



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ**

ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΝΟΔΩΝ
ΕΡΓΩΝ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΜΟΝΑΔΩΝ ΑΦΑΛΑΤΩΣΗΣ ΣΤΗ
ΘΕΣΗ ΠΕΠΟΝΑΣ ΠΑΡΟΙΚΙΑΣ»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 740.000,00 €
Το έργο συγχρηματοδοτείται από
το Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης και
εθνικούς πόρους στο πλαίσιο του
Ε.Π. «ΝΟΤΙΟ ΑΙΓΑΙΟ»
Κωδικός ΠΔΕ: 2016ΕΠ06710045
ΣΑΕ067/1

ΤΕΥΧΟΣ 6

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ- ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ (Τ.Σ.Υ.-Τ.Π.)

ΙΟΥΛΙΟΣ 2017

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ Τ.Σ.Υ.

1.1 Όροι κατασκευής του έργου

1.2 Έλεγχος των προσκομιζόμενων ειδών και υλικών στο έργο

1.3 Σχέδια λεπτομερειών

1.4 Εκπαίδευση προσωπικού Εργοδότη στον χειρισμό και συντήρηση των εγκαταστάσεων

1.5 Δοκιμές των εγκαταστάσεων

1.6 Πιστοποιητικό ελέγχου- Άδειες λειτουργίας

1.7 Δαπάνες Αναδόχου

2. Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) – αντιστοίχιση

2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)

2.2 Πίνακας Αντιστοίχισης ΕΤΕΠ

3. Τεχνικές προδιαγραφές εργασιών εκτός ΕΤΕΠ

3.1 ΤΠ1 – Χυτοσιδηρά τεμάχια- Καλύμματα

3.2 ΤΠ2 – Αγωγοί ύδρευσης από σωλήνες ΡΕ 3^{ης} γενιάς

3.3. ΤΠ3 Συλλέκτης γεωτρήσεων, DN 250

3.4. ΤΠ4 Πλαστική δεξαμενή μεταπρώθησης αλμόλοιπου χωρητικότητας 40 κυβικών.

3.5. ΤΠ5 Τυπικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών

3.6. ΤΠ6 Καλύμματα φρεατίων από ανοξείδωτο χάλυβα

3.7 ΤΠ7 – Εξαρτήματα ελέγχου και ασφαλείας

3.8 ΤΠ8 – Τυποποιημένη περίφραξη τύπου Β (ΠΚΕ) ύψους 1,62 m

3.9 ΤΠ9 – Δίφυλλη πόρτα εισόδου

- 3.10 ΗΜ0 – Γενικοί όροι προδιαγραφών Η-Μ εγκαταστάσεων
- 3.11 ΗΜ1 – Προκατασκευασμένος υποσταθμός 15-20/0.4kV
- 3.12 ΗΜ2 – Ακροκιβώτια
- 3.13 ΗΜ3 – ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ
- 3.14 ΗΜ4 – ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ
- 3.15 ΗΜ5 – ΚΑΛΩΔΙΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ
- 3.16 ΗΜ6 – ΓΕΙΩΣΕΙΣ
- 3.17 ΗΜ7 – ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
- 3.18 ΗΜ8 – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ
- 3.19 ΗΜ9 – ΑΝΤΛΙΕΣ
- 3.20 ΗΜ10 – ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΛΜΗΣ /ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΡΕ
- 3.21 ΗΜ11 ΥΠΑΙΘΡΙΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΙΛΛΑΡ

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ Τ.Σ.Υ.

Το παρόν τεύχος της Τεχνικής Συγγραφή Υποχρεώσεων, έχει συνταχθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στην απόφαση ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 του Υπουργείου Α.Α. ΥΠΟ.ΜΕ.ΔΙ. η οποία δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 2221/Β/30-7-2012, με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα».

Όσα από τα εν ισχύ εθνικά κανονιστικά κείμενα (Υπουργικές Αποφάσεις, Εγκύκλιοι, Προδιαγραφές, κλπ) δεν έρχονται σε αντίθεση με τις εγκριθείσες ΕΤΕΠ ή δεν περιλαμβάνονται στο θεματολόγιο αυτών εξακολουθούν να ισχύουν, υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (hEN) που έχουν θεσπισθεί με τις σχετικές ΚΥΑ.

Η ενσωμάτωση στο έργο υλικών με σήμανση CE είναι επιβεβλημένη, ανεξαρτήτως αν τα άρθρα του Συμβατικού Τιμολογίου, η Τ.Σ.Υ. και οι λοιπές Συμβατικές Προδιαγραφές αναφέρουν τούτο ρητά ή όχι.

Επισημαίνεται ότι στη σειρά ισχύος των Συμβατικών Τευχών, το Τιμολόγιο Μελέτης προηγείται των Προδιαγραφών, οπότε σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή τα αναγραφόμενα στο Περιγραφικό Τιμολόγιο Μελέτης του έργου.

Η Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων αναφέρεται στους γενικούς όρους του έργου και αποτελεί αναπόσπαστο και ουσιώδες μέρος της Σύμβασης.

Αντικείμενο της Τ.Σ.Υ. είναι:

1. Η περιγραφή των γενικών όρων του τρόπου κατασκευής του έργου.
2. Η προμήθεια και εγκατάσταση μηχανημάτων και συσκευών.
3. Ο έλεγχος των προσκομιζόμενων ειδών και υλικών στο έργο.
4. Τα σχέδια λεπτομερειών των εγκαταστάσεων.
5. Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των μηχανημάτων και συσκευών.
6. Η εκπαίδευση του προσωπικού του εργοδότη.
7. Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων.
8. Τα πιστοποιητικά ελέγχου και οι άδειες λειτουργίας.
9. Η σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφελείας.
10. Οι ειδικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.

1.1 Όροι κατασκευής του έργου

Ο τρόπος εκτέλεσης των εγκαταστάσεων θα είναι σύμφωνος με:

α. Τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία.

β. Τους επίσημους κανονισμούς της χώρας προέλευσης για κάθε μηχανήμα, συσκευή και όργανο, που είναι προέλευσης εξωτερικού και δεν υπάρχουν σε ισχύ επίσημοι κανονισμοί του Ελληνικού κράτους.

γ. Τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN και VDE που ισχύουν όπου δεν καλύπτονται από τις προηγούμενες α και β παραγράφους.

δ. Τις τεχνικές προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα σχέδια και τεύχη της μελέτης.

ε. Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας και τις εντολές της επίβλεψης του έργου.

στ. Τις οδηγίες των κατασκευαστών του κάθε μηχανήματος, συσκευής και οργάνου.

1.2 Έλεγχος των προσκομιζόμενων ειδών και υλικών στο έργο

Ισχύουν τα παρακάτω:

1. Όλα τα είδη και υλικά που προσκομίζονται από τον Ανάδοχο στο εργοταξιο για την ενσωμάτωσή τους θα είναι καινούργια, χωρίς ελαττώματα και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έργου.

2. Η επίβλεψη έχει κάθε δικαίωμα να ελέγχει, να εγκρίνει ή να απορρίπτει υλικά που προσκομίζονται στο εργοτάξιο από τον Ανάδοχο και δεν πληρούν τους συμβατικούς όρους που αναφέρονται στην ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους.
3. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει τα απαιτούμενα στοιχεία για την διαπίστωση της προέλευσης των υλικών, της ποιότητας και των χαρακτηριστικών τους και να απομακρύνει από το εργοτάξιο, μετά από εντολή της επίβλεψης, εκείνα που θα αποδειχθούν ότι δεν είναι τα συμβατικά οριζόμενα.
4. Για την παραλαβή των υλικών που γίνονται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο Ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:
 - Το είδος του υλικού
 - Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
 - Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
 - Η θέση λήψης
 - Η θέση απόθεσης
 - Η ώρα φόρτωσης
 - Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
 - Το καθαρό βάρος, και
 - Το απόβαρο του αυτοκινήτου κλπ.
5. Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπο του.
6. Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισης του.
7. Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδεύονται στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού. Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.
8. Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συνάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

1.3 Σχέδια λεπτομερειών

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, να συνάσσει, με εντολή της επίβλεψης σχέδια λεπτομερειών τα οποία μπορεί να χρειασθούν κατά την εκτέλεση του έργου για τον σαφή και ακριβή καθορισμό ορισμένων τμημάτων του που η απεικόνισή τους στα γενικά σχέδια δεν δίνει την αναγκαία ακρίβεια.

Τα σχέδια που τυχόν χρειαστούν θα συνάσσονται σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης (σκαριφήματα, οδηγίες, κ.λπ.), θα σχεδιάζονται μετά την

έγκρισή τους σε κανονικές διαστάσεις σχεδίου σε διαφανές χαρτί και θα αποτελούν συμπληρωματικά σχέδια της εγκατάστασης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην επίβλεψη τα σχέδια αυτά σε τέσσερις σειρές για έγκριση.

Στη συνέχεια μια σειρά επιστρέφεται σε αυτόν εγκεκριμένη οπότε και μόνο μπορεί, με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια, να κατασκευάσει τα αντίστοιχα τμήματα της εγκατάστασης. Η παραπάνω έγκριση των σχεδίων δεν μπορεί να καθυστερήσει περισσότερο από δέκα (10) ημέρες.

Η διαδικασία για την σύνταξη σχεδίων λεπτομερειών από τον Ανάδοχο και η έγκρισή τους από την επίβλεψη αφορά σχέδια που δεν τροποποιούν τα αρχικά συμβατικά σχέδια των εγκαταστάσεων αλλά απλώς τα συμπληρώνουν.

1.4 Εκπαίδευση προσωπικού Εργοδότη στον χειρισμό και συντήρηση των εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέσει το αναγκαίο προσωπικό για να μάθει στο αρμόδιο προσωπικό του Εργοδότη που θα ορισθεί τον χειρισμό και την συντήρηση ολόκληρης της εγκατάστασης που κατασκευάστηκε.

Για την εκπλήρωση των ανωτέρω υποχρεώσεων ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερη αποζημίωση. Οι σχετικές δαπάνες θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού Τιμολογίου.

1.5 Δοκιμές των εγκαταστάσεων

Κατά την διάρκεια που θα εκτελούνται οι εγκαταστάσεις αλλά και μετά την αποπεράτωσή τους θα γίνουν οι δοκιμές που αναφέρονται παρακάτω παρουσία της επίβλεψης και θα συνταχθούν σχετικά πρωτοκόλλα.

Για την εκτέλεση των δοκιμών ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το αναγκαίο προσωπικό και κάθε ειδικό ή όχι όργανο, συσκευή και διάταξη. Η εκτέλεση των απαιτούμενων για τις δοκιμές πρόσθετων εργασιών θα γίνει από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση των δοκιμών σε καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια και νερό βαρύνουν τον Εργοδότη.

1.6 Πιστοποιητικό ελέγχου - Άδειες λειτουργίας

Ο Ανάδοχος υποχρεούται έγκαιρα να κάνει όλες τις απαιτούμενες ενέργειες στις αρμόδιες Κρατικές αρχές για τις εγκαταστάσεις που πρόκειται να κατασκευάσει και να ζητήσει την συνδρομή τους στο έργο:

α. Άδεια τομής όπου απαιτείται.

β. Αίτημα σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ ή επέκτασης δικτύου αν απαιτείται κ.λπ.

Μετά την εκτέλεση του έργου ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα απαραίτητα πιστοποιητικά και στοιχεία, ώστε να είναι δυνατή η παροχή ρεύματος από την ΔΕΗ και η πλήρης λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος θα κάνει με δικές του δαπάνες όλες τις παραπάνω αναγκαίες ενέργειες. Η Υπηρεσία περιορίζεται στην υπογραφή των εγγράφων που απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή για τις παραπάνω ενέργειες. Οι σχετικές δαπάνες εννοούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού Τιμολογίου.

1.7 Δαπάνες Αναδόχου

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων της παρούσας ΤΣΥ και των σχετικών και/ή αναφερόμενων κωδικών/ προδιαγραφών/ κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δε θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μια συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο της ΤΣΥ περί του αντιθέτου.

2. Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) – αντιστοίχιση

2.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)

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

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), οι οποίες βρίσκουν εφαρμογή στο παρόν έργο σύμφωνα με την Εγκύκλιο 26/04-10-2012.

Επιπλέον σύμφωνα με το ΦΕΚ 2524/Β/2016 έγινε αναστολή 59 ΕΤΕΠ και με την εγκύκλιο 14/07-09-2016 έγινε αντικατάστασή τους με τις Προσωρινές τεχνικές προδιαγραφές ΠΕΤΕΠ.

2.2 Πίνακας Αντιστοίχισης ΕΤΕΠ

Αντιστοίχιση άρθρων μελέτης με ΕΤΕΠ - ΠΕΤΕΠ			
Εγκύκλιοι: 17/07-09-2016 (ΑΔΑ: 75ΕΖ46530Ξ-Θ2Π), 26/ 04-10-2012 (ΑΔΑ: Β4Τ81-70Θ)			
Κωδικός	Αρ. Τιμ.	Τίτλος Αρθρου	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ
			ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- +
Άρθρα μελέτης			
ΝΑΥΔΡ 3.10.01.01	1	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	08-01-03-01
ΝΑΥΔΡ 3.11.01.01	2	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	08-01-03-01
ΝΑΥΔΡ 3.11.02.01	3	Εκσκαφή ορυγμάτων υπογείων δικτύων σε έδαφος βραχώδες Με πλάτος πυθμένα έως 3,00 m, με την φόρτωση των προϊόντων εκσκαφής επί αυτοκινήτου, την σταλία του αυτοκινήτου και την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση. Για βάθος ορύγματος έως 4,00 m	08-01-03-01
ΝΑΥΔΡ Α\5.04	5	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπίκνωσης	08-01-03-02
ΝΑΥΔΡ Α\5.07	6	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	08-01-03-02
ΝΑΥΔΡ 3.17	8	Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες	02-04-00-00
ΝΑΠΡΣ Ε04.2	10	Άνοιγμα λάκκων με χρήση εκσκαπτικού μηχανήματος, διαστάσεων 0,70 X 0,70 X 0,70 m	10-05-01-00
ΝΑΠΡΣ Ε09.6	11	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 12,50 - 22,00 lt	10-05-01-00
ΝΑΠΡΣ Ε11.1.1	12	Υποσύλωση δένδρου με την αξία του πασσάλου Για μήκος πασσάλου μέχρι 2,50 m	10-05-09-00
ΝΑΠΡΣ Δ01.4	13	Δένδρα, κατηγορίας Δ4	10-09-01-00
ΝΑΥΔΡ Α\9.01	14	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	01-03-00-00 01-04-00-00
ΝΑΥΔΡ Α\9.10.05	16	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπίκνωση και συντήρηση σκυροδέματος Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
ΝΑΥΔΡ Α\9.26	18	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	01-02-01-00
ΝΑΥΔΡ Α\11.02.02	22	Μεταλλικές εσχάρες υδροσυλλογής Εσχάρες καναλιών υδροσυλλογής, χαλύβδινες, ηλεκτροσυγκολλητές	08-07-01-02

NAYΔP N13.03.03.04	31	Δικλίδες τύπου πεταλούδας DN125	08-06-07-02
NAYΔP N13.03.03.05	32	Δικλίδες τύπου πεταλούδας DN250	08-06-07-02
NAYΔP N13.10.02.06	40	Βαλβίδες εισαγωγής-εξαγωγής αέρα διπλής ενεργείας, παλινδρομικού τύπου Ονομαστικής πίεσης 16 atm Ονομαστικής διαμέτρου DN 250 mm	08-06-07-07
NAYΔP 12.10.01	44	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 110 mm	08-06-02-02
NAYΔP A12.10.03	52	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 160 mm	08-06-02-02
NAΗΛΜ 65.80.60.01	56	Σχάρα διέλευσης καλωδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από σκληρό PVC με καπάκι διαστάσεων 100 X 50 χλσ	04-20-01-03
NAΗΛΜ 65.80.60.02	57	Σχάρα διέλευσης καλωδίων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων από σκληρό PVC με καπάκι διαστάσεων 250 X 65 χλσ	04-20-01-03
ΝΑΛΙΜ 2.02	74	Εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης σε εδάφη Κατηγορίας Β	09-02-01-00
ΝΑΛΙΜ 3.03	75	Εξυγιαντικές στρώσεις πυθμένα με αμμοχάλικο	09-03-01-00
ΝΑΛΙΜ Ν5.03.01	76	Ειδικό τεχνητό ογκόλιθο θωράκισης με οπλισμένο σκυρόδεμα	09-07-02-00
ΝΑΛΙΜ 5.06.02	77	Προκατασκευασμένα κυψελωτά κιβώτια (caissons) από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30	09-08-00-00
ΝΑΛΙΜ 6.01.01	79	Υφαλες σκυροδετήσεις με χρήση σιδηροτύπων Κατασκευές από ύφαλο έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25	09-10-01-00

3. Τεχνικές προδιαγραφές εργασιών εκτός ΕΤΕΠ

3.1 ΤΠ1 – Χυτοσιδηρά τεμάχια- Καλύμματα

Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή για τα χυτοσιδηρά τεμάχια, αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση καλυμμάτων φρεατίων, σχαρών, βαθμίδων φρεατίων και γενικά για κάθε χυτοσιδηρό τεμάχιο ή εξάρτημα που θα τοποθετηθεί σε τμήμα του έργου.

Ποιότητα χυτοσιδήρου

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή θραύσεως θα είναι φαιά, λεπτόκοκκος, πυκνή και ομοιόμορφος. Θα είναι επιμελώς χυτευμένος και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φουσαλίδες, ψυχρές σταγόνες ή άλλα ελαττώματα, θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός και ανθεκτικός, να κατεργάζεται ευχερώς δια της ρίνης ή του κόππου και εύκολης διατρήσεως, η δε σκληρότητα αυτού να μην υπερβαίνει τις 210 μονάδες BRINEL. Η ποιότητα αυτή του χυτοσιδήρου θα διαπιστώνεται με τις δοκιμές που καθορίζονται παρακάτω. Για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται τουλάχιστον 3 δοκίμια ανά χύτευση. Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της εκάστοτε οριζόμενης ελάχιστης τιμής, συγχρόνως όμως το αποτέλεσμα κάθε μεμονωμένης δοκιμής δεν θα δίδει τιμή μικρότερη κατά πλέον των 10% της ελάχιστα οριζόμενης. Υπό τους ανωτέρω όρους και εφόσον, πληρούνται και οι υπόλοιποι όροι της παρούσης, θα παραλαμβάνονται όλα τα προϊόντα της. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

Επιφάνεια έδρασης

Ειδική προσοχή θα δοθεί ώστε οι επιφάνειες στερεώσεως (καλύμματα πάνω στα πλαίσια, φλάντζες κ.λ.π.) να είναι απόλυτα επίπεδες, με δυνατότητα τέλει επαφής μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή έδραση, (όχι στρεβλές επιφάνειες). Για την κανονική επίτευξη των παραπάνω ο εργολάβος θα υποχρεώσει τον προμηθευτή του (χυτήριο κ.λ.π.) στην τόννευση ή πλάνιση των επιφανειών στερεώσεως σύμφωνα με την κρίση της επιβλέπουσας Υπηρεσίας, χωρίς αξίωση ιδιαίτερης πληρωμής. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο στη στερέωση θα απομακρύνεται σε βάρος του προμηθευτή.

Διαστάσεις χυτών τεμαχίων

Οι διαστάσεις των τεμαχίων πρέπει να συμφωνούν με ακρίβεια προς αυτές που δείχνονται στα σχέδια, τα οποία συνοδεύουν τη μελέτη ή τις εντολές της Υπηρεσίας επιβλέψεως.

Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται:

1. Δια το βάρος 8%.
2. Δια το πάχος 8% ή 5%, με μέγιστο όμως περιθώριο 2,5 mm ή 1,5 mm αντίστοιχα.

Μηχανικές δοκιμές παραλαβής των χυτών τεμαχίων

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου η Υπηρεσία επιβλέψεως μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση, σε κατάλληλο επίσημο εργαστήριο, των παρακάτω δοκιμών : (Για κάθε είδος δοκιμής θα παίρνονται μέχρι τρία δοκίμια κάθε χυτεύσεως που θα ελέγχονται κατά DIN 1000).

1. **Δοκιμή κάμψεως:** Για τη δοκιμή κάμψεως θα χρησιμοποιηθούν τέλεια κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25 mm και μήκους 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψεως, μεταξύ εδράνων που απέχουν το ένα από το άλλο 500mm θα πρέπει να βαστάξει χωρίς να σπάσει ολικό φορτίο 320 Kgr εφαρμοσμένο στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Αυτό αντιστοιχεί σε τάση 26 Kgr/mm² . Το βέλος τη στιγμή της θραύσεως θα πρέπει να είναι τουλάχιστο 5 mm. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία 45^ο και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2 mm.
2. **Δοκιμή κρούσεως:** Για τη δοκιμή κρούσεως θα χρησιμοποιηθεί απόλυτα ορθογωνικό πρισματικό δοκίμιο, με πλευρά 40 mm και με μήκος 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετηθεί μέσα σε κατάλληλη μηχανή κρούσεως, με κριό, πάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160

mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέξει χωρίς να σπάσει, σε κτύπημα του κριού βάρους 12 mm, το οποίο πέφτει ελεύθερα από ύψος 400 mm πάνω του και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος που σχηματίζεται μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα με επίκεντρη γωνία 90° και ακτίνα 50 mm. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος πάνω στον άξονα του δοκιμίου. Οι ακμές του εδράνου θα είναι όπως διαγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των παραπάνω δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της ορισμένης ελάχιστης τιμής κάθε φορά. Ταυτόχρονα το αποτέλεσμα κάθε χωριστής δοκιμής δεν επιτρέπεται να δίνει τιμή μικρότερη κατά 10% από αυτήν που ορίζεται σαν ελάχιστη σύμφωνα με τους παρακάτω όρους.

Αφού εκπληρωθούν και οι υπόλοιποι όροι της προδιαγραφής αυτής, θα παραλαμβάνονται τα προϊόντα χυτεύσεως. Σε αντίθετη περίπτωση όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χυτεύσεως θα απομακρύνονται χωρίς καμία εξέταση.

3. **Παραλαβή χυτών τεμαχίων:** Από την Υπηρεσία επιβλέψεως του έργου θα γίνεται προσωρινή τμηματική παραλαβή και ζύγιση των χυτών τεμαχίων, με βάση τα αποτελέσματα των πιθανών μηχανικών δοκιμών κρούσεων και κάμψεως που εκτελούνται, καθώς και της μακροσκοπικής εξετάσεως τους. Το κάλυμμα μα θα έχει περιμετρικά σε τρία σημεία φωλιές με στιβαρούς βραχίονες για την κατάλληλη στερέωση λοστού ή ειδικού εργαλείου που χρησιμοποιείται στη μετατόπισή του από το στόμιο του φρεατίου. Με την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα παίρνονται υπόψη τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών πάνω στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης.

Τοποθέτηση/ Στοιχεία εργοστασίου κατασκευής

Τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα τοποθετηθούν από τον ανάδοχο όπως φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

Κάθε κάλυμμα και πλαίσιο θα φέρει αναγεγραμμένα επί της εμφανούς και μη εντοιχιζόμενης όψης στοιχεία ώστε η επιφάνεια των στοιχείων να είναι στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνεια του καλύμματος ή του πλαισίου, τα οποία θα περιλαμβάνουν:

1. Το σήμα ή το όνομα του εργοστασίου κατασκευής
2. Το έτος και το μήνα χύτευσης.

Περιλαμβανόμενες εργασίες

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, δοκιμή, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση των χυτοσιδηρών τεμαχίων καθώς και όλα τα μικρούλικά που απαιτούνται για την ασφαλή στήριξη τους.

3.2 ΤΠ2 – Αγωγοί ύδρευσης από σωλήνες PE 3^{ης} γενιάς

Αντικείμενο- Εργασίες προς εκτέλεση

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή των υδραυλικών δικτύων για την άντληση θαλασσινού νερού και την απόρριψη της άλμης από πολυαιθυλένιο 3^{ης} γενιάς. Οι προβλεπόμενες από το παρόν προς εκτέλεση εργασίες για την κατασκευή των ανωτέρω δικτύων, έχουν συνοπτικά ως εξής :

- α) Προμήθεια των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων μαζί με τα απαιτούμενα αντιστοιχών συνδέσμων και των πάσης φύσεως δοκιμασιών στο εργοστάσιο.
- β) Οι πάσης φύσεως φορτοεκφορτώσεις και μεταφορές μέχρι την θέση τοποθετήσεως.
- γ) Η τοποθέτηση των σωλήνων εντός των ορυγμάτων
- δ) Η υποθαλάσσια τοποθέτηση των σωλήνων
- δ) Οι πάσης φύσεως δοκιμασίες παραλαβής στο έργο.

Όλες οι παρακάτω εργασίες πρέπει να εκτελεσθούν όπως ορίζεται λεπτομερώς παρακάτω.

Η εκσκαφή και επαναπλήρωση του ορύγματος τοποθετήσεως των σωληνώσεων, πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στις αντίστοιχες ΕΤΕΠ.

Σωλήνες και ειδικά τεμάχια από PE 3^{ης} ΓΕΝΙΑΣ

- **Ισχύοντες κανονισμοί**

Για την κατασκευή, δοκιμασία και παραλαβή των σωλήνων από PE 3^{ης} γενιάς και ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικού ισχύουν τα παρακάτω πρότυπα :

- DIN 8074/8075
- PrEN 12201
- ISO DIS 4427

της τελευταίας κατά την ημερομηνία του διαγωνισμού εκδόσεώς τους.

Για τα υλικά και τον τρόπο εγκατάστασης των νέων αγωγών δίνονται οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των κάτωθι Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές.
- Πρότυπα EN 12201-1:2003 έως EN 12201-5:2003 για συστήματα πλαστικών σωλήνων από πολυαιθυλένιο.
- Πρότυπα εξαρτημάτων EN 1680:1997, EN 10284:2000, και EN 12100:1997.
- Πρότυπα δοκιμών EN 12099, EN 921:1994, και EN 12199:1997.
- Προϊόντα από άλλα κράτη – μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες Ύλεις 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 προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων PE.
- 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.
- 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' ελάχιστο θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/στοιχεία στην Αγγλική.

- Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους 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 εξαρτήματα τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού από επίσημη αρχή οργανισμό ή ινστιτούτο χώρας της ΕΕ
- Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν τη προσκόμισή τους στο έργο προς τοποθέτηση.
- Το μείγμα πολυαιθυλενίου (PE) των σωλήνων θα είναι:
- Τρίτης γενιάς, τύπου PE 100 (MRS 10 κατά EN ISO 9080:2003-10, EN ISO 1167-1:2003-07, EN ISO 12162:1996-04)
- Οι σωλήνες θα πρέπει να έχουν υψηλή αντοχή σε χημική διάβρωση, μικρό βάρος και μεγάλη ευκαμψία ώστε να διακινούνται και να τοποθετούνται εύκολα και γρήγορα, αντοχή σε εδαφικές μετακινήσεις και σε κρούση (ακόμα και σε χαμηλές θερμοκρασίες), μηχανική αντοχή σε υπερκείμενα φορτία, αντοχή στη γήρανση από ηλιακή ακτινοβολία και απόλυτη στεγανότητα στα σημεία σύνδεσης (μηδενικές διαρροές). Επίσης θα έχουν λεία εσωτερική επιφάνεια και χημικά αδρανές υλικό, ώστε να μην δημιουργούνται επικαθήσεις στην εσωτερική επιφάνεια που μειώνουν την διάμετρος τους.
- Το πολυμερές κατασκευής των σωληνώσεων θα έχει πυκνότητα στην περιοχή 953 – 960 Kg/m³ στους 23⁰C 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 τον δείκτη 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.
- Για την περιεκτικότητα πτητικών και νερού, μετράται η απώλεια υλικού μετά από 1 ώρα σε φούρνο στους 105⁰ C κατά EN 12118:1997 (Plastics in Piping Systems – Determination of Moisture Content in Thermoplastics by Coulometry – Συστήματα πλαστικών Σωληνώσεων – Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε υγρασία στα θερμοπλαστικά με κουλλομετρία).

Για τον έλεγχο αντίστασης σε επέκταση ρωγμής υπάρχουν δύο μέθοδοι δοκιμής:

- Η πλήρης δοκιμή (Full Scale Test) σύμφωνα με το EN ISO 13478:2005-04 (Thermoplastic Pipes for the Conveyance of Fluids – Determination of Resistance to Rapid Crack Propagation [RCR] – Full Scale Test [FST] [ISO/DIS 13478:2004] - Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά ρευστών – Προσδιορισμός της αντίστασης σε γρήγορη ανάπτυξη ρήγματος – Δοκιμή πλήρους κλίμακας [FST]).
- Η μικρής κλίμακας δοκιμή (Small Scale Steady-State – S4 - Test) κατά EN ISO 13477:2005-04 (Thermoplastic Pipes for the Conveyance of Fluids – Determination of Resistance to Rapid Crack Propagation

[RCR] – Small Scale Steady-State Test [S4 Test] [ISO/DIS 13477:2005-05] - Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών – Προσδιορισμός της αντίστασης σε ταχεία επέκταση ρηγμάτωσης. Δοκιμή μικρής κλίμακας υπό σταθερές συνθήκες).

- 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:

ΑΓΩΓΟΣ HDPE/Φ AAA X BBB PN 10, PN 16

XXXX=YYYY=ZZZZ=PE 100=

όπου:

HDPE = πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

ΦAAA X BBB = εξωτερική διάμετρος X πάχος τοιχώματος

PN = κλάση πίεσης σε atm ή Bar

XXXX = όνομα κατασκευαστή

YYYY = ημερομηνία 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

Οι διαστάσεις των σωλήνων θα συμφωνούν με τα αντίστοιχα πρότυπα.

- **Γενικά χαρακτηριστικά σωλήνων**

α) Οι σωλήνες κατασκευάζονται για τις παρακάτω κλάσεις ονομαστικής πίεσης: 10Atm, 12,5Atm, 16 Atm, 20 Atm, 25 Atm, 32Atm στους 20°C. **Στο παρόν έργο η ονομαστική πίεση των σωλήνων ορίζεται σε 16 Atm για το δίκτυο άντλησης θαλασσινού νερού και 10 Atm για το δίκτυο απόρριψης της άλμης.**

- **Ονομαστικοί διάμετροι σωλήνων-Πάχη**

Ως ονομαστική διάμετρος των σωλήνων ορίζεται η εξωτερική τους διάμετρος.

