



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ
ΕΝΩΣΗ
Ταμείο Συνοχής



Κάνουμε τις πράξεις,
ζούμε το αποτέλεσμα

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης

06 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΕΡΓΟ :

**«Βιοκλιματική Αναβάθμιση Πλατείας Και Περιμετρικών
οδών Κέντρου Αλμυρού Ν. Μαγνησίας»**

**ΘΕΣΗ:
ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ**

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2013

ΓΕΝΙΚΑ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΕΝΙΚΑ.....	3
A. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ	3
B. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ.....	3
Γ. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	3
Δ. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....,4	
Ε. ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....,4	
ΣΤ. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ.....6	
Ζ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΤΕΠ ΜΕ ΤΑ ΑΡΘΡΑ.....6	

A. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΥΓΓΡΑΦΗΣ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Το παρόν τεύχος της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ.) αφορά τους γενικούς και ειδικούς όρους καθώς και προδιαγραφές των εργασιών με βάση τους οποίους, σε συνδυασμό με τους όρους που περιέχονται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης και τα στοιχεία της μελέτης, θα εκτελεστούν από τον ανάδοχο που θα αναδειχτεί για το έργο: «Βιοκλιματική Αναβάθμιση Πλατείας και Περιμετρικών οδών κέντρου Αλμυρού»

B. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

Γενικά για την κατασκευή του έργου και των επί μέρους εργασιών έχουν εφαρμογή:

- Τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα», όπως έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN).
- Τα διεθνή πρότυπα, όπως έχουν εγκριθεί από το Διεθνή Οργανισμό Τυποποίησης (ISO).
- Οι Ελληνικές προδιαγραφές (ΕΛΟΤ), κανονισμοί και πρότυπα και οι άλλες διατάξεις (νόμοι, διατάγματα, υπουργικές αποφάσεις, εγκύκλιοι κτλ.) που ισχύουν στην Ελλάδα.

Σε περίπτωση που οι ανωτέρω προδιαγραφές ή/και πρότυπα διαφέρουν από τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά τότε ισχύουν αυτά που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN).

Για θέματα που δεν καλύπτονται από τις παραπάνω Ελληνικές προδιαγραφές, κανονισμούς και πρότυπα, μπορούν να εφαρμοσθούν τα κατωτέρω αναφερόμενα εναλλακτικά εθνικά και διεθνή πρότυπα:

- Ελληνικές προδιαγραφές και κανονισμοί (ΕΛΟΤ, ΕΤΕΠ, ΠΤΠ κτλ.)
- Γερμανικοί κανονισμοί και προδιαγραφές (DIN, VDE)
- Βρετανικές προδιαγραφές και κανονισμοί (BS)
- Γαλλικές προδιαγραφές και κανονισμοί (AFNOR)
- Αμερικανικές προδιαγραφές (ASTM, AASHTO, AWWA)

Κάθε επιμέρους πρότυπο θα χρησιμοποιείται καθ' ολοκληρία και ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος ώστε να εξασφαλίζει ότι τα επί μέρους στοιχεία ή τμήματα των κατασκευών και του εξοπλισμού είναι συμβατά μεταξύ τους, ώστε το σύνολο του έργου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ποιότητας.

Διευκρινίζεται ότι τα έργα της παρούσας σύμβασης υπόκεινται στις διατάξεις των ισχυόντων κανονισμών και των σχετικών με αυτές Εγκυκλίων και Αποφάσεων του ΥΠΕΧΩΔΕ (όπως π.χ. ο κανονισμός οπλισμένου σκυροδέματος, ο κανονισμός φόρτισης δομικών έργων κτλ).

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, όλα τα πρότυπα και κανονισμοί που θα εφαρμοστούν, θα πρέπει να είναι στις πιο πρόσφατες εκδόσεις τους ως προς το χρόνο δημοπράτησης, υλοποίησης και ολοκλήρωσης του υπόψη έργου, συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών τροποποιήσεών τους, όπως αναλυτικά αναφέρονται στη ΓΣΥ.

Γ. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Μετά από τα γενικά ακολουθούν αναλυτικές προδιαγραφές, όπου απαιτούνται, για κάθε είδος εργασίας και υλικών.

Δ. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Σύμφωνα με το άρθρο 37 του Ν.3669/08, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μην παρακωλύει την εκτέλεση εργασιών από τους άλλους εργολήπτες (αναδόχους) οι οποίοι θα χρησιμοποιηθούν από τον κύριο του έργου σε εργασίες οι οποίες δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα εργολαβία. Επίσης ο ανάδοχος υποχρεώνεται να διευκολύνει τον κύριο του έργου και τους άλλους εργολήπτες ή προμηθευτές και να ρυθμίζει τη σειρά εκτέλεσης των εργασιών μέσα στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος ώστε να μην τους παρεμβάλλει εμπόδια.

Σύμφωνα με τις ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες του έργου και τις οδηγίες της Επίβλεψης, ο ανάδοχος υποχρεούται να μορφώνει ή να διανοίγει στα εκτελούμενα υπ' αυτόν παντός είδους τμήματα του κτιρίου, τις απαιτούμενες οπές διόδου ή φωλιές ή αύλακες εντοιχίσεως των σωλήνων ή εξαρτημάτων των διαφόρων ηλεκτρομηχανολογικών έργων του, όπως αναλυτικά αναφέρονται στη ΓΣΥ.

Ε. ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Αναλυτικά αναφέρονται στις επιμέρους αναλυτικές προδιαγραφές εργασιών που ακολουθούν

Γενικά ισχύουν:

Ο ανάδοχος επιβαρύνεται από τα κάτωθι:

- Κάθε είδους επιβάρυνση των ενσωματωμένων υλικών από φόρους, τέλη, δασμούς, έξοδα εκτελωνισμού, ειδικούς φόρους κλπ πλην του Φ.Π.Α. Ο Ανάδοχος δεν απαλλάσσεται από τα τέλη διοδίων των κάθε είδους μεταφορικών του μέσων.
- Οι δαπάνες προμηθείας των πάσης φύσεως, ενσωματωμένων και μη, κυρίων και βοηθητικών υλικών, μεταφοράς τους στις θέσεις εκτέλεσης των εργασιών, αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας τους (αν απαιτείται) και προσέγγισής τους, με τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, τις ασφαλίσεις των μεταφορών, τις σταλίες των μεταφορικών μέσων και τις απαιτούμενες πλάγιες μεταφορές, εκτός των ειδικών περιπτώσεων, που η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερος με αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.
- Ομοίως οι δαπάνες για την φορτοεκφόρτωση και μεταφορά (με την σταλία μεταφορικών μέσων) των πλεοναζόντων ή/και ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφών και λοιπών υλικών, σε κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη των ισχυόντων Περιβαλλοντικών Όρων, σύμφωνα με την Ε.Σ.Υ. και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, υπερεργασιών, ασφαλιστικών εισφορών (στο Ι.Κ.Α., σε ασφαλιστικές εταιρείες, ή σε άλλους ημεδαπούς ή/και αλλοδαπούς ασφαλιστικούς οργανισμούς κλπ.), δώρων εορτών, επιδομάτων που καθορίζονται από τις ισχύουσες εκάστοτε Συλλογικές Συμβάσεις Εργασίας (αδείας, οικογενειακού, θέσεως, ανθυγιεινής εργασίας, εξαιρέσιμων αργιών κλπ), νυκτερινής απασχόλησης (πλην των έργων που η εκτέλεσή τους προβλέπεται κατά τις νυκτερινές ώρες και τιμολογούνται ιδιαίτερος) κλπ, του πάσης φύσεως προσωπικού (επιστημονικού, εργατοτεχνικού όλων των ειδικοτήτων, υπαλλήλων εργοταξιακών γραφείων, οδηγών και χειριστών οχημάτων και μηχανημάτων, τεχνιτών συνεργείων κλπ.) ημεδαπού ή αλλοδαπού που απασχολείται για την κατασκευή του έργου, επί τόπου ή οπουδήποτε αλλού.
- Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση, εξοπλισμό και λειτουργία εργοταξιακού εργαστηρίου, εάν προβλέπεται, την λήψη και μεταφορά των δοκιμών και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών, είτε στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε κρατικό ή σε ιδιωτικό της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

- Τα πάσης φύσεως ασφάλιστρα για το προσωπικό του Έργου, τις μεταφορές, τα μεταφορικά μέσα, τα μηχανήματα έργων και τις εγκαταστάσεις, καθώς και τις λοιπές ασφαλιστικές καλύψεις όπως καθορίζονται στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων του Έργου.
- Οι επιβαρύνσεις από την εκτέλεση των εργασιών υπό ταυτόχρονη διεξαγωγή της κυκλοφορίας και την λήψη των απαιτούμενων προστατευτικών μέτρων, οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των όμορων κατασκευών των χώρων εκτέλεσης των εργασιών, της πρόληψης ατυχημάτων εργαζομένων ή τρίτων, της αποφυγής βλαβών σε κινητά ή ακίνητα πράγματα τρίτων, της αποφυγής ρύπανσης ρεμάτων, ποταμών, ακτών κλπ, καθώς και οι δαπάνες των μέτρων προστασίας των έργων σε κάθε φάση της κατασκευής τους ανεξαρτήτως της εποχής του έτους (εκσκαφές, θεμελιώσεις, ικριώματα, σκυροδετήσεις κλπ) και μέχρι την οριστική παραλαβή τους).
- Οι δαπάνες διεξαγωγής των ελέγχων ποιότητας και οι δαπάνες κατασκευής των πάσης φύσεως "δοκιμαστικών τμημάτων" που προβλέπονται στην μελέτη, τις προδιαγραφές και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης (μετρήσεις, εργαστηριακοί έλεγχοι και δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κλπ..)
- Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας του κυρίου και βοηθητικού μηχανικού εξοπλισμού και μέσων (π.χ. ικριωμάτων, εργαλείων) που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου στο πλαίσιο του εγκεκριμένου χρονοδιαγράμματος, στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά επί τόπου, η συναρμολόγηση (όταν απαιτείται), η αποθήκευση, η φύλαξη, η ασφάλιση, οι αποδοχές οδηγών, χειριστών, βοηθών και τεχνιτών, τα καύσιμα, τα λιπαντικά και λοιπά αναλώσιμα, τα ανταλλακτικά, οι επισκευές, οι μετακινήσεις στον χώρο του έργου, οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, οι πάσης φύσεως σταλίες και καθυστερήσεις (που δεν οφείλονται σε υπαιτιότητα του Κυρίου του Έργου), η αποσυναρμολόγησή τους (εάν απαιτείται) και η απομάκρυνσή τους από το Έργο. Περιλαμβάνονται επίσης οι πάσης φύσεως δαπάνες του εφεδρικού εξοπλισμού που διατηρείται σε ετοιμότητα για την αντιμετώπιση βλαβών ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.
- Οι δαπάνες προμηθείας ή παραγωγής, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς στη θέση ενσωμάτωσης και τυχόν προσωρινών αποθέσεων και επαναφορτώσεων αδρανών υλικών προέλευσης λατομείων, ορυχείων κλπ. πλην των περιπτώσεων που στα οικεία άρθρα του παρόντος Τιμολογίου αναφέρεται ρητά ότι η μεταφορά πληρώνεται ιδιαίτερα (άρθρα που επισημαίνονται με αστερίσκο [*]). Περιλαμβάνονται οι δαπάνες πλύσεως, ανάμιξης ή εμπλουτισμού των υλικών, ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες από την Μελέτη του Έργου προδιαγραφές, λαμβανομένων υπόψη των σχετικών περιβαλλοντικών όρων.
- Οι δαπάνες των αντλήσεων (πλην των αντλήσεων κατά την κατασκευή τεχνικών εντός κοίτης ποταμών ή στην περίπτωση που δεν υπάρχει δυνατότητα παροχέτευσης προς φυσικό ή τεχνητό αποδέκτη υδάτων) καθώς και των προσωρινών διευθετήσεων για την αντιμετώπιση των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών, ώστε να προστατεύονται τόσο τα κατασκευαζόμενα όσο και τα υπάρχοντα έργα και το περιβάλλον γενικότερα, εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα τεύχη δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες διατήρησης, κατά την περίοδο εκτέλεσης των εργασιών, του χώρου του έργου καθαρού και απαλλαγμένου από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κλπ, καθώς και οι δαπάνες για την απόδοση, μετά το τέλος των εργασιών, του χώρου καθαρού και ελεύθερου από οποιεσδήποτε κατασκευές και εμπόδια και όπως στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους ορίζεται.
- Οι δαπάνες που απορρέουν από δικαιώματα κατοχυρωμένων μεθόδων και ευρεσιτεχνιών που εφαρμόζονται κατά οποιονδήποτε τρόπο για την εκτέλεση των εργασιών.
- Οι δαπάνες διαμόρφωσης προσβάσεων, προσπελάσεων και δαπέδων εργασίας στα διάφορα τμήματα του έργου, και γενικά κάθε βοηθητικής κατασκευής που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών, όταν δεν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών στα συμβατικά τεύχη, καθώς και οι δαπάνες αποξήλωσης των προσωρινών κατασκευών και περιβαλλοντικής αποκατάστασης των χώρων (προσβάσεων, προσπελάσεων, δαπέδων εργασίας κ.λ.π.), εκτός εάν υπάρχει έγγραφη αποδοχή της Υπηρεσίας για την διατήρησή τους.

- Οι δαπάνες για την προστασία και την εξασφάλιση της λειτουργίας των δικτύων Ο.Κ.Ω. που διασχίζουν εγκάρσια τα ορύγματα ή επηρεάζονται τοπικά από τις εκτελούμενες εργασίες, Την αποκλειστική ευθύνη για την πρόκληση ζημιών και φθορών στα δίκτυα αυτά θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του Έργου.
- Οι δαπάνες πρόληψης και αποκατάστασης κάθε είδους ζημιάς καθώς και οι αποζημιώσεις για κάθε είδους βλάβη ή μη συνήθη φθορά επί υφισταμένων κατασκευών κατά την εκτέλεση των εργασιών ή την διακίνηση βαρέως εξοπλισμού του Αναδόχου (π.χ. μεταφορικών μέσων μεγάλης χωρητικότητας, ερπυστριοφόρων μηχανημάτων κλπ) που οφείλονται σε μη τήρηση των συμβατικών όρων, των υποδείξεων της Υπηρεσίας, των ισχυουσών διατάξεων και γενικότερα σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- Εφ' όσον δεν προβλέπεται ιδιαίτερη πληρωμή στα συμβατικά τεύχη: Οι πάσης φύσεως δαπάνες για τις εργοταξιακές οδούς που απαιτούνται για την ασφαλή διακίνηση εξοπλισμού και υλικών κατασκευής του Έργου (μίσθωση ή εξασφάλιση δικαιωμάτων διέλευσης από ιδιωτική έκταση, κατασκευή των οδών ή βελτίωση υπαρχουσών, σήμανση, συντήρηση), καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης των αναγκαίων χώρων απόθεσης των πλεοναζόντων ή ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών (καταβολή τιμήματος προς ιδιοκτήτες, αν απαιτείται, εξασφάλιση σχετικών αδειών, κατασκευή οδών προσπέλασης ή επέκταση ή βελτίωση υπαρχουσών και τελική διαμόρφωση των χώρων μετά την περαίωση των εργασιών), σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

ΣΤ. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ

Ακολουθούν σε κάθε κεφάλαιο αναλυτικών προδιαγραφών, για κάθε είδος εργασίας και υλικών ο τρόπος παραλαβής.

Ζ. ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ ΤΩΝ ΕΤΕΠ ΜΕ ΤΑ ΑΡΘΡΑ.

Ακολουθούν σε κάθε κεφάλαιο αναλυτικών προδιαγραφών, για κάθε είδος εργασίας και υλικών.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΟΔΩΝ & ΠΛΑΤΕΙΑΣ
(ΑΣΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ, ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΗΣ, ΟΔΟΣΤΡΩΣΙΑΣ ΚΛΠ)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....

2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

1. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

2. ΥΛΙΚΑ : ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ.....

3. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

4. ΕΡΓΑΣΙΑ

5. ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....

6. ΧΑΡΑΞΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ΄

ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ :.....

ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ – ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

1. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ - ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

2. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ΄ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ - ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ

1. ΓΕΝΙΚΑ

2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

3. ΥΛΙΚΑ

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

5. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε΄ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΕΙΣ-ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΕΙΣ ΟΔΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

2. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

3. ΥΛΙΚΑ

4. ΕΡΓΑΣΙΑ

5. ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

6. ΑΝΟΧΕΣ.....

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ΄ – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΟΔΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

2. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

3. ΥΛΙΚΑ

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ΄– ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ-ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΕΙΣ-ΑΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α΄ - ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές που ακολουθούν βρίσκονται σε εναρμόνιση με τις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) , όπως αυτές εγκρίθηκαν με Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού ΥΠΕΚΑ (ΦΕΚ Β΄ 2221/30-7-2012) και αναφέρονται στην εκτέλεση των οικοδομικών εργασιών της Αρχιτεκτονικής Μελέτης για το έργο: **«ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΜΕΤΡΙΚΩΝ ΟΔΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ ΑΛΜΥΡΟΥ Ν. ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ»**.

Το τεύχος αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών οικοδομικών εργασιών περιλαμβάνει τα Τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών και τον τρόπο εφαρμογής τους καθώς επίσης και τους τρόπους εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών οδοποιίας, εργασιών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, αστικού εξοπλισμού, οικοδομικών εργασιών, φυτεύσεων κ.λ.π. που περιλαμβάνονται στην Τεχνική Περιγραφή.

Το σύνολο των προδιαγραφών αυτού του τεύχους αποτελούν συμπλήρωμα και αναπόσπαστο μέρος της Τεχνικής Περιγραφής των διαφόρων εργασιών οδοποιίας, εργασιών ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, αστικού εξοπλισμού, οικοδομικών εργασιών, φυτεύσεων κ.λ.π της Μελέτης.

2. ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι εργασίες που θα εκτελεστούν θα πρέπει να ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές αυτές.

Οι υποβάλλοντες προσφορά έχουν λάβει υπ' όψη τους τις προδιαγραφές αυτές.

Τυχόν εναλλακτικές προτάσεις κατά το στάδιο της μελέτης εφαρμογής θα βασίζονται στις προδιαγραφές αυτές και θα τις ικανοποιούν σ' όλα τους τα σημεία. Σε περίπτωση με δύο ή περισσότερες δυνατότητες η τελική επιλογή επαφίεται ανεπιφύλακτα στην κρίση του επιβλέποντα, της διευθύνουσας υπηρεσίας του έργου.

Στις περιπτώσεις που δεν αναφέρονται παρακάτω προδιαγραφές κάποιων υλικών τότε ισχύουν όσα αναφέρουν τα σχέδια της μελέτης.

Οι αναφερόμενοι στο τεύχος αυτό, το τιμολόγιο και τα σχέδια «τύπος» υλικών, έχουν ως σκοπό να προσδιορίσουν με σαφήνεια τις προδιαγραφές, τις αποδόσεις και τα λοιπά στοιχεία του υλικού που επέλεξε ο μελετητής. Οι «τύποι» των υλικών αυτών μπορεί να αλλάξουν υπό την αυστηρή προϋπόθεση της αντικατάστασής τους από άλλα «ισοδύναμα» υλικά μετά από έγκριση του επιβλέποντα της διευθύνουσας υπηρεσίας του έργου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β΄ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ

Για την κατασκευή του έργου ο υποψήφιος Ανάδοχος αποδέχεται τις ακόλουθες ρυθμίσεις σχετικά με την επιλογή κάθε φύσης υλικού, την επεξεργασία του και την ενσωμάτωσή του στο έργο.

1. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η επιλογή των κάθε φύσης υλικών ή επεξεργασίας τους και η ενσωμάτωσή τους στο έργο θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα σε κάθε κεφάλαιο πρότυπα, κανονισμούς και περιγραφές.

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

Όπου στο τεύχος αυτό γίνεται αναφορά σε άρθρα των εγκεκριμένων αναλύσεων ΑΤΟΕ, ΑΤΕΟ, κ.λπ. αυτές περιορίζονται στο Τεχνικό μέρος των αναφερομένων άρθρων.

2. ΥΛΙΚΑ : ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Με τον όρο «υλικά» χαρακτηρίζουμε πρωτογενείς ύλες ή σύνθετες κατασκευές, συσκευές, μηχανήματα κ.λπ. που διατίθεται έτοιμο στο εμπόριο και μπορεί να ενσωματωθεί στο έργο αυτούσιο ή ύστερα από επεξεργασία.

Για να χαρακτηριστεί όμως κάτι σαν υλικό θα πρέπει πλέον της ανωτέρω ιδιότητας δηλαδή της ενσωμάτωσής του αυτούσιο στο έργο, επί πλέον να είναι τυποποιημένο υλικό που κυκλοφορεί στην αγορά με συγκεκριμένες προδιαγραφές και με συγκεκριμένη τιμή τιμοκαταλόγου.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι κατάλληλα συσκευασμένα, καινούρια, άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τα εγκεκριμένα πρότυπα. Θα ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και θα συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους και της ποιότητάς τους και θα περιέχονται στο επίσημο Τεχνικό Φυλλάδιο της εταιρείας που τα παράγει.

Όλα τα εισαγόμενα υλικά που θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία θα πρέπει να συνοδεύονται με το ελληνικό Τεχνικό Φυλλάδιο (αν υπάρχει) αλλά απαραίτητα από το πρωτότυπο Τεχνικό Φυλλάδιο της χώρας παραγωγής.

Όλα τα προσκομιζόμενα υλικά θα αποθηκεύονται, θα διακινούνται, θα χρησιμοποιούνται και θα ενσωματώνονται στο έργο σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες των παραγωγών ή των κατασκευαστών τους.

Οι ποσότητες των προσκομιζομένων και αποθηκευμένων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνήθεις διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο έργο.

Η αποθήκευση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου. Για λόγους ασφάλειας ο Εργοδότης μπορεί να ζητήσει τη λήψη ειδικών μέτρων κατά την αποθήκευση υλικών.

Η αποθήκευση των προσκομιζομένων υλικών θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο και χρονικό διάστημα, ώστε να αποφεύγεται και η παραμικρή αλλοίωση σ' αυτά (σύσταση, φυσική και χημική, αντοχές, και λοιπές χαρακτηριστικές φυσικές και χημικές ιδιότητες, εμφάνιση κ.λπ.) και θα ακολουθούνται οι υποδείξεις του παραγωγού ή κατασκευαστή τους.

Η αποθήκευση των υλικών (η οποία θα είναι εντός του εργοταξίου) θα γίνεται έτσι ώστε να είναι δυνατός κάθε στιγμή οποιοσδήποτε έλεγχος από τον εργοδότη και να διευκολύνεται η κατανάλωσή τους αντίστοιχα με τη σειρά προσκόμισής τους.

Η προσκόμιση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο θα γίνεται με φροντίδα και δαπάνες του αναδόχου κατά τους ενδεδειγμένους τρόπους ώστε αυτά να μην υφίστανται ζημιές ή άλλες αλλοιώσεις.

Υλικά που δεν ανταποκρίνονται στα εγκεκριμένα δείγματα και τις προδιαγραφές αυτές ή αλλοιώθηκαν κατά τη μεταφορά, αποθήκευση ή λόγω λήξης προθεσμίας χρήσης, κ.λπ., ή έχουν χρησιμοποιηθεί κατά άστοχο τρόπο στο έργο θα απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται με φροντίδα και δαπάνη του αναδόχου από κατάλληλα νέα.

Για να εγκριθούν τα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών που πληρούν όλες τις επί μέρους απαιτήσεις ενός και του αυτού κανονισμού και από δύο δείγματα του κάθε υλικού.

