πληρωμής.

Τα φρεάτια του δικτύου ακαθάρτων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και τις οδηγίες του Επιβλέποντα μηχανικού. Για τον καθορισμό των υψομέτρων των πυθμένων των αγωγών στις θέσεις των φρεατίων, θα ληφθούν υπ' όψη οι οδηγίες της Τεχνικής Προδιαγραφής "εκσκαφές". Το ελάχιστο ύψος επικάλυψης της πλάκας οροφής των φρεατίων ορίζεται σε 20 cm. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των φρεατίων προβλέπεται να κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν θ' αρχίσει ενωρίτερα από 24 ώρες από την διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης.

Οι αρμοί διακοπής μεταξύ της βάσης και των πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς μ' έκπλυση και θα επιχρίονται με παχύ στρώμα διαλύματος τσιμέντου - νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους λοιπούς αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων. Οι επιφάνειες του πυθμένα και οι παρειές (εσωτερικές και εξωτερικές) των πλευρικών τοίχων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία των 650/900 kg τσιμέντου πάχους 2 cm.

Σε όλα τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 1.60 m θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Η τοποθέτηση των βαθμίδων θα γίνεται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε διαστήματα 30 cm περίπου. Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα τοποθετούνται μετά την σκλήρυνση των τοιχωμάτων των φρεατίων μέσα σε ειδικές οπές που θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2. Το χυτοσιδηρό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό πλαίσιο, που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του λαιμού των φρεατίων.

Στο δάπεδο του φρεατίου προβλέπεται η δημιουργία οπών στράγγισης διαμέτρου 15 cm οι οποίες θα γεμίζονται με χάλικες. Οι δαπάνες για την δημιουργία και πλήρωση των οπών αυτών περιλαμβάνονται στην κατ' αποκοπή τιμή του φρεατίου.

Στο σκυρόδεμα των φρεατίων θα γίνει πρόσμιξη του στεγανωτικού μάζας. Πάντως τόσο για τη χρησιμοποίηση στεγανωτικού υλικού όσο και για το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί απαιτείται η προηγούμενη έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού.

Ολες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων εξαρτημάτων και συσκευών του δικτύου ακαθάρτων, όπως εκσκαφές, επιχώσεις, αποθέσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, διαστρώσεις, εγκιβωτισμός με άμμο, άρση και ανακατασκευή οδοστρωμάτων, αντλήσεις κ.λ.π. θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών.

3. Επιμέτρηση και πληρωμή

Τα φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα εξαρτημάτων και συσκευών επιμετρούνται σε τεμάχια, ανάλογα με το είδος τους, όπως αναφέρεται στην παράγραφο 1. Η πληρωμή θα γίνεται με το αντίστοιχο άρθρο του Τιμολογίου για το αντίστοιχο είδος φρεατίου και καλύπτει την πλήρη και έντεχνη κατασκευή του φρεατίου και περιλαμβάνονται :

- οι τυχόν απαιτούμενες ερευνητικές τομές για τον εντοπισμό αγωγών και δικτύων
- οι απαιτούμενες εκσκαφές με οποιονδήποτε τρόπο (μηχανικά μέσα ή χέρια) σε κάθε είδους εδάφη, με τις τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις των παρειών του ορύγματος, καθώς και η φορτοεκφόρτωση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών και η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση
- οι απαιτούμενες καθαιρέσεις - αποξηλώσεις
- οι τυχόν απαιτούμενες αντλήσεις
- οι απαιτούμενες εξυγιαντικές στρώσεις έδρασης του φρεατίου
- οι κατασκευές από άοπλο και οπλισμένο σκυρόδεμα που απαρτίζουν το φρεάτιο (σκυρόδεμα οποιασδήποτε κατηγορίας, σιδηροπλισμός, ξυλότυποι, πρόσμικτα), σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης

- οι απαιτούμενες εσωτερικές διαμορφώσεις του φρεατίου
- η μόνωση των εξωτερικών παρειών του φρεατίου με ασφαλική επάλειψη
- η προμήθεια και τοποθέτηση των προβλεπόμενων χυτοσιδηρών βαθμίδων και του καλύματος του φρεατίου, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.
- η κατασκευή διάταξης αποχέτευσης του φρεατίου προς κατάλληλο αποδέκτη (σωλήνας, ειδικά τεμάχια, σύνδεση και εγκιβωτισμός σωλήνα)
- η προμήθεια και εγκατάσταση σωλήνα αερισμού (όταν προβλέπεται)
- η επανεπίχωση του απομένοντος διακένου του ορύγματος με θραυστό υλικό
- η επαναφορά της επιφανείας του ορύγματος στην αρχική του κατάσταση (κατάστρωμα οδού ή πεζοδρόμιο)
- κάθε άλλη εργασία ή επιμέρους κατασκευή για την πλήρη ολοκλήρωση του φρεατίου, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται η βαλβίδα εισαγωγής-εξαγωγής αέρα και η συρταρωτή δικλίδα απομόνωσης, που πληρώνονται με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3.14

Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ - ΓΕΝΙΚΑ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τ.Π. αφορούν την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση των συσκευών εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας σε δίκτυα σωληνώσεων υπό πίεση.

Ισχύουν τα οριζόμενα στην ΕΤΕΠ 08-06-07-07 με την προσθήκη ότι ο ανάδοχος θα προσκομίσει βεβαίωση του κατασκευαστικού οίκου ότι οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για αστικά λύματα.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Τ.Π. 3.15

Αποκατάσταση ή ανακατασκευή πλακοστρώσεων πεζοδρομίων

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα Τ.Π. καθορίζει τις απαιτήσεις αποκατάστασης / ανακατασκευής πλακοστρώσεων οποιουδήποτε τύπου μετά την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης υπογείων δικτύων.

Οι προς εκτέλεση εργασίες αποσκοπούν στην επαναφορά της επιφάνειας στην προτέρα της κατάσταση, πριν από τις οποιεσδήποτε επεμβάσεις.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Κατά την αποξήλωση υπάρχουσών πλακοστρώσεων για την κατασκευή υπογείων δικτύων θα καταβάλλεται προσπάθεια να περισωθεί το υπάρχον υλικό επιστρώσεων (πλάκες, κυβόλιθοι κ.λπ.) στον μέγιστο δυνατό βαθμό.

Τεμάχια φθαρμένα εκ των προτέρων ή θραυόμενα (έστω και μερικώς) κατά την αποξήλωση δεν θα επαναχρησιμοποιούνται.

Τα αξιοποιήσιμα υλικά αποξήλωσης θα στοιβάζονται και θα προστατεύονται στην περιοχή του έργου μέχρι την επαναχρησιμοποίησή τους.

Οι απαιτούμενες συμπληρωματικές ποσότητες για την αποκατάσταση θα είναι του αυτού ακριβώς τύπου με το υπάρχον υλικό, όσον αφορά στις διαστάσεις, στο πάχος, στο χρώμα και στην επιφανειακή χροιά (ραβδώσεις, εγκοπές, προεξοχές κ.λπ.).

Οι απαιτήσεις για το νέο υλικό είναι οι καθοριζόμενες στην Τ.Π. “Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις Πεζοδρομίων και Πλατειών” (πλάκες, κυβόλιθοι, σκυρόδεμα έδρασης C 10/12, κονίαμα πάκτωσης, κονίαμα αρμολόγησης).

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΜΕΤΑΦΟΡΑ – ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΠΛΑΚΩΝ

Οι πρόσθετες πλάκες θα παραδίδονται σε παλέτες με ξύλινα υποθέματα προστατευμένες με φύλλα νάυλον.

Ο χειρισμός των παλετών θα γίνεται με γερανοβραχίονα. Οι συσκευασίες θα αφαιρούνται μόνον πριν από την τοποθέτηση και οι πλάκες (νέες ή διατηρούμενες) θα μεταφέρονται στην θέση τοποθέτησης με χειράμαξα.

Απαγορεύεται να ρίπτονται οι πλάκες επί του εδάφους, έστω και από μικρό ύψος. Η εκφόρτωση θα γίνεται μόνον χειρωνακτικά.

Πλάκες ρηγματωμένες ή με φθορές δεν θα χρησιμοποιούνται σε καμμία περίπτωση και θα συγκεντρώνονται προς απόρριψη ως άχρηστα υλικά.

3.2. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η αποκατάσταση/ ανακατασκευή πλακοστρώσεων πεζοδρομίων θα γίνεται έτσι ώστε να μην εμφανίζονται υψομετρικές διαφορές στα όρια μεταξύ υφιστάμενης και αποκαθιστάμενης/ ανακατασκευαζόμενης επιφάνειας. Η αρμολόγηση θα ακολουθεί αυστηρά τον κάρνα της διατηρούμενης πλακόστρωσης, έτσι ώστε μετά την ολοκλήρωση των εργασιών να προκύπτει ένα ενιαίο σύνολο επίστρωσης χωρίς εμφανείς διαφορές.

Κατά την παύση των εργασιών ή/και μέχρι την ολοκλήρωση της σκλήρυνσης του κονιάματος έδρασης, η ζώνη των έργων θα απομονώνεται με πλέγματα προστασίας, ταινίες επισήμανσης και προειδοποιητικές πινακίδες. Κατά τις νυχτερινές ώρες θα τοποθετούνται επιπρόσθετα αναλάμποντες φανοί (σπίθες).

Η επανατοποθέτηση των πλακών θα γίνεται αφού έχει επανεπιχωθεί - συμπυκνωθεί το όρυγμα σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τ.Π. "Επανεπίχωση Απομένοντος Όγκου Εκσκαφών Υπογείων Δικτύων".

Εάν προβλέπεται από την μελέτη θα διαστρώνεται σκυρόδεμα C12/15 ελαχίστου πάχους 8,0 cm, ή θα κατασκευάζεται υπόβαση από λεπτόκοκκο υλικό πάχους 3,0 – 5,0 cm, η οποία θα συμπυκνώνεται με ελαφρό εξοπλισμό συμπύκνωσης. Επί της υποβάσεως θα διαστρώνεται τσιμέντο πάχους 2,5 – 3,0 cm, αναλογίας ενός μέρους ασβέστου προς πέντε μέρη άμμου, με προσθήκη 180 kg τσιμέντου ανά m³ άμμου.

Προκειμένου περί λευκών πλακών η αρμολόγηση θα γίνεται με τσιμεντοκονίαμα λευκού τσιμέντου αναλογίας 650 kg ανά m³ μαρμαροκονίας. Στις περιπτώσεις έγχρωμων πλακών στο κονίαμα αρμολόγησης θα προστίθενται χρωστικές ύλες προκειμένου να επιτευχθεί χρωματική αμοιογένεια.

Οι πλάκες που επανατοποθετούνται θα είναι απόλυτα στοιχημένες και κατά τις δύο διευθύνσεις με τις υπάρχουσες. Μετά θα καθαρίζεται επιμελώς η επιφάνεια από το αρμολόγημα. Οι ανωτέρω εργασίες αφορούν τόσο στις επιστρώσεις με τυποποιημένες πλάκες, όσο και στα λιθόστρωτα.

Εάν η ζώνη διέλευσης του δικτύου ήταν απλώς τσιμεντόστρωτη, θα αποκαθίσταται πλήρως η επιφάνεια με στρώση σκυροδέματος κατηγορίας C 12/16, πάχους ίσου προς το αρχικό.

Το σκυρόδεμα θα διαμορφώνεται έτσι ώστε να είναι απόλυτα λείο (με πήχυ ή με κύλινδρο), κατά τρόπο ώστε η επιφανειακή υφή του να μην εμφανίζει διαφορές με την υπόλοιπη (διατηρούμενη) επιφάνεια της στρώσης.

Οι παρείες του αποξηλωθέντος σκυροδέματος θα ομαλοποιούνται και θα καθαρίζονται επιμελώς από χαλαρά υλικά. Πριν από την σκυροδέτηση θα εφαρμόζεται επί των παρειών υδαρές διάλυμα τσιμέντου (αριάνι) για την βελτίωση της συνάφειας παλαιού - νέου σκυροδέματος.

3.3. ΔΙΑΒΑΣΕΙΣ ΑΤΟΜΩΝ ΜΕ ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Εν όψει της ανακατασκευής των πεζοδρομίων μετά την αποξήλωση επιστρώσεων (πλακοστρώσεων) ή / και κρασπέδων, εάν προβλέπεται από την μελέτη θα διαμορφώνονται διαβάσεις για άτομα με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ) με την διαμόρφωση βυθίσεων της πλακόστρωσης ή της επιφάνειας σκυροδέτησης (κατά περίπτωση) και του κρασπεδορείθρου του πεζοδρομίου.

Σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του ΥΠΕΧΩΔΕ (Στοιχεία σχεδιασμού πεζοδρομίου για ΑΜΕΑ), το ύψος του πεζοδρομίου δεν θα είναι μεγαλύτερο από 7,0 - 10,0 cm, με εξαίρεση τις περιπτώσεις όπου για λόγους απορροής των ομβρίων απαιτείται υψηλότερο κράσπεδο, οπότε το ύψος επιτρέπεται να είναι μέχρι και 15 cm.

Η κατά μήκος κλίση του πεζοδρομίου δεν θα υπερβαίνει το 12%. Αν απαιτείται μεγαλύτερη κλίση θα διαμορφώνονται βαθμίδες.

Η εγκάρσια κλίση του πεζοδρομίου δεν θα υπερβαίνει το 4% (ενδεικνυόμενη κλίση 1,0-1,5%).

Τα υλικά επίστρωσης στα σημεία βύθισης του πεζοδρομίου θα εξασφαλίζουν αντιολισθηρότητα, ομοιογένεια, σταθερότητα, αντοχή στην χρήση και στις καιρικές συνθήκες, μικρή αντανakλαστικότητα και ευκολία στον καθαρισμό και στην συντήρηση.

Στις θέσεις υψομετρικών διαφορών εγκαρσίως του πεζοδρομίου (θέσεις προσαρμογής του πεζοδρομίου με το οδόστρωμα) θα διαμορφώνονται σκάφες τα τουλάχιστον 1,50 m.

Ύψος πεζοδρομίου (m)	Κλίση ράμπας (%)		Απαιτούμενο μήκος ράμπας (m)	
	Επιθυμητή	Ανεκτή	Επιθυμητό	Ανεκτό
0,000-0,070	5 (1:20)	8 (1:12)	1,40	0,84
0,071-0,100	5 (1:20)	8 (1:12)	2,00	1,20
0,101-0,120	5 (1:20)	6,2 (1:16)	2,40	1,42
0,121-0,150	5 (1:20)	6,2 (1:16)	3,00	2,20
0,151 και άνω	5 (1:20)	8 (1:12)	-	-

Σε περιπτώσεις πεζοδρομίων μικρού πλάτους όπου η κατασκευή εγκαρσίων σκαφών είναι προβληματική, συνιστάται η βύθιση όλης της γωνίας στις διασταυρώσεις. Στον πίνακα που ακολουθεί ορίζονται τα μήκη ράμπας εγκαρσίως του πεζοδρομίου για διαφορετικά ύψη πεζοδρομίου.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα νέα υλικά επιστρώσεων (προς αντικατάσταση φθαρθέντων κατά την αποξήλωση) θα συνοδεύονται από αντίγραφο πιστοποιητικού αναγνωρισμένου εργαστηρίου που θα προσκομίζει ο προμηθευτής, από το οποίο θα προκύπτουν τα χαρακτηριστικά των πλακών, κυβολίθων κ.λπ. (βλ. σχετικά Τ.Π. “Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις Πεζοδρομίων και Πλατειών”).

Για τις στρώσεις έδρασης από σκυρόδεμα θα λαμβάνονται δοκίμια σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. (Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος).

4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Τα τμήματα πεζοδρομίου που έχουν αποκατασταθεί θα ελέγχονται ως προς την διάταξη των πλακών / λίθων αλλά και υψομετρικά σε σχέση με τα γειτονικά (διατηρούμενα) τμήματα των επιστρώσεων.

Τμήματα που εμφανίζουν υποχωρήσεις ή αποκλίσεις από τον κάνναβο των αρμών δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή ανακατασκευής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

Η τελειωμένη εργασία αποκατάστασης πεζοδρομίων θα δίνει την εικόνα μιας ενιαίας επιφάνειας τόσο υψομετρικά όσο και αισθητικά.

Οι συναρμογές νέων και παλαιών επιφανειών θα είναι ιδιαίτερα επιμελημένες ώστε η υψομετρική τους διαφορά να μην υπερβαίνει τα 2 mm.

Η τελειωμένη επιφάνεια θα είναι διαμορφωμένη με τις κλίσεις που προβλέπονται στην Μελέτη (περιπτώσεις πλήρους ανακατασκευής), για την απορροή των ομβρίων, ή σύμφωνα με τις κλίσεις της υπάρχουσας πλακόστρωσης (περιπτώσεις τμηματικής αποκατάστασης).

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Διακίνηση βαρέων αντικειμένων με την χρήση μηχανικών μέσων (παλέτες πλακών).
- Χρήση κοπτικών εργαλείων χειρός ηλεκτροκίνητων ή πεπιεσμένου αέρα.
- Εκτέλεση εργασιών σε μικρή απόσταση από κινούμενα οχήματα (σε οδούς υπό κυκλοφορία).

5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Συμμόρφωση με την οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων” και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).
- Συμμόρφωση με το Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.
- Υποχρεωτική χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards

	and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
--	--

- Κατά την παύση των εργασιών θα αποκλείεται με πλέγματα προστασίας, ταινίες επισήμανσης και προειδοποιητικές πινακίδες η προσπέλαση στον χώρο των εκσκαφών. Επιπλέον θα τοποθετείται φωτεινή σήμανση (αναλάμποντες φανοί - σπίθες) κατά μήκος της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών, για την πρόληψη ατυχημάτων κατά την διάρκεια της νύχτας.

5.3. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΟΥ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Θραύσματα πλακών, υλικά συσκευασίας και περισσεύματα κονιαμάτων θα περισυλλέγονται σε τακτά χρονικά διαστήματα και θα μεταφέρονται προς απόρριψη ως άχρηστα υλικά. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών θα καθαρίζεται επιμελώς με νερό υπό πίεση και βούρτσα ολόκληρη η επιφάνεια του πεζοδρομίου και η περί αυτό επιφάνεια του καταστρώματος της οδού.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφάνειας αποκαθιστάμενης ή ανακατασκευαζόμενης πλακόστρωσης, ανεξαρτήτως του τύπου της πλακόστρωσης.

6.2. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιφάνεια θα υπολογίζεται με βάση το μήκος της αποκατάστασης και το συμβατικό πλάτος του σκάμματος.

Καλύμματα φρεατίων και λοιπές μικροκατασκευές επί του πεζοδρομίου, επιφανείας μικρότερης από $1,0 m^2$, συνυπολογίζονται στην επιμετρούμενη επιφάνεια και δεν αφαιρούνται, αποκαθιστάμενης της τυχόν απαιτούμενης υψομετρικής διαφοράς τους για την εξασφάλιση ομαλής κυκλοφορίας επί του πεζοδρομίου.

Πλάτος αποκατάστασης μεγαλύτερο από αυτό που ορίζεται στην εγκεκριμένη μελέτη δεν επιμετρύται. Εκτός εάν οι σχετικές εργασίες εκτελέσθηκαν μετά από εντολή της Υπηρεσίας (π.χ. ολική αποκατάσταση επιφανείας λόγω μικρού πλάτους απομένουσας λωρίδας).

Η κατασκευή στρώσης έδρασης από σκυρόδεμα C 12/16 (όταν προβλέπεται) επιμετρύται ιδιαίτερα.

6.3. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ

Στην τιμή μονάδος, περιλαμβάνονται:

- Η δαπάνη του εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων και των εργαλείων πάσης φύσεως.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των υλικών (νέων και προερχομένων από αποξήλωση).
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- Οι εργασίες τελικού καθαρισμού της επιφανείας.
- Η συλλογή και αποκομιδή των πάσης φύσεως άχρηστων υλικών ή υπολειμμάτων.
- Οι προστατευτικές περιφράξεις με ανακλαστικές ταινίες μέχρι την σκλήρυνση των κονιαμάτων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΤΠ 3.16

Στεγανοποίηση με συνθετικές μεμβράνες

1. Γενικά

Η περιγραφή υλικών και εργασιών που αναλύεται στα επόμενα κεφάλαια αποτελεί ένα γενικό πλαίσιο για τον τρόπο στεγανοποίησης με μεμβράνες.

2. Σκοπός και περιγραφή των εργασιών.

2.1 Σκοπός

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά την επένδυση εξωτερικών τμημάτων έργων του δικτύου και κυρίως των εξωτερικών επιφανειών σκυροδέματος των υπόγειων αντλιοστασίων. Για όλα τα έργα εκτός των αντλιοστασίων η επένδυση γίνεται μόνο μετά από έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Επίσης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στην επένδυση τμημάτων του έργου που θα του υποδείξει η Υπηρεσία. Σκοπός της επένδυσης είναι η εξασφάλιση στεγανότητας του έργου.

2.2 Περιγραφή των εργασιών.

Μεγάλες ανωμαλίες στο σκυρόδεμα θα πρέπει να εξαλειφθούν και μεγάλα ρήγματα να επισκευασθούν-σφραγισθούν με τσιμεντοκονίαμα. Το σύστημα αυτό της επένδυσης θα είναι ικανό να αναλάβει την πιθανή ανάπτυξη νέων ρωγμών και ρηγμάτων μορφής και διαστάσεων αναλόγων των υπαρχόντων και όσων έχουν καταγραφεί κατά την διάρκεια της μέχρι τώρα λειτουργίας της διώρυγας.

Το υδατοστεγανό σύστημα θα αποτελείται από δύο στρώσεις γεωσυνθετικών υλικών σε σύζευξη μέσω μηχανικής-θερμικής διαδικασίας, δηλαδή μια γεωμεμβράνη PVC και ένα γεωύφασμα.

Ένα από τα βασικά κριτήρια επιλογής της μεμβράνης PVC έναντι άλλων υλικών είναι η σημαντική υπεροχή της όσον αφορά την παραμορφωσιμότητά της (εύρος ελαστικής περιοχής στο διάγραμμα τάσεων-παραμορφώσεων της τάξεως του 300%), σε συνδυασμό με την καλύτερη προσαρμοστικότητα της στο στεγανοποιούμενο υπόβαθρο.

Το σύστημα θα στερεώνεται με μηχανική αγκύρωση στις πλάκες σκυροδέματος μέσω προφίλ από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι στερεώσεις θα είναι διαμήκεις, για την ελαχιστοποίηση της αντίστασης στη ροή του νερού και με τέτοια πυκνότητα ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης προσαρμογή στο υπόβαθρο, χωρίς πτυχώσεις και χαλαρές περιοχές.

Στο ανάντη και κατόντη άκρο του στεγανοποιημένου τμήματος θα γίνεται εγκάρσια απολύτως στεγανή αγκύρωση με ενσωμάτωση στις πλάκες του δαπέδου και των πρανών.

Ειδική μέριμνα στεγανότητας θα λαμβάνεται και στις διαμήκεις ακραίες στερεώσεις, εγγύς της στέψης.

3. Υλικά

Το αδιαπέρατο γεωσύνθετο θα αποτελείται από 2 στρώσεις γεωσυνθετικών υλικών μόνιμα συνδεδεμένων με μηχανική - θερμική διαδικασία, το ένα θα είναι γεωμεμβράνη PVC και το δεύτερο γεωφάσμα. Ο βασικός σκοπός της γεωμεμβράνης είναι η εξασφάλιση υδατοστεγανότητας, ενώ ο σκοπός του γεωφάσματος είναι η αποτροπή τραυματισμών της μεμβράνης, η παροχή διαστασιολογικής σταθερότητας στο γεωσύνθετο, η διευκόλυνση της αποστράγγισης και η επίτευξη ικανοποιητικής τριβής μεταξύ γεωσύνθετου και υποβάθρου.

Το γεωσύνθετο, θα παραδίδεται υπό μορφή φύλλων σε ρολά. Τα φύλλα θα στερεώνονται στο εσωτερικό της διατομής με κατάλληλα ανοξείδωτα προφίλ.

Η μέθοδος αγκύρωσης θα επιτρέπει και διευκολύνει την αποστράγγιση μεταξύ σκυροδέματος και μεμβράνης.

Τα προφίλ θα καλύπτονται με λωρίδες PVC για την επίτευξη απόλυτης στεγανότητας της εσωτερικής επιφάνειας της διώρυγας.

3.1 Το σύστημα

Η στεγανωτική επένδυση θα είναι ένα σύνθετο υλικό αποτελούμενο από ελαστική μεμβράνη πολυβινυλχλωριδίου PVC, και γεωύφασμα μη υφαντό προερχόμενο από ειδική διαδικασία παραγωγής γεωυφασμάτων με μεμονωμένες, μη συνεχείς ίνες (διαδικασία needle punched). Δεν επιτρέπεται σπλισμός στη μάζα της γεωμεμβράνης. Το πάχος του PVC θα είναι 2,5 mm κατ' ελάχιστο, ενώ το προσαρμοσμένο γεωύφασμα θα έχει ελάχιστο βάρος 500 gr/m² και ελάχιστο πλάτος ρολού 2,0 m.