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	PN10	PN12.5	PN16	PN20	PN25	PN32
ΕΞ.ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)					
16				2,0	2,3	3,0
20			2,0	2,3	3,0	3,4
25		2,0	2,3	3,0	3,5	4,2
32	2,0	2,4	3,0	3,6	4,4	5,4
40	2,4	3,0	3,7	4,5	5,5	6,7
50	3,0	3,7	4,6	5,6	6,9	8,3
63	3,8	4,7	5,8	7,1	8,6	10,5
75	4,5	5,6	6,8	8,4	10,3	12,5
90	5,4	6,7	8,2	10,1	12,3	15,0
110	6,6	8,1	10,0	12,3	15,1	18,3
125	7,4	9,2	11,4	14,0	17,1	20,8
140	8,3	10,3	12,7	15,7	19,2	23,3
160	9,5	11,8	14,6	17,9	21,9	26,6
180	10,7	13,3	16,4	20,1	24,6	29,9
300	11,9	14,7	18,2	22,4	27,4	33,2
225	13,4	16,6	20,5	25,2	30,8	37,4
250	14,8	18,4	22,7	27,9	34,2	41,5
280	16,6	20,6	25,4	31,3	38,3	46,5
315	18,7	23,2	28,6	35,2	43,1	52,3
355	21,1	26,1	32,2	39,7	48,5	59,0

400	23,7	29,4	36,3	44,7	54,7	66,5
-----	-------------	------	-------------	------	------	------

- **Σήμανση**

Όλοι οι σωλήνες θα φέρουν την ένδειξη του τύπου του υλικού, της ονομαστικής διαμέτρου και πίεσης καθώς και του μήκους τους.

- **Παραλαβή σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από ΡΕ στο εργοστάσιο**

Η Υπηρεσία, με τον Επιβλέποντα ή οιονδήποτε άλλο εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο αυτής, έχει πλήρη ελευθερία επισκέψεως, παρακολουθήσεως και ελέγχου της κατασκευής των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων στο εργοστάσιο και τους χώρους εναποθήκευσης. Η παραλαβή του υλικού στο εργοστάσιο θα πραγματοποιηθεί από τον Επιβλέποντα ή άλλο εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό της Υπηρεσίας, ο οποίος και θα ρυθμίζει τις λεπτομέρειες του προγράμματος παραλαβής και δοκιμασιών. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού θα γίνουν οι αναγκαίοι έλεγχοι αντοχής και εν γένει ποιότητάς του υλικού, αποτελεσματικότητας διαφόρων ειδικών μέτρων προστασίας κ.λ.π., σε δείγματα λαμβανόμενα σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις των Γερμανικών Προτύπων DIN 8074/8075. Η διαδικασία ελέγχου θα είναι απολύτως σύμφωνη με τα παραπάνω πρότυπα, τόσο από απόψεως μεθόδου δειγματοληψίας και αριθμού δειγμάτων όσον και από απόψεως είδους δοκιμασιών και αποτελεσμάτων αυτών. Εφ' όσον ο ως άνω έλεγχος στο εργοστάσιο αποδώσει ικανοποιητικά αποτελέσματα όσο αφορά τις ανοχές διαστάσεων, την μηχανική αντοχή και τις λοιπές ενδιαφέρουσες ιδιότητες, τα υλικά της ομάδας η οποία θεωρείται εκπροσωπούμενη από την εκάστοτε ελεγχόμενων δειγμάτων και δοκιμών σημειώνονται καταλληλά από τον ενεργούνται τον έλεγχο. Υλικά μη πληρούντα τους όρους των προαναφερθέντων Προδιαγραφών δεν γίνονται δεκτα για αποστολή στο εργοτάξιο. Η αποδοχή των υλικών στο εργοστάσιο δεν προδικάζει την τελική παραλαβή των εγκατεστημένων σωληνώσεων επί τόπου των έργων. Σε περίπτωση κατά την οποία για οποιοδήποτε λόγο δημιουργηθεί αμφιβολία ως προς τα αποτελέσματα των δοκιμασιών στο εργοστάσιο, ο Επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση μέριμνας και δαπανών από τον Ανάδοχο, προσθέτοντας σποραδικές δοκιμές σε υλικά από τα μεταφερόμενα στο εργοτάξιο προς τοποθέτηση, διενεργουμένων στο εργαστήριο Αντοχής Υλικών του Ε.Μ.Π. ή άλλου αναγνωρισμένου εργαστηρίου αντοχής της εγκρίσεως του Επιβλέποντος. Αν τα αποτελέσματα των σποραδικών αυτών δοκιμών αποδειχθούν μη ικανοποιητικά κατά την κρίση του Επιβλέποντος, μπορεί να ζητηθεί επανάληψη της λεπτομερούς διαδικασίας δοκιμών σε έτοιμα υλικά σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εκλογής του Επιβλέποντος. Σε αυτή την περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει με δαπάνες του τα αναγκαία υλικά προς έλεγχο. Τα αποτελέσματα του ελέγχου αυτού θα κρίνουν οριστικά την καταλληλότητα των υλικών ή την αναγκαιότητα ολικής ή

μερικής απορρίψεώς τους. Στην τελευταία αυτή περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύσει νέα υλικά από κατασκευαστή της εκλογής του Επιβλέποντος. Όλες οι δαπάνες δοκιμασιών και παραλαβής βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Περιγραφή εργασίας συγκόλλησης

Τα ειδικά τεμάχια του πολυαιθυλενίου πριν από τη διαδικασία συγκόλλησης δεν πρέπει να εκτίθενται στην ηλιακή ακτινοβολία και η θερμοκρασία τους να μην υπερβαίνει τους 35°C.

Γενικότερα για να γίνει μια καλή συγκόλληση, πρέπει ο ανάδοχος να δώσει μεγάλη προσοχή στα εξής:

- Η θερμοκρασία της επιφάνειας του αγωγού και των εξαρτημάτων να βρίσκεται μεταξύ 0°C έως 35°C και μόνο τότε να πραγματοποιούνται συγκολλήσεις PE με PE.
- Το κόψιμο στα άκρα του αγωγού να είναι πάντα κάθετα προς τον διαμήκη άξονα και να υπάρχει μία λοξοτομηση της τάξης του 50° προς τα έξω.

Να καθαρίζονται με ένα στεγνό και καθαρό πανί οι προς συγκόλληση επιφάνειες.

Να ξύνεται προσεκτικά όλη την επιφάνεια του αγωγού, πάνω στην οποία θα συγκολληθούν τα εξαρτήματα σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το μήκος της ηλεκτρομούφας.

- Πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε εργαλείο ξυσίματος και όχι μαχαίρι. Το ξύσιμο γίνεται με παράλληλες κινήσεις προς τον άξονα του αγωγού και πάντα χωρίς διακοπή.
- Πρώτα να ελέγχεται το εσωτερικό των εξαρτημάτων να είναι καθαρό και να καθαρίζουμε την ξυσμένη επιφάνεια του αγωγού, χρησιμοποιώντας εξατμιζόμενο διαλυτή (τριχλωροαιθυλένιο) και καθαρό χαρτί.
- Τοποθετείται κάποιο εργαλείο σταθεροποίησης ικανό να ευθυγραμμίζει τα άκρα του αγωγού κατά την συγκόλληση και να κρατά τον αγωγό με την ηλεκτρομούφα ελεύθερο από πιέσεις κατά την διάρκεια της συγκόλλησης (τήξης) και την περίοδο ψύξης.
- Πρέπει να προβλέπεται ώστε να μην μετακινηθούν οι αγωγοί ούτε τα εξαρτήματα κατά την διάρκεια της ψύξης.
- Στην διάρκεια του χρόνου συγκόλλησης συμπληρώνεται από τον επικεφαλής του συνεργείου ανάλογο σχετικό έντυπο και υπογράφεται από την Υπηρεσία και τον επιβλέποντα μηχανικό.

• Για τα ειδικά τεμάχια θα γίνει αυτόματη καταγραφή των στοιχείων συγκόλλησης μέσω καταγραφικής μονάδας της συσκευής συγκόλλησης που είναι:

1. Κωδικός έργου
2. Κωδικός εξαρτήματος
3. Κωδικός τεχνίτη
4. Ημερομηνία εργασίας
5. Ώρα εργασίας
6. Αύξοντος αριθμός συγκόλλησης
7. Διάμετρος αγωγού
8. Είδος εξαρτήματος
9. Θερμοκρασία περιβάλλοντος
10. Χρόνος συγκόλλησης
11. Καταγραφή στην μνήμη του μηχανήματος τυχόν διακοπής της συγκόλλησης

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιήσει τα ζητούμενα στοιχεία κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Η λήψη των παραπάνω στοιχείων καλόν είναι να γίνεται με σύνδεση της συσκευής συγκόλλησης με προσωπικό υπολογιστή και να αποδίδει τις αποθηκευόμενες πληροφορίες, υποστηριζόμενο με το απαιτούμενο λογισμικό.

Χαρακτηριστικά ορύγματος. Το πλάτος και το βάθος του ορύγματος ορίζονται στα σχέδια της μελέτης. Τα τοιχώματα της τάφρου πρέπει να είναι κατακόρυφα και πάντα απαλλαγμένα από κάθε υλικό ή αντικείμενο ικανό να καταστρέψει ακόμη και να χαράξει τον αγωγό, το ίδιο ισχύει και για το δάπεδο της τάφρου.

Επειδή ο συνδυασμός του είδους και της ποιότητας του υλικού, που θα χρησιμοποιηθεί, είναι παράγοντας για την καλή υποστήριξη του αγωγού, το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση (μαξιλάρι) και την αρχική επίχωση, πρέπει να είναι σταθερό και /ή συνεκτικό.

Η υπόβαση πρέπει να παρέχει ομοιόμορφη υποστήριξη κάτω από τον αγωγό και καλή ευθυγράμμιση του αγωγού, ώστε να αποφεύγονται σιφωνισμοί. Το πάχος της υπόβασης πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,15 m για όλες τις περιπτώσεις.

Ποιότητα Αποκατάστασης τάφρου. Η υπόβαση πρέπει να συμπιέζεται πριν από την εγκατάσταση του αγωγού και ποτέ το πάχος της να μην είναι μικρότερο από 0,15 m μετά την συμπίεση.

Η αρχική επίχωση συμπιέζεται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση συμπίεσης είναι από το 3/4 του αγωγού και κάτω, ενώ η δεύτερη στρώση από τα 3/4 του αγωγού και άνω και μέχρι 0,20 έως 0,30m.

Η τελική επίχωση γίνεται σε στρώσεις των 0,30 m και με παράλληλη διαβροχή των υλικών επίχωσης, όπου χρειάζεται.

Σε κάθε στρώση αρχικής ή τελικής επίχωσης το υλικό συμπυκνώνεται με δονητή κινούμενο με πεπιεσμένο αέρα, η δε απόσταση μεταξύ των δονήσεων μπορεί να είναι 40 cm και ο αριθμός συμπιέσεων να εξαρτάται από το βάθος της τάφρου.

Διαδικασία τοποθέτησης σωλήνων και εξαρτημάτων PE στο όρυγμα. Η διαδικασία τοποθέτησης αγωγών γίνεται μετά τον έλεγχο καταλληλότητας του ορύγματος.

Οι ευθύγραμμοι αγωγοί πριν από την τοποθέτησή τους στο όρυγμα ελέγχονται και καθαρίζονται εσωτερικά. Κατά το κατέβασμα των σωλήνων στο όρυγμα, κλείνονται τα άκρα τους, ώστε να μην εισχωρήσουν υλικά από το όρυγμα και μετά ευθυγραμμίζονται σε σχέση με τους υπόλοιπους σωλήνες και ακολουθεί η διαδικασία συγκόλλησης.

Οι κουλούρες μεταφέρονται με τρέιλερ, κοντά στο όρυγμα ή τοποθετούνται σε σταθερό πλαίσιο για την εκτύλιξη τους ή μεταφέρονται επάνω σε φορτηγά. Ο αγωγός πρέπει να προστατεύεται κατά την μεταφορά του.

Στο ελεύθερο άκρο του αγωγού τοποθετείται μία ειδική κεφαλή που επιτρέπει την εύκολη μετακίνηση και έλξη του, μέσα στο όρυγμα, και αποκλείει κάθε εισχώρηση ξένου υλικού μέσα στον αγωγό.

Ο αγωγός πρέπει να οδηγείται με κυλίνδρους - ειδικά ράουλα - μέσα στο όρυγμα :

1. στις αλλαγές διεύθυνσης του και
2. όταν διασχίζει ή περιβάλλεται από εμπόδιο με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην πληγώνεται η εξωτερική επιφάνεια του αγωγού.

Τοποθέτηση Αγωγών PE σε κοινά ορύγματα. Σε περιπτώσεις που ένα όρυγμα έχει να κάνει με πολλούς χρήστες (άλλου είδους δίκτυα) π.χ. πεζόδρομοι, η τοποθέτηση αγωγών PE απαιτεί ειδικές ενέργειες, ώστε να μείνει σταθερός ο αγωγός μέχρι την τελική επίχωση.

Λόγω της έκθεσης του στο φως και της ύπαρξης υψηλών θερμοκρασιών, κατά συνέπεια αύξηση του συντελεστή της γραμμικής διαστολής, ο αγωγός μπορεί να μετακινηθεί και να καταστραφεί από παρακείμενα δίκτυα άλλων Οργανισμών, γι' αυτά η επίχωση του αγωγού αμέσως μετά την τοποθέτηση συνιστά την καλύτερη σταθεροποίηση. Εάν αυτή η λύση δεν μπορεί να επιτευχθεί, είναι απαραίτητα να επικαλυφθεί μερικώς ο αγωγός για να σταθεροποιηθεί.

Δαπάνες

Όλες οι δαπάνες δοκιμασιών και παραλαβής βαρύνουν τον Ανάδοχο.

1. Υπεδάφειες σωληνώσεις στην ξηρά

1.1.1 Προκαταρκτικές Εργασίες – Άδειες – Σήμανση

Πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής θα γίνει πασσάλωση της όδευσης του δικτύου επί του εδάφους και έρευνα (προς επαλήθευση των στοιχείων της μελέτης) σε συνεργασία με τους αρμόδιους φορείς σχετικά με την ύπαρξη ή και τις θέσεις αγωγών κοινής ωφέλειας.

Τυχόν αγωγοί κοινής ωφέλειας, οι οποίοι βρίσκονται σε λειτουργία, καταλαμβάνουν τον ίδιο χώρο με τον υπό κατασκευή αγωγό, πρέπει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία και τον οικείο Ο.Κ.Ω. να προταθεί ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών σε συνδυασμό και με την τυχόν ύπαρξη άλλων εμποδίων.

Για την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών καθώς και κατά την εκτέλεση τους θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, όπως σήμανση και σηματοδότηση του τμήματος του δρόμου στον οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

1.1.2 Εκτέλεση εργασιών

Όλες οι εργασίες εκσκαφών θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις διαστάσεις των συμβατικών σχεδίων με μηχανικά μέσα με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση.

Εργασίες εκσκαφών οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν κατάρρευση δομικών στοιχείων, θα εκτελούνται τμηματικά ή θα λαμβάνονται άλλα κατάλληλα μέτρα σε συνεννόηση με την Υπηρεσία.

Κτίσματα, πυλώνες, μανδρότοιχοι, δένδρα και λοιπές κατασκευές που βρίσκονται πλησίον των εκσκαφών, θα εξασφαλίζονται κατάλληλα εφόσον υπάρχει κίνδυνος ατυχήματος ή πτώσης τους κατά τις εργασίες εκσκαφής.

Όταν οι εργασίες εκτελούνται εντός κατοικημένης περιοχής, η εκσκαφή της τάφρου δεν θα προηγείται της τοποθέτησης του δικτύου περισσότερο από 80 μ. Σε κάθε περίπτωση το μέγιστο αυτό μήκος θα καθορίζεται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες (πλάτος οδού, κατάσταση και ύψος κτισμάτων, μήκος οικοδομικών τετραγώνων κλπ.) ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στην κυκλοφορία και η όχληση των περιοίκων.

Τα ορύγματα θα περιφράσσονται μετά το πέρας των εργασιών καθημερινώς για την αποφυγή ατυχήματος.

Δομικά υλικά, προϊόντα εκσκαφής κ.λπ. θα αποθηκεύονται, θα στοιβάζονται ή θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με τρόπο ώστε η κυκλοφορία στο δρόμο να μην εμποδίζεται περισσότερο από όσο είναι αναπόφευκτο.

Όσον αφορά στην καθαίρεση οδοστρωμάτων, πριν την τομή του οδοστρώματος θα χαράσσονται τα όρια εκσκαφής στο οδόστρωμα με αρμοκόφτη. Η αποξήλωση του θα περιορίζεται στο εκάστοτε προβλεπόμενο πλάτος του ορύγματος.

Τομές του οδοστρώματος κάθετα προς την οδό θα γίνονται τμηματικά.

Μετά την περαίωση των εργασιών ο Ανάδοχος θα επαναφέρει το οδόστρωμα στην προηγούμενη του κατάσταση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην σχετική νομοθεσία.

1.1.3 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

Ο πυθμένας των τάφρων θα διαμορφώνεται με ομαλή επιφάνεια ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη έδραση των αγωγών καθ' όλο το μήκος τους.

Συνεκτικές στρώσεις που τυχόν χαλαρώθηκαν κατά την εκσκαφή θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κοκκώδες υλικό κατάλληλα συμπυκνωμένο.

Τυχόν υπερεκσκαφή θα επανεπιχώνεται με επιλεγμένο υλικό έδρασης σωλήνα, που θα υφαινόεται και θα συμπυκνώνεται σε στρώσεις πάχους 15 cm.

Όταν προβλέπεται αντιστήριξη των πρανών του σκάμματος, οι επιφάνειες επαφής των πρανών της εκσκαφής με την επιφάνεια αντιστήριξης θα μορφώνονται έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλή επαφή αυτών.

Η μόρφωση των επιφανειών γενικά θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρουσιάζονται ανωμαλίες μεγαλύτερες από 0,03 m σε γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη και 0,05 m σε βραχώδη εδάφη.

1.1.4 Έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Οι εργασίες εκσκαφών μπορούν να εκτελούνται είτε εν υγρώ είτε εν ξηρώ.

Η κατασκευή ή τοποθέτηση των αγωγών και η επανεπίχωση θα γίνονται πάντοτε εν ξηρώ. Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα λαμβάνονται μέτρα διευθέτησης της ροής των οβριών (συμπεριλαμβανομένων και των υπόγειων υδάτων) και καθοδήγησής τους εκτός της ζώνης του ορύγματος, για την αποφυγή εισροών εντός αυτού.

Τέτοια μέτρα ενδεικτικά και όχι περιοριστικά είναι:

- Συλλογή και καθοδήγηση των επιφανειακών απορροών εκτός ζώνης ορύγματος.

- Λήψη μέτρων αποστράγγισης της περιοχής γύρω από το όρυγμα, ώστε να μην δημιουργούνται λιμνάζοντα ύδατα (π.χ. μεταξύ των σειραδίων των προϊόντων εκσκαφών και ορίων παρακείμενων κατασκευών) και να μην δυσχεραίνεται η προσπέλαση προς τις γειτονικές ιδιοκτησίες.
- Απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφών.
- Αποστράγγιση του εκάστοτε πυθμένα του ορύγματος (κατά την πρόοδο των εκσκαφών) ώστε να εξασφαλίζεται η εν ξηρώ εργασία και να αποφεύγεται η διάβρωση του εδάφους.
- Αντλήσεις υδάτων και παροχέτευσή τους με σωληνώσεις σε κατάλληλο αποδέκτη πλησίον του έργου.
- Η διάρκεια εφαρμογής των μέτρων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται η κατασκευή των έργων ή τμημάτων αυτών υπό ελεγχόμενες και ασφαλείς συνθήκες και η διενέργεια των προβλεπόμενων ελέγχων ποιότητας από την Υπηρεσία (ανάλογα με το είδος του δικτύου που εγκαθίσταται).
- Αποφυγή διαποτισμού συνεκτικών εδαφών με νερό.

Οι αντλίες που θα χρησιμοποιούνται για την άντληση των υδάτων θα είναι επαρκούς ισχύος για την κάλυψη των αναγκών, αλλά όχι υπερβολικής προκειμένου να αποκλείονται φαινόμενα διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα. Η λειτουργία των αντλιών θα καθορίζεται μετά από δοκιμαστικές αντλήσεις.

Ο αποδέκτης (ή οι αποδέκτες) θα πρέπει να μπορεί να δεχθεί τις αντλούμενες ή καθοδηγούμενες με την βαρύτητα ποσότητες νερού, τα δε νερά θα είναι απαλλαγμένα φερτών υλών. Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλιστούν οι απαραίτητες για τον σκοπό αυτό εγκρίσεις από τους αρμόδιους φορείς.

Αν δεν υπάρχουν φυσικοί ή τεχνητοί αποδέκτες και εφόσον τούτο είναι εφικτό, είτε θα κατασκευάζονται κατάλληλες απορροφητικές τάφροι (σε έργα εκτός οικισμών), λαμβανομένων υπ' όψη των όσων αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους για μέτρα ασφάλειας όμορων ιδιοκτησιών ή κατασκευών, είτε θα αυξάνεται ανάλογα η ικανότητα των αντλητικών διατάξεων για την μεταφορά των απορροών σε μεγαλύτερη απόσταση.

Η απ' ευθείας στη θάλασσα παροχέτευση θα μπορεί να γίνεται μόνον έπειτα από έγκριση της Υπηρεσίας και μετά από την σχετική αδειοδότηση τυχόν αρμοδίων υπηρεσιών.

1.1.5 Αναπετάσεις

Οι αναπετάσεις των προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται από οποιοδήποτε βάθος, είτε με μηχανικά μέσα είτε με χειρωνακτική υποβοήθηση, ανάλογα με τις συνθήκες εκσκαφής (χώροι εντός πόλης με δυσκολίες προσέγγισης μηχανημάτων). Κατά την αναπέταση των προϊόντων εκσκαφής θα υπάρχει

ελεύθερος χώρος τουλάχιστον 0,60m στο χείλος του σκάμματος για την κυκλοφορία των εργατοτεχνικών και την ασφάλειά τους.

Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση του σκάμματος μπορεί να αποτίθενται προσωρινά στην περιοχή του έργου, στο τμήμα του αγωγού που έχει ήδη τοποθετηθεί, μετά από σχετική άδεια των αρμόδιων Αρχών.

1.1.6 Αντιμετώπιση συνάντησης αγωγών Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (ΟΚΩ)

Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτονεύει με αυτές, θα πρέπει:

- Να διακρίνεται τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση.
- Να διακριβώνεται τη λειτουργία του αγωγού
- Να γίνονται οι σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο Ο.Κ.Ω. για όλα τα παραπάνω
- Να ενημερώνεται έγκαιρα για όλα τα παραπάνω την Τεχνική Υπηρεσία του δήμου

Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι, εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, συνίσταται να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ.) κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, αφού πρώτα χορηγηθούν οι σχετικές άδειες.

1.1.7 Υποστηρίξεις αγωγών οργανισμών Κοινής Ωφέλειας

Μετά από προηγούμενη προσεκτική αναγνώριση του αγωγού θα λαμβάνονται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών τα κατάλληλα μέτρα υποστήριξης ή ανάρτησης των αγωγών που συναντώνται μέσα στο όρυγμα και κάθε μέτρο για την προστασία των αγωγών αυτών.

Οι παραπάνω εργασίες υποστήριξης ή/και ανάρτησης θα εκτελούνται σύμφωνα με τις υποδείξεις των αρμοδίων Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας» και την σχετική νομοθεσία.

Επίσης θα λαμβάνονται τα εκάστοτε απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας του προσωπικού ή/ και τρίτων από πιθανούς κινδύνους λόγω της αποκάλυψης των αγωγών κατά την διάρκεια των εκτελούμενων εργασιών.

1.1.8 Τοποθέτηση σωλήνων στο όρυγμα

Οι σωλήνες PE θα εγκατασταθούν σε τάφρο που θα διανοιχθεί επί τούτου. Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις, και θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλκώδους στρώσης ώστε να αποφεύγονται οι ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης.

Το πλάτος του ορύγματος θα είναι το ελάχιστο απαιτούμενο για την έντεχνη εγκατάσταση του δικτύου και την συμπύκνωση των υλικών επίχωσης, σύμφωνα με την διάμετρο του υπό κατασκευή αγωγού και το βάθος τοποθέτησής του. Το πλάτος διαμορφώνεται σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.1.8.1. Ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων σε συνάρτηση με την διάμετρο του αγωγού και το βάθος εκσκαφής

Εξωτερική διάμετρος αγωγού σε mm	Βάθος εκσκαφής σε m			
	<1,25	> 1,25 ÷ 1,75	> 1,75 ÷ 4,00	> 4,00
250	600	600	700	900
300	700	700	800	900
350	750	800	900	1000

Ανεξάρτητα της διαμέτρου του υπό τοποθέτηση δικτύου, το ελεύθερο πλάτος ορύγματος με κατακόρυφες παρειές όταν προβλέπεται η εργασία προσωπικού εντός αυτού, θα είναι κατ' ελάχιστον σύμφωνο με τα οριζόμενα στον παρακάτω πίνακα μετρούμενο μεταξύ των παρειών του εδάφους ή των επιφανειών αντιστήριξης, για εκσκαφές χωρίς ή με αντιστήριξη αντίστοιχα.

Πίνακας 3.1.8.2. Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος εκσκαφής με χώρο εργασίας

Βάθος εκσκαφής σε m	Ελάχιστο ελεύθερο πλάτος ορύγματος σε mm
<1,75	600
> 1,75 ÷ 4,00	700
> 4,00	900

Το ελάχιστο πλάτος ορυγμάτων βάθους μέχρι 1,25 m τα οποία είναι μεν προσπελάσιμα αλλά δεν απαιτείται η ύπαρξη χώρου εργασίας για την τοποθέτηση ή τον έλεγχο του δικτύου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

Πίνακας 3.1.8.3. Ελάχιστο πλάτος εκσκαφής χωρίς χώρο εργασίας

Βάθος ορύγματος σε m	<0,70	> 0,70 ÷ 0,90	> 0,90 ÷ 1,00	> 1,00 ÷ 1,25
Πλάτος ορύγματος σε m	0,30	0,40	0,50	0,60

Εκσκαφή με πλάτος μικρότερο από τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα επιτρέπεται μόνο κατ' εξαίρεση και για περιορισμένα μήκη σε εξαιρετικά δύσκολες τοπικές συνθήκες. Στις περιπτώσεις αυτές θα λαμβάνονται ιδιαίτερα μέτρα ασφαλείας.

Το βάθος εκσκαφής καθορίζεται από το υψόμετρο του δικτύου (κατά μήκος της τομής των έργων) λαμβανομένου υπόψη και του πάχους του αγωγού και των υποκειμένων στρώσεων έδρασης ή/και εξυγίανσης, και θα είναι κατ' ελάχιστο 0,80 m.

Εκσκαφές βάθους μικρότερου του προβλεπόμενου από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη δεν γίνονται αποδεκτές.

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 του που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων.

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 σωλήνα και ορύγματος (πλήρες πλευρικό σφήνωμα αγωγού). Στην συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα θα συμπυκνώνονται επαρκώς με χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

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 φράσσεται για προστασία του σωλήνα από την εισχώρηση ρυπαντών.

1.1.9 Σήμανση σωλήνων στο όρυγμα

Αντικείμενο της παρούσας είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις ταινίες σήμανσης που τοποθετούνται εντός του ορύγματος των υπογείων δικτύων υπό πίεση για τον έγκαιρο εντοπισμό τους κατά την εκτέλεση εκσκαφών και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών.

Τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά των ταινιών σήμανσης είναι τα ακόλουθα:

Πλάτος:

- 25 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου έως 0,60 m.
- 40 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου από 0,60 m έως 1,20 m.
- 50 ± 1 cm για τους αγωγούς λυμάτων και ομβρίων διαμέτρου άνω των 1,20 m.
- για τους αγωγούς ύδρευσης το πλάτος θα είναι τουλάχιστον 40 ± 2 cm.

τα άκρα των ταινιών θα είναι ευθυγραμμισμένα και παράλληλα μεταξύ τους.

Υφή: Δικτυωτή με συνεχή ζώνη στο κέντρο, πλάτους 7 ± 1 cm, όπου θα αναγράφεται ο φορέας του έργου και ο τύπος του αγωγού (λυμάτων, ομβρίων ή ύδρευσης), με γραμματοσειρά ευανάγνωστη, με ύψος χαρακτήρων 4 cm, πλάτος 2,50 cm και πάχος κορμού 1 cm. Τα γράμματα θα είναι ανεξίτηλα και θα υπόκεινται επιτυχώς σε δοκιμή επικόλλησης - αποκόλλησης κολλητικής ταινίας χωρίς να αλλοιώνονται.

Χρώμα: Καφέ για τους αγωγούς αποχέτευσης και μπλε για τους αγωγούς ύδρευσης (συνήθης κωδικοποίηση που εφαρμόζεται στις χώρες της Ε.Ε.)

Συσκευασία: Το μήκος των ρολών θα είναι τουλάχιστον 250 m (στο μήκος αυτό αντιστοιχεί βάρος 10 kg περίπου).

Υλικό: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

Μορφή: Το ελάχιστο πλάτος των νημάτων που συνθέτουν τους βρόχους θα είναι 2 mm για βρόχους περιμέτρου μεγαλύτερης των 160 mm, και 1 mm για βρόχους μικρότερης περιμέτρου.

Το υλικό και το χρώμα της ταινίας σήμανσης θα είναι ανθεκτικά σε μικροοργανισμούς και γενικότερα σε όλους τους χημικούς παράγοντες που ενυπάρχουν στο έδαφος.

Οι ταινίες σήμανσης, ειδικά σε περιπτώσεις αγωγών (μη μεταλλικών), θα διαθέτουν ανθεκτικό σε διάβρωση σύρμα από χρωμιονικελίνη ή οποιοδήποτε

άλλο υλικό που ανιχνεύεται εύκολα με ηλεκτρομαγνητικές συσκευές για να καθίσταται δυνατός ο άμεσος εντοπισμός υπόγειων πλαστικών σωληνώσεων.

Η αντοχή σε εφελκυσμό των ταινιών σήμανσης θα είναι μεγαλύτερη από 350 kg/m.

Ο χρόνος ζωής τους θα είναι τουλάχιστον ίσος με αυτόν της υπόγειας εγκατάστασης αγωγού στην οποία πρόκειται να ενσωματωθούν.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει βεβαίωση του κατασκευαστή ότι οι ταινίες σήμανσης που προσκομίζονται πληρούν τις απαιτήσεις του Γαλλικού Προτύπου NF T 54-080:1986 ή του EN12613 και τους όρους της παρούσας Τ.Π., συνοδευόμενη από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου.

Η αποδοχή πιστοποιητικού αναφερόμενου σε λοιπά διεθνή ή εθνικά πρότυπα (ISO, DIN, BS, JIS κ.λπ.) εναπόκειται στην κρίση της Υπηρεσίας, υπό την προϋπόθεση ότι τα υλικά θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.1.10 Επιχώσεις

Η παράγραφος αυτή αναφέρεται στις εργασίες που αφορούν την επανεπίχωση με κατάλληλα, ως προς την σύσταση και σύνθεση υλικά (προϊόντα εκσκαφών, λατομείων ή και δάνεια) των οποιασδήποτε μορφής ορυγμάτων κατασκευής του έργου.