Η τοποθέτηση των υλικών στο έργο θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τις εταιρείες παραγωγής διαδικασίες ή τους νόμιμους αντιπροσώπους τους και σύμφωνα με τις ιδιαίτερες λεπτομέρειες που αναφέρουν.

3. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Με τον όρο προσωπικό νοούνται όλοι όσοι ασχολούνται με εντολή του αναδόχου κατά οποιοδήποτε τρόπο στην κατασκευή του έργου.

Το απασχολούμενο προσωπικό στο έργο θα διαθέτει όλα τα απαιτούμενα από τις ισχύουσες διατάξεις και ρυθμίσεις της σύμβασης αυτής τυπικά και ουσιαστικά προσόντα για τον χειρισμό των διαφόρων μηχανημάτων ή την εκτέλεση της ανατιθέμενης σε αυτό εργασίας (π.χ. ηλεκτροσυγκολλητές, χειριστές μηχανημάτων, κ.λ.π).

Το προσωπικό θα είναι καταμεμημένο σε συνεργεία με πλήρη οργάνωση και θα καλύπτει όλες τις βαθμίδες της οργάνωσης αυτής, π.χ. μηχανικοί, εργοδηγοί ή αρχιτεχνίτες, τεχνίτες εξειδικευμένοι, βοηθοί, εργάτες, κ.λπ. που θα υπόκεινται στην έγκριση του Εργοδότη.

Η επίβλεψη μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση προσωπικού που δεν ανταποκρίνεται στην ποιότητα της απαιτούμενης εργασίας ή δεν διαθέτει τα απαιτούμενα προσόντα ή δεν συμμορφώνεται στις δεδομένες εντολές οποτεδήποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.

4. ΕΡΓΑΣΙΑ

Με τον όρο «Εργασία», χαρακτηρίζουμε το σύνθετο αποτέλεσμα μιας διεργασίας που πραγματοποιείται στο στενό ή διευρυμένο εργοτάξιο (εργαστηριακοί και άλλοι παρεμφερείς χώροι, όπου προετοιμάζονται υλικά για την ενσωμάτωσή τους στο έργο και όπου έχει σαν αποτέλεσμα μία σύνθετη κατασκευή ή ένα λιγότερο ή περισσότερο αυτοτελές στοιχείο από αυτά που απαρτίζουν το έργο.

Καμιά εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς προηγουμένως να έχει δοθεί έγκριση από τον εργοδότη για τις μελέτες και τα υλικά σύμφωνα με τις οποίες θα εκτελεστεί αυτή. Καμιά εργασία δεν θα εκτελείται χωρίς να έχουν ελεγχθεί οι προηγούμενες εργασίες πριν καταστούν αφανείς. Για τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα την επίβλεψη και να παρέχει όλα τα απαιτούμενα στοιχεία, μέσα και προσωπικό.

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας ο ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάζει δείγματα και να ειδοποιεί τον επιβλέποντα για τον έλεγχο και την έγκρισή τους.

Εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές ως προς τις αντοχές, την ποιότητα, τα υλικά, το δείγμα και λοιπά στοιχεία δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Εργασίες που δεν έχουν γίνει αποδεκτές θα αποκαθίστανται είτε με πρόσθετες εργασίες και επισκευές, εφόσον συμφωνεί ο εργοδότης, είτε με καθαίρεση και ανακατασκευή με έξοδα και φροντίδα του αναδόχου.

Μετά την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα, τα άχρηστα και θα καθαρίζονται οι χώροι με προσοχή ώστε να μην προξενούνται ζημιές, φθορές, κ.λπ. στις τελειωμένες εργασίες. Επίσης θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας για αποφυγή ζημιών, ατυχημάτων κ.λπ. και το έργο θα παραμένει καθαρό, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, με εβδομαδιαίο τακτικό καθάρισμα των χώρων, μέχρι την οριστική παράδοσή του.

Τελειωμένες εργασίες θα προστατεύονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο από οποιεσδήποτε φθορές και θα παραδίδονται σε άριστη κατάσταση. Διαφορετικά δεν θα γίνονται δεκτές και θα ακολουθείται η διαδικασία της παραγράφου 4.5.

5. ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Όπου αναφέρονται οι όροι «μελέτη, σχέδιο, τεύχη λεπτομερειών», νοείται η μελέτη που παραδίδει ο εργοδότης στον ανάδοχο μαζί με τα τεύχη και τα λοιπά στοιχεία της εργολαβίας αυτής.

6. ΧΑΡΑΞΕΙΣ

Όλες οι χαράξεις θα εκτελούνται με ευθύνη και κίνδυνο του αναδόχου σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τα εγκεκριμένα σχέδια.

Καμιά εργασία δεν θα εκτελείται πριν γίνει έλεγχος των χαράξεων από τον επιβλέποντα. Για τον έλεγχο ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ειδοποιεί έγκαιρα και γραπτά τον επιβλέποντα και να του διαθέτει όλες τις πληροφορίες, το προσωπικό και τα μέσα που απαιτούνται για τον έλεγχο.

Καμιά απόκλιση από τις ευθυγραμμίες, τις γωνίες, τις κατακόρυφες και τις προβλεπόμενες στην εγκεκριμένη μελέτη διαστάσεις δεν θα γίνεται δεκτή. Σφάλματα και αποκλίσεις θα διορθώνονται αμέσως από τον ανάδοχο χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Γ΄

ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΕΣ :

ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ – ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ - ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

1. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ – ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ :

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00

Γενικές Οδηγίες Εκτέλεσης

Οι καθαίρεσεις και οι αποξηλώσεις θα εκτελούνται από έμπειρα και ειδικευμένα συνεργεία εξοπλισμένα με όλα τα απαραίτητα μηχανικά μέσα, εργαλεία και λοιπό βοηθητικό εξοπλισμό.

Χρήση εκρηκτικών γενικά δεν επιτρέπεται.

Τα προς καθαίρεση - κατεδάφιση τμήματα θα επισημαίνονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με την μελέτη και θα εγκρίνονται από τον Επιβλέποντα που μπορεί να ζητήσει την φωτογραφική τεκμηρίωσή τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα μελετάται η κατάσταση των κατασκευών, η έκταση, το μέγεθος, τα ενσωματωμένα στις κατασκευές και την περιοχή δίκτυα, οι γειτονικές κατασκευές και εγκαταστάσεις, ώστε να εκτιμηθεί η επιλογή της μεθόδου, των κινδύνων, των μέτρων ασφάλειας και προστασίας, οι οχλήσεις, η ρύπανση, οι τυχόν τροποποιήσεις των δικτύων, οι τρόποι μεταφοράς και οι προσωρινοί χώροι αποθήκευσης των προϊόντων καθαίρεσεων και κατεδαφίσεων, οι αποθήκες χρησίμων υλικών και κυρίως των υλικών που θα επανατοποθετηθούν.

Θα επιδιώκεται οι εργασίες καθαίρεσεων και κατεδαφίσεων να αρχίζουν και να ολοκληρώνονται σε χρονική περίοδο με ευνοϊκές καιρικές συνθήκες, ανεξάρτητα με την μέθοδο που θα επιλεγεί.

Η καθαίρεση τμημάτων θα εκτελείται μετά από προσεκτικό αποχωρισμό του τμήματος από τα γειτονικά του και την ενδεδειγμένη αντιστήριξη των διατηρούμενων κατασκευών, για να ελαχιστοποιούνται οι φθορές σε αυτά. Οι τομές θα προστατεύονται κατάλληλα μέχρι την αποκατάστασή τους.

Οι εργασίες θα εκτελούνται έτσι ώστε στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας τα υπό καθαίρεση τμήματα να παραμένουν ασφαλή και να μην υπάρχει ο παραμικρός κίνδυνος κατάρρευσης.

Σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο διακοπούν οι εργασίες τα απομένοντα τμήματα του έργου θα εξασφαλίζονται επιπρόσθετα από οποιοδήποτε κίνδυνο και τις καιρικές συνθήκες.

Μέτρα ασφάλειας

Για επιβεβαίωση της ασφάλειας και της καταλληλότητας της μεθόδου θα διενεργούνται δοκιμαστικές τομές και καθαιρέσεις. Όλες οι δοκιμαστικές τομές θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις αντίστοιχες εργασίες αν οι καθαιρέσεις ματαιωθούν.

Θα λαμβάνονται όλα τα μέτρα αποτροπής κινδύνων, κατάρρευσης, διατάραξης και υπερφόρτωσης κατασκευών από τα προϊόντα καθαιρέσεων.

Θα μελετώνται και θα κατασκευάζονται ύστερα από την έγκριση της Επίβλεψης οι απαιτούμενες βοηθητικές κατασκευές, ικρίωματα, αντιστηρίξεις, υποστηρίξεις και οι περιφράξεις για όσο διάστημα χρειασθεί.

Οι μέθοδοι καθαιρέσεων θα επιλέγονται από τον Ανάδοχο με κριτήριο την ασφάλεια και τα αναφερόμενα πιο πάνω και θα εγκρίνονται από την Επίβλεψη ύστερα από τεκμηριωμένη εισήγηση. Η έγκριση αυτή δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ολοκληρωτική ευθύνη για τις εργασίες και τα τυχόν αποτελέσματά τους.

Ο Ανάδοχος θα παίρνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας για την ζωή των εργαζομένων στο έργο και τρίτων, όπως και των περιοίκων από πλευράς ενόχλησης από την δημιουργούμενη σκόνη.

Ο Ανάδοχος θα παίρνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την προστασία γειτονικών κατασκευών, της περιουσίας του Εργοδότη και τρίτων.

2. ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-09

Γενικά

Η παρούσα ομάδα αναφέρεται στον τρόπο της εκτέλεσης όλων των απαιτούμενων προεργασιών και χωματουργικών εργασιών, με βάση την γεωτεχνική έρευνα και σύμφωνα με την εγκεκριμένη από την υπηρεσία μελέτη, δηλαδή των γενικών και ειδικών εκσκαφών, εκσκαφών τάφρων, θεμελίων, ανεξάρτητα από τα μέσα ή τον χαρακτηρισμό του εδάφους, μεταφορών, απομάκρυνσης των προϊόντων εκσκαφών και προσκόμισης στο εργοτάξιο υλικών επίχωσης ανεξάρτητα από την απόσταση των μεταφορών και της αποζημίωσης καθυστέρησης των αυτοκινήτων και των μηχανημάτων κάθε φύσης επίχωσης θεμελίων ή τοιχιών, με υγιή θραυστά υλικά (η επίχωση με προϊόντα προερχόμενα από τις εκσκαφές θα γίνεται μόνο όταν αυτά κριθούν κατάλληλα από την επίβλεψη) και γενικά κάθε εργασία του κεφαλαίου 2000 του ΑΤΟΕ.

Όλες οι χωματουργικές εργασίες, με βάση την γεωτεχνική έρευνα, θα εκτελεστούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις έγγραφες οδηγίες του επιβλέποντα, τηρουμένων αυστηρά των καθορισμένων σταθμών.

Ο ανάδοχος πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα προβεί με δαπάνες του και σύμφωνα με τις οδηγίες του επιβλέποντα στην λήψη όλων των τοπογραφικών και λοιπών στοιχείων που είναι απαραίτητα για την πιστή εφαρμογή των σχεδίων και την ορθή εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών.

Ο ανάδοχος θα προβαίνει στις αναγκαίες αντιστηρίξεις των πρανών, τα οποία θα διαμορφώνονται εντελώς κατακόρυφα και θα έχουν τις ακριβείς διαστάσεις των σχεδίων.

Είδος και θέση των εργασιών

Περιλαμβάνονται οι κάθε είδους εκσκαφές μέσα στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας.

Ο ανάδοχος θα εφαρμόζει τα σχέδια εκσκαφών της μελέτης και θα προβαίνει κάθε φορά, στη χάραξη του περιγράμματος των εκσκαφών που πρόκειται να εκτελέσει πάνω στο έδαφος.

Αν απαιτηθεί, πριν από την χάραξη αυτή, θα ισοπεδώνει το έδαφος ή και θα του εξαλείφει όλες τις ανωμαλίες και τα εμπόδια.

Οι κορυφές του περιγράμματος των εκσκαφών θα εξασφαλίζονται από σταθερά σημεία που να μην καταστρέφονται κατά τις εργασίες.

Η χάραξη και οι στάθμες θα εγκρίνονται πριν από την έναρξη των εργασιών και θα γίνονται γνωστά στην Επίβλεψη τα μέσα που θα χρησιμοποιηθούν, η μέθοδος, ο αριθμός του προσωπικού, τα αναμενόμενα χαρακτηριστικά του εδάφους και τυχόν άλλες πληροφορίες.

Η επιλογή των μέσων και της μεθόδου εργασιών θα γίνεται από τον εργολάβο και θα προσδιορίζεται από το είδος της εκσκαφής : Φύση του εδάφους (βράχος, ημίβραχος, γαίες) και κατηγορία εκσκαφής ανάλογα με τις διαστάσεις της (γενική η εκσκαφή τάφρων, θεμελίων, φρεάτων κ.λπ.).

Για την επιλογή αυτή θα ισχύσουν οι εξής προϋποθέσεις:

- Δεν θα προκαλούνται διαταραχές στο γειτονικό με την εκσκαφή έδαφος, δεν θα επηρεάζουν το έδαφος που βρίσκεται κάτω από τη στάθμη εκσκαφής και δεν θα προκαλούν ζημιές ή φθορές σε ήδη κατασκευασμένα τμήματα του έργου.
- Θα εφαρμόζονται οι διατάξεις ασφαλείας των οποιωνδήποτε ανθρώπων και περιουσιών.

Η Επίβλεψη στην οποία θα γνωστοποιούνται τα μέσα και οι μέθοδοι εκσκαφής, δικαιούται να απαγορεύσει ότι κατά την τεκμηριωμένη γνώμη της δεν ικανοποιεί τις πιο πάνω απαιτήσεις και ο ανάδοχος χωρίς άλλη διαδικασία θα αναπροσαρμόζει τον τρόπο κατασκευής.

Η εκσκαφή θα γίνεται έτσι ώστε να εφαρμόζονται με ακρίβεια οι χαράξεις, τα υψόμετρα, οι κλίσεις και τα οποιαδήποτε άλλα στοιχεία της μελέτης και ιδιαίτερα σε χαντάκια σωληνώσεων και υπογείων καναλιών (ανοχές: για πλάτη θεμελίων = 3% του πλάτους και για στάθμες δαπέδων και πυθμένων θεμελίων = +, - 2 cm).

Οι επιφάνειες που θα προκύψουν μετά τις εκσκαφές θα είναι απαλλαγμένες από πετρώματα που ο ιστός τους έχει αλλοιωθεί ή διαταραχθεί ή αποσαθρωθεί από την εκσκαφή.

Οι επιφάνειες και γενικά ο χώρος του σκάμματος θα έχουν το γεωμετρικό σχήμα που προβλέπεται στα αντίστοιχα σχέδια (οριζόντιες, κατακόρυφες κ.λπ.).

Όπου λόγω μεγάλων κλίσεων δημιουργούνται υψηλά και απότομα πρανή θα γίνονται αναβαθμοί.

Οι πυθμένες των εκσκαφών πάνω στους οποίους θα εδραστούν οι φέρουσες κατασκευές, θα καλύπτονται με σκυροδέμα καθαριότητας, σύμφωνα με την μελέτη, για την προστασία του πετρώματος από πιθανές διαβρώσεις και άλλες διαταραχές.

Το πάχος του σκυροδέματος αυτού θα λαμβάνεται υπ' όψη στον προσδιορισμό του υψομέτρου της επιφάνειας της εκσκαφής.

Η κάλυψη αυτή θα γίνεται αμέσως μετά την αποπεράτωση των εκσκαφών.

Πριν από τη διάστρωση αυτού του σκυροδέματος, ο πυθμένας της εκσκαφής θα απαλλάσσεται τελείως από εναπομείναντα προϊόντα εκσκαφών, ή από αποσαθρωμένα πετρώματα και αν απαιτείται θα συμπυκνώνεται ώστε η επιφάνειά του να καταστεί κατά το δυνατόν επίπεδη, ομοιόμορφη και συνεκτική.

Για την συμπύκνωση θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της παραγράφου 2.5.4 της Π.Τ.Π. Τ50 και της παραγράφου 2.9.4.3.1 της Π.Τ.Π.Χ1 του ΥΔΕ.

Σε περίπτωση μαλακού πυθμένος πριν από τη διάστρωση αυτού του σκυροδέματος, θα εφαρμόζονται οι διατάξεις της παραγράφου 2.5.3 της Π.Τ.Π. Τ50 του ΥΔΕ.

Εάν κατά την εκσκαφή συναντηθούν εδαφικοί θύλακες με μικρότερη φέρουσα ικανότητα από αυτή που έχει ληφθεί υπ' όψη στη μελέτη των θεμελιώσεων, τότε η φέρουσα ικανότης θα αποκαθίσταται με τύπανση ή συμπύκνωση του εδάφους και αν η Επίβλεψη κρίνει τα μέτρα ανεπαρκή, με αντικατάσταση του κακής ποιότητας εδαφικού στρώματος από ελεγχόμενο επίχωμα και στη συνέχεια εξυγιαντική διάστρωση με λιθόδεμα των 200 kg τσιμέντου.

Σε περίπτωση υπογείων υδάτων, ο εργολάβος θα εγκαταστήσει πλήρες σύστημα αντλήσεως αυτών, ώστε οι εργασίες να εκτελούνται εν ξηρώ. (Αναρροφητικές αντλίες, στραγγιστήρια, κ.λπ.).

Επίσης με ανάλογα μέτρα ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να απομακρύνει νερά τα οποία για διάφορους λόγους εισέρευσαν ή εισρέουν στο εργοτάξιο.

Αν από νερά βροχής, εισρέοντα κ.λπ. έχουν δημιουργηθεί αλλοιώσεις στις παρειές του σκάμματος οι αλλοιώσεις αυτές θα αποκαθίστανται, ώστε το πέτρωμα να επανακτήσει τις ιδιότητές του και προπάντων τη φέρουσα ικανότητά του.

Ο ανάδοχος θα απομακρύνει από το εργοτάξιο τα προϊόντα εκσκαφής που θα κριθούν ακατάλληλα για επιχώσεις.

Η απομάκρυνση θα γίνει με φόρτωση των προϊόντων αυτών σε κατάλληλο μεταφορικό μέσο.

Η μεταφορά τους θα γίνει σε οποιαδήποτε απόσταση και σε χώρο επιτρεπτό από τις αρμόδιες αστυνομικές κ.λπ. αρχές και η εκφόρτωση και διάστρωσή τους θα είναι κατάλληλη και σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις.

Η μεταφορά θα γίνεται έτσι ώστε να υπάρχει ομαλή κυκλοφορία μέσα στο εργοτάξιο και με ασφάλεια έναντι των εργασιών και των εργαζομένων.

Τα κατάλληλα για επιχώσεις προϊόντα θα μεταφερθούν και θα εναποτεθούν σε κατάλληλο χώρο στο εργοτάξιο.

Ο ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία έργων κοινής ωφελείας (ηλεκτρικοί, αποχετευτικοί, υδρεύσεως, τηλεφωνικοί αγωγοί κ.λπ.) που τυχόν ευρίσκονται μέσα στην εκσκαφή.

Σε περίπτωση που από τα πράγματα είναι αναγκασμένος να διακόψει τη λειτουργία αυτών των έργων θα το κάνει ύστερα από άδεια των αρμόδιων υπηρεσιών.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών ο ανάδοχος θα λάβει όλα τα σύμφωνα με τους κανονισμούς μέτρα ασφαλείας για τη προστασία ανθρώπων και ομόρων ιδιοκτησιών και ειδικότερα θα προστατεύει τους ευρισκόμενους στο εργοτάξιο από πτώση μέσα στο σκάμμα κ.λπ. με κατάλληλη κατασκευή περιφράγματος και με την τοποθέτηση ανάλογων πινακίδων επισήμανσης.

Οι επιχώσεις θα γίνουν με τα καταλληλότερα προϊόντα των επιτόπου εκσκαφών ή με δάνειες γαίες και ανάλογα με τις ανάγκες του έργου που καλούνται να εξυπηρετήσουν (επιχώσεις φέρουσες και μη φέρουσες), κατ' απόλυτη κρίση της επίβλεψης.

Στις φέρουσες επιχώσεις κατατάσσονται: επιχώσεις πάνω στις οποίες θα εδραστεί θεμελίωση του έργου, επιχώσεις για τη δημιουργία φερόντων δαπέδων μέσα ή έξω από τα κτίρια κ.λπ., καθώς και οι επιχώσεις για την πλήρωση των κενών μεταξύ των θεμελίων, εφ' όσον πάνω από τα θεμέλια αυτά κατασκευάζονται φέροντα δάπεδα.

Οι μη φέρουσες επιχώσεις δεν φορτίζονται από άλλα φορτία εκτός από το ίδιο βάρος τους.

Τέτοιες είναι επιχώσεις για δημιουργία πρασίνου, πρανών διακοσμητικών εξωτερικών πρανών τοίχων αντιστηρίξεως, για πλήρωση κενών μεταξύ τμημάτων του έργου και του περιβάλλοντος χώρου κ.λπ.

Αυτές οι δύο διακρίσεις των επιχώσεων είναι που, κυρίως, θα προσδιορίζουν τον τρόπο κατασκευής τους και την επιλογή των χωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν.

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι λόγω ακαταλληλότητας ή και ανεπάρκειας των προϊόντων εκσκαφών θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν και δάνειες γαίες, τότε αυτές που θα χρησιμοποιηθούν για τη κατασκευή των επιχωμάτων θα είναι απόλυτα κατάλληλες για το

συγκεκριμένο επίχωμα, θα έχουν την απαιτούμενη σύνθεση και θα είναι επιδεκτικές για τύπανση και απόκτηση της πυκνότητας που προβλέπεται από τη μελέτη.

Υλικό το οποίο δεν πληροί αυτές τις προϋποθέσεις και δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές θα απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο και θα εναποτίθεται σε μέρος που επιτρέπεται από τις αρμόδιες αρχές.

Οι επιχώσεις θα γίνουν σύμφωνα με τη μελέτη του έργου.

Το είδος γενικά των χρησιμοποιούμενων για τις επιχώσεις υλικών προσδιορίζεται από τα κατασκευαστικά σχέδια των κτιρίων και του περιβάλλοντα χώρου, καθώς και την τεχνική περιγραφή.

Ο ανάδοχος πριν από την κάθε έναρξη επιχώσεων θα προβαίνει στη χάραξη πάνω στο δάπεδο εργασίας, του περιγράμματός τους και την τοποθέτηση σαφών και εμφανών ενδείξεων των γεωμετρικών και τεχνικών χαρακτηριστικών και θα δίνονται τα πιο κάτω στοιχεία στην επίβλεψη :

- Τα τελικά πάχη των επιχώσεων.
- Τα υψόμετρα και τις κλίσεις της άνω επιφάνειάς τους.
- Τα πάχη των επιμέρους στρώσεων των επιχώσεων.
- Ο προορισμός των επιχώσεων.
- Οι γαίες που θα χρησιμοποιηθούν.
- Τα μέσα με τα οποία θα εκτελεστούν οι επιχώσεις.
- Διάφορες πληροφορίες εργοταξιακού ενδιαφέροντος (τρόπος για την τύπανση, διαβροχή με νερό, καιρικές συνθήκες που απαγορεύουν την εκτέλεση των εργασιών κ.λπ.).
- Τα μέτρα που θα λαμβάνονται κατά την εκτέλεση των εργασιών για αποφυγή ζημιών σε παρακείμενα έργα, σε όμορες εγκαταστάσεις κ.λπ.
- Οι έλεγχοι που θα εκτελεστούν για τη διαπίστωση της ποιότητας της εργασίας και η πυκνότητα και συχνότητα των ελέγχων αυτών.
- Τα προστατευτικά μέτρα για τις εκτελεσμένες επιχώσεις.
- Και κάθε άλλη πληροφορία την οποία ο ανάδοχος ήθελε κρίνει χρήσιμη για την ποιότητα και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών.