Η κατεργασία προσκόλλησης του γεωυφάσματος στη μεμβράνη θα είναι τέτοια ώστε η πλήρης πρόσφυσή του με το PVC να μην επηρεάζει την αγωγιμότητά του και συνεπώς την αποστραγγιστική του ικανότητα.

Η μεμβράνη θα είναι ανθεκτική :

- * Στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- * Στην επίδραση του αλκαλικού περιβάλλοντος που δημιουργεί το υγρό σκυρόδεμα.
- * Στην οργανική και μικροβιακή ανάπτυξη.
- * Στην διείσδυση ριζών.

Το σύστημα μεμβράνης - γεωυφάσματος θα είναι :

- * Ανθεκτικό στη διάτρηση και σκίσιμο κατά τη διάρκεια του χειρισμού και της εγκατάστασης.

- * Κατάλληλο για πόσιμο νερό με συστατικά αβλαβή στον άνθρωπο, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, KTW - Empfehlung, Arbeitsblatt w270 - KTW Empfehlungen des Bundesgesundheitsamtes (B.Ges.Bl. lg. 77, 1. u. 2. Mitt.f.) im Bereich Armaturen, Fittings und Austrüstungsgegenstände - Dichtungen Di und D2 ή ισοδύναμες.

Σχετικά πιστοποιητικά θα έχουν εκδοθεί από ανεξάρτητο επίσημο εργαστήριο ένα χρόνο το πολύ πριν από την ημερομηνία υποβολής της προσφοράς. Το πιστοποιητικό για τη αντοχή σε υπεριώδη ακτινοβολία θα συνοδεύεται απ' 10ετή τουλάχιστον γραπτή εγγύηση το εργοστασίου παραγωγής.

Τα μηχανικά χαρακτηριστικά της μεμβράνης θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των κανονισμών DIN 18195/DIN 16938 ή ισοδύναμων.

Οι μέθοδοι ελέγχου - παρακολούθησης της μεμβράνης ως ανεξαρτήτου υλικού θα είναι σύμφωνες με τον κανονισμό DIN 18200 και οι αντίστοιχες δοκιμές σύμφωνες με τον κανονισμό DIN 16726 (ή ισοδύναμους κανονισμούς).

Το σύστημα μεμβράνης - γεφυφάσματος θα πρέπει να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις φυσικών ιδιοτήτων που περιλαμβάνονται στον πίνακα 1 ή στις απαιτήσεις άλλων ισοδύναμων κανονισμών.

Οι λωρίδες επικάλυψης των ανοξείδωτων προφίλ θα είναι τεμάχια ιδίου υλικού και ίδιου πάχους με τη μεμβράνη, αλλά χωρίς τη στρώση του γεφυφάσματος.

Τα χαρακτηριστικά της μεμβράνης PVC και το σύστημα αγκύρωσής της θα επιτρέπουν τη εύκολη μελλοντική επέκταση της στεγανωτικής μεμβράνης όταν η κατανάλωση απαιτεί παροχές που προσεγγίζουν την μέγιστη παροχευτικότητα.

Στην περίπτωση εργοστασιακών συγκολλήσεων αυτές θα δοκιμάζονται πριν από την προσκόμιση και θα είναι 100% στεγανές υπό πίεση 2 ατμ.

3.2 Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (βαθμού AISI 304). Όλες οι στεγανές αγκυρώσεις θα επιτυγχάνονται μέσω συμπίεσης της επένδυσης με μεταλλικά προφίλ, με κατάλληλα παρεμβύσματα για την κατανομή συμπίεσης (θα παρέχεται εγγύηση στεγανότητας για υδροστατικό φορτίο 50 μ.)

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΟ

Γεωμεμβράνη PVC με ενίσχυση γεωυφάσματος από πολυεστέρα(*)

Μέσοι Όροι Ελαχίστων Τιμών Ρολών

Σύμφωνα με NSF 54 Πιν. 1: Ιδιότητες PVC (*) ή πολυπροπυλένιο

Ιδιότητα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμές	Τιμές Διεθνούς Συστήματος
Πάχος μόνο για τη Γεωμεμβράνη	ASTM D 1593	100mil+/-10%	2,5mm+/-10%
Ειδικό Βάρος Γεωμεμβράνης μόνο	ASTM D 792	$\geq 1,2 \text{g/cm}^3$	$\geq 1,2 \text{g/cm}^3$
Μάζα γεωυφάσματος ανά μονάδα επιφανείας	ASTM D5261	$>450 \text{g/cm}^2$	$\geq 450 \text{g/cm}^2$
Αντοχή σε Εφελκυσμό	ASTM D 882		
1. Τάση Θραύσεως Γεωυφάσματος		$\geq 120 \text{ppi}$ $\geq 35\%$	$\geq 21 \text{KN/m}$ $\geq 35\%$
2. Παραμόρφωση Θραύσεως Γεωυφάσματος		$\geq 120 \text{ppi}$	$\geq 21 \text{KN/m}$
3. Τάση θραύσεως Γεωμεμβράνης		$\geq 250\%$	$\geq 250\%$

4. Παραμόρφωση θραύσεως Γεωμεμβράνης			
Αντίσταση στην Απόσχιση	ASTM D 1004	$\geq 40\text{lbs}$	$\geq 177\text{N}$
Αντίσταση στη Διάτρηση	FTMS 101C Μέθοδος 2065 (N)	$\geq 150\text{lbs}$	$\geq 665\text{N}$
Αντίσταση στην Υδροστατική Πίεση	ASTM D 3786	$\geq 500\text{psi}$	$\geq 3,4\text{ Mpa}$
Ευθραυστότητα στις Χαμηλές θερμοκρασίες	ASTM D 1790	Μη αστοχία στους 0.4F	μη αστοχία στους -18C
Πτητική απώλεια	ASTM D 1203	$\leq -0,2\%$	$\leq -0,2\%$
Αποβολή νερού	ASTM D 3083	$\leq -0,2\%$	$\leq 0,2\%$
Διασταστολογική Σταθερότητα	ASTM D 1204	$\pm 2\%$	$\pm 2\%$
Αντοχή στην Υπεριώδη (UV) Ακτινοβολία (μέγιστη επί % μεταβολή στις εφελκυστικές ιδιότητες ύστερα από 1000 ώρες έκθεση)	ASTM D 53 or UNI 8202/29	$\leq 20\%$	$\leq 20\%$

4. Προδιαγραφές για την προμήθεια

4.1 Ο Προμηθευτής της στεγανωτικής επένδυσης

Ο προμηθευτής θα είναι παραγωγός εξειδικευμένος στο προδιαγραφόμενο υλικό, με 5ετή σχετική εμπειρία κατ' ελάχιστο.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να κατέχει τουλάχιστον το πιστοποιητικό ISO 9002.

Το ίδιο υλικό που προτείνεται για το παρόν έργο (PVC και γεώφασμα σε σύζευξη) θα έχει ήδη χρησιμοποιηθεί σε υδραυλικές κατασκευές και οπωσδήποτε σε υπόγεια αντλιοστάσια.

Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει στην Υπηρεσία κατάλογο του προμηθευτή επιτυχών εφαρμογών με τα εξής στοιχεία : όνομα έργου και θέση, δ/ση εκπροσώπου του έργου και τηλέφωνα ημερομηνία κατασκευής, τύπος γεωσύνθετου, ποσότητα.

4.2 Προμηθευτής μεταλλικών Μερών.

Όλα τα μεταλλικά μέρη και τα σχετικά αγκύρια και τα υπόλοιπα εξαρτήματα στερέωσης, θα προέρχονται από εργοστάσιο με πιστοποιητικά προηγούμενης εμπειρίας σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.

5. Προδιαγραφές εγκατάστασης

Ο εγκαταστάτης της μεμβράνης θα είναι εργολάβος με πιστοποιούμενη προηγούμενη εμπειρία, σε παρόμοιες κατασκευές σε διώρυγες.

5.1 Προσωπικό Κατασκευάσου Μεμβράνης

Ο εγκαταστάτης της μεμβράνης μπορεί να ορίσει εκπρόσωπο, τον κύριο τεχνικό αντιπρόσωπο (Κ.Τ.Α.) έχοντα την ευθύνη της τυχόν απαιτούμενης προσυγκόλλησης, μεταφορές, τοποθέτησης (περιλαμβανομένων των επί τόπου συγκολλήσεων), τις δοκιμές πεδίου, τον συνολικό έλεγχο ποιότητας και τον συντονισμό. Ο Κ.Τ.Α. θα βρίσκεται επί τόπου του έργου θα επιβλέπει απ' ευθείας κάθε κύριας σημασίας εργασία όπως, για παράδειγμα η συγκόλληση των αρμών των μεμβρανών και η στεγάνωση - εγκιβωτισμός της στεγανωτικής μεμβράνης στην αρχή και στο τέλος του στεγανοποιούμενου τμήματος.

Ο (οι) τεχνικός (οι) αντιπρόσωπος (οι) θα διαθέτουν τουλάχιστον 5 ετών εμπειρία σε συγκολλήσεις παρομοίων γεωμεμβρανών (2,5 mm + 500 gr/m² γεωύφασμα) επί τόπου του έργου.

5.2 Συγκόλληση στην προκατασκευή

Οι συγκολλήσεις στην προκατασκευή τμημάτων μεμβράνης, εάν αυτή απαιτείται από τις συνθήκες στεγανοποίησης, θα πρέπει να εκτελούνται με αυτόματες μηχανές θερμού αέρα ή αυτόματες μηχανές με θερμή σφήνα.

5.3 Συγκολλήσεις επί του έργου

Οι συγκολλήσεις θα εκτελούνται με θερμό αέρα ή θερμή σφήνα. Ψυχρή κόλληση μόνο με διαλύτη δεν επιτρέπεται.

Θα εκτελούνται δοκιμές εφελκυσμού των ελεγχόμενων ραφών με φορητό όργανο μέτρησης εφελκυστικών τάσεων. Οι συγκολλήσεις θα έχουν τις ίδιες μηχανικές ιδιότητες με την ανεξάρτητη μητρική μεμβράνη. Τουλάχιστον ένας συγκολλητής σε κάθε συνεργείο θα είναι εξειδικευμένος με εμπειρία συγκολλήσεων ανάλογη της εκτελούμενης εργασίας. Όλες οι συγκολλήσεις θα γίνονται από προσωπικό εκπαιδευμένο και εξουσιοδοτημένο από τον προμηθευτή ή τον εγκαταστάτη της μεμβράνης.

Θα εφαρμοστούν οι ακόλουθοι κανόνες :

α) Αποδεκτοί τύποι συγκολλήσεων : αυτόματη συγκόλληση απλής τροχιάς, αυτόματη διπλής τροχιάς και χειροποίητη συγκόλληση απλής τροχιάς. Η εκλογή του τύπου της συγκόλλησης τελεί υπό την διακριτική ευχέρεια του εργολάβου, εάν αποδεδειγμένα εξαρτάται από το χρησιμοποιούμενο σύστημα στερέωσης. Επειδή όμως η ποιότητα των δια χειρών συγκολλήσεων εξαρτώνται μόνο από την ικανότητα και την εμπειρία του τεχνίτη, πρέπει να ελέγχεται με ιδιαίτερη προσοχή.

β) Οι συγκολλήσεις θα διαθέτουν τουλάχιστον 50 mm επικάλυψη μεταξύ των φατνωμάτων (φύλλων μεμβράνης ή προκατασκευασμένων τμημάτων).

γ) Ελάχιστο ενεργό πλάτος συγκολλήσεων 25 mm.

δ) Όλες οι συγκολλήσεις θα επιθεωρούνται οπτικά τόσο από το προσωπικό συγκολλήσεων όσο και από τον επιβλέποντα. Η οπτική επιθεώρηση θα περιλαμβάνει δοκιμές κάμψης και φυσικές έλξεις με το χέρι. Κάθε ελαττωματική συγκόλληση, επιδιόρθωση ή περιοχή της μεμβράνης θα αποκαθίσταται με πρόσθετες συγκολλήσεις και πιθανόν να απαιτείται συγκόλληση νέου πινέλου πάνω από την ελαττωματική περιοχή.

ε) Όλες οι δια χειρός ή αυτόματες συγκολλήσεις απλής τροχιάς θα ελέγχονται με μεταλλικό ανιχνευτή ή με το σύστημα εισπίεσης αέρα σύμφωνα με την προδιαγραφή ASTM D-4437 τη γερμανική προδιαγραφή DS 835 ή ισοδύναμη.

στ) Όλες οι αυτόματες διπλής τροχιάς συγκολλήσεις θα υποβάλλονται σε πίεση ελέγχου 2 bar.

ζ) Τα απαιτούμενα υλικά, εξοπλισμού, εφεδρικό εξοπλισμός, φωτισμός και ηλεκτρική ενέργεια θα είναι διαθέσιμα καθ' όλη τη διάρκεια των συγκολλήσεων.

5.4 Πρωτόκολλο ελέγχου

Όλες οι δοκιμές ελέγχου συγκόλλησης θα εκτελούνται παρουσία εκπροσώπου του αναδόχου και της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας και θα καταγράφονται σε πρωτόκολλο ελέγχου που θα υπογράφεται από τον επιβλέποντα και τον υπεύθυνο από πλευράς Αναδόχου.

Το πρωτόκολλο αυτό θα περιλαμβάνει, κατ' ελάχιστο, τα παρακάτω :

* Έργο

* Θέση

- * ανάδοχος
- * Υπεργολάβος στεγάνωσης (εάν υπάρχει)
- * Μέθοδος δοκιμής
- * Αποτέλεσμα δοκιμής της στεγάνωσης
- * Υπογραφή της Υπηρεσίας
- * Υπογραφή του Αναδόχου
- * Υπογραφή του υπεργολάβου στεγάνωσης

6. Ποιοτικός Έλεγχος

6.1 Σχέδιο Ποιοτικού Ελέγχου

Ο Ανάδοχος, πριν προβεί στην έναρξη εργασιών της στεγάνωσης, είναι υποχρεωμένος να υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία ένα σχέδιο ποιοτικού ελέγχου για όλες τις δραστηριότητες που συνδέονται με την προμήθεια και την εγκατάσταση της μεμβράνης. Το σχέδιο περιλαμβάνει το σύστημα ποιοτικού ελέγχου του προμηθευτού για τη βιομηχανική παραγωγή, μεταφορά και προσκόμιση στο εργοτάξιο.

6.2 Γενική Τεκμηρίωση

Όλα τα υλικά που προσκομίζονται στο εργοτάξιο θα συνοδεύονται από έγγραφα που πιστοποιούν συμμόρφωση των υλικών προς τις παρούσες προδιαγραφές. Κανένα υλικό δεν θα εγκαθίσταται έως ότου η επίβλεψη παραλάβει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά για κάθε ρολό ή τεμάχιο γεωσύνθετου, ανοξείδωτου χάλυβα και των παρεμβυσμάτων της περιφερειακής στεγανοποίησης.

6.3 Έλεγχος από τον Κύριο του Έργου.

Καθ' όλη τη διάρκεια της παραγωγής του γεωσύνθετου και της κατασκευής της στεγάνωσης, ο Κύριος του Έργου έχει το δικαίωμα να επιλέγει και να δοκιμάζει

οποιοδήποτε μέρος του γεωσυνθέτου. Ο ανάδοχος θα υποδεικνύει στο σχέδιο ποιοτικού ελέγχου τα είδη των δοκιμών που θα εκτελεσθούν και θα παραθέτει κατάλογο τουλάχιστον τριών επίσημων ανεξάρτητων εργαστηρίων, όπου μπορούν να εκτελεσθούν δοκιμές.

7.1 Υποβολή Πιστοποιητικών και Λοιπών Στοιχείων

Ο Ανάδοχος, πριν από την τοποθέτηση της στεγάνωσης, θα υποβάλλει όλα τα έγγραφα που πιστοποιούν ότι η προς εκτέλεση εργασία είναι προσαρμοσμένη στις προδιαγραφές για τα υλικά, την προμήθειά τους και την εγκατάσταση.

Επιπλέον θα (υποβάλλεται) παρουσιάζεται πλήρης τεχνική περιγραφή της μεθόδου στεγάνωσης με υπολογιστική τεκμηρίωση.

Ο πίνακας που ακολουθεί συνοψίζει τις ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις για τα υλικά και τις εργασίες στεγανοποίησης με μεμβράνες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΩΝ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Θέμα	Προδιαγραφή
Υλικό	<ul style="list-style-type: none"> * Προϊόν γεωσύνθετο (PVC 2,5mm + γεωύφασμα 500gr/m²) * Συμμόρφωση της γεωμεμβράνης προς τις προδιαγραφές DIN 18195, 16938/DIN 18200, 16720 ή ισοδύναμων * Συμμόρφωση του γεωσύνθετου στις προδιαγραφές του πίνακα 1 (ή άλλου ισοδύναμου) * Καταλληλότητα για πόσιμο νερό * Αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία συνοδευόμενη από 10ετή εγγύηση του προμηθευτού
Προμηθευτής υλικού	<ul style="list-style-type: none"> * ISO 9002 εργοστασίου παραγωγής κατ' ελάχιστο * Ελάχιστη εμπειρία 5 ετών στην παραγωγή του προδιαγραφόμενου υλικού * Προγενέστερη χρησιμοποίηση του προμηθευμένου γεωσύνθετου σε στεγανοποίηση διωρύγων
Εγκαταστάτης	<ul style="list-style-type: none"> * 10 ετών εμπειρία σε στεγανοποιήσεις υδραυλικών κατασκευών * Ελάχιστη εμπειρία 5 ετών στη στεγανοποίηση διωρύγων με το προτεινόμενο σύστημα.

7.2 Πρόσθετα στοιχεία

7.2.1 Ο Ανάδοχος θα προσκομίσει λεπτομέρειες της προμήθειας και εγκατάστασης του υλικού. Ειδικότερα θα περιγράφονται τα χαρακτηριστικά της επένδυσης και όλων των στοιχείων που συνιστούν τη μηχανική στερέωση με υπολογισμό των μέσων και μέγιστων ρυθμών απόδοσης στην εγκατάσταση της μεμβράνης και στην περίπτωση υπερβολικής, θα αναφέρεται το όνομα του ειδικευμένου εργολάβου που θα προμηθεύσει και θα εγκαθιστά τη μεμβράνη και τις στερεώσεις της.

7.2.2 Στα υποβαλλόμενα έγγραφα θα περιλαμβάνονται επίσης περιγραφές του προγράμματος ποιοτικού ελέγχου του εργοστασίου παραγωγής της μεμβράνης και αποτελέσματα των σχετικών δοκιμών, καθώς επίσης το πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου του αναδόχου για τον χειρισμό και την τοποθέτηση της μεμβράνης.

Οι λεπτομέρειες που περιέχονται στα έγγραφα αυτά αφορούν (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά), το μέγεθος των φατνωμάτων, τις μεθόδους συγκόλλησης και μεθόδους ελέγχου, τη γραμμική στερέωση των μεμβρανών στο εσωτερικό της διώρυγας, τη στεγανή αγκύρωση στην περίμετρο, τη συλλογή και απαγωγή αποστραγγιζόμενου νερού, αντιμετώπιση της υπάρχουσας επιφάνειας σκυροδέματος και των υφισταμένων αρμών, καθώς και ό,τι άλλο στοιχείο κρίνει σκόπιμο η Υπηρεσία ότι πρέπει να υποβληθεί.

8. Ειδικές εργασίες για την στεγάνωση των αντλιοστασίων

Στα αντλιοστάσια, η στεγάνωση θα καλύπτει τον πυθμένα και τους παράπλευρους εξωτερικούς τοίχους.

Η τοποθέτηση του Σ.Σ. στον πυθμένα θα γίνεται ως εξής. Θα διαστρώνεται πάνω από την εξυγιαντική στρώση αμμοχάλικου το σκυρόδεμα καθαριότητας, πάχους 10 εκ. Πάνω στο σκυρόδεμα καθαριότητας θα τοποθετείται το Σ.Σ. το οποίο θα καλύπτει όλη την έκταση του πυθμένα. Στην συνέχεια και πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα του

πυθμένα του αντλιοστασίου, θα διαστρώνεται πάνω στο Σ.Σ. μία νέα στρώση σκυροδέματος καθαριότητας πάχους 5 εκ Στην συνέχεια προχωρεί η σκυροδέτηση του αντλιοστασίου.

Μετά την τοποθέτηση του Σ.Σ. στα πλευρικά εξωτερικά υπόγεια τοιχεία του αντλιοστασίου, θα κτίζεται ένας προστατευτικός τοίχος από πλινθοδομή πάχους μιάς πλίνθου (μπατική), κατά τέως ΑΤΟΕ 4602..

9. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η πληρωμή για την εφαρμογή του περιγραφόμενου Συστήματος Στεγάνωσης, δεν γίνεται ιδιαιτέρως, αλλά έχει προβλεφθεί και περιλαμβάνεται στην τιμή κάθε κατασκευής (αντλιοστασίου) στην οποία εφαρμόζεται.

Περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες και υλικά που περιγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής (μεμβράνη, γεωϋφασμα, μεταλλικά μέρη κλπ). Ειδικότερα, για τα αντλιοστάσια περιλαμβάνεται η δεύτερη στρώση σκυροδέματος καθαριότητας του πυθμένα, πάχους 5 εκ. καθώς και η προστατευτική πλινθοδομή των εξωτερικών επιφανειών.

Γεωϋφασμα

1. Αντικείμενο

Στην παράγραφο αυτή καθορίζονται οι εργασίες προμήθειας και τοποθέτησης γεωυφάσματος που χρησιμοποιείται όταν κατασκευάζεται εξυγιαντική – αποστραγγιστική στρώση στον πυθμένα των ορυγμάτων των αγωγών του δικτύου.

Οι προβλεπόμενες προς εκτέλεση εργασίες είναι οι ακόλουθες :

- α. Προμήθεια γεωϋφάσματος
- β. Οι φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι τη θέση τοποθέτησης
- γ. Η τοποθέτηση του γεωϋφάσματος

2. Χαρακτηριστικά γεωυφάσματος,

Το γεωϋφασμα που θα τοποθετηθεί θα είναι μη υφαντό (non-woven) από ατέρμονες ίνες πολυπροπυλενίου με μηχανική πλέξη (needle punched) ή με θερμική συγκόλληση

Το γεωϋφασμα θα είναι πλήρως ανθεκτικό σε όξινες και αλκαλικές συνθήκες, δεν θα αποδομείται από μικροοργανισμούς και έντομα και δεν θα παρουσιάζει ελαττώματα ή σκισίματα.

Το γεωϋφασμα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να παρουσιάζει τα ακόλουθα τουλάχιστον φυσικά χαρακτηριστικά, τα οποία θα πρέπει ν' αποδεικνύονται από εργαστηριακό έλεγχο:

A) Ελάχιστο βάρος 285 γρ/τ.μ. για το κάτω και 400 γρ/τ.μ. για το άνω γεωϋφασμα. (EN 965)

B) Αντοχή σε διάτρηση (CBR puncture resistance) μεγαλύτερη ή ίση από 2500 N (EN ISO 12236).

Γ) Αντοχή εφελκυσμού σε επίπεδη παραμόρφωση (και στις δύο διευθύνσεις) μεγαλύτερη ή ίση από 15 KN/m (EN ISO 10319).

Δ) Αντοχή εφελκυσμού με αρπαγή (και στις δύο διευθύνσεις) μεγαλύτερη ή ίση από 1000 N (ASTM D 4632).

Ε) Αντοχή σε σχίσσιμο μεγαλύτερη ή ίση από 450 N.

ΣΤ) Η διάμετρος πόρου θα είναι μικρότερη από 120 μm (E DIN 60500/6).

Ζ) Διάμετρος οπής σε διάτρηση κώνου μικρότερη ή ίση από 15 mm (prEN 918/2).

Η) Η επί της % επιμήκυνση σε θραύση θα πρέπει να είναι 40-70% (EN ISO 10319).

Θ) Ελάχιστο πάχος 1,4 mm (EN 964-1).

Η καταλληλότητα του γεωυφάσματος το οποίο θα προταθεί από τον Εργολάβο, θα ελεγχθεί πριν την έναρξη τοποθέτησης του και για λειτουργία φίλτρου με δύο τουλάχιστον εργαστηριακές δοκιμές "λόγου υδραυλικών κλίσεων" (gradient ratio tests) σε διαπερατόμετρο τύπου Calhoun.