Γενικώς η εκτέλεση των πάσης φύσεως προβλεπόμενων εκσκαφών θα προγραμματίζεται από τον Ανάδοχο με τρόπο τέτοιο ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ή σε άλλες κατασκευές του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Η επίχωση θα εξασφαλίζει μία όσο το δυνατόν ομοιόμορφη και σταθερή κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων πάνω από τον αγωγό. Γι' αυτό οι απαιτήσεις τόσο σε ότι αφορά στην ποιότητα του υλικού πλήρωσεως όσο, κυρίως, της συμπυκνώσεως του θα είναι ιδιαίτερα αυξημένες.

Ο πυθμένας του ορύγματος θα επιστρωθεί με πλήρως συμπυκνωμένο υλικό, ώστε να αποφεύγονται οι ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Μετά την τοποθέτηση των σωλήνων θα διαστρωθεί και δεύτερο στρώμα, ώστε να καλυφθεί πλήρως ο σωλήνας. Ως υλικό πλήρωσεως του ορύγματος θα χρησιμοποιείται αμμοχάλικο που θα είναι καλώς διαβαθμισμένο ή με τα υλικά εκσκαφής, αφού απομακρυνθούν πέτρες και χάλικες με διάμετρο πάνω από 4 cm.

Κάθε στρώση πλήρωσεως θα συμπιέζεται χωριστά. Η συμπύκνωση θα γίνεται από την παρειά της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου

και η συμπύκνωση του υλικού πληρώσεως θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού, για την αποφυγή μετατοπίσεως και υπερυψώσεως.

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, που το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται θα είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσεως, με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων.

α) Ορισμοί

- **«Ζώνη έδρασης»:** η στρώση έδρασης του αγωγού, ανάλογα με τον τύπο του δικτύου, τις προδιαγραφές εγκατάστασής του και τις τυπικές διατομές της μελέτης.
- **«Ζώνη αγωγού»:** η περιοχή μεταξύ του πυθμένα και των τοιχωμάτων του ορύγματος και μέχρι ύψος 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, που αποτελείται από τα τμήματα «έδρασης», «πλευρικής πλήρωσης» και «επικάλυψης».
- **«Περιοχή πάνω από την ζώνη αγωγού»:** το τμήμα από την άνω επιφάνεια της ζώνης αγωγών μέχρι την στάθμη των στρώσεων οδοστρωσίας ή του φυσικού εδάφους (στις περιπτώσεις δικτύων εκτός ζώνης οδού).

β) Κριτήρια αποδοχής ενσωματούμενων υλικών

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, και μόνον όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις της παρούσας ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα (λόγω εκτέλεσης των εκσκαφών σε διαφορετικές χρονικές περιόδους σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εργασιών) θα χρησιμοποιούνται άλλα υλικά (π.χ. θραυστό αμμοχάλικο, σκύρα λατομείου, κατάλληλα δάνεια χώματα κλπ.), μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Γενικά, η εκτέλεση των πάσης φύσεως προβλεπόμενων εκσκαφών θα προγραμματίζεται από τον Ανάδοχο με τρόπο ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση των ορυγμάτων ή σε άλλες κατασκευές του έργου, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη

Η ικανότητα συμπύκνωσης των παραπάνω κατηγοριών εδάφους εξαρτάται από την διαβάθμιση, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

Η ταξινόμηση των κατάλληλων για την επανασυμπλήρωση ορυγμάτων υλικών με βάση τις εδαφοτεχνικές ιδιότητες και την ικανότητα συμπύκνωσής τους, κατά DIN 18196: 2004-11 (Earthworks and foundations - Soil classification for civil engineering purpose - Εκσκαφές και επιχώσεις - Κατηγοριοποίηση εδαφών) δίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3.1.10.1. Κατηγορίες Κατάλληλων Εδαφικών Υλικών

Κατηγορία συμπτύκνωσιμότητας	Συνοπτική περιγραφή
V1	Μη συνεκτικά έως ελαφρώς συνεκτικά, χονδροκόκκα εδάφη
V2	Συνεκτικά , μικτόκοκκα εδάφη
V3	Συνεκτικά, λεπτόκοκκα εδάφη

Η ικανότητα συμπίκνωσης των παραπάνω κατηγοριών εδάφους εξαρτάται από την διαβάθμιση, την μορφή των κόκκων και την περιεκτικότητα σε νερό. Ειδικότερα:

- Για τα υλικά της κατηγορίας V1, βαρύνουσα σημασία στην ικανότητα συμπίκνωσης έχει η διαβάθμιση, η μορφή των υλικών τους και μικρότερη η περιεκτικότητα σε νερό (και κατά συνέπεια η επίδραση των καιρικών συνθηκών).
- Για τα υλικά των κατηγοριών V2 και V3 βαρύνουσα σημασία έχει η περιεκτικότητα σε νερό.

Γενικά, η συμπίκνωση των εδαφών της κατηγορίας V1, λόγω της μικρής ευπάθειάς τους στο νερό και σε φαινόμενα αποσάθρωσης, είναι ευχερέστερη έναντι εδαφών κατηγοριών V2 και V3.

Για την επιλογή του καταλληλότερου κατά περίπτωση υλικού θα λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα:

- Σε πολύ υγρά, συνεκτικά εδάφη, δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης.
- Σε ξηρά συνεκτικά εδάφη, η απαιτούμενη κατά στρώσεις συμπίκνωση μπορεί να επιτευχθεί μόνο μετά από έργο συμπίκνωσης σημαντικά μεγαλύτερο έναντι αυτού που αντιστοιχεί σε συνθήκες βέλτιστης υγρασίας.

Επισημαίνεται ότι για την αποφυγή των συνιζήσεων της επανεπίχωσης, και ιδιαίτερα εντός πόλεων ή εντός του καταστρώματος οδών, θα χρησιμοποιούνται για την επαναπλήρωση των τάφρων κατά πρώτο λόγο μη συνεκτικά εδάφη της κατηγορίας V1 και μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχει περίσσεια τέτοιων προϊόντων εκσκαφών θα χρησιμοποιούνται και εδάφη των κατηγοριών V2 και V3.

γ) Υλικά επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

- **Υλικά πλήρωσης**

Η διαμόρφωση της ζώνης αποσκοπεί στην ομοιόμορφη κατανομή των κινητών και μόνιμων φορτίων επί του αγωγού εκ τούτου θα χρησιμοποιούνται αμμοχάλικα (κοκκώδη υλικά), κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης, ανάλογα με το υλικό κατασκευής του αγωγού και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, το υλικό της ζώνης αγωγών θα έχει την ακόλουθη διαβάθμιση:

Πίνακας 3.1.10.2. Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικών επανεπίχωσης ζώνης αγωγών

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933.2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
40	100
31.5	85 ÷ 100
16	50 ÷ 87
8	35 ÷ 80
4	25 ÷ 70
0.063	<10

Το υλικό θα είναι ομαλής κοκκομετρικής διαβάθμισης και θα ισχύει:

$D_{60} / D_{10} \geq 5$, όπου:

- D_{60} : Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 80% (κατά βάρος) του υλικού
- D_{10} : Η διάμετρος του κόσκινου, δια του οποίου διέρχεται το 10% (κατά βάρος) του υλικού

Εάν το ποσοστό (P) του λεπτόκοκκου του διερχόμενου από το κόσκινο 0,063 mm είναι $10\% > P > 5\%$, τότε το λεπτόκοκκο υλικό πρέπει να έχει δείκτη πλαστικότητας $PI \leq 10\%$.

- **Άμμος εγκιβωτισμού σωληνώσεων**

Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς. Θα είναι απαλλαγμένη από σβώλους αργίλου και οργανικές ουσίες, και η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα βρίσκεται εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.1.10.3. Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου εγκιβωτισμού

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933.2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
10	100
4	90÷100
2	55÷85
0,063	<5

Σε περίπτωση ύπαρξης υπογείων υδάτων στην ζώνη του αγωγού το ποσοστό του λεπτόκοκκου υλικού (κόσκινο 0,063 mm) δεν θα υπερβαίνει το 3%.

- **Υλικά επανεπίχωσης υπό τους δρόμους**

Θα χρησιμοποιούνται κοκκώδη υλικά με κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 3.1.10.3. Κοκκομετρική διαβάθμιση υλικού επανεπιχώσεων υπό τους δρόμους

Ονομαστικό άνοιγμα κόσκινου κατά ΕΛΟΤ EN 933.2 [mm]	Διερχόμενα κατά βάρος [%]
31,5	90÷99
16	55÷85
8	35÷68
4	22÷60
2	16÷47

1	9÷40
0,5	5÷35
0,063	0÷-10

δ) Μέθοδος κατασκευής συμπίκνωσης εδάφους

Ο καθορισμός της μεθόδου συμπίκνωσης και τους πάχους των στρώσεων εξαρτάται από τον χρησιμοποιούμενο μηχανικό εξοπλισμό και από την κατηγορία των χρησιμοποιούμενων εδαφικών υλικών.

Η εργασία της επανεπίχωσης θα γίνεται στο σύνολό της εν ξηρώ. Με ευθύνη του Αναδόχου το όρυγμα θα προστατεύεται από επιφανειακά και υπόγεια νερά

Η υγρασία του υλικού πλήρωσης θα είναι τέτοια ώστε να μπορεί να επιτευχθεί η απαιτούμενη συμπίκνωση. Υλικά που εμφανίζουν αυξημένη υγρασία δεν θα χρησιμοποιούνται για επαναπλήρωση και θα αφήνονται να στεγνώσουν.

Ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης του υλικού πλήρωσης έναντι της βέλτιστης εργαστηριακής συμπίκνωσης κατά Proctor καθορίζεται κατά περίπτωση στα επόμενα εδάφια.

Ο ελάχιστος αριθμός δοκιμών συμπίκνωσης δεν θα είναι μικρότερος από μία δοκιμή ανά 100 m μήκους ορύγματος και για κάθε διακεκριμένη ζώνη υλικού πλήρωσης ή μικρότερος από μία δοκιμή ανά 500 m³ διαστρωμένου υλικού.

Εάν οι τιμές του βαθμού συμπίκνωσης που προκύπτουν από τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφόμενες θα μεταβάλλεται ο τρόπος εργασίας, ώστε να καλύπτονται οι σχετικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τα επόμενα εδάφια της παρούσας.

Σε περίπτωση ομοιόμορφου υλικού πλήρωσης, και αν οι έλεγχοι βαθμού συμπίκνωσης που εκτελούνται όπως ορίζεται παραπάνω, αποδείξουν ικανοποιητική ομοιομορφία, τότε η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα, μετά από αίτηση του Αναδόχου, να εγκρίνει τον περιορισμό των εκτελούμενων δοκιμών συμπίκνωσης, με την προϋπόθεση ότι θα γίνει λεπτομερής παρακολούθηση του πάχους των στρώσεων που συμπυκνώνονται και του τρόπου εκτέλεσης της εργασίας (χρησιμοποιούμενα μηχανήματα και κατηγορίες ενσωματούμενων υλικών).

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί κατά την επίχωση ορυγμάτων στα οποία υπάρχουν κατά μήκος αγωγοί άλλων Οργανισμών Κοινής Ωφελείας και ειδικότερα των τμημάτων της επίχωσης που βρίσκονται κάτω από τους αγωγούς αυτούς, ώστε να αποκλεισθεί τυχόν υποχώρηση του εδάφους στο μέλλον με συνέπεια την παραμόρφωση ή και θραύση των αγωγών αυτών.

Κάθε τέτοια βλάβη βαρύνει τον Ανάδοχο, η δε επισκευή που απαιτείται θα γίνει από τον Οργανισμό στον οποίο ανήκει ο αγωγός, σε βάρος βεβαίως του Αναδόχου, στον οποίο θα καταλογίζονται και οι τυχόν προς τρίτους αποζημιώσεις λόγω βλαβών που υπέστησαν αυτοί από την παραπάνω ζημιά. Επίσης ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις πάσης φύσεως δυσχέρειες που προκαλούν οι αγωγοί Ο.Κ.. κατά τις εργασίες επίχωσης.

- **Περιοχή Ζώνης Αγωγών**

Η χαλάρωση του τελικού πυθμένα της τάφου σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται κατά την εκσκαφή. Τυχόν χαλαρά εδάφη θα αφαιρούνται πριν από την τοποθέτηση του αγωγού ή την κατασκευή του υποστρώματος έδρασης αυτού και θα αντικαθίστανται με μη συνεκτικό υλικό (κοκκώδες), το οποίο θα συμπυκνώνεται με μηχανικά μέσα.

Η επίχωση στην ζώνη αυτή αποσκοπεί στην εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής των κινητών και μόνιμων φορτίων στον αγωγό και στην αποφυγή γραμμικής σημειακής στήριξής τους.

Σχετικά ισχύουν οι προδιαγραφές των διαφόρων τύπων σωληνώσεων κατασκευής δικτύων.

Σε κάθε περίπτωση θα ελέγχονται επισταμένως τυχόν αλλαγές συνθηκών έδρασης κατά μήκος του ορύγματος, ιδιαίτερα όταν οι αγωγοί είναι άκαμπτοι.

Μέτρα που μπορούν να ληφθούν στις περιπτώσεις αυτές είναι η έδραση του αγωγού σε αμμώδες υπόστρωμα, η χρήση μη άκαμπτων συνδέσμων και η χρησιμοποίηση μικρών αγωγών για το συγκεκριμένο τμήμα.

Μετά την αποπεράτωση της διάνοιξης του ορύγματος και την μόρφωση και τον έλεγχο του πυθμένα, θα ακολουθεί η έδραση του αγωγού και η επίχωσή του με το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό στο ύψος πάνω από το εξωρράχιο του αγωγού, το οποίο ορίζεται στα αντίστοιχα σχέδια τυπικών διατομών της μελέτης.

Σε περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στην μελέτη, η έδραση του αγωγού θα γίνεται σε υπόστρωμα πάχους 0,10 m και η επικάλυψή του θα εκτείνεται κατά 0,30 m πάνω από το εξωρράχιο.

Οι αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε όλο το πλάτος του ορύγματος. Το πάχος για την έδραση και την επικάλυψη των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον όσο αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

Το υλικό εγκιβωτισμού θα διαστρώνεται, θα διαβρέχεται και θα συμπυκνώνεται κατά ομοιόμορφες στρώσεις με ιδιαίτερη φροντίδα, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού συμπύκνωσης, ώστε να μην προκληθεί φθορά στους σωλήνες και στην εξωτερική τους προστασία.

Στο στάδιο αυτό της επίχωσης οι περιοχές συνδέσεων των σωλήνων θα μένουν ελεύθερες για την εκτέλεση των δοκιμών στεγανότητας των σωληνώσεων. Οι περιοχές των συνδέσεων θα καλύπτονται μετά την εκτέλεση των προβλεπόμενων κατά περίπτωση δοκιμών.

Κάθε στρώση πλήρωσης θα συμπυκνώνεται ιδιαίτερα.

Η συμπύκνωση θα γίνεται από την παρεία της τάφρου προς τον αγωγό. Η πλήρωση της τάφρου και η συμπύκνωση του υλικού πλήρωσης θα γίνονται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές του αγωγού για την αποφυγή μετατόπισης και υπερύψωσής του. Αυτό θα λαμβάνεται ιδιαίτερα υπόψη όταν υπάρχουν σωλήνες που μπορούν να παραμορφωθούν (π.χ. πλαστικοί σωλήνες μεγάλων διατομών).

- **Περιοχή πάνω από τη Ζώνη Αγωγών**

Το πάχος των μεμονωμένων στρώσεων θα επιλεγεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μηχάνημα συμπύκνωσης που χρησιμοποιείται να είναι σε θέση να επιτύχει τέλεια συμπύκνωση της κάθε μιας στρώσης με τον αναγκαίο αριθμό διελεύσεων.

Σε περίπτωση αγωγού εκτός οδοστρώματος, το υλικό πλήρωσης από την τελική επιφάνεια του εδάφους (μετά την τυχόν προβλεπόμενη διαμόρφωση) και μέχρι την ζώνη του αγωγού θα συμπυκνώνεται όπως ορίζεται στο παραπάνω εδάφιο.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η επιβολή φορτίσεων επί του αγωγού κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής (π.χ. κυκλοφορία οχημάτων πάνω στον επιχωθέντα αγωγό), πριν την ολοκλήρωση της επίχωσης.

1.1.11 Φορτοεκφορτώσεις - Μεταφορές

Η παρούσα παράγραφος αναφέρεται στις φορτοεκφορτώσεις - μεταφορές προς απόρριψη των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής ή των προϊόντων εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν για επανεπίχωση ορυγμάτων, εφόσον είναι αδύνατη η απόθεση αυτών παραπλευρώς των ορυγμάτων.

Στην Πάρο λειτουργεί συμβεβλημένη μονάδα ανάκτησης ΑΕΚΚ, υπό τον Χριστόφορο Γεώργιο, στον Αρχίλοχο Πάρου, η οποία έχει αδειοδοτηθεί με την ΑΔΑ : 70ΛΩ7ΛΞ-ΝΣΡ απόφαση της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου. Η διαχείριση της περίσσειας εκσκαφών θα γίνεται με περιβαλλοντικά ορθό τρόπο. Τα προϊόντα εκσκαφών που θα κριθούν ως πλεονάζοντα και ακατάλληλα θα παραδοθούν στην ως άνω μονάδα ανάκτησης ΑΕΚΚ (ή σε οποιαδήποτε μονάδα λειτουργεί νομίμως στο Δήμο Πάρου τη δεδομένη χρονική στιγμή) και ο ανάδοχος θα αποζημιωθεί απολογιστικά μετά την προσκόμιση των απαραίτητων νομίμων παραστατικών σύμφωνα με τις παρακάτω τιμές ανά τόνο :

α. Απόβλητα εκσκαφών : 2,00 €

- β. Απόβλητα κατασκευών : 4,44 €
- γ. Απόβλητα κατεδαφίσεων : 6,28 €

Μετακινήσεις προϊόντων με προωθητήρα θεωρούνται παράλληλες μεταφορές και δεν καταβάλλεται ιδιαίτερη αποζημίωση.

Ο Εργολάβος πρέπει, με αίτησή του προς τον Επιβλέποντα, να ζητήσει την απομάκρυνση μέρους ή όλων των προϊόντων εκσκαφών, κατόπιν σαφούς και αιτιολογημένης προτάσεως. Ο Επιβλέπων αφού εκτιμήσει τα πραγματικά δεδομένα, θα πρέπει να απαντήσει έγγραφα εάν δέχεται μέρος ή όλο το αίτημα ή εάν το απορρίπτει. Σε περίπτωση εγκρίσεως της μεταφοράς θα εφαρμόζεται για την πληρωμή του αναδόχου το αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου της μελέτης.

Τα προϊόντα εκσκαφών που θα χρησιμοποιηθούν για επίχωση ορυγμάτων, θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο χώρο συγκέντρωσης, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

1.1.12 Αποθέσεις

Πριν από την έναρξη απόθεσης πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών από μία συγκεκριμένη θέση του έργου, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει έγγραφη έγκριση από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, έχοντας υπόψη ότι η Υπηρεσία θα δεχθεί να αποτεθούν μόνο τα χειρότερης ποιότητας προϊόντα εκσκαφής, ενώ τα καλύτερης ποιότητας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή επιχωμάτων.

1.1.13 Αποκατάσταση Οδοστρώματος

Μετά την τοποθέτηση του αγωγού μέσα στην τάφρο και ύστερα από την εκτέλεση των δοκιμασιών που προβλέπονται, πρέπει αυτή να επαναπληρωθεί αμέσως και να συμπυκνωθεί το υλικό πλήρωσεως σύμφωνα με την αντίστοιχη παράγραφο της Τ.Π. ώστε να αποφευχθούν πιθανές καθιζήσεις. Εάν η Επιβλέπουσα Υπηρεσία θεωρήσει απαραίτητο μπορεί να διατάξει υπερεπίχωση του σκάμματος με σύγχρονη διαβροχή των υλικών επίχωσης.

Ο Ανάδοχος φέρει την σχετική ευθύνη για τις καθιζήσεις και πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα με δικές του δαπάνες μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου. Στην περίπτωση που εμφανισθούν καθιζήσεις του οδοστρώματος, ο ανάδοχος υποχρεούται στη δαπάνη για την αφαίρεση και ανακατασκευή του αντίστοιχου τμήματος. Όταν επιτευχθεί ικανοποιητική συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης, γίνεται η αφαίρεση των πλεοναζόντων υλικών επίχωσης, ώστε να είναι δυνατή η κατασκευή του οδοστρώματος στο απαιτούμενο πάχος.

Ως συμβατικό πλάτος αποκατάστασης οδοστρωμάτων, ορίζεται το συμβατικό πλάτος ορύγματος προσαυξημένο κατά 20 εκ. εκατέρωθεν αυτού

Επίσης, σε συνεννόηση με τις αρμόδιες Αρχές, θα γίνεται σήμανση του τμήματος του δρόμου, στο οποίο εκτελούνται σχετικές εργασίες, με σήματα των οποίων το σχήμα και το περιεχόμενο πρέπει να ανταποκρίνεται προς τον ισχύοντα Κ.Ο.Κ.

Τα εδαφικά υλικά επανεπίχωσης θα λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων, και μόνο όταν αυτά δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις ή δεν επαρκούν ή δεν είναι διαθέσιμα θα γίνεται δανειοληψία, μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι χωματόδρομοι που είναι στρωμένοι με υλικά λατομείου, προαιρετικά και κατόπιν εντολής της επιβλέπουσας υπηρεσίας, αποκαθίστανται στην αρχική τους μορφή με κατασκευή βάσης συνολικού πάχους 10 εκ. που θα κατασκευασθεί, με θραυστό υλικό διαβάθμισης Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προέλευσης χειμάρρου, είτε σε όλο το πλάτος τους, εάν πρόκειται για στενούς δρόμους (πλάτος μέχρι 4,00 m).

1.2 Υποθαλάσσιες σωληνώσεις

1.2.1 Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

α) Διαμόρφωση εργοταξιακού χώρου

Το εργοτάξιο θα διαθέτει κατ' ελάχιστο:

- Χώρο αποθήκευσης των σωλήνων προς συναρμολόγηση.
- Χώρο απόθεσης των συγκολλημένων τμημάτων αγωγού και του ερματισμού (με σώματα από σκυρόδεμα), με κατεύθυνση προς τη θάλασσα. Σε περίπτωση αγωγού μικρής διαμέτρου και μεγάλης καμπυλότητας, είναι σκόπιμο να εξετάζεται η δυνατότητα διαμόρφωσης του εργοταξιακού χώρου με διάταξη τέτοια, ώστε η συναρμολόγηση του αγωγού να γίνεται κατά μήκος της ακτής και η καθέλκυση της σωληνογραμμής με παράλληλη μεταφορά της προς τη θάλασσα.
- Χώρο αποθήκευσης πλωτήρων, μικροϋλικών, μηχανικού εξοπλισμού κ.λπ., που απαιτούνται κατά την καθέλκυση.
- Υποδομή για την καθέλκυση του αγωγού, όπως κλίνες προετοιμασίας και καθέλκυσης στο χερσαίο χώρο καθώς και επιφάνεια διακίνησης του πλωτού εξοπλισμού (φορηγίδες, σκάφη πλεύσης, πλωτήρες κλπ.) στη θάλασσα.

β) Προετοιμασία περιοχής έδρασης του αγωγού

Από την ακτογραμμή και μέχρι το βάθος θάλασσας που ορίζεται στη μελέτη (εξαρτάται από την έκταση της ζώνης θραύσης των θαλάσσιων κυμάτων στην

παράκτια ζώνη εγκατάστασης του αγωγού), ο αγωγός θα τοποθετείται μέσα σε βάσεις έδρασης όπως δείχνει το σχετικό σχέδιο.

Σε μεγαλύτερα βάθη ο αγωγός είναι δυνατόν είτε να τοποθετηθεί απευθείας επί του πυθμένα ή σε στρώση εξυγίανσης, είτε να ταφεί στον πυθμένα εάν αυτό κριθεί τεchnοοικονομικά βέλτιστο. Στις περιπτώσεις αυτές, μπορεί να απαιτείται επικάλυψη του αγωγού (με λεπτόκοκκο υλικό, γεωύφασμα και ογκόλιθους).

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, στις οποίες ο αγωγός προβλέπεται να παραμένει μόνιμα πλήρης με υγρό ειδικού βάρους μεγαλύτερου από το υγρό του περιβάλλοντος στο οποίο αυτός εγκαθίσταται και επιπρόσθετα τα εξωτερικά φορτία (από κυματισμό, ρεύματα κ.λπ.) στην περιοχή εγκατάστασης είναι ασήμαντα, μπορεί ο αγωγός να επικάθεται στον πυθμένα χωρίς επικάλυψη ή αγκύρωση ή οποιαδήποτε άλλη τεχνική συγκράτησης.

1.2.2 Υδρογραφικές αποτυπώσεις

Η εγκατάσταση του αγωγού θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Ενδέχεται κατόπιν απαίτησης της αρμόδιας Υπηρεσίας, για την ορθή τοποθέτηση του αγωγού να ζητηθούν Υδρογραφικές αποτυπώσεις.

Στην περίπτωση αυτή, ο εξοπλισμός, το προσωπικό και τα συστήματα για τις απαιτούμενες υποθαλάσσιες αποτυπώσεις και χαράξεις θα πληρούν τα παρακάτω:

- Πριν την εγκατάσταση του αγωγού, θα εκτελεστεί βυθομετρική αποτύπωση της θαλάσσιας περιοχής που πρόκειται να γίνει η πόντιση, σε τρεις άξονες, έναν του ίδιου του αγωγού και δύο άλλους άξονες εκατέρωθεν του πρώτου. Οι αποστάσεις μεταξύ των αξόνων αποτύπωσης και η πυκνότητα των σημείων της αποτύπωσης σε κάθε άξονα εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, τη μορφολογία και την ποιότητα του πυθμένα κ.λπ.
- Κατά την αποτύπωση αυτή, θα γίνεται εντοπισμός τυχόν υφιστάμενων σωληνώσεων, παλαιών εκρηκτικών, ναυαγίων ή άλλων κατασκευών και θα επισημαίνονται οι κίνδυνοι πρόκλησης ζημιών σε τυχόν υφιστάμενα έργα.
- Η χάραξη του άξονα του αγωγού θα γίνεται κατά τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση του αγωγού και των πλωτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάστασή του σε σωστές θέσεις

1.2.3 Εξυγίανση πυθμένα θάλασσας

Εφόσον απαιτείται, αναλόγως των συνθηκών που θα προκύψουν, θα πραγματοποιηθεί εξυγίανση του πυθμένα της θάλασσας για την ορθή

Θεμελίωση και στερέωση των βάσεων έδρασης του σωλήνα. Κατά την εξυγίανση του πυθμένα θα ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων ή λατομείου, αυτούσια, μετά από διαλογή ή και σταθεροποιούμενου τύπου αμμοχάλικα που θα παραχθούν με θραύση. Θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.
- Δεν γίνονται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.
- Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τα παραπάνω θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.
- Τα αμμοχάλικα θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια προς εξυγίανση. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1m. Η διάστρωση και μόρφωση των οριζόντιων επιφανειών και των πρανών γίνεται με τη βοήθεια δύτε.
- Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.
- Υλικά, τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τον εργολάβο και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευστάθειας ή λειτουργίας του έργου. θα απομακρύνονται.
- Η επιμέτρηση της εργασίας θα γίνει σε m³, του όγκου του υλικού
- Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διεύθυνσης του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο είναι ανηγμένη στην τιμή της εργασίας. Στην τιμή περιλαμβάνονται η προμήθεια του υλικού, η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά και η τοποθέτηση του υλικού στο έργο.

1.2.4 Ερματισμός αγωγού με σώματα (Βάσεις Έδρασης)

Ο ερματισμός του αγωγού αποσκοπεί στην προστασία του έναντι των δράσεων των κυματισμών και των θαλάσσιων ρευμάτων και εξασφαλίζει την παραμονή του βυθισμένου αγωγού στη θέση εγκατάστασής του.

Τα σώματα ερματισμού του αγωγού κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ειδικούς μεταλλότυπους, όπως αναφέρεται παρακάτω. Οι διαστάσεις και οι αποστάσεις μεταξύ, στην περίπτωση σωμάτων ερματισμού, καθορίζονται ανάλογα με τη διάμετρο του αγωγού και το βαθμό προστασίας που απαιτείται.

Η απόκλιση των διαστάσεων από τις καθοριζόμενες στη μελέτη δεν θα υπερβαίνει τα $\pm 0,01$ m.

Τα σώματα ερματισμού πρέπει να είναι κατάλληλα οπλισμένα ώστε να αποφεύγεται η θραύση κατά την στερέωση τους επί του αγωγού.

Η διάμετρος της οπής του έρματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη της εξωτερικής διαμέτρου του αγωγού για να μπορεί να τοποθετηθεί ο προστατευτικός ελαστικός δακτύλιος. Για το λόγο αυτό δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιείται ο αγωγός σαν καλούπι για την κατασκευή των ερμάτων χωρίς να λαμβάνεται πρόνοια για την εξασφάλιση της ως άνω απαίτησης (πάχος ελαστικού δακτυλίου ~ 7 mm).

Όταν ο βυθισμένος αγωγός υφίσταται καταπόνηση από ρεύματα ή παλιρροιακά φαινόμενα συνιστάται να ερματίζεται με σώματα διατομής μη συμμετρικής με το κέντρο βάρους χαμηλό, για την εξασφάλιση αυξημένης ευστάθειας έναντι συστροφής. Για μεγάλες διαμέτρους αγωγών τα σώματα ερματισμού θα φέρουν ενσωματωμένα άγκιστρα αναρτήσεως για την υποβοήθηση της τοποθέτησής τους.

1.2.5 Κατασκευή σωμάτων έδρασης – ερματισμού σωλήνα από οπλισμένο σκυρόδεμα

Αντικείμενο της αποτελούν τα προκατασκευασμένα στοιχεία (σώματα ερματισμού) από οπλισμένο σκυρόδεμα που προορίζονται για τον ερματισμό του αγωγού. Περιλαμβάνονται οι εργασίες εντύπισης, τοποθέτησης του οπλισμού, σκυροδέτησης, άρσης, μεταφοράς και τοποθέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων. Επίσης περιλαμβάνονται τα πάσης φύσεως βοηθητικά εξαρτήματα/κατασκευές για την κατασκευή των προκατασκευασμένων στοιχείων (τύποι, εξαρτήματα ανάρτησης, δάπεδα σκυροδετήσεως κλπ.)