Η επιλογή των μέσων και της μεθόδου εργασιών θα γίνει από τον ανάδοχο.

Για την επιλογή αυτή θα ισχύσουν όμως οι προϋποθέσεις που αναφέρονται στις προδιαγραφές της μελέτης.

Οι επιχώσεις θα γίνονται με ακρίβεια στην εφαρμογή, των υψομέτρων, των κλίσεων και των λοιπών στοιχείων της μελέτης.

Η επίχωση θα είναι στερεό ομοιογενές σώμα, δηλαδή με σταθερές τεχνικές και φυσικές ιδιότητες σε όλη τη μάζα της.

Για την απόδειξη αυτού κατά τη διάρκεια εκτέλεσης, αλλά και μετά το πέρας της επίχωσης, η επίβλεψη μπορεί να απαιτήσει να ληφθούν δείγματα που θα εξετάζονται σε κρατικό εργαστήριο.

Τα φέροντα επιχώματα θα είναι εγκιβωτισμένα και θα προστατεύεται πλήρως κάθε διαρροή του υλικού από οποιαδήποτε αιτία.

Τα υλικά για επιχώσεις θα υφίσταται τις απαιτούμενες επεξεργασίες για την απόκτηση των ιδιοτήτων του (κοσκινίσματα, αναμίξεις, διαβροχές κ.λπ.), σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και οι εργασίες των επιχώσεων θα εκτελεσθούν επίσης σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (ΥΠΕΚΑ)

Τα υλικά των επιχώσεων θα δέχονται τη κατάλληλη για κάθε περίπτωση συμπύκνωση, ώστε το επίχωμα να αποκτά την απαιτούμενη πυκνότητα και ανάλογες λοιπές μηχανικές ιδιότητες και θα συμπυκνώνονται με τα πλέον κατάλληλα μέσα (στατικοί, δονητικοί οδοστρωτήρες, μηχανήματα κρούσης κ.λπ.).

Οι φέρουσες επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφών θα γίνονται κατά στρώσεις των 20 cm και θα συμπυκνώνονται μέχρι ποσοστό 95% της μεγαλύτερης πυκνότητας κατά PROCTOR.

Στη διάρκεια βροχοπτώσεων δεν θα γίνεται καμιά εργασία συμπύκνωσης.

Εκτός από τις επιχώσεις με προϊόντα εκσκαφών ή δανείων γαιών, θα γίνουν επιχώσεις με σκύρα οδοστρωσίας και θραυστό υλικό της Π.Τ.Π Ο155, όπως στην Τεχνική περιγραφή περιγράφονται και φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

Οι εργασίες αυτών των επιχώσεων θα εκτελεσθούν επίσης σύμφωνα με τους κανονισμούς και τις Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. (ΥΠΕΚΑ)

Η απομάκρυνση των μη επιφανειακών ομβρίων θα γίνεται με δίκτυα αποστράγγισης (Drainage με διάτρητους τσιμεντοσωλήνες και σκυρόστρωση), σύμφωνα με τα σχέδια.

Γενικά οι εργασίες των επιχώσεων θα γίνονται με την μέγιστη δυνατή ακρίβεια (ανοχές για στάθμες επιχώσεων = \pm , - 3 cm) και επισημαίνεται επίσης ότι θα προστατεύονται με την λήψη κατάλληλων μέτρων οι στεγανοποιήσεις σε τμήματα που γίνονται επιχώσεις.

Λιθοστρώσεις/λιθοπληρώσεις προβλέπονται σε περίπτωση ύπαρξης υπόγειων υδάτων για την προστασία των χώρων που εδράζονται στο έδαφος, καθώς και στην περίπτωση βελτίωσης της θεμελίωσης αν το έδαφος είναι κακής ποιότητας.

Η λιθοπλήρωση θα γίνεται με κατάλληλο μέγεθος λίθων, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης και η επάνω επιφάνεια θα μορφώνεται επίπεδη και θα καλύπτεται με στρώσεις από σκύρα διαστάσεων 3 έως 5 cm και σε συνολικό πάχος συμπυκνωμένης στρώσης 10 cm.

Στο πάχος του λιθόστρωτου, όταν απαιτείται θα προβλέπονται διάτρητοι τσιμεντοσωλήνες για την απομάκρυνση των υπόγειων υδάτων.

Σε όσες θέσεις προβλέπεται από τα σχέδια και την τεχνική περιγραφή πλήρωση με κηπευτικό χώμα, αυτό θα είναι σύστασης αμμοαργιλώδους ή αμμοπηλώδους προερχόμενο από βάθος εκσκαφής (βάθος λήψης) 0,70 έως 1,00 m, με το Ρ.Η. να κυμαίνεται από 6 - 8.

Στο χώμα που θα είναι απαλλαγμένο από ξένες προσμίξεις, πέτρες, χαλίκια, ρίζες κλπ. θα αναμιχθεί τύρφη και κατάλληλη ζωική κόπρος.
Το ελαφριά συμπυκνωμένο πάχος θα είναι 30 cm.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Δ' ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ - ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ

ΚΩΔ. ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα ανταποκρίνονται στις ποιότητες κονιαμάτων που προδιαγράφει ο ΑΤΟΕ για κάθε εργασία εκτός αν αναφέρονται συγκεκριμένα στα επόμενα κεφάλαια.

Απόκλιση από την απαίτηση αυτή μπορεί να γίνει δεκτή μόνο ύστερα από ειδική έγκριση.

Τα κονιοδέματα και σκυροδέματα που θα απαιτηθούν στο έργο, εκτός από εκείνα των φερουσών κατασκευών, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα άρθρα του τιμολογίου που συνοδεύει τη μελέτη και όπως ορίζεται στα κεφάλαια του τεύχους αυτού.

Ελαφρά κονιοδέματα θα κατασκευάζονται όπως ορίζεται στα επί μέρους κεφάλαια αυτού του τεύχους.

2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

3. ΥΛΙΚΑ

3.1. Κονίες:

Τσιμέντο Portland με ποζολάνη, προερχόμενο από συνάλεση κλίνκερ πόρτλαντ, ποζολάνης φυσικής ή τεχνητής και του απαραίτητου γύψου. Το ποσοστό της ποζολάνης ορίζεται από το αδιάλυτο [υπόλειμμα](#) του τσιμέντου το οποίο πρέπει να είναι 10%.

Ασβέστης. Σε πολτό, καθαρός, χωρίς προσμίξεις, καλά σβησμένος και ωριμασμένος στις εγκαταστάσεις του παραγωγού ή του προμηθευτή ή το εργοτάξιο σύμφωνα με τα Ελληνικά πρότυπα.

3.2. Αδρανή.

Σκύρα, σύντριμμα και άμμος συλλεκτή ή λατομείου από υψηλής αντοχής (650 χγρ./cm²) υγιές και ανθεκτικό σε τριβή, κρούση και καιρικές μεταβολές μητρικό πέτρωμα, καθαρή χωρίς φυτικές, αργιλικές, οργανικές και άλλες φυσικές (εύθρυπτα, αποσαθρώσιμα υλικά) και χημικές φωσφορικές, σιδηρούχες, αλογονούχες, μολυβδούχες κ.λπ..) προσμίξεις, με κανονικού σχήματος (στρογγυλό - κυβικά) κόκκους, μεγέθους κατά ΑΤΟΕ 3009 και 7009 κατά περίπτωση.

Μαρμαρόσκονη λευκή, λεπτόκοκκη πλήρους και ομαλής κοκκομετρικής σύνθεσης και κατά τα λοιπά όπως στην παράγραφο περιγράφεται.

3.3. Νερό καθαρό από το δίκτυο πόλεως.

3.4. Οπλισμοί

Οπλισμοί από δομικούς χάλυβες κατά DIN.

Δομικά πλέγματα και ελάσματα γαλβανισμένα εν θερμώ, κατά B.S.

3.5. Πρόσμιχτα μόνο κατόπιν ειδικής έγκρισης από τον επιβλέποντα ύστερα από πλήρως τεκμηριωμένη πρόταση του αναδόχου.

3.6. Δείγματα θα προσκομισθούν από όλα τα υλικά για έγκριση σε ικανή ποσότητα. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει τον έλεγχο της κοκκομετρικής διαβάθμισης, πιστοποιητικά ποιότητας (τσιμέντο, χάλυβες, κ.λπ.), κοκκομετρική μελέτη, επιτυγχανόμενες αντοχές και οποιοσδήποτε άλλες πληροφορίες θελήσει.

4. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΟΝΙΑΜΑΤΩΝ

Τα κονιάματα θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις συνιστώμενες κατά περίπτωση αναλογίες με μηχανικό αναμικτήρα. Ανάμειξη με τα χέρια αποκλείεται.

Για πολύ μικρές ποσότητες κονιάματος θα επιτρέπεται η ανάμειξη με τα χέρια αλλά μόνο μέσα σε κατάλληλα μεταλλικά δοχεία.

Ο αναμικτήρας θα είναι καθαρός και πριν από τη χρήση θα πλένεται. Επίσης θα πλένεται πάντοτε μετά τη χρήση εφόσον παρασκευάζονται μ' αυτόν εναλλάξ διαφορετικής σύστασης κονιάματα.

Τέλος, θα πλένεται τουλάχιστον κάθε 3 ώρες εφόσον λειτουργεί συνεχώς, έστω και αν παρασκευάζεται ίδιας σύστασης κονίαμα. Το παρασκευαζόμενο κονίαμα δεν επιτρέπεται να παραμείνει στον αναμικτήρα περισσότερο από 3 λεπτά κατά την ανάμειξη ή μετά το τέλος της.

Η μέτρηση των αναλογιών θα γίνεται με καθαρά μεταλλικά δοχεία κατάλληλων διαστάσεων ή άλλο δόκιμο σύστημα (π.χ. αυτόματο ζυγιστήριο). Το παρασκευαζόμενο κονίαμα πρέπει να είναι ομοιογενές και ομοιόμορφο, συνεκτικό και εργάσιμο και θα φυλάσσεται μέχρι να καταναλωθεί σε μεταλλικά δοχεία και συνθήκες, τέτοιες ώστε να αποκλείεται ο διαχωρισμός του ή να επηρεαστεί η πήξη του από απώλεια νερού.

Οι παρασκευαζόμενες ποσότητες θα είναι τόσες ώστε το παρασκευαζόμενο κονίαμα να καταναλώνεται πριν από την έναρξη της πήξης.

Εφόσον επιτραπούν πρόσμικτα, αυτά θα προστίθενται στο κονίαμα σε αναλογίες και με τρόπο που έχει υποδείξει ο κατασκευαστής τους.

Από κάθε είδος κονιάματος θα κατασκευάζονται επαρκή δείγματα για έγκριση, τουλάχιστον ένα μήνα πριν τη συστηματική χρήση τους στο έργο.

Δειγματοληψία και έλεγχοι θα γίνονται τακτικά σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και τις εντολές του επιβλέποντα για τον έλεγχο της ποιότητας των κονιαμάτων.

Δείγματα και δοκιμές κονιαμάτων με πρόσμικτα θα παρέχονται στον επιβλέποντα για έγκριση δύο μήνες πριν από τη συστηματική χρήση τους στο έργο.

5. ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ - ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή κονιαμάτων πριν από τον έλεγχο και την προετοιμασία του υποστρώματος. Υπόστρωμα σαθρό, ασταθές, βρώμικο από λάδια και ξένες επιβλαβείς ουσίες, λείο και πολύ ξερό πρέπει να καθίσταται σταθερό, να καθαρίζεται από σαθρά, λάδια, σκόνες κ.λ.π. να τραχύνεται και να υγραίνεται ανάλογα, ώστε το κονίαμα που θα διαστρωθεί να έχει πρόσφυση και να μην επηρεάζεται η πήξη του.

Κονίαμα που έχει χρησιμοποιηθεί ή επανεπεργαστεί (αναγεννημένο) ή έχει αρχίσει να σκληρύνεται πρέπει να απομακρύνεται από το έργο.

Το υπόστρωμα που θα δεχτεί κονίαμα ή τα συνδεδεμένα στοιχεία με το κονίαμα θα πρέπει να έχουν αντοχή μεγαλύτερη από το κονίαμα.

Δεν θα διαστρώνεται κονίαμα υπό θερμοκρασίες κάτω των +5°C, ή σε παγωμένο οδόστρωμα ή με πολύ ξηρό καιρό.

Διαστρωμένο κονίαμα πρέπει να προφυλάσσεται για χρονικό διάστημα τόσο ώστε η πήξη του να γίνεται ομαλά και ομοιόμορφα, κάτω από ομαλές συνθήκες περιβάλλοντος και χωρίς να είναι εκτεθειμένο σε ισχυρά ρεύματα αέρα.

Η κατασκευή επιχρισμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης, του ΑΤΟΕ και τις ειδικές προδιαγραφές του αντίστοιχου κεφαλαίου του παρόντος.

Δεν επιτρέπονται εργασίες διάστρωσης κονιαμάτων, επιχρισμάτων, κ.λ.π.

1. Πριν ολοκληρωθεί η τοποθέτηση κασσών, πλαισίων, αγωγών, κάθε είδους σπηριγμάτων, κ.λ.π στοιχείων που πρόκειται να ενσωματωθούν στα επικαλυπτόμενα οικοδομικά στοιχεία και δεν έχει ολοκληρωθεί ο σχετικός έλεγχος.

2. Χωρίς να έχουν καλυφθεί και γενικά προστατευτεί στοιχεία, επιφάνειες, κ.λ.π. που δεν επιχρίονται ή έχουν μόλις επιχριστεί.

3. Χωρίς να έχουν προστατευθεί παρακείμενα υλικά ή κατασκευές.

Τα ικρίωματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτοφερόμενα, θα καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας και δεν θα στηρίζονται σε παρακείμενες κατασκευές ή την επιχρισμένη επιφάνεια.

6. ΑΝΟΧΕΣ

Απόκλιση από την επιπεδότητα ελεγχόμενη με κανόνα μήκους 3 μ. καθ' όλες τις διευθύνσεις όχι μεγαλύτερη από 3mm.

Απόκλιση από την ευθυγραμμία ή την κατακόρυφο όχι μεγαλύτερη από 5mm.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ε΄ ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΕΙΣ-ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΕΙΣ

Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ

*ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00,
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-05-00*

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται όλα τα σχετικά με τις δαπεδοστρώσεις του έργου.

Εφόσον στη μελέτη προβλέπονται ενδοδαπέδιες εγκαταστάσεις, κανάλια, κουτιά διακλαδώσεων, κ.λπ., θα πρέπει αυτά να προσδιοριστούν επακριβώς και να εκτελεστούν όλες οι απαιτούμενες εργασίες εκ των προτέρων ή παράλληλα ώστε οι εργασίες να προχωρούν ομαλά χωρίς καθυστερήσεις και κακοτεχνίες.

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στο δάπεδο επί εδάφους ώστε πριν από κάθε εργασία να έχουν κατασκευασθεί, εγκιβωτισθεί και ελεγχθεί όλα τα οριζόντια δίκτυα.

Τα προβλεπόμενα τελειώματα των δαπέδων είναι:

- Ψυχρές φωτοκαταλυτικές επιστρώσεις για την επεξεργασία και την προστασία οδών
- ψυχρές τσιμεντόπλακες πεζοδρομίου και τεμάχια ΑΜΕΑ
- ψυχροί κυβόλιθοι

2. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

3. ΥΛΙΚΑ

- 3.1. Αδρανή, όπως στο κεφάλαιο Δ΄.
- 3.2. Κονιοδέματα, όπως στο κεφάλαιο Δ΄.

- 3.3 Ασφαλτοσκυρόδεμα τύπου Α της Π.Τ.Π. Α265 του Υ.Δ.Ε. πάχους 5 εκ. ως υπόστρωμα για υπαίθριες δαπεδοστρώσεις.
- 3.4. Ψυχρές φωτοκαταλυτικές επιστρώσεις για την επεξεργασία και την προστασία οδών χρώματος μπεζ σκούρο
- 3.5. Ψυχρές τσιμεντόπλακες μπεζ, λείες, χωρίς κάποιο σχέδιο ή ανάγλυφο, διαστάσεων 40X40 εκ., πάχους 3 εκ. σύμφωνα με τις Π.Τ.Π. του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΥΠΕΚΑ) και ψυχρές τσιμεντόπλακες οδηγού τυφλών χρώματος μπεζ, διαστάσεων 40X40 εκ., πάχους 3 εκ.
- 3.6. Ψυχροί κυβόλιθοι, χρώματος μπεζ, διαστάσεων 10X10
- 3.7. Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει στον Κύριο του έργου και χαρτοκιβώτια κάθε εγκεκριμένου τύπου δαπέδου για τις ανάγκες μελλοντικής συντήρησης ή αντικατάστασης 20 τ.μ. δαπέδου στο έργο.
- 3.8. Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμείνουν αναλλοίωτα μέχρι να ενσωματωθούν στο έργο.

4. ΕΡΓΑΣΙΑ

4.1. Γενικά:

Όπου στα δάπεδα παρουσιάζονται αρμοί, οι αρμοί αυτοί θα είναι πάντοτε παράλληλοι προς τις κύριες διαστάσεις του χώρου.

Η επιλογή ανήκει στον ανάδοχο και υπόκειται στην έγκριση του Κυρίου του έργου. Οι αρμοί θα φαίνονται στις κατόψεις δαπέδων.

Οι εργασίες δαπεδοστρώσεων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ακολουθούν.

Πριν από την έναρξη κάθε εργασίας θα κατασκευασθούν δείγματα 5 τ.μ. που θα περιλαμβάνουν όλα τα επί μέρους στοιχεία της εργασίας και θα είναι τελειωμένα, όπως η παραδοτέα εργασία, προκειμένου να ελεγχθούν και εγκριθούν από τον επιβλέποντα. Εργασίες κατώτερες από τα εγκεκριμένα δείγματα δεν θα γίνονται δεκτές.

Δάπεδα ελαττωματικά που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές, κούφια, ρηγματωμένα, σαθρά και εύθριπτα, με πλακίδια που δεν είναι πλήρως κολλημένα, με φυσαλίδες αέρα, ζαρώματα, στρεβλώσεις και ελαττωματικούς γενικά αρμούς, εσφαλμένες κλίσεις, κ.λπ., δεν θα γίνονται δεκτά σύμφωνα με τους γενικούς όρους του κεφαλαίου Β.

Μεταξύ κτιρίων και εξωτερικών δαπέδων θα υπάρχει συνεχής αρμός 20 mm. Ο αρμός θα δημιουργηθεί με μαλακό συμπιεζόμενο υλικό και θα σφραγισθεί με ελαστομερή ασφαλτική μαστίχη. Κατά τον ίδιο τρόπο ανά 20mm (τρέχον μέτρο) ή ανά 10 m μήκος θα διαμορφωθούν αρμοί διαστολής.

Όλα τα εξωτερικά δάπεδα θα είναι εγκιβωτισμένα με πρόχυτα ή επί τόπου κατασκευαζόμενα κράσπεδα σύμφωνα με τις Π.Τ.Π. του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Οι επιφάνειες των δαπέδων θα έχουν κλίση κατά πλάτος 2% για την ελεύθερη απορροή των ομβρίων και λοιπών υδάτων προς επιφανειακό ή υπεδάφιο σύστημα απορροής χωρίς να παρεμποδίζεται η κυκλοφορία των πεζών και οχημάτων. Οι κλίσεις θα αρχίσουν να διαμορφώνονται με τις υποβάσεις και θα λάβουν την τελική μορφή τους με τα υποστρώματα.

Σε επίκαιρα σημεία τα κράσπεδα θα έχουν ράμπες για την κυκλοφορία αναπηρικών αμαξιδίων σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Το υπόστρωμα των δαπέδων όπου θα κυκλοφορούν πεζοί θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα C12/15 οπλισμένο με St IV T 92 μέσου πάχους 10 εκ. όπου αναμένεται και κυκλοφορία οχημάτων ανάγκης θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα C16/20 οπλισμένο με St IV T.131 μέσου πάχους 15 εκ.

Οι τελικές επιφάνειες των δαπέδων καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή της μελέτης. Όπου προβλέπονται πλακοστρώσεις από ενιαίου τύπου πλάκες, αυτές θα τοποθετούνται κολυμβητά με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα των 150kgf τσιμέντου πάχους κατά μέσο όρο 30 χλστ. Μεταξύ πλακών θα αφεθούν ισοπαχείς αρμοί 10 χλστ. που αρμολογηθούν με τσιμεντοκονίαμα κοινού τσιμέντου αναλογίας 1:15. Αρμοί διαστολής θα προβλεφθούν σύμφωνα με το παρόν κεφάλαιο.

4.2. Υποβάσεις:

Κατασκευάζεται πλάκα ελαφρά οπλισμένου σκυροδέματος C16/20, πάχους 15 εκ. Ο οπλισμός του σκυροδέματος γίνεται με πλέγμα T95. Η πλάκα κατασκευάζεται ελέγχοντας να διατηρούνται οι υπάρχουσες ρύσεις όπου θα γίνεται και η αποχέτευση των ομβρίων σε υφιστάμενο κανάλι μέσω χυτοσιδηρών σχαρών βαρέως τύπου πλάτους 30cm και μήκους 100cm.

Στη συνέχεια και αφού η πλάκα σκυροδέματος στεγνώσει και σταθεροποιηθεί, θα τοποθετηθεί στρώση τσιμεντοκονίας. Για το λόγο αυτό ο εργολάβος θα χρειαστεί να χρησιμοποιήσει ξύλινες τάβλες για να καλουπώσει την τσιμεντοκονία σε όλο το μήκος της οδού. Με τη χρήση νήματος και αλφαδιού θα σημειωθούν τα επιθυμητά υψόμετρα και θα προσεχθούν οι ρύσεις. Η τσιμεντοκονία που θα τοποθετηθεί θα είναι ισχυρή, περιεκτικότητας 180kg τσιμέντου και πάχους 6εκ. ανάλογα βέβαια με τις ρύσεις και τα τελικά επιθυμητά υψόμετρα. Η τσιμεντοκονία αφήνεται να σταθεροποιηθεί και να στεγνώσει. Σε περίπτωση που ο εργολάβος ελέγξει τις ρύσεις και δεν είναι ικανοποιητικές

λόγω αστοχίας θα πρέπει να τρίψει με πρέσσα την επιφάνεια της τσιμεντοκονίας ώστε να την φέρει στα επιθυμητά υψόμετρα. Στην ίδια ενέργεια θα προβεί σε περίπτωση που η τελική επιφάνεια του υλικού δεν είναι λεία και ομοιογενής, γιατί διαφορετικά δεν θα μπορεί να γίνει σωστή δαπεδόστρωση. Περιμετρικά η τσιμεντοκονία θα είναι εμφανής και θα σχηματίσει ένα περίγραμμα της δαπεδόστρωσης. Η διαδικασία παραγωγής της τσιμεντοκονίας είναι η παρακάτω:

- Δημιουργούμε έναν χώρο παρασκευής ο οποίος πρέπει να είναι καθαρός έχοντας βάση από λαμαρίνα ή ξύλο ή σκάφη βάθους 20 – 25cm
- Τοποθετούμε πρώτα την ποσότητα της άμμου
- Αδειάζουμε το περιεχόμενο της σακούλας με το τσιμέντο. Ανακατεύουμε καλά τα υλικά μέχρι να αποκτήσουν ομοιογένεια
- Ρίχνουμε σιγά - σιγά το νερό ενώ ταυτόχρονα ανακατεύουμε για 5 - 10 λεπτά
- Το μίγμα που παρασκευάστηκε το αναμιγνύουμε με τον ασβέστη και συνεχίζουμε να ανακατεύουμε ώσπου να γίνει ομοιογενές

Θα διαμορφωθούν και οι αρμοί διαστολής της υπόβασης. Οι αρμοί αυτοί θα υποδιαιρούν την υπόβαση σε τμήματα επιφάνειας 20 τ.μ. με αναλογίες πλευρών μέχρι 1:1,5. Οι αρμοί αυτοί θα έχουν πλάτος 3-5 χλστ. και θα σφραγισθούν με κατάλληλο στεγανωτικό υλικό (π.χ. λωρίδες μεμβράνης, ασφαλτική μαστίχη, κ.λπ).