3. Δειγματοληψία

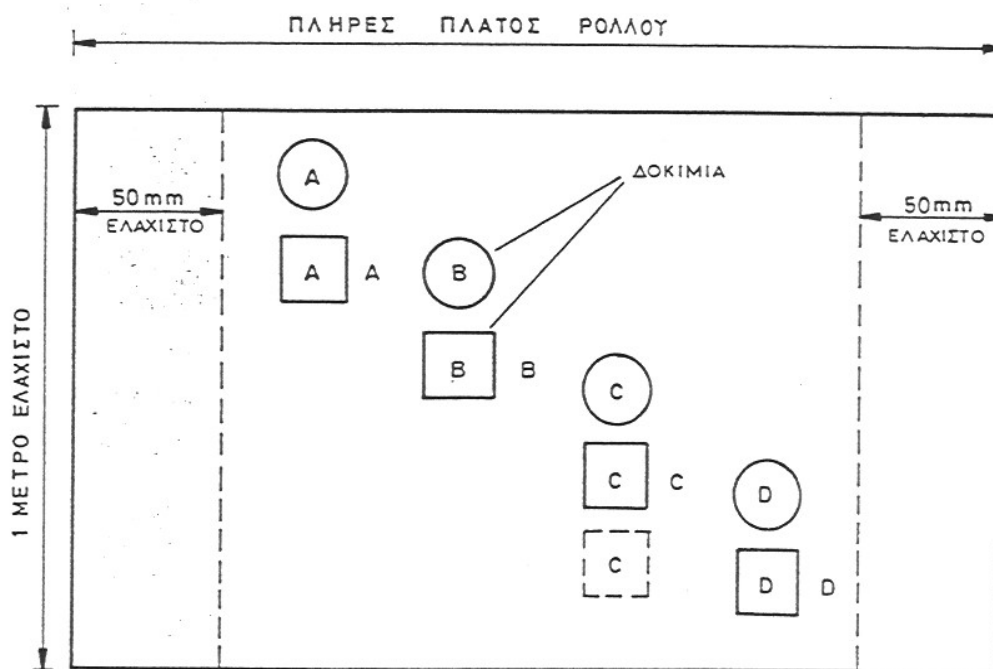
Πριν από την τοποθέτηση του προτεινόμενου από τον Εργολάβο γεωυφάσματος, ο Εργολάβος θα προσκομίσει αποτελέσματα δοκιμών από αναγνωρισμένο εργαστήριο από τα οποία θα προκύπτει ότι ο προτεινόμενος τύπος γεωϋφάσματος καλύπτει πλήρως τα απαιτούμενα στην προηγούμενη παράγραφο χαρακτηριστικά.

Κατά την προσκόμιση του γεωϋφάσματος στον τόπο του έργου θα γίνεται δειγματοληψία για κάθε παρτίδα από την Επίβλεψη του έργου. Σε περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν διαφορετικές παρτίδες θα σημειώνεται το μέγεθος της και η θέση τοποθέτησης στο έργο.

Κάθε δειγματοληψία θα γίνεται εις διπλούν ώστε να υπάρχει δυνατότητα επανάληψης των δοκιμών σε περίπτωση αμφισβήτησης των αποτελεσμάτων.

Κάθε δείγμα πρέπει να έχει πλάτος όσο το πλάτος του ρολού παράδοσης και μήκος τουλάχιστον 1.0 m. Ενδεικτική διάταξη των θέσεων λήψης δοκιμών δίδεται στο σχήμα "Τρόπος λήψης δοκιμών από δείγμα γεωυφάσματος" στο οποίο τα διάφορα επί μέρους σχήματα αντιστοιχούν σε διαφορετικό είδος δοκιμής (π.χ ο κύκλος σε έλεγχο εφελκυσμού, το τετράγωνο σε έλεγχο διάτρησης κλπ). Ο αριθμός των επαναλήψεων ανά δείγμα ανά ελεγχόμενο χαρακτηριστικό, όταν δεν προσδιορίζεται από την προδιαγραφή της δοκιμής, θα είναι τουλάχιστον 3. Σε περίπτωση δοκιμής του δεύτερου δείγματος, λόγω αποτυχίας του πρώτου, ο αριθμός των επαναλήψεων θα είναι τουλάχιστον 5.

Για κάθε 10.000 m² γεωυφάσματος θα λαμβάνεται τουλάχιστον ένα δείγμα για πλήρη έλεγχο των αιτουμένων χαρακτηριστικών. Οι δοκιμές διεξάγονται σε εργαστήριο της εγκρίσεως της Επίβλεψης και το κόστος τους βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο ο οποίος δεν δικαιούται γι' αυτό πρόσθετη αποζημίωση. Τα δείγματα θα κόβονται με ψαλίδι ή κοπίδι και κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται τράβηγμα ή σκίσιμο του γεωυφάσματος.



ΣΧΗΜΑ: ΤΡΟΠΟΣ ΛΗΨΗΣ ΔΟΚΙΜΙΩΝ ΑΠΟ ΔΕΙΓΜΑ ΓΕΩΥΦΑΣΜΑΤΟΣ
(ΕΚΤΟΣ ΚΛΙΜΑΚΑΣ)

4. Τοποθέτηση

Η επιφάνεια τοποθέτησης θα είναι ομαλή και ομοιόμορφη απαλλαγμένη από υλικά που θα είχαν δυνατότητα τρυπήματος ή φθοράς του γεωυφάσματος. Το γεωύφασμα θα τοποθετείται χωρίς εκτεταμένες τσακίσεις και πτυχώσεις. Το υλικό κάλυψης θα τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε κανένα όχημα ή μηχάνημα δεν θα κυκλοφορεί απ' ευθείας πάνω στο γεωύφασμα. Σε καμία περίπτωση το υλικό κάλυψης του γεωυφάσματος δεν θα εναποτίθεται πάνω στο γεωύφασμα με ρίψη από ύψος μεγαλύτερο του 1.5 m.

Το γεωύφασμα θα διατηρείται στη θέση του μέχρι της καλύψεως του με τρόπο που θα προταθεί από τον κατασκευαστή του γεωυφάσματος. Σε περίπτωση τρυπήματος ή σκισίματος του γεωυφάσματος ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος χωρίς πρόσθετη αμοιβή να αντικαταστήσει το τμήμα που υπέστη φθορά, τοποθετώντας ένα νέο κομμάτι από το ίδιο γεωύφασμα. Το γεωύφασμα σε μία απόσταση περιμετρικά 60 cm από το σημείο φθοράς θα κόβεται με τον τρόπο που αναφέρεται στην παράγραφο της δειγματοληψίας. Το πρόσθετο τμήμα θα ράβεται στο υφιστάμενο γεωύφασμα.

Οι ενώσεις των φύλλων του γεωυφάσματος θα ράβονται σύμφωνα με την προτεινόμενη μέθοδο από την κατασκευάστρια εταιρία και την έγκριση της επίβλεψης. Σε περίπτωση

επικάλυψης χωρίς ραφή το πλάτος επικάλυψης θα είναι τουλάχιστον 1.0 m και η επικάλυψη στα πρηνή θα γίνεται ούτως ώστε το ανώτερο άκρο του φύλλου να είναι από πάνω.

Το γεωϋφασμα θα τοποθετείται με τέτοιο τρόπο ώστε όλες οι διαμήκεις ενώσεις να είναι κάθετες στον άξονα του αναχώματος, δηλαδή η διεύθυνση της μηχανής του γεωυφάσματος να είναι κάθετη στον άξονα του αναχώματος.

5. Φορτοεκφορτώσεις – Αποθήκευση

Η παράδοση του γεωϋφάσματος θα γίνει στη θέση συγκέντρωσης υλικών του εργοταξίου. Τα υλικά θα είναι συσκευασμένα σε ρόλους με προστατευτικό περιτύλιγμα LDPE σταθεροποιημένο στην υπεριώδη ακτινοβολία και σε διαστάσεις που θα πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Επίβλεψη.

Η μεταφορά των υλικών θα πρέπει να γίνεται επιμελώς για να μην προκαλούνται φθορές. Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε χώρο στεγασμένο, στεγνό, επίπεδο και υπερυψωμένο από το χώμα. Το μέγιστο ύψος των σωρών αποθήκευσης δε θα πρέπει να υπερβαίνει τα τρία μέτρα. Κοντά στους χώρους αποθήκευσης των υλικών δε θα πρέπει να αποθηκεύονται, ούτε προσωρινά, αιχμηρά αντικείμενα, σιδηρά υλικά και γενικά υλικά που μπορεί να προκαλέσουν φθορά στο γεωϋφασμα.

6. Επιμέτρηση και πληρωμή

Η εργασία προμήθειας, μεταφοράς και τοποθέτησης γεωϋφάσματος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα. Η αποζημίωση είναι ενσωματωμένη στην τιμή μονάδας για την εργασία "Στρώση στραγγιστηρίου". Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται οι δαπάνες για την προμήθεια του γεωϋφάσματος, την μεταφορά, την φορτοεκφόρτωση μαζί με τη σταλία του μεταφορικού μέσου, την προσέγγιση και την τοποθέτηση αυτού.

Η τιμή και πληρωμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων, υλικών και εργασίας, που απαιτούνται για την επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του γεωϋφάσματος.

2B. ΕΡΓΑ ΗΛΜ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ	4
1.1 ΓΕΝΙΚΑ	4
1.2 ΑΝΤΛΙΕΣ	4
1.2.1 Τύπος αντλιών	4
1.2.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας	4
1.2.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής	4
1.2.4 Υλικά κατασκευής	5
1.3 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	5
1.3.1 Τύπος κινητήρων	5
1.3.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας	5
1.3.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής	6
1.4 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ	6
2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	8
2.1 ΓΕΝΙΚΑ	8
2.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	8
2.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά	8
2.2.2 Δικλείδες τύπου πεταλούδας	8
2.2.3 Συρταρωτές δικλείδες	8
2.2.4 Σφαιρικές δικλείδες	9
2.3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	9
2.4 ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ	9
2.5 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΑΠΕΡΑΣΕΩΣ ΤΟΙΧΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ	9
2.6 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ	9
3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	11
3.1 ΓΕΝΙΚΑ	11
3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	11
3.3 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ	11
3.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ	12
3.4.1 Τοποθέτηση δικλείδων διακοπής, βαλβίδων αντεπιστροφής, κρουνών εκκενώσεως	12
3.4.2 Τοποθέτηση συνδέσμων	12
3.5 ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	12
3.6 ΚΛΙΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	12
3.7 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	12
3.8 ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	12
3.8.1 Ενώσεις ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων	12
3.8.2 Ενώσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων	13
3.8.3 Ενώσεις μαύρων σιδηροσωλήνων	13
3.8.4 Ενώσεις χαλυβδοσωλήνων	13
3.8.5 Ενώσεις χαλκοσωλήνων	14
3.9 ΕΔΡΑΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	14
3.9.1 Γενικά	14
3.9.2 Υλικά στηριγμάτων	14
3.9.3 Ράβδοι αναρτήσεως	15
3.9.4 Αποστάσεις Εδράσεως	15
3.9.5 Αγκυρώσεις	16

3.9.6	Μέθοδοι στηρίξεως	16
3.10	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ	16
3.11	ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	17
3.12	ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	17
3.12.1	Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή	17
3.12.2	Ειδικά τεμάχια ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων	17
3.12.3	Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι	17
3.12.4	Εξαρτήματα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων	17
3.12.5	Σιδηροσωλήνες μαύροι	17
3.12.6	Ειδικά τεμάχια σιδηροσωλήνων μαύρων	17
3.12.7	Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή	17
3.12.8	Ειδικά τεμάχια χαλυβδοσωλήνων	17
3.12.9	Διακόπτες μέχρι Φ2"	18
3.12.10	Κρουνοί εκκένωσης	18
3.12.11	Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)	18
3.12.12	Διαστολικά	18
3.12.13	Αντιδονητικά	18
3.13	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	18
4.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Χ.Τ.	19
4.1	ΓΕΝΙΚΑ	19
4.2	ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	19
4.3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	20
4.4	ΓΕΙΩΣΗ	20
4.5	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	20
4.5.1	Γενικά	20
4.5.2	Λαμπτήρες	21
4.5.3	Φωτιστικά σώματα φθορισμού 2Χ36 W	21
4.5.4	Φωτιστικά σώματα νατρίου υψηλής πίεσης	22
4.6	ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	22
4.6.1	Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων	22
4.6.2	Αγωγοί - καλώδια ασθενών ρευμάτων	22
4.6.3	Υπόγεια καλώδια εντός του εδάφους	23
4.6.4	Χαρακτηρισμός καλωδίων και αγωγών	24
4.6.5	Σωλήνες καλωδίων	24
4.6.6	Σωληνώσεις - συρματώσεις - εξαρτήματα	24
4.6.7	Κουτιά διακλαδώσεως	26
4.6.8	Διακόπτες - ρευματοδότες	26
5.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	27
5.1	ΓΕΝΙΚΑ	27
5.2	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ - ΕΠΙΤΟΙΧΟΙ	27
5.2.1	Γενικά	27
5.2.2	Μεταλλικό Ερμάριο	27
5.2.3	Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα	27
5.2.4	Μεταλλική Πλάκα	27
5.2.5	Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων	27
5.2.6	Βαφή Πινάκων	29
5.2.7	Ειδικές Απαιτήσεις	29
5.3	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ - ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟΙ	29
5.3.1	Γενικά	29
5.3.2	Μεταλλικά πεδία	29
5.3.3	Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμόρφωσης των πινάκων	30
5.3.4	Ειδικές απαιτήσεις	30
5.3.5	Βαθμός προστασίας	30

5.4	ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ	30
5.4.1	Ασφάλιση κυκλωμάτων - ασφάλειες	30
5.4.2	Μαχαιρωτοί διακόπτες	30
5.4.3	Ασφαλειοδιακόπτες	31
5.4.4	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων	32
5.4.5	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών	33
5.4.6	Διακόπτες φορτίου	34
5.4.7	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC1	34
5.4.8	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC3	35
5.4.9	Ομαλοί εκκινητές (soft starter)	35
5.4.10	Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors)	37
5.4.11	Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως	37
5.4.12	Εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία	37
5.4.13	Χωνευτοί διακόπτες πινάκων (ραγοδιακόπτες)	38
5.4.14	Μικροαυτόματοι	38
5.4.15	Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας	38
5.4.16	Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα	38
5.4.17	Συντηκτικές ασφάλειες	39
5.4.18	Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών	39
5.4.19	Ενδεικτικά όργανα πινάκων	39
5.5	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	40
5.5.1	ΓΕΝΙΚΑ	40
5.5.2	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	40
5.5.3	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	41
5.5.4	ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Η/Ζ	42
6.	ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ	44
7.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	45
7.1	ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΕΩΣ	45
7.2	ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ	45
7.2.1	Ανιχνευτές καπνού τύπου καπνού - ιονισμού	45
7.2.2	Θερμοδιαφορικός ανιχνευτής πυρκαγιάς	46
7.3	ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	46
7.4	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	46
8.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	48
8.1	ΥΛΙΚΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΛΩΒΟΥ FARADAY	48
8.1.1	Χάλκινος συλλεκτήριος αγωγός	48
8.1.2	Χαλύβδινη γαλβανισμένη ταινία	48
8.1.3	Χάλκινα εξαρτήματα και στηρίγματα	48
8.2	ΥΛΙΚΑ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	48
8.2.1	Αλεξικέραυνο ηλεκτρικών δικτύων	48
8.2.2	Αλεξικέραυνο τηλεπικοινωνιακών δικτύων	48
8.2.3	Σπινθηριστής ισοδυναμικής προστασίας	48
9.	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ	49
10.	Σύστημα απόσμησης	50
10.1	Γενικά	50
10.2	Φίλτρο ενεργού άνθρακα	50
10.3	Ανεμιστήρας απόσμησης	50
10.4	Συσκευή απόσμησης	50
10.5	Σωληνώσεις	50

1. ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

1.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά τις ειδικές απαιτήσεις των αντλητικών μονάδων.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα του αντλιοστασίου θα αποτελείται από τα πιο κάτω βασικά στοιχεία:

- Το κυρίως αντλητικό συγκρότημα, δηλαδή αντλία και ενσωματωμένος στεγανός υποβρύχιος ηλεκτροκινητήρας.
- Την βάση στηρίξεως της αντλίας που είναι συγχρόνως και αρχή του σωλήνος καταθλίψεως, τον ταχυσύνδεσμο εδράσεως και τους σωλήνες ολισθήσεως της αντλίας.

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις των αντλητικών συγκροτημάτων.

Τα στοιχεία αυτά θα καθορισθούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.

1.2 ΑΝΤΛΙΕΣ

1.2.1 Τύπος αντλιών

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, ακτινικής ροής, μονοβάθμιες, με πτερωτές μονοκάναλες ή δικάναλες που θα εξασφαλίζουν ελεύθερη δίοδο σφαίρας διαμέτρου τουλάχιστον όση αναφέρεται στο τεύχος υπολογισμών της μελέτης, κατακόρυφου άξονα, για τοποθέτηση εντός του θαλάμου αναρροφήσεως.

1.2.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

1.2.2.1 Μανομετρικό ύψος - παροχή

Η παροχή, το μανομετρικό ύψος στην ονομαστική παροχή, καθώς και το πεδίο λειτουργίας θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος Υπολογισμών της μελέτης.

1.2.2.2 Βαθμός απόδοσης

Στο ονομαστικό σημείο λειτουργίας ο βαθμός απόδοσης των αντλιών δεν θα είναι κατώτερος του αναφερομένου στο τεύχος υπολογισμών και πάντως σε καμία περίπτωση κατώτερος του 35%.

1.2.2.3 Στροφές

Ο αριθμός στροφών κάθε αντλίας πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να μπορεί να επιτευχθεί άμεση σύνδεση της αντλίας προς τον κινητήρα (1500 ή 3000 rpm).

1.2.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Κάθε αντλία πρέπει να αποτελεί στιβαρό σύνολο που να λειτουργεί ομαλά χωρίς κραδασμούς ή ταλαντώσεις και να παρουσιάζει ευκολία στη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών του.

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια, υποδοχές, κρουνοί, μανόμετρα και γενικά με τα βοηθητικά στοιχεία που είναι αναγκαία για τη λειτουργία της και για την εκτέλεση των δοκιμών.

Όλες οι επιφάνειες των διαφόρων τμημάτων των αντλιών θα πρέπει να είναι λειασμένες με επιμέλεια, ώστε να αποφεύγεται η ύπαρξη ισχυρών τριβών και ο κίνδυνος εμφάνισης φαινομένων σπηλαιώσης.

Οι αντλίες θα δοκιμασθούν σε πίεση στεγανότητας του κελύφους τουλάχιστον ίσης προς το 150% του μανομετρικού ύψους ονομαστικής παροχής.

Οι πτερωτές θα είναι χυτευτές το δε υλικό κατασκευής θα είναι ειδικός χάλυβας απολύτως αδιάβρωτος και σκληρότητας τουλάχιστον 600 BRINELL. Θα έχουν υποστεί επιμελή λείανση και θα είναι απαλλαγμένες ελαττωμάτων χυτεύσεως και ελαττωμάτων επιφανείας.

Οι περνωτές θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες, θα στερεώνονται δε επάνω στον άξονα με απόλυτα ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση στην περίπτωση ανάγκης. Επίσης το όλο περιστρεφόμενο σύστημα περνωτών-άξονα πρέπει να είναι ζυγοσταθμισμένο.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με ισχυρά ένσφαιρα έδρανα πάνω στον άξονα.

Η στεγάνωση του κινητήρα προς την αντλία θα εξασφαλίζεται με θάλαμο ελαίου και δύο δακτυλίου στεγανότητας. Με το έλαιο του θαλάμου θα εξασφαλίζεται τόσο η ψύξη όσο και η λίπανση των δακτυλίων στεγανότητας και των ένσφαιρων τριβών, η δε διαμόρφωση του θαλάμου θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει ψύξη και λίπανση των δακτυλίων σε κάθε θέση της αντλίας.

Οι δακτύλιοι στεγανότητας θα είναι από καρβίδιο του βολφραμίου.

1.2.4 Υλικά κατασκευής

Όλα τα υλικά κατασκευής των διαφόρων τμημάτων της αντλίας πρέπει να παρουσιάζουν ικανή αντοχή σε φθορά και διάβρωση. Ειδικότερα πάντως, θα κατασκευαστούν:

- Το κέλυφος της αντλίας από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο άριστης ποιότητας, απαλλαγμένο από φυσαλίδες αέρα, από εγκλίσεις άμμου και άλλα επιζήμια ελαττώματα.
- Η περνωτή από ειδικό χάλυβα μεγάλης αντοχής στη διάβρωση.
- Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η βάση στηρίξεως του αντλητικού συγκροτήματος, ο ταχυσύνδεσμος και οι οδηγοί ολισθήσεως θα είναι από κατάλληλους ανοξείδωτους χάλυβες, ανθεκτικούς στη διάβρωση που μπορούν να προκαλέσουν τα λύματα.

1.3 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

1.3.1 Τύπος κινητήρων

Η κίνηση κάθε αντλίας εξασφαλίζεται από τον αντίστοιχο ηλεκτροκινητήρα που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο Χ.Τ. (380 V) της ΔΕΗ μέσω του πίνακα του αντλιοστασίου.

Ο κινητήρας θα είναι υποβρύχιος, κατακόρυφος, απολύτως στεγανός, τριφασικός, ασύγχρονος επαγωγικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα, και θα αποτελεί με τις αντλίες ένα ενιαίο block.

Η συνήθης λειτουργία του κινητήρα θα είναι αυτόματη.

Τα κύρια χαρακτηριστικές λειτουργία του κινητήρα θα είναι όπως παρακάτω.

1.3.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

1.3.2.1 Τάση ρεύματος

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του κινητήρα θα είναι 380 V, θα μπορεί όμως να λειτουργεί συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες με τάση μέχρι $\pm 5\%$ της ονομαστικής.

1.3.2.2 Συχνότητα

Η συχνότητα του δικτύου τροφοδότησης είναι 50 Hz.

1.3.2.3 Ισχύς

Η ονομαστική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 10% (ή όσο αναφέρεται στο τεύχος υπολογισμών) ανώτερη από τη μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας για το ελάχιστο μανομετρικό ύψος λειτουργίας.

1.3.2.4 Στροφές

Ο κινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με την αντλία.

1.3.2.5 Βαθμός απόδοσης - Συντελεστής ισχύος

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος υπό την ονομαστική τάση και συχνότητα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι και πάντως όχι μικρότεροι από αυτούς που έχουν καθοριστεί στο τεύχος υπολογισμών.

Στα τεχνικά στοιχεία που θα υποβληθούν θα αναφέρονται επί πλέον ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος για 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου, όπως και το ονομαστικό ρεύμα εκκίνησης με διακόπτη αστέρος-τριγώνου.

1.3.2.6 Στοιχεία εκκίνησης

Η εκκίνηση θα γίνεται με εκκινητή ομαλής εκκίνησης (soft start). Κατά την εκκίνηση πρέπει η απορροφούμενη ένταση να μην υπερβαίνει μια τιμή που να είναι παραδεκτή από τη ΔΕΗ, ενώ και η αναπτυσσόμενη ροπή στρέψεως πρέπει να είναι απόλυτα επαρκής για την ομαλή εκκίνηση του αντλητικού συγκροτήματος.

Τόσο οι κινητήρες, όσο και οι διατάξεις εκκίνησης αυτών, πρέπει να είναι κατάλληλοι ώστε να εκτελούν 10 τουλάχιστον εκκινήσεις την ώρα.

1.3.2.7 Μονώσεις

Η μόνωση του κινητήρα πρέπει να είναι κατάλληλη για σωστή λειτουργία με πλήρες φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C και με επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας μέχρι 80 °C.

Ο κινητήρας πρέπει να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς με πλήρες φορτίο και χωρίς να θερμαίνεται επικίνδυνα ή να δημιουργείται κίνδυνος ανωμαλίας έτσι, ώστε η ταυτόχρονη απόκλιση της τάσης και της συχνότητας να μην υπερβαίνει το $\pm 5\%$ από τις ονομαστικές τιμές τους.

Ο κινητήρας θα είναι προστασίας IP 67 κατά DIN 40050, θα είναι δηλαδή πανταχόθεν στεγανός.

Για τον απ' ευθείας έλεγχο της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα, πρέπει να προβλεφθεί ειδικό σύστημα ημιαγωγών φωρατών μέσα στα τυλίγματα, που να δρουν πάνω σε ειδικό ηλεκτρονόμο, τοποθετημένο στον πίνακα του αντλιοστασίου, σε τρόπο ώστε να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία του κινητήρα σε περίπτωση υπερθερμάνσεως του.

Τέλος, μέσα στον θάλαμο ελαίου θα υπάρχει εμβαπτισμένο ηλεκτρόδιο, το οποίο θα ανιχνεύει τυχόν είσοδο νερού μέσα στο έλαιο του θαλάμου. Το ηλεκτρόδιο αυτό θα δρα πάνω σε ειδικό ηλεκτρονόμο τοποθετημένο στον πίνακα που θα θέτει σε λειτουργία ένα βομβητή και κατάλληλη φωτεινή ένδειξη αν εισέλθει νερό στον θάλαμο ελαίου.