Τα κριτήρια αποδοχής των ενσωματούμενων στα σώματα ερματισμού υλικών (σκυρόδεμα, οπλισμός), η μέθοδος κατασκευής και οι απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας καθώς και οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή των εν λόγω προκατασκευασμένων στοιχείων, πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

- Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30.
- Τα υλικά του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και Προδιαγραφές για σκυρόδεμα κατηγορίας C25/30 ή ανώτερης.
- Το τσιμέντο θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Προτύπου EN 197-1:2000 “Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα” και θα είναι τύπου CEM IV/B (P-W) 32.5 N ή CEM II/B-M (S-P-W) 42.5 N.
- Η κατηγορία αντοχής του τσιμέντου και η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο θα καθορισθεί από τις συνθήκες του υποθαλάσσιου χώρου τοποθέτησης του αγωγού. Σε κάθε περίπτωση και ανεξάρτητα της κατηγορίας του σκυροδέματος, η μεν ελάχιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να είναι

μικρότερη από 4,0 kN (≈ 400 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος για τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου, η δε μέγιστη περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 4,90 kN/m³ (500 kg/m³)

- Απαγορεύεται η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά (τύπου IV κατά ΠΔ 244/80) για την παραγωγή του οπλισμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων.
- Το νερό αναμείξεως και συντηρήσεως του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων θα προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Σχεδίου Προτύπου EN 1008:2002: Mixing water for concrete – Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.
- Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του μίγματος που θα χρησιμοποιηθεί για το σκυρόδεμα επένδυσης του αγωγού δεν θα πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 15 mm.
- Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη κατά EN 12350-2:1999: Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης, θα πρέπει να είναι κατάλληλη για τις τοπικές συνθήκες (πυκνότητα οπλισμού, διαστάσεις κλπ.), γενικά όμως θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα που ανήκει στην κατηγορία του “πλαστικού” και “ημίρευστου” σκυροδέματος (με κάθιση μεγαλύτερη από 3 cm).
- Η αναλογία νερού-τσιμέντου θα πρέπει να είναι μικρότερη του 0.48
- Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε λεπτόκοκκα υλικά θα πρέπει να είναι μικρότερη από 5,40 kN (≈ 550 kg) ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.
- Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος θα πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες όπως επίσης και η καμπύλη μεταβολής της αντοχής του σκυροδέματος με τον λόγο νερό προς τσιμέντο (N/T).
- Τα πρόσθετα θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του άρθρου 4, παρ. 4.5. του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (το Πρότυπο EN 934-2:2001: Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισημάνση και ΚΤΣ, Φ.Ε.Κ. 537/B/01.05.02).
- Το σκυρόδεμα θα έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο. Η απαίτηση της ρευστότητας θα καλυφθεί με την χρήση ρευστοποιητού. Ο ρευστοποιητής προσδιορίζεται, από τη μελέτη συνθέσεως.
- Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναστολέων διάβρωσης ή εφαρμογής συστήματος καθοδικής προστασίας.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι αναστολές διάβρωσης με βάση το νιτρώδες ασβέστιο υπό μορφή διαλύματος σε αναλογία περίπου 15lt/m³.

- Για τον οπλισμό ισχύει τα προτυπα ΕΛΟΤ EN 10080 , ΕΛΟΤ 1421-2,3 και οι Κανονισμοί Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ-2008) και ο Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ-2000).
- Ανοξειδωτοι χάλυβες ή χάλυβες με επιφανειακή επεξεργασία θα χρησιμοποιηθούν όταν η προστασία των οπλισμών από την διάβρωση δεν μπορεί να επιτευχθεί σε ικανοποιητικό βαθμό με την στρώση επικαλύψεως του σκυροδέματος. Οι ανοξειδωτοι χάλυβες θα συνοδεύονται από Πιστοποιητικά του παραγωγού και του εισαγωγέα που θα βεβαιώνουν την κατηγορία του χάλυβα, στην οποία υπάγονται.
- Σε κάθε περίπτωση, ολόκληρη η ποσότητα θα συνίσταται από χάλυβα αχρησιμοποίητο, καθαρό, απαλλαγμένο από απολεπίσεις, φολίδες, αλλοιώσεις, ρωγμές, παραμορφώσεις, χαλαρές πλάκες σκουριάς ή κατάσταση που δείχνει προχωρημένη διάβρωση. Χρήση οπλισμού παλαιού ή εκ κατεδαφίσεως, απαγορεύεται απολύτως.
- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με την μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδηρο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί ανεπανόρθωτες παραμορφώσεις.
- Ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία θα είναι ομοιογενής και θα καθαρίζεται καλά από ακαθαρσίες, λίπη και σκουριά πριν από τη χρήση του. Η κάμψη του σιδήρου των διαμέτρων μέχρι 25 mm θα γίνεται πάντοτε εν ψυχρώ και ποτέ εν θερμώ. Για διατομές μεγαλύτερες των 25 mm επιτρέπεται η εν θερμώ κάμψη του σιδήρου.
- Η εκτέλεση της εργασίας διαμορφώσεως των οπλισμών θα είναι υψηλής ποιότητας και σύμφωνη με τις απαιτήσεις των σύγχρονων Κανονισμών και τις σημερινές δυνατότητες της τεχνικής.
- Προτείνεται να χρησιμοποιηθεί χάλυβας S500s σύμφωνα με τα πρότυπα EN ISO 15630-1:2002 και prENV 10081-3:2002 και τον Ελληνικό Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (Κ.Τ.Χ., Φ.Ε.Κ. 381/Β/24-3-2000), εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από τον Επιβλέπων του έργου.

Για την τοποθέτηση του οπλισμού γενικά ισχύουν τα ακόλουθα

- Οι τελικές επικαλύψεις από σκυρόδεμα όλων των οπλισμών καθώς και των συνδετήρων των προκατασκευασμένων στοιχείων θα πρέπει να είναι 50 mm, εκτός εάν άλλως προκύπτει από τα σχέδια της μελέτης του έργου.
- Οι ενώσεις με συγκόλληση για την αύξηση του μήκους των οπλισμών θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον Ελληνικό Κανονισμό Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ 2000) όπως ισχύει από 30-6-2001 (Φ.Ε.Κ. 1329 Β').
- Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στη διατήρηση της προβλεπόμενης μορφής και της θέσεως των οπλισμών
- Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο οπλισμός πρέπει να συγκρατείται στην ακριβή του θέση. Η απαιτούμενη επικάλυψη όλων

των οπλισμών απο σκυρόδεμα πρέπει να εξασφαλίζεται με κατάλληλους αποστάτες ή την χρησιμοποίηση ανάστροφων αναβολών (καβαλέττα). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται για την πλευρική επικάλυψη των συνδετήρων.

Για τα καλούπια των προκατασκευασμένων στοιχείων ισχύουν τα ακόλουθα.

- Όλοι οι τύποι (καλούπια) θα κατασκευάζονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις και στάθμες και το εσωτερικό σχήμα και οι διαστάσεις θα είναι τέτοια ώστε το αποπερατωμένο σκυρόδεμα να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης.
- Οι τύποι θα είναι υπολογισμένοι να αντέχουν φορτία από μηχανήματα που θα τυχόν χρησιμοποιηθούν στους τύπους. Οι τύποι θα είναι κατασκευασμένοι στεγανά ώστε να μην επιτρέπεται η διαρροή σκυροδέματος εκτός αυτών.
- Οι τύποι θα είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Επίσης, πριν από κάθε χρήση θα καθαρίζονται προσεκτικά και θα διαβρέχονται όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.
- Αφαίρεση των τύπων θα γίνεται μετά από παρέλευση του απαιτούμενου χρόνου σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.
- Η σκυροδέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων, στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιείται επίπεδο τεμάχιο βάσης ως τμήμα του καλουπιού, θα γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των στοιχείων σε δάπεδα από άμμο, αμμοχάλικο ή άσφαλτο
- Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των στοιχείων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης θα έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (ναύλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κλπ. Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων θα πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσεως των στοιχείων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν θα πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ.).
- Κατά την αφαίρεση των καλουπιών δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των προκατασκευασμένων στοιχείων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμυκηνθεί εάν κατά

την κρίση του Επιβλέποντα ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος.

Κατά την άρση, μετακίνηση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων ισχύουν τα ακόλουθα:

- Δεν επιτρέπεται οποιαδήποτε μετακίνηση των προκατασκευασμένων στοιχείων νωρίτερα από τον χρόνο που το σκυρόδεμα θα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προδιαγραφόμενης από την μελέτη αντοχής των 28 ημερών.
- Σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο η νωρίτερη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, θα πρέπει να συντάσσεται από τον ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Υπηρεσίας, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).
- Πριν την ανάρτηση θα ελέγχεται η μέθοδος, ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα ανάρτησης πριν από την έναρξη των εργασιών. Επίσης θα πρέπει να ελέγχεται επιμελώς η επάρκεια του συστήματος αναρτήσεως, τόσο από απόψεων αντοχής εξαρτημάτων αναρτήσεως.
- Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος ανάρτησης. Η μέθοδος ανάρτησης θα πρέπει, πέραν της ασφάλειας των εργασιών, να εξασφαλίζει κατασκευαστικά α) την έντεχνη και απρόσκοπτη τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στην τελική τους θέση β) την δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των στοιχείων, εφ' όσον τούτο κριθεί απαραίτητο.
- Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων λάβει χώρα αποκόλληση τεμαχίων ή ρηγμάτωση ή θραύση, τότε αυτά θα απορρίπτονται ως ακατάλληλα και θα απομακρύνονται.
- Πριν την τελική τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων, η άνω επιφάνεια αυτών θα καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα (πέτρες, μικριοϋλικά κλπ.). Επίσης οι επιφάνειες έδρασης των προκατασκευασμένων στοιχείων θα καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν στερεά αντικείμενα, θαλάσσια βλάστηση κλπ.

1.2.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων κατά την παραλαβή προκατασκευασμένων σωμάτων έδρασης

- Οι έλεγχοι των συμβατικών δοκιμών ηλικίας 28 ημερών (κατά την έννοια του Άρθρου 3, παρ. 3.1 του ΚΤΣ-1997) θα γίνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Άρθρο 13 του ΚΤΣ. Απαγορεύεται η ενσωμάτωση (τοποθέτηση) σε τμήματα του έργου των προκατασκευασμένων στοιχείων κάθε παρτίδας σκυροδέματος (κατά την έννοια του Άρθρου 3, παρ. 3.6 του ΚΤΣ) πριν την διενέργεια των σχετικών ελέγχων και την ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης.
- Ο γεωμετρικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων συνίσταται στην μέτρηση όλων των ακμών, καθώς επίσης και των

διαγώνιων των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας των στοιχείων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από τις θεωρητικές διαστάσεις του προκατασκευασμένου στοιχείου είναι $\pm 5\text{mm}$, εκτός εάν προβλέπεται ακόμη μεγαλύτερη ακρίβεια από την μελέτη του έργου.

- Στην επιφάνεια κάθε προκατασκευασμένου στοιχείου θα αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Τα ψηφία (γράμματα & αριθμοί) αναγραφής θα έχουν ερυθρό χρώμα, ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, και ύψος τουλάχιστον 300 mm, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά στον χώρο στοιβάσις των στοιχείων.

1.2.7 Συγκόλληση και προετοιμασία σωλήνων

Η συναρμολόγηση της σωληνογραμμής θα γίνεται στην ξηρά, σε χώρο που βρίσκεται σε άμεση γειτονία με τη θαλάσσια περιοχή εγκατάστασης του αγωγού ή - όταν ο χώρος αυτός πρακτικά δεν είναι διαθέσιμος - σε άλλη θέση, από την οποία θα γίνεται μεταφορά του αγωγού στη θέση εγκατάστασης με πλεύση/ ρυμούλκηση.

Η μέθοδος συναρμολόγησης εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του γηπέδου, στο οποίο η εργασία αυτή θα εκτελεστεί. Γενικότερα, είναι δυνατή η εφαρμογή της παρακάτω τεχνικής:

Ο αγωγός θα συναρμολογείται στο σύνολό του στην ξηρά σε συνεχόμενα τμήματα κατάλληλου μήκους (“καλάμια”), έτοιμα προς άρση και καθέλκυση. Τα τμήματα αυτά θα έχουν μήκος που εξαρτάται από το διαθέσιμο εργοταξιακό χώρο και θα εδράζονται με κατάλληλες στηρίξεις στο έδαφος του χώρου συναρμολόγησης, στο οποίο θα έχει προηγηθεί εξυγίανση. Τα συναρμολογημένα τμήματα θα πωματίζονται με τυφλές φλάντζες και θα συνδέονται μεταξύ τους στο νερό.

Κάθε τεμάχιο σωλήνα θα συνδέεται με το ήδη συναρμολογημένο τμήμα του αγωγού. Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της σύνδεσης κάθε τεμαχίου, το νέο τμήμα συναρμολογημένου αγωγού που προκύπτει θα προωθείται περαιτέρω προς τη θάλασσα. Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται στον αγωγό είτε στην ακτή πριν την καθέλκυσή του, είτε κατά την επίπλευσή του από πλωτή φορηγίδα.

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με αυτογενή θερμική συγκόλληση με ηλεκτρομούφα (electrofusion welding) ή με τη μέθοδο της μετωπικής θερμικής - αυτογενούς - συγκόλλησης (butt fusion welding), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα.

Μετά το πέρας εκάστης συγκόλλησης θα γίνεται καταρχήν λεπτομερής οπτικός έλεγχος. Στην συνέχεια μετά την ολοκλήρωση κάθε τμήματος συγκολλημένων σωλήνων (“καλάμι”), και πριν την καθέλκυσή του, θα διενεργούνται στο εργοτάξιο δοκιμασίες στεγανότητας, που συνίστανται στην

προδοκιμασία και την κυρίως δοκιμασία και καταρτίζονται πρωτόκολλα δοκιμασιών, όπως αναλύονται σε επόμενη παράγραφο.

1.2.8 Περιμετρική προστασία του αγωγού

Για την προστασία της εξωτερικής επιφάνειας αγωγών PE και για την εξασφάλιση επαρκούς τριβής για την παρεμπόδιση ολίσθησης των ερμάτων κατά μήκος του αγωγού κατά την διαδικασία καθέλκυσής του, ο αγωγός θα περιβάλλεται με δακτυλίους από κατάλληλο συμπιεστό υλικό πριν από την τοποθέτηση των ερμάτων από σκυρόδεμα. Η περιμετρική προστασία του αγωγού θα εκτείνεται τουλάχιστον 25 mm πέραν των παρειών των ερμάτων. Κατάλληλα υλικά για προστασία του αγωγού από πολυαιθυλένιο είναι:

- Υλικά σπογγώδους neoprene πάχους 6-7 mm.
- Διάφορες ελαστικές ταινίες πάχους 3-4 mm.
- Μεμβράνες ελαστικού υποστρώματος.

Απαγορεύεται η χρήση μεμβρανών πολυαιθυλενίου ως υλικά προστασίας λόγω του ότι δεν έχουν δυνατότητα συμπίεσης και ως εκ τούτου δεν μπορούν να εμποδίσουν την διολίσθηση των ερμάτων κατά μήκος του αγωγού.

1.2.9 Τοποθέτηση των ερμάτων από σκυρόδεμα

Ο ερματισμός του αγωγού επιτρέπεται να γίνει είτε στην ξηρά είτε στη θάλασσα (στην επιφάνεια του νερού), ανάλογα με τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει ο Ανάδοχος και την τεχνική που θα εφαρμόσει με τα διατιθέμενα για τον σκοπό αυτό μέσα.

α) Ερματισμός του αγωγού στην ξηρά

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί της κλίνης καθέλκυσης κατά την διάρκεια σύνδεσης και καθέλκυσης του αγωγού ή πριν την τοποθέτησή τους στην κλίση καθέλκυσης, κατά την τμηματική συναρμολόγηση του αγωγού.

Ανάλογα με το μέγεθος του έργου, το διατιθέμενο ανθρώπινο δυναμικό και τον μηχανικό εξοπλισμό είναι δυνατόν να δημιουργηθούν διάφορες θέσεις εργασίας τοποθέτησης σωμάτων ερματισμού στον χώρο του εργοταξίου.

Η κλίση καθέλκυσης κατασκευάζεται από σιδηροτροχιές ή σιδηροδοκούς υπό μορφή ράμπας ή άλλης διάταξης ολίσθησης (όπως π.χ. τροχοφόρα φορεία), προκειμένου να διασφαλίζει μετακίνηση των συναρμολογημένων τμημάτων του ερματισμένου αγωγού με την ελάχιστη δυνατή ελκτική δύναμη (δεν επιτρέπεται εφελκυσμός του σωλήνα).

Τα σώματα ερματισμού από σκυρόδεμα πρέπει να αποθηκεύονται κοντά στις θέσεις εργασίας.

Είναι απαραίτητο, ο Ανάδοχος να διαθέτει επαρκή ανυψωτικά μέσα για την μετακίνηση των σωμάτων ερματισμού από τη θέση αποθήκευσης στη θέση εργασίας και την ανύψωση του αγωγού προκειμένου να τοποθετηθούν τα σώματα ερματισμού.

Όπου είναι δυνατόν θα ακολουθούνται τα εξής βήματα:

1. Τοποθέτηση των ελαστικών δακτυλίων προστασίας περιμετρικά του αγωγού και συγκόλληση των άκρων τους με ταινία.
2. Τοποθέτηση του έρματος και ανύψωση και τοποθέτηση του αγωγού στην υποδοχή του έρματος.
3. Σύσφιξη των μηχανικών συνδέσμων (αγκυρώσεις ή κοχλιώσεις) ώστε τα σώματα ερματισμού να μην μπορούν να μετακινούνται κατά μήκος του αγωγού.

β) Ερματισμός του αγωγού στη θάλασσα

Τα σώματα ερματισμού τοποθετούνται επί του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, με χρήση πλωτής φορτηγίδα, αφού ο αγωγός έχει ήδη συναρμολογηθεί, καθελκυστεί και επιπλέει.

Ο αγωγός ελκύεται παράλληλα προς τη φορτηγίδα ή τη σχεδία. Η τοποθέτηση των σωμάτων ερματισμού γίνεται κατά τρόπον ανάλογο με εκείνου που εφαρμόζεται στην ξηρά, με τη διαφορά ότι στην προκειμένη περίπτωση ο αγωγός ανυψώνεται με τη βοήθεια γερανού και επικάθεται τμηματικά επί του σκάφους όπου και ερματίζεται.

Αφού τοποθετηθούν και συσφιχθούν τα σώματα ερματισμού, ο αγωγός προωθείται με τη βοήθεια του γερανού στη επιφάνεια της θάλασσας έλκεται επί του σκάφους για ερματισμό του επόμενου τμήματος του αγωγού

Γενικά οι ερματισμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι πιθανότητες δημιουργίας ρηγματώσεων ή άλλων βλαβών.

1.2.10 Καθέλκυση, έλξης και πόντιση του αγωγού

Η μέθοδος εγκατάστασης του υποθαλάσσιου αγωγού εξαρτάται από τις διαστάσεις του αγωγού, το διαθέσιμο εξοπλισμό, τις συνθήκες του περιβάλλοντος, τις απαιτήσεις ναυσιπλοΐας στην περιοχή κ.λπ. Γενικότερα, για την εγκατάσταση του αγωγού θα εφαρμοστεί η παρακάτω τεχνική:

Έλξη του αγωγού στην επιφάνεια της θάλασσας, ρυμούλκηση μέχρι την τελική του θέση και στη συνέχεια πόντιση του αγωγού στον πυθμένα. Είναι η πλέον συνήθης τεχνική, με την προϋπόθεση ότι οι συνθήκες ναυσιπλοΐας επιτρέπουν την εφαρμογή της.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία, πριν την έναρξη των εργασιών πόντισης του αγωγού, τεχνική περιγραφή της προτεινομένης μεθόδου καθέλκυσης, έλξης και πόντισης των σωλήνων.

Κατά την πόντιση του αγωγού θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- Οι συνθήκες πλευστότητας του αγωγού (σώματα ερματισμού, πλωτήρες κ.λπ.) στις φάσεις επίπλευσης και βύθισης.
- Η μέθοδος καθέλκυσης και πλεύσης, ο αριθμός, ο τύπος και το μέγεθος των πλωτήρων που απαιτούνται για την εξασφάλιση προσωρινής πλευστότητας
- Οι θέσεις και οι διαστάσεις των στηρίξεων των αγωγών, οι θέσεις και το ύψος των κυλίστρων, οι θέσεις των κλινών καθέλκυσης.
- Η μέθοδος σύνδεσης, ευθυγράμμισης, ανύψωσης, χειρισμών και πόντισης, των προτεινόμενου αγωγού.
- Οι προτεινόμενες ενέργειες για την προστασία του επιπλέοντος αγωγού σε περιπτώσεις ισχυρών ρευμάτων ή θαλασσοταραχής.
- Οι διαδικασίες που θα εφαρμοστούν σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.
- Οι εργασίες αποκατάστασης ανεπιθύμητων ελευθέρων ανοιγμάτων.

Η καθέλκυση του αγωγού μπορεί να γίνει με ή χωρίς χρήση πλωτήρων, πράγμα που θα προκύψει από τις υπάρχουσες συνθήκες της περιοχής. Σε περίπτωση που δεν θα γίνει χρήση πλωτήρων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο αγωγός θα επιπλέει όταν είναι κενός.

Διαδικασία Καθέλκυση και πλεύσης του αγωγού

Το ερματισμένο τμήμα του αγωγού θα πωματίζεται στα δύο άκρα του με ειδικά τεμάχια φλάντζας συγκολλημένα στον αγωγό και τυφλές μεταλλικές φλάντζες, που εφαρμόζουν αεροστεγώς.

Επί των τυφλών μεταλλικών φλαντζών διαμορφώνονται ειδικές υποδοχές για την τοποθέτηση βαλβίδων ή άλλων ειδικών τεμαχίων, απαραίτητων για την πόντιση του αγωγού.

Στην κατάσταση αυτή ο αγωγός είναι έτοιμος για καθέλκυση και πλεύση, ακολουθούνται τα εξής βήματα:

- Εξασφαλίζεται ότι το έδαφος επί του οποίου θα συρθεί ο αγωγός είναι απαλλαγμένο από αιχμηρούς λίθους ή συντρίμματα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν φθορές στην επένδυση. Διαφορετικά ο αγωγός πρέπει να ανασηκωθεί από το έδαφος και να τοποθετηθεί επί ξύλινων υποθεμάτων ή ξύλινων κυλίστρων.
- Ο αγωγός σύρεται προς τη θάλασσα, με χρήση κατάλληλου μηχανικού εξοπλισμού. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται οι φλαντζωτές συνδέσεις να χρησιμοποιηθούν για την έλξη του αγωγού.
- Η καθέλκυση, θα γίνεται με προώθηση από το ανάντη άκρο του αγωγού και σταδιακή ανύψωση με περαστούς ιμάντες (σαμπάνια) ή δοκούς ανάρτησης και ανθεκτικά σχοινιά.

- Ελέγχεται η επίπλευση του αγωγού που πρόκειται να ποντιστεί, με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (πλωτοί γερανοί, φορηγίδες, ρυμουλκά, πλωτήρες, εξοπλισμός κατάδυσης κλπ).

Σε περίπτωση καθέλκυσης αγωγού με σώματα ερματισμού, ακολουθούνται τα ίδια βήματα, όπως ανωτέρω, αλλά λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα ώστε η κλίση καθέλκυσης να επιτρέπει την απρόσκοπτη μετακίνηση του ερματισμένου αγωγού στο νερό.

- Η κλίση καθέλκυσης πρέπει να επεκτείνεται σε επαρκή απόσταση από την ακτή, ώστε η απόληξή της να βρίσκεται στο νερό και κατά τη ρηξία.
- Τα ολοκληρωμένα τμήματα του αγωγού μεταφέρονται στην κλίση καθέλκυσης και τοποθετούνται σε λιπαινόμενα έλκυθρα ολίσθησης ή μεταλλικά βαγονέτα που κυλίνουν σε σιδηροτροχιές κ.λπ.
- Η καθέλκυση πραγματοποιείται με ρυμούλκηση από τη θάλασσα, αφού κλεισθούν τα άκρα με τυφλές φλάντζες.
- Το σύστημα για την έλξη του αγωγού (συρματόσχοινα, κεφαλή έλξης κλπ.) πρέπει να εξασφαλίζει την ευθυγράμμισή του με τους άξονες καθέλκυσης και την αποφυγή ανάπτυξης καμπτικών τάσεων στον αγωγό από τα συρματόσχοινα έλξης.
- Οι εγκαταστάσεις και ο μηχανικός εξοπλισμός έλξης πρέπει να ανταποκρίνονται στις συνθήκες του έργου, και να παρέχουν δυνατότητα επεμβάσεων, όταν υπάρχουν προβλήματα ευστάθειας ή ασφάλειας.
- Κατά την πλεύση θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διατήρηση της ευθυγραμμίας του αγωγού, με τη βοήθεια μικρών σκαφών ή ναυδέτων (αν είναι εφικτή η διάταξή τους).
- Ο έλεγχος και η ρύθμιση της πορείας του αγωγού θα γίνεται με τη βοήθεια σημαντήρων που έχουν εγκατασταθεί κατά μήκος της όδευσης πριν την έναρξη της πόντισης

1.2.11 Πόντιση του αγωγού

Η διαδικασία πλεύσης και πόντισης του αγωγού πρέπει να σχεδιαστεί και προγραμματιστεί σε σχέση με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες, με μέτρα και τεχνικές που θα εξασφαλίζουν την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών στις καταστάσεις θάλασσας που προβλέπεται να αντιμετωπισθούν κατά την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών. Οι εναλλακτικές μέθοδοι που θα προταθούν πρέπει να είναι δοκιμασμένης τεχνολογίας και αποδεδειγμένης επιτυχούς εφαρμογής σε άλλα έργα υπό παρόμοιες συνθήκες.

Μετά την ευθυγράμμιση του αγωγού πάνω από τη θέση τελικής τοποθέτησης αρχίζει η διαδικασία πόντισης με συνεχή έλεγχο της καμπύλωσης του βυθιζόμενου αγωγού. Η πόντιση γίνεται με ελεγχόμενη προσθήκη ύδατος στην επιπλέουσα σωληνογραμμή από το ένα άκρο και εξαέρωση στο άλλο άκρο (μέσω των βανών και των βαλβίδων που βρίσκονται στις τυφλές φλάντζες στα δύο άκρα του αγωγού) ή/και με σταδιακή αφαίρεση πλωτήρων

που προσδίδουν προσωρινή πλευστότητα στον αγωγό. Η προσθήκη νερού πρέπει να γίνεται με τρόπο που θα εξασφαλίζει ότι:

- i. Το νερό δεν ρέει κατά την είσοδό του στον αγωγό σε όλο το μήκος της γραμμής, πράγμα που θα προκαλέσει αρχικά τη βύθιση του τμήματος του αγωγού που βρίσκεται στο πέρας της γραμμής στα ανοιχτά ή ενδιάμεσων τμημάτων αυτής.
- ii. Ο αέρας δεν εγκλωβίζεται στον αγωγό, προκαλώντας κάμψη της γραμμής μεταξύ της περιοχής εισόδου του νερού και του πέρατος της γραμμής.
- iii. Ο αγωγός βυθίζεται με ρυθμό που επιτρέπει στη σωληνογραμμή να προσαρμόζεται ομαλά σε όλο το μήκος της στη γεωμετρία του πυθμένα στον οποίο επικάθεται, χωρίς τη δημιουργία ανοιγμάτων στην επαφή της με το υλικό έδρασης.

Για την αποφυγή εισόδου του νερού σε όλο το μήκος της γραμμής, είναι αναγκαία η δημιουργία θύλακα νερού στο άκρο της προς την ακτή. Αυτό μπορεί να γίνει με ανύψωση του αγωγού επάνω από τη στάθμη του νερού σε τμήμα του σε απόσταση από την ακτή, ώστε η περιοχή γύρω από το σημείο αυτό να μην συμπληρώνεται με νερό. Η εισαγωγή νερού στο τμήμα του αγωγού μεταξύ της ακτής και του σημείου ανύψωσης, προκαλεί τη βύθιση καταρχήν αυτού του τμήματος. Η θέση του σημείου ανύψωσης πρέπει να βρίσκεται αρκετά κοντά στην ακτή, αλλά εξαρτάται από το μέγεθος του αγωγού και την ευκαμψία του. Η ανύψωση μπορεί να γίνεται είτε από την ακτή είτε από πλωτό γερανό.

Σε περίπτωση που κατά τη διαδικασία προκύψει έκτακτη ανάγκη, οι βαλβίδες εξαέρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίπλευση του αγωγού. Αυτό μπορεί να γίνει με εισπίεση αέρα στη βυθισμένη σωληνογραμμή (από το πέρας της στα ανοιχτά), ώστε να γίνει εξαγωγή του περιεχομένου νερού σε αυτή, γεγονός που θα επιτρέψει την επάνοδο της γραμμής στην επιφάνεια της θάλασσας.

Όταν κατά την πόντιση δημιουργηθεί στον αγωγό θύλακας αέρα ή προκύψει καμπύλωση της σωληνογραμμής, απαιτείται η διακοπή της διαδικασίας και η απομάκρυνση του εγκλωβισμένου αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται με άμεση διακοπή της παροχής νερού στον αγωγό και εφαρμογή κατάλληλων διορθωτικών μέτρων, όπως: διάνοιξη οπής (ή οπών) στο τοίχωμα του αγωγού στην κορυφή του - μπορεί να εφαρμοστεί μόνο σε περιπτώσεις που ο αγωγός δεν προβλέπεται να λειτουργεί υπό υψηλή πίεση- ή εισπίεση αέρα από το άκρο της γραμμής στα ανοιχτά (ώστε η ποσότητα του νερού στον αγωγό να μειωθεί, η δε παραμένουσα ποσότητα να περιοριστεί στο μήκος της γραμμής πριν από το σημείο καμπύλωσης).

Μία άλλη τεχνική για την πόντιση του αγωγού είναι η καθέλκυση και πλεύση του αγωγού χωρίς ερματισμό, και στη συνέχεια η βύθισή του από πλωτή φορηγίδα (barge), στο κατάστρωμα εργασίας της οποίας γίνεται η προσθήκη των σωμάτων ερματισμού στον αγωγό. Η εφαρμογή αυτής της τεχνικής προϋποθέτει ότι κατά τους ελέγχους πλευστότητας ο αγωγός επιπλέει χωρίς

έρματα, ενώ βυθίζεται με την προσθήκη των προβλεπόμενων ερμάτων. Το πλωτό πρέπει να διαθέτει αρθρωτό βυθιζόμενο βραχίονα (articulated sled), ο οποίος θα λειτουργεί ως κλίνη βύθισης του ερματισμένου αγωγού. Η κλίνη αυτή ρυθμίζεται, σε συνδυασμό με την ταχύτητα προώθησης, ώστε η καμπυλότητα του αγωγού κατά τη σταδιακή βύθισή του να είναι μικρότερη από τη μέγιστη επιτρεπόμενη. Με τη βοήθεια δυτών και σκαφών το ποντιζόμενο τμήμα καθοδηγείται στο άκρο του ήδη τοποθετημένου και γίνεται η φλαντζωτή σύνδεση. Στη συνέχεια αφαιρούνται οι πλωτήρες. Κατά την πόντιση, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ώστε οι σωλήνες να μην υποβάλλονται ποτέ σε υπερβολικές τάσεις - ακόμα και σε περίπτωση δυσμενών καιρικών συνθηκών.