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα για την απόλυτη επιπεδότητα (καλό τρίψιμο), την οριζοντιοποίηση ή την πρόσδοση των απαιτούμενων κλίσεων, τη σωστή και χωρίς ρηγάτωση πήξη των κονιοδεμάτων της υπόβασης και την απόδοση γερής, τραχείας αλλά ομαλής και επίπεδης επιφάνειας, έτοιμης να δεχθεί τα τελειώματα των δαπέδων του έργου.

4.3. Ψυχρές φωτοκαταλυτικές επιστρώσεις για την επεξεργασία και την προστασία οδών

Στο επίπεδο κίνησης των οχημάτων τοποθετείται ψυχρή φωτοκαταλυτική επιστρωση. Η τοποθέτηση γίνεται ως εξής: Η τελική στρώση είναι η ψυχρή επιστρωση πάχους 0,2 εκ. Αυτή τοποθετείται πάνω σε ασφαλτική στρώση ανοιχτής συνθέσεως συμπυκνωμένου πάχους 4 εκ με ονομαστικό μέγιστο μέγεθος κόκκου 1,25 εκ, κενά 1,5 εκ. Το μέγιστο και μέσο βάθος υφής 0,15εκ, κατ' ελάχιστον κατά ΠΤΠ Α-265. Στη συνέχεια τοποθετείται ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη πάνω σε ασφαλτική ισοπεδωτική στρώση βάσης πάχους 5εκ κατά ΠΤΠ Α-265. Πιο κάτω υπάρχει ασφαλτική προεπάλειψη πάνω σε βάση υφιστάμενη, η οποία ανακατασκευάζεται. Η ψυχρή άσφαλτος ουσιαστικά πρόκειται για μείγμα είναι ειδικά αναμεμειγμένο κονίαμα που αποτελείται από επιλεγμένους αδρανείς κόκκους πυριτίου και από ειδικά έτοιμες πρόσθετες ουσίες, κατάλληλο για τη δημιουργία και την προστασία πεζοδρομίων, ποδηλατοδρόμων, οδών και χώρων στάθμευσης οχημάτων με ασφαλτική ή τσιμεντοειδή επιστρωση βάσης. Το υλικό θα εφαρμόζεται σε ελάχιστο πάχος δύο

χιλιοστών (2 mm) και θα επιδέχεται χρωματισμό. Το υλικό θα αραιώνεται σε αναλογία με νερό και πρόσμεικτο σκυροδέματος, με τρόπο που να εξασφαλίζεται η ικανότητα διάστρωσης και πρόσφυσης του στην ασφαλική βάση ή στη τσιμεντοειδή βάση καθώς και η αποφυγή ρηγματώσεων (crackings). Το υλικό θα εφαρμόζεται είτε επί τραχείς τσιμεντοειδείς επιφάνειες είτε επί ασφαλικών στρώσεων με ελάχιστο ποσοστό κενών 10%. Οι ψυχρές και οι φωτοκαλυτικές ιδιότητες του φωτοκαταλυτικού και ψυχρού τσιμεντοειδούς κονιάματος θα αφορούν στη μάζα του υλικού και όχι σε επιφανειακή του επεξεργασία με κάποιο ψυχρό ή φωτοκαταλυτικό υλικό επικάλυψης ή βαφής. Ειδικότερα, σε ότι αφορά τις ψυχρές ιδιότητες του φωτοκαταλυτικού και ψυχρού τσιμεντοειδούς κονιάματος θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ελάχιστες επιδόσεις: α) εκπομπής στο υπέρυθρο φάσμα και β) ανακλαστικότητας στο κοντινό υπέρυθρο φάσμα της ακτινοβολίας (NIR Reflectance) σε αντιστοιχία της; ανακλαστικότητας που παρουσιάζουν στο συνολικό φάσμα (SR), (Πίνακας). Οι εκθέσεις των ψυχρών επιδόσεων του υλικού θα προέρχονται από εργαστήρια που διαθέτουν εμπειρία και τον κατάλληλο εξοπλισμό για τη μέτρηση της ανακλαστικότητας καθώς και του συντελεστή εκπομπής στο υπέρυθρο, με βάση διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα μετρήσεων. Το τελικό μίγμα θα απλώνεται στην επιφάνεια δημιουργώντας μια λεπτή επιφανειακή στρώση. Απαιτούμενη ελάχιστη ποσότητα υλικού περίπου 3kg/m².

Το πιστοποιημένο, βιομηχανικό, εμπορικό προϊόν, σύμφωνα με τη μελέτη έχει ανακλαστικότητα μεγαλύτερη ίση από SR 0,37 και συντελεστή εκπομπής ΙΕ μεγαλύτερο ή ίσο με 0,89.

ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΨΥΧΡΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΕΙΔΟΥΣ ΚΟΝΙΑΜΑΤΟΣ ΟΔΟΣΤΡΩΣΕΩΝ			
ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ (SR)	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΚΟΝΤΙΝΟ ΥΠΕΡΥΘΡΟ (NIR REFLECTANCE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΣΤΟ ΥΠΕΡΥΘΡΟ (INFRARED EMITTANCE)
ΟΜΑΔΑ 1	SR ≥ 37	NIR REFLECTANCE ≥ 0,10	ΙΕ ≥ 0,89

4.4. Ψυχρές Τσιμεντόπλακες:

Τα πεζοδρόμια διαστρώνονται με ψυχρές τσιμεντόπλακες 400x400x35 χιλ. "ίσιου" τύπου και χρώματος μπεζ.

Οι ψυχρές ιδιότητες των τσιμεντοπλακών αφορούν στη μάζα των υλικών και όχι σε επιφανειακή τους επεξεργασία με κάποιο ψυχρό υλικό επικάλυψης ή βαφής, σε συνολικό πάχος που είναι σύμφωνο με τις συνήθεις πρακτικές κατασκευής του κάθε υλικού.

Αρχικά κατασκευάζεται η υπόβαση του πεζοδρομίου η οποία θα είναι από ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος C16/20 πάχους 15 εκ, σε έδαφος το οποίο θα έχει καθαριστεί και συμπίεστεί καλά, με πάχος του συμπίεσμένου εδάφους τουλάχιστον 15 εκ. Πάνω σε αυτήν την υπόβαση θα τοποθετηθεί τσιμεντοκονία για την τοποθέτηση των ψυχρών πλακών. Η τσιμεντοκονία που θα τοποθετηθεί θα είναι ισχυρή, περιεκτικότητας 180kg τσιμέντου και πάχους 6εκ. ανάλογα βέβαια με τις ρύσεις και τα τελικά επιθυμητά υψόμετρα. Η τσιμεντοκονία αφήνεται να σταθεροποιηθεί και να στεγνώσει. Σε περίπτωση που ο εργολάβος ελέγξει τις ρύσεις και δεν είναι ικανοποιητικές λόγω αστοχίας θα πρέπει να τρίψει με πρέσσα την επιφάνεια της τσιμεντοκονίας ώστε να την φέρει στα επιθυμητά υψόμετρα. Στην ίδια ενέργεια θα προβεί σε περίπτωση που η τελική επιφάνεια του υλικού δεν είναι λεία και ομοιογενής, γιατί διαφορετικά δεν θα μπορεί να γίνει σωστή δαπεδόστρωση. Η διαδικασία παραγωγής της τσιμεντοκονίας είναι η παρακάτω:

- Δημιουργούμε έναν χώρο παρασκευής ο οποίος πρέπει να είναι καθαρός έχοντας βάση από λαμαρίνα ή ξύλο ή σκάφη βάθους 20 - 25cm
- Τοποθετούμε πρώτα την ποσότητα της άμμου
- Αδειάζουμε το περιεχόμενο της σακούλας με το τσιμέντο
- Ανακατεύουμε καλά τα υλικά μέχρι να αποκτήσουν ομοιογένεια
- Ρίχνουμε σιγά - σιγά το νερό ενώ ταυτόχρονα ανακατεύουμε για 5 - 10 λεπτά

Το μίγμα που παρασκευάστηκε το αναμιγνύουμε με τον ασβέστη και συνεχίζουμε να ανακατεύουμε ώσπου να γίνει ομοιογενές.

Οι τσιμεντόπλακες, πριν από την χρησιμοποίησή τους, καθαρίζονται και διαβρέχονται. Επάνω στην στρώση της τσιμεντοκονίας τοποθετούνται οι ψυχρές τσιμεντόπλακες με τη χρήση "σταυρών" 1 εκ. Η πλήρωση των αρμών γίνεται με τσιμεντοειδή ελαστομερή στόκο ανθεκτικό σε μεγάλο εύρος θερμοκρασιών, ο οποίος εφαρμόζεται με χρήση φύσιγγας αρμολόγησης και εξομαλύνεται με λεπτή σπάτουλα. Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η πλήρωση των αρμών με χυτή τσιμεντοκονία εφαρμοζόμενη με λαστιχένιες σπάτουλες (στοκαδόρους), λόγω του ότι οδηγεί σε επικάλυψη και μόνιμη ρύπανση της φωτοκαταλυτικής επιφάνειας των πλακών.

Όταν προβλέπεται η διαμόρφωση αρμών στην πλακόστρωση, η πλήρωσή τους θα γίνεται με τσιμεντοειδές υλικό, ανθεκτικό σε υψηλές και χαμηλές θερμοκρασίες

περιβάλλοντος, το οποίο θα εφαρμόζεται επιμελώς με σύριγγα αρμολόγησης, χωρίς υπερχειλίσσεις στην επιφάνεια της πλάκας.

Απαγορεύεται σε κάθε περίπτωση η αρμολόγηση με υδαρές κονίαμα που εφαρμόζεται στις συμβατικές πλακοστρώσεις, γιατί με τον τρόπο αυτό επέρχεται μείωση ή/και απώλεια των ψυχρών χαρακτηριστικών της επίστρωσης.

Οι επιδόσεις των ψυχρών τσιμεντοπλακών εξαρτώνται από την απόχρωση της επιφανείας τους, και εφόσον καθορίζεται από τη μελέτη, οι καινούργιες πλάκες θα πληρούν τις ελάχιστες απαιτήσεις του ακόλουθου πίνακα:

Ελάχιστες επιδόσεις λευκών και εγχρώμων τσιμεντοπλακών με ψυχρά υλικά			
ΟΜΑΔΕΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΩΝ ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΩΝ ΕΠΙΔΟΣΕΩΝ	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΦΑΣΜΑ (SR)	ΕΛΑΧΙΣΤΟΣ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑΣ ΣΤΟ ΚΟΝΤΙΝΟ ΥΠΕΡΥΘΡΟ (NIR REFLECTANCE)	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΕΚΠΟΜΠΗΣ ΣΤΟ ΥΠΕΡΥΘΡΟ (INFRARED EMITTANCE)
ΟΜΑΔΑ	SR	NIR REFLECTANCE	IE
ΠΛΑΚΕΣ ΖΩΝΩΝ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΑΜΕΑ	SR $\geq 0,60$	$\geq 0,65$	$\geq 0,85$
ΑΠΟΧΡΩΣΕΙΣ: ΚΑΦΕ ΩΧΡΑ, ΚΙΤΡΙΝΟ, ΚΕΡΑ ΜΙΔΙ, ΜΠΛΕ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΓΚΡΙ	SR $\geq 0,52$	$\geq 0,60$	$\geq 0,89$
ΛΕΥΚΕΣ ΠΛΑΚΕΣ	SR $\geq 0,68$	$\geq 0,80$	$\geq 0,92$

Οι περιέχουσες ψυχρά υλικά τσιμεντόπλακες, όσον αφορά τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά και τις ανοχές διαστάσεων θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1339.

Θα συνοδεύονται επίσης από εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών μέτρησης της ανακλαστικότητας και του συντελεστή εκπομπής στο υπέρυθρο (με βάση τα Πρότυπα: ASTM E 903 / ASTM G159) και του συντελεστή εκπομπής στο υπέρυθρο (με βάση τα Πρότυπα ASTM E408 / ASTM C1371).

Στις περιπτώσεις τσιμεντοπλακών με αδρή υφή ή έκτυπη επιφάνεια (ραβδωτές, σταμπωτές κλπ) οι εργαστηριακές μετρήσεις για τον προσδιορισμό των ψυχρών ιδιοτήτων θα αφορούν κατά το δυνατόν ομαλές, ομοιογενείς και ομοιόμορφες περιοχές της επιφάνειας.

Για ένα τετραγωνικό μέτρο πλήρως περαιωμένης επίστρωσης σύμφωνα με την Μελέτη, με τα υλικά και μικροϋλικά επί τόπου και την εργασία.

Στην κατασκευή των πεζοδρομίων προτείνονται προκατασκευασμένα κράσπεδα C16/20 15X30X100εκ με ρείθρο που ακολουθεί την ερυθρά της οδού με κλίση εγκάρσια 2% προς το κράσπεδο. Η εγκάρσια κλίση των πεζοδρομίων για την απορροή των ομβρίων θα είναι 1-2%.

Οι τσιμεντόπλακες θα είναι άριστης ποιότητας, σύμφωνα με τα εθνικά πρότυπα, επίπεδες και θα έχουν κανονικό σχήμα, υψηλή αντοχή σε επιφανειακή φθορά, ακρίβεια διαστάσεων, ορθές γωνίες και ακμές ακέραιες. Η κάτω επιφάνεια αυτών πρέπει να είναι αδρή για την καλύτερη πρόσφυση του κονιάματος τοποθέτησης.

Πρέπει να είναι στεγανές και όταν υποβληθούν σε δοκιμασία στήλης νερού 50 cm επί 24 ώρες να μην παρουσιάζουν πτώση σταγόνων. Η αντοχή τους σε κάμψη με ελεύθερο άνοιγμα 25 cm πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 35 kg/cm².

Οι τσιμεντόπλακες πρέπει να προστατεύονται καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών. Το σχέδιο επίστρωσης των τσιμεντόπλακων και το πάχος των αρμών ορίζονται στη μελέτη.

Οι επιφάνειες των πλακοστρώσεων θα είναι επίπεδες, χωρίς κοιλότητες ή καμπυλότητες, χωρίς κενά στο κονίαμα τοποθέτησής των, με αρμούς καλά στοκαρισμένους και θα έχουν τις προβλεπόμενες κλίσεις για την απορροή των υδάτων. Όλοι οι αρμοί των τσιμεντοπλακών πρέπει να έχουν ομοιόμορφο πάχος. Οι ακμές των τσιμεντοπλακών δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να εξέχουν από τη γενική επιφάνεια της πλακόστρωσης.

4.5. Ψυχροί κυβόλιθοι

Αρχικά κατασκευάζεται η υπόβαση η οποία θα είναι από ελαφρά οπλισμένη πλάκα σκυροδέματος C16/20 πάχους 15 εκ, σε έδαφος το οποίο θα έχει καθαριστεί και συμπιεστεί καλά, με πάχος του συμπιεσμένου εδάφους τουλάχιστον 15 εκ. Πάνω σε αυτήν την υπόβαση θα τοποθετηθεί τσιμεντοκονία για την τοποθέτηση των ψυχρών κυβόλιθων. Οι κυβόλιθοι θα έχουν διαστάσεις 10X10X6 για τις οδούς και 10X10X8 για την πλατεία, θα έχουν χρώμα μπεζ και θα τοποθετηθούν σε σχέδιο, όπως ακριβώς εμφανίζεται στα σχέδια της μελέτης.

Οι ψυχρές ιδιότητες των εγχρώμων κυβόλιθων από σκυρόδεμα θα αφορούν σε όλη τη μάζα των υλικών και όχι σε επεξεργασία της μάζας της ανώτερης επιφανειακής στρώσης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά πέραν των άλλων όσων αναφέρονται στο παρόν θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης με βάση την κείμενη Ευρωπαϊκή νομοθεσία και πιο συγκεκριμένα σύμφωνα με τα υφιστάμενα Ευρωπαϊκά Πρότυπο EN 1338.

Σχόλιο: Μήπως πρέπει να μπει ο πίνακας που έχει χρησιμοποιηθεί στο Τιμολόγιο Μελέτης, καθώς στο Πίνακα παρουσιάζονται διαφορετικές τιμές ανακλαστικότητας και εκπομπής.

Τα υλικά θα ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, για να διαπιστωθεί εάν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος και θα επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί. Μόνον δε τότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Αν η επίβλεψη θεωρεί ότι τα προς χρησιμοποίηση υλικά δεν πληρούν τις απαιτήσεις των προδιαγραφών ή γενικά είναι ακατάλληλα, διατάσσεται από τη διευθύνουσα υπηρεσία η μη χρησιμοποίηση των υλικών. Αν ο ανάδοχος διαφωνεί, τα υλικά δεν χρησιμοποιούνται αν δεν κριθεί η καταλληλότητά τους από εργαστηριακό έλεγχο που γίνεται από τα εργαστήρια της Γ.Γ.Δ.Ε. ή Πολυτεχνικών Σχολών ή άλλα κρατικά εργαστήρια.

Ελάχιστες επιδόσεις λευκών και εγχρώμων κυβόλιθων με ψυχρά υλικά			
Κατηγοριοποίηση προϊόντων	Αρχικός συντελεστής ανακλαστικότητας στο ορατό φάσμα SR	Αρχικός συντελεστής ανακλαστικότητας στο εγγύς υπέρυθρο (NIR)	Αρχικός συντελεστής εκπομπής στο υπέρυθρο (Infrared Emittance)
ΟΜΑΔΑ 1 ΑΠΟΧΡΩΣΕΙΣ : ΚΙΤΡΙΝΟΥ, ΩΧΡΑΣ, ΠΟΡΤΟΚΑΛΙ _	≥0,67	≥0,50	≥0,89
ΟΜΑΔΑ 2 ΑΠΟΧΡΩΣΕΙΣ : ΚΑΦΕ, ΚΕΡΑΜΙΔΙ, ΜΠΛΕ, ΠΡΑΣΙΝΟ, ΓΚΡΙ	≥0,67	≥0,50	≥0,89

5. ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα ώστε κάθε διαδοχική στρώση υπόβασης, υποστρώματος και δαπέδου να είναι επίπεδη, ομαλή, γερή, χωρίς ρηγματώσεις, σαθρά, κενά (κούφια) και να παρέχει τις επιθυμητές αντοχές στην κυκλοφορία. Υποστρώματα με ελαττώματα θα καθαίρονται και θα αντικαθίστανται.

Τα δάπεδα θα είναι απολύτως οριζόντια ή θα παρέχουν τις επιθυμητές κλίσεις (2% ως προς τις σχάρες απορροής).

Η χάραξη των αρμών θα είναι παράλληλη προς τους κύριους άξονες των διαμορφώσεων και τέτοια ώστε σε κάθε περίπτωση να μην προκύπτουν δυσανάλογα μικρά μεγέθη πλακιδίων ή πλακών στα όρια των χώρων.

Δάπεδα που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές αυτές, ελαττωματικά, λερωμένα και με επιφάνεια που δεν είναι τεχνικά και αισθητικά άψογη δεν θα γίνονται δεκτά.

6. ΑΝΟΧΕΣ

Απόκλιση από την στάθμη σχεδιασμού σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας των δαπέδων το πολύ + ή - 10 χλστ.

Απόκλιση μεταξύ των δύο οποιωνδήποτε σημείων του δαπέδου που απέχουν μεταξύ τους 6.00μ. το πολύ 5 χλστ.

Απόκλιση κάτω από οριζόντιο κατά οποιαδήποτε διεύθυνση κανόνα 3,00 μ. το πολύ 3 χλστ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ ΣΤ' – ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

*Σύμφωνα με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02*

1. ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό προδιαγράφονται τα υλικά, οι εργασίες και οι ελάχιστες προϋποθέσεις που απαιτούνται στην κατασκευή ή/ και τοποθέτηση των πάσης φύσεως προϊόντων του αστικού εξοπλισμού.

2. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη.

- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα Ελληνικά Πρότυπα που είναι σύμφωνα με τα διεθνή ISO.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.

3. ΥΛΙΚΑ

3.1. Καθιστικά.

3.1.α. Καθιστικό με πλάτη (Α.Τ. 4.18)

Οι γενικές διαστάσεις του καθιστικού είναι 1,80μΧ0,63μ και ύψος 0,84 μ. Το καθιστικό κατασκευάζεται από χάλυβα από λυγισμένη λαμαρίνα, ενώ το κάθισμα και η πλάτη είναι κατασκευασμένα από ξύλινες σανίδες. Το καθιστικό στερεώνεται σε δάπεδο από σκυρόδεμα με χρήση βιομηχανοποιημένων βυσμάτων. Τουλάχιστον μία από τις κεφαλές των βυσμάτων θα φέρει ειδικό κάλυμμα αντικλεπτικής προστασίας. Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

3.1.β. Καθιστικό χωρίς πλάτη (Α.Τ. 4.23)

Οι γενικές διαστάσεις του καθιστικού είναι 1,80μΧ0,425μ και ύψος 0,45 μ. Το καθιστικό κατασκευάζεται από χάλυβα από λυγισμένη λαμαρίνα, ενώ το κάθισμα είναι κατασκευασμένο από ξύλινες σανίδες. Το καθιστικό στερεώνεται σε δάπεδο από σκυρόδεμα με χρήση βιομηχανοποιημένων βυσμάτων. Τουλάχιστον μία από τις κεφαλές των βυσμάτων θα φέρει ειδικό κάλυμμα αντικλεπτικής προστασίας. Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

3.1.γ. Καθιστικό (πολυθρόνα) χωρίς πλάτη (Α.Τ. 4.24)

Το καθιστικό είναι μιας θέσης και οι γενικές διαστάσεις του καθιστικού είναι 0,45X0,425μ και ύψος 0,45μ. Η δομή του είναι κατασκευασμένη από λυγισμένο φύλλο χάλυβα. Το υπόλοιπο κάθισμα και η πλάτη αποτελείται από λαμαρίνα και ξύλινες σανίδες. Το καθιστικό στερεώνεται σε δάπεδο από σκυρόδεμα με χρήση βιομηχανοποιημένων βυσμάτων. Τουλάχιστον μία από τις κεφαλές των βυσμάτων θα φέρει ειδικό κάλυμμα αντικλεπτικής προστασίας.

3.2. Κάδοι απορριμμάτων.

3.2.α. Υπόγειος κάδος απορριμμάτων(Α.Τ. 4.16)

Οι απορριμματοδέκτες κατασκευάζονται από υψηλής ποιότητας χαλυβδόφυλλα και διαμορφώνονται κωνικά, με περιμετρικές και κάθετες ενισχύσεις, επενδυμένες εξωτερικά με ξύλινους πήχεις, κατάλληλα επεξεργασμένους. Είναι γαλβανισμένοι, ώστε να προστατεύονται αποτελεσματικά από τη διάβρωση. Το σύστημα αποτελείται:

- τον εμφανή κάδο απορριμμάτων (υπέργειος).
- τη μεταλλική πλατφόρμα.
- τον κάδο απορριμμάτων (υπόγειος).
- την τάφρο

Ο κάδος απορριμμάτων τοποθετείται μέσα σε τσιμεντένια, ειδικά διαμορφωμένη βάση (τάφρος) κάτω από μεταλλικό καπάκι που ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια υδραυλικού συστήματος και φέρνει τον κάδο στο επίπεδο του δρόμου για το άδειασμά του. Η όλη διαδικασία γίνεται εύκολα γρήγορα και με έμφαση στην ασφάλεια αφού έχει αποκλειστεί οποιαδήποτε ανεπιθύμητη αιφνίδια κίνηση της πλατφόρμας. Κι αυτό γιατί μόνο εξειδικευμένα και εξουσιοδοτημένα άτομα μπορούν να προβούν στο χειρισμό της πλατφόρμας ο οποίος γίνεται με τη χρήση ειδικού κλειδιού στον πίνακα ελέγχου. Είναι χωρητικότητας (4000 lt).