1.3.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Ο κινητήρας θα είναι εφοδιασμένος με τα απαιτούμενα ακροκιβώτια για τη σύνδεση των καλωδίων τροφοδότησης.

Ο κινητήρας θα είναι αυτόψυκτος, θα ψύχεται δηλαδή μόνος του είτε είναι βυθισμένος σε νερό είτε όχι. Οι ηλεκτροκινητήρες θα διαθέτουν όργανα ανίχνευσης της θερμοκρασίας τυλιγμάτων (θερμικά), που με τη βοήθεια ηλεκτρονόμου, τοποθετημένου στον πίνακα χαμηλής τάσης, να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία τους σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

Το κυρίως κέλυφος θα είναι από χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο εκλεκτής ποιότητας και θα φέρει στιβαρούς κρίκους ανύψωσης, ενώ ο άξονας από ειδικό χάλυβα.

Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη του κινητήρα θα είναι χωριστά, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα, το πλήρες δε συγκρότημα θα είναι επίσης ζυγοσταθμισμένο με μεγάλη ακρίβεια.

1.4 ΒΑΣΕΙΣ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ

Κάθε αντλητικό συγκρότημα συνοδεύεται από μία βάση στηρίξεως με την οποία εξασφαλίζεται:

1. στήριξη της αντλίας στο δάπεδο του αντλιοστασίου.
2. σύνδεση-στεγάνωση της φλάντζας εξαγωγής της αντλίας με την αρχή του σωλήνα εξαγωγής.

3. άμεση απελευθέρωση της αντλίας όταν θέλουμε να την ανυψώσουμε για επισκευή, συντήρηση ή επιθεώρηση.

Η βάση στηρίξεως αποτελείται από τα εξής τμήματα:

1. Ανοιχτή καμπύλη και τις σιδηροκατασκευές με τις οποίες η καμπύλη αυτή στερεώνεται στο δάπεδο.
2. Τους απαιτούμενους κοχλίες αγκυρώσεως.
3. Ταχυσύνδεσμο στην αρχή του οριζοντίου τμήματος της καμπύλης πάνω στον οποίο "κουμπώνει" η αντλία, και στεγανώνει με τη ροπή του ίδιου του βάρους της.
4. Δύο σωλήνες οδηγούς με τους οποίους οδηγείται η αντλία ώστε να προσαρμόζεται ακριβώς επάνω στον ταχυσύνδεσμο.

2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ονομαστική διάμετρος των υδραυλικών εξαρτημάτων θα είναι η ίδια με την ονομαστική διάμετρο της σωλήνωσης στην οποία τοποθετούνται.

Όλα τα υδραυτικά εξαρτήματα θα έχουν ωτίδες (φλάντζες) τυποποιημένης κατασκευής, σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 2501 PN6 ή PN10 για πίεση λειτουργίας μέχρι 6 ή 10 ατμ. αντίστοιχα, ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις. Μέσω των ωτίδων τα υδραυτικά εξαρτήματα συνδέονται προς τα εκατέρωθεν τμήματα σωληνώσεων ή άλλα υδραυτικά εξαρτήματα με γαλβανισμένους κοχλίες και με παρεμβολή ελαστικών παρεμβυσμάτων πάχους 2.5-3.0 χλστ.

2.2 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

2.2.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Γενικά η κατασκευή των δικλείδων θα είναι σύμφωνη με τις συμβατικές προδιαγραφές, σφαιρικού ή συρταρωτού τύπου μέχρι και ονομαστική διάμετρο Φ300 ή τύπου πεταλούδας για μεγαλύτερη διάμετρο.

Οι δικλείδες θα φέρουν ωτίδες (φλάντζες) κατά DIN 2501 PN10 για πίεση λειτουργίας μέχρι 10 ατμ.

Η πίεση λειτουργίας όλων των δικλείδων θα είναι τουλάχιστον 10 ατμ., η δε πίεση δοκιμής στο κέλυφος τουλάχιστον 16 ατμ. και με κλειστό το στοιχείο απόφραξης τουλάχιστον 10 ατμ.

2.2.2 Δικλείδες τύπου πεταλούδας

2.2.2.1 Γενικά

Οι δικλείδες θα είναι από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα, αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένο από φυσαλίδες κ.λ.π. ελαττώματα χυτηρίου.

Ο δίσκος απομόνωσης θα είναι από ειδικό χυτοσίδηρο και θα περιστρέφεται γύρω από τον άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα που θα περνάει από την οριζόντια διάμετρο της δικλείδας. Ο δίσκος θα έχει στερεωμένο περιφερειακά ένα δακτύλιο στεγανότητας από ειδική συνθετική ύλη, ο οποίος στη κλειστή θέση του δίσκου θα συμπιέζεται πάνω σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή του κελύφους, που θα φέρει επικάλυψη από ορείχαλκο ή ειδικό συνθετικό υλικό.

Ο δακτύλιος στεγανότητας θα στερεώνεται στο δίσκο κατά τρόπο ασφαλή με κατάλληλη μεταλλική στεφάνη μέσω κοχλιών από ανοξείδωτο χάλυβα. Η μορφή του δίσκου θα είναι τέτοια ώστε να παρεμβάλλονται οι μικρότερες δυνατές αντιστάσεις στη ροή του νερού.

Ο άξονας περιστροφής του δίσκου θα εδράζεται εκατέρωθεν σε δύο έδρανα από ορείχαλκο και στις θέσεις όπου διαπερνά το κέλυφος θα υπάρχει ειδικός δακτύλιος στεγανότητας.

2.2.2.2 Χειροκίνητες δικλείδες

Ο χειρισμός των δικλείδων θα επιτυγχάνεται με χειροτροχό μέσω μηχανισμού υποβιβασμού στροφών, ο οποίος θα περιέχεται μέσα σε κλειστό κιβώτιο προσαρμοσμένο στο κέλυφος της δικλείδας και δρα στον άξονα περιστροφής του δίσκου. Ο μηχανισμός θα φέρει σύστημα ένδειξης της θέσης του δίσκου.

Ο μηχανισμός χειρισμού θα είναι κατάλληλος για χειρισμό υπό μονομερώς εφαρμοζόμενη την ονομαστική πίεση επί του δίσκου.

2.2.3 Συρταρωτές δικλείδες

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι του τύπου εσωτερικού σπειρώματος με σφηνοειδή σύρτη, ονομαστικής διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια και κατασκευής:

- Για πίεση λειτουργίας 6 ατμ. κατά DIN 3216 ή ισότιμα πρότυπα
- Για πίεση λειτουργίας 10 ατμ. κατά DIN 3225 ή ισότιμα πρότυπα

Το σώμα και ο σύρτης των δικλίδων θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα, ενώ το βάκτρο θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο χειρισμός θα επιτυγχάνεται με χειροστρόφαλο από χυτοσίδηρο

προσαρμοζόμενο στο άκρο του βάκτρου.

2.2.4 Σφαιρικές δικλίδες

Οι σφαιρικές δικλίδες (ball valves) θα έχουν σώμα από χυτοσίδηρο GG25 DIN 1691/65, σφαίρα από ορείχαλκο OT 58, γυαλισμένη και επιχρωμιωμένη ή ανοξείδωτη AISI 304, δακτυλίους στεγανότητας από καθαρό Teflon (PTFE), στυπιοθλίπτη από ελαστικό, κατάλληλες για ονομαστική πίεση λειτουργίας 6 ή 10 atm.

Οι δικλίδες θα φέρουν ωτίδες (φλάντζες) κατά DIN 2501 PN10 για πίεση λειτουργίας μέχρι 10 atm.

2.3 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι με ελεύθερη σφαίρα, κατάλληλες για λύματα, κατασκευασμένες για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως και οι αντίστοιχες δικλίδες κατάθλιψης, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα και με φλάντζες κατά DIN 2501 PN10.

Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα είναι από γκρίζο ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο ή από χυτοχάλυβα.

2.4 ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΩΣΗΣ

Κοντά σε κάθε κεντρική δικλίδα, όπως στα σχέδια φαίνεται, θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια, με τα οποία θα είναι δυνατή η απομάκρυνση και επανατοποθέτηση των δικλίδων χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβάσματα.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως με το σωλήνα επί του οποίου τοποθετούνται. Θα αποτελούνται από δύο τμήματα κατασκευαζόμενα από συγκολλητά χαλυβδοελάσματα, τα οποία θα παρουσιάζουν τη δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο αυξομειούμενου έτσι του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 3 έως 5 εκ. Η μεταξύ των δύο τμημάτων στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο. Η σύνδεση των δύο τμημάτων, όπως και η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες.

Τα ειδικά τεμάχια εξάρμωσης θα φέρουν φλάντζες τυποποιημένες κατά DIN για τη σύνδεση με τις δικλίδες, το μετρητή και τις σωληνώσεις. Εσωτερικά και εξωτερικά θα φέρουν στρώση από ισχυρή ασφαλούχο αντισεισμική βαφή.

2.5 ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΔΙΑΠΕΡΑΣΕΩΣ ΤΟΙΧΟΥ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΑ

Το πέρασμα κάθε ανοξείδωτης χαλύβδινης σωληνώσεως από τοίχείο φρεατίου θα γίνεται με ειδικό ανοξείδωτο τεμάχιο, το οποίο θα εξασφαλίζει τη στεγανότητα και θα απορροφά τους κραδασμούς.

Τα τεμάχια αυτά θα είναι της ίδιας ονομαστικής διαμέτρου και πίεσεως με το σωλήνα επί του οποίου τοποθετούνται. Θα είναι φλαντζωτά και ρυθμιζόμενα, ώστε να προσαρμόζονται απόλυτα στην οπή του beton. Η σύνδεση προς τα εκατέρωθεν τεμάχια, θα γίνεται με γαλβανισμένους κοχλίες.

2.6 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ - ΕΞΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

Οι βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα αποτελούνται από δύο συστήματα:

- το ένα σύστημα, αποτελούμενο από θάλαμο με μεγάλη οπή στο ανώτατο άκρο του και σφαιρικού πλωτήρα, για την είσοδο αέρα στον αγωγό σε περίπτωση δημιουργίας υποπίεσης στο εσωτερικό του
- το άλλο σύστημα, αποτελούμενο από θάλαμο με μικρή οπή στο ανώτατο άκρο του και κυλινδρικό πλωτήρα, για την απελευθέρωση του συσσωρευμένου αέρα, όταν ο αγωγός λειτουργεί υπό πίεση.

Οι βαλβίδες θα έχουν σώμα από χυτοσίδηρο GG25 DIN 1691/65, σφαίρα από ξύλο με επένδυση ελαστικού ή εβονίτη, παρέμβυσμα από συνθετικό ελαστικό, κοχλίες από χάλυβα St 42, κάλυμμα από

χυτοσίδηρο, δακτύλιο συσφίξεως από ανθρακούχο χάλυβα, παρέμβυσμα από συνθετικό ελαστικό και πλωτήρα και οδηγό πλωτήρα από PVC.

Οι βαλβίδες θα είναι κατασκευασμένες για τις ίδιες πιέσεις λειτουργίας και δοκιμών όπως και οι αντίστοιχες δικλείδες κατάθλιψης, με βάση αναγνωρισμένα διεθνή πρότυπα και με φλάντζες κατά DIN 2501 PN10.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στις ειδικές απαιτήσεις για τις χαλύβδινες σωληνώσεις των αντλιοστασίων, δηλαδή τις μερικές σωληνώσεις καταθλίψεως αυτών, καθώς και τους κεντρικούς σωλήνες καταθλίψεως μέχρι τη σύνδεση με τους κύριους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Η διαμόρφωση των σωληνώσεων και οι διάμετροί τους δείχνονται στα αντίστοιχα σχέδια.

Όλες οι **σωληνώσεις** του αντλιοστασίου μέχρι τη σύνδεση με τους εξωτερικούς καταθλιπτικούς αγωγούς, προβλέπεται να κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Η σύνδεση με τους εξωτερικούς καταθλιπτικούς θα γίνει μέσω ειδικού συνδέσμου αλλαγής υλικού. Όλα τα στηρίγματα σωληνώσεων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Για την κατασκευή των χαλύβδινων σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν ανοξείδωτοι σωλήνες με ραφή TIG ή παρεμφερή.

Οι εργασίες κατασκευής των σωληνώσεων δεν θα γίνουν επί τόπου του έργου, αλλά σε εξειδικευμένο εργαστήριο που επεξεργάζεται ανοξείδωτο χάλυβα. Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν σε λυόμενα τμήματα, ώστε να μπορούν να συναρμολογηθούν εύκολα επί τόπου του έργου.

Η κατασκευή των σωληνώσεων, οι μηχανουργικές επεξεργασίες, τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι μέθοδοι και μέσα κατεργασίας πρέπει να είναι απόλυτα κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται και απόλυτα σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

Όλα τα άκρα των σωλήνων που θα συγκολληθούν θα υποστούν προηγούμενα λοξότμηση (φρεζάρισμα).

Όλες οι ραφές θα συγκολληθούν εσωτερικά και εξωτερικά. Εάν υπάρχουν σημεία, όπου η εσωτερική συγκόλληση είναι από τα πράγματα αδύνατη, πρέπει η εξωτερική ραφή να εκτελεστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η συγκόλληση να εγγυάται την απαιτούμενη αντοχή.

Στις θέσεις που δείχνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν φλάντζες, ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολόγησης. Οι κοχλίες όλων των φλαντζών θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ.

Όλες οι σωληνώσεις καταθλίψεως θα δοκιμασθούν σε πίεση στεγανότητας 1 1/2 φορές την ονομαστική πίεση των δικλείδων του αντλιοστασίου.

3.3 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗ

Η εξωτερική επιφάνεια των χαλυβδοσωλήνων θα καθαριστεί με επιμέλεια και:

- Τα ορατά τμήματα μέσα ή έξω από το αντλιοστάσιο θα επιχρισθούν με μία στρώση συνθετικού χρώματος βάσεως ψευδαργύρου και ύστερα θα επικαλυφθούν με στρώση βαφής αποχρώσεως που θα καθοριστεί από την Επίβλεψη και θα συνεργάζεται με το υπόστρωμα.
- Τα τμήματα μέσα στο έδαφος θα επενδυθούν εξωτερικά με λιθανθρακόπισσα, πάχους 3 χιλ. και θα περιτυλιχθούν με διπλή στρώση υαλοταϊνίας, σύμφωνα με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς AWWA C-203.
- Για τα τμήματα που πακτώνονται μέσα σε σκυρόδεμα δεν προβλέπεται επένδυση ή άλλη προστασία.

Οι αρμοί συγκολλήσεως των διαφόρων τεμαχίων μεταξύ τους θα προστατευθούν όλοι, εσωτερικά και εξωτερικά, με όμοιο τρόπο όπως και οι κύριοι σωλήνες.

Η εξωτερική προστασία θα γίνει μετά τις δοκιμές υδροστατικής πίεσης. Η βαφή πρέπει να έχει το απαιτούμενο πάχος και να καλύπτει την επένδυση που υπάρχει στα δύο άκρα των τεμαχίων, ώστε να αποκαθιστά τη συνέχεια του υλικού.

3.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ

3.4.1 Τοποθέτηση δικλείδων διακοπής, βαλβίδων αντεπιστροφής, κρουινών εκκενώσεως

Θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια αλλά και επί πλέον σύμφωνα με τις υποδείξεις της Επιβλέψεως για την ευχερή συντήρηση των δικτύων.

3.4.2 Τοποθέτηση συνδέσεων

Δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση ενώσεων κατά τη διέλευση τοίχων, δαπέδων ή άλλων οικοδομικών στοιχείων. Όλα τα στοιχεία σωληνώσεων θα εγκατασταθούν κατά τρόπο επιτρέποντα την αποσυναρμολόγηση τους προς επισκευή ή αντικατάσταση κατά τη λειτουργία του κτιρίου. Όπου είναι αναπόφευκτη η ένωση σε σημείο μη προσπελάσιμο θα γίνεται συγκόλληση των σωλήνων και θα τοποθετούνται λυόμενοι (φλάντζες, μούφες) πριν και μετά τη συγκόλληση στα αμέσως μετά προσπελάσιμα σημεία, για την αφαίρεση του τεμαχίου σε περίπτωση βλάβης.

Επίσης λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν πριν και μετά τη διέλευση από τοίχους, δάπεδα και λοιπά μη προσπελάσιμα σημεία.

3.5 ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

Γενικά οι διαδρομές των δικτύων θα ακολουθήσουν τις αντίστοιχες των σχεδίων, πλην όμως όπου οικοδομικά στοιχεία αναγκάζουν τα δίκτυα να αλλάξουν διαδρομές αυτές θα γίνονται μετά τη σύμφωνη γνώμη της Επιβλέψεως.

Στην περίπτωση ανοξείδωτων σωλήνων οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται μόνο με αναξελιδωτα κοχλιωτά εξαρτήματα.

Στην περίπτωση χαλκοσωλήνων για μερικές διαμέτρους επιτρέπεται η κάμψη του σωλήνα αλλά το πολύ μέχρι γωνία 45°.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή μεγαλύτερες γωνίες θα χρησιμοποιούνται τα εξαρτήματα που παρέχονται από τον κατασκευαστή των σωληνώσεων.

3.6 ΚΛΙΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις θα έχουν στα οριζόντια τμήματά των ελαφρά ομοιόμορφη κλίση ώστε να αυταερίζονται και να αυταποχετεύονται, όλα τα τμήματά των.

Σε τμήματα στα οποία δεν είναι δυνατός ο αυτοαερισμός ή η αυταποχέτευση θα εγκαθιστώνται αυτόματα εξαεριστικά και κρουνοί εκκενώσεως αντιστοίχως.

3.7 ΚΟΠΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες ασχέτως διατομής θα κόπτονται με πριόνι χειρός ή ηλεκτροκίνητο καταλλήλου οδοντώσεως αναλόγου πάχους τοιχώματος και υλικού απαγορευμένης της χρησιμοποίησεως σωληνοκόππου.

Μετά την κοπή οι σωλήνες θα λειαίνονται και θα καθαρίζονται καλά πριν την διαμόρφωση ελικώσεως. Προσοχή θα καταβάλλεται για την μη κακοποίηση του σωλήνος κατά την σύσφιγξη του στην μέγγενη, με την παρεμβολή καταλλήλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

3.8 ΕΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

3.8.1 Ενώσεις ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων

Σωληνώσεις ανοξείδωτες έως 2" θα συναρμολογούνται με μούφες επίσης ανοξείδωτες. Σωληνώσεις ανοξείδωτες από 2 1/2" και άνω θα συναρμολογούνται με κοχλιωτές ή συγκολλητές φλάντζες.

Οι ελικοτομήσεις και οι συγκολλήσεις θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο επεξεργασίας ανοξείδωτων σωληνώσεων.

Προ της σύσφιξεως του ζεύγους των φλαντζών θα τίθεται κατάλληλο παρέμβυσμα με σύνθεση μεταλλική κατάλληλο για το μεταφερόμενο ρευστό και τις θερμοκρασίες λειτουργίας.

Η σύσφιξη θα γίνεται ομοιόμορφα και οι κοχλίες συσφίξεως θα λιπαίνονται και θα ασφαρίζονται.

3.8.2 Ενώσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Σωληνώσεις γαλβανισμένες έως 2" θα συναρμολογούνται με μούφες επίσης γαλβανισμένες από malleable σίδηρο σύμφωνα με DIN. Σωληνώσεις γαλβανισμένες από 2 ½" και άνω θα συναρμολογούνται με κοχλιωτές φλάντζες.

Στις ενώσεις με μούφες μετά την ελικοτόμηση των άκρων των σωλήνων θα καθαρίζονται επιμελώς με συρματόβουρτσα θα λιπαίνονται και θα συναρμολογούνται προς το εξάρτημα με την προσθήκη ειδικής ταινίας στεγανοποίησης ανθεκτικής στο νερό και στις θερμοκρασίες λειτουργίας.

Προσοχή θα καταβληθεί ώστε τα ελικοτομούμενα άκρα να έχουν μήκος ελικοτομήσεως όσο απαιτείται για την συναρμογή.

Στην περίπτωση συναρμογής με φλάντζες αυτές θα κοχλιώνονται στα άκρα όπως τα εξαρτήματα και κατόπιν ο σωλήνας θα εκτονώνεται στο εσωτερικό της φλάντζας με τη βοήθεια ειδικού κυλινδρικού εκτονωτή.

Προ της συσφίξεως του ζεύγους των φλαντζών θα τίθεται κατάλληλο παρέμβυσμα με σύνθεση μεταλλική κατάλληλο για το μεταφερόμενο ρευστό και τις θερμοκρασίες λειτουργίας.

Η σύσφιξη θα γίνεται ομοιόμορφα και οι κοχλίες συσφίξεως θα λιπαίνονται και θα ασφαρίζονται.

3.8.3 Ενώσεις μαύρων σιδηροσωλήνων

Οι ενώσεις των μαύρων σιδηροσωλήνων θα γίνονται πάντοτε με κοχλιωτά εξαρτήματα.

Πριν από την κοχλίωση (για υπάρχον σπείρωμα) το σπείρωμα θα καθαρίζεται επιμελώς με χάλκινη συρματόβουρτσα. Το προς κοχλίωση άκρο θα επαλείφεται με κατάλληλο υλικό στεγανώσεως της συναρμογής αποκλειόμενης της χρησιμοποίησης μίνιου ή ελαιοχρώματος.

Ενδεικτικώς αναφέρεται το υλικό το προβλεπόμενο από το BS 1737 τμήμα 3. Μετά την συναρμογή θα αφαιρείται το πλεονάζον υλικό επιμελώς.

Στην περίπτωση ελικοτομήσεως του σωλήνος προς σύνδεση η ελικοτόμηση θα γίνεται με σειρά εργαλείων ώστε το τελικό βάθος ελικοτομήσεως να επιτυγχάνεται βαθμιαία.

Το μήκος ελικοτομήσεως δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο του απαιτούμενου ώστε να καλυφθεί ολόκληρο το κοχλιούμενο τεμάχιο.

3.8.4 Ενώσεις χαλυβδοσωλήνων

Οι ενώσεις χαλυβδοσωλήνων θα γίνονται δια προετοιμασίας του προς συγκόλληση άκρου.

Οι σωληνώσεις θα κόπτονται κάθετα προς τον άξονα του με χειροπρίονο, θα λειαίνεται το άκρο με λίμα και θα διαμορφώνεται κωνικά. Κοπή με φλόγα οξυγόνου απαγορεύεται.

Η συγκόλληση θα γίνεται είτε με φλόγα οξυγόνου-αετιλίνης είτε με ηλεκτροσυγκόλληση.

Στην περίπτωση οξυγονοκολλήσεως αυτή θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τον BS2645-19 και τα συνιστώμενα από το "practice of Oxy-Acetylene Welds in Mild Steel Pipelines 1970" HYCA.

Οι ράβδοι συγκολλήσεως θα είναι σε όλες τις περιπτώσεις από χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα χάλυβα επιχαλκωμένο και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας από τον κατασκευαστή τους.

Η επίβλεψη έχει το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο δειγματοληπτική εξέταση σε ακτίνες "X" ποσοστού συγκολλήσεων.

Στην περίπτωση συνενώσεως διαφορετικών διαμέτρων σωλήνων η ένωση θα γίνεται έκκεντρα κατά τρόπο μη εμποδίζοντα τη ροή του ύδατος με κατάλληλη διαμόρφωση εν θερμώ των άκρων των σωλήνων.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις θα γίνονται με την τεχνική που καθορίζεται στο Technical Memorandum T.3 της British Welding Research Association και σύμφωνα με BS 2633.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι αρίστης ποιότητας σύμφωνα με BS 639, καλυμμένα και καταλλήλων διαμέτρων.

Μετά από κάθε διαδρομή συγκολλήσεως θα απομακρύνεται η τέφρα και θα ελέγχεται η ύπαρξη φυσαλίδων στην συγκόλληση.

Όλες οι συγκολλήσεις είτε οξυγόνου είτε ηλεκτροσυγκολλήσεως θα είναι του απαιτούμενου εύρους και δεν πρέπει να προεξέχουν από την επιφάνεια του σωλήνος περισσότερο από 4 MM και θα πρέπει να παρουσιάζουν ομοιομορφία καθ' όλο το μήκος των.

Κατά την διάρκεια της δοκιμής πίεσεως των σωληνώσεων οι συγκολλήσεις θα χτυπιούνται, ελαφρά, με σφυρί για την αποκάλυψη σφαλμάτων τους. Όταν παρουσιασθεί διαρροή θα κόπτεται το τμήμα με την εσφαλμένη συγκόλληση και θα γίνεται νέα συγκόλληση.

3.8.5 Ενώσεις χαλκοσωλήνων

Ελαφρού τύπου χαλκοσωλήνες θα ενώνονται με “τριχοειδούς συγκολλήσεως” εξαρτήματα αφού προηγουμένως κόπτονται κάθετα με πριόνι και λειαίνονται τα προς συγκόλληση άκρα των με ατσαλόμαλλα ή λεπτό σμυριδόχαρτο.