1.2.12 Υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού

Για τη γενική – τελική υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει όλα τα μέσα της διαδικασίας και του εξοπλισμού πλήρωσης, δοκιμής και εκκένωσης του αγωγού, μετρήσεων και καταγραφών, διάγνωσης των διαρροών και επισκευών όπου τυχόν χρειαστεί.

Η υδραυλική δοκιμή του υποθαλάσσιου αγωγού θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η πόντιση και εγκατάσταση της σωληνογραμμής. Η σωληνογραμμή θα γεμίζει με κατάλληλη πιεστική διάταξη, συνήθως με θαλασσινό νερό με διάλυμα χρωστικής, και θα παραμένει γεμάτη για επαρκές χρονικό διάστημα πριν την έναρξη της δοκιμής. Η εξακρίβωση τυχόν διαρροών θα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, η δοκιμή θα θεωρείται ως ολοκληρωθείσα αφού έχει περατωθεί από τους δύτες ο έλεγχος της γραμμής σε όλο το μήκος της. Η παρουσία της Επίβλεψης κατά την διάρκεια της δοκιμής είναι υποχρεωτική. Μετά το πέρας της υδραυλικής δοκιμής, θα γίνεται πλήρης εκκένωση, εξαέρωση και καθαρισμός του δικτύου, καθώς και απομάκρυνση όλων των συνδέσεων που είχαν τοποθετηθεί για την δοκιμή και δεν είναι απαραίτητες για την λειτουργία του αγωγού, και γενικώς πλήρης αποκατάσταση και επανεγκατάσταση των εξαρτημάτων που απομακρύνθηκαν για τις ανάγκες της δοκιμής.

Για την υδραυλική δοκιμή των υποθαλάσσιων αγωγών, θα πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Στην ξηρά θα τοποθετούνται τυφλές φλάντζες και οι βάνες θα παραμείνουν ανοικτές.
- Θα δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στον πλήρη εξαερισμό του δικτύου κατά την πλήρωσή του.
- Η σωληνογραμμή θα πρέπει να έχει πληρωθεί με το νερό 24 ώρες πριν από την έναρξη της υδραυλικής δοκιμής.
- Κατά την διάρκεια της δοκιμής η πίεση θα εφαρμόζεται κατά διεύθυνση αντίθετη από εκείνη λειτουργίας των βαλβίδων αντεπιστροφής, δηλαδή κατά τη φορά της ροής στη σωληνογραμμή. Εάν αυτό δεν είναι δυνατόν τότε η βαλβίδα θα αντικαθίσταται με ειδικό φλαντζωτό τεμάχιο (spool piece).

- Η υδραυλική δοκιμή θα γίνεται αφού ολοκληρωθεί η κατασκευή και εγκατάσταση των σωληνογραμμών και των άλλων εξαρτημάτων (π.χ. στόμια διάχυσης σε αγωγό εκβολής, κ.λπ.)
- Η διάρκεια της δοκιμής θα είναι τουλάχιστον 8 ώρες και δεν θα ολοκληρώνεται πριν να ελεγχθεί από δύτη παρουσία της Επίβλεψης όλη η γραμμή.
- Οποιαδήποτε διαρροή ή αστοχία εντοπισθεί, θα καταγράφεται στο πρακτικό δοκιμής με αναφορά στη μεθοδολογία και τον εξοπλισμό που χρησιμοποιήθηκε για τη διάγνωση και τον εντοπισμό της, και θα επισκευάζεται. Μετά την επισκευή του αγωγού, η υδραυλική δοκιμή πίεσης θα επαναλαμβάνεται.
- Καμία εργασία δεν θα εκτελείται στο χώρο της γραμμής κατά τη διάρκεια της συμπίεσης και αποσυμπίεσης του αγωγού.
- Απαιτείται σαφής επισήμανση της περιοχής της γραμμής κατά τη διαδικασία της δοκιμής και απαγόρευση προσέγγισης σε όσους δεν έχουν εργασία σε απόσταση 30 m από το δοκιμαζόμενο αγωγό.

1.2.13 Θαλάσσιος Φωτοσημαντήρας

Πλωτήρας διαστάσεων τουλάχιστον 270 lt (ο ανοξείδωτος ιστός της σημαδούρας μαζί με τον φανό εξέχει 1,5-2m από την επιφάνεια της θάλασσας) χρώματος επιλογής της Υπηρεσίας. Το εξωτερικό περίβλημα σημαδούρας θα είναι κατασκευασμένο από υλικό LLDPE με εσωτερικό γέμισμα από EPS διογκωμένης πολυστερίνης. Αντίβαρο ευσταθείας (χυτοσιδηρή κατασκευή) που προσαρμόζεται στο κάτω άκρο του άξονα του πλωτήρα. Φωτοβολία 1-19 ναυτικά μίλια (σε μετεωρολογική ορατότητα 10 N.M). Η αλυσίδα θα είναι ανοξείδωτη κατά DIN 764 και θα έχει διάμετρο 12mm.

1.3 Μεταφορά Σωλήνων

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.

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 στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

- Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο.
- Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λύγισμα στον σωλήνα.
- Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.
- Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαση σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.
- Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).
- Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5μ, 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.
- 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.

1.4 Σύνδεση σωλήνων

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

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπειροειδή 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 τον άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10μμ 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 τριχλωροαιθυλαίνιο, 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 κλπ).

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

Για μεγαλύτερες διαμέτρους από Φ225 ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας από 12,5 Bar 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.

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα συγκόλλησης 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 2mm (ότι 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 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 την 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.λ.π.

1.5 Δοκιμές στεγανότητας

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

Οι δοκιμές θα διακρίνονται σε:

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

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

Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 300 έως 500μ 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 η καταγραφικό) μετρήσεων, ακρίβειας +/- 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.

Κατά την 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 επισκευαστεί η ζημιά, και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

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 από 0,10 atm μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχόμενων 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 εγκλωβιστεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

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 ίσης προς 150% της ονομαστικής.

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

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

1.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

- 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.
- Επιπλέον για το υποθαλάσσιο αγωγό θα πρέπει επιπρόσθετα για την αποδοχή της εργασίας θα εκτελούνται συνεχείς τοπογραφικοί/υδρογραφικοί έλεγχοι, τόσο στη σωληνογραμμή - όπως αυτή τοποθετείται - όσο και στα σώματα θωράκισης του αγωγού, για να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τις ανοχές όσον αφορά την οριζοντιογραφική θέση και τα υψόμετρα. Επίσης θα εκτελούνται έλεγχοι της οριζοντιογραφικής θέσης και της κλίσης των σωλήνων στο νερό από τους δύτες πριν και κατά τη διάρκεια της σύνδεσης των φλαντζών.

3.3. ΤΠ3 Συλλέκτης γεωτρήσεων, DN 250

Ο συλλέκτης που θα χρησιμοποιηθεί για την τροφοδοσία θαλασσινού νερού, θα είναι κατασκευασμένος από πολυαιθυλενίου HDPE. Ο συλλέκτης θα φέρει πέντε (5) υποδοχές για την σύνδεση των σωληνώσεων Φ125 από τεμάχια PE αντίστοιχων διαμέτρων. Θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα διακλάδωσης PE, PN16, ενδεικτικού τύπου GF Piping Systems ELGEF Plus branch fitting, ή ισοδύναμο. Ο συλλέκτης θα αποτελείται από τεμάχιο αγωγού από πολυαιθυλένιο, διαμέτρου Φ250, υψηλής πυκνότητας, κλάσης αντοχής MRS100. Ο συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 16 BAR.

Ο συλλέκτης θα συνδεθεί με τον κύριο σωλήνα Φ250 προς την μονάδα αφαλάτωσης με τη μέθοδο της κατάλληλης συγκόλλησης, ενώ στο άλλο του άκρο θα συνδεθεί με τις σωληνώσεις Φ125 PE από τις γεωτρήσεις.

Οι μούφες και τα λοιπά εξαρτήματα κατασκευής του συλλέκτη όπου παραστούν αναγκαίες θα συγκολληθούν με κόλληση ειδικού τεμαχίου, το οποίο συγκολλείται αφενός μεν στο πάχος του τοιχώματος αφετέρου δε εξωτερικά επί της εξωτερικής επιφάνειας του αγωγού.

3.4. ΤΠ4 Πλαστική δεξαμενή μεταπρώθησης αλμόλοιπου χωρητικότητας 40 κυβικών.

Η πλαστική δεξαμενή μεταπρώθησης αλμόλοιπου θα είναι κατασκευασμένη από πρωτογεννές γραμμικό πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), χωρητικότητας 40.000 λίτρων, διαμέτρου D=4,00m. Θα διαθέτει καπάκι

διαμέτρου 50cm τουλάχιστον. Πρέπει να σημειωθεί ότι ειδικά για την δεξαμενή μεταπρώθησης αλμόλοιπου θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη ώστε να διαθέτει όλες τις απαιτούμενες εισόδους εξόδους και υπερχειλίση με όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα σύνδεσης και τα μικρούλικά που τυχόν απαιτηθούν για την σύνδεση της με το δίκτυο μεταφοράς άλμης.

3.5. ΤΠ5 Τυπικά φρεάτια επίσκεψης αγωγών

Αντικείμενο - Είδη φρεατίων

Το παρόν εδάφιο αναφέρεται στα φρεάτια επίσκεψης των αγωγών. Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από τον Ανάδοχο στις θέσεις που προκύπτουν από τα σχέδια της οριστικής μελέτης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει φρεάτια στις αλλαγές κλίσεως διευθύνσεων και στις συμβολές των αγωγών. Κατ' εξαίρεση επιτρέπεται η καμπύλωση των αγωγών μέσα στα επιτρεπόμενα από τον κατασκευαστή των σωλήνων όρια με την παρακάτω προϋπόθεση. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει χωρίς πρόσθετη αμοιβή μέσα επιθεώρησης και καθαρισμού του αγωγού κατάλληλα για καμπύλα τμήματα. Τα μέσα αυτά θα είναι αποδεκτά από την Επίβλεψη.

Τα τυπικά φρεάτια διακρίνονται σε δύο τύπους Α και Α1 από το ύψος του φρεατίου. Στον τύπο Α υπάγονται τα φρεάτια με ύψος από 1,50 m και μεγαλύτερο. Για ύψος μικρότερο από 1,50 m χρησιμοποιείται ο τύπος Α1. Ως ύψος φρεατίου Η ορίζεται η απόσταση του φυσικού εδάφους από το εξωρράχιο του αγωγού. Λαιμός κατασκευάζεται στα φρεάτια τύπου Α όταν το ύψος είναι μεγαλύτερο των 2, 10 m. Στην περίπτωση που ένα φρεάτιο, τύπου Α ή Α1 τοποθετείται έξω από δρόμο, σε χώρους πρασίνου, κατασκευάζεται πάντα λαιμός που προεξέχει από το φυσικό έδαφος. Ο λαιμός αυτός έχει ύψος 0,35 m. Αν το φρεάτιο αυτό είναι τύπου Α με ύψος μεγαλύτερο των 2,10 m, ο λαιμός κατασκευάζεται κατά 0,35 m υψηλότερος από ότι θα κατασκευαζόταν για τοποθέτηση σε δρόμο. Οι λαιμοί των φρεατίων τύπου Α είναι κυκλικοί και οι λαιμοί των φρεατίων τύπου Α1 ορθογωνικοί. Ο λαιμός που προεξέχει από το φυσικό έδαφος περιβάλλεται με επίχωση τριγωνικής διατομής.

Τρόπος κατασκευής και εργασίες για εκτέλεση

Τα φρεάτια του δικτύου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Για τον καθορισμό των εφαρμοστέων υψομέτρων των πυθμένων στις θέσεις των φρεατίων θα ληφθούν υπόψη τα σχέδια της οριστικής μελέτης όπως θα εγκριθούν. Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των τυπικών φρεατίων προβλέπονται να κατασκευασθούν από σκυρόδεμα, C 20/25.

Στην περίπτωση που η ύπαρξη ειδικών τοπικών συνθηκών επιβάλλει κατά την κρίση του Επιβλέποντος τον επιπρόσθετο οπλισμό των πλευρικών τοίχων ή και του δαπέδου των φρεατίων, ο οπλισμός που θα τοποθετηθεί δεν πληρώνεται. Στη περίπτωση αυτή ολόκληρο το φρεάτιο θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα C 20/25 και οπλισμό S400 και θα μονωθεί εξωτερικά με ασφαλικό υλικό. Το βάθος και η μορφή των αυλάκων προκύπτει από τα σχέδια. Η διαμόρφωση των αυλάκων θα γίνει συγχρόνως με την κατασκευή της βάσης. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν αρχίζει ενωρίτερα από 24 ώρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης. Οι αρμοί διακοπής μεταξύ βάσεως και πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς με έκπλυση και θα επιχρίωνται με παχύ στρώμα πυκνόρρευστου διαλύματος τσιμέντου και νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων ή με ειδικές εποξειδικές ρητίνες αποδεκτές από την Υπηρεσία Επιβλέψεως. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων.

Σε όλα τα φρεάτια θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Η τοποθέτηση των βαθμίδων θα γίνεται σε μετατιθέμενη διάταξη και σε καθ' ύψος απόσταση 30 cm. 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 τα οποία θα κατασκευασθούν κάτω από την υπόγεια στάθμη θα γίνει πρόσμιξη στεγανωτικού μάζης χωρίς πρόσθετη πληρωμή. Πάντως τόσο για την χρησιμοποίηση στεγανωτικού υλικού όσο και για το είδος του υλικού που θα χρησιμοποιηθεί απαιτείται η προηγούμενη έγκριση του επιβλέποντος.

Η κατασκευή των φρεατίων απαιτεί την εκτέλεση των εξής βασικών εργασιών:

1. Σκυρόδεμα C20/25
2. Οπλισμός B500.
3. Ξυλότυποι επίπεδης και καμπύλης επιφάνειας.
4. Επίχριση εσωτερική με τσιμεντοκονίαμα των 650/900 χγρ. τσιμ.
5. Μόνωση με ασφαλικό υλικό.
6. Χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων και χυτοσιδηρές βαθμίδες.

Για τις εργασίες αυτές ισχύουν οι αντίστοιχες ΕΤΕΠ.

3.6. ΤΠ6 Καλύμματα φρεατίων από ανοξείδωτο χάλυβα

Τα καλύμματα φρεατίων με το πλαίσιο έδρασης- στήριξης θα είναι στεγανά, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L ικανά να αντιμετωπίσουν κινητό φορτίο 1,5 τόνων. (Ομάδα Α15, φορτίο δοκιμής: 15 kN -1,5 tn).

3.7 ΤΠ7 – Εξαρτήματα ελέγχου και ασφαλείας

Δικλίδες (Βάννες)

Οι δικλίδες (βάνες) θα είναι τύπου πεταλούδας, DN 250, 125, 100 & 80. Θα είναι κατάλληλες για εφαρμογή και σε δίκτυα μεγάλων διατομών.

Η ονομαστική κατηγορία πίεσης θα είναι PN10.

Ενδεικτικού τύπου GF Piping Systems type 567 PVC-U/EPDM, ή ισοδύναμο.

Ο χειρισμός των δικλίδων θα γίνεται χειροκίνητα.

ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

Οι βαλβίδες θα συνοδεύονται από τα διαγράμματα με τις καμπύλες πτώσης πίεσης συναρτήσει της παροχής και της θέσης του μοχλού/χειροστροφάλου.

Όλες οι βαλβίδες θα παραδοθούν με τα αναγκαία πιστοποιητικά ελέγχου υδραυλικής δοκιμής και στεγανότητας.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ:

Η βαλβίδα θα είναι ελεγμένη από αναγνωρισμένο Ινστιτούτου πιστοποίησης (TUEV,GS, VDE, DVGW, BVQI κλπ).

Σήμα CE και πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς την αντίστοιχη Οδηγία της Ε.Ε.

Εξασφάλιση ποιότητας σύμφωνα με την τυποποίηση EN 29000.

Κατασκευή κατά EN 13828.

Πιστοποιητικό: ISO 9000.

Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου wafer

Το υλικό κατασκευής της βαλβίδας αντεπιστροφής τύπου wafer θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316. Ονομαστικής διαμέτρου DN 125 & 80. Η ονομαστική κατηγορία πίεσης θα είναι PN16.

Η πτώση πίεσεως του νερού διαμέσου της βαλβίδας κατά την φορά κατά την οποία αυτή επιτρέπει την δίοδο, δε θα υπερβαίνει το πενταπλάσιο της πτώσεως πίεσεως της αυτής παροχής νερού μιας συνήθους συρταρωτής δικλείδας [GATE VALVE] της αυτής ονομαστικής διαμέτρου τελείως ανοικτής.

Η βαλβίδα διαθέτει πιστοποίηση συμμόρφωσης ανεξάρτητου φορέα, CE και ο κατασκευαστής διαθέτει πιστοποιητικό ISO9001.

Υδρόμετρο

Υδρόμετρο ονομαστικής διαμέτρου DN125, ενδεικτικού τύπου Maddalena Woltman WMAP MID, R50, ή ισοδύναμο. Η ονομαστική κατηγορία πίεσης θα είναι PN16. Θα συμπεριλαμβάνεται το reed switch.

Προσαρμογέας φλάντζας

Προσαρμογέας φλάντζας ονομαστικής διαμέτρου, DN 125. Η ονομαστική κατηγορία πίεσης θα είναι PN16.

Ενδεικτικού τύπου GF Piping Systems FI Adapt Se PVC-U, ή ισοδύναμο.

Φλάντζες

Οι φλάντζες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι διαμέτρου DN 250, 225, 125, 100 & 80. Το υλικό κατασκευής τους θα είναι από PP-steel και θα φέρουν οπές στερέωσης περιμετρικά αυτών.

Οι βίδες καθώς και τα παξιμάδια στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν εξαιτίας του διαβρωτικού περιβάλλοντος θα είναι ανοξείδωτες ατσάλι 316.

Μανόμετρο

Μανόμετρο γλυκερίνης 1/2", ανοξείδωτο, για μέτρηση πίεσης έως 16bar, ενδεικτικού τύπου WIKA ή ισοδύναμο.

Συστολές

Συστολές πολυεθυλαϊνίου PE PN16, 250/160, 250/225, 160/125, 125/110, 125/90

Εξαρτήματα διακλάδωσης

Εξαρτήματα διακλάδωσης PE, PN16, ενδεικτικού τύπου GF Piping Systems ELGEF Plus branch fitting, ή ισοδύναμο.

Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας, παλινδρομικού τύπου

Βαλβίδες εισαγωγής – εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας, παλινδρομικού τύπου αποτελούμενες από ελατό χυτοσίδηρο GG26, πλωτήρα από πολυπροπυλένιο ή πολυαμίδιο, μεμβράνη σιλικόνης, δακτύλιο στεγανότητας από EPDM και άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 14021. Ονομαστικής πίεσης PN16. Ονομαστικής διαμέτρου DN250.

Φορτοεκφόρτωση – Μεταφορά

Όλα τα εξαρτήματα θα παραδίδονται σε ανθεκτική συσκευασία (π.χ. σε ξυλοκιβώτια) και τα άκρα τους θα προστατεύονται με ξύλινα υποθέματα, μοριοσανίδες ή πλαστικά στηρίγματα (ιδιαίτερως οι δίσκοι και οι δακτύλιοι στεγανότητας). Κατά την φορτοεκφόρτωση και την μεταφορά θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή κρούσεων ή βίαιων χειρισμών που θα μπορούσαν να προξενήσουν βλάβες.

Τοποθέτηση - Σύνδεση

Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων θα γίνεται με προσεκτικούς χειρισμούς για την αποφυγή φθορών.

Εάν προβλέπεται η παρεμβολή τεμαχίου εξάρμωσης, οι δύο συσκευές θα εγκαθίστανται συγχρόνως.

Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων συσκευών

- Έλεγχος πιστοποιητικών κατασκευαστή.
- Έλεγχος πιστοποιητικού καταλληλότητας των εξαρτημάτων για δίκτυα πόσιμου νερού (αν απαιτείται).
- Έλεγχος συνδεσμολογίας σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος λειτουργίας του μηχανισμού λειτουργίας των εξαρτημάτων.

3.8 ΤΠ8 – Τυποποιημένη περίφραξη τύπου Β (ΠΚΕ) ύψους 1,62 m

Κατασκευή τυποποιημένης περίφραξης οδών, βαθμιδωτής ή μη διάταξης, σύμφωνα με τα Πρότυπα Κατασκευής Εργων (ΠΚΕ), από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα, στερεωμένο σε φυγοκεντρικούς πασσάλους από σπλισμένο

σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37, ή γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 10255, από χάλυβα S195T, κλάσεως L (πράσινη ετικέτα), ονομ. διαμέτρου DN 40 mm (σπειρώματος: thread size R = 1 1/2", δεξ = 48,3 mm, πάχους τοιχώματος 3,2 mm), ανά αποστάσεις έως 2,50 m, πακτωμένους στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15.

3.9 ΤΠ9 – Δίφυλλη πόρτα εισόδου

Οι διαστάσεις φύλλου θα είναι 2,00 x 1,50 m και θα αποτελείται από πλαίσιο με γαλβανισμένες κοιλοδοκούς 50X50X4mm, με διαγώνιες κοιλοδοκούς 40X20X2,5mm για ενίσχυση, και συρματόπλεγμα όμοιο με αυτό της περίφραξης δηλαδή βρόγχων 50X50mm, με πάχος σύρματος 3mm. Το κάθε φύλλο στηρίζεται σε κολώνα διαστάσεων 0,30x0,30m, από οπλισμένο σκυρόδεμα, ύψους 1,70m από το έδαφος. Οι κώλωνες θα είναι θεμελιωμένες σε βάση διαστάσεων 1 x 1x0,5m από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το κάθε φύλλο της πύλης θα στηρίζεται στην κολώνα με τρεις μεντεσέδες βαρέως τύπου. Το σκυρόδεμα θα είναι κατηγορίας C20/25.

Στην εσωτερική πλευρά του φύλλου θα τοποθετηθεί ένα μάνδαλο κατακόρυφο, το οποίο θα βυθίζεται σε υποδοχέα στο έδαφος, βάθους 15cm, για να κλείνει η πύλη. Στην πύλη αυτή θα τοποθετηθεί κλειδαριά ασφαλείας. Περιλαμβάνεται η προμήθεια και κατασκευή όλων των υλικών της πύλης εισόδου, συμπεριλαμβανομένων και των κωλωνών από σκυρόδεμα.

3.10 ΗΜ0 – Γενικοί όροι προδιαγραφών Η-Μ εγκαταστάσεων

Η Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων αναφέρεται στους γενικούς όρους των Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων του έργου και αποτελεί αναπόσπαστο και ουσιώδες μέρος της Σύμβασης.

Αντικείμενο της Τ.Σ.Υ. είναι:

1. Η περιγραφή των γενικών όρων του τρόπου κατασκευής του έργου.
2. Η προμήθεια και εγκατάσταση μηχανημάτων και συσκευών.
3. Ο έλεγχος των προσκομιζόμενων ειδών και υλικών στο έργο.
4. Τα σχέδια λεπτομερειών των εγκαταστάσεων.
5. Οι οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των μηχανημάτων και συσκευών.
6. Η εκπαίδευση του προσωπικού του εργοδότη.
7. Οι δοκιμές των εγκαταστάσεων.
8. Τα πιστοποιητικά ελέγχου και οι άδειες λειτουργίας.
9. Η σύνδεση με τα δίκτυα κοινής ωφελείας.
10. Οι ειδικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Γενικοί όροι κατασκευής του έργου

Ο τρόπος εκτέλεσης των εγκαταστάσεων θα είναι σύμφωνος με:

- α.** Τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού κράτους που ισχύουν για κάθε κατηγορία.
- β.** Τους επίσημους κανονισμούς της χώρας προέλευσης για κάθε μηχάνημα, συσκευή και όργανο, που είναι προέλευσης εξωτερικού και δεν υπάρχουν σε ισχύ επίσημοι κανονισμοί του Ελληνικού κράτους.
- γ.** Τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN και VDE που ισχύουν όπου δεν καλύπτονται από τις προηγούμενες α και β παραγράφους.
- δ.** Τις τεχνικές προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα σχέδια και τεύχη της μελέτης.
- ε.** Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας και τις εντολές της επίβλεψης του έργου.
- στ.** Τις οδηγίες των κατασκευαστών του κάθε μηχανήματος, συσκευής και οργάνου.

Εγκατάσταση μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων προμήθειας του Αναδόχου

Για τα μηχανήματα, συσκευές, όργανα και άλλα είδη προμήθειας του Αναδόχου ορίζεται για την πρόληψη τυχόν παρερμηνειών, σχετικά με τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, ότι ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει μετά την υπογραφή της σύμβασης πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών συνοδευόμενους από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, απόδοσης, κ.λπ. στοιχεία των κατασκευαστών τους, ώστε να μπορέσει η Υπηρεσία να ελέγξει αν είναι σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα πριν τοποθετηθούν.

Έλεγχος των προσκομιζόμενων ειδών και υλικών στο έργο

- Όλα τα είδη και υλικά που προσκομίζονται από τον Ανάδοχο στο εργοταξιο για την ενσωμάτωσή τους θα είναι καινούργια, χωρίς ελαττώματα και σύμφωνα με τις προδιαγραφές του έργου.
- Η επίβλεψη έχει κάθε δικαίωμα να ελέγχει, να εγκρίνει ή να απορρίπτει υλικά που προσκομίζονται στο εργοταξιο από τον Ανάδοχο και δεν πληρούν τους συμβατικούς όρους που αναφέρονται στην ποιότητα και τα χαρακτηριστικά τους.
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει τα απαιτούμενα στοιχεία για την διαπίστωση της προέλευσης των υλικών, της ποιότητας και των χαρακτηριστικών τους και να απομακρύνει από το εργοταξιο, μετά από εντολή της επίβλεψης, εκείνα που θα αποδειχθούν ότι δεν είναι τα συμβατικά οριζόμενα.

Σχέδια λεπτομερειών

- Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή, να συντασσει, με εντολή της επίβλεψης σχέδια λεπτομερειών τα οποία μπορεί να χρειασθούν κατά την εκτέλεση του έργου για τον σαφή και ακριβή καθορισμό ορισμένων τμημάτων του που η απεικόνισή τους στα γενικά σχέδια δεν δίνει την αναγκαία ακρίβεια.
- Τα σχέδια που τυχόν χρειαστούν θα συντασσονται σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης (σκαριφήματα, οδηγίες, κ.λπ.), θα σχεδιάζονται μετά την έγκρισή τους σε κανονικές διαστάσεις σχεδίου σε διαφανές χαρτί και θα αποτελούν συμπληρωματικά σχέδια της εγκατάστασης.
- Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην επίβλεψη τα σχέδια αυτά σε τέσσερις σειρές για έγκριση. Στη συνέχεια μια σειρά επιστρέφεται σε αυτόν εγκεκριμένη οπότε και μόνο μπορεί, με βάση τα εγκεκριμένα σχέδια, να κατασκευάσει τα αντίστοιχα τμήματα της εγκατάστασης. Η παραπάνω έγκριση των σχεδίων δεν μπορεί να καθυστερήσει περισσότερο από δέκα (10) ημέρες.
- Η διαδικασία που αναφέρεται στην σύνταξη σχεδίων λεπτομερειών από τον Ανάδοχο και η έγκρισή τους από την επίβλεψη αφορά σχέδια

που δεν τροποποιούν τα αρχικά συμβατικά σχέδια των εγκαταστάσεων αλλά απλώς τα συμπληρώνουν.

Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των μηχανημάτων

- Μαζί με τα Π.Π.Α.Ε. των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων σε διπλούν στην Ελληνική γλώσσα βάσει των τεχνικών στοιχείων και οδηγιών για τα μηχανήματα. Στις οδηγίες συντήρησης θα περιλαμβάνονται, εκτος από τα άλλα, χρονοδιάγραμμα συντήρησης και πίνακας με τα απαραίτητα ανταλλακτικά.
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εγκαταστήσει σε κάθε μηχανήμα ή συσκευή όπου απαιτείται μία συνοπτική πινακίδα οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, μέσα σε ζελατίνα.
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να δώσει όλες τις τυχόν αναγκαιες οδηγίες για την ασφάλεια του προσωπικού συντήρησης (π.χ. τυχόν ηλεκτρικές γραμμές κυκλωμάτων αυτοματισμού που τροφοδοτούνται από άλλους πίνακες και είναι δυνατον να απενεργοποιηθούν ενώ κανείς εργάζεται στο εσωτερικό του υπόψη πίνακα).
- Όλα τα παραπάνω τεύχη οδηγιών, πινακίδες, κ.λπ. πρέπει να εγκριθούν εγγράφως, από την επίβλεψη για να θεωρηθεί ότι ο Ανάδοχος εκπλήρωσε τις συμβατικές του υποχρεώσεις.
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει εικονογραφημένα φυλλάδια και διαγράμματα για τα μηχανήματα της εγκατάστασης και οδηγίες για την άρση τυχόν βλαβών.

Εκπαίδευση προσωπικού Εργοδότη στον χειρισμό και συντήρηση των εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέσει το αναγκαίο προσωπικό για να μάθει στο αρμόδιο προσωπικό του Εργοδότη που θα ορισθεί τον χειρισμό και την συντήρηση ολόκληρης της εγκατάστασης που κατασκευάστηκε.

Για την εκπλήρωση των ανωτέρω υποχρεώσεων ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερη αποζημίωση. Οι σχετικές δαπάνες θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού Τιμολογίου.

Δοκιμές των εγκαταστάσεων

Κατα την διάρκεια που θα εκτελούνται οι εγκαταστασεις αλλά και μετα την αποπεράτωσή τους θα γίνουν οι δοκιμές που αναφέρονται παρακάτω παρουσία της επίβλεψης και θα συνταχθούν σχετικά πρωτοκολλα.

Για την εκτέλεση των δοκιμών ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το αναγκαίο προσωπικό και κάθε ειδικό ή όχι όργανο, συσκευή και διάταξη. Η εκτέλεση των απαιτούμενων για τις δοκιμές πρόσθετων εργασιών θα γίνει από τον Ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση των δοκιμών σε καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια και νερό βαρύνουν τον Εργοδότη.