Η μεταλλική κατασκευή είναι δυνατόν εκτός από την υδραυλική της λειτουργία, να δεχτεί και ηλεκτρικό χειρισμό τροφοδοτώντας την με ρεύμα που παίρνουμε από το απορριμματοφόρο. Το σύστημα μπορεί να καλύψει τόσο τις ανάγκες όλων των ειδών ανακύκλωσης όσο και την αποκομιδή οργανικών απορριμμάτων.

Στην επιφάνεια του εδάφους, ο εμφανής κάδος απορριμμάτων θα είναι διακριτικής σχεδίασης και ιδιαίτερα λειτουργικός αφού καλύπτει τις ανάγκες απόρριψης τόσο μικρών όσο και μεγαλύτερου όγκου αντικειμένων.

Η όλη κατασκευή είναι φτιαγμένη από γαλβανισμένη και ανοξειδωτή λαμαρίνα πάχους 3 mm, άψογα φινιρισμένη και βαμμένη ηλεκτροστατικά. Αλλάζοντας το χρώμα του καπακιού μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το σύστημα είτε για ανακύκλωση χαρτιού, γυαλιού, πλαστικού, αλουμινίου, είτε για οργανικά απόβλητα. Η θυρίδα μπορεί να διατεθεί με κλειδαριά, ώστε η χρήση του κάδου να γίνεται από συγκεκριμένα άτομα.

3.2.β. Μικρός κάδος απορριμμάτων

Ο κάδος έχει γενικές διαστάσεις 31,5X31,5X110εκ και χωρητικότητα 50lt. Είναι τετράγωνης διατομής και στηρίζεται σε ένα στύλο επίσης τετράγωνης διατομής 9x9 εκ. Το πλαίσιο του είναι από ασάλι το οποίο καλύπτεται από 4 ανοξειδωτα φύλλα χάλυβα χρώματος λευκού.

Ο κάδος στερεώνεται σε δάπεδο από σκυρόδεμα με χρήση βιομηχανοποιημένων βυσμάτων. Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι χαλύβδινα και γαλβανισμένα.

3.3. Σχάρες φύτευσης

3.3.α. Μεταλλική σχάρα φύτευσης (Α.Τ. 4.3)

Η σχάρα έχει διαστάσεις 99.9X99.2 εκ., και έχει στρογγυλή οπή εσωτερικής διαμέτρου 45 εκ. στο κέντρο. Κατασκευάζεται από χυτοσίδηρο (μαντέμι) και βάφεται με αντιοξειδωτική βαφή. Αποτελείται από δύο τεμάχια.

3.5. Εναλλάκτες αέρα.

Για το δίκτυο αεραγωγών-εναλλακτών κατασκευάζεται μία τάφρος σε βάθος μέχρι 3 μέτρων περίπου, μέσα στην οποία τοποθετείται σωλήνας πολυπροπυλενίου ή PVC με αντιμικροβιακές ιδιότητες (με διάμετρο 20 εκατοστά κατά μήκος του δρόμου. Ο σωλήνας τοποθετείται πάνω σε στρώση από άμμο θαλάσσης τουλάχιστον 10εκ και θα καλυφθεί επίσης από αντίστοιχο στρώμα άμμου και στη συνέχεια από χώμα υψηλής πυκνότητας. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν κλίση 1-2% και στα χαμηλότερα σημεία να ανοιχθεί τρύπα για την απορροή πιθανών συμπυκνώσεων. Είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας με βεβαιωμένη ροή. Το υπέργειο κομμάτι του δικτύου αποτελείται από αεραγωγούς προσαγωγής και αναρρόφησης αέρα. Οι αεραγωγοί αυτοί έχουν διάμετρο 20εκ και ύψος 2.65 μέτρων πάνω από τη στάθμη του εδάφους. Η επένδυση του κάθε σωλήνα του αεραγωγού γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μοιάζει με γλυπτό. Κατασκευάζεται από φύλλο από ανοξειδωτο ασάλι πάχους 1 εκ. Το φύλλο σχηματίζει έναν κύλινδρο στο πάνω μέρος του οποίου κατασκευάζεται ένα είδος πτερυγίου, σε κόκκινο χρώμα. Ο κύλινδρος δεν είναι ολόκληρος καθώς η κορυφή του καμπυλώνεται, όπως φαίνεται και στη σχετική λεπτομέρεια. Σε ύψος 1,40μ τοποθετούνται σε κάθε αεραγωγό στόμια για την εισαγωγή και την εξαγωγή του αέρα, τα οποία καλύπτονται με σχάρα, για την αποφυγή εισόδου εντόμων ή σκόνης

στους σωλήνες. Σε ύψος 55εκ κατασκευάζεται θύρα διαστάσεων 60Χ30εκ. Η θύρα αυτή είναι απαραίτητη για την πρόσβαση στον ανεμιστήρα παροχής. Ο ανεμιστήρας βρίσκεται στο τελείωμα του αεραγωγού και στηρίζεται σε κατακόρυφα στοιχεία από σκυρόδεμα πάχους 10εκ και ύψους 50 εκ. ο ανεμιστήρας θα βιδωθεί πάνω σε αυτά τα στοιχεία. Στη σύνδεση του υπέργειου τμήματος του σωλήνα με το υπεδάφιο τμήμα χρειάζεται προσοχή στη στεγανοποίηση γι αυτό και χρησιμοποιείται ειδική μεμβράνη. Εσωτερικά τοποθετείται μεμβράνη στεγανοποίησης η οποία ξεκινά από την εξωτερική επιφάνεια κάλυψης και φτάνει ως τα στοιχεία σκυροδέματος που στηρίζουν τον ανεμιστήρα.

3.6. Διαχυτές αέρα.

Το σύστημα αυτό είναι ένα πάνελ τοποθετημένο κάθετα σε ένα σταθερό στοιχείο είτε κυλινδρικό σωλήνα είτε ένα σταθερό πλαίσιο από κοιλοδοκούς, ανάλογα την ένταση των ανέμων. Το πάνελ θα τοποθετηθεί σε τέτοια θέση έτσι ώστε όταν πέφτει ο άνεμος πάνω του, να τον διοχετεύει στην επιθυμητή κατεύθυνση.

4. Κριτήρια αποδοχής.

Θα εξετάζεται η συμμόρφωση με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης, η στερέωση και η ποιότητα των επιφανειακών τελειωμάτων των ξύλινων και μεταλλικών μερών.

Στοιχεία τα οποία παρουσιάζουν φθορά, απόκλιση διαστάσεων από τα σχέδια της μελέτης και μη ικανοποιητικά φινιρίσματα (σύμφωνα με τους όρους του παρόντος) θα αντικαθίστανται με νέα, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του ανάδοχου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ Ζ΄– ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΛΑΤΕΙΑΣ-ΔΑΠΕΔΟΣΤΡΩΣΕΙΣ-ΑΣΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

1. Καθαίρεσεις-αποξηλώσεις

Για την προετοιμασία του προς διαμόρφωση χώρου της πλατείας θα απαιτηθούν:

1. Καθαίρεση του υπάρχοντος σιντριβανιού και των υποστυλωμάτων και χωροδικτυωμάτων που βρίσκονται εντός της πλατείας.
2. Αποξήλωση με ιδιαίτερη προσοχή του υπάρχοντος μνημείου (προτομή Ν. Μιχόπουλου) δίπλα στο μεγάλο πλατάνι το οποίο και πρόκειται να τοποθετηθεί σε νέα θέση.
3. Αποξήλωση με ιδιαίτερη προσοχή της λιθοκτιστής κρήνης που βρίσκεται δίπλα στο μεγάλο πλατάνι και φύλαξη για επανατοποθέτησή της σε άλλο σημείο της πόλης.
4. Αποξήλωση με προσοχή της κατασκευής που χρησιμοποιείται ως σταθμός TAXI και επανατοποθέτησή της σε άλλο σημείο της πλατείας.
5. Αποξήλωση με προσοχή των υπάρχοντων τεσσάρων περιπτέρων και τοποθέτησή τους στις νέες θέσεις που προβλέπονται στη μελέτη, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
6. Αποξήλωση όλων των υπάρχουσών εγκαταστάσεων καθώς και του εξοπλισμού στο χώρο της πλατείας και φύλαξη για επαναχρησιμοποίησή τους κατά την κρίση της επιβλέπουσας υπηρεσίας.
7. Αποξήλωση όλων των σταθερών εμποδίων (μπάρες, κολωνάκια κλπ) που έχουν τοποθετηθεί στην περίμετρο της πλατείας για την αποτροπή στάθμευσης και φύλαξη τους για μελλοντική επανατοποθέτηση.
8. Αποξήλωση με ιδιαίτερη προσοχή των υπάρχοντων μαρμάρινων κρασπέδων που βρίσκονται στην περίμετρο της πλατείας και φύλαξη τους για επανατοποθέτηση σε άλλο σημείο της πόλης.
9. Καθαίρεση των υπάρχουσών επιστρώσεων στο χώρο της πλατείας αλλά και των περιμετρικών της οδών.
10. Προσεκτική αποξήλωση των υφισταμένων τσιμεντοπλακών και υλικών στερέωσης αυτών μέχρι αποκαλύψεως της τσιμεντένιας βάσης (ή του όποιου υλικού βάσης) στα πεζοδρόμια που εφάπτονται των Οικοδομικών γραμμών.
11. Τμηματική κοπή με ασφαλτοκόπτη και αποξήλωση του ασφαλτικού οδοστρώματος στο χώρο των πεζοδρομήσεων περιμετρικά της πλατείας και όπου αλλού είναι αναγκαίο για την εφαρμογή των προτάσεων της μελέτης.
12. Αποξήλωση κάθε ξένου και πλεονάζοντος στοιχείου από την περιοχή επέμβασης.

2. Χωματουργικές εργασίες

Οι χωματουργικές εργασίες που θα γίνουν περιλαμβάνουν μικρής κλίμακας εκσκαφές και επιχώσεις και εκτελούνται με προσοχή, με οποιοδήποτε μέσον (μηχανικά και χειρονακτικά) και συγκεκριμένα:

1. Εκσκαφές για την κατασκευή των καναλιών νερού, της δεξαμενής νερού (σιντριβάνι) και της υπόγειας δεξαμενής άρδευσης.
2. Εκσκαφές για την κατασκευή των βάσεων των κρασπέδων και των θεμελίων λοιπών μικροκατασκευών.
3. Εκσκαφές για τις διανοίξεις λάκκων για την φύτευση ή μεταφύτευση δένδρων – θάμνων, όπου προβλέπεται από τη μελέτη και σύμφωνα με τις υποδείξεις των επιβλεπόντων.
4. Εκσκαφές για την διαμόρφωση των διαφόρων επιπέδων και κλίσεων του εδάφους, για την κατασκευή των δικτύων υποδομής στους χώρους που προβλέπονται από την μελέτη και σύμφωνα με τις υποδείξεις των επιβλεπόντων.
5. Επιχώσεις με καθαρό υλικό επιχώσεως για την διαμόρφωση του επιπέδου της βάσεως όπου διαφοροποιείται η τελική στάθμη των χώρων που διαμορφώνονται.

Από την περιοχή διαμόρφωσης θα απομακρυνθούν όλα τα περιττά προϊόντα που θα προκύψουν από τις αποξηλώσεις – καθαιρέσεις και χωματουργικές εργασίες, καθώς και κάθε ξένο ή πλεονάζον στοιχείο και θα μεταφερθούν στις θέσεις απόρριψης που θα καθορίσει η επιβλέπουσα Υπηρεσία.

3. Εργασίες Οικοδομικών και Λοιπών Τεχνικών Έργων

Στις εργασίες αυτές περιλαμβάνονται:

1. Η πλήρης κατασκευή των δεξαμενών νερού (λίμνη και κανάλια νερού) και της υπόγειας δεξαμενής άρδευσης, στις θέσεις που προβλέπονται από την μελέτη, από οπλισμένο σκυρόδεμα C20-25 B500C.
2. Η κατασκευή των θεμελίων των κρασπέδων και λοιπών μικροκατασκευών, όπως βάσεων εξοπλισμού, περιπτέρων, φρεατίων κλπ. από σκυρόδεμα C20-25.
3. Η κατασκευή των ρειθρών των οδών από σκυρόδεμα C20-25 με ιδιαίτερα επιμελημένη λεία επιφάνεια και επεξεργασμένη με επίπαση τσιμέντου και χρήση τριβείου.
4. Η κατασκευή της βάσεως των επιστρώσεων από συμπυκνωμένη υπόβαση ΠΤΠ 150 πάχους 15 εκ. και συμπυκνωμένης βάσης ΠΤΠ 155 πάχους 15 εκ. Η επικάλυψη με λευκό μάρμαρο Καβάλας πάχους 3 εκ. του τοιχίου από οπλισμένο σκυρόδεμα που διαμορφώνει τη δεξαμενή νερού (λίμνη).
5. Η κατασκευή και τοποθέτηση ξύλινων στεγάστρων (πέργκολες), στις θέσεις που προορίζονται για την ανάπτυξη τραπεζοκαθισμάτων από τα καταστήματα της περιοχής.
6. Η κατασκευή και τοποθέτηση των δύο παράλληλων ξύλινων περγκολών (πέργκολες), στο καθιστικό χώρο πίσω από το σιντριβάνι. Αυτές κατασκευάζονται από αντικολλητή ξυλεία αποτελούμενη από κατακόρυφα υποστυλώματα και οριζόντιες δοκούς σε συνδυασμούς που διαμορφώνουν μια φατνωματική επιφάνεια κατάλληλη για την αναρρίχηση φυτών.
7. Η κατασκευή και τοποθέτηση προστατευτικών κιγκλιδωμάτων από γυάλινα αυτοφερόμενα διαχωριστικά (περιοχή καναλιών) όπου προβλέπεται από τη μελέτη και σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις του επιβλέποντος μηχανικού.
8. Η προμήθεια και τοποθέτηση στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις αστικού εξοπλισμού, όπως παγκάκια, μπάρες (σταθερές ή βυθιζόμενες σύμφωνα με τη μελέτη) παρεμπόδισης πρόσβασης οχημάτων, σταχτοδοχεία, κάλαθοι απορριμμάτων, βρύσες κλπ.
9. Η κατασκευή-προμήθεια και τοποθέτηση χυτοσιδηρών προστατευτικών καλυμμάτων, απλού σχεδίου, στις θέσεις των υπαρχόντων και νέων δένδρων που προβλέπονται στη μελέτη. Αυτά κατασκευάζονται διαστάσεων 100X100X4 εκ. (τετράγωνα) και διαμέτρου 120 εκ. (στρογγυλές), με συναρμολογούμενα τεμάχια.

4. Εργασίες Επιστρώσεων

4.1 Προετοιμασία επιφανείας επίστρωσης

Επιλέγεται η «εν ξηρώ» τοποθέτηση των υλικών επίστρωσης με όσο το δυνατόν λιγότερη χρήση σκυροδέματος ως θεμέλιο των διαφόρων τύπων κρασπέδων, ακριβώς επειδή το σκυρόδεμα συμβάλει ως υλικό στην αύξηση της θερμοκρασίας και κατά συνέπεια του δείκτη δυσφορίας κατά τις θερμές ημέρες του χρόνου.

Αρχικά διαμορφώνεται μια στρώση έδρασης από συμπυκνωμένο θραυστό αμμοχάλικο συνολικού πάχους 30 εκ. αποτελούμενο από 15 εκ αμμοχάλικο ΠΤΠ 150 και 15 εκ. ΠΤΠ 155 συμπυκνωμένα κατά 95 % PROKTOR.. Οι βασικές κλίσεις της τελικής επιστρωμένης επιφάνειας υλοποιούνται κατ' αρχήν με κατάλληλη υψομετρική διαμόρφωση της στρώσης έδρασης.

Πριν τη διάστρωση της άμμου, στην περίμετρο της προς επίστρωση επιφανείας διαμορφώνεται ένα στερεό εγκιβωτισμού της άμμου από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ή από ειδικά τεμάχια τεχνητών ή φυσικών κρασπέδων.

Στη συνέχεια, επί της κατά τα ανωτέρω διαμορφωμένης στρώσης έδρασης διαστρώνεται χαλαζιακή άμμος μέσης κοκκομετρικής διαβάθμισης, η οποία μετά τη συμπύκνωσή της με μηχανικό τρόπο πρέπει να έχει ομοιόμορφο πάχος 3 εκ. περίπου εφόσον πρόκειται να διαστρωθούν κυβόλιθοι.

Για να εξασφαλιστεί ένα ομοιόμορφο πάχος στη στρώση της άμμου, η διάστρωση και συμπύκνωσή της διεξάγεται κατά λωρίδες. Ούτως τοποθετούνται κατά μήκος επί της στρώσης έδρασης παράλληλες μεταξύ τους ξύλινες δοκίδες αντίστοιχου πάχους (3εκ.) και μεταξύ των οδηγών δοκίδων διαστρώνεται η άμμος και συμπυκνώνεται στο επιθυμητό πάχος. Μετά τη διάστρωση και συμπύκνωση ενός αριθμού διαδοχικών λωρίδων, αφαιρούνται οι δοκίδες και το κενό που απομένει, συμπληρώνεται με άμμο.

Σε περίπτωση τοποθέτησης στοιχείων με διαφορετικό πάχος, η ενιαία τελική στάθμη της επίστρωσης επιτυγχάνεται με διαφοροποίηση του πάχους της στρώσης άμμου.

Ανάλογα με τη φύση της κυκλοφορίας (πεζών, οχημάτων κλπ.) που προβλέπεται για την επιστρωμένη επιφάνεια και το προβλεπόμενο μέγεθος των φορτίων που θα ασκούνται, διαστασιολογούνται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της προαναφερόμενης στρώσης έδρασης:

Κάθε στοιχείο εφαρμόζεται επί της στρώσης άμμου με ελαφρά δόννηση του στοιχείου και κάθε σειρά επίστρωσης στοιχείων πιέζεται να ισοπεδωθεί με τη βοήθεια μιας σανίδας εφοδιασμένης με αλφάδι.

Μεταξύ των στοιχείων κατά την εφαρμογή τους επί της στρώσης άμμου (σε απλή παράθεση ή σε διακοσμητικούς συνδυασμούς) αφήνονται αρμοί, οι οποίοι σε περίπτωση διαμόρφωσης ευθύγραμμων σειρών, πρέπει να είναι σταθερού πλάτους 5-10 χιλ.. Οι αρμοί πληρώνονται με λεπτόκοκκη άμμο ως εξής: Πάνω στην επιφάνεια της επίστρωσης, διαστρώνεται η άμμος, η οποία, με επιπλέον δόννηση που ασκείται στα τοποθετημένα στοιχεία με τη βοήθεια δονητικής πλάκας, εισχωρεί εντός των αρμών. Αν το υλικό της αρμολόγησης κατακαθίσει μέσα στους αρμούς, επαναλαμβάνεται η διαδικασία μέχρι πλήρους πλήρωσης των αρμών.

Τέλος, μετά την πλήρωση των αρμών, η επιστρωμένη επιφάνεια καθαρίζεται από την περίσσεια της άμμου και τυχόν υπολείμματα υλικών.

4.2 Υλικά επίστρωσης

Γενικά, τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τις επιστρώσεις, ομαδοποιούνται σε πέντε βασικές κατηγορίες:

1. **Τσιμεντόπλακες** με λείες ή ανάγλυφες επιφάνειες σε διάφορους χρωματισμούς (DIN 485).

Με ενεργειακά ψυχρές τσιμεντόπλακες με χρήση φυσικών αδρανών διαστάσεων 50X50X4 εκ. και διαφορετικά τελειώματα προβλέπεται να επιστρωθούν οι περιοχές των πεζοδρομίων, περιμετρικά της πλατείας και εκατέρωθεν των περιμετρικών οδών. Η προτεινόμενη φύτευση δένδρων στα πεζοδρόμια και άρα η σκιάσή τους κατά της ώρες της ηλιοφάνειας σε συνδυασμό με τη σκίαση που θα παρέχουν τα ίδια τα κτίρια στο πεζοδρόμιο καθώς και οι εγκαθιστώμενες πέργκολες των περιοχών τραπεζοκαθισμάτων, μας επιτρέπουν να χρησιμοποιήσουμε αυτό το οικονομικό κατά τα άλλα υλικό σε μια αρκετά μεγάλη επιφάνεια της περιοχής επέμβασης έστω και αν αυτό λόγω της χαμηλότερης θερμοχωρητικότητας από τα αμιγώς φυσικά υλικά μειονεκτεί σε θερμική απόδοση.

Η τοποθέτηση των πλακών θα πραγματοποιηθεί «κολυμβητά» δηλαδή με την παρεμβολή στρώσης κονιάματος 6 εκ.η εν ξηρώ σε στρώση σταθεροποιημένης άμμου πάχους 6 εκ., η οποία λειτουργεί ως συνεκτικό υλικό, επί της υπάρχουσας βάσης και υπόβασης, κατά το τμήμα που δεν διαφοροποιούνται οι κλίσεις. (Α.Τ. 2.14)

2. **Τεχνητοί κυβόλιθοι** από σκυρόδεμα διαστάσεων 100X100X80 mm(DIN 18501).

Λόγω της υψηλής αντοχής τους σε θλίψη και της αντιολισθηρής τους επιφάνειας, χρησιμοποιούνται κατ' εξοχήν για την επίστρωση δαπέδων επί των οποίων κυκλοφορούν οχήματα, ακόμη και βαρέα. Αποτελούν κατάλληλο και οικονομικό υλικό

επίστρωσης των οδών ήπιας κυκλοφορίας που περιβάλλουν τη πλατεία με τοποθέτηση εν ξηρώ.

3. **Μαρμάρινες πλάκες 50X50X4εκ** Αλιβερίου (χρώματος γκρι) ή ισοδύναμο και Καβάλας (λευκό) ή ισοδύναμο (DIN EN 1341).

Οι μαρμαρόπλακες Αλιβερίου ή ισοδύναμου τύπου (χτυπητές ή αμμοβολιμένες σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας) σε συνδυασμούς με τις μαρμαρόπλακες Καβάλας ή ισοδύναμου τύπου (χτυπητές) πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στους χώρους αυξημένων αισθητικών απαιτήσεων, δηλαδή στο κεντρικό κομμάτι της πλατείας και στις προεκτάσεις του προς το Δημαρχείο (οδός Β. Κων/νου) και προς την οδό Αθηνών, που θα είναι και το περισσότερο εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία. Η μεγάλη θερμοχωρητικότητα των εν λόγω πλακών (ψυχρά υλικά) θα διατηρεί χαμηλότερα τις επιφανειακές θερμοκρασίες τις πιο θερμές ημέρες του χρόνου έναντι των τεχνητών υλικών με βάση το τσιμέντο, άρα θα εξασφαλίσει ένα πιο ευχάριστο και προσιτό χώρο στους χρήστες. Η τελική επιφάνεια των πλακών θα έχει υποστεί επεξεργασία (αμμοβολή ή χτύπημα) ώστε να είναι αντιολισθηρή για την αποφυγή ατυχημάτων. Η τοποθέτηση των πλακών θα γίνει σύμφωνα με την παράγραφο 1.

4. **Φυσικοί κυβόλιθοι** (πορφυρίτης) (DIN EN 1342).