Η συγκόλληση θα γίνεται με ειδική κόλληση παρεχομένη από τον κατασκευαστή των σωλήνων και κατά τις οδηγίες που παρέχονται μαζί με αυτήν.

Ελαφρού τύπου χαλκοσωλήνες που θα ενώνονται με εξαρτήματα εκτονώσεως θα κόπτονται όπως και προηγουμένως και θα καθαρίζεται θα κατεργάζονται με τη βοήθεια εργαλείου διαμορφώσεως που παρέχεται από τον κατασκευαστή των εξαρτημάτων με προσοχή για την αποφυγή βλάβης στο κωνικά διαμορφούμενο άκρο.

Η ένωση θα τελειωθεί με τη σύσφιξη του ελεύθερα στρεφόμενου περικοχλίου προς το αντίστοιχο του άλλου άκρου.

Σε περιπτώσεις ενώσεως χαλκοσωλήνων με γαλβανισμένους σωλήνες πρέπει να γίνεται “μη μεταλλική” ένωση για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διαβρώσεως.

Οι ενώσεις χαλκοσωλήνων διαμέτρων άνω των 3” θα γίνονται με συγκολλητές φλάντζες από ορείχαλκο.

Οι συσφίξεις των φλαντζών αυτών θα γίνονται με ορειχάλκινους κοχλίες και περικόχλια.

3.9 ΕΠΡΑΞΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

3.9.1 Γενικά

Τα εξαρτήματα εδράσεως των σωληνώσεων θα είναι είτε βιομηχανοποιημένα τυποποιημένα προϊόντα είτε ιδιοκατασκευές, και στις δύο περιπτώσεις θα υποβληθούν στην Επίβλεψη προσπέκτους ή σχέδια κατασκευής αντιστοίχως προς έγκριση προς της προμηθείας ή της κατασκευής των.

Γενική αρχή ως προς το υλικό των εξαρτημάτων αυτών είναι ότι αυτά θα είναι το ίδιο μέταλλο με τους εργαζόμενους σωλήνες για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διαβρώσεως και ότι σε περίπτωση αναγκαστικής εδράσεως με ετερογενή υλικά σε επαφή θα τίθεται διαχωριστική μονωτική επιφάνεια.

Τα εξαρτήματα θα είναι τέτοια ώστε να εδράζουν αξιόπιστα και στερεά τους σωλήνες και να αποκλείουν την μετάδοση δονήσεων.

Σε καμία περίπτωση σωλήνας δεν θα εδράζεται επάνω σε άλλον.

Τα εξαρτήματα εδράσεως θα τοποθετούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα σε ενώσεις σωλήνων. Η διεύθυνση τους θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζουν την προσπέλαση σε όργανα διακοπής ή ελέγχου ή σε λυόμενους συνδέσμους κ.λ.π. που απαιτούν συντήρηση.

Όπου απαιτείται τα στηρίγματα θα είναι ρυθμιζόμενα. Δίκτυα σε υπόγειες διελεύσεις ή τάφρους θα φέρονται σε σιδηροκατασκευές με κοχλιωτά στηρίγματα τύπου “U” θα υπάρχει διάκενο 1,5mm περίπου μεταξύ “U” στηριγμάτων και των σωλήνων που μεταφέρουν ρευστά θερμοκρασίας άνω των 10°C.

3.9.2 Υλικά στηριγμάτων

Τα υλικά για στηρίξεις όπως τύπου “U” θα είναι σύμφωνα με DIN, οι δε διαστάσεις όπως κατωτέρω:

Διάμετρος σωλήνος	Διαστάσεις στηρίγματος	Κοχλίες
mm	mm	in
έως Φ100	50MM X 3MM	1/2"
Φ125 - Φ175	80MM X 6MM	5/8"
Φ200 - Φ250	100MM X 9MM	3/4"

3.9.3 Ράβδοι αναρτήσεως

Οι ράβδοι αναρτήσεως θα φέρονται από στοιχεία σκυροδέματος με πάκτωση μέσα σ'αυτά.

Οι ράβδοι αναρτήσεως θα είναι μονοί ή διπλοί ανάλογα με το εξάρτημα αναρτήσεως και θα έχουν είτε οπή στο πεπλατυσμένο άκρο για αρθρωτή ανάρτηση είτε κοχλίωση.

Όλοι οι ράβδοι αναρτήσεως θα έχουν ελάχιστο μήκος 300 από άκρο σε άκρο και με τις κατωτέρω διαμέτρους :

Σωλήνες	ράβδοι
mm	mm
έως Φ32	Φ9
Φ 40 - Φ 50	Φ13
Φ 65 - Φ125	Φ15
πάνω από Φ150	Φ19

Σωληνώσεις που δεν θα φέρονται από στηρίγματα με ράβδους αναρτήσεως, θα φέρονται σε σιδηροκατασκευές από προφίλ μορφοσιδήρου "L", "T", "U", κ.λ.π. ή μεταλλικά κανάλια από λαμαρίνα καταλλήλου πάχους, πακτωμένα ή προσαρμοσμένα σε από σκυρόδεμα, φέροντα στοιχεία του κτιρίου.

3.9.4 Αποστάσεις Εδράσεως

Οι εδράσεις θα γίνονται ανά τακτικά διαστήματα και στις θέσεις συνδέσεων των σωλήνων ή στις θέσεις εξαρτημάτων διακλαδώσεως οργάνων διακοπής κ.λπ. Οι αποστάσεις εδράσεως θα είναι σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα.

Διάμετρος Σωλήνος	Υλικό Σωλήνος	Αποστάσεις Οριζόντιες	Αποστάσεις Κατακόρυφες
mm		m	m
Φ15	ελαφροί	1.250	2.000
Φ22	σιδηροί	2.000	2.500
Φ28	και	2.000	2.500
Φ35	χαλκοσωλ.	2.000	2.500
Φ42		2.500	3.000
Φ54		2.750	3.000
Φ67		3.000	3.000
Φ76		3.000	3.750
Φ108 & άνω		3.000	3.750

Σε περιπτώσεις ομαδικής εδράσεως θα ακολουθείται η απαιτούμενη απόσταση για το μεγαλύτερο φερόμενο σωλήνα.

Σε περίπτωση εδράσεως μονωμένων σωλήνων αυτές θα περιβάλλονται προς της στηρίξεως τους με γαλβανισμένη λαμαρίνα σε μήκος διπλάσιο της διαμέτρου των, αλλά όχι μικρότερο του 150% του πλάτους του στηρίγματος.

3.9.5 Αγκυρώσεις

Αγκυρώσεις θα προβλέπονται στα σημεία όπου απαιτείται παραλαβή των αξονικών μετατοπίσεων εξ αιτίας διαστολικών. Τα δημιουργούμενα φορτία θα υποτίθεται ότι εφαρμόζονται σε όλα τα σημεία των αγκυρώσεων ακόμη και αν σημείο αγκυρώσεως βρίσκεται μεταξύ δύο διαστολικών.

Κατάλληλη διάταξη αγκυρώσεως είναι η χρησιμοποίηση σιδηρού επιπέδου "U" με κοχλίες και στα δύο άκρα σφιγμένο αρκετά στο σωλήνα και με ένα μεταλλικό έλασμα κολλημένο στην προς επαφή με την βάση του σωλήνα και στραβωμένο ώστε να προσαρμόζεται προς τη βάση.

Οι κοχλίες στις αγκυρώσεις θα έχουν κατά 3mm μεγαλύτερες διαμέτρους από τις αντίστοιχες εδράσεις για "U" στηρίγματα τα δε ελάσματα συγκρατήσεως του σωλήνα θα είναι 38mm X 9mm ανεξαρτήτως διαμέτρου σωλήνα.

Στην περίπτωση χαλκοσωλήνων για τη δημιουργία αγκυρώσεως θα τίθεται ζεύγος ορειχάλκινων φλαντζών στις οποίες θα κοχλιώνονται χαλύβδινα ελάσματα και από τις δύο πλευρές, και θα τιακτώνονται στα οικοδομικά στοιχεία.

3.9.6 Μέθοδοι στηρίξεως

Οι διαστάσεις των κοχλιών θα είναι οι μεγαλύτερες που επιτρέπονται από τη διάμετρο της οπής του προς στήριξη εξαρτήματος.

Κάθε οπή στο προς στήριξη εξάρτημα θα χρησιμοποιηθεί.

Για στερέωση σε πλινθοδομή ή σκυρόδεμα θα ανοιχθεί οπή καταλλήλου μεγέθους για το προς τοποθέτηση βύσμα, με τρυπάνι καρβιδίου του Βολφραμίου διπλής ελικώσεως, σε βάθος ίσο με το μήκος του βύσματος.

Τοποθετήσεις βυσμάτων δεν θα γίνονται στα ενδιάμεσα των πλίνθων.

Σε πλινθοδομές οι κοχλίες θα είναι κατ' ελάχιστο 38mm μήκος και σε σκυρόδεμα 25mm μήκος.

Φρεζαριστής κεφαλής βίδες θα χρησιμοποιούνται όπου υπάρχουν αντίστοιχες οπές ειδάλλως οι κοχλίες θα έχουν επίπεδη κεφαλή.

Ξύλινα βύσματα δεν επιτρέπονται για τη στήριξη σωληνώσεων. Σε περίπτωση αναγκαίας στηρίξεως επί ξυλοκατασκευών θα χρησιμοποιούνται στριφώνια.

3.10 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΔΙΑΣΤΟΛΩΝ

Όπου είναι δυνατόν η παραλαβή των διαστολών θα γίνεται με την αλλαγή κατευθύνσεως των σωληνώσεων. Στις άλλες περιπτώσεις με τη δημιουργία βρόγχων διαστολής ή την τοποθέτηση τοπικών διαστολών, θα αντισταθμίζονται οι διαστολές των δικτύων, όπως απεικονίζονται στα σχέδια.

Πλευρικές διακλαδώσεις σωληνώσεων θα γίνονται από την κορυφή ή τις πλευρές του κεντρικού και θα περιλαμβάνουν δύο καμπυλώσεις πριν διέλθουν από τοίχους ή δάπεδα.

Οι δύο καμπυλώσεις θα διευθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχουν σημεία παραλαβής κάμψεων και αποκλείουν δημιουργία ροπών στις ενώσεις. Οι αξονικές συστολοδιαστολές των δικτύων θα παραλαμβάνονται από αξονικά, γωνιακά ή αρθρωτά διαστολικά.

Αντισταθμιστές διαστολής έως 50 (2") θα έχουν κοχλιωτά άκρα και άνω των 65 (2 ½") με φλαντζωτά άκρα. Οι εγκαταστάσεις αντισταθμιστών θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των.

Οι αντισταθμιστές θα τοποθετούνται αφού πρώτα διασταλούν κατά την τοποθέτησή των στο υπό του Κατασκευαστή προδιαγραφόμενο μήκος και θα τοποθετούνται κατά την κατασκευή του δικτύου. Αξονικά διαστολικά θα τοποθετούνται επί της αυτής ευθείας με τον άξονα και δεν θα υπόκεινται σε καμία τάση κατά τη διάρκεια της εγκαταστάσεως εκτός από της επιτρεπόμενης από τον κατασκευαστή.

Φλαντζωτοί αντισταθμιστές θα έλκονται αξονικά δια της τοποθέτησής τους μακρών κοχλιών, μετά την τοποθέτηση οι κοχλίες θα αφαιρούνται και ταυτόχρονα θα αντικαθίστανται από κοχλίες και περικόχλια με παράκυκλους απλούς και ασφαλίσεως.

Κάθε οδηγός σωλήνος, στην περιοχή που υπάρχουν αξονικά διαστολικά, θα είναι τύπου τέτοιου ώστε να επιτρέπει μόνο αξονικές μετατοπίσεις του σωλήνος. Οδηγός σωλήνος θα τοποθετείται σε θέση απέχουσα το πολύ μήκος ίσο με διάμετρο του σωλήνος από κάθε άκρη του διαστολικού και ένας δεύτερος οδηγός σε απόσταση 10 διαμέτρων από κάθε άκρη διαστολικού.

Όταν αξονικό διαστολικό τοποθετείται αμέσως μετά από αγκύρωση οδηγού τοποθετούνται μόνο στο ελεύθερο άκρο.

Επί πλέον οδηγού σωλήνος θα τοποθετούνται κατά τη διαδρομή του σωλήνος σε αποστάσεις όχι περισσότερο από 75 μήκη διαμέτρων και όπου αλλού δείχνουν τα σχέδια.

3.11 ΔΟΚΙΜΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι δοκιμές του δικτύου σωληνώσεων θα γίνουν κατά τμήματα δικτύου και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται από τις δοκιμές τα διάφορα τμήματα του δικτύου.

Οι δοκιμές στεγανότητας υπό πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας αλλά όχι κάτω από πίεση 150 PSI ή 10 Bar για ύδρευση και 10 PSI ή 6.5 bar για θέρμανση - κλιματισμό.

Η ένδειξη του οργάνου πρέπει να παραμένει για χρονικό διάστημα 2 ωρών αμετάβλητη.

3.12 ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

3.12.1 Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

3.12.2 Ειδικά τεμάχια ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων

Ανοξείδωτα AISI 316.

3.12.3 Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι

Σιδηροσωλήνες με ραφή από χάλυβα St 33 σύμφωνα με DIN 2440.

3.12.4 Εξαρτήματα γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) σύμφωνα με DIN 2950 με ενισχυμένα χείλη.

3.12.5 Σιδηροσωλήνες μαύροι

Με ραφή σύμφωνα με DIN 2440 από χάλυβα St 33 πίεση εργοστασίου δοκιμής 50 ATU.

3.12.6 Ειδικά τεμάχια σιδηροσωλήνων μαύρων

Από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) σύμφωνα με DIN 2950 με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα).

3.12.7 Χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή

Από χάλυβα St 00 σύμφωνα με DIN 2449.

3.12.8 Ειδικά τεμάχια χαλυβδοσωλήνων

Χαλύβδινα σύμφωνα με DIN 2980.

3.12.9 Διακόπτες μέχρι Φ2"

Ορειχάλκινοι με έδρα "αντικαθιστάμενου" τύπου και παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό και σύνδεση με κοχλίωση.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής για νερό 5-120°C, 10 Bar.

3.12.10 Κρουνοί εκκένωσης

Ορειχάλκινοι, πίεση λειτουργίας για νερό μέχρι 120°C και ατμόσφαιρα 10 Bar.

3.12.11 Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)

Από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) εξαγωνικού περικοχλίου κωνικού τύπου.

3.12.12 Διαστολικά

Χαλύβδινα πτυσσόμενου τύπου (φυσαρμόνικα) με ενεργό μήκος 10 εκ. ενδεικτικώς αναφέρεται η κατασκευή του εργοστασίου "SAMPSON".

3.12.13 Αντιδονητικά

Από ανοξείδωτο χάλυβα φλαντζωτά με διπλά τοιχώματα κατάλληλα για θερμοκρασίες από 3°- 105° C και με πίεση λειτουργίας 10 Bar.

3.13 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Όλες οι σωληνώσεις, οι μονώσεις, σιδηροκατασκευές κλπ. θα χρωματισθούν όπως περιγράφεται παρακάτω :

Τα ορατά μεταλλικά μέρη, που προηγουμένως δεν προστατεύθηκαν, θα καθαριστούν πολύ καλά με συρμάτινη βούρτσα και στη συνέχεια θα βαφούν με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και μετά από πλήρη καθαρισμό των επιφανειών θα ακολουθηθεί διπλή στρώση ελαιοχρώματος φωτιάς ή βερνικοχρώματος αρίστης ποιότητας, όπου είναι αναγκαίο.

Τα προστατευόμενα ορατά μεταλλικά μέρη, (π.χ. γαλβανισμένα ή προστατευμένα αντιδιαβρωτικώς), με τρεις στρώσεις ελαιοχρώματος όπως παραπάνω.

Τα μη μεταλλικά ορατά μέρη (π.χ. μονώσεις, πλαστικά κλπ) με τρεις στρώσεις ελαιοχρώματος όπως παραπάνω.

Τα αόρατα μεταλλικά και μη μεταλλικά μέρη, ήτοι εντός ψευδοροφών κλπ, με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου ή ελαιοχρώματος αντίστοιχα.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Χ.Τ.

4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην προδιαγραφή αυτή καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των ηλεκτρομηχανολογικών έργων, εκτός από τον πίνακα διανομής χαμηλής τάσης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύσει και εγκαταστήσει όλα τα απαιτούμενα υλικά για τη συγκρότηση ολοκληρωμένων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Με τις εγκαταστάσεις αυτές θα εξασφαλίζεται η τροφοδότηση όλων των καταναλώσεων και ο ηλεκτροφωτισμός του αντλιοστασίου.

Η όλη εγκατάσταση θα εκτελεσθεί με υλικά αρίστης ποιότητας και σύμφωνα με τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του Υπουργείου Βιομηχανίας, τους κανονισμούς και απαιτήσεις της ΔΕΗ και τις οδηγίες της Επίβλεψης, θα περιλαμβάνει δε εκτός από τα παρακάτω ρητά αναφερόμενα και κάθε άλλο υλικό ή εξάρτημα απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή της εγκατάστασης.

Η τροφοδότηση της εγκατάστασης με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει βασικά με τριφασικό ρεύμα τάσης 230 V / 400 V.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει:

1. Το δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας
2. Τις εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού
3. Το σύστημα γειώσεων

4.2 ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες, ώστε να επιτευχθούν οι απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος για την ομαλή λειτουργία των προβλεπόμενων κυρίων μονάδων, του βοηθητικού εξοπλισμού, του συστήματος αυτόματης λειτουργίας και της εγκατάστασης φωτισμού, σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Ειδικότερα, σε κάθε αντλιοστάσιο θα κατασκευασθούν τα παρακάτω δίκτυα:

1. Δίκτυο χαμηλής τάσης 230/400 V, 50 HZ για την τροφοδότηση του πίνακα χαμηλής τάσης από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ
2. Δίκτυο κίνησης 230/400V για τη τροφοδότηση των κινητήρων των αντλιών και των βοηθητικών καταναλώσεων
3. Δίκτυο χαμηλής τάσης 42 V
4. Δίκτυο χαμηλής τάσης 24 V για τις τηλενδείξεις - αυτοματισμό

Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μπορεί να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομή 6 τ.χ. και οπωσδήποτε πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.

Οι διατομές των αγωγών θα είναι κατ'ελάχιστο όπως στα συμβατικά σχέδια σημειώνονται. Σε όσες περιπτώσεις στα σχέδια δεν αναγράφονται διαστάσεις, η διατομή τους θα οριστεί από τον Ανάδοχο, έτσι ώστε σύμφωνα προς τις εφαρμοστέες προδιαγραφές να είναι απόλυτα επαρκής για το ρεύμα που τις διαρρέει.

Τα καλώδια τροφοδότησης του πίνακα Χ.Τ., των κινητήρων με μόνιμη εγκατάσταση κλπ. από τον πίνακα θα είναι ανθυγρού τύπου, αποτελούμενα από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση εντός περιβλήματος από θερμοπλαστική ύλη, τύπου ΝΥΥ. Ειδικά τα υποβρύχια μηχανήματα θα τροφοδοτηθούν με καλώδια υποβρύχιου τύπου (SUBCAB κλπ).

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων και αυτοματισμού, που βγαίνουν υπόγεια έξω από το κτίριο ή οδεύουν προς το υπόγειο φρεάτιο αναρρόφησης, θα γίνουν με καλώδια τύπου ΝΥΥ, προστατευόμενα μηχανικά κατά εμφανή τρόπο. Τα καλώδια αυτά θα προστατεύονται από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί μέσα στο αντλιοστάσιο για τα βοηθητικά κυκλώματα και τον αυτοματισμό θα είναι τύπου ΝΥΜ και θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή μέσα στο επίχρισμα.

Η διαμόρφωση των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνη με τους κανόνες της καλής τέχνης και η σύνδεσή τους με τους ακροδέκτες των κινητήρων θα γίνεται με ακροπέδια (κως).

Για την τροφοδότηση κάθε ηλεκτροκινητήρα, ισχύος άνω των 2 kW (εκκίνηση με διάταξη αστέρα - τριγώνου), θα χρησιμοποιηθούν δύο καλώδια ΝΥΥ, ένα τριπλό και ένα τετραπλό. Τα καλώδια αυτά θα ξεκινούν από τα άκρα Χ,Ψ,Ζ (το τριπλό) και U,V,W και την μπάρα γείωσης (το τετραπλό) του αυτόματου διακόπτη κάθε αντλίας και θα οδεύουν προστατευόμενα μέσα σε σιδηροσωλήνες μέσα στο δάπεδο του οικίσκου και θα καταλήγουν στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα και θα συνδεθούν στους ακροδέκτες με τη βοήθεια κως.

Για την τροφοδότηση ηλεκτροκινητήρα, ισχύος μέχρι 2 kW (απ'ευθείας εκκίνηση), θα χρησιμοποιηθεί ένα τετραπλό καλώδιο ΝΥΥ.

Το καλώδιο αυτό θα ξεκινά από τα άκρα του αυτόματου διακόπτη και την μπάρα γείωσης του Ηλεκτρικού Πίνακα και θα καταλήγει ομοίως στο ακροκιβώτιο του ηλεκτροκινητήρα.

4.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Κάθε αντλιοστάσιο θα εφοδιαστεί με πλήρες δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 230 V, 50 Hz, 3 φάσεων του αντλιοστασίου.

Το δίκτυο φωτισμού θα τροφοδοτείται από το πεδίο βοηθητικών καταναλώσεων του πίνακα του αντλιοστασίου.

Όλοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1.5 μ. από το δάπεδο.

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί με γείωση τύπου ΣΟΥΚΟ και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0.60 μ. από το δάπεδο.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 230 V, 50 Hz και νοούνται πλήρως εγκατεστημένα με όλα τα εξαρτήματά τους (στελέχη αναρτήσεως, λαμπτήρες κλπ.).

Οι γραμμές φωτισμού θα κατασκευαστούν με αγωγούς ΝΥΑ ή καλώδια ΝΥΜ διατομής 1.5 τ.χ.

Οι γραμμές ρευματοδοτών θα κατασκευαστούν με αγωγούς ΝΥΑ ή καλώδια ΝΥΜ διατομής 2.5 τ.χ.

4.4 ΓΕΙΩΣΗ

Θα κατασκευαστεί ένα σύστημα θεμελιακής γείωσης για τον πίνακα χαμηλής τάσης του αντλιοστασίου. Η γείωση των υπόλοιπων μεταλλικών τμημάτων που μπορεί να βρεθούν κάτω από τάση θα επιτευχθεί με σύνδεσή τους με τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα που θα συνδέεται με το σύστημα γείωσης.

Στο ίδιο σύστημα θεμελιακής γείωσης θα γίνει και η σύνδεση του αλεξικέραυνου του κτιρίου μέσω σπινθηριστών.

Η αντίσταση γείωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 Ωμ για τη ηλεκτρολογική εγκατάσταση ή τα 10 Ωμ για την αντικεραυνική προστασία, διαφορετικά θα προστεθούν ράβδοι γείωσης μέχρι να επιτευχθεί η τιμή αυτή.

Για την κατασκευή των παραπάνω γειώσεων θα χρησιμοποιηθεί ταινία 30x3.5 mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη με πάχος επικάλυψης 300 Kg/m², κατά DIN 48801, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 030.

Οι αγωγοί που συνδέουν τα τμήματα, που πρέπει να γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης, με τους ακροδέκτες γείωσης του πίνακα φωτισμού θα είναι ενσωματωμένοι στα ηλεκτροφόρα καλώδια.

4.5 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

4.5.1 Γενικά

Για όλα τα φωτιστικά σώματα θα παραδοθούν πλήρη περιγραφικά φυλλάδια των κατασκευαστών.

Τα φωτιστικά σώματα νοούνται πλήρη με λαμπτήρες, συρματώσεις, πυκνωτές, εκκινήτες και ότι άλλο απαιτείται, έτοιμα προς σύνδεση και λειτουργία.

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι αρίστης κατασκευής και θα τύχουν της εγκρίσεως της Επιβλέψεως πριν παραγγελθούν.

4.5.2 Λαμπτήρες

4.5.2.1 Λαμπτήρες φθορισμού

Οι λαμπτήρες φθορισμού θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 7000 ωρών. Προβλέπονται λαμπτήρες φθορισμού με ουδέτερο φως (INTERMEDIATE), με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις υποδείξεις της CIE (PUBLICATION No. 13).