- Οι αντλίες θα δοκιμασθούν και ρυθμιστούν έτσι που να λειτουργούν ικανοποιητικά. Για αυτό θα μετρηθούν πιέσεις, θερμοκρασίες και παροχές νερού και θα ρυθμισθούν οι βάνες ώστε η ροή του νερού να είναι η απαιτούμενη. (Δοκιμές αντλιών)
- Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες δοκιμές για να αποδείξει ότι τα μηχανήματα που εγκατέστησε πληρούν τις απαιτούμενες αποδόσεις σύμφωνα με τους υπολογισμούς της μελέτης. (Δοκιμές μηχανημάτων)
- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει δοκιμή στεγανότητας των σωληνώσεων αντλιοστασίων με υπερπίεση (50% πάνω από την πίεση λειτουργίας) η οποία θα διατηρηθεί για 6 συνεχείς ώρες όπως και κάθε άλλη δοκιμή που θα κρίνει σκόπιμη η επίβλεψη ή η επιτροπή παραλαβής. (Δοκιμές σωληνώσεων αντλιοστασίων)
- Ελέγχεται με ωμόμετρο τύπου MENER τοσο η μόνωση ως προς γη όσο και η μόνωση φάσεων-ουδετέρου του συνόλου των κυκλωμάτων. Ελέγχεται η αντίσταση γείωσης και η συνέχεια της γείωσης μέχρι κάθε ρευματολήπτη και συσκευή. Ελέγχεται η ομαλή λειτουργία των οργάνων και κυκλωμάτων με την δημιουργία τεχνητού βραχυκυκλώματος με καλώδιο ίσης διατομής με το προστατευόμενο. (Δοκιμές ηλεκτρικών εγκαταστάσεων)
- Μετα την αποπεράτωση των εργασιών θα εκτελεσθούν δοκιμές για τον έλεγχο της πειθαρχίας της εγκατάστασης στις εντολές των οργάνων αυτοματισμού της, την ανταπόκρισή της στην περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της ΔΕΗ και γενικώς σε πιθανά σενάρια βλαβών. (Δοκιμές συστημάτων αυτοματισμού)

Πιστοποιητικό ελέγχου- Άδειες λειτουργίας

- Ο Ανάδοχος υποχρεούται έγκαιρα να κάνει όλες τις απαιτούμενες ενέργειες στις αρμόδιες Κρατικές αρχές για τις εγκαταστάσεις που πρόκειται να κατασκευάσει και να ζητήσει την συνδρομή τους στο έργο:
- Άδεια τομής όπου απαιτείται.
- Αίτημα σύνδεσης με το δίκτυο της ΔΕΗ ή επέκτασης δικτύου αν απαιτείται κ.λπ.
- Μετα την εκτέλεση του έργου ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα απαραίτητα πιστοποιητικά και στοιχεία, ώστε να είναι δυνατή η παροχή ρεύματος από την ΔΕΗ και η πλήρης λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος θα κάνει με δικές του δαπάνες όλες τις παραπάνω αναγκαίες ενέργειες. Η Υπηρεσία περιορίζεται στην υπογραφή των εγγράφων που απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη. Ο

Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερη αμοιβή για τις παραπάνω ενέργειες. Οι σχετικές δαπάνες εννοούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές του συμβατικού Τιμολογίου.

Ειδικές υποχρεώσεις Αναδόχου

Στον τοπο του έργου και σε όλη τη διάρκεια που θα γίνονται οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις υποχρεούται να βρίσκεται Μηχανικός με εμπειρία σε ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις, που να μπορεί να διαπιστωθεί από επίσημα πιστοποιητικά και να έχει την κατα νόμο απαιτούμενη άδεια επίβλεψης του είδους και του μεγέθους των εκτελούμενων εργασιών.

Το τεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος στο έργο υποχρεούται να έχει τις κατα νόμο απαιτούμενες άδειες ασκήσεως του επαγγέλματος της κάθε ειδικότητας και κατηγορίας εργασιών και να είναι ασφαλισμένο στο ΙΚΑ και τα κλαδικά Επικουρικά Ταμεία.

3.11 ΗΜ1 – ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ 15-20/0.4kV

1. Σκοπός

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά προκατασκευασμένων υποσταθμών Μ.Τ. κατάλληλων για υπαίθρια εγκατάσταση.

Η σχεδίαση του υποσταθμού θα εξασφαλίζει:

- Γρήγορη εγκατάσταση πάνω σε τσιμεντένια βάση χωρίς ανάγκη για επί τόπου συναρμολογήσεις.
- Αδιάλειπτη λειτουργία χωρίς οποιαδήποτε είδους συντήρηση.
- Ασφάλεια για τους χειριστές και το κοινό.
- Εσωτερικό χώρο για χειρισμούς.

2. Διεθνή Πρότυπα

Ο υποσταθμος θα έχει σχεδιασθεί, κατασκευαστεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα IEC:

- Κοινές προδιαγραφές για πίνακες μέσης τάσης IEC 60694
- Πίνακες μέσης τάσης με μεταλλικό περίβλημα (1 to 52 kV) IEC 60298
- Αποζεύκτης και γειωτής IEC 60129
- Διακόπτης φορτίου μέσης τάσης AC IEC 60265
- Αυτόματος διακόπτης ισχύος μέσης τάσης AC IEC 62271-100
- Πίνακες μέσης τάσης με μεταλλικό περίβλημα (1 to 52 kV) IEC 62271-200
- Αποζεύκτες – Γειωτές IEC 62271-102
- Συνδυασμένοι διακόπτες με ασφάλειες IEC 60420

- Ασφάλειες μέσης τάσης IEC 60282-1
- Διαδικασίες Δοκιμών υψηλής τάσης IEC 60060
- Μετασχηματιστές ισχύος IEC 60076
- Πίνακες χαμηλής τάσης IEC 60439-1
- Προκατασκευασμένοι υποσταθμοί MT/XT IEC 1330
- Δείκτης προστασίας περιβλημάτων (IP) IEC 60529
- Ρελέ μέσης τάσης AC IEC 60470
- Μετασχηματιστές έντασης IEC 60044-1
- Μετασχηματιστές τάσης IEC 60044-2
- Ηλεκτρονόμοι προστασίας IEC 60255
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα για μετρήσεις και όργανα ελέγχου IEC 60801
- Ακροδέκτες καλωδίου IEC 50181

3. Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ονομαστική Τάση (kV)		24
Στάθμη μόνωσης	kV rms, 50 Hz 1 min	50
	kV, 1,2 / 50 μs	125
Ονομαστική συχνότητα (Hz)		50

4. Περιγραφή

Ο οικίσκος θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βάση από μπετόν επί της οποίας να πακτώνεται με βύσματα.

Θα είναι κατασκευασμένος εξ ολοκλήρου από γαλβανιζέ χαλυβδοελάσματα πάχους επικαλυμμένα από πολυεστερική βαφή η οποία εξασφαλίζει ελάχιστες εργασίες συντήρησης και αντοχή έναντι της οξειδωσης. Μετά την βαφή δεν θα πραγματοποιείται καμία κατεργασία στα τμήματα του υποσταθμού και η συναρμολόγηση του θα γίνεται με τη χρήση κοχλιών και περικοχλίων, όχι ηλεκτροκόλλησης.

Η οροφή του υπαίθριου υποσταθμού θα είναι τύπου «σάντουιτς» με χαλυβδόφυλλο πάνω και κάτω. Ενδιάμεσα θα τοποθετείται θερμομονωτικό πολυουραιθάνης πάχους 60 mm. Ο βαθμός στεγανότητας ως προς την είσοδο νερού και σκόνης είναι της τάξης του IP54.

Η μεταφορά του οικίσκου θα γίνεται με ανάρτηση από τέσσερα (4) σταθερά σημεία που θα βρίσκονται στη οροφή του.

Ο εξαερισμός του χώρου του Μ/Σ θα γίνεται με βεβιασμένη κυκλοφορία αέρα μέσω ανεμιστήρα και περσίδες βαρύτητας.

Ο υπαίθριος υποσταθμός θα περιέχει εσωτερικό φωτισμό και τερματικούς διακόπτες στις πόρτες για την αυτόματη έναυσή του.

Η μεταλλική κατασκευή θα φέρει περιμετρική γείωση από γαλβανιζέ λάμα 30 X 3,5 στην οποία θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη των στοιχείων. Θα φέρει, επίσης, όλους του αγωγούς γείωσης κατάλληλης διατομής εσωτερικά και εξωτερικά με απολήξεις, έτσι ώστε να μπορεί εύκολα να συνδεθεί με το τρίγωνο ή το πλέγμα γείωσης του υπαίθριου υποσταθμού.

5. Διαμέρισμα Μ.Τ.

Στο διαμέρισμα της Μ.Τ. θα εγκαθίσταται ο Πίνακας Μ.Τ. αποτελούμενος από δύο (2) μεταλλοενδεδυμένες (metal - enclosed) κυψέλες Μέσης Τάσης, σύμφωνα με το πρότυπο **EN 62271-200**.

Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 60298. Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 60129. Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος. Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί όπως το κλείσιμο του γειωτή όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης φορτίου είναι κλειστός. Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά.

Ο Α.Δ.Ι. θα είναι τοποθετημένος κατακόρυφα εντός του πεδίου. Η μηχανική και ηλεκτρική του αντοχή θα είναι 10000 χειρισμοί. Σαν μέσο διακοπής θα χρησιμοποιεί SF6 που η σχετική του πίεση δεν θα υπερβαίνει τα 0,5 bar. Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ακολουθούν τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed for life), διάρκειας 30 ετών όπως αυτά ορίζονται στο IEC 60056 (παραρτήματα EE 1, 2, 3). Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης με SF6. Δεν είναι αποδεκτοί Α.Δ.Ι. που στην διάρκεια των 30 ετών απαιτούν συντήρηση των κυρίων επαφών τους και έλεγχο του SF6 ή επαναπλήρωσή του. Ο Α.Δ.Ι. θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού. Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και περιλαμβάνει :

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος,
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη,
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού,
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου (αποσπώμενο χειριστήριο δεν είναι αποδεκτό),

- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του Α.Δ.Ι.

Θα είναι δυνατή η εύκολη τοποθέτηση κινητήρα για τη φόρτιση του ελατηρίου και μετά την εγκατάσταση του πεδίου στο χώρο λειτουργίας του.

Το ενιαίο διαμέρισμα μπαρών θα είναι στο πάνω μέρος των πεδίων. Περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες μπάρες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, οι οποίες είναι κατασκευασμένες από χαλκό και φέρουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση σ' αυτές είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που φέρει προειδοποιητική ένδειξη. Καμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν είναι αποδεκτή.

Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού. Το διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων θα έχει την ικανότητα να αντέξει εσωτερικό σφάλμα τιμής 12,5 kA/0,7 s. Πρόσβαση στο διαμέρισμα θα είναι δυνατή μόνο μετά το κλείσιμο του αντίστοιχου γειωτή. Καμία άλλη πρόσβαση δεν είναι αποδεκτή.

Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

6. Μετασχηματιστές Έντασης

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κ.λ.π. Θα είναι κατασκευασμένοι από εποξειδική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους. Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Μετασχηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

7. Μετασχηματιστές Τάσης

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κ.λ.π. Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση – φάση ή φάση – γή (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών Μ.Τ. ή Α.Δ.Ι. Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Μετασχηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

8. Βοηθητικός εξοπλισμός

Θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 60298 και 5.4 του IEC 60694. Για την ευκολία αναγνώρισης των κυκλωμάτων ελέγχου, θα υπάρχει σήμανση των καλωδίων και στα δύο άκρα. Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι 2.5mm^2 για κυκλώματα ρεύματος και 1mm^2 για όλα τα υπόλοιπα.

9. Ηλεκτρονόμος Δευτερογενούς Προστασίας

Ο ηλεκτρονόμος θα είναι εξ ολοκλήρου ηλεκτρονικός, τριπολικός και θα περιλαμβάνει τα τρία κυκλώματα υπερεντάσεως, το στοιχείο καθυστέρησης του χρόνου απόζευξης, τα τρία στοιχεία βραχυκυκλώματος ακαριαίας απόζευξης, και το μονοπολικό στοιχείο διαρροής προς γη, κατάλληλο για τριφασικά δίκτυα με γειωμένο ουδέτερο κόμβο.

Ο ρυθμιζόμενος χρόνος καθυστέρησης του χρόνου απόζευξης θα είναι σταθερός δηλαδή ανεξάρτητος του ύψους του ρεύματος κατά την υπερένταση.

Τα γενικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρονόμου είναι:

- Ονομαστική ένταση: 5 A (50 Hz)
- Περιοχή ρυθμίσεως υπερεντάσεως: (0,2-2)X5A
- Περιοχή ρυθμίσεως βραχυκυκλώματος: (2-15)X5A
- Περιοχή ρυθμίσεως χρόνου αποζεύξεως: 0,1-10 sec.
- Περιοχή ρυθμίσεως εντάσεως σφάλματος προς γη: (0,01-0,1)X5A
- Φόρτιση κυκλώματος έντασης: 3 VA

10. Μετασχηματιστής

Θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική ισχύς 800kVA

Ονομαστική συχνότητα 50HZ

Ονομαστική τάση πρωτεύοντος 15-20KV

Στάθμη μόνωσης πρωτεύοντος 24KV

Εφαρμοζόμενη τάση βιομηχ. Συχνότητας 50KV

Επίπεδο μόνωσης BIL **125KV**

Λήψεις $\pm 2,5\%$, $\pm 5\%$

Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου μεταξύ φάσεων 400 V

φάση - ουδέτερος 230 V

Συνδεσμολογία τυλιγμάτων Dyn11

Θα είναι τριφασικός Μ/Σ ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση σύμφωνα με τα παρακάτω standards:

- IEC 76-1 έως 76-5.
- IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- CENELEC Harmonization Documents:
- HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.
- HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής 50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση = 24KV.
- IEC 905: 1987. Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου Μ/Σ ισχύος.

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001, από ανεγνωρισμένο οργανισμό.

Ο πυρήνας θα κατασκευάζεται από ελάσματα πυριτιούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευόμενα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.

Τα τυλίγματα Χ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από φύλλο αλουμινίου ή χαλκού (σύμφωνα με την προτίμηση του κατασκευαστή) και θα είναι εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F. Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και το φύλλο θα είναι προστατευμένο παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.

Τα τυλίγματα Υ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα αλουμινίου με κλάση μόνωσης F και θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκη εποξειδική χυτή ρητίνη. Το μίγμα θα αποτελείται από:

- εποξειδική ρητίνη
- άνυδρο σκληρυντή με ελαστικά πρόσθετα
- επιβραδυντή φωτιάς

Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.

Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες μπάρες και όχι καλώδια, και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ., απέναντι από τις συνδέσεις Υ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από επικασσιτερωμένο αλουμίνιο.

Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπάρackια χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

Οι ακόλουθες πινακίδες θα είναι τοποθετημένες στο κιβώτιο του μετασχηματιστή:

- Πινακίδα αναφοράς στοιχείων όπως ορίζονται στο IEC 76.
- Πινακίδα διαγράμματος όπου δεικνύονται οι εσωτερικές συνδέσεις, η σχέση διανυσμάτων τάσης των διαφόρων περιελίξεων, κάτοψη του μετασχηματιστή, η οποία παρουσιάζει τη σωστή φυσική σχέση μεταξύ των τερματικών συνδέσεων, ένδειξη αναλογιών μετασχηματιστών για κάθε θέση του μετατροπέα, σημεία παροχής συνδέσεων για αλλαγή της ομάδας μετασχηματιστή, σύμβολα ή/και αναλογίες σύνδεσης των μετασχηματιστών.

Ο βασικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει επίσης :

- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες για ρυμούλκηση στη βάση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα προειδοποίησης "DANGER ELECTRICITY"
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ.
- πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

Στους Μ/Σ θα υπάρχει συσκευή θερμικής προστασίας η οποία θα έχει ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.

Ο Μ/Σ θα είναι climatic class C2 και environmental class E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1 : 1988/A2 : 1991. Ο κατασκευαστής πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης. Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ και ΖΒ της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A3 : 1992.

Όσον αφορά την προστασία έναντι φωτιάς ο Μ/Σ αυτοί θα είναι κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο Β3 της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A2 : 1991. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ όμοιας σχεδίασης, ο οποίος προηγούμενα έχει περάσει το

Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test. Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με το παράρτημα ZC της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A3: 1992.

Οι παρακάτω δοκιμές σειράς θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές $= 10 \text{ pC}$ σε $1.1 U_m$. Εάν $U_m > 1.25 U_n$ (U_n = ονομαστική τάση, U_m = τάση συστήματος, τότε η τιμή των 10 pC , θα πρέπει να ισχύει για $U_m = 1.375 U_n$. Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

Οι παρακάτω δοκιμές τύπου θα εκτελούνται μετά από την ζήτησή τους:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

11. Πεδίο Χαμηλής Τάσης

Θα αποτελείται από τρία (3) μεταλλικά τυποποιημένα πεδία τύπου “**modul**”, κατασκευασμένο από χαλυβδόελασμα DKP 2mm, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα είναι πλήρως ηλεκτρολογικά συνδεσμολογημένο και έτοιμο προς λειτουργία σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN60439-1.

Αναλυτικά θα περιέχει:

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ	ΤΕΜ
ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 3P 1250A 50kA	ABB T7S1250R1250	1
ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 3P 400A	ABB T5N400R400	2

36kA		
ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 3P 200A 36kA	ABB XT3N250R200	1
ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 3P 100A 25kA	ABB XT1N160R100	2
ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ 3P 20A 25kA	ABB XT1N160R25	4
Μ/Σ ΕΝΤΑΣΗΣ	ASK 101.4	3
ΨΗΦΙΑΚΟΣ ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	SCHNEIDER PM210MG	1
ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ ΡΑΓΑΣ	ABB E931	3
ΠΥΚΝΩΤΗΣ 33-40kVAR	CMD	1

Οι διατομές τροφοδοσίας έκαστου κυκλώματος θα γίνεται σύμφωνα με DIN 43671 στην ονομαστική ένταση του έκαστου αυτόματου διακόπτη.

Οι αναχωρήσεις των φάσεων των καλωδίων με ονομαστικές εντάσεις έως 100A θα καταλήγουν σε αριθμημένες κλέμμες. Οι αναχωρήσεις του ουδέτερου και των γειώσεων αν κρίνεται σωστό θα γίνονται από ζυγούς καταλλήλων διατομών.

Σε κάθε πίνακα θα υπάρχει συνημμένος τεχνικός φάκελος που θα περιέχει τα Ηλεκτρολογικά Σχέδια ισχύος και αυτοματισμού.

Κατά την παράδοση δίδεται πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με IEC 439-1 για τις ακόλουθες δοκιμές:

- Διηλεκτρικές δοκιμές
- Δοκιμές διέλευσης βραχυκυκλώματος
- Δοκιμές συνέχειας προστατευτικών κυκλωμάτων (γειώσεων)
- Έλεγχος της κατασκευής, των καλωδιώσεων και λειτουργία του υπό τάση.
- Αποτελεσματικότητα των οργάνων εντολών και ελέγχου.
- Θέσεις και διαδρομές των καλωδίων.
- Σωστή τοποθέτηση των υλικών.
- Συνδέσεις καλωδίων στις επαφές των υλικών.
- Επαλήθευση αντιστοιχίας πληροφοριών και σημάνσεων, σχεδίων και τεχνικών στοιχείων της κατασκευής με αυτά που την συνοδεύουν.

12. Πεδίο Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος

Θα είναι τύπου “**modul**”, κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα DKP 2mm, βαμμένο ηλεκτροστατικά. Θα αποτελείται από έναν διακόπτη φορτίου 630A

και πυκνωτές 400kVAR με ρυθμιστή άεργου ισχύος από ένα έως δώδεκα βήματα.

Η συστοιχία πυκνωτών θα έχει τάση λειτουργίας 380V, τάση χειρισμού 220V, συχνότητα 50 HZ και θα χωρίζεται σε βαθμίδες.

Κάθε πυκνωτής θα έχει ενσωματωμένες προστατευτικές ασφάλειες στο εσωτερικό του, που θέτουν εκτός τα στοιχεία που έχουν υποστεί βλάβες χωρίς να θέτουν εκτός όλο τον πυκνωτή. Οι πυκνωτές θα είναι συνδεσμολογίας Δ με 3 ακροδέκτες.

Κάθε βαθμίδα πυκνωτών θα έχει χωριστή προστασία μέσω ανεξάρτητου αυτόματου τηλεχειριζόμενου διακόπτη με ενδεικτική λυχνία λειτουργίας, πηνία έλξης σπλισμού και αντίστασης για την εκφόρτιση του πυκνωτή όταν ο διακόπτης τίθεται εκτός κυκλώματος.

Η εγκατάσταση θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματο ρυθμιστή αέργου ισχύος ασύμμετρης φόρτισης, ο οποίος αυτόματα προσθέτει ή αφαιρεί βαθμίδες ανά βήματα ανάλογα με την μετρούμενη άεργη ισχύ.

Οι πυκνωτές και οι διακόπτες θα συνοδεύονται από όλα τα υλικά για την μηχανική και ηλεκτρική σύνδεση (ακροκιβώτια, κεφαλές καλωδίων, βοηθητικά χάλκινα ελάσματα κ.λ.π.) ώστε να αποτελέσουν πλήρη συστοιχία.

Οι κυψέλες πυκνωτών θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τις εξής προδιαγραφές :

- Οι πυκνωτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα IEC 831 - NFC 54-104- VDE 0560 - UL 810 - CSA . C22-2.
- Οι πυκνωτές θα λειτουργούν στα 400V/50 Hz.
- Οι πυκνωτές θα είναι δυνατόν να λειτουργούν με 10% υπέρταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα, με 20% υπέρταση για 5 λεπτά και με 30% υπερεντάσεις λόγω αρμονικών.
- Η χωρητικότητα των πυκνωτών θα είναι μεταξύ του 100% και του 105% της ονομαστικής τους τιμής.
- Οι απώλειες σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας δε θα πρέπει να ξεπερνούν τα 0.3 W/kVar κατά μέσο όρο, συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.
- Οι αντιστάσεις εκφόρτισης θα είναι ενσωματωμένες στους πυκνωτές.
- Οι πυκνωτές θα μπορούν να λειτουργούν στην ακόλουθη περιοχή θερμοκρασίας:

Μέγιστη θερμοκρασία : 55 ° C

Μέση τιμή θερμοκρασίας για 24 ώρες : 45 ° C

Μέση τιμή θερμοκρασίας για 1 χρόνο C°: 35

Οι μονάδες πυκνωτών δεν θα πρέπει να περιέχουν υγρό ή χαρτί, καθώς θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πηνία από επιμεταλλωμένο πολυπροπυλένιο.

13. Δοκιμές τύπου

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στοιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility),
- επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

14. Δοκιμές σειράς

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 60298.

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

15. Ποιότητα

Ο ανάδοχος θα είναι σε θέση να προσκομίσει αντίγραφο του Πιστοποιητικού διασφάλισης ποιότητας.

16. Βάση

Περιλαμβάνεται η κατασκευή βάσης από οπλιμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, διαστάσεων 6,00x3,50x0,60 σύμφωνα με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ.

3.12 ΗΜ2 – Ακροκιβώτια

Τα ακροκιβώτια προορίζονται για τον τερματισμό μονοπολικών καλωδίων χαλκού με μόνωση από XLPE με θωράκιση (screen) από σύρματα και ταινίες χαλκού και προστατευτικό μανδύα από PVC τύπου N2xSY σύμφωνα με το VDE 0273/87.

- Ονομαστική διατομή : 1 x 70 mm²
- Μορφή αγωγού : κυκλική
- Διάμετρος αγωγού ονομαστική (mm) : 11,5
- Διάμετρος πάνω από την μόνωση (mm) : 23,5 min - 25 max
- Διάμετρος πάνω από την θωράκιση (mm) : 31
- Ολική εξωτερική διάμετρος (mm) : 36

Η όλη διάταξη τερματισμού πρέπει να έχει ονομαστική τάση μονώσεως 24KV και πρέπει να αντέχει σε βραχυκύκλωμα 10 KA/1sec.

Η απαρτία των τερματισμών των πινάκων διακοπών φορτίου γραμμής θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα υλικά:

- 3 θερμοσυστελλόμενους σωλήνες ή προκατασκευασμένες απαρτίες κατάλληλες για το καλώδιο που περιγράφεται πιο πάνω.
- 3 ακροδέκτες χαλκού βαθιάς συμπίεσης.
- 3 πλεξούδες γείωσης αποτελούμενες από συρματίδια επικασσιτερωμένου χαλκού με κατάλληλο μήκος, ώστε να μπορούν να συνδεθούν στο συλλεκτήριο ζυγό γείωσης που προβλέπεται από τον κατασκευαστή του πίνακα ΜΤ.

Οι πλεξούδες στο ένα άκρο θα φέρουν καλά συγκολλημένο αγκαθωτό ημικύλινδρο (ώστε να σχηματίζεται φράγμα εισόδου υγρασίας) και στο άλλο ενσωματωμένο ακροδέκτη συμπίεσης.

Οι πλεξούδες θα είναι μονωμένες με κατάλληλο θερμοσυστελλόμενο σωλήνα.

- 1 ακροδέκτη βαθιάς συμπίεσης κατάλληλο για τον αγωγό γης του καλωδίου.
- Κατάλληλα υλικά για την αποτελεσματική σύσφιξη της θωράκισης πάνω στα αγκαθωτά στελέχη.
- Κατάλληλες θερμοπλαστικές ταινίες για τα σημεία κοπής του καλωδίου και για τη στεγανοποίηση του ακροκιβωτίου.
- Υλικά λειάνσεως και καθαρισμού του καλωδίου και όλα τα μικροϋλικά που απαιτούνται σύμφωνα με την ακολουθούμενη πρακτική του κατασκευαστή.
- Οδηγίες συναρμολόγησης του ακροκιβωτίου και προετοιμασίας του καλωδίου στην Ελληνική γλώσσα.

Ο κατασκευαστής πρέπει να δώσει όλα τα απαραίτητα υλικά για την κατασκευή του τερματισμού, τις συνδέσεις και τη στερέωση των καλωδίων.

Η τοποθέτηση των ακροκιβωτίων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τον κανονισμό HN68506 και των ακροδεκτών καλωδίων χαλκού σύμφωνα με τον κανονισμό HN68590.

3.13 HM3 – ΑΓΩΓΟΙ - ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

Τα καλώδια θα έχουν χάλκινους πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή 2,5 mm², ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή 1,5 mm². Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι. Δεν επιτρέπεται η χρήση καλωδίων και αγωγών εκτός σωληνώσεων (τύπου NYIFY κλπ.) Γενικά οι αγωγοί θα επιλέγονται με διατομή που ορίζεται από τους κανονισμούς με βάση την επιτρεπόμενη ένταση, την ανεκτή πτώση τάσης και την αντοχή τους σε βραχυκύκλωμα.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γείωσης καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364 και το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου οπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γείωσης, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 60364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με το VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705). Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm² αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

A/A	Στοιχεία του συστήματος	Συνθήκες λειτουργίας	Πτώση τάσης
1	Στα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων	Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ	5%
2	Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. I)	25%
3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. II)	15%
4	Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
5	Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων		2%

Σημ. I

α. Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια που να εγγυάται μία σίγουρη εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.

β. Η μέγιστη τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση.

γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και έτσι οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης.

Σημ. II Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ J1VV (πρώην "NYY")

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0271. Επίσης ισχύει ο πιν. III του αρθρ. 135 των Κ.Ε.Η.Ε.

ΑΓΩΓΟΙ ΤΥΠΟΥ H07V-U ή H07V-R ή H07V-K, (πρώην "NYA")

Οι αγωγοί τύπου "NYA" θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με ΕΛΟΤ 563.3, τον πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία 1α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE0250,0283 και DIN 47102.

ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Η05VV-U ή -R, Α05VV-U ή -R (πρώην "NYM")

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.

3.14 ΗΜ4 – ΚΑΛΩΔΙΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

1. Γενικά

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου N2XSY για ονομαστική τάση λειτουργίας 20 KV, δοκιμασμένο στα 31,5 KV, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, για σύνδεση υψηλής τάσης και μετασχηματιστή.

Όλα τα καλώδια 20KV θα είναι από περίβλημα πολυαιθυλενίου σταυρωτό (XLPE), θωρακισμένα και θα έχουν χαμηλή έκλυση καπνού και αλογόνου με χαρακτηριστικά βραδείας καύσης όσον αφορά το εξωτερικό περίβλημα.

Όλα τα καλώδια και εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για συνεχή λειτουργία σε στερεά-γειωμένα συστήματα, σε περιβαλλοντικές και κλιματικές συνθήκες που επικρατούν επί τόπου καθ' όλη τη διάρκεια του έτους.

Εάν οι συνθήκες εγκατάστασης είναι τέτοιες που να προκαλούν, ή να είναι πιθανό να προκαλέσουν, πιέσεις εντός των καλωδίων, των εξαρτημάτων ή/και του τερματικού εξοπλισμού, υπερβαίνοντας εκείνες για τις οποίες έχουν κανονικά μελετηθεί, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση προτάσεις σχετικά με τον τύπο των καλωδίων που θα χρησιμοποιηθούν, τα εξαρτήματα και την μεθοδολογία σύνδεσης.

2. Αγωγοί

Εκτός από τις περιπτώσεις όπου ορίζεται διαφορετικά σε αυτήν την Προδιαγραφή, οι αγωγοί θα είναι πολύκλωνοι και θα αποτελούνται από χαλκό ή αλουμίνιο διαπυρακτωμένο υψηλής αγωγιμότητας, κυκλικού ή επίπεδου σχήματος ή/και διαιρούμενου σε τμήματα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Πρότασης Αρ. 228 του IEC. Οι αγωγοί, πριν γίνουν πολύκλωνοι, θα είναι λείοι, θα έχουν την ίδια ποιότητα, χωρίς διαβαθμίσεις, ανισότητες, εκχυλίσες, ρωγμές και άλλα ελαττώματα. Δεν θα υπάρχουν αρμοί στα καλώδια εκτός από εκείνους στη ράβδο ή καλώδιο βάσης πριν την εκπόνηση του οριστικού σχεδίου.

Ο όρος "διαπυρακτωμένος" υποδηλώνει ότι το καλώδιο, προτού γίνει πολύκλωνο, θα είναι δυνατόν να επιμηκυνθεί σε ποσοστό τουλάχιστον 15% χωρίς ρωγμή και το τμήμα που τίθεται υπό δοκιμή θα έχει μήκος όχι μικρότερο από 150mm και όχι μεγαλύτερο από 300mm.

Ο πολύκλωνος αγωγός θα είναι καθαρός και ενιαίος σε μέγεθος και σχήμα και η επιφάνειά του δεν θα έχει αιχμηρές γωνίες.

3. Δοκιμές

Όλα τα υλικά θα αντέχουν ικανοποιητικά σε δοκιμές ρουτίνας που συνηθίζονται στην κατασκευή καλωδίων και εξαρτημάτων που περιλαμβάνονται στη μελέτη.

3.15 HM5 – ΚΑΛΩΔΙΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ ΝΥΥ

Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση (ΝΥΥ) σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843 και VDE 0271.