Οι κυβόλιθοι από πορφυρίτη διαστάσεων 10X10X6 εκ. θα χρησιμοποιηθούν προκειμένου να πλαισιώσουν τις μαρμαρόπλακες στο κεντρικό κομμάτι της πλατείας, αλλά και να επενδύσουν τους χώρους γύρω από το μεγάλο πλάτανο σχηματίζοντας καλαίσθητα γεωμετρικά μοτίβα με βάση τον κύκλο και κέντρο το κορμό του αιωνόβιου δένδρου.

Η τοποθέτηση των φυσικών κυβόλιθων θα γίνει «εν ξηρώ» και η αρμολόγηση θα πραγματοποιηθεί με υδροπερατό κονίαμα αρμολόγησης κυβόλιθων που θα επιτρέπει την απορρόφηση του νερού της βροχής από το έδαφος.

Η οριοθέτηση των φυσικών κυβόλιθων πορφυρίτη θα γίνει με κράσπεδα από φυσικό μάρμαρο προέλευσης Καβάλας ή ισοδύναμου τύπου 6X25X100 εκ. σε θεμέλιο από σκυρόδεμα.

5. **Ξύλινες συνθετικές σανίδες εξωτερικών χώρων για δάπεδα τύπου deck.**

Πρόκειται για σανίδες καταστρώματος (deck) συνθετικές, αποτελούμενες από 70% ξύλο και 30% πολυαιθυλένιο (ρητίνες) οι οποίες συνδυάζουν τη φυσική υφή του ξύλου και σχεδόν μηδαμινές ανάγκες συντήρησης, λόγω του πολυαιθυλενίου που περιέχεται στη σύνθεσή τους. Οι διαστάσεις των σανίδων είναι 25X140X3000 χιλ. Βάρους 2,38 kgr/m και έχουν το χρώμα του ξύλου (καφέ). Η τοποθέτηση γίνεται με ειδικά κλιπ ανάμεσα στους αρμούς των σανίδων, εξασφαλίζοντας ένα πολύ καλό αισθητικό αποτέλεσμα της τελικής επιφάνειας και διατηρώντας ίσες αποστάσεις μεταξύ των σανίδων. Αυτός ο τύπος σανίδων πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την επίστρωση των ειδικών καθιστικών χώρων ανάπτυξης τραπεζοκαθισμάτων.

Οι σανίδες θα στηριχθούν σε καδρόνια μήκους διαστάσεων 50X50X3000 χιλ. από το ίδιο υλικό, τοποθετημένα σε απόσταση μέχρι 40 εκ. το ένα από το άλλο τα οποία θα υπερυψώνονται με τάκους 50X50X30χιλ. από την επιφάνεια των πλακών του υποστρώματος για λόγους αποστράγγισης..

Οι διαστάσεις και η μορφή των χώρων που επιστρώνονται καθώς και τα σχέδια και ο συνδυασμός των υλικών, φαίνονται αναλυτικά στα σχέδια της μελέτης.

Των εργασιών επιστρώσεων έχει προηγηθεί:

1. Η κατασκευή της υποβάσεως των επιστρώσεων που αποτελείται από συμπυκνωμένη στρώση θραυστού υλικού ΠΤΠ Ο150

2. Η κατασκευή της βάσεως των επιστρώσεων από συμπυκνωμένο θραυστό αμμοχάλικο, ΠΤΠ 155 για την τοποθέτηση υλικών πάνω σε συμπυκνωμένη χαλαζιακή άμμο μέσης κοκκομετρικής διαβάθμισης πάχους 3 εκ. («εν ξηρώ» τοποθέτηση) η σταθεροποιημένης άμμου η κονιάματος 6 εκ.
3. Η κατασκευή του νέου δικτύου ηλεκτροφωτισμού και η τοποθέτηση των φρεατίων και των βάσεων των φωτιστικών.
4. Η κατασκευή των νέων δικτύων υποδομών (ύδρευση – άρδευση – αποχέτευση) και των βάσεων του εξοπλισμού της πλατείας.
5. Η κατασκευή των νέων βάσεων των περιπτέρων.
6. Η κατασκευή των υπογείων και επιγείων δεξαμενών νερού.
7. Η εκριζώσεις και φυτεύσεις των δένδρων, όπου προβλέπονται από τη μελέτη.

5. Αστικός εξοπλισμός

Στο τελευταίο στάδιο της κατασκευής, πρόκειται να τοποθετηθεί στην πλατεία αστικός εξοπλισμός ο οποίος θα συμβάλει στην ουσιαστική αναβάθμιση τόσο της λειτουργικής όσο και της αισθητικής της υπόστασης.

Πέργκολες ξύλινες

Ξυλεία

Το ξύλο που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή της πέργκολας θα είναι σύνθετη αντικολλητή ξυλεία πεύκης προέλευσης Σουηδίας ή ισοδύναμη, σύμφωνα με τα EN 351. Κατασκευάζεται με ειδική ένωση (συγκόλληση ξύλων) στις προαναφερόμενες διατομές.

Όλες οι γωνίες (κόγχες) των ξύλων πλανώνται με ακτίνα 5 χιλ. περίπου.

Η πέργκολα αποτελείται από τα εξής μέρη :

- Κολώνες
- Οριζόντιες δοκοί
- Σύστημα ανοιγοκλειόμενης οροφής

Κολώνες

Οι κολώνες αποτελούνται από αντικολλητές δοκούς διατομής 14Χ20 εκ., ύψους 270 εκ.

Οριζόντιες δοκοί

Οι οριζόντιες δοκοί αποτελούνται από δύο αντικολλητές δοκούς 14Χ20 εκ. και συνδέονται με τις κάθετες κολώνες μέσω ειδικών συνδέσμων ξυλείας.

Σύστημα ανοιγοκλειόμενης οροφής

Το σύστημα ανοιγοκλειόμενης οροφής που θα χρησιμοποιηθεί για τη στέγαση του χώρου των τραπεζοκαθισμάτων, θα εξασφαλίζει προστασία από τη βροχή και τον ήλιο και αντοχή σε ανεμοπιέσεις 8 μποφόρ (> Class 3 κατά την EN13561) και θα λειτουργεί αυτόματα με βάση τα φωτομετρικά και ανεμολογικά στοιχεία. Με τη Δύση του Ήλιου και σε άνεμο που υπερβαίνει το φορτίο σχεδιασμού η χιονόπτωση θα ανοίγει αυτόματα.

Ο εξοπλισμός του συστήματος αποτελείται από:

- Οδηγούς αλουμινίου ηλεκτροστατικά βαμμένους
- Καμβά κατασκευασμένο από πολυεστερικό φιλμ, επενδεδυμένο από ένα στρώμα PVC στο πάνω και στο κάτω μέρος, αυτοσβηνόμενο, αδιαφανή και απόλυτα στεγανό.
- Ηλεκτρικό μοτέρ με τηλεχειρισμό.
- Προστατευτικά καλύμματα οδηγών και οριζόντιας δοκού.
- Προστατευτικό στέγαστρο συστήματος, κάτω από το οποίο προφυλάσσεται το μοτέρ αλλά και ο καμβάς όταν είναι μαζεμένος (βλέπε σχετική λεπτομέρεια).
- Υδρορροή αλουμινίου για την απορροή των νερών που μαζεύονται σε περίπτωση βροχόπτωσης

Μεταλλικά στοιχεία

Τα μεταλλικά στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του εξοπλισμού (βίδες, σύνδεσμοι κλπ) είναι κατασκευασμένα από μέταλλα είτε θερμογαλβανισμένα, είτε ηλεκτρογαλβανισμένα, όπου έχει προηγηθεί προετοιμασία της επιφάνειας με αμμοβολή ή ανοξείδωτα (stainless steel). Οι διαστάσεις και οι διατομές των μεταλλικών στοιχείων είναι επαρκείς για να παραλάβουν (με κατάλληλο συντελεστή ασφαλείας) τα φορτία για τα οποία έχουν μελετηθεί ώστε να αντέχουν στη διάβρωση και σε αντίξοες καιρικές συνθήκες.

Παγκάκια (Α.Τ. 4.4)

Θα τοποθετηθούν στα σημεία που υποδεικνύονται στα σχέδια της μελέτης 18 παγκάκια μήκους 2,4 μ. έκαστο, με βάση από χυτοσίδηρο και κάθισμα-πλάτη από τροπικό ξύλο.

Επίσης, θα κατασκευασθούν από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα γραμμικά καθιστικά στους χώρους παραπλεύρως των καναλιών και κάτω από τις μεταλλικές πέργκολες, χωρίς πλάτη.

Στο χώρο κάτω από το μεγάλο πλατάνι, θα διαμορφωθεί κυκλικό καθιστικό από οπλισμένο σκυρόδεμα, με πλάτη, όπως φαίνεται στα σχέδια των κατόψεων και των τομών της μελέτης.

Βρύσες

Θα τοποθετηθούν στα σημεία που υποδεικνύονται στα σχέδια της μελέτης 2 συνολικά βρύσες. Η μια θα είναι η υπάρχουσα στον πλάτανο που θα αποξηλωθεί και θα επανατοποθετηθεί στη νέα της θέση. Η άλλη νέα ανοξείδωτη, με χυτοσιδηρή σχάρα και σώμα από χάλυβα, ύψους 1 μ. και πλάτους 16 εκ στην αντιδιαμετρική πλευρά της πλατείας.

Μπάρες παρεμπόδισης πρόσβασης οχημάτων. (Α.Τ. 4.9 και 4.10)

Θα τοποθετηθούν περίπου 119 σταθερές μπάρες (κολωνάκια) διαμέτρου 12 εκ, καθαρού ύψους (εκτός εδάφους) 50 εκ. για την παρεμπόδιση της πρόσβασης των οχημάτων στα όρια των οδών ήπιας κυκλοφορίας με την πλατεία και τα πεζοδρόμια. Οι μπάρες θα είναι βαμμένες και θα φέρουν ανακλαστική ταινία.

Επίσης, θα τοποθετηθούν 16 ίδιας διαμέτρου μπάρες (12 εκ.) στις εισόδους της πλατείας μπροστά από το Δημαρχείο (10) καθώς και στην απέναντι πλευρά (6) στη συμβολή των οδών Αθηνών και Φιλελλήνων. Εξ' αυτών, οι έξι (δύο σε κάθε πλευρά) μεγαλύτερης

διαμέτρου θα είναι βυθιζόμενες κατά τρόπο ώστε να είναι εφικτή η πρόσβαση οχήματος στο εσωτερικό της πλατείας.

Απορριματοδέκτες (Α.Τ. 4.5)

Θα τοποθετηθούν 25 συνολικά απορριματοδέκτες με κάδο από γαλβανισμένο χάλυβα Fe360B ελλειπτικής μορφής, στα σημεία που υποδεικνύονται στη μελέτη. Ο κάθε απορριματοδέκτης θα διαθέτει στέγαστρο ελλειπτικής μορφής από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα στηρίζεται σε χαλύβδινο στύλο 60 χιλ., ύψους 1 μ. από το έδαφος. Ο στύλος θα φέρει εξάρτημα για την ανάκλιση του κάδου κατά το άδειασμα, ενώ στην κορυφή του θα υπάρχει προσαρμοσμένο σταχτοδοχείο.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΠΛΑΤΕΙΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΕΡΓΩΝ Η/Μ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ.....

Τ.Π.1. ΚΩΔΙΚΟΙ ΕΤΕΠ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Τ.Π.2. ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ.....

- 2.1. Αντικείμενο
- 2.2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν
- 2.3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Τ.Π.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

- 3.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί.....
 - 3.1.1. Πεδίο Εφαρμογής
 - 3.1.2. Ορισμοί - Γενικά
- 3.2. Υλικά.....
 - 3.2.1. Γενικά.....
 - 3.2.2. Προκατασκευασμένα Φρεάτια
 - 3.2.3. Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου
 - 3.2.4. Στόμια Εισροής.....
- 3.3. Εκτέλεση Εργασιών
- 3.3.1. Γενικά.....
- 3.3.2. Μεταφορά και Αποθήκευση
- 3.3.3. Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.
- 3.3.4. Φρεάτια Υδροσυλλογής.....
- 3.4. Έλεγχοι
- 3.4.1. Εργαστηριακός Έλεγχος
- 3.4.2. Μακροσκοπικός Έλεγχος.....
- 3.5. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες.....
- 3.6. Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΩΝ.....

Τ.Π.4. ΚΩΔΙΚΟΙ ΕΤΕΠ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ (Η/Μ ΕΡΓΑ).....

Τ.Π.5. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ.....

- 5.1. Περί ηλεκτρομηχανολογικών έργων.....
 - 5.1.1. Γενικά.....
 - 5.1.2. Εξοπλισμός - υλικά προς έγκριση
 - 5.1.3. Διαδικασία έγκρισης.....
 - 5.1.4. Άδεια λειτουργίας - ηλεκτροδότησης εγκαταστάσεων
 - 5.1.5. Επιμέτρηση - πληρωμή Η/Μ έργων
- 5.2. Περί όρων επιμέτρησης - πληρωμής
- 5.3. Γενικά για τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις.....
 - 5.3.1. Γενικά.....
 - 5.3.2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα
 - 5.3.3. Δεδομένα
 - 5.3.4. Επιθεώρηση και Δοκιμές

Τ.Π.6. ΕΓΚΡΙΣΗ, ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	
6.1. Γενικά	
6.2. Προδιαγραφές Υλικών.....	
6.3. Διαδικασία Έγκρισης Υλικών και Εξοπλισμού	
6.4. Μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν την Παράδοση	
6.5. Αποθήκευση στο Εργοτάξιο.....	
Τ.Π.7. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ.....	
7.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί.....	
7.2. Κατηγορίες αντιδιαβρωτικής προστασίας.....	
7.3. Υλικά.....	
7.3.1. Στοιχεία προς υποβολή.....	
7.3.2. Αποθήκευση	
7.4. Εκτέλεση Εργασιών	
7.4.1. Καθαρισμός με αμμοβολή	
7.4.2. Μεταλλικές επιστρώσεις.....	
7.4.3. Βαφή μεταλλικών επιφανειών	
7.4.4. Επεξεργασία συγκολλήσεων	
7.4.5. Επισκευή φθορών των συστημάτων βαφής.....	
7.4.6. Προστασία εγκιβωτισμένων τεμαχίων	
7.4.7. Αποδοχή χρωματισμών	
7.5. Σήμανση σωληνώσεων.....	
Τ.Π.8. ΔΟΚΙΜΕΣ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
8.1. Γενικά	
8.2. Δοκιμές Εγκατάστασης.....	
8.3. Δοκιμές Προσωρινής Παραλαβής	
8.4. Δοκιμές Οριστικής Παραλαβής.....	
Τ.Π.9. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	
9.1. Γενικά	
9.1.1. Σωληνώσεις.....	
9.2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα	
9.3. Υλικά.....	
9.3.1. Σωλήνες.....	
9.3.2. Δικλείδες - Εξαρτήματα	
9.4. Εκτέλεση Εργασιών	
9.4.1. Εγκατάσταση σωληνώσεων	
9.4.2. Δοκιμές.....	
9.4.3. Πινακίδες αναγνώρισης σωληνώσεων	
9.5. Επιμέτρηση - Πληρωμή	
Τ.Π.10. ΑΝΤΛΙΕΣ.....	
10.1. Γενικές Απαιτήσεις.....	
10.2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα	
10.3. Υλικά.....	
10.4. Εκτέλεση εργασιών.....	
10.4.1. Πολυβάθμιες αντλίες νερού.....	
10.4.2. Υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες.....	
10.5. Επιμέτρηση - Πληρωμή	
Τ.Π.11. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	
11.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	
11.2. Υλικά.....	
11.2.1. Διακόπτες Στάθμης	
11.3. Εκτέλεση Εργασιών	

11.4.	Ελεγχοι και δοκιμές	
11.4.1.	Δοκιμές επί τόπου του έργου	
11.4.2.	Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία	
11.5.	Επιμέτρηση - Πληρωμή	
12.Π.12.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	
12.1.	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	
12.2.	Υλικά	
12.2.1.	Γενικός αυτόματος διακόπτης	
12.2.2.	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων	
12.2.3.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)	
12.2.4.	Διακόπτες φορτίου	
12.2.5.	Ηλεκτρονόμοι	
12.2.6.	Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας	
12.2.7.	Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)	
12.2.8.	Διακόπτες διαρροής (RCD)	
12.2.9.	Ασφαλαιοαποζεύκτες	
12.2.10.	Αντικεραυνικά	
12.2.11.	Ρελέ θερμικής προστασίας	
12.2.12.	Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες	
12.2.13.	Όργανα μετρήσεως	
12.2.14.	Επιτηρητές τάσης	
12.3.	Εκτέλεση εργασιών	
12.3.1.	Βαθμός προστασίας	
12.3.2.	Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης	
12.3.3.	Έλεγχος και δοκιμές	
12.3.4.	Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά	
12.4.	Επιμέτρηση - Πληρωμή	
12.Π.13.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ	
13.1.	Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί	
13.2.	Υλικά	
13.2.1.	Γενικά	
13.2.2.	Καλώδια χαμηλής τάσης	
13.2.3.	Καλώδια οργάνων και ελέγχου	
13.3.	Εκτέλεση εργασιών	
13.3.1.	Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων	
13.3.2.	Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων	
13.3.3.	Κουτιά διακλάδωσης	
13.3.4.	Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων	
13.3.5.	Οχετοί καλωδίων	
13.3.6.	Οικοδομικές εργασίες	
13.3.7.	Σύνδεση φωτιστικού – ακροκιβώτια	
13.3.8.	Φρεάτια	
13.3.9.	Εκσκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών	
13.4.	Επιμέτρηση - Πληρωμή	
12.Π.14.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ	
14.1.	Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί	
14.2.	Υλικά	
14.2.1.	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	
14.2.2.	Ηλεκτρόδια γείωσης	
14.2.3.	Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης	
14.3.	Εκτέλεση Εργασιών	
14.3.1.	Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης	
14.3.2.	Ηλεκτρόδια γείωσης	
14.3.3.	Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης	
14.3.4.	Γειώσεις ιστών	
14.4.	Επιμέτρηση - Πληρωμή	

Τ.Π.15. ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....

- 15.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί
- 15.2. Υλικά.....
 - 15.2.1. Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων
 - 15.2.2. Φωτιστικά σώματα εντός της πλατείας επί ιστού
 - 15.2.3. Φωτιστικά σώματα περιμετρικά της πλατείας επί ιστού
 - 15.2.4. Φωτιστικά σώματα εντός της πλατείας
- 15.3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Τ.Π.16. ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΧΩΡΟΙ

- 16.1. Γενικά
- 16.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ STANDARD ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
- 16.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....
- 16.4. Επισημάνσεις.....
- 16.5. Ειδικοί όροι
- 16.6. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Τ.Π.1. ΚΩΔΙΚΟΙ ΕΤΕΠ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

A/A	Είδος Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- '+
ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ			
1	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφής γαιωδών ή ημιβραχωδών και αμμοχαλίκων με την μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.	NET ΥΔΡ-B 2.1	-
2	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	NET ΥΔΡ-B 3.10.1.1	08-01-03-01
3	Διάστρωση προϊόντων εκσκαφής.	NET ΥΔΡ-B 3.16	02-05-00-00
4	Επιχώσεις ορυγμάτων υπογείων δικτύων με προϊόντα εκσκαφών, με ιδιαίτερες απαιτήσεις συμπύκνωσης	NET ΥΔΡ-B 5.4	08-01-03-02
5	Στρώσεις έδρασης και εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο προελεύσεως λατομείου	NET ΥΔΡ-B 5.7	08-01-03-02
6	Ξυλότυποι ή σιδηρότυποι επιπέδων επιφανειών	NET ΥΔΡ-B 9.1	01-03-00-00 01-04-00-00
7	Παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση σκυροδέματος. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	NET ΥΔΡ-B 9.10.4	01-01-01-00 01-01-02-00 01-01-03-00 01-01-04-00 01-01-05-00 01-01-07-00
8	Προμήθεια και τοποθέτηση σιδηρού οπλισμού σκυροδεμάτων υδραυλικών έργων	NET ΥΔΡ-B 9.26	01-02-01-00
9	Τυποποιημένα φρεάτια αποστράγγισης και αποχέτευσης ομβρίων. Φρεάτιο υδροσυλλογής τύπου Φ1N (ΠΚΕ).	NET ΟΔΟ-A B-66.1	-
10	Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος. Αγωγοί αποχέτευσης από σωλήνες PVC-U, SDR 41, DN 250 mm	NET ΥΔΡ-B 12.10.5	08-06-02-02
11	Σύνδεση αγωγού εξόδου φρεατίου υδροσυλλογής με το δίκτυο ομβρίων	NET ΥΔΡ-B 16.1	-
12	Καθαιρέσεις υφιστάμενων έργων ομβρίων εντός της πλατείας.	ΥΔΡ 0N4.1.10	-

Τ.Π.2. ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

2.1. Αντικείμενο

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στη φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των πλεοναζόντων και άχρηστων προϊόντων εκσκαφών για την απόθεσή τους σε κατάλληλους χώρους, που θα εγκριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

2.2. Εργασίες που θα εκτελεσθούν

Οι φορτοεκφορτώσεις των προς μεταφορά προϊόντων εκσκαφής θα γίνονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με τα χέρια όταν τα μηχανικά μέσα δεν μπορούν να πλησιάσουν ή όταν η ποσότητα των υλικών δεν είναι μεγάλη για να δικαιολογήσει τη μετάβαση φορτωτικού μηχανήματος.

Ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα για την καθυστέρηση των μεταφορικών μέσων (σταλία) στη φορτοεκφόρτωση επειδή η αμοιβή γι' αυτή συμπεριλαμβάνεται στις τιμές της προσφοράς του. Σε όλες τις περιπτώσεις η απόσταση μεταφοράς θα λογίζεται με το συντομότερο δρόμο.

2.3. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση εν γένει των προϊόντων εκσκαφής για τις εργασίες φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς θα γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) όγκου ορύγματος.

Όπου αναφέρεται ρητά στο Τιμολόγιο, η δαπάνη φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής περιλαμβάνεται στο σχετικό άρθρο των εκσκαφών.

Η δαπάνη της διάστρωσης των γαιωδών – ημιβραχωδών προϊόντων εκσκαφής που έχουν προσκομιστεί στο χώρο απόθεσης, πληρώνεται ανεξάρτητα, ανά κυβικό μέτρο (m^3) όγκου ορύγματος, βάσει της τιμής μονάδας του σχετικού άρθρου τιμολογίου.

Η τιμή και πληρωμή αποτελούν πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παροχή όλων των απαιτούμενων μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εγκαταστάσεων εφοδίων, υλικών και εργασίας.

Τ.Π.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΟΜΒΡΙΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

3.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

3.1.1. Πεδίο Εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις εργασίες για την προμήθεια, κατασκευή και πλήρη ενσωμάτωση στο έργο των κάθε είδους προκατασκευασμένων ή έγχυτων επί τόπου φρεατίων (επίσκεψης, συμβολής, πτώσης, υδροσυλλογής κτλ.) του δικτύου αποχέτευσης ομβρίων.

3.1.2. Ορισμοί - Γενικά

- (1) Τα τυπικά φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων διακρίνονται γενικά σε:
- φρεάτια επίσκεψης ή/και συμβολής σωληνωτών ή ορθογωνίων αγωγών, στα οποία διαμορφώνεται η αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κλίσης, αλλαγή διαμέτρων ή/και συμβολές αγωγών.
 - φρεάτια πτώσης, στα οποία συμβάλουν αγωγοί με διαφορετικές υψομετρικές στάθμες
 - φρεάτια υδροσυλλογής, στα οποία συλλέγονται τα όμβρια ύδατα για να οδηγηθούν στους αγωγούς ομβρίων.
- (2) Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και αναλόγως της φύσης της επιφάνειας, στην οποία τοποθετούνται, το βάθος του αγωγού, το σκοπό που επιτελούν και τυχόν άλλους παράγοντες, διακρίνονται σε διάφορους τύπους φρεατίων, οι οποίοι αναφέρονται και περιγράφονται λεπτομερώς στην εγκεκριμένη τεχνική μελέτη.