- Θερμοκρασία χρώματος: 3300 έως 5500° K (COLOR TEMPERATURE)
- Δείκτη χρωματικής αποδόσεως: Ra 85 (COLOR RENDERING)
- Ισχύς: 36 W
- Φωτεινή απόδοση: 3450 Lumens
- Ενδεικτικός τύπος: PHILIPS TLD No. 84 ή ισοδύναμος
- Σύστημα αφής: αποτελείται από στραγγαλιστικό πηνίο (BALLAST), εκκινήτη και πυκνωτή διορθώσεως του συνημίτονου σε 0.95 με αντίσταση εκφορτίσεως
- Ισχύς συστήματος αφής: το πολύ 8 W

4.5.2.2 Λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσεως

Οι λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσης θα έχουν κοχλιωτή βάση (E40) και ο γυάλινος κώδωνας με επιμήκεις σχήμα θα είναι κατασκευασμένος από σκληρό γαλακτερό αδιαφανές γυαλί.

Η διάρκεια ζωής των λαμπτήρων θα είναι τουλάχιστο 9000 ώρες. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των λαμπτήρων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

- Ισχύς λαμπτήρα: 70 W
- Ρεύμα γραμμής (με πυκνωτή διόρθωσης Cosφ): 0.40 A
- Ελάχιστη επιτρεπόμενη τάση δικτύου: 200 V
- Φωτεινή ροή μετά 100 ώρες λειτουργίας: 5600 Lumens
- Ενδεικτικός τύπος: PHILIPS SON LAMP
- Σύστημα αφής: αποτελείται από στραγγαλιστικό πηνίο (BALLAST), εκκινήτη, πυκνωτή διορθώσεως του συνημίτονου σε 0.90 με αντίσταση εκφορτίσεως, συσκευές εναύσεως ηλεκτρονικού τύπου με Thyristors

4.5.3 Φωτιστικά σώματα φθορισμού 2X36 W

Τα φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες φθορισμού θα είναι επιμήκη, βαθμού προστασίας IP55, με ημιδιαφανές πλαστικό κάλυμμα.

Πλαστική βάση από πολυεστέρα ενισχυμένο με ίνες γυαλιού, δύσκολα αναφλεγόμενο και ανθεκτικό στις επιδράσεις οξέων.

Εσωτερικά θα φέρουν λευκό ανακλαστήρα, στον οποίο θα είναι στερεωμένες οι λυχνιολαβές.

Στη βάση θα είναι στερεωμένα τα πλαστικά μάνδαλα, που θα συγκρατούν το διαφανές πλαστικό κάλυμμα από πολυμεθακρυλικό.

Στην μετώπη της βάσεως θα υπάρχει η εισαγωγή του καλωδίου, η οποία θα προστατεύεται με ελαστικό παρέμβυσμα ή στυπιοθλίπτη έτσι ώστε να δημιουργείται στεγανότητα.

Ενδεικτικώς αναφέρεται ο τύπος 5 LS-SIEMENS με λαμπτήρες φθορισμού ενδεικτικού τύπου ETCN 420 PHILIPS.

4.5.4 Φωτιστικά σώματα νατρίου υψηλής πίεσης

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για λαμπτήρες νατρίου υψηλής πίεσεως 1x70 W, για τοποθέτηση στην προέκταση μεταλλικού βραχίονα ή επί κορυφής σε σιμεντοϊστό ή μεταλλικό ιστό. Το φωτιστικό σώμα θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- κέλυφος: θα είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου. Οι εξωτερικές επιφάνειές του θα είναι βαμμένες με διπλή στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής φούρνου, ενώ όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα κοχλίες, μάνδαλοι κλπ. θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο μέταλλο.
- οπτικό σύστημα: Το κάτοπτρο και ο ανακλαστήρας θα αποτελούν ενιαίο σύνολο που θα είναι κατασκευασμένο από πρεσσαριστό φύλλο αλουμινίου με βαθμό καθαρότητας 99.9%. Η εσωτερική επιφάνεια θα πρέπει να έχει υποστεί ηλεκτρολυτική επεξεργασία. Το σχήμα του ανακλαστήρα θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή κατανομή του φωτός.
- διαφανές κάλυμμα: Το διαφανές κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από διαφανές πλαστικό χωρίς ραβδώσεις. Το κάλυμμα θα στηρίζεται στο φωτιστικό με δύο απλά μάνδαλα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στήριξη του καλύμματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε αυτό να συγκρατείται πάνω στο φωτιστικό και όταν ακόμα είναι ανοικτό.
- όργανα αφής: θα είναι ενσωματωμένα στο φωτιστικό και θα πρέπει να μπορούν να επιθεωρηθούν εύκολα.

4.6 ΔΙΚΤΥΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

4.6.1 Αγωγοί - καλώδια ισχυρών ρευμάτων

Ο τύπος των αγωγών και η διατομή τους φαίνονται στα αντίστοιχα.

- Αγωγοί τύπου “NYA”: Οι αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση NYA θα είναι απόλυτα σύμφωνοι είτε με τον πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών είτε με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0283 και DIN 47102.
- Καλώδια τύπου “NYM”: Τα πολυπολικά καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης NYM (ονομαστικής τάσεως 500 βολτ) θα είναι σύμφωνα, είτε προς τον Πίνακα III άρθρον 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών είτε προς τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.
- Καλώδια τύπου “NYY”: Τα πολυπολικά καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης NYY θα είναι σύμφωνα προς VDE 0271/369.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6 mm². Οι αγωγοί με διατομή 10 mm² και πάνω θα είναι πολύ κλώνοι.

4.6.2 Αγωγοί - καλώδια ασθενών ρευμάτων

- Καλώδια αυτοματισμών: Πολυπολικά καλώδια με θωράκιση, οπλισμό, μόνωση αγωγών από πολυαιθυλένιο, εσωτερικό και εξωτερικό μανδύα από PVC, αγωγούς συνεστραμμένους κατά ζεύγη και ζεύγη συνεστραμμένα σε ομόκεντρες ομάδες. Τα καλώδια αυτά θα έχουν αντίσταση μόνωσης 5000 MΩ x Km, αμοιβαία χωρητικότητα 80 nF /Km στα 800 Hz και θα είναι κατάλληλα για απευθείας τοποθέτηση εντός του εδάφους. Ενδεικτικού τύπου RE-2Y(St)YSWAY. Χρησιμοποιούνται για μετάδοση αναλογικών και ψηφιακών σημάτων σε συστήματα μετρήσεων και ελέγχου.
- Καλώδια data και τηλεφώνων: Θα είναι συνεστραμμένα, αθωράκιστα καλώδια με εξωτερικό μανδύα από θερμοπλαστική μόνωση (PVC), 4 ζευγών, κατηγορίας 5 κατά EIA/TIA, τύπου UTP-5.
- Καλώδια data μεγάλων αποστάσεων: Θα είναι μπλενταρισμένα, συνεστραμμένα καλώδια με εξωτερικό μανδύα από PVC, 2 - 10 ζευγών, κατά VDE 0812, 0881, με απόσβεση μέχρι 25 dB/Km στο 1 MHz, τύπου Li2YCY(TP), κατάλληλα για συνδέσεις RS 232, RS 422, RS 485.
- Καλώδια πυρανίχνευσης: Τηλεφωνικά καλώδια εσωτερικού χώρου ανθεκτικά στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά. Θα είναι θωρακισμένα, συνεστραμμένα καλώδια με εξωτερικό μανδύα ανθεκτικό στη φωτιά, κατά VDE 0815, IEC 332.3, IEC 754-2, IEC 331.

4.6.3 Υπόγεια καλώδια εντός του εδάφους

Τα καλώδια του εξωτερικού δικτύου θα τοποθετηθούν υπόγεια σε βάθος 0,70 M, μέσα σε πλαστική σωλήνωση εγκιβωτισμένη σε σκυρόδεμα, μιας ή περισσότερων πλαστικών σωλήνων 6 ATM διαμ. 100 MM.

Αρχικά θα γίνει η εκσκαφή του χαντακιού σε διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό των σωλήνων που θα τοποθετηθούν.

Στη συνέχεια θα γίνει διάστρωση σκυροδέματος 300 KG τσιμέντου, πάχους 100 MM, στον πυθμένα του χαντακιού σε όλο το πλάτος και τοποθέτηση πλέγματος από δομικό χάλυβα (ST IV) T 196 σε πλάτος αντίστοιχο του χαντακιού. Στο πλέγμα θα έχουν προσδεθεί μαλακά σύρματα διαμέτρου 2 MM, σε διαστήματα 1.0 M για την πρόσδεση του πλαστικού σωλήνα.

Ακολουθεί η τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων σε μία στρώση και πλήρωση των κενών με τσιμεντοκονία των 450 KG και του χώρου μεταξύ σωλήνων και πλευρών χαντακιού με σκυρόδεμα 300 KG.

Ακολουθεί τοποθέτηση πάνω στους σωλήνες πλέγματος από δομικό χάλυβα (ST IV) T 196 και κατασκευή της πλάκας κάλυψης της σωληνώσεως, πάχους 100 MM, με σκυρόδεμα 300 KG.

Η ακτίνα καμπυλότητας, όταν αλλάξει η κατεύθυνση των υπογείων καλωδίων πρέπει να είναι το λιγότερο 10 φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο των πλαστικών καλωδίων που χρησιμοποιούνται.

Οι συνδέσεις των υπογείων καλωδίων τύπου ΝΥΥ, θα γίνουν με πλαστική διμερή φόρμα. Δηλαδή μετά την αγωγή σύνδεση των αγωγών του καλωδίου, το σημείο της συνδέσεως περιβάλλεται από πλαστική διμερή φόρμα, μέσα στην οποία χύνεται υγρό μείγμα, που παρασκευάζεται με ανάμιξη εποξικής ρητίνης και σκληρυντικού.

Το υγρό αυτό μείγμα, μετά από λίγες ώρες, σκληρύνεται, οπότε η πλαστική φόρμα μπορεί είτε να αφαιρεθεί είτε να παραμείνει επάνω στο στερεό περίβλημα, που έχει σχηματισθεί.

Δια την τοποθέτηση και εξαγωγή των καλωδίων θα κατασκευασθούν σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 30 M κατάλληλα φρεάτια επιθεωρήσεως κλειστού τύπου.

Μετά το άνοιγμα του λάκκου θα στρωθεί ο πυθμένας του με σκυρόδεμα 200 KG τσιμέντου πάχους 10 CM. Θα γίνει δόμηση των πλευρικών επιφανειών με σκυρόδεμα 300 KG πάχους 10 CM μέχρις ύψους 25-30 CM και επίχριση δια τσιμεντοκονιάματος των 600 KG τσιμέντου του πυθμένα και των πλευρών σε πάχος 2,5 CM. Εν συνεχεία, αφού τελειώσουν οι εργασίες συνδέσεως και διελεύσεως των καλωδίων, θα γεμιστεί το φρεάτιο με άμμο και θα καλυφθεί με πλάκα πάχους 10 CM από σκυρόδεμα 300 KG τσιμέντου οπλισμένου με πλέγμα, σύμφωνα με τις οδηγίες της στατικής επιβλέψεως.

Κατόπιν των ανωτέρω θα γίνει η επίχωση του φρεατίου με τα προϊόντα της εκσκαφής.

Σε ορισμένα σημεία, όπου κρίνεται σκόπιμο από την επίβλεψη και προ της εισόδου των καλωδίων στο κτίριο θα κατασκευασθούν φρεάτια επιθεωρήσεως ανοικτού τύπου.

Τα φρεάτια ανοικτού τύπου διαφέρουν από τα φρεάτια κλειστού τύπου, μόνο ως προς το κάλυμμα αυτών.

Στην περίπτωση αυτή το κάλυμμα θα είναι χυτοσιδηρό μετά καταλλήλου πλαισίου. Εάν το φρεάτιο αυτό ευρίσκεται στο δρόμο, το πεζοδρόμιο ή το δάπεδο κτιρίου, το κάλυμμα θα τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του δαπέδου.

Η σύνδεση των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους πραγματοποιείται δια απλής εισχωρήσεως του άκρου του ενός εις την υποδοχή του άλλου χωρίς την παρεμβολή συγκολλητικής ουσίας ή ειδικής ελαστικού δακτυλίου.

Τα άκρα των πλαστικών σωλήνων, τα οποία καταλήγουν στα φρεάτια, δεν θα προεξέχουν εις το εσωτερικό αυτών, αλλά θα έχουν ομαλά διαμορφωμένα άκρα με τσιμεντοκονία.

Δια να αποφύγουμε τις κάποιες συνέπειες που θα προέλθουν από τυχόν καθίζηση του εδάφους, το καλώδιο θα τοποθετηθεί χαλαρά και εις έξοδό του πριν από την σύνδεσή του, πρέπει να υπάρχει χαλαρό μήκος καλωδίου 50 CM περίπου.

4.6.4 Χαρακτηρισμός καλωδίων και αγωγών

Οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους, τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδετέρου και γειώσεως.

Τα κεντρικά καλώδια των υποδιανομών που πηγαίνουν μαζί μέσα στα κανάλια, ή υπόγεια μεταξύ των κτιρίων, θα φέρουν μέσα στα κανάλια, στα φρεάτια επιθεωρήσεως και πριν από την είσοδο ή έξοδο των πινάκων, ένδειξη με ταινία διαφορετικού χρώματος, δια τον εύκολο διαχωρισμό τους.

4.6.5 Σωλήνες καλωδίων

4.6.5.1 Τύποι σωλήνων

Οι τύποι των σωλήνων που χρησιμοποιούνται είναι :

- Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς): Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1 χιλ. που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κ.λ.π.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.
- Σκληροί Μονωτικοί Σωλήνες (ευθείς): Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).
- Εύκαμπτοι Μονωτικοί Σωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.
- Γαλβανισμένοι Σιδηροσωλήνες: Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση γι' αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου NYM ή NYΥ. Οι διαστάσεις που δίδονται στα σχέδια αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Το πάχος των τοιχωμάτων των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270/Α/36, ΠΙΝΑΚΑΣ II).
- Πλαστικοί σωλήνες υπόγειων καλωδίων: Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC) και θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 4 ατμοσφαιρών. Οι σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία των υπογείων καλωδίων, θα έχουν διάμετρο 100 mm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 2 mm.

4.6.5.2 Χρησιμοποίηση Σωλήνων

Οι πλαστικοί μονωτικοί σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά σε εντοιχισμένες διελεύσεις ηλεκτρικών γραμμών.

Οι χαλύβδινοι ηλεκτρικοί σωλήνες και οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα χρησιμοποιηθούν σε επίτοιχη εγκατάσταση.

Οι πλαστικοί σωλήνες 4 ατμ. Φ100 θα χρησιμοποιηθούν σε υπόγειες διελεύσεις καλωδίων.

4.6.6 Σωληνώσεις - συρματώσεις - εξαρτήματα

Οι χωνευτοί σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεως και τα κουτιά οργάνων διακοπής κ.λ.π. θα τοποθετούνται πριν από τα επιχρίσματα αλλά μετά την κατασκευή των οδηγών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος, ώστε οι μεν σωλήνες να καλύπτονται μετά από πλήρωση των αυλάκων που τοποθετούνται μέσα, τα δε κουτιά διακλαδώσεως, οργάνων διακοπής κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε μετά την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων να ευρίσκονται τα χείλη αυτών στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια της στρώσεως αυτής.

Η διάνοιξη των απαιτούμενων αυλάκων εντός της τοιχοποιίας ή του επιχρίσματος κλπ. δια την τοποθέτηση των σωλήνων, θα πραγματοποιείται με ειδικό ηλεκτροκίνητο φορητό εργαλείο,

προσεκτικά ώστε η φθορά και η απαραίτητη επαναφορά της τοιχοποιίας ή των κονιαμάτων να περιορισθούν εις το ελάχιστον.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς παρεμβολή κουτιού διακλαδώσεως είναι το πολύ τρεις. Οι σωλήνες μεταξύ των κουτιών μπορούν να έχουν δύο το πολύ ενώσεις ανά τρία μέτρα δεν επιτρέπεται δε να έχουν ένωση, όταν η απόσταση των κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα (1,0) μέτρο.

Ενώσεις εντός του πάχους των τοίχων απαγορεύονται. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλαδώσεως και θα είναι απαλλαγμένες παγίδων (σιφώνων).

Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα προς την πορεία των στο σημείο εισόδου. Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον 70 χλστ. Η ελαχίστη απόσταση ηλεκτρικών γραμμών από σωλήνες θερμού νερού (κεντρικής θερμάνσεως) είναι 20 εκ.

Οι απολήξεις των σωλήνων, τώσον πίσω από τους πίνακες όσον και στις θέσεις τροφοδοτήσεως φωτιστικών σωμάτων κλπ. ή στις αναμονές θα εφοδιάζονται με προστόμια τα οποία θα εξέχουν της τελευταίας στρώσεως, των επιχρισμάτων κατά 2 χλστ.

Οι αγωγοί ΝΥΑ πρέπει να φέρουν καθ'όλο το μήκος τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης θα ενώνονται και θα διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Τα τμήματα των γραμμών τα οποία θα κατασκευασθούν από καλώδια ΝΥΜ θα είναι ορατά, στερεώνονται δε με διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως λευκά, και τα οποία θα απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα κάμψεις, όπου η πυκνότητα πρέπει να είναι μεγαλύτερη.

Σε περίπτωση παράλληλης διαδρομής περισσοτέρων των τριών καλωδίων ΝΥΜ, τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα ευρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής ώστε να στερεώνονται πάνω σε ειδικής διατομής μεταλλικές ράβδους (σιδηρόδρομος).

Η ένωση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ με καλώδια ΝΥΜ, θα γίνεται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως με κατάλληλους διακλαδωτήρες.

Οι σωλήνες μέσα στο σκυρόδεμα θα είναι χαλύβδινοι ή γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες.

Οι σωλήνες που τοποθετούνται μέσα στο έδαφος θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφατικής επαλείψεως.

Η διατομή και ο αριθμός που υπάρχουν μέσα σε κάθε σωλήνα φαίνεται στα σχέδια.

Η αντιστοιχία της διαμέτρου σωλήνων προς διατομής και αριθμόν των περιεχομένων αγωγών καθορίζεται στον ακόλουθο πίνακα :

Πλήθος αγωγών	Διατομή	Διάμετρος σωλήνα	
		MM	
		πλαστικός	χαλύβδινος
Μέχρι 4 αγωγοί	1,5	Φ 13,5	Φ 13.5
Από 5 έως 7 αγωγοί	1,5	Φ 16	Φ 16
Από 8 έως 12 αγωγοί	1,5	Φ 23	Φ 21
Μέχρι 5 αγωγοί	2,5	Φ 16	Φ 16
Μέχρι 3 αγωγοί	4	Φ 16	Φ 16
Από 4 έως 5 αγωγοί	4	Φ 23	Φ 21
Μέχρι 3 αγωγοί	6	Φ 16	Φ 16
Από 4 έως 5 αγωγοί	6	Φ 23	Φ 21

Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μονώσεως με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος πρέπει να είναι η ίδια καθ'όλο το μήκος αυτού. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς να παρεμβληθούν στοιχεία ασφαλίσεως.

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού, τηλεχειρισμού και ελέγχου είναι 1,5 τ.χ. και των ρευματοδοτών 2,5 τ.χ.

Η δε ελάχιστη διάμετρος σωλήνων όλων των κυκλωμάτων και συστημάτων ασθενών ρευμάτων, θα είναι Φ 13,5 χ. ή $\frac{1}{2}$ ".

Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι 70 χιλ. Οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι Φ 70 χιλ. οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διελεύσεως των συστημάτων ασθενών ρευμάτων θα είναι 75 X 75 χιλ.

Οι αγωγοί διατομής έως 4 τ.χ. θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής άνω των 6 τ.χ. θα είναι πολύκλωνοι.

Η απογύμνωση των άκρων των αγωγών θα γίνεται προσεκτικά ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές πάνω σ'αυτούς και επέρχεται ελάττωση της μηχανικής αντοχής αυτών.

Η σύνδεση αγωγών διατομής άνω των 10 χιλ. μετά των μπαρών των πινάκων κλπ. θα πραγματοποιείται με την βοήθεια ακροδεκτών συσφιγκτικού κοχλία και συγκολλήσεως.

4.6.7 Κουτιά διακλαδώσεως

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή τετράγωνα ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον αντίστοιχο τύπο του σωλήνα.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα γίνεται δια κοχλιώσεως του σωλήνα με το κουτί.

Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιούνται μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματός τους σε 70 χιλ.

4.6.8 Διακόπτες - ρευματοδότες

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής και με βάση από πορσελάνη.

Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250 Βολτ.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250 βολτ περιστροφικοί βαρέως τύπου με βάση από πορσελάνη κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 16Α, 250 βολτ με πλευρικές επαφές γειώσεως τύπου ΣΟΥΚΟ.

Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 250 βολτ με πλευρικές επαφές γειώσεως, τύπου ΣΟΥΚΟ κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα είναι 10Α, 42 βολτ στεγανοί με βάση από πορσελάνη, ισχυράς κατασκευής με κατάλληλους δέκτες ώστε μόνον ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν.

Πάνω από ρευματοδότες χαμηλής τάσεως θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του Επιβλέποντος.

5. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης διακρίνονται τύπου ιστάμενων πεδίων και τύπου επίτοιχων ερμαρίων.

5.2 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΕΡΜΑΡΙΟΥ - ΕΠΙΤΟΙΧΟΙ

5.2.1 Γενικά

Οι πίνακες αυτοί θα είναι αποκλειστικά μεταλλικοί “κλειστού ερμαρίου” (τύπου STAB), κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση, προστασίας IP43 κατά DIN 40050/IC 144 με μεταλλική πόρτα.

Οι πίνακες θα τοποθετηθούν επίτοιχοι και θα στηρίζονται από σιδηρογωνιές 50Χ50 χλστ. σε περίπτωση που έχουν βάρος. Οι σιδηρογωνιές θα βαφούν με αντιδιαβρωτική βαφή και θα τοποθετηθούν μέσα στον τοίχο.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V, 50HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

- Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή τοποθέτηση.
- Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.
- Μεταλλική πλάκα.

5.2.2 Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολόγησης.

5.2.3 Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα.

Η πόρτα θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5 χιλ. και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

5.2.4 Μεταλλική Πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξεϊδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

5.2.5 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπομένη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων

που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35 A. Στην περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm². Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10 mm² επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των και θα έχουν άνεση χώρου για το καλώδιο εισόδου και για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων, θα δοθεί δε μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνιση των πινάκων. Γι' αυτό πρέπει να τηρηθούν οι εξής αρχές :

- α) Τα γενικά όργανα εισαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτης, ασφάλεια) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα αυτού.
- γ) Τα όργανα των διαφόρων κυκλωμάτων θα τοποθετηθούν σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του Πίνακα.

Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μία τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Επειδή δεν είναι δυνατό να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στις κλέμμες (βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK-OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Οι οπές αυτές θα είναι ως προς τον αριθμό όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (θα υπάρχουν οπές και για το γενικό καλώδιο του πίνακα καθώς και για τα καλώδια των εφεδρικών γραμμών), ως προς την διάμετρο ίσες προς την μικρότερη απαιτούμενη διάμετρο για κάθε κύκλωμα θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους ώστε να μπορούν να μεγαλώσουν ώστε να περνούν και καλώδια μεγαλύτερης διαμέτρου.

Οι οπές μπορούν να διαταχθούν και σε περισσότερες της μιας σειράς αν τούτο απαιτηθεί.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμμες θα πρέπει να γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη η το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για την δεύτερη σειρά των κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά ή μεμονωμένα, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλώς προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, στα άκρα τους δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ., και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα δύο άκρα τους.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στο δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνευσης των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. ή R αριστερά ή S στη μέση και ή T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

5.2.6 Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

5.2.7 Ειδικές Απαιτήσεις

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή τους σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

- α) Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.
- β) Την διάταξη των οργάνων του πίνακα.
- γ) Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων.

5.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ - ΕΠΙΔΑΠΕΔΙΟΙ

5.3.1 Γενικά

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/230V 50 HZ και η κατασκευή τους θα πληροί τους παρακάτω όρους:

- α) Η συγκρότηση του πίνακα θα πραγματοποιηθεί με την αποκλειστική χρήση τυποποιημένων και προκατασκευασμένων πεδίων που να εξασφαλίζουν την εύκολη επέκταση ή μετατροπή της εγκατάστασης.
- β) Οι πίνακες του τύπου αυτού θα κατασκευασθούν επίτοιχοι (τοποθέτηση μπροστά σε τοίχο).

5.3.2 Μεταλλικά πεδία

Τα μεταλλικά πεδία θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστο 2,0 χιλ. και θα είναι κατάλληλα για απ'ευθείας στήριξη πάνω στο δάπεδο.

Οι διαστάσεις των πεδίων και ειδικά το βάθος αυτών θα καθορισθεί από τις απαιτήσεις σε χώρο των οργάνων που θα τοποθετηθούν σ' αυτά, πάντως σε καμία περίπτωση οι διατάσεις των πεδίων δεν πρέπει να είναι μικρότερες από τα παρακάτω όρια:

- ύψος : ~ 200 cm.
- πλάτος : 54 - 60 cm.
- βάθος : 36 - 40 cm.