ΚΑΛΩΔΙΟ UTP 4” ΖΕΥΓΩΝ CAT6 ΓΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΦΩΝΗΣ

Θα χρησιμοποιηθεί ένας τύπος ισοσταθμισμένου (balanced) καλωδίου UTP category 6, που θα υπερκαλύπτει τα χαρακτηριστικά Class D για B-ISDN, TPDDI των 250MHZ σε όλη την εγκατάσταση. Τα χαρακτηριστικά είναι σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568, και ISO/IEC DIS 11801. Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη διασύνδεση του δικτύου φωνής και για τη διασύνδεση του δικτύου δεδομένων με τα προϊόντα δικτύου (servers, printers κλπ). Η μέγιστη απόσταση δεν θα ξεπερνάει τα 90 μέτρα από τον διανομέα δεδομένων προς την θέση λήψεως δεδομένων. Το εν λόγω καλώδιο θα είναι υψηλής απόδοσης, ικανό για την μετάδοση δεδομένων με ταχύτητες 10/100/1000 Mbits/sec και θα είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές του διεθνή οργανισμού ANSI ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την σύνδεση FDDI, και ATM σταθμών. Το καλώδιο θα είναι τεσσάρων ζευγών, διαμέτρου 24AWG και ωμικής αντίστασης 100 Ωm. Το συνεστραμμένο ισοσταθμισμένο καλώδιο 4 ζευγών (UTP) κατηγορίας 6, class D, όπως καθορίζεται από τη σύσταση ISO/IEC DIS 11801 θα καλύπτει εφαρμογές όπως:

1. EIA-232, E1A-422, EIA-423.
2. IEEE 802.3 / Ethernet (10 BaseT) / Fast Ethernet 100 Base Tx-Fx.
3. 802.5 / Token Ring 4 και 16 Mb.
4. FDDI.
5. ATM.
6. ISDN.
7. IBM A5400 και 3X σειρά.
8. IBM 3270.
9. Appletalk.
10. Φωνή.

Εύκαμπτο Καλώδιο LiY-CY μεταφοράς δεδομένων με θωράκιση χαλκού

Τα καλώδια LiY-CY χρησιμοποιούνται σε γραμμές μεταφοράς δεδομένων για υπολογιστές, ως καλώδια μετρήσεων και ελέγχου σε βιομηχανικούς

αυτοματισμούς και ιδιαίτερα εκεί που απαιτείται προστασία του μεταφερόμενου σήματος από παρεμβολές.
Καλώδιο μεταφοράς δεδομένων από PVC σύμφωνα με DIN VDE 0812.

3.16 HM6 – ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Αγωγοί γειώσεως (γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

Ταινία γειώσεως

Θα είναι ταινία από ηλεκτρολυτικό χαλκό, κατά ΕΛΟΤ-ΕΝ 50164-2, διατομής 30x3mm (0,801kg/m), χρησιμοποιούμενη για περιμετρική γείωση μέσα μέσα στο μπτετον.

Συνδετήρες

Οι συνδετήρες θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας.

Γειωτής "Ε"

Ο γειωτής "Ε" αποτελείται από πλάκες ηλεκτρολυτικού χαλκού οι οποίες συνιστούν δύο στοιχεία. Το πρώτο στοιχείο παίρνει την μορφή "Π" και το δεύτερο την μορφή "Γ". Τα δύο στοιχεία συναρμολογούνται με μεταλλικές γωνίες ιδίου υλικού με τις πλάκες και κοχλίες περικόχλια M8 ανοξείδωτα, ποιότητας A2. Ο γειωτής "Ε" τοποθετείται σε όρυγμα διαστάσεων 1,7x0,7m και σε βάθος τουλάχιστον 0,5m από την επιφάνεια του εδάφους.

Ο χάλκινος γειωτής συνδέεται μόνο με χάλκινο αγωγό με διπλό σφικτήριο κράμματος χαλκού.

3.17 HM7 – ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Γενικά

Τα κανάλια καλωδίων χρησιμοποιούνται για την εγκατάσταση καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων. Η χρήση καναλιών για την διανομή επιτρέπει την αλλαγή της διάταξης των καλωδίων και την προσθήκη ή την αφαίρεση καλωδίων κατά την τροποποίηση της εγκατάστασης. Τα κανάλια μπορούν να είναι κατασκευασμένα από πλαστικό, μέταλλο ή συνδυασμό των δύο υλικών (μεταλλικά με εσωτερική επένδυση από πλαστικό, ώστε να μην χρειάζεται να γειωθούν).

Στο έργο θα εγκατασταθούν πλαστικά ηλεκτρολογικά κανάλια. Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο από σκληρό πλαστικό PVC με εσωτερική διαμήκη διαίρεση και θα φέρει διαχωριστικό ώστε να χωρίζεται σε δύο ίσα τμήματα. Θα παρέχει τη δυνατότητα στο ένα τμήμα να τοποθετούνται ρευματοδότες ισχυρών ρευμάτων και να οδεύει η αντίστοιχη καλωδίωση, ενώ στο άλλο τμήμα να τοποθετούνται οι λήψεις T/D και να οδεύει η αντίστοιχη καλωδίωση τηλεπικοινωνιών. Θα είναι τυποποιημένου μήκους και θα αποτελείται από το σώμα, το κάλυμμα και τα εξαρτήματα (γωνίες, διακλαδώσεις, διαχωριστικά, τερματικά, κάλυμμα, κλπ.). Όλα τα εξαρτήματα του καναλιού θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με το κανάλι (σκληρό πλαστικό PVC). Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατάλληλο για στήριξη σε τοίχο με εκτονούμενα βύσματα. Η τοποθέτηση, αφαίρεση και διαμόρφωση του καλύμματος για τη στερέωση ρευματοδοτών κ.λ.π. θα πρέπει να γίνεται με μεγάλη ευκολία. Οι ελάχιστες προβλεπόμενες διαστάσεις του καναλιού θα είναι 150x50 mm ή 150x65 mm, ανάλογα με τις υποδείξεις των σχεδίων.

Ενσωματούμενα υλικά.

Τα υλικά που ενσωματώνονται στην κατασκευή των καναλιών για την τοποθέτηση καλωδίων στις Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις είναι:

- Κανάλια καλωδίων.
- Καλύμματα καναλιών.
- Διαχωριστικά στοιχεία καλωδίων.
- Εξαρτήματα διακλάδωσης, σύνδεσης, τερματισμού (ακραία καλύμματα, γωνίες εσωτερικές – εξωτερικές, γωνίες επίπεδες ρυθμιζόμενες ή σταθερές, συνδετικά καλύμματα, διακλαδώσεις, κουτιά διακλάδωσης διακοπτικού υλικού, πλαίσια για τοποθέτηση επί του καναλιού ή πάνω από το κανάλι διακοπτικού υλικού κ.λπ.).
- Εξαρτήματα στήριξης του καναλιού στα οικοδομικά στοιχεία (εκτονούμενα στερεωτικά, βίδες, μπετόκαρφα κ.λπ.).

Εξαρτήματα υπερύψωσης για τοποθέτηση καναλιού στο επίπεδο του δαπέδου. ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ (mm)	ΩΦΕΛΙΜΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΚΑΝΑΛΙΟΥ (mm²)	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
20x10	110	
20x12,5	160	
32x12,5	285	
32x12,5	240	120+120 διμερές
40x16	400	
40x16	380	190+190 διμερές
60x16	470	135+200+135 τριμερές
75x20	920	260+400+260 τριμερές
110x20	960	500+310+150 τριμερές
100x34	2,760	
100x50	3,100	
130x50	5,360	
130x50	4,720	2.360+2.360 διμερές

150x50		
150x65		
160x50	6,480	
160x50	5,940	2.970+2.790 διμερές
160x50	5,930	4.160+1.770 διμερές
160x50	5,280	1.770+1.840+1.770 τριμερές
160x65	8,730	
160x65	8,000	4.000+4.000 διμερές
160x65	7,980	5.600+2.380 διμερές
160x65	7,240	2.380+2.480+2.380 τριμερές
250x65	13,700	
250x65	12,960	6.480+6.480 διμερές
250x65	13,300	3.300+10.000 διμερές
250x65	10,810	3.750+3.310+3.750 τριμερές
250x65	12,200	3.300+5.600+3.300 τριμερές
250x65	11,460	3.300+2.430+2.430+3.300 τετραμερές

Πιν. 1: Πίνακας συνήθων διαστάσεων πλαστικών καναλιών

Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων που αναφέρονται παρακάτω:

- EN 50085-1:1997 Μέρος 1
- HD 384.3 S2 Μέρος 3
- Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν υποχρεωτικώς σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ιδιότητες

- Αντοχές Καναλιών
- Τυποποιημένο μήκος καναλιών (2,0 m).
- Στα κανάλια με σταθερά ή προσαρμοζόμενα διαχωριστικά είναι δυνατός ο διαχωρισμός μεταξύ των ισχυρών και των ασθενών ρευμάτων.
- Τα εξαρτήματα των καναλιών πρέπει να εξασφαλίζουν τις απαιτήσεις των προτύπων ISO/IEC 11801 και TIA/EIA-568-A σχετικά με την ελάχιστη απαιτούμενη ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης cat.5e και cat.6 καθώς και τον συνεχή διαχωρισμό μεταξύ ισχυρών και ασθενών ρευμάτων σε δύσκολα σημεία (π.χ. γωνίες).

Τρόπος Εγκατάστασης Πλαστικών Καναλιών

Τα κανάλια τοποθετούνται σε τοίχους ή οροφές για την όδευση καλωδίων και επιτρέπουν την εύκολη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους.

Λόγω της ορατής τοποθέτησης των καναλιών θα πρέπει κατά την τοποθέτησή τους να δοθεί προσοχή στην τελική αισθητική τους εικόνα. Αυτό προϋποθέτει το αλφάδιασμα τόσο στις οριζόντιες όσο και στις κατακόρυφες οδεύσεις. Η στερέωσή τους γίνεται με συστήματα στερέωσης (βίδες, καρφιά, ειδικές

σφήνες ή κόλλα) στα προχαραγμένα σημεία στήριξης, ανά 30 – 50 cm, ώστε να εξασφαλίζεται η στιβαρότητα της κατασκευής.

Η αλλαγή κατεύθυνσης και η σύνδεση των καναλιών μεταξύ τους θα επιτυγχάνεται με την χρήση τυποποιημένων εξαρτημάτων (εσωτερικών, εξωτερικών και επίπεδων γωνιών, τμημάτων ταυ και σταυρών, συνδέσμων) με επάλληλη εφαρμογή, ώστε να αποκλείεται ο κίνδυνος π.χ. βραχυκυκλώματος λόγω κακής εφαρμογής καναλιών και εξαρτημάτων.

Η τοποθέτηση καλυμμάτων σε όλο το μήκος των καναλιών εξασφαλίζει την πλήρη και συνεχή προστασία των καλωδίων. Η αφαίρεσή τους θα γίνεται μόνο με την χρήση εργαλείου (κατσαβίδι). Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο καναλιού μήκους μικρότερου των 2 m, η κοπή θα γίνεται με κατάλληλο εργαλείο. Τελευταία φάση της εγκατάστασης θα είναι η τοποθέτηση των καλυμμάτων στα άκρα, στις γωνίες (εσωτερικές και εξωτερικές), στα ταυ κ.λπ.

3.18 ΗΜ8 – ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Θα χρησιμοποιηθούν πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Πλαστικές Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Γενικά

Οι πλαστικές σωληνώσεις χρησιμοποιούνται στην διαμόρφωση Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων για την ασφαλή διέλευση καλωδίων ή αγωγών.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι βαρέως τύπου.

Οι σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους με καμπύλες και περαστές μούφες κατά IEC 1035 από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC) και θα είναι κατάλληλοι για εντοιχισμό σε μπετόν, δάπεδα υπόγειες και εξωτερικές εγκαταστάσεις.

Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις Πλαστικές Σωληνώσεις για την διέλευση αγωγών και καλωδίων σε Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, είναι:

Βασικά Υλικά:

-Πλαστικοί σωλήνες ευθύγραμμοι, άκαμπτοι, διαμορφώσιμοι ή εύκαμπτοι και εξαρτήματα αυτών (ρακόρ, μούφες, καμπύλες, κ.λπ.) από υλικό ελεύθερο αλογόνων, κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50085-1:1997 και EN 50086-2-1:1995 και ΕΛΟΤ EN 60423-98.

-Πλαστικοί σωλήνες κυματοειδείς (σπιράλ), διαμορφώσιμοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή κάποιας δύναμης) και εύκαμπτοι (που καμπυλώνονται με την εφαρμογή μικρότερης δύναμης) καθώς και εξαρτήματα αυτών, κατασκευασμένα σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 50086.1, EN 50086-2-2:1998 και EN 50086-2-3:1998 και ως προς τις διατομές σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60423.

-Εξαρτήματα όπως μούφες, καμπύλες, κολάρα, ρακόρ, κουτιά κ.λπ.

-Κουτιά διακλαδώσεων και οργάνων διακοπής σύμφωνα με IEC 60670.

-Λοιπά υλικά:

-Στηρίγματα για την επιφανειακή τοποθέτηση των σωληνώσεων.

-Αυτοεκτονούμενα βύσματα με τους αντίστοιχους κοχλίες και στηρίγματα.

-Μονωτικά υλικά για την διέλευση των σωληνώσεων από τα οικοδομικά υλικά.

Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή των πλαστικών σωληνώσεων προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

-HD 384.1 Electrical Installations of Buildings Part 1: Scope –Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Μέρος 1: Αντικείμενο.

-EN 50085-1:1997 Συστήματα εγκατάστασης καλωδίων σε κιβώτια και συστήματα εγκατάστασης καλωδίων σε σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις

-EN 50086-2-1:1995 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-1: Particular Requirements for Rigid Conduit Systems Superseded by EN 61386

-21: 2/2004 --Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα άκαμπτων σωλήνων

-EN 50086-2-2:1998 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-2: Particular Requirements for Pliable Conduit Systems -- Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-2: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα διαμορφώσιμων σωλήνων

-EN 50086-2-3:1998 Conduit Systems for Electrical Installations Part 2-3: Particular Requirements for Flexible Conduit Systems --Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις για συστήματα εύκαμπτων σωλήνων

-EN 60423 Conduits for Electrical Purposes - Outside Diameters of Conduits for Electrical Installations and Threads for Conduits and Fittings (IEC 423 :1993, Modified) (Supersedes HD 393 SI : 1979) -- Σωλήνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων

-Εξωτερικές διάμετροι σωλήνων για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και σπειρώματα σωλήνων και εξαρτημάτων.

-IEC 60614-1:1994-03 Conduits for electrical installations - Specification - Part 1: General requirements -- Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις - Προδιαγραφές - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις

- IEC 60614-2-5:1992-11 Specifications for conduits for electrical installations - Part 2: Particular specifications for conduits - Section 5: Flexible conduits --

Σωλήνες για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις -Προδιαγραφές - Μέρος 2: Ειδικές προδιαγραφές για σωλήνες - Εύκαμπτοι σωλήνες

-Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

-Ιδιότητες – Αντοχές

Πλαστικοί σωλήνες ελαφρού τύπου

Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.α., σε προκατασκευασμένα κτίρια, σε χώρους χωρίς υγρασία, με ελαφρές μηχανικές καταπονήσεις. Επιπλέον έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

-Αντέχουν σε συμπίεση 320 - 750 Nt και σε κρούση ≥ 1 Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).

-Θερμοκρασία χρήσεως από -25°C έως $+60^{\circ}\text{C}$.

-Δεν διαδίδουν τις φλόγες για $t < 30$ sec.

-Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 64, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και σε πιτσιλίσματα νερού.

Πλαστικοί σωλήνες μεσαίου τύπου

Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτίρια, για μέτριες μηχανικές καταπονήσεις, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής και υπόγεια δίκτυα.

Επιπλέον έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

-Αντέχουν σε συμπίεση 750 - 1250 Nt και σε κρούση ≥ 2 Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).

-Θερμοκρασία χρήσεως από -25 °C έως $+60$ °C.

-Δεν διαδίδουν τις φλόγες για $t < 30$ sec.

-Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου

Κατάλληλοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χωνευτές μέσα στο επίχρισμα, για χωνευτές εγκαταστάσεις (εντός ψευδοδαπέδων, ψευδοροφές κ.λπ.), για προκατασκευασμένα κτίρια, για εγκιβωτισμό μέσα στο σκυρόδεμα, για έργα υποδομής, για εξωτερικούς χώρους (δώματα, κήποι κ.α.), για βιομηχανικούς χώρους, για εγκατάσταση σε όξινο και αλκαλικό περιβάλλον.

Επιπλέον έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

-Αντέχουν σε συμπίεση 1250 - 4000 Nt και σε κρούση ≥ 6 Joule (κατά IEC 60614-1:1994-03).

-Θερμοκρασία χρήσεως από -25 °C έως $+60$ °C.

-Δεν διαδίδουν τις φλόγες για $t < 30$ sec.

-Εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 65, δηλαδή είναι στεγανοί στην σκόνη και στους πίδακες νερού.

Αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνωσης και καλωδίων

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωλήνα με τον αριθμό των αγωγών ανάλογα με την διατομή τους φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Για τις ηλεκτρικές γραμμές που θα κατασκευαστούν με καλώδια ισχύει ο κανόνας: η εσωτερική διάμετρος της σωλήνωσης θα είναι διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου.

ΔΙΑΤΟΜΗ ΑΓΩΓΩΝ (mm ²)	ΜΕΓΙΣΤΟΣ ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ ΣΕ ΔΙΑΜΕΤΡΟ ΣΩΛΗΝΩΣΗΣ						
	Φ13,5	Φ16	Φ20	Φ25	Φ32	Φ40	Φ50
1,5	3	7	9	13	-	-	-
2,5	-	4	6	9	17	-	-
4	-	-	5	7	14	-	-
6	-	-	4	6	10	18	-
10	-	-	3	4	8	13	-
16	-	-	-	3	5	9	-
25	-	-	-	2	3	6	9
35	-	-	-	-	2	4	7
50	-	-	-	-	-	3	5

70	-	-	-	-	-	2	4
----	---	---	---	---	---	---	---

Πίνακας 1: Μέγιστος αριθμός αγωγών σε αντιστοιχία με τις διαμέτρους της σωλήνωσης.

Η διατομή Φ13.5 δε θα χρησιμοποιηθεί επειδή δεν αφήνει την απαιτούμενη εφεδρεία.

Ενδεικτικός τύπος : Condur, Conflex, Duroflex, Κουβίδα ή Ισοδύναμο.

3.19 ΗΜ9 – ΑΝΤΛΙΕΣ

1. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ GRUNFOS SPR 125-3-AR ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ)

Για την τροφοδοσία των μονάδων αφαλάτωσης έχουν κατασκευαστεί 4 γεωτρήσεις άντλησης θαλασσινού νερού, εκ των οποίων η μία αποτελεί εφεδρεία των υπόλοιπων.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για:

- Ανύψωση Πίεσης
- Για υποβρύχια τοποθέτηση εντός Γεωτρήσεων
- Τροφοδοσία εφαρμογών θαλασσινού νερού

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι αντλίες θα είναι υποβρύχιες, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, μεγέθους 4''-6''-8''-10''-12'' με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής, για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση, κατάλληλες για θαλασσινό νερό συζευγμένες μέσω κόμπλερ με υποβρύχιο ηλεκτροκινητήρα.

Η κάθε αντλία θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα για τη διαφυγή της άμμου κατά μήκος του άξονα. Οι πτερωτές θα πρέπει να φέρουν αντικαθιστώμενο δακτύλιο φθοράς. Στην αναρρόφηση της η κάθε αντλία θα διαθέτει κατάλληλο φίλτρο για την προστασία της από εισροή φερτών υλικών, θα διαθέτει κεφαλή καταθλίψεως με σπείρωμα και ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής με ανοξειδωτο δακτύλιο στηρίξεως και έμφραξη από κατάλληλο υλικό. Τέλος η αντλία θα διαθέτει προστατευτική διάταξη για λειτουργία υπό συνθήκες ανάκρουσης (up thrust).

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE2 ή IE3, με ένσφαιρα έδρανα κύλισης κατάλληλα για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων (από 3 kW και άνω) και θα αντέχουν σε λειτουργία για τουλάχιστον 20.000 ώρες.

Για ισχύς έως 7,5 kW τα έδρανα κύλισης θα είναι κλειστού τύπου και δεν θα χρειάζονται πρόσθετη λίπανση ενώ για ισχύς από 11 kW και άνω, τα έδρανα κύλισης θα είναι ανοικτού τύπου και θα υπάρχουν οι κατάλληλες υποδοχές στα καπάκια του κινητήρα για να γίνεται η λίπανση.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι υποβρύχιος, υδρόψυκτος, τριφασικός υδρολίπαντος. Επίσης θα είναι ασύγχρονος ηλεκτροκινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα με προφυλακτήρα άμμου και διάφραγμα εξισορρόπησης πίεσης.

Χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρα

Τάση τροφοδοσίας : 1×230V, 3×380-415V

Συχνότητα : 50 Hz

Στροφές : 2900 RPM

Εκκίνηση : SD, DOL

Βαθμός προστασίας : IP58 κατά IEC 34-5

Κλάση μόνωσης : F

Διακύμανση τάσης : +6 έως -10 % της ονομαστικής

Μέγιστο βάθος εμβαπτίσεως 250m

Θερμοκρασία υγρού: 10°-30° C

Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων : έως 3 kW 200/ώρα

4 kW – 30 kW 100/ώρα

37 kW – 55 kW 75/ώρα

75 kW 50/ώρα

Για τους κινητήρες η περιέλιξη θα είναι στεγανοποιημένη μέσα σε ρητίνες και προστατευμένη από κέλυφος ανοξειδωτού χάλυβα, ενώ για το καλώδιο επιθυμητό είναι να συνδέεται με τον κινητήρα μέσω στεγανού φις και να είναι εύκολα αντικαθιστάμενο.

Τέλος οι κινητήρες θα διαθέτουν προστατευτική διάταξη για λειτουργία υπό συνθήκες ανάκρουσης (up thrust).

Οι υποβρύχιοι κινητήρες θα μπορούν να λειτουργήσουν και μέσω των παρακάτω τρόπων:

1. Με ηλεκτρικό πίνακα αυτομετασχηματιστών
2. Με ηλεκτρικό πίνακα με soft starter (Μέγιστος χρόνος ράμπας ανόδου-καθόδου 3sec με τάση εκκίνησης και σταματήματος 50% της ονομαστικής). Συνιστάται η χρήση soft starter που ελέγχει και τις 3 φάσεις τροφοδοσίας του κινητήρα για μικρότερη καταπόνηση της περιέλιξης και επομένως μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.
3. Με ηλεκτρικό πίνακα με inverter (Μέγιστος χρόνος ράμπας ανόδου-καθόδου 3sec και ελάχιστη συχνότητα λειτουργίας 30 Hz). Συνιστάται η χρήση φίλτρων τύπου RFI και LC για την αποφυγή παρεμβολών αλλά και για μικρότερη καταπόνηση της περιέλιξης και επομένως μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ.

Η επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης για κινητήρες άνω των 3 kW θα γίνεται μέσω αισθητηρίου PTC. Το αισθητήριο θα είναι τοποθετημένο μέσα στη περιέλιξη και θα συνδέεται σε ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στον ηλεκτρικό πίνακα.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Υλικά κατασκευής αντλίας:

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ				
		ΑΞΟΝΑΣ	ΠΤΕΡΩΤΕΣ	ΕΝΔΙΑΜΕΣΕΣ ΒΑΘΜΙΔΕΣ
		DIN 1.4539 AISI 904L	DIN 1.4539 AISI 904L	DIN 1.4539 AISI 904L

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Οι καμπύλες των αντλιών είναι σύμφωνες με το standard ISO 9906 Annex A

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ

Από τους υπολογισμούς της μελέτης συμπεραίνουμε ότι θα πρέπει να εγκατασταθούν αντλίες ή συστοιχία αντλιών με παράλληλη σύνδεση ώστε να επιτυγχάνεται η μεταφορά του θαλασσινού νερού. Θα εγκατασταθούν

τέσσερις (4) όμοιες ανοξειδωτες πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες κατάλληλες για θαλασσινό νερό, εκ των οποίων η μία θα είναι εφεδρική, ώστε να καλύπτεται η παροχή αιχμής και παράλληλα να υπάρχει εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης/τακτικής συντήρησης.

Η συνολική διακινούμενη παροχή για τη λειτουργία του συνόλου των αντλιών θα είναι 282 m³/h ενώ η παροχή της κάθε αντλίας θα είναι 94 m³/h και το μανομετρικό της 58,00 ΜΥΣ.

2. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΛΜΗΣ

(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ GRUNFOS NB 80-200/222 A-F2-L-E-BQQE ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ)

Η απόρριψη της άλμης θα γίνεται μέσω τριών κατάλληλων αντλιών – η μία εφεδρική εγκατεστημένη.

ΓΕΝΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι αντλίες μεταφοράς άλμης θα είναι όλες μονοβάθμιες, φυγοκεντρικές αντλίες σπειροειδούς κελύφους, χωρίς αυτόματη πλήρωση, με αξονικό στόμιο αναρρόφησης, ακτινικό στόμιο εκκένωσης και οριζόντιο άξονα.

Θα είναι κατασκευασμένες από Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4517 ASTM CD4MCuN με επεξεργασία υψηλής αντοχής στην θαλάσσια διάβρωση. Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλης προστασία και κλάσης μόνωσης και θα εργάζονται με ρεύμα 380V/50Hz Ο ηλεκτροκινητήρας τους θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE2 ή IE3

Χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρα

Τάση τροφοδοσίας : 1×230V, 3×380-415V

Συχνότητα : 50 Hz

Βαθμός προστασίας : IP55

Κλάση μόνωσης : F

Θερμοκρασία υγρού: 0°-120° C

Μεγιστη πίεση λειτουργίας :16bar στους +120° C

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ		
	ΑΞΟΝΑΣ	ΠΤΕΡΩΤΕΣ
	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4517 ASTM CD4MCuN	Stainless steel DIN W.-Nr. 1.4517 ASTM CD4MCuN

Το κέλυφος των αντλιών θα έχει επίστρωση με ειδικό κεραμικό υλικό, ώστε να τις καθιστά ικανές να εγκατασταθούν και να λειτουργήσουν σε διαθρωτικό περιβάλλον

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΑΛΜΗΣ

Από τους υπολογισμούς συμπεραίνουμε ότι θα πρέπει να εγκατασταθούν αντλίες ή συστοιχία αντλιών με παράλληλη σύνδεση ώστε να επιτυγχάνεται η μεταφορά της άλμης. Θα εγκατασταθούν τρεις (3) όμοιες ανοξείδωτες αντλίες κατάλληλες για θαλασσινό νερό, εκ των οποίων η μία θα είναι εφεδρική, ώστε να καλύπτεται η παροχή αιχμής και παράλληλα να υπάρχει εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης/τακτικής συντήρησης.

Η συνολική διακινούμενη παροχή για τη λειτουργία στο σύνολο των αντλιών θα είναι 178,0 m³/h και το μανομετρικό τους 15ΜΥΣ ενώ η παροχή της κάθε αντλίας θα είναι 89 m³/h.

3. ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΕΣ ΚΑΘΕΤΕΣ ΠΟΛΥΒΑΘΜΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ GRUNFOS CRN 45-9 ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ)

Η μεταφορά ποσίμου νερού θα γίνεται μέσω τριών κατάλληλων αντλιών – η μία εφεδρική εγκατεστημένη.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Οι αντλίες θα είναι κατακόρυφες, πολυβάθμιες, τύπου in-line, φυγοκεντρικές, συζευγμένες μέσω λυομένου συνδέσμου με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα.

Η κάθε αντλία θα διαθέτει υδρολίπαντα έδρανα, υλικού ανάλογο του αντλούμενου υγρού και αριθμού ανάλογου του αριθμού των πτερωτών. Οι πτερωτές θα φέρουν αντικαθιστάμενο δακτύλιο φθοράς, ενώ οι ενδιάμεσες βαθμίδες σταθερών πτερυγίων θα πρέπει να φέρουν αντικαθιστάμενους δακτυλίους στεγανότητας. Η στεγανοποίηση του άξονα θα γίνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη, υλικού ανάλογο του αντλούμενου υγρού και της θερμοκρασίας

του. Θα είναι τύπου φυσιγγίου που επιτρέπει την εύκολη και γρήγορη αντικατάσταση του σε περίπτωση βλάβης (δεν χρειάζεται η αποσυναρμολόγηση του υδραυλικού μέρους). Η στεγανοποίηση μεταξύ κεφαλής, χιτωνίου και βάσης αντλίας θα γίνεται μέσω ελαστικών δακτυλίων υλικού EPDM ή FKM.

ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE2 ή IE3, αερόψυκτος, ασύγχρονος τριφασικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα με ένσφαιρα έδρανα κύλισης κατάλληλα για την παραλαβή αξονικών και ακτινικών δυνάμεων (από 3 kW και άνω) και θα αντέχουν σε λειτουργία για τουλάχιστον 20.000 ώρες.

Για ισχύς έως 7,5 kW τα έδρανα κύλισης θα είναι κλειστού τύπου και δεν θα χρειάζονται πρόσθετη λίπανση ενώ για ισχύς από 11 kW και άνω, τα έδρανα κύλισης θα είναι ανοικτού τύπου και θα υπάρχουν οι κατάλληλες υποδοχές στα καπάκια του κινητήρα για να γίνεται η λίπανση.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μέγιστη πίεση λειτουργίας : 16/25/40 bar

Θερμοκρασία υγρού : -20 C έως +120 C

ΜΕΡΗ ΑΝΤΛΙΑΣ	ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
ΑΞΟΝΑΣ	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 316
ΘΑΛΑΜΟΙ ΠΤΕΡΩΤΩΝ	Ανοξείδωτος Χάλυβας DIN 1.4301/AISI 316
ΠΤΕΡΩΤΕΣ	
ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΧΙΤΩΝΙΟ	
ΚΕΦΑΛΗ ΑΝΤΛΙΑΣ	Χυτοσίδηρος
ΒΑΣΗ	EN-JS1050, ASTM 80-55-06

Επισημάνση: Όλα τα μέρη της αντλίας που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό, θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Τάση τροφοδοσίας : 3×380-415V

Διακύμανση τάσης : +10%-10% της ονομαστικής

Συχνότητα : 50 Hz

Στροφές : 2900 RPM

Εκκίνηση : SD, DOL

Βαθμός προστασίας : IP55 κατά IEC 34-5

Κλάση μόνωσης : F κατά IEC 85

Efficiency class : IE2 ή IE3

Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 60 C από 1,1 kW έως 11 kW

55 C από 15 kW έως 75 kW

Μέγιστος αριθμός εκκινήσεων : έως 3 kW 200/ώρα

4 kW – 30 kW 100/ώρα

37 kW – 55 kW 75/ώρα

75 kW 50/ώρα

Οι αντλίες θα μπορούν να λειτουργήσουν και μέσω των παρακάτω τρόπων:

1. Με ηλεκτρικό πίνακα αυτομετασχηματιστών
2. Με ηλεκτρικό πίνακα με soft starter. Συνιστάται η χρήση soft starter με έλεγχο των 3 φάσεων του κινητήρα για τη μεγαλύτερη μακροζωία του.
3. Με ηλεκτρικό πίνακα με inverter (ελάχιστη συχνότητα λειτουργίας 12 Hz). Συνιστάται η χρήση φίλτρων τύπου RFI και LC για την αποφυγή παρεμβολών αλλά και για τη μεγαλύτερη μακροζωία του κινητήρα.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗ.