3.2. Υλικά

3.2.1. Γενικά

Όλα τα μέρη των παντός τύπου φρεατίων (προκατασκευασμένα ή έγχυτα επί τόπου) θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, μειωμένης υδατοπερατότητας κατά τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ) '97, ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 kg/m^3 και οπλισμό τουλάχιστον S400.

3.2.2. Προκατασκευασμένα Φρεάτια

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των σπονδύλων των προκατασκευασμένων φρεατίων έχουν ως εξής:

- | | |
|--|--------|
| • Μέγιστη υδατοαπορροφητικότητα: | 8% |
| • Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση τουλάχιστον: | 1 atm |
| • Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων: | 150 mm |

3.2.3. Φρεάτια Έγχυτα επί Τόπου

Για την κατασκευή όλων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων επιβάλλεται η χρήση στεγανωτικού μάζας.

3.2.4. Στόμια Εισροής

Ως στόμια εισροής χρησιμοποιούνται είτε χυτοσιδηρές εσχάρες καταστρώματος, με ράβδους εγκάρσιες (κάθεται ή λοξές) προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας ώστε να αποφεύγονται δυστυχήματα από τη διέλευση ποδηλάτων κτλ., είτε πλευρικά στόμια διανοιγόμενα κατά μήκος του κρασπέδου. Οι διαστάσεις και ο τύπος των χυτοσιδηρών

εσχαρών θα είναι σύμφωνα με όσα ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία ότι οι εν λόγω εσχάρες είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072 (βλ. άρθρο «Χυτοσιδηρά Τεμάχια» της παρούσας ΓΤΣΥ).

3.3. Εκτέλεση Εργασιών

3.3.1. Γενικά

- (1) Στις οριζοντιογραφίες και μηκοτομές της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης αναγράφονται επακριβώς τόσο οι θέσεις όσο και ο τύπος των φρεατίων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τους τύπους που προβλέπονται από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, τόσο ως προς τη μορφή, το σχήμα, τις διαστάσεις και τον εξοπλισμό τους όσο και ως προς την ποιότητα, ποσότητα και διάταξη του σιδηρού οπλισμού, τη σύνθεση των σκυροδεμάτων, τσιμεντοκονιών κτλ.
- (2) Είναι πιθανόν κατά την κατασκευή των έργων να δημιουργηθεί η ανάγκη μικροτροποποιήσεων των φρεατίων (μικροβελτιώσεις στη μορφή ή αλλαγή στην οριζοντιογραφική θέση) που επιβάλλονται από τις τοπικές συνθήκες ή από κάποιους αστάθμητους παράγοντες. Οι μικροτροποποιήσεις αυτές, είτε υποδεικνύονται από τον Ανάδοχο για έγκριση είτε επιβάλλονται από την Υπηρεσία, θα εφαρμόζονται χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης.
- (3) Όπου υποδειχθεί από την Υπηρεσία, θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές διασυνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον 50 cm του εξωτερικού των τοιχωμάτων του φρεατίου και να φράσσονται υδατοστεγανώς.
- (4) Για την κατασκευή των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται εξωτερικός ξυλότυπος και τα τοιχώματα δεν θα σκυροδετούνται σε επαφή με τις παρειές της εκσκαφής. Για τον λόγο αυτό οι εξωτερικές διαστάσεις της εκσκαφής προβλέπεται κατά 0,50 m μεγαλύτερη από την κάτοψη του φρεατίου.
- (5) Το σκυρόδεμα και ο σιδηρούς οπλισμός που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των παντός τύπου φρεατίων, πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ '97 και του σχετικού άρθρου «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ.

3.3.2. Μεταφορά και Αποθήκευση

- (1) Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των στοιχείων των προκατασκευασμένων φρεατίων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τα χείλη του ορύγματος όπου θα τοποθετηθούν, πρέπει να ληφθεί κάθε μέριμνα ώστε να αποφευχθούν κρούσεις που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών. Θα τηρούνται σχολαστικά οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης, τοποθέτησης των σπονδύλων στα μεταφορικά μέσα κτλ.
- (2) Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τους σπονδύλους επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.
- (3) Η φορτοεκφόρτωση των προκατασκευασμένων στοιχείων θα γίνεται με προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων και βεβαίως σε καμιά περίπτωση δεν θα ρίπτονται ή θα σύρονται στο έδαφος. Σπόνδυλοι που έχουν υποστεί κτυπήματα κατά τη διάρκεια της φορτοεκφόρτωσης ή μεταφοράς, θα ελέγχονται πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο με τη βοήθεια σφύρας για να διαπιστωθεί το συμπαγές και η ακεραιότητα του υλικού.

3.3.3. Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης κτλ.

- (1) Όλα τα μέρη των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κτλ. θα είναι προκατασκευασμένα και θα παράγονται από ειδική εγκατάσταση προκατασκευής (είτε του Αναδόχου είτε σε εργοστάσιο προκατασκευής), με χρήση ειδικών τύπων, οι οποίοι θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία πριν από την έναρξη της κατασκευής.

- (2) Τα προκατασκευασμένα φρεάτια, μετά την κατασκευή τους, θα αριθμούνται το καθένα χωριστά, θα επακολουθεί σύνταξη πρωτοκόλλου παραλαβής από την Υπηρεσία, η οποία θα γίνεται επί τόπου του έργου και στη συνέχεια τα φρεάτια θα προσκομίζονται στην τελική θέση τοποθέτησης.
- (3) Τα φρεάτια θα αποτελούνται από κυλινδρικούς δακτυλίους, εσωτερικής διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης και ανάλογα με τον τύπο του φρεατίου (συνήθως 1200 mm ή 1600 mm) και διαφόρων υψών (από 0,50 m έως 1,00 m έκαστος), τοποθετημένοι ο ένας επάνω στον άλλον και από έναν κολουροκωνικό τελευταίο τμήμα (ύψους 1,00 m), ώστε να επιτυγχάνεται το εκάστοτε τελικό ύψος φρεατίου, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- (4) Οι σπονδυλίοι θα φέρουν έτοιμες τις οπές σύνδεσης για την επικοινωνία με τους αγωγούς στις προβλεπόμενες θέσεις, καθώς και τις οπές τοποθέτησης των χυτοσιδηρών βαθμίδων, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Η διάνοιξη των οπών στους σπονδύλους για την τοποθέτηση των αγωγών θα γίνεται στο εργοστάσιο κατά τη διάρκεια κατασκευής των σπονδύλων και για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος, δίνοντας την παραγγελία του, πρέπει να μεριμνήσει να παραγγείλει και τα κυλινδρικά τεμάχια με τα ανοίγματα που απαιτούνται για την κατασκευή όλων των φρεατίων του έργου.
- (5) Η τοποθέτηση των σπονδύλων για την κατασκευή του φρεατίου θα γίνεται με τη βοήθεια των ειδικών υποδοχών των σπονδύλων. Οι συνδέσεις των σπονδύλων πρέπει να στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων», ή με ειδικό μείγμα ασφαλικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο στεγανωτικό υλικό, της έγκρισης της Υπηρεσίας, ώστε να επιτυγχάνεται η στεγανοποίηση των αρμών.
- (6) Ο λαιμός των φρεατίων, δηλ. το άνω στόμιο του κολουροκωνικού σπονδύλου, θα έχει διάμετρο 0,60 m και θα προκατασκευάζεται μαζί με την πλάκα επικάλυψης του φρεατίου, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400.
- (7) Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι από χυτοσίδηρο, με κυκλική κάτοψη, αρίστης ποιότητας, του τύπου και των διαστάσεων που δίνονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, θα εδράζονται πάνω σε χυτοσιδηρά πλαίσια και θα εφαρμόζουν ακριβώς στο λαιμό του φρεατίου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία, ότι τα καλύμματα είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072.
- (8) Σε όλα τα φρεάτια με βάθος μεγαλύτερο από 1,25 m θα τοποθετούνται χυτοσιδηρές βαθμίδες. Οι βαθμίδες, των οποίων το μήκος και η καθ' ύψος μεταξύ τους απόσταση θα είναι βάσει των σχεδίων της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, θα αγκυρώνονται επιμελώς στις προανοιγμένες οπές, οι οποίες στην συνέχεια θα στεγανοποιούνται με ισχυρή τσιμεντοκονία.
- (9) Η διαμόρφωση της συμβολής στα φρεάτια για να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες ροές, η πλήρης αποκατάσταση των τομών των αγωγών με τα φρεάτια, καθώς και η επίτευξη της στεγανότητάς τους θα γίνεται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται την ανακατασκευή όλου του τμήματος όπου παρουσιάστηκε διαρροή ή κακοτεχνία.
- (10) Οι λαιμοί των φρεατίων επιβάλλεται να προσαρμόζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με το προβλεπόμενο από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία.
- (11) Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα μέτρα για την ασφαλή φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και τοποθέτηση των σπονδύλων των φρεατίων στην οριστική θέση τους, όπως αυτή φαίνεται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Εάν κατά τις εν λόγω εργασίες συμβεί ρηγμάτωση ή θραύση κάποιου ή κάποιων από τους σπονδύλους, τότε αυτοί θα απομακρύνονται από το έργο και θα αντικαθίστανται με νέους υγιείς κατασκευής ενώ οι σχετικές δαπάνες θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.
- (12) Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400, στον οποίο θα εδράζονται τα

πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο κατά ΠΤΠ Ο 150 και πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Το ίδιο υλικό θα χρησιμοποιηθεί και για την πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι του ύψους που αρχίζει η οδοστρώση, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.

3.3.4. Φρεάτια Υδροσυλλογής

- (1) Όλα τα μέρη των φρεατίων υδροσυλλογής θα κατασκευάζονται από χυτό επί τόπου του έργου οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα φρεάτια αυτά είναι επισκέψιμα και τοποθετούνται κατά κανόνα παράλληλα προς το ρείθρο της οδού.
- (2) Τα στόμια εισροής της εσχάρας θα έχουν μονοκλινή κατά πλάτος διαμόρφωση ενώ η κάτω ακμή τους θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το ρείθρο. Στην περίπτωση που, σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, προβλέπεται και πλευρικό στόμιο, αυτό διανοίγεται ανάμεσα στο πλαίσιο της εσχάρας και το κράσπεδο. Πάντως, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει τα φρεάτια υδροσυλλογής με βάση τη μορφή, το σχήμα και τις διαστάσεις, καθώς και την ποιότητα και τη διάταξη των χυτοσιδηρών εξαρτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.
- (3) Οι επιφάνειες έδρασης του πλαισίου και της εσχάρας πρέπει να έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να αποκλείεται το κροτάλισμα ή η μετακίνηση των εσχάρων όταν διέρχονται από πάνω τους οχήματα.
- (4) Όπου υπάρχουν ισχυρές κλίσεις ή μεγάλες ποσότητες νερού, θα τοποθετούνται περισσότερα αποχετευτικά στόμια στη σειρά ή σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα πάντα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση ισχυρών κλίσεων της προς αποχέτευση επιφάνειας και αν υπάρχουν ενδείξεις ότι τα νερά σκορπίζουν σε όλο το πλάτος της επιφάνειας (ή της οδού) και δεν συγκεντρώνονται στα ρείθρα, είναι δυνατόν, κατόπιν σχετικών οδηγιών της Υπηρεσίας, να διαταχθούν εσχάρες υδροσυλλογής κάθετα προς την κατεύθυνση απορροής της επιφάνειας (ή τον άξονα της οδού).
- (5) Για να περιορίζεται κατά το δυνατόν η ανάγκη του συχνού καθαρισμού των φρεατίων υδροσυλλογής, το ελάχιστο βάθος του χώρου εναπόθεσης των φερτών υλών που πρέπει να διαμορφώνεται στον πυθμένα κάθε φρεατίου είναι 0,30 m.
- (6) Ο πυθμένας των φρεατίων υδροσυλλογής, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον S400, στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο κατά ΠΤΠ Ο 150 και πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Όλες οι επιφάνειες του πυθμένα θα επιχρίονται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το άρθρο «Επιχρίσματα Συνήθων Τσιμεντοκονιαμάτων».
- (7) Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα χυτό επί τόπου, δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα από 24 ώρες μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα. Για τη σκυροδέτηση των πλευρικών τοιχωμάτων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά και εξωτερικός ξυλότυπος.

3.4. Έλεγχοι

3.4.1. Εργαστηριακός Έλεγχος

- (1) Η ποιότητα των επιμέρους υλικών και του σκυροδέματος, η μέθοδος κατασκευής των προκατασκευασμένων και έγχυτων επί τόπου φρεατίων υπόκεινται σε έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία.

- (2) Τα εργοστάσια παραγωγής, από τα οποία ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα προκατασκευασμένα φρεάτια πρέπει να διαθέτουν πλήρες εργαστήριο για τον έλεγχο όλων των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των φρεατίων σε όλες τις φάσεις παραγωγής τους.
- (3) Οι εργαστηριακοί έλεγχοι των φυσικών χαρακτηριστικών των προκατασκευασμένων στοιχείων (αντοχή σε θραύση, υδατοστεγανότητα, υδατοαπορροφητικότητα) καθώς και της ποιότητας του σκυροδέματος, είναι υποχρεωτικοί διότι προσδιορίζουν το ελάχιστο των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν αυτοί για να θεωρηθούν κατάλληλοι.
- (4) Οι έλεγχοι στο εργοστάσιο για κάθε συγκεκριμένη παραγγελία πρέπει να διεξάγονται με ευθύνη του προμηθευτή, παρουσία εκπροσώπου του Ανάδοχου και της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση που δεν παραστεί εκπρόσωπος της Υπηρεσίας στη διεξαγωγή των δοκιμών, ο κατασκευαστής είναι υποχρεωμένος να χορηγήσει στην Υπηρεσία βεβαίωση, σύμφωνα με την οποία θα πιστοποιείται ότι όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία της συγκεκριμένης παραγγελίας έχουν υποβληθεί με επιτυχία στις απαιτούμενες δοκιμές.
- (5) Για κάθε δοκιμαζόμενη ποσότητα φρεατίων συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής υλικού και υπογράφεται από όλους τους ενδιαφερόμενους. Στο πρωτόκολλο καταγράφονται λεπτομερώς οι τιμές των δοκιμών σε φορτία ρωγμής και θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας καθώς και το πάχος του κελύφους και η ποσότητα των ράβδων (κυκλικών και διαμήκων) του σιδηρού οπλισμού.
- (6) Το προς δοκιμή δείγμα προκατασκευασμένων στοιχείων θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία τυχαία και θα αποτελείται από υγιείς και πλήρεις σπονδύλους που δεν έχουν απορριφθεί για άλλους λόγους.
- (7) Αν οι δοκιμές γίνουν σε εργαστήριο του εργοστασίου, η Υπηρεσία, σε περιπτώσεις αμφιβολιών, διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των προκατασκευασμένων στοιχείων και σε άλλα εργαστήρια (κρατικά, πανεπιστημιακά κτλ.).
- (8) Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα φρεατίων πρέπει όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν σε δοκιμές να πληρούν τις προδιαγραφές. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής, η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο δοκίμια που λαμβάνονται από την ίδια παρτίδα φρεατίων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα ελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

3.4.2. Μακροσκοπικός Έλεγχος

Κατά τον μακροσκοπικό έλεγχο των προκατασκευασμένων φρεατίων στο εργοστάσιο παραγωγής ή στο εργοτάξιο κατά την παραλαβή τους πρέπει να ελέγχονται τα εξής:

- (1) Κατά την κρούση του κελύφους του σπονδύλου με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικός (κωδωνισμός).
- (2) Κατά τη θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται και να μην αποσπώνται.
- (3) Οι σπόνδυλοι πρέπει να είναι πλήρεις και συμπαγείς, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες σε βάθος και αποκολλημένα τμήματα, άλλως απορρίπτονται.
- (4) Σπόνδυλοι που έχουν φθαρμένα άκρα σε βαθμό που να επηρεάζουν την σωστή σύνδεσή τους, είναι ακατάλληλοι.
- (5) Επίσης ελέγχεται εάν το πάχος επικάλυψης του σιδηρού οπλισμού είναι επαρκές. Προκατασκευασμένα στοιχεία με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτά.

3.5. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας του Τιμολογίου για τα φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες και για χρήση κάθε είδους εξοπλισμού που απαιτούνται για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της συγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά οι δαπάνες για:

- Τυχόν απαιτούμενες εκσκαφές επί πλέον των εκσκαφών της τάφρου του αγωγού.
- Τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος κατασκευής / εγκατάστασης των φρεατίων.
- Στρώση έδρασης του πυθμένα των φρεατίων από θραυστό υλικό κατά ΠΤΠ Ο 150, πάχους 0,10 m, καθώς και το υλικό πλήρωσης (επίσης κατά ΠΤΠ Ο 150), μέχρι του ύψους που αρχίζει η οδοστρωσία, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.
- Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και άλλων τμημάτων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
- Κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα του πυθμένα, των τοιχωμάτων, της οροφής και του λαιμού των έγχυτων επί τόπου του έργου φρεατίων μαζί με τον σιδηρό οπλισμό και τον απαιτούμενο ξυλότυπο, πάντοτε σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης.
- Λήψη των απαιτούμενων δοκιμών και τη διεξαγωγή των σχετικών ελέγχων ποιότητας για τη διασφάλιση των προδιαγραφών.
- Αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών και κάθε άλλη εργασία, υλικό και μικροϋλικό, το οποίο απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη κατασκευή των φρεατίων.

3.6. Επιμέτρηση και Πληρωμή

- Οι εργασίες κατασκευής φρεατίων δικτύου ομβρίων θα επιμετρώνται σε τεμάχια (τεμ) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο και κατηγορία (βάθους) φρεατίου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.
- Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους φρεατίων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία.

• **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΩΝ**

Τ.Π.4. ΚΩΔΙΚΟΙ ΕΤΕΠ ΕΡΓΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ (Η/Μ ΕΡΓΑ)

A/A	Είδος Εργασίας	Κωδικός Άρθρου	Κωδ. ΕΤΕΠ ΈΛΟΤ ΤΠ 1501-'+
ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ			
1	Πιεστικό συγκρότημα άρδευσης με ενσωματωμένους ρυθμιστές συχνότητας, παροχής 6 - 12 m ³ /hr, μανομετρικού 30 - 60 m	ΠΡΣ ΝΗ10.1	-
2	Αρδευτικά δίκτυα. Σωλήνες πολυαιθυλενίου. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου Φ 20	NET ΠΡΣ Η1.2.1	10-08-01-00
3	Αρδευτικά δίκτυα. Σωλήνες πολυαιθυλενίου. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου Φ 25	NET ΠΡΣ Η1.2.2	10-08-01-00
4	Αρδευτικά δίκτυα. Σωλήνες πολυαιθυλενίου. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου Φ 32	NET ΠΡΣ Η1.2.3	10-08-01-00
5	Αρδευτικά δίκτυα. Σωλήνες πολυαιθυλενίου. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου Φ 40	NET ΠΡΣ Η1.2.4	10-08-01-00
6	Αρδευτικά δίκτυα. Σωλήνες πολυαιθυλενίου. Σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE 10 atm Ονομαστικής διαμέτρου Φ 50	NET ΠΡΣ Η1.2.5	10-08-01-00
7	Αρδευτικά δίκτυα. Σωλήνες πολυαιθυλενίου. Πάσσαλος στήριξης σωλήνων άρδευσης από χάλυβα οπλισμού.	NET ΠΡΣ Η1.4	10-08-01-00
8	Αρδευτικά δίκτυα. Σιδηροσωλήνες. Αγωγός από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο με ραφή, βαρέως τύπου. Φ 1 1/2"	NET ΠΡΣ Η3.1.5	10-08-01-00
9	Αρδευτικά δίκτυα. Σιδηροσωλήνες. Αγωγός από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο με ραφή, βαρέως τύπου. Φ 2"	NET ΠΡΣ Η3.1.6	10-08-01-00
10	Αρδευτικά δίκτυα. Μεταλλικά εξαρτήματα. Συστολές χαλύβδινες, γαλβανισμένες. Φ 2	NET ΠΡΣ Η4.10.5	10-08-01-00
11	Αρδευτικά δίκτυα. Μεταλλικά εξαρτήματα. Συλλέκτες από σιδηροσωλήνες χωρίς ραφή. Φ 2", 2 εξόδων	NET ΠΡΣ Η4.12.5	10-08-01-00
12	Αρδευτικά δίκτυα. Μεταλλικά εξαρτήματα. Φλάντζες χαλύβδινες με σπείρωμα. Φ 2 "	NET ΠΡΣ Η4.15.5	10-08-01-00
13	Αρδευτικά δίκτυα. Μεταλλικά εξαρτήματα. Γωνίες χαλύβδινες, γαλβανισμένες. Φ 2	NET ΠΡΣ Η4.6.6	10-08-01-00
14	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Σφαιρικοί κρουνοί, ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, PN 16. Φ 3/4"	NET ΠΡΣ Η5.1.2	10-08-01-00
15	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Σφαιρικοί κρουνοί,	NET ΠΡΣ Η5.1.3	10-08-01-00

	ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, PN 16. Φ 1"		
16	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Σφαιρικοί κρουνοί, ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, PN 16. Φ 1 1/4"	NET ΠΡΣ Η5.1.4	10-08-01-00
17	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Σφαιρικοί κρουνοί, ορειχάλκινοι, κοχλιωτοί, PN 16. Φ 1 1/2"	NET ΠΡΣ Η5.1.5	10-08-01-00
18	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Βαλβίδες αντεπιστροφής (κλαπέ) με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό, PN 16 atm. Φ 3/4"	NET ΠΡΣ Η5.11.2	10-08-01-00
19	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Βαλβίδες αντεπιστροφής (κλαπέ) με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό, PN 16 atm. Φ 1"	NET ΠΡΣ Η5.11.3	10-08-01-00
20	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Βαλβίδες αντεπιστροφής (κλαπέ) με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό, PN 16 atm. Φ 1 1/4"	NET ΠΡΣ Η5.11.4	10-08-01-00
21	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Μανόμετρο γλυκερίνης Φ 63.	NET ΠΡΣ Η5.13	10-08-01-00
22	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Βάνες ελαστικής έμφραξης. DN 50	NET ΠΡΣ Η5.2.1	10-08-01-00
23	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου. Υδρόμετρα ορειχάλκινα, πολλαπλής ριπής. Φ 2"	NET ΠΡΣ Η5.4.3	10-08-01-00
24	Αυτόματη βαλβίδα εξαερισμού, πλαστική ή μεταλλική.	NET ΠΡΣ Η5.8	10-08-01-00
25	Αρδευτικά δίκτυα. Υδραυλικές βαλβίδες. Υδραυλικές βαλβίδες μονού θαλάμου. Υδραυλικές βαλβίδες ελέγχου στάθμης (φλοτεροβαλβίδες), απλού φλοτέρ, χυτοσιδηρές, μονού θαλάμου, PN 16 atm. Φ 1 1/2"	NET ΠΡΣ Η6.1.4.1	10-08-01-00
26	Αρδευτικά δίκτυα. Φίλτρα-δεξαμενές. Φίλτρα νερού σίτας, μεταλλικά, οριζόντια, ονομαστικής πίεσης 8 atm. Φ 1 1/2" - ενεργή επιφάνεια : 400 cm ²	NET ΠΡΣ Η7.4.2	10-08-01-00
27	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Σταλάκτες. Σταλάκτης αυτορυθμιζόμενος, επισκέψιμος	NET ΠΡΣ Η8.1.1	10-08-01-00
28	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Σταλακτηφόροι. Σταλακτηφόροι Φ16 ή Φ17 mm από PE με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και ριζοαπωθητικό, για υπόγεια τοποθέτηση, με απόσταση σταλακτών 33 cm.	NET ΠΡΣ Η8.2.7.1	10-08-01-00
29	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Σταλακτηφόροι. Σταλακτηφόροι Φ16 ή Φ17 mm από PE με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και ριζοαπωθητικό, για υπόγεια τοποθέτηση, με απόσταση σταλακτών 100 cm	NET ΠΡΣ Η8.2.7.4	10-08-01-00
30	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Εκτοξευτήρες. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι, στατικοί. με σώμα ανύψωσης 10 cm	NET ΠΡΣ Η8.3.1.2	10-08-01-00