Κάθε πεδίο θα καλύπτεται από μπροστινό μεταλλικό κάλυμμα το οποίο θα στερεώνεται πάνω στο πλαίσιο του ερμαρίου με την βοήθεια επινικελωμένων κοχλιών. Στο κάλυμμα αυτό δεν θα στερεώνεται κανένα όργανο ή στοιχείο του πίνακα (όψη ηλεκτρικά ακίνδυνη). Όταν αφαιρείται το μπροστινό κάλυμμα, ολόκληρος ο πίνακας και τα όργανά του θα είναι προσιτά ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί και να επανατοποθετηθεί οποιοδήποτε από αυτά, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Πάνω στο κάλυμμα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων.

Κάθε πεδίο θα κλείνει με συμπαγή μονόφυλλη μεταλλική πόρτα που θα εφοδιασθεί με κλειδαριά.

Τα μεταλλικά πεδία θα έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική επεξεργασία και θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και από μία τελική στρώση από βερνίκι.

Στο εσωτερικό κάθε πόρτας θα τοποθετηθεί καρτέλα μέσα σε θήκη με ζελατίνα με την συνδεσμολογία του πίνακα.

5.3.3 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμόρφωσης των πινάκων

Ισχύουν όλα όσα γράφονται στην αντίστοιχη παράγραφο της προδιαγραφής "Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου - επίτοιχοι ή χωνευτοί".

5.3.4 Ειδικές απαιτήσεις

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή των πινάκων από τεχνική και αισθητική πλευρά, ο εργολάβος υποχρεούται όπως πριν από την κατασκευή τους υποβάλλει για έγκριση σχέδια των πινάκων που να δείχνουν τα παρακάτω:

- α) Τις εξωτερικές διαστάσεις κάθε ερμαρίου και ολόκληρου του πίνακα.
- β) Την διάταξη των οργάνων και τις αποστάσεις μεταξύ τους.
- γ) Την διακοπή των ζευγών του πίνακα και τον τρόπο στήριξής τους.
- δ) Την αντοχή σε βραχυκύκλωμα.
- ε) Τον τύπο και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αυτομάτων διακοπών ισχύος

5.3.5 Βαθμός προστασίας

Ο βαθμός προστασίας των πινάκων αυτών θα είναι IP 43 κατά DIN 40050 /IC 144 εκτός αν αναγράφεται διαφορετικά στα σχέδια.

5.4 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

5.4.1 Ασφάλιση κυκλωμάτων - ασφάλειες

Όλες οι ασφάλειες κυκλωμάτων κινητήρων άνω του 1 HP θα είναι συντηκτικές βραδείας τήξεως.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων μικρών κινητήρων (μέχρι 1 HP), θα γίνεται με μικροαυτόματους ενδεικτικού τύπου SIEMENS WG κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE 0641 και DIN 46277.

Οι κινητήρες άνω του 1 HP και μέχρι 2 HP θα είναι τριφασικοί και εκτός από τις ασφάλειες βραδείας τήξεως, εκκινούν με αυτόματο διακόπτη. Αυτός ο διακόπτης τοποθετείται μέσα στον πίνακα έχει δε κουμπιά εκκινήσεως στάσεως και παρέχει θερμική προστασία από υπερένταση.

Τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών θα τοποθετούνται στο εμπρόσθιο κάλυμμα του πίνακα.

Οι τριφασικοί κινητήρες άνω των 2 HP, όσοι δεν έχουν ενσωματωμένη διάταξη εκκινήσεως, θα εκκινούν με αυτόματους διακόπτες "αστέρος τριγώνου" που τοποθετούνται μέσα στον πίνακα με τα κατάλληλα θερμικά για υπερένταση και χρονοδιακόπτη. Τάση πηνίων 220 βολτ ή 380 βολτ. Για τα κουμπιά εκκινήσεως ή στάσεως καθώς και τα κουμπιά επαναφοράς των θερμικών ισχύουν τα ίδια με τους αυτόματους διακόπτες.

Η ασφάλιση κυκλωμάτων φωτισμού και ρευματοδοτών θα γίνεται από μικροαυτόματους ενδεικτικού τύπου SIEMENS WL κατασκευασμένους σύμφωνα με VDE 0641 και DIN 46277.

Οι γενικές ασφάλειες των πινάκων θα είναι συντηκτικές πορσελάνης ταχείας τήξεως.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι 63A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) θα είναι πορσελάνης κατά VDE 0635 και DIN 49360 τάσεως 500 βολτ AC με βιδωτά πώματα και συντηκτικά φυσίγγια ταχείας ή βραδείας τήξεως ικανότητας διακοπής 70KA.

Πάνω από 63A θα είναι μαχαιρωτού τύπου κατά VDE 0660 και DIN 43620 ικανότητας άνω των 100 KA τάσεως 500 βολτ AC.

5.4.2 Μαχαιρωτοί διακόπτες

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 100 A θα τοποθετηθούν μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου ταχείας αποζεύξεως.

Θα εκπληρώνουν τους καθορισμένους κανονισμούς για τα υλικά κατά VDE 0660 που ισχύουν για γενικούς διακόπτες.

Οι διακόπτες θα έχουν αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	250	400	630	1000
Ονομαστική τάση (V)	600	600	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	1000	1000	1000	1000
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	90	90	90	50
με ασφάλειες NH (A)	250	400	630	1000
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα (ονομ. κρουστικό ρεύμα)(KA)	45	45	60	60
Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα επί 0,5 S (KA) επί 1 S (kA)	9 8	9 8	13 10	13 10
Ονομαστική ικανότητα διακοπής έως 500V/COSφ = 0,7 (A)	1300	1300	2200	2200
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	30000	30000	30000	30000
Μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή στρέψεως (NM)	20	20	30	30

Οι διακόπτες βαθμού προστασίας IP00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα.

Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως O-I.

5.4.3 Ασφαλειοδιακόπτες

Για εντάσεις μεγαλύτερες των 63A και μέχρι 630A, σε ορισμένες περιπτώσεις, αντί διακόπτη και ασφάλειας, θα τοποθετηθεί ασφαλειοδιακόπτης, ο οποίος είναι συνδυασμός μαχαιρωτού διακόπτη φορτίου και μαχαιρωτής ασφάλειας. Ο ασφαλειοδιακόπτης θα εκπληρώνει του κανονισμούς VDE 0113.

Οι διακόπτες θα έχουν αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	63	100	200	400	630
Ονομαστική τάση (V)	500	500	500	500	500
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	700	700	700	700	700
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	150	150	150	80	80
με ασφάλειες NH (A)	125	125	250	400	630
επιτρεπόμενο ρεύμα διελεύσεως της ασφάλειας (KA)	16	16	28	35	45
Ονομαστική ικανότητα αποζεύξεως (A)	400	700	1000	2000	3000
Ονομαστικό βραχυχρόνιο ρεύμα επί 0,5 S (KA)	2	2	3	8	9

Ονομαστική ικανότητα διακοπής έως 500V/COSφ = 0,7 (A)	1300	1300	2200		2200
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	13000	13000	13000	8000	2500
Μέγιστη επιτρεπόμενη ροπή στρέψεως (NM)	20	20	30		30

Οι ασφαλειοδιακόπτες, βαθμού προστασίας IP 00, θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στη πλάκα ή την πόρτα του πίνακα. Το χειριστήριο θα είναι βαθμού προστασίας IP 54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

5.4.4 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Για την προστασία των κινητήρων θα τοποθετηθούν αυτόματοι διακόπτες ενδεικτικού τύπου 3VE-SIEMENS.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα προστατεύουν τον κινητήρα από θερμικές υπερφορτίσεις, θα επενεργούν γρήγορα, όταν η θερμοκρασία του κινητήρα υπερβεί το όριο, θα επιτρέπουν όμως υψηλά ρεύματα εκκινήσεως ή βραχυρόνια υψηλά ρεύματα. Θα έχουν ρυθμιζόμενα θερμικά, τα οποία θα μπορούν να ρυθμιστούν επακριβώς στο ονομαστικό ρεύμα ή στο ρεύμα λειτουργίας του κινητήρα (την τιμή ρυθμίσεως θα την καθορίσει ο προμηθευτής των κινητήρων).

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα θα ρυθμιστούν σε σταθερή τιμή και θα προκαλούν άμεση απόξευση σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκινήσεως.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν, αναλόγως του ονομαστικού ρεύματος τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	16	25
Ονομαστική τάση		
κύριοι αγωγοί (V)	600	700
βοηθητικά κυκλώματα (V)	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	700	700
Περιοχή ρυθμίσεως του θερμικού (A)	5 - 8	8 - 12
Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου (A)	96	150
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως (KA)	150	150
με ασφάλειες NH (A)	125	125
Ονομαστική ικανότητα διακοπής τάσης 380V (kA/COSφ)	1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα τάση 380V (kA/COSφ)	1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	100000	100000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	25	25

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα περιέχουν πηνίο αποζεύξεως ελλείψεως τάσεως, θα φέρουν βοηθητική επαφή δια λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλη για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα με το χειριστήριο πάνω στην πλάκα ή την πόρτα.

Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-I.

5.4.5 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας διανομών

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών ενδεικτικού τύπου 3VT-SIEMENS, θα προστατεύουν καλώδια, αγωγούς και τμήματα εγκαταστάσεων από θερμική υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Θα έχουν θερμικά με ρύθμιση σταθερής τιμής, που θα επιλεγεί ανάλογα με τη δυνατότητα υπερφορτίσεων των αγωγών ή των καλωδίων.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκύκλωμα χωρίς καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενα, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν καλύτερα στις συνθήκες του δικτύου.

Οι αυτόματοι διακόπτες διανομών θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα / διαρκές ρεύμα (A)	125	250	400	600	800
Ονομαστική τάση					
κύριοι αγωγοί (V)	600	600	700	800	1000
βοηθητικά κυκλώματα (V)	600	600	600	600	600
Ονομαστική τάση μονώσεως					
κύριοι αγωγοί (V)	1000	1000	1000	1000	1000
βοηθητικά κυκλώματα (V)	380	380	380	380	380
Περιοχή ρυθμίσεως του θερμικού (A)	125	250	315	500	700
Ρύθμιση ηλεκτρομαγνητικού στοιχείου (kA)	1.00-1.60	1.25-2.50	1.60-3.10	2.50-4.00	3.10-5.00
Ονομαστική ικανότητα ζεύξεως τάση 380 V (kA/COSφ)	28/0,25	28/0,25	28/0,25	28/0,25	28/0,25
με ασφάλειες NH (A)				125	125
Ονομαστική ικανότητα διακοπής τάσης 380V (kA/COSφ)				1,5/0,7	10/0,5
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα τάση 380V (kA/COSφ)				1,5 /0,7	20/0,3
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	6000	6000	6000	6000	6000
Μέγιστη συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	20	20	20	20	20

Οι αυτόματοι διακόπτες δεν θα έχουν πηνίο αποζεύξεως ελλείψεως τάσεως (εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών), θα φέρουν βοηθητική επαφή δια λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε κιβώτια πλαστικών διανομών με το χειριστήριο πάνω στο κάλυμμα του κιβωτίου.

Το χειριστήριο θα είναι περιστροφικό, βαθμού προστασίας IP54 και θα φέρει πλάκα ενδείξεως 0-1.

5.4.6 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKERS) χωρίς θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας (κατά συνέπεια ισχύουν και για αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο). Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές:

1. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A 10KA σε COS Φ 0,3.
2. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20KA σε COS Φ= 0,3.
3. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30KA σε COS Φ= 0,25

4. Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω, 50 KA σε $\cos\phi=0,25$.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι ενδεικτικού τύπου CLOKNER MOELLER (ΤΥΠΟΣ N) ή ισοδύναμος.

5.4.7 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC1

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κυρίως κυκλωμάτων φωτισμού μιας φάσεως, λειτουργούντες με ρευματοθήσεις (IMPULSE SWITCH) και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ωμικό φορτίο κατηγορία λειτουργίας AC1 (A)	10	16	22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	380		
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 8.000.000		
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V)	220		
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας		
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ) στην συγκράτηση (VA/COSφ)	μικρότερη των 30/0,7 μικρότερη των 14/0,3		
Διάρκεια ζεύξεως (MS)	μικρότερη των 45		
Διάρκεια αποζεύξεως (MS)	μικρότερη των 55		
Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	μεγαλύτερη των 500		

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

5.4.8 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελαί) λειτουργίας AC3

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν δια τον χειρισμό κινητήρων, κατηγορία λειτουργίας AC3, και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A)	16	22
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	μεγαλύτερη των 600	
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 13.000.000	
Ονομαστική τάση λειτουργίας του πηνίου (V)	230	
Περιοχή λειτουργίας του πηνίου (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας	
Ονομαστική ισχύς του πηνίου κατά την ζεύξη (VA/COSφ) στην συγκράτηση (VA/COSφ)	μικρότερη των 90/0,8 μικρότερη των 15/0,3	
Διάρκεια ζεύξεως (MS)	μικρότερη των 45	
Συχνότητα ζεύξεως (ζεύξεις / H)	μεγαλύτερη των 600	
Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρα (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (kW)	7	10

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν βοηθητική επαφή για αυτοσυγκράτηση και λειτουργίας ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

5.4.9 Ομαλοί εκκινητές (soft starter)

Θα είναι κατάλληλοι για κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα αντλιών και θα έχουν μέγεθος κατάλληλο για την ισχύ του κινητήρα σε συνθήκες λειτουργίας AC3 κατά VDE 0660. Θα έχουν:

στο ξεκίνημα 3 δυνατότητες:

- με ράμπα τάσης στην επιτάχυνση για εκκινήσεις από 1 μέχρι 30 sec
- με περιορισμό του ρεύματος από 2 μέχρι 5 φορές το ονομαστικό του κινητήρα
- με συνδυασμό ράμπας και περιορισμό ρεύματος για έλεγχο της ροπής στο ξεκίνημα

στο σταμάτημα 3 επιλογές:

- με ράμπα τάσης στην επιβράδυνση, από 2 μέχρι 60 sec
- φρενάρισμα με συνεχές ρεύμα
- ελεύθερο σταμάτημα με διακοπή της τροφοδοσίας

και το οποίο εξασφαλίζει:

- Θερμική προστασία του κινητήρα και προειδοποίηση υπερφόρτωσης
- Θερμική προστασία της ίδιας της συσκευής
- Ανίχνευση και σηματοδότηση των σφαλμάτων:
 - ανισορροπία φάσεων
 - απουσία φάσης
 - σφάλμα των thyristors
- Αποθήκευση και ενημέρωση διαρκώς των διαφόρων κρίσιμων παραμέτρων λειτουργίας του κινητήρα, ακόμη και σε έλλειψη τάσης

Περιλαμβάνει μικροϋπολογιστή, ενσωματωμένο πίνακα ελέγχου, ποτενσιόμετρα ρύθμισης με κάλυμμα, μετώπη ρυθμίσεων και επιλογών, ενδεικτικά led σφάλματος, υπερφόρτισης και λειτουργίας και τουλάχιστον 4 εξόδους ρελέ για οποιαδήποτε εφαρμογή και σηματοδότηση σε απόσταση

Οι ομαλοί εκκινητές θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία :

Ονομαστικό ρεύμα για ζεύξη κινητήρων κατηγορία λειτουργίας AC3 (A)	72	105	140
Ονομαστική τάση μονώσεως (V)	600	600	700
Μηχανική διάρκεια ζωής (ζεύξεις)	μεγαλύτερη των 2.800.000		
Ονομαστική τάση λειτουργίας συσκευής (V)	230		
Περιοχή λειτουργίας συσκευής (V)	0,8 - 1,1 της τάσεως λειτουργίας		
Ελάχιστο διάστημα μεταξύ εκκινήσεων (mS)	έως 500		
Αρμονικές			
κατά την εκκίνηση (%)	μέχρι 5		
κατά τη λειτουργία (%)	μέχρι 2		
Περιορισμός ρεύματος κατά την εκκίνηση	2 – 5 x I _{on}		
Αρχική τάση κατά την εκκίνηση (%)	10 - 60		

Ικανότητα ζεύξεως τριφασικού κινητήρος (380V) μέχρι ονομαστική ισχύ (KW)	37	55	75
---	----	----	----

Οι ομαλοί εκκινητές θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

5.4.10 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 230V - 50HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια.

Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για 1 εκατομμύριο χειρισμούς.

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ [A]	ΦΟΡΤΙΣΗ [kW] AC3 (380V - 50HZ)
9	4,0
12	5,5
16	7,5
25	11,0
40	18,5
50	22,0
63	30
80	37
125	55
200	90

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης ενώ η τάση αποδιεγέρσης 0,4 έως 0,6 της ονομαστικής.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1/IEC 158 και ενδεικτικού τύπου KLOCKNER MOELLER - DIL, SIEMENS 3TA, TELEMECANIQUE LC1, ή ισοδύναμοι.

5.4.11 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για την προστασία των αντιστοίχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Η ονομαστική ένταση των θερμικών στοιχείων που αναγράφεται στο σχέδια είναι ενδεικτική και αναφέρεται στο άνω όριο της περιοχής ρύθμισης. Τα θερμικά στοιχεία προστασίας μεγάλων κινητήρων (>7kW) θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντιστάθμισης της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

5.4.12 Εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία

Οι εκκινητές κινητήρων με θερμική και μαγνητική προστασία αποτελούν ουσιαστικά ένα χειροκίνητο εκκινητή (MANUAL MOTOR STARTER) με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	500 V AC
Ονομαστική ένταση	σύμφωνα με τα θερμικά στοιχεία που προβλέπονται.
Θερμικά στοιχεία	3 ρυθμιζόμενα ονομαστικής έντασης ανάλογα με την ισχύ του κινητήρα.
Μαγνητικά στοιχεία	3 μη ρυθμιζόμενα, ταχείας λειτουργίας σε εντάσεις 9-11 φορές το ονομαστικό ρεύμα.
Χειρισμός	με περιστροφικό μοχλό ή κομβία και δυνατότητα

	ακινητοποίησης στην θέση εκτός.
(στ) Μηχανική αντοχή	τουλάχιστον 100.000 χειρισμούς.
Ικανότητα διακοπής	τουλάχιστον 10KA συμμετρικού τριφασικού βραχυκυκλώματος (RMS) με $\cos \Phi = 0,5$.
Βοηθητικές επαφές	σύμφωνα με τα σχέδια ή σύμφωνα με τις λοιπές απαιτήσεις.
Συνθήκες περιβάλλ.	κατάλληλοι για λειτουργία σε συνθήκες περιβάλλοντος μέχρι $+40^{\circ}\text{C}$
(ια) Ενδεικτικός τύπος	KLOCKNER-MOELLER PKZM3 ή ισοδύναμος.

5.4.13 Χωνευτοί διακόπτες πινάκων (ραγοδιακόπτες)

Οι χωνευτοί διακόπτες (ραγοδιακόπτες) θα είναι τύπου μοχλίσκου με κέλυφος από συνθετική πλαστική ύλη, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου, μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί, ενδεικτικού τύπου 5TE-SIEMENS.

Για την διάκρισή τους από τους μικροαυτόματους θα υπάρχει στην μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

Οι μονοπολικοί και διπολικοί θα είναι ονομαστικής τάσεως 250 V και οι τριπολικοί τάσεως 400 V.

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 16A και 25A.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

5.4.14 Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου "L" για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου "G" για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA, θα είναι κατάλληλοι για 20000 τουλάχιστον αποζεύξεις σε πλήρες φορτίο και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους "L" και 8 έως 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους "G".

Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Ενδεικτικός τύπος μικροαυτομάτων SIEMENS τύπου "W" ή ισοδύναμος.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες και θα είναι ενδεικτικού τύπου WL-SIEMENS και WG-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 400 V.

5.4.15 Ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας

Οι ενδεικτικές λυχνίες τύπου ράγας θα είναι χωνευτές και θα έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι ραγοδιακόπτες, ενδεικτικού τύπου 5TE-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 250 V, κατάλληλες για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες τύπου ερμαρίου με διαφανές κάλυμμα.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακίερας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επιπικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

5.4.16 Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για λειτουργία σε τάση 220 V, ονομαστικής έντασης 10 A και ονομαστικής διαμέτρου περίπου 22 MM.

Η ενδεικτική ροζέτα χρώματος κόκκινου ή πράσινου θα έχει πλαστικό μετωπικό δακτύλιο, βαθμού προστασίας IP65, θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο κάλυμμα ή πόρτα πίνακα. Τα στοιχεία επαφών και η λυχνιολαβή θα είναι προστασίας IP00 και κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Το κάλυμμα του πίνακα θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς να είναι αναγκαία η αποσυναρμολόγηση της ροζέτας.

5.4.17 Συντηκτικές ασφάλειες

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6 A θα είναι μινιόν ενδεικτικού τύπου NEOZED-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 400 V και μέχρι ονομαστική ένταση 63 A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-SIEMENS, ονομαστικής τάσεως 500 V.

Η ασφάλεια των παραπάνω τύπων είναι βιδωτή και αποτελείται από την βάση της, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη της ασφάλειας θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Τα φυσίγγια θα είναι δύο τύπων, ταχείας και βραδείας τήξεως, όπως αναφέρεται εις τα σχέδια.

Για ένταση μεγαλύτερη των 63 A θα τοποθετηθούν μαχαιρωτές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου NH-SIEMENS.

Η μαχαιρωτή ασφάλεια αποτελείται από το φυσίγγιο και τη βάση και είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με ικανότητα διακοπής ρεύματος βραχυκυκλώσεως πάνω από 100 KA.

5.4.18 Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι βιδωτές τύπου “μινιόν”.

5.4.19 Ενδεικτικά όργανα πινάκων

5.4.19.1 Γενικά

Τα ενδεικτικά όργανα των πινάκων θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα.

Το κέλυφος θα είναι προστασίας IP54 και τα στοιχεία επαφών IP00.

5.4.19.2 Όργανα μετρήσεων

Τα όργανα μετρήσεως θα ανταποκρίνονται γενικά στις προδιαγραφές VDE 0410.

Γενικά όλα τα όργανα θα είναι τετράγωνα 72 X 72 χιλ. και κατάλληλα για την δυναμικότητα της αντίστοιχης γραμμής αναχωρήσεως.

Οι περιοχές μετρήσεως αυτών θα ανταποκρίνονται στο DIN 43701. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000V, 50Hz.

Επίσης όλα τα όργανα θα είναι κατάλληλα για να στερεωθούν στην εμπρόσθια πλευρά του πίνακα και θα είναι κλάσεως ακριβείας, όπως αναφέρεται αναλυτικά σε επόμενες παραγράφους και σύμφωνα προς τα VDE 0410.

Κάθε όργανο θα φέρει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως αυτού, ώστε ο δείκτης του να δείχνει ακριβώς την μηδενική θέση σε ηρεμία.

5.4.19.3 Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα

Αυτά θα είναι στρεφόμενου σιδήρου, κλάσεως ακριβείας 1.5% και κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 14 έως 60 Hz. Επίσης θα έχουν την ικανότητα να αντέχουν σε συνεχή υπερφόρτιση 20% του ονομαστικού τους ρεύματος και ειδικότερα τα αμπερόμετρα θα αντέχουν σε υπερφόρτιση επί του ονομαστικού ρεύματος 50 φορές για 1 δευτερόλεπτο, 4 φορές για 2 έως 3 πρώτα λεπτά και 2 φορές για 10 πρώτα λεπτά και τα βολτόμετρα 2 φορές για ένα (1) πρώτο λεπτό.

Τέλος τα αμπερόμετρα θα συνδέονται στα διάφορα κυκλώματα δια μέσου μετασχηματιστή εντάσεως με ονομαστικό ρεύμα στο δευτερεύον 5A.

5.4.19.4 Συνημιτονόμετρα

Τα όργανα αυτά θα δείχνουν το συνημίτονο της εγκαταστάσεως και θα λειτουργούν με ηλεκτροδυναμικό μηχανισμό σταυρωτού πηνίου, θα είναι κλάσεως ακριβείας 1.5% και περιοχής μετρήσεως από 0.5 επαγωγικό φορτίο μέχρι 0.7 χωρητικό φορτίο και επίσης θα είναι κατάλληλα να συνδεθούν σε τριφασικό δίκτυο τριών αγωγών συμμετρικού φορτίου συχνότητας 40 έως 60Hz.

5.4.19.5 Κιλοβαττόμετρα

Τα όργανα αυτά θα λειτουργούν με ηλεκτροδυναμικό μηχανισμό σε τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών, συχνότητας από 45 έως 50 Hz, ασύμμετρου φορτίου, θα είναι κλάσεως ακριβείας 1.5% και περιοχής μετρήσεως μεταξύ 0.6 έως 1.2 της φαινόμενης ισχύος και επίσης θα αντέχουν σε συνεχή υπερφόρτιση κατά 20% της ονομαστικής τους ισχύος.