Η επιτήρηση της θερμοκρασίας της περιέλιξης για κινητήρες άνω των 3 kW θα γίνεται μέσω αισθητηρίου PTC. Το αισθητήριο θα είναι τοποθετημένο μέσα στη περιέλιξη και θα συνδέεται σε ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου στον ηλεκτρικό πίνακα.

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

- Τα αντλητικά συγκροτήματα θα διαθέτουν απαραίτητως πιστοποιητικό συμμόρφωσης υγιεινής ή πόσιμου νερού, από Γαλλικό ή Βρετανικό ή Γερμανικό φορέα.
- Τα αντλητικά συγκροτήματα θα φέρουν σήμανση CE και ο κατασκευαστής τους θα είναι πιστοποιημένος με ISO 9001.
- Καμπύλες αντλιών σύμφωνα με το standard ISO 9906 Annex A.

ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΝΤΛΙΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Από τους υπολογισμούς συμπεραίνουμε ότι θα πρέπει να εγκατασταθούν αντλίες ή συστοιχία αντλιών με παράλληλη σύνδεση ώστε να επιτυγχάνεται η μεταφορά του νερού. Θα εγκατασταθούν τρεις (3) όμοιες ανοξειδωτες πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες κατάλληλες για πόσιμο νερό εκ των οποίων η μία θα είναι εφεδρική, ώστε να καλύπτεται η παροχή αιχμής και παράλληλα να υπάρχει εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης/τακτικής συντήρησης.

Η συνολική διακινούμενη παροχή για τη λειτουργία του συνόλου των αντλιών θα είναι 104 m³/h ενώ η παροχή κάθε της αντλίας θα είναι 52 m³/h και το μανομετρικό τους 145,0 ΜΥΣ.

3.20 ΗΜ10 – ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ ΑΛΜΗΣ /ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΡΕ

Οι δύο συλλέκτες που θα χρησιμοποιηθούν για την απόρριψη της άλμης και για την μεταφορά πόσιμου νερού, θα είναι κατασκευασμένοι από πολυαιθυλενίου HDPE. Θα χρησιμοποιηθούν εξαρτήματα διακλάδωσης PE, PN16, ενδεικτικού τύπου GF Piping Systems ELGEF Plus branch fitting, ή ισοδύναμο, για την σύνδεση των αντίστοιχων σωληνώσεων.

Ο κάθε συλλέκτης θα αποτελείται από τεμάχιο αγωγού από πολυαιθυλένιο, διαμέτρου Φ250, υψηλής πυκνότητας, κλάσης αντοχής MRS100. Ο κάθε συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 16 BAR.

Ο σωλήνας που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να είναι από πρωτογενές υλικό, και να φέρει την ημερομηνία παραγωγής και τα στοιχεία MRS100.

Οι μούφες και τα λοιπά εξαρτήματα κατασκευής του κάθε συλλέκτη όπου παραστούν αναγκαία θα συγκολληθούν με κόλληση ειδικού τεμαχίου, το οποίο συγκολλείται αφενός μεν στο πάχος του τοιχώματος αφετέρου δε εξωτερικά επί της εξωτερικής επιφάνειας του αγωγού.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίδεται όχι μόνο στη συγκόλληση, αλλά και στην αγκύρωση της μούφας εντός του αγωγού από πολυαιθυλένιο.

Για δε την καλύτερη αγκύρωση θα πρέπει να υπάρχει ικανός αριθμός προεξοχών και εσοχών, ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα και υπό συνθήκες περιστροφής, κάμψης και ελκυσμού.

Προδιαγραφές υλικών PE

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE θα γίνεται με τους παρακάτω περιγραφόμενους τρόπους:

A. Ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπειροειδή 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 τον άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10μμ 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 τριχλωροαιθυλαίνιο, 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 κλπ).

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

B. 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.

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα συγκόλλησης 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 2mm (ότι 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 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 την 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.λ.π.

ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

Οι δοκιμές στεγανότητας των συλλεκτών θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωληνώσεων, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών σε συνδυασμό με τις δοκιμές στεγανότητας του υπόλοιπου δικτύου όπως περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές.

3.21 ΗΜ11 ΥΠΑΙΘΡΙΟΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΥΠΟΥ ΠΙΛΛΑΡ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα Τ.Π. αφορά τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις των Υπαίθριων Πινάκων Κίνησης τύπου «ΠΙΛΛΑΡ» για τη λειτουργία των μονάδων αφαλάτωσης 2.500 m³/h με τη μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης στη θέση «Πέπονας» Παροικίας στο νησί της Πάρου.

Προβλέπεται η εγκατάσταση τριών υπαίθριων πινάκων τύπου Πίλλαρ για την τροφοδοσία αντλιών του συστήματος αφαλάτωσης και περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- α) Τα pillar των αντλιών
- β) Τις καλωδιώσεις
- γ) Τις σωληνώσεις διέλευσης των καλωδίων με τα απαιτούμενα φρεάτια έλξης των καλωδίων.

Θα ληφθεί μέριμνα ώστε τα καλώδια της εγκατάστασης να οδεύουν, όπου αυτό είναι δυνατό, στους χάνδακες που θα διανοιχθούν για την διέλευση και των υπόλοιπων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων.

2.ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις διατάξεις των παρακάτω κανονισμών :

- Ελληνικών Κανονισμών "Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων" ΦΕΚ 59 / Τεύχος Β/11.4.55 και των τροποποιήσεων αυτών που έχουν ήδη εκδοθεί, ΦΕΚ 293 / ΤΕΥΧΟΣ Β/11.5.66 & ΦΕΚ 5125 / ΤΕΥΧΟΣ Β/31.12.73 ή πρόκειται να εκδοθούν μελλοντικά
- Οδηγιών και απαιτήσεων της Δ.Ε.Η.
- Γερμανικών Κανονισμών VDE και Αμερικάνικων Κανονισμών "NATIONAL ELECTRIC CODE" για τα θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς
- Των διαφόρων διεθνών τυποποιήσεων όπως DIN, NEMA, IEC κ.λ.π.

Ειδικότερα για την κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα πρέπει να πληρούνται οι εξής κανονισμοί και προδιαγραφές:

- ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ - VDE 0100, 0110, 0660
- ΙΕΕ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΙΑ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ ΚΤΙΡΙΩΝ (14η ΕΚΔΟΣΗ)
- IEC 439 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΤ
- IEC 529 ΒΑΘΜΟΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ (IP CODE)

- ΕΛΟΤ 40381 ΚΑΙ CE

1. Ηλεκτρικοί Πίνακες τύπου ΠΙΛΛΑΡ

(ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ SCHNEIDER ELECTRIC “THALASSA PLA” NSVPLA1274 ή ΙΣΟΔΥΝΑΜΟ)

Θα αποτελείται από στεγανό κιβώτιο κατασκευασμένο από fiber glass ενυαυμένο πολυεστέρα, βαθμό προστασίας IP 65 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60 529. Η βαφή του θα είναι RAL 7035, επίσης θα φέρει οροφή με κλίση, ενσωματωμένη υδρορροή και κανάλια αερισμού. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.

Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες ώστε να χωρούν άνετα μέσα σε αυτά τα διάφορα εξαρτήματα οι ελάχιστες διαστάσεις θα είναι : (1250Υ X 750Π X 420Β)mm.

Κάθε Pillar θα είναι εφοδιασμένο με ένα ξεχωριστό φωτιστικό με σωληνωτό λαμπτήρα, με διακόπτη που λειτουργεί με την θύρα και ξεχωριστό mcb. Επίσης κάθε pillar θα είναι εξοπλισμένο με θερμαντικό στοιχείο 220V AC /1ph, ώστε να αποφεύγεται ο σχηματισμός συμπυκνωμάτων. Τα θερμαντικά στοιχεία θα ελέγχονται μέσω θερμοστάτη/υγροστάτη.

Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας, μέσα σε ζελατίνα, θα υπάρχει σχεδιάγραμμα με την συνδεσμολογία του πίνακα, τόσο για το κύκλωμα ισχύος όσο και για το κύκλωμα αυτοματισμών.

Το κάθε pillar θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 διαστάσεων 2,00 (Μ) X 0,80 (Π) X 0,50 (Υ) m και στο σημείο επαφής του με την βάση θα ανοιχθούν τρύπες για να βιδωθούν τα κατάλληλα ανοξείδωτα μπουλόνια ώστε να πακτωθεί. Το pillar πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί με αποκοχλίωση.

Δίπλα σε κάθε pillar θα κατασκευασθεί φρεάτιο έλξης καλωδίων, διαστάσεων 40cm x 40cm x 70cm (καθαρές διαστάσεις) με στεγανό κάλυμμα από ανοξείδωτο χάλυβα, (από φύλλα 4mm AISI 316L).

Τα κιβώτια στο κάτω μέρος θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής, του καλωδίου σημάτων καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς τις αντλίες.

Οι πόρτες του pillar θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του pillar ώστε να αποφεύγεται η είσοδος της βροχής στο εσωτερικό του. Επίσης θα φέρουν υποχρεωτικά κλειδαριά πολλαπλού κλειδώματος.

Εσωτερική συνδεσμολογία

Γενικά για την διαστασιολόγηση των ζυγών θα ακολουθηθεί το DIN43670, DIN43671 και για την διαστασιολόγηση των καλωδιώσεων το IEC 439-1.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων για την εσωτερική διανομή επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες με ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη μικρότερη ή ίση με 40 A 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 δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10 mm².

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γειώσεως.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με τη βοήθεια καταλληλών ακροδεκτών με τρύπα στη μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοσθούν στα 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. R αριστερά, S μέση και T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

2. Ασφάλειες

Όλες οι συντηκτικές ασφάλειες που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι σύμφωνες με IEC 269, ονομαστικής τάσης 500 V AC.

Γενικά θα χρησιμοποιηθούν βιδωτές ασφάλειες τύπου SIEMENS - NEOZED ή DIAZED ή ισοδύναμες και μαχαιρωτές ασφάλειες τύπου SIEMENS - LV HRC ή ισοδύναμες.

Οι βιδωτές ασφάλειες θα είναι πλήρεις, δηλαδή με βάση, μήτρα, δακτύλιο, πώμα και φυσίγγιο, με σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε ράγα πίνακα, χαρακτηριστικής καμπύλης gL κατά DIN VDE (gG κατά IEC), ονομαστικής ικανότητας διακοπής 50 kA AC

3. Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι χρησιμοποιούνται για την προστασία ηλεκτρικών γραμμών και διακόπτουν αυτόματα ένα κύκλωμα σε περίπτωση υπερφόρτισης ή βραχυκυκλώματος, ενώ παράλληλα παρέχουν και την λειτουργία της απόζευξης των κυκλωμάτων.

Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία από υπερφόρτιση και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN VDE 0641, IEC 898, EN 60 898, IEC 947-2.

Διακόπτουν το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκυκλώσεως (I_m) φθάσει από 3 ως 5 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη (καμπύλη λειτουργίας B).

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιούνται σε γραμμές τροφοδότησης κινητήρων θα διακόπτουν το κύκλωμα όταν το ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_m) φθάσει από 10 έως 14 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη (καμπύλες λειτουργίας D ή K).

Θα έχουν μέγιστη ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα $I_{cu} = 3 - 4.5 - 6 - 10$ kA ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή βραχυκυκλώματος στην θέση όπου τοποθετούνται.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν δυνατότητα μηχανικής πλευρικής σύνδεσης με άλλα στοιχεία, όπως βοηθητική επαφή, επαφή σηματοδότησης σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης.

Οι διαστάσεις τους θα είναι περιορισμένες, θα έχουν πλάτος έως 18 mm μονοπολικοί, 35 mm διπολικοί και 54 mm οι τριπολικοί περίπου.

Για την στερέωση τους θα είναι εξοπλισμένοι με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης σε ράγα.

Για την ηλεκτρική σύνδεσή τους, θα έχουν ακροδέκτες κατάλληλους για σύνδεση αγωγών έως 25 mm².

4. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι κλειστού τύπου και σύμφωνοι με τους κανονισμούς IEC 947-1, 947-2, VDE 0660

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Ονομαστική τάση λειτουργίας : 690 V AC (50 Hz)

Ονομαστικής τάση μόνωσης : 750 V AC (50 Hz)

Ικανότητα διακοπής σε τριφασικό βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Οι αυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 947-2, παράγραφος 7-27.

Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu})- σε όλο το

εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι κατάλληλοι για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).

Οι διακόπτες αυτοί θα φέρουν ρυθμιζόμενα στοιχεία θερμικής και μαγνητικής προστασίας (έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος).

5. Ρελέ ισχύος (Contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 230V, 50Hz

Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέως θα πρέπει να επιλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να ±είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλόκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10$ A) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλόκ χρονικών επαφών

6. Βοηθητικά Ρελέ (Aux.Relays)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz.

Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V.

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A.

Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

7. Διακόπτες τριών θέσεων (Hand-Off-Auto)

Οι παραπάνω διακόπτες ελέγχου βοηθητικών κυκλωμάτων εκκινήτων, κινητήρων κλπ. θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE γενικά και θα στηρίζονται σε ράγα για εγκατάσταση μέσα στον πίνακα.

Θα είναι ονομαστικής τάσης μέχρι 220V και ονομαστικής έντασης 6A.

8. Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες θα έχουν το σχήμα και το μέγεθος των μικροαυτομάτων και θα είναι κατάλληλες για στερέωση σε ράγες με μηχανική μανδάλωση, θα φέρουν λαμπτήρα 231V, και κάλυπτρα πλαστικά χρώματος εκλογής της επιβλέψεως.

Για τα κυκλώματα τα οποία θα ελέγχονται από συντηκτικές ασφάλειες θα προβλέπονται ενδεικτικές λυχνίες με λαμπτήρες αίγλης και διαφανές κρυστάλλινο κάλυμμα του αυτού χρώματος με τα πλαστικά καλύμματα το οποίο θα κοχλιώνεται μέσω επιχρωμιωμένου πλαισίου σχήματος δακτυλίου.

9. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνίων

Θα είναι τύπου μινιόν ονομαστικής έντασης 2A.

10. Ομαλοί εκκινητές (Soft-Starters)

Οι ομαλοί εκκινητές θα διαθέτουν παραμετροποιήσιμες λειτουργίες όπως:

- Ρύθμιση της τάσεως κατά την εκκίνηση 40.....100%
- Ρύθμιση ράμπας χρόνου κατά την εκκίνηση 0.....20 sec.
- Περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης
- Ρύθμιση ράμπας χρόνου κατά το σταμάτημα 0.....20 sec.

11. Προστασία έναντι υπέρτασης

Τα pillars θα εξοπλιστούν με συσκευές προστασίας έναντι κρουστικών υπερτάσεων.

Απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων

Απαγωγοί κεραυνικών ρευμάτων σύνθετης στάθμης προστασίας T1 +T2	
<u>ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 44 150 ή ισοδύναμου</u>	
Απαγωγοί συνδυασμένης προστασίας T1+T2, εργαστηριακά δοκιμασμένοι με ηλεκτρικές δοκιμές class I + II βάσει των προτύπων ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1. Προβλέπεται να εγκατασταθούν μεταξύ των Ζωνών Αντικεραυνικής Προστασίας (ΖΑΠ) 0 _A έως και 2 προσφέροντας προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές κατηγορίας VI, III και II βάσει του IEC 60364-4-443 έχοντας σταθμη προστασίας $\leq 2,5kV$. Θα πρέπει να συνεργάζονται με απαγωγούς T2 και T3 χωρίς την χρήση στοιχείων συνεργασίας βάσει του IEC 61643 – 12.	
Τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN 61643 – 11 και IEC 61643 – 1	
Αριθμός Πόλων	1
Μέγιστη τάση λειτουργίας, UN	440V AC (50Hz)
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης, Iimp 10/350μs	25kA (1 πόλος)
Σταθμη προστασίας, Up	$\leq 1,5kV$
Χρόνος απόκρισης, tA	$\leq 25ns$
Αντοχή σε TOV *	$>1453V_{ac}, 200ms$
Σύνδεση σε δίκτυα	TN και TT

Ικανότητα σε ρεύμα βραχυκυκλώματος	25kA/50Hz
Μέγιστη ασφάλεια	<160A gL
Διαστάσεις	90x64x35mm
Υποδοχή ακροδεκτών	35mm ²
Σταθμη προστασίας περιβλήματος	IP 20
Στήριξη σε ράγα	DIN – 3 (TS-35/EN50022)
Πρότυπα	ΕΛΟΤ EN 61643 – 11, IEC 61643 – 1
Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών	
*Με την χρήση του απαγωγού ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200 ή 68 71 100 ή ισοδύναμων για την σύνδεση N-PE	

12. Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστο τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Μέτρηση φασικών τάσεων (φάσεις – ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50/60 Hz.
- Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση – φάση) μέχρι 475V AC 50/60 Hz.
- Κλάση ακρίβειας 1,5%.
- Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.
- Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις με την χρήση μετασχηματιστή έντασης.
- Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυσταλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μεταδοσης των μετρήσεων σε PLC.

13. Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές (P.L.C)

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω.

Προδιαγραφές προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (P.L.C)

Ο κατασκευαστής PLC θά διαθέτει επί ποινή αποκλεισμού:

- σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατα ISO9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και πλήρη σειρά συσκευών και υλικών / συστημάτων υποστήριξης.
- APPROVALS προέλευσης UL, CE

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία - διασύνδεση με το περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC θα διαθέτει :

- Μονάδες Ψηφιακών εισόδων για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON-OFF από επαφές RELAY ελεύθερης τάσης.
- Μονάδες ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών.
- Αναλογικών εισόδων (AI) για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα.
- Αναλογικών εξόδων (AO) για την ρύθμιση ειδικών μονάδων.
- Κεντρική Μονάδα επεξεργασίας (CPU)

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι η «καρδιά» των συστημάτων τηλεέγχου-τηλεχειρισμού καθώς αποτελεί τον βασικό πυρήνα των τοπικών σταθμών ελέγχου. Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας τους επιλέγεται έτσι ώστε να επιτελεί υψηλών απαιτήσεων κεντρικό και κατακεντρωμένο έλεγχο σε εφαρμογές-εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η συλλογή πληροφοριών από τα όργανα μετρήσεων, η συσχέτιση με τις επιθυμητές παράμετρος λειτουργίας, η επεξεργασία τους λαμβάνοντας υπόψη τα σενάρια βέλτιστης ενεργειακής και ποσοτικής λειτουργίας και η τελική οδήγηση των εντολοδοτούμενων συσκευών.

Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Ο χρήστης δύναται ισοδύναμα να χρησιμοποιεί ότι του παρέχεται π.χ. πόρτες επικοινωνίας ή εισόδους, τόσο από την συμπαγή μονάδα όσο και από τις κλιμακωτές μονάδες.

Η επεκτασιμότητα του θα επιτυγχάνεται με την χρήση πέρα της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας με άλλες τουλάχιστον 10 κάρτες για επικοινωνίες και I/O. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο και χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία.

Ενδεικτικά κάρτες επικοινωνιών μπορεί να είναι:

- Κάρτα Βιομηχανικού Ethernet/Profinet 10/100 Mbit/s που να υποστηρίζει πρωτόκολλα TCP/IP, ISO on TCP, MODBUS TCP/IP web server functionality κ.α.

- Κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS485/RS232 που να υποστηρίζει πρωτόκολλα ASCII, MODBUS RTU κ.α.
- Κάρτα δικτύωσης PROFIBUS
- Κάρτα επικοινωνίας για διασύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS

Και κάρτες σημάτων μπορεί να είναι:

-Κάρτες των 8/16/32 ψηφιακών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση εισόδου 24VDC

·Παραμετροποίηση υστέρησης εισόδων (από 0.2ms-12.8ms)

·Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 8/16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση τροφοδοσίας 24VDC

·Ρεύμα εξόδου έως 0.5^A ανά έξοδο

·Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 4/8 αναλογικών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση τροφοδοσίας 24VDC

·Μετρούμενα αναλογικά σήματα -10...10VDC,0..10VDC,4..20mA,0..20mA

·Ελάχιστη ανάλυση 12bits

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 2/4 αναλογικών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση τροφοδοσίας 24VDC

·Οδηγούμενες αναλογικές έξοδοι 0..10VDC,4..20mA

·Ελάχιστη ανάλυση 12bits

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή θα πρέπει να είναι από 0° C έως +45° C

Επιπρόσθετα ο ελεγκτής θα πρέπει να παρέχει

- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 100KB & Μνήμη αποθήκευσης 4MB
- Ταχύτητα εκτέλεσης δυαδικών εντολών < 0,1μs ανά εντολή, εντολών μεταφοράς <2μs ανά εντολή και εντολών μαθηματικών πράξεων <3μs ανά εντολή
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- backup προγράμματος και χωρίς απαίτηση μπαταρίας
- Blocks για οργάνωση προγράμματος και δεδομένων
- Υποστήριξη speed counters και PTO καθώς και βρόχων PID για έλεγχο της λειτουργίας της χλωρίωσης και της ρύθμισης διατήρησης πίεσης
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet ή RS485 για διασύνδεση με προγραμματιστή, με μονάδα τοπικής απεικόνισης και χειρισμού κ.α.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού

- Διάγραμμα επαφών
- Μπλόκ διάγραμμα
- Γλώσσα εντολών

Τέλος, οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις CE, UL, ISO9001.

ΜΟΝΑΔΑ DC/UPS

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V

- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου ≥ 5 A ανάλογα και με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη)
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022, EN 61000-6-2
- Πιστοποίηση CE

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν την στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλίζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

14. Ηλεκτρόδια στάθμης

Ηλεκτρόδια στάθμης και ελεγκτής στάθμης (LEVEL CONTROLLER) ενδεικτικού τύπου Schneider Electric RM35LM33MW ή ισοδύναμο.

15. Φλοτέρ στάθμης διπλής εντολής

Φλοτέρ στάθμης διπλής εντολής ενδεικτικού τύπου ABS ή ισοδύναμο.

16. Εύκαμπτοι Σωλήνες

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από υψηλής πυκνότητας Πολυαιθυλένιο (HDPE) εύκαμπτοι και κατάλληλοι για την προστασία υπογείων καλωδιώσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Οι σωλήνες θα φέρουν αυλακώσεις εξωτερικά ώστε να γίνεται δυνατή η κάμψη ενώ θα έχουν λεία εσωτερικά τοιχώματα.

17. Φρεάτια

Όλα τα φρεάτια θα έχουν εσωτερικές διαστάσεις 40cmX40cm και βάθος 70cm και θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας, κατηγορίας C20/25 με ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου

350kg/m³ για σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου 31,5 ή 1'' και 400kg/m³ για σκυρόδεμα μέγιστου κόκκου 16 ή ½''. Ο οπλισμός θα είναι πλέγμα T131. Το πάχος των τοιχωμάτων θα είναι τουλάχιστον 15cm.

Τα φρεάτια θα φέρουν περιμετρικό πλαίσιο και στεγανό κάλυμμα από ανοξείδωτο χάλυβα, (από φύλλα 4mm AISI 316). Το περιμετρικό πλαίσιο θα είναι ανοξείδωτο εγκιβωτισμένο στο χείλος του φρεατίου και θα διαθέτει υποδοχή για τη στήριξη του καπακιού. Το κάλυμμα θα διαθέτει χειρολαβή μη προεξέχουσα.

18. Πλατφόρμες

Για την τοποθέτηση του μεταλλικού οικίσκου για την στέγαση του αντλιοστασίου πόσιμου νερού, του συλλέκτη και του πύλλαρ προώθησης του πόσιμου νερού, θα κατασκευαστεί μια πλατφόρμα οπλισμένου σκυροδέματος κατηγορίας C20/25 διαστάσεων 3,00X3,00X0,30m.

Για την τοποθέτηση της δεξαμενής διάθεσης άλμης και του μεταλλικού οικίσκου για την στέγαση του αντλιοστασίου διάθεσης άλμης, του συλλέκτη και του πύλλαρ μεταφοράς της άλμης, θα κατασκευαστεί μια πλατφόρμα οπλισμένου σκυροδέματος κατηγορίας C20/25 διαστάσεων 7,00X8,00X0,30m.

Για την τοποθέτηση του μεταλλικού οικίσκου για την στέγαση του πύλλαρ των γεωτρήσεων, θα κατασκευαστεί μια πλατφόρμα οπλισμένου σκυροδέματος κατηγορίας C20/25 διαστάσεων 2,00X2,00X0,30m.

Ομοίως για την τοποθέτηση των πύλλαρ των γεωτρήσεων, της μεταφοράς της άλμης και της προώθησης του πόσιμου νερού θα κατασκευαστούν πλατφόρμες οπλισμένου σκυροδέματος κατηγορίας C20/25 διαστάσεων 2,00X0,80X0,50m (πλατφόρμες Γ1,2,3).

Παρακάτω προδιαγράφονται ο τρόπος κατασκευής και διαμόρφωσης του χώρου εγκατάστασης τους.

ΕΞΥΓΙΑΝΣΗ ΤΟΥ ΕΔΑΦΟΥΣ

Αρχικά θα γίνει επιφανειακή εκσκαφή του εδάφους και απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής. Στην συνέχεια θα γίνει εξυγίανση του εδάφους στην επιφάνεια έδρασης της πλατφόρμας με διάστρωση και συμπύκνωση αδρανών υλικών (3A) πάχους δέκα εκατοστών (0,10μ). Επίσης θα πραγματοποιηθούν οι απαραίτητες επιχώσεις με τα προϊόντα εκσκαφής όπου απαιτούνται.

ΩΠΛΙΣΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Για τη κατασκευή της εκάστοτε πλατφόρμας θα γίνει αρχικά διάστρωση πάνω στη διαμορφωμένη επιφάνεια με σκυρόδεμα καθαριότητας πάχους 10cm. Οι πλατφόρμες θα κατασκευαστούν με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25. Η πλατφόρμα Α θα κατασκευαστεί δομικά σε άμεση επαφή με την υφιστάμενη πλατφόρμα των δεξαμενών της μονάδας αφαλάτωσης και θα

προβλεφθεί μεταξύ της υφιστάμενης και της νέας πλατφόρμας για λόγους συστολοδιαστολών, αρμός πάχους πέντε εκατοστών. Η πλατφόρμα θα έχει επιφανειακά κλίση 1% για την απορροή των ομβρίων. Ο οπλισμός της εκάστοτε πλατφόρμας θα είναι κατηγορίας B500c, με κύριο διαστάσεων Φ10/20. Η επικάλυψη του οπλισμού από το σκυρόδεμα θα είναι τουλάχιστον 3cm.

19. Ισόγειοι οικίσκοι

Η κατασκευή ισόγειων οικίσκων στο χώρο κατασκευής των πλατφορμών κρίνεται απαραίτητη, καθότι απαιτείται στεγασμένος χώρος για την προστασία του μηχανολογικού εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί.

Για την προστασία του αντλιοστασίου, του συλλέκτη και του πύλλαρ πόσιμου, θα κατασκευαστεί ισόγειος οικίσκος διαστάσεων 3,00 (Μ) x 3,00 (Π) x 2,50 (Υ) m.

Για την προστασία του αντλιοστασίου, του συλλέκτη και του πύλλαρ διάθεσης άλμης, θα κατασκευαστεί ισόγειος οικίσκος διαστάσεων 3,00 (Μ) x 3,00 (Π) x 2,50 (Υ) m.

Για την προστασία του πύλλαρ γεωτρήσεων, θα κατασκευαστεί ισόγειος οικίσκος διαστάσεων 2,00 (Μ) x 2,00 (Π) x 2,50 (Υ) m.

Συνοπτικά, θα εκτελεστούν οι παρακάτω εργασίες: Κατασκευή μεταλλικού σκελετού γαλβανισμένου εν θερμώ με την τοποθέτηση υποστρωμάτων και δοκών διατομής ΙΡΕ επί των οποίων θα εδράζονται κατάλληλες τεγίδες. Όλες οι συνδέσεις θα είναι κοχλιωτές. Η οροφή θα είναι κατασκευασμένη από πάνελ πολυουρεθάνης οροφής και η πλαγιοκάλυψη θα είναι κατασκευασμένη από πάνελ πλαϊνών πολυουρεθάνης 40mm, τοποθετημένα επί μεταλλικού σκελετού γαλβανισμένου εν θερμώ. Η βαφή των παραπάνω μεταλλικών στοιχείων θα γίνει με εφαρμογή εποξειδικού αστάρου (primer) βάσεως ψευδαργύρου (Zn) και δύο στρώσεις εποξειδικό αντισκωριακό χρώμα δύο συστατικών ενώ τα πάνελ θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα. Η κλίση της οροφής θα είναι τουλάχιστον 1% για την απορροή των ομβρίων υδάτων. Η οροφή να αποσυναρμολογείται εύκολα ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στον οικίσκο κάτι που δε χωράει από τις πόρτες. Ο οικίσκος διαστάσεων 3,00 X 3,00 θα φέρει στο πλαϊνό μέρος περσίδες διαστάσεων 0,50 X 0,50 και θύρα εισόδου 1,00 X 2,20 (αλουμινίου ή από πάνελ πολυουρεθάνης 40mm) με περσίδες, ώστε να επιτυγχάνεται ο αερισμός του χώρου. Ο οικίσκος θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τη διέλευση των απαραίτητων σωληνώσεων και καλωδίων με ελαστικά παρεμβύσματα. Επίσης θα είναι εφοδιασμένος με φωτιστικό σώμα αναρτημένο επί της οροφής με διακόπτη και παροχή ρεύματος 220V σούκο εσωτερικά του κτιρίου.

Συμπεριλαμβάνονται όλα τα μικροϋλικά που θα απαιτηθούν (στριφώνια, ούπα, κοχλίες, μη συρρικνούμενο σκυρόδεμα, πλάκες έδρασης, πόμολα και κλειδαριές θυρών κτλ). Τα περιττά υλικά που θα προκύψουν από τις εργασίες θα μεταφερθούν σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία με ευθύνη του αναδόχου.

**Πάρος 06-07-2017
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**Πάρος 06-07-2017
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Μωραϊτίδης Ιωάννης
Μηχανολόγος Μηχανικός Τ.Ε.**

**Ασημίνα Κούτλα
Μηχανολόγος Μηχανικός**