5.4.19.6 Μετασχηματιστές εντάσεως

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0414/12.70 και DIN 42600 και θα είναι κατάλληλοι να στερεωθούν σε μπάρες.

Επίσης θα είναι κλάσεως ακριβείας 1%, ονομαστικής έντασης στο δευτερεύον 5A, ισχύος 10VA, ικανοί να αντέχουν θερμικό ρεύμα τουλάχιστον 60 φορές το ονομαστικό τους και δείκτη υπερέντασης μέχρι 5.

Τέλος κατά την εγκατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως το ένα όριο του δευτερεύοντος θα γειωθεί.

5.4.19.7 Μεταγωγέας βολτόμετρου

Αυτός θα εγκατασταθεί στην εμπρόσθια πλευρά του γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως και θα είναι επτά (7) θέσεων (μηδέν, R-O, S-O, T-O, R-S, R-T, S-T).

5.4.19.8 Κομβία χειρισμού

Αυτά θα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστική ύλη και κατάλληλα να τοποθετηθούν στην εμπρόσθια πλευρά μεταλλικού πίνακα, θα είναι βαθμού προστασίας IP40 ή IP65, ονομαστικής έντασης 6A, τάσης λειτουργίας επαφών 380V και θα αντέχουν σε 10^6 ζεύξεις και άνω.

Επίσης το εν λόγω κομβίο θα είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές IEC 337-1, VDE 0113 και DIN 43602.

5.5 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

5.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η Προδιαγραφή αυτή αφορά τις ειδικές απαιτήσεις του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, το οποίο θα αποτελείται από τα πιο κάτω βασικά στοιχεία:

- Τη γεννήτρια εναλλασσομένου ρεύματος
- Τον πετρελαιοκινητήρα
- Τις βοηθητικές εγκαταστάσεις που απαιτούνται για την εγκατάσταση και λειτουργία του ζεύγους

Τα σχέδια που συνοδεύουν τη μελέτη είναι ενδεικτικά όσον αφορά την ακριβή μορφή και τις διαστάσεις του ζεύγους.

Τα στοιχεία αυτά θα καθορισθούν με ακρίβεια από τον Ανάδοχο.

5.5.2 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

5.5.2.1 Τύπος γεννήτριας

Η κίνηση της γεννήτριας εξασφαλίζεται από τον συζευγμένο με αυτή πετρελαιοκινητήρα, με τον οποίο θα αποτελεί ενιαίο σύνολο πάνω σε ενιαία βάση.

Η συνήθης λειτουργία του ζεύγους θα είναι αυτόματη.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας της γεννήτριας θα είναι όπως παρακάτω.

5.5.2.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

5.5.2.2.1 Τάση ρεύματος

Η ονομαστική τάση λειτουργίας της γεννήτριας θα είναι τριφασική 230/400 V, θα μπορεί όμως να αποδώσει συνεχώς και χωρίς ανωμαλίες τάση μέχρι $\pm 5\%$ της ονομαστικής.

5.5.2.2.2 Συχνότητα

Η συχνότητα του παραγόμενου ρεύματος θα είναι 50 Hz.

5.5.2.2.3 Στροφές

Η γεννήτρια θα έχει σταθερό αριθμό στροφών, ώστε να παραμένει σταθερή η συχνότητα του ρεύματος. Ο αριθμός στροφών θα είναι το που 1500 ανά λεπτό.

5.5.2.2.4 Βαθμός απόδοσης - Συντελεστής ισχύος

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος υπό την ονομαστική τάση και συχνότητα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτεροι. Ειδικά ο βαθμός απόδοσης δεν πρέπει να είναι κατώτερος του 0.85 και ο συντελεστής ισχύος (συνφ) του 0.80 στο ονομαστικό φορτίο της γεννήτριας.

Στα τεχνικά στοιχεία που θα υποβληθούν θα αναφέρονται επί πλέον ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος για 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου.

5.5.2.2.5 Μονώσεις

Η μόνωση της γεννήτριας πρέπει να είναι κατάλληλη για σωστή λειτουργία με πλήρες φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C και με επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας μέχρι 80 °C.

Η γεννήτρια πρέπει να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς με πλήρες φορτίο και χωρίς να θερμαίνεται επικίνδυνα ή να δημιουργείται κίνδυνος ανωμαλίας έτσι, ώστε η ταυτόχρονη απόκλιση της τάσης και της συχνότητας να μην υπερβαίνει το $\pm 5\%$ από τις ονομαστικές τιμές τους.

Η γεννήτρια θα είναι προστασίας IP 44 κατά DIN 40050.

5.5.2.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Η γεννήτρια θα είναι εφοδιασμένη με τα απαιτούμενα ακροκιβώτια για τη σύνδεση των καλωδίων αναχώρησης.

Η γεννήτρια θα είναι αερόψυκτη, ψυχόμενη με ανεμιστήρα προσαρμοσμένο στον άξονά της.

Η γεννήτρια θα διαθέτει όργανα ανίχνευσης της θερμοκρασίας τυλιγμάτων (θερμικά), που με τη βοήθεια ηλεκτρονόμου, τοποθετημένου στον πίνακα ελέγχου, να διακόπτεται αυτόματα η λειτουργία της σε περίπτωση υπερθέρμανσης.

Το κυρίως κέλυφος θα είναι από χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο εκλεκτής ποιότητας και θα φέρει στιβαρούς κρίκους ανύψωσης, ενώ ο άξονας από ειδικό χάλυβα.

Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη της γεννήτριας θα είναι χωριστά, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα, το πλήρες δε συγκρότημα θα είναι επίσης ζυγοσταθμισμένο με μεγάλη ακρίβεια.

5.5.3 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

5.5.3.1 Τύπος πετρελαιοκινητήρα

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι τύπου L, τετράχρονος, υδρόψυκτος ή αερόψυκτος, ελαiolίπαντος.

Τα κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα θα είναι όπως παρακάτω.

5.5.3.2 Χαρακτηριστικά λειτουργίας

5.5.3.2.1 Καύσιμο

Το καύσιμο του πετρελαιοκινητήρα θα είναι πετρέλαιο DIESEL, για μηχανές εσωτερικής καύσης.

5.5.3.2.2 Ισχύς

Η ονομαστική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 15% ανώτερη από τη μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της γεννήτριας.

5.5.3.2.3 Στροφές

Ο πετρελαιοκινητήρας θα έχει τον ίδιο αριθμό στροφών με τη γεννήτρια.

5.5.3.2.4 Βαθμός απόδοσης

Ο βαθμός απόδοσης πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μεγαλύτερος.

Ειδικά ο βαθμός απόδοσης δεν πρέπει να είναι κατώτερος του 0.80 στο ονομαστικό φορτίο του κινητήρα.

Στα τεχνικά στοιχεία που θα υποβληθούν θα αναφέρονται επί πλέον ο βαθμός απόδοσης για 100%, 75% και 50% του ονομαστικού φορτίου.

5.5.3.2.5 Στοιχεία εκκίνησης

Η εκκίνηση θα γίνεται με ηλεκτρική μίζα τροφοδοτούμενη από κατάλληλο συσσωρευτή. Ο έλεγχος της εκκίνησης εξασφαλίζεται μέσω μεταγωγικού διακόπτη στον πίνακα αυτοματισμού.

Η συνήθης λειτουργία του ζεύγους είναι αυτόματη.

Τόσο ο πετρελαιοκινητήρας, όσο και η διάταξη εκκίνησης αυτού, πρέπει να είναι κατάλληλα ώστε να εκτελούν 4 τουλάχιστον εκκινήσεις την ώρα.

5.5.3.2.6 Όργανα ελέγχου

Η μόνωση του κινητήρα πρέπει να είναι κατάλληλη για σωστή λειτουργία με πλήρες φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 °C και με επιτρεπόμενη ανύψωση θερμοκρασίας μέχρι 80 °C.

Ο πετρελαιοκινητήρας πρέπει να μπορεί να λειτουργεί συνεχώς με πλήρες φορτίο και χωρίς να θερμαίνεται επικίνδυνα ή να δημιουργείται κίνδυνος ανωμαλίας.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει τα απαραίτητα όργανα ελέγχου θερμοκρασίας λαδιού και νερού ψύξεως, καθώς και πίεσεως λαδιού.

Τα όργανα αυτά θα παρέχουν σημάτων στον πίνακα ελέγχου του ζεύγους.

5.5.3.3 Χαρακτηριστικά κατασκευής

Το κυρίως κέλυφος θα είναι από χυτοχάλυβα εκλεκτής ποιότητας και θα φέρει στιβαρούς κρίκους ανύψωσης.

Ο στροφαλοφόρος άξονας θα είναι από ειδικό χάλυβα.

Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη του κινητήρα θα είναι χωριστά, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα, το πλήρες δε συγκρότημα θα είναι επίσης ζυγοσταθμισμένο με μεγάλη ακρίβεια.

5.5.4 ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Η/Ζ

5.5.4.1 Δεξαμενή πετρελαίου

Για την αποθήκευση του απαραίτητου πετρελαίου DIESEL για τη λειτουργία του Η/Ζ, θα υπάρχει δεξαμενή, χωρητικότητας τέτοιας ώστε να εξασφαλίζεται επάρκεια λειτουργίας του ζεύγους υπό πλήρες φορτίο για 2 ημέρες (48 ώρες).

Η δεξαμενή τοποθετείται σε υπερυψωμένη θέση σε σχέση με το ζεύγος, θα κατασκευασθεί δε από χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 2.5 χλστ. σύμφωνα με τις προδιαγραφές των σωληνώσεων και των σιδηρών κατασκευών του αντλιοστασίου.

5.5.4.2 Αερισμός-Εξαερισμός

Για την είσοδο και έξοδο αέρα από το χώρο του ζεύγους, θα προβλεφθούν κατάλληλα και επαρκή ανοίγματα με περσίδες.

5.5.4.3 Βάση θεμελίωσης

Το Η/Ζ θα τοποθετηθεί επί ειδικής αντικραδασμικής βάσης από κατάλληλο ελαστικό υλικό, για την απόσβεση των κραδασμών και ταλαντώσεων.

5.5.4.4 Έξοδος καυσαερίων

Η έξοδος των καυσαερίων του πετρελαιοκινητήρα γίνεται με κατάλληλη χαλύβδινη καπνοδόχο, η οποία εξέρχεται επαρκώς πάνω από το δώμα του κτιρίου και στο ανώτερο σημείο της φέρει ειδικό καπέλο διευκόλυνσης της εξαγωγής των καυσαερίων και παρεμπόδισης της εισόδου βροχής.

Στην έξοδο των καυσαερίων θα προσαρμοστεί κατάλληλος ηχοαποσβεστήρας (σιγαστήρας) για τη μείωση του θορύβου λειτουργίας του πετρελαιοκινητήρα, ο οποίος θα είναι της εγκρίσεως του κατασκευαστή του ζεύγους.

6. ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ

Όλος ο εξοπλισμός κάθε γερανογέφυρας πρέπει να προέρχεται από εργοστάσια ειδικευμένα στην κατασκευή αυτών των προϊόντων.

Το παλάγκο ανύψωσης θα είναι ηλεκτροκίνητο. Η κίνηση του παλάγκου θα εκτελείται επίσης ηλεκτροκίνητα.

Η γερανογέφυρα θα είναι κατασκευασμένη από ολόσωμη χαλύβδινη δοκό από την οποία θα κρέμεται το παλάγκο.

Η δοκός της γερανογέφυρας θα στηρίζεται σταθερά στην οροφή μέσω κατάλληλων στηριγμάτων.

Στα άκρα της δοκού θα υπάρχουν ισχυρά ανασταλτικά όρια ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος εκτροχιασμού.

Το παλάγκο θα έχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για την ικανοποιητική λειτουργία του, δηλαδή οδοντωτούς τροχούς, τροχούς κύλισης, συρματόσχοινα, άγκιστρο, μηχανικό σύστημα πέδησης, χειριστήριο κλπ.

Το φορείο που θα κυλίνεται στο κάτω πέλμα της δοκού, θα είναι χαλύβδινο με 4 τροχούς και η κίνησή του θα γίνεται ηλεκτρικά.

Όλα τα στοιχεία της γερανογέφυρας θα βαφούν με δύο στρώσεις μινίου και μία ελαιοχρώματος.

7. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

7.1 ΔΙΑΤΑΞΗ ΜΕΤΡΗΣΕΩΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΥΜΑΤΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΕΩΣ

Για την ένδειξη της στάθμης του νερού στο θάλαμο αναρρόφησης και για τον αυτοματισμό λειτουργία των αντλιών χωρίς νερό, προβλέπεται η τοποθέτηση της παρακάτω διάταξης ελέγχου στάθμης:

Στο πάνω μέρος του φρεατίου αναρρόφησης τοποθετείται διάταξη μέτρησης της στάθμης, αναλογικού τύπου, με υπερήχους με σύστημα μετατροπής της στάθμης σε ηλεκτρικό σήμα 4-20 mA.

Επιπλέον για λόγους ασφαλείας τοποθετούνται και φλωτεροδιακόπτες υδραργύρου, μεγάλης ακριβείας, με σύστημα μετατροπής της στάθμης σε ηλεκτρικό σήμα.

Το ηλεκτρικό σήμα δρα πάνω στο όργανο περιοχής ενδείξεως με μ.Σ.Υ. και στα όργανα ελέγχου λειτουργίας των αντλιών και σημάνσεως σταθμών. Το όργανο ενδείξεως θα είναι διαστάσεων 96x96 χλστ.

Τεχνικά στοιχεία αισθητήρα στάθμης υπερήχων

Αισθητήρας στάθμης τύπου παλμικού ραντάρ με ψηφιακή λειτουργία

Εύρος περιοχής μέτρησης στάθμης από τον αισθητήρα έως την επιφάνεια 0,5-3,0μ

Ακρίβεια μέτρησης ± 3 mm

Ανάλυση 1 mm

Πλάτος δέσμης 1cm

Να διαθέτει ενδεικτικό LED κατάστασης

Τάση τροφοδοσίας 12-28 V DC

Σήμα εξόδου 4-20 mA

Θερμοκρασία λειτουργίας -20 °C έως +60 °C

Τεχνικά στοιχεία των πλωτήρων:

- Κάλυμμα: Βακελίτης
- Καθετήρες: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Επίστρωση καλύμματος για εξωτερική χρήση: Κασσίτερος
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -30°C, +70°C
- Αντίσταση λειτουργίας: 0 - 50 Ωμ
- Ρεύμα λειτουργίας: 230 V, 50Hz
- Μέγιστο διάστημα ευαισθησίας: 0.01 μ (αφορά την αλλαγή της στάθμης εντός της δεξαμενής)

7.2 ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ

7.2.1 ΑΝΙΧΝΕΥΤΕΣ ΚΑΠΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΠΝΟΥ - ΙΟΝΙΣΜΟΥ

Οι ανιχνευτές αυτοί θα ανιχνεύουν τα προϊόντα καύσης (ορατά ή μη ορατά) οιοδήποτε καιγόμενου υλικού.

Η ισχύς της ραδιενεργού πηγής δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2mCi.

Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη για την προσαρμογή στις ανάγκες των διαφόρων προστατευόμενων χώρων. Η ρύθμιση αυτή δεν θα απαιτεί τη χρήση ειδικών οργάνων.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να είναι εξελεγμένου βιομηχανικού τύπου και να είναι εγκεκριμένος για το σκοπό αυτό από αρμόδιο ξένο οργανισμό.

Ο θάλαμος μέτρησης θα είναι αποσυναρμολογούμενος για τον εύκολο περιοδικό καθαρισμό του ανιχνευτή, ώστε να μην απαιτείται η αποστολή του ανιχνευτή στο εργοστάσιο κατασκευής για την εργασία αυτή. Όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα του ανιχνευτή θα προστατεύονται με στεγανό περίβλημα

ώστε να μη λερώνονται από σκόνες, υγρασία ή διαβρωτικό περιβάλλον. Ο ανιχνευτής θα πρέπει να μην επηρεάζεται από οριζόντια ρεύματα αέρος ταχύτητας μέχρι 10M/SEC.

Η βάση του ανιχνευτή θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση στην οροφή. Θα φέρει ενσωματωμένη φωτοδίοδο ενδεικτική λυχνία που θα ανάβει όταν ο ανιχνευτής διεγείρεται, καθώς και ηλεκτρονικό κύκλωμα βοηθητικής εντολής για τη διαβίβαση ανεξάρτητου σήματος προς απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη με λυχνία πυρακτώσεως ισχύος τουλάχιστον 3W.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ομαδοποίηση των ατομικών επαναλήψεων πολλών ανιχνευτών σε ένα κοινό φωτεινό επαναλήπτη χωρίς αλληλεπιδράσεις.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να έχει διάταξη ασφαλείας ώστε η αφαίρεσή του από τη βάση του να προκαλεί ιδιαίτερο σήμα βλάβης στον πίνακα ελέγχου.

7.2.2 Θερμοδιαφορικός ανιχνευτής πυρκαγιάς

Ο θερμοδιαφορικός ανιχνευτής πυρκαγιάς θα ανιχνεύει πυρκαγιές που εξελίσσονται με ταχύ ρυθμό ενεργοποιούμενος στις απότομες ανόδους της θερμοκρασίας με ταχύτητα 10°C ανά λεπτό.

Θα ανιχνεύει επίσης την απόλυτη άνοδο της θερμοκρασίας και θα φθάνει σε κατάσταση συναγερμού όταν η θερμοκρασία ανέλθει στους 58°(ή στους 88°C).

Ο ανιχνευτής θα έχει εγκρίσεις από ειδικούς οργανισμούς της χώρας κατασκευής του.

7.3 ΣΕΙΡΗΝΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η σειρήνα συναγερμού θα είναι ανθυγρού τύπου, κατάλληλης για λειτουργία σε εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V ή 24 V συνεχές.

7.4 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο πίνακας αυτοματισμού θα είναι μεταλλικός τύπου πεδίου ή ερμαρίου, με αρκετά μεγάλες διαστάσεις, κατασκευασμένος από σιδηρογωνιές και χαλυβδόελασμα πάχους τουλάχιστον 2 χλστ., κλειστός από όλες τις πλευρές, αλλά με δυνατότητα εύκολης επισκέψεως του εσωτερικού του με κατάλληλη πόρτα μπροστά.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάγματα στοιχείων (Modules).

Η λογική αυτή μονάδα, που αποτελεί το βασικό στοιχείο του συστήματος αυτοματισμού, πρέπει να είναι διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος να έχει αντιπροσωπεία με ισχυρή υποστήριξη στην Ελλάδα (service, ανταλλακτικά κλπ.).

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάτων, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα, το σύστημα ελέγχου καλής λειτουργίας λυχνιών και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημήσεις του αντλιοστασίου και οι σημήσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Όλες οι φωτεινές σημήσεις ανωμαλίας θα είναι διακεκομμένες.

Οι ηχητικές σημήσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ.) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα πρέπει επίσης να είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης. Επίσης θα προβλέπεται προστατευτική αντικεραυνική διάταξη.

Μαζί με τον πίνακα, εκτός από τα σχέδια συνδεσμολογίας, θα παραδοθεί και αναλυτικός κατάλογος των υλικών που περιλαμβάνει (είδος, τύπος, μέγεθος, οίκος κατασκευής κ.λ.π.), ώστε να διευκολυνθεί το έργο της συντήρησης από πλευράς εξεύρεσης ανταλλακτικών.

8. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

8.1 ΥΛΙΚΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΛΩΒΟΥ FARADAY

8.1.1 Χάλκινος συλλεκτήριος ανωνός

Ηλεκτρολυτικός χαλκός διαμέτρου 8mm (50mm²) κατά DIN 48801, ενδ.τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 20 008.

8.1.2 Χαλύβδινη γαλβανισμένη ταινία

Ταινία 30x3.5 mm χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη με πάχος επικάλυψης 300 Kg/m², χρησιμοποιούμενη για περιμετρική γείωση, κατά DIN 48801, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 030.

8.1.3 Χάλκινα εξαρτήματα και στηρίγματα

Πάσης φύσεως χάλκινα εξαρτήματα και στηρίγματα, απαραίτητα για τη διαμόρφωση του κλωβού, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ.

8.2 ΥΛΙΚΑ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

8.2.1 Αλεξικέραυνο ηλεκτρικών δικτύων

Αλεξικέραυνο κρουστικών ατμοσφαιρικών υπερτάσεων, εφοδιασμένο με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, κατάλληλο για ηλεκτρικά δίκτυα 220/380 V, 50 Hz, με διάταξη απομονώσεως από το δίκτυο σε περίπτωση καταστροφής του και ένδειξη καλής λειτουργίας, τετραπολικό, τοποθετημένο σε πίνακα, σύμφωνα με το IEC 99-1, με χαρακτηριστικά:

Ονομαστική φασική τάση	230 V
Συχνότητα	50 Hz
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο
Μέγιστο ρεύμα εκφορτίσεως (8/20 μsec κατά IEC)	20 kA
Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως)	350 V
Τάση εκφορτίσεως (παραμένουσα)	
για κρούση 8/20	5 kA
	1 kV
	10 kA
	1.2 kV
	15 kA
	1.3 kV

8.2.2 Αλεξικέραυνο τηλεπικοινωνιακών δικτύων

Αλεξικέραυνο κρουστικών ατμοσφαιρικών υπερτάσεων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακά δίκτυα, αποτελούμενο από πλαστικό περίβλημα μέσα στο οποίο βρίσκεται αλεξικέραυνο τριών ηλεκτροδίων για την προστασία ενός ζεύγους γραμμής, συνδεδεμένο παράλληλα προς το δίκτυο, με χαρακτηριστικά:

Ονομαστική φασική τάση	64 V DC
Μέγιστο ρεύμα εκφορτίσεως (8/20 μsec)	5 kA
Τάση αποκρίσεως (διασπάσεως)	230 V
Κρουστική τάση διασπάσεως (10 kV/μsec)	< 1 kV

8.2.3 Σπινθηριστής ισοδυναμικής προστασίας

Σπινθηριστής για την εξίσωση γειώσεων ή συσκευών για ισοδυναμική προστασία, με περίβλημα από πορσελάνη και χαρακτηριστικά:

Τάση διασπάσεως	10 kV / 50 Hz
Δυναμική τάση διασπάσεως 1.2/50 μsec	25 kV

9. **ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ**

Οι αναδευτήρες θα είναι κατάλληλοι για λύματα και για λειτουργία σε μικρές δεξαμενές. Ο ενσωματωμένος ηλεκτροκινητήρας θα είναι τριφασικός, πλήρως στεγανός, με ελάχιστο αριθμό εκκινήσεων 15 την ώρα, ψυχόμενος με το περιβάλλον νερό. Η βάση στήριξης στα τοιχώματα του φρεατίου θα έχει δυνατότητα ρύθμισης με περιστροφή κατά οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι προδιαγραφές των υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων.

10. Σύστημα απόσμησης

10.1 Γενικά

Το σύστημα απόσμησης θα αναρροφά αέρα από τους χώρους των φρεατίων και αφού τον περάσει από το φίλτρο ενεργού άνθρακα, τον απορρίπτει στο περιβάλλον.

Το σύστημα θα αποτελείται από τη συσκευή απόσμησης με το φίλτρο ενεργού άνθρακα, η οποία εγκαθίσταται εντός του οικίσκου του αντλιοστασίου, τον ανεμιστήρα, τις σωληνώσεις και τα στόμια.

10.2 Φίλτρο ενεργού άνθρακα

Το φίλτρο ενεργού άνθρακα είναι κατάλληλο για τη συγκράτηση των οσμηρών συστατικών του αέρα και τοποθετείται στη συσκευή απόσμησης σε κατάλληλη θήκη. Το φίλτρο αποτελεί βιομηχανικό προϊόν και όχι ιδιοκατασκευή και θα συνοδεύεται από εγγύηση του προμηθευτή για την καταλληλότητα και την επάρκεια για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

10.3 Ανεμιστήρας απόσμησης

Ο ανεμιστήρας της συσκευής έχει δυναμικότητα αντίστοιχη με την δυναμικότητα του φίλτρου ενεργού άνθρακα. Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός με οπίσθιας κλίσεως πτερύγια. Θα είναι κατασκευασμένος από πολυπροπυλένιο (PP) ώστε να υπάρχει επαρκής προστασία από τη διάβρωση.

10.4 Συσκευή απόσμησης

Φέρει μεταλλικό περίβλημα από λαμαρίνα πάχους 1.5 mm, βαμμένη με προστατευτική βαφή και θα είναι κατάλληλη για επιδαπέδια τοποθέτηση. Περιλαμβάνει τη θήκη για φίλτρο ενεργού άνθρακα και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και συσκευές για την καλή και ελεγχόμενη λειτουργία.

10.5 Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα είναι κυκλικοί από αγωγό PVC 10 atm. Οι αγωγοί διαστασιολογούνται για μέγιστη ταχύτητα αέρα 6 m/s.

Σουφλί, Νοέμβριος 2020

Οι συντάξαντες

Θεωρήθηκε