31	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Εκτοξευτήρες. Εκτοξευτήρες αυτοανυψούμενοι, στατικοί, με σώμα ανύψωσης 15 cm	NET ΠΡΣ Η8.3.1.3	10-08-01-00
32	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Εκτοξευτήρες. Πλαστικό κάλυμμα για εκτοξευτήρες	NET ΠΡΣ Η8.3.16	10-08-01-00
33	Αρδευτικά δίκτυα. Διανεμητές. Εκτοξευτήρες. Ακροφύσια για σταθερούς εκτοξευτήρες. Ρυθμιζόμενου τομέα, κανονικής παροχής ακτίνας 2-5 m	NET ΠΡΣ Η8.3.18.2	10-08-01-00
34	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Ηλεκτροβάνες. Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), PN 10 atm, πλαστικές, ευθείας ροής. Με μηχανισμό ρύθμισης πίεσης, Φ 1" με απώλειες <0,3 m στα 8 m ³ /h	NET ΠΡΣ Η9.1.3.6	10-08-01-00
35	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Ηλεκτροβάνες. Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), PN 10 atm, πλαστικές, ευθείας ροής. Με μηχανισμό ρύθμισης πίεσης, Φ 1 1/2" με απώλειες <0,3 m στα 20 m ³ /h	NET ΠΡΣ Η9.1.3.7	10-08-01-00
36	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Ηλεκτροβάνες. Βάνες ελέγχου άρδευσης (ηλεκτροβάνες), PN 10 atm, πλαστικές, ευθείας ροής. Με μηχανισμό ρύθμισης πίεσης, Φ 2" με απώλειες <0,3 m στα 30 m ³ /h	NET ΠΡΣ Η9.1.3.8	10-08-01-00
37	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Ηλεκτροβάνες. Πηνία ηλεκτροβανών. 24 V AC	NET ΠΡΣ Η9.1.4.1	10-08-01-00
38	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Αισθητήρας βροχής	NET ΠΡΣ Η9.2.11	10-08-01-00
39	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Πλαστικά φρεάτια ηλεκτροβανών 30X40 cm, 4 ηλεκτροβανών	NET ΠΡΣ Η9.2.13.3	10-08-01-00
40	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Στεγανά κουτιά για προγραμματιστές. Στεγανό κουτί για προγραμματιστές, μεταλλικό διαστάσεων/πάχους 40X30X20/1,2	NET ΠΡΣ Η9.2.14.1.1	10-08-01-00
41	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Καλώδια τύπου J1VV-U (NYY) διατομής 7 x 1,5 mm ²	NET ΠΡΣ Η9.2.15.5	10-08-01-00
42	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Καλώδια τύπου J1VV-U (NYY) διατομής 2 x 2,5 mm ²	NET ΠΡΣ Η9.2.15.7	10-08-01-00
43	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Επαγγελματικός προγραμματιστής ρεύματος αυξημένων δυνατοτήτων. Ελεγχόμενες ηλεκτροβάνες: 16-18	NET ΠΡΣ Η9.2.7.1	10-08-01-00

44	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Κωδικοποιητής σήματος για την μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών	NET ΠΡΣ Η9.2.8	10-08-01-00
45	Αρδευτικά δίκτυα. Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Προγραμματιστές-εξαρτήματα. Αποκωδικοποιητής σήματος για την μονοκαλωδιακή σύνδεση ηλεκτροβανών	NET ΠΡΣ Η9.2.9	10-08-01-00

Τ.Π.5. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

5.1. Περί ηλεκτρομηχανολογικών έργων

5.1.1. Γενικά

Όλος ο εξοπλισμός και τα υλικά που θα ενσωματωθούν στα έργα θα αποτελούν απαραίτητα βιομηχανικό προϊόν υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας.

5.1.2. Εξοπλισμός - υλικά προς έγκριση

Τα υλικά / εξοπλισμός για τα οποία θα ακολουθηθεί η διαδικασία έγκρισης της Υπηρεσίας, που περιγράφεται στη συνέχεια είναι τα ακόλουθα :

- Πιστικό συγκρότημα Άρδευσης
- Φωτιστικά σώματα πλατείας

5.1.3. Διαδικασία έγκρισης

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία, εντός 30 ημερών από την υπογραφή της σύμβασης τις προτάσεις του σχετικά με τον ενσωματούμενο εξοπλισμό ή υλικά της προηγούμενης παραγράφου. Τα υποβαλλόμενα στοιχεία ανά είδος εξοπλισμού ή υλικών, εξειδικεύονται στις αντίστοιχες προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους.

Με τα υποβαλλόμενα στοιχεία θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να προκύπτει ότι ο εξοπλισμός / υλικά που προσφέρει ανταποκρίνονται πλήρως στις απαιτήσεις της μελέτης, στη σπουδαιότητα και σημασία του έργου και στην συγκεκριμένη εφαρμογή.

Υπό τις παραπάνω προϋποθέσεις η Υπηρεσία μπορεί να δώσει την έγκρισή της για την χρησιμοποίηση του προτεινόμενου εξοπλισμού / υλικών.

Η έγκριση αυτή δεν μπορεί καθόλου να ερμηνευθεί σαν απαλάσσοσα τον Ανάδοχο των ευθυνών του για την καταλληλότητα, επάρκεια και αξιοπιστία του εξοπλισμού & υλικών που θα ενσωματώσει στο έργο.

Η Υπηρεσία επιφυλάσσει γι' αυτήν το δικαίωμα :

- να ελέγξει τα στοιχεία των προτεινόμενων από τον ανάδοχο εξοπλισμού / υλικών καθώς και το αν αυτός θα ανταποκρίνεται στις προαναφερόμενες απαιτήσεις.
- να απορρίψει με αιτιολογημένη απόφασή της τις προτάσεις του Αναδόχου, εφόσον αυτές είναι ελλιπείς, αόριστες ή αν ο προτεινόμενος εξοπλισμός & υλικά δεν ανταποκρίνονται προς τα οριζόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά με την παρούσα και δεν ικανοποιούν τον επιθυμητό βαθμό ασφάλειας.

Στη δεύτερη περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει τις τελικές του προτάσεις συμπληρώνοντας ή τροποποιώντας προς το καλύτερο τις αρχικές του, μέσα σε εύλογο χρόνο μη δυνάμενος να υπερβεί το μήνα από την κοινοποίηση της απορριπτικής απόφασης της Υπηρεσίας.

5.1.4. Άδεια λειτουργίας - ηλεκτροδότησης εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις απαιτούμενες ενέργειες, για τον έγκαιρο έλεγχο των εγκαταστάσεων και την έκδοση των αδειών λειτουργίας αυτών, εφόσον αυτές απαιτούνται από τον νόμο.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί ο ίδιος στις αναγκαίες ενέργειες εφόσον απαιτείται για την έγκαιρη ηλεκτροδότηση των εγκαταστάσεων από την ΔΕΗ και να υποδείξει εγγράφως στον Εργοδότη τις ενέργειες που πρέπει να κάνει αυτός, προσκομίζοντας σ' αυτόν για υπογραφή τα απαιτούμενα έντυπα αιτήσεων, δηλώσεων κλπ.

Επίσης θα πρέπει να παρακολουθεί και επισπεύδει κατά το δυνατόν την πορεία του ζητήματος της ρευματοδότησης, ειδοποιώντας για όλα εγγράφως τον Εργοδότη και

ιδιαίτερα για τις τυχόν παρουσιαζόμενες δυσκολίες και περιπλοκές, υποδεικνύοντας συγχρόνως το τι πρέπει να κάνει για την άρση τους.

Τα παραπάνω ισχύουν και για όλες τις σχετικές άδειες και διαδικασίες που απαιτηθούν σε άλλους δημόσιους οργανισμούς όπως ΟΤΕ, ΕΟΤ, Πολεοδομία.

Όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για τις παραπάνω ενέργειες βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Ο Εργοδότης είναι υποχρεωμένος να καταβάλλει στους παραπάνω οργανισμούς τις τυχόν δαπάνες κατασκευής παροχτεύσεων και τις τυχόν σχετικές εγγυήσεις.

5.1.5. Επιμέτρηση – πληρωμή Η/Μ έργων

Η επιμέτρηση των Η/Μ εργασιών θα γίνει για πλήρως εκτελεσθείσες μονάδες εργασιών, όπως αυτές αναφέρονται στα οικεία άρθρα του Τιμολογίου ή/και στο παρόν τεύχος.

Η πληρωμή των εργασιών θα γίνει με βάση τις παραπάνω μονάδες εργασίας και με τις αντίστοιχες τιμές στις οποίες έχει εφαρμοστεί το ενιαίο ποσοστό έκπτωσης της κατηγορίας των Η/Μ εργασιών του Ανάδοχου.

Η πληρωμή θα καλύπτει, πέρα από τις δαπάνες που ρητώς κατονομάζονται στο Τιμολόγιο και τις Τεχνικές Προδιαγραφές και κάθε πρόσθετη δαπάνη απαραίτητη για την έντεχνη συμπλήρωση των περιγραφόμενων εργασιών.

5.2. Περί όρων επιμέτρησης – πληρωμής

Στις Τεχνικές Προδιαγραφές που ακολουθούν, παρατίθενται - εκτός των άλλων - οι όροι επιμέτρησης και πληρωμής ανά επιμέρους εργασία. Όπου δεν αναφέρονται οι ως άνω όροι, ισχύουν τα αναφερόμενα περί επιμέτρησης - πληρωμής στα σχετικά άρθρα του Τιμολογίου Μελέτης.

5.3. Γενικά για τις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

5.3.1. Γενικά

Οι εργασίες που περιγράφονται στις προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων τη κατασκευή, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των επί μέρους τμημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Στις σχετικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

5.3.2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

- Απόφαση της Πολεοδομίας 3046 / 304 / 30-1-1989 (Κτιριοδομικός Κανονισμός) (Φ.Ε.Κ. 59 Δ / 3-2-1989) με τις τροποποιήσεις της
- Κανονισμό εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) που ισχύει στην Ελλάδα
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Γερμανικά πρότυπα DIN
- Γερμανικά πρότυπα VDE
- Βρετανικά πρότυπα BS
- Διεθνή πρότυπα IEC

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας :

- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ

- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Η Παρούσα Προδιαγραφή

5.3.3. Δεδομένα

Διανομή ενέργειας	400 - 230 V - 50 Hz
Κινητήρες ισχύος ≥ 1 kW	400 V (3 φάσεις)
Φωτισμός	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες κοινοί (απλοί και SCHUKO)	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες ισχύος	400 V (3 φάσεις)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	40°C.

5.3.4. Επιθεώρηση και Δοκιμές

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Οι δοκιμές στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντίσταση γειώσεως, για αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων, για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών και μετασχηματιστών καθώς και δοκιμές αποδοχής από αρμόδια επιτροπή που θα έχει το δικαίωμα να συστήσει ο Εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές, πριν τη θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις, καθώς και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή υπό φορτίο.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

Μετά την αποπεράτωση του έργου θα υποβληθούν :

- Πιστοποιητικά ΔΕΗ
- Πιστοποιητικά συνήθων δοκιμών των συσκευών
- Πιστοποιητικά δοκιμών εγκαταστάσεων
- Πιστοποιητικά δοκιμών αγωγιμότητας

Τ.Π.6. ΕΓΚΡΙΣΗ, ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ, ΜΕΤΑΦΟΡΑ & ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ & ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

6.1. Γενικά

Στην προδιαγραφή αυτή αναφέρονται οι απαιτήσεις και η μεθοδολογία που πρέπει να εφαρμοσθούν για την έγκριση, συσκευασία, μεταφορά, παραλαβή και αποθήκευση των υλικών και του εξοπλισμού που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου.

6.2. Προδιαγραφές Υλικών

Όλα τα μηχανήματα, συσκευές και υλικά, πρέπει να ικανοποιούν τους ισχύοντες κανονισμούς ελληνικούς ή ξένους, ή τους κανονισμούς που αναφέρονται στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα και υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών, που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών. Θα είναι χωρίς ελαττώματα, δεν θα φθείρονται εύκολα και θα μπορούν να λειτουργούν με την ελάχιστη συντήρηση.

Τα υλικά θα έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται συγκεκριμένα στις προδιαγραφές. Όλα τα ομοειδή τμήματα του συνολικά προσφερόμενου Η/Μ εξοπλισμού (π.χ. αντλίες, παροχόμετρα) πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής.

Τα ομοειδή εξαρτήματα των διαφόρων τμημάτων, πρέπει να μπορούν να εναλλαχθούν μεταξύ τους, όπως και με τα ανταλλακτικά τους.

Τα εργοστάσια κατασκευής του Η/Μ εξοπλισμού πρέπει να δίνουν την δυνατότητα για εύκολη και χωρίς περιορισμούς κάλυψη του ιδιοκτήτη των έργων σε ανταλλακτικά.

6.3. Διαδικασία Έγκρισης Υλικών και Εξοπλισμού

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά του κρίνονται μη συμμορφούμενα με τις τεχνικές προδιαγραφές ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για κάθε υλικό και εξοπλισμό να υποβάλλει στην Αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό, σε ειδικό πίνακα, τις προδιαγραφές βάσει των οποίων προσδιορίζονται:

- κατασκευαστής και ο τύπος
- η ποιότητα των υλικών κατασκευής
- η διαδικασία και οι προδιαγραφές κατασκευής του
- οι διαστάσεις του
- οι αποδεκτές ανοχές κατασκευής του
- οι δοκιμές και ο έλεγχος απόδοσής του
- ο τρόπος εγκατάστασής του
- οι δοκιμές λειτουργίας του

καθώς επίσης να προσκομίσει και τεχνικά φυλλάδια με τα παραπάνω στοιχεία των κατασκευών, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οιαδήποτε υλικού στο εργοτάξιο.

6.4. Μέτρα που πρέπει να ληφθούν πριν την Παράδοση

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει όλα τα υλικά μέσα στα κιβώτια συσκευασίας που είναι απαραίτητα για την ασφαλή μεταφορά και παράδοση των αντικειμένων. Πριν από την

αποστολή τα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα με βαφή ή άλλο εγκεκριμένο τρόπο για όλο το διάστημα μεταφοράς, αποθήκευσης και εγκατάστασης κατά της διάβρωσης και τυχαίας φθοράς καθώς και την έκθεση σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τα αντικείμενα που συσκευάζονται ώστε να φθάσουν ανέπαφα και σώα στο χώρο εργασίας.

Η συσκευασία πρέπει να μελετάται και να εκτελείται έτσι ώστε να αντέχει στην κακή μεταχείριση κατά τη μεταφορά, πρέπει δε να είναι κατάλληλη για αποθήκευση.

Όλα τα αντικείμενα πρέπει να μαρκάρονται καθαρά, ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας.

Κάθε καφάσι ή κιβώτιο πρέπει να περιέχει ένα κατάλογο συσκευασίας μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Δύο αντίγραφα του καταλόγου συσκευασίας πρέπει να αποσταλούν ταχυδρομικώς στον Εργοδότη, όταν διεκπεραιώνεται η αποστολή του κιβωτίου.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου του έργου, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στην επανασυσκευασία του.

Τα καφάσια, τα κιβώτια και τα παρόμοια πρέπει να μαρκάρονται καθαρά με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και το σημείο που θα στερεωθούν οι λαβές και πρέπει να φέρουν ένα ανεξίτηλο σημάδι αναγνώρισης που να συσχετίζεται με τον κατάλογο συσκευασίας.

6.5. Αποθήκευση στο Εργοτάξιο

Τα μέσα αποθήκευσης επί τόπου πρέπει να συμφωνούν με τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις.

- Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη και οι δικλίδες πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να διαταχθούν έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους.
- Τα στοιβαγμένα αντικείμενα πρέπει να προστατεύονται από φθορές με συστήματα διαχωρισμού ή υποστηρίγματα κατανομής του φορτίου.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.
- Η μεταφορά και η αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται τα προστατευτικά τους επιχρίσματα και φινιρίσματα. Επίσης, θα τηρηθούν οι οδηγίες μεταφοράς και αποθήκευσης του κατασκευαστή, όπου αυτές υφίστανται.
- Οι πλαστικοί σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.

Τ.Π.7. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

7.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών και την εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων ή των συστημάτων βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών εξοπλισμού και κατασκευών.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία όλων των μεταλλικών μερών. Όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα προστασίας θα παρέχουν ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R13 σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4628/3.

Εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά, η προετοιμασία της επιφάνειας καθώς και η βαφή των διαφόρων στρώσεων θα γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή σε στεγασμένο χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος και υγρασίας σύμφωνα με το BS 5493 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν μόνο βαφές αποκατάστασης, καθώς και βαφές σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική γραπτή έγκριση από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκεφθεί και να ελέγξει τους χώρους στο εργοστάσιο, όπου γίνονται οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας και ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει τους εκπροσώπους της Υπηρεσίας στον παραπάνω έλεγχο. Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία, με δαπάνες της, μπορεί να προβεί σε όποιους ελέγχους κρίνει σκόπιμο, ώστε να επιβεβαιώσει ότι οι σχετικές εργασίες γίνονται σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές.

Στην περίπτωση, που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί στις όποιες αποκαταστάσεις απαιτούνται και να καταβάλλει στην Υπηρεσία την αντίστοιχη δαπάνη των δοκιμών και ελέγχων.

7.2. Κατηγορίες αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των μεταλλικών επιφανειών, μηχανολογικού εξοπλισμού και λοιπών κατασκευών, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255 και να εξασφαλίζει ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R13, σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 4628.

Παρακάτω και στις επιμέρους Προδιαγραφές δίνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας ανάλογα με τις κατηγορίες των μεταλλικών επιφανειών. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εναλλακτικά συστήματα, που να εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμη αντιδιαβρωτική προστασία του εξοπλισμού και των λοιπών κατασκευών.

Διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες επιφανειών:

Κατηγορία Α. Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, μη εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία

Κατηγορία Β. Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία

Κατηγορία Γ. Επιφάνειες κάτω από την στάθμη υγρού ή επιφάνειες που διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής

Όλες οι επιστρώσεις για την αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών επιφανειών, δηλαδή υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι καθώς επίσης και οι τελικές στρώσεις πρέπει να είναι μεταξύ τους συμβατές. Η τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια πρέπει να είναι συνεχής, χωρίς πόρους και να αντέχει σε φυσική ή χημική αποσύνθεση στο περιβάλλον στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Μόνον γαλβανισμένες εν θερμώ, καθώς επίσης και ανοξειδωτες επιφάνειες θα έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, το υλικό κάθε στρώσης (χεριού) να έχει χαρακτηριστικό και ξεχωριστό χρώμα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αναγνώρισης.

Πίνακας 1 : Κατηγορία 01.1

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
Περιβάλλον	Κατηγορία Α
Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μm)

Πίνακας 2 : Κατηγορία 01.2

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
Περιβάλλον	Κατηγορία Α
Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μm) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μm)

Πίνακας 3 : Κατηγορία 02.1

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
Περιβάλλον	Κατηγορία Β
Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μm) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 150 μm) Μία στρώση με πολυουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50 μm)

Πίνακας 4 : Κατηγορία 02.2

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
Περιβάλλον	Κατηγορία Β
Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.

Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μm) Δύο στρώσεις με πολυουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50 μm)
-----------	---

Πίνακας 5 : Κατηγορία 03.1

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 ½.
Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)

Πίνακας 6 : Κατηγορία 03.2

Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
Προστασίας	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μm) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)

7.3. Υλικά

Τα υλικά βαφής πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Υλικά βαφής που δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν θα γίνουν δεκτά και καμία εργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά δεν θα εκτελεστεί, αν δεν έχει δοθεί προηγούμενη σχετική έγκριση. Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφικτό, να προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο.

7.3.1. Στοιχεία προς υποβολή

Τα υλικά και η εργασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερείς πληροφορίες και προδιαγραφές του τρόπου αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν είτε στο εργοστάσιο είτε επί τόπου. Ειδικότερα θα υποβάλει στην Υπηρεσία τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Τρόπος αντιδιαβρωτικής προστασίας της μεταλλικής επιφάνειας και προετοιμασία αυτής.
- Περιβάλλον εφαρμογής (εργοστάσιο ή/και επί τόπου).

- Όνομα του κατασκευαστή του υλικού επίστρωσης και εμπορική ονομασία του προϊόντος
- Τεχνικά χαρακτηριστικά που παρέχει ο κατασκευαστής του υλικού, που θα περιλαμβάνουν τεχνική περιγραφή του προστατευτικού επιχρίσματος ή την σύνθεση της βαφής που προτείνεται καθώς επίσης και η απόχρωσή της κάθε επίστρωσης.
- Το ελάχιστο Πάχος Υγρής Στρώσης - Π.Υ.Σ. (Wet Film Thickness - WFT), καθώς επίσης και το ελάχιστο Πάχος Ξηράς Στρώσης - Π.Ξ.Σ. (Dry Film Thickness - DFT), που συνιστάται κατά περίπτωση.
- Συνιστώμενο τρόπο εφαρμογής (σπρέι, ρόλο κτλ.).
- Πυκνότητα της βαφής για κάθε στρώση (χέρι) και επιφάνεια κάλυψης ανά μονάδα όγκου.
- Περιεκτικότητα σε στερεά κατά όγκο (Solids by Volume).
- Χρόνο ζωής μετά το άνοιγμα των δοχείων και ανάμειξη (pot life). Η ανάμειξη σε κάθε περίπτωση θα γίνεται με μηχανικό αναδευτήρα.
- Ελάχιστο και μέγιστο χρόνο για επικάλυψη (overcoating time).
- Είδος συνιστώμενου διαλυτικού.

7.3.2. Αποθήκευση

Τα χρώματα θα παραδίδονται και θα αποθηκεύονται σε σφραγισμένα δοχεία στα οποία θα αναγράφονται και οι παρακάτω πληροφορίες:

- Όνομα του εργοστασίου (αρχικά ή σήμα κατατεθέν).
- Ονομασία του προϊόντος.
- Είδος: Υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι ή τελική στρώση.
- Χρήση: εσωτερική ή εξωτερική.
- Μέθοδο χρήσης π.χ. με χρήση πινέλου, σπρέι (συμβατικού ή airless) ή ρολού.
- Αριθμό παρτίδας και ημερομηνία κατασκευής.
- Επιτρεπόμενος μέγιστος χρόνος αποθήκευσης.

Τα χρώματα θα αποθηκεύονται σε σφραγισμένα δοχεία, και θα διατηρούνται σε θερμοκρασία από 4°C έως 30°C. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπ'όψη οι τυχόν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης χρωμάτων που συνιστώνται από τον κατασκευαστή.

Τα δοχεία για κάθε κατηγορία χρώματος πρέπει να χρησιμοποιούνται με αυστηρή τήρηση της σειράς παραλαβής τους. Κανένα χρώμα δεν θα χρησιμοποιηθεί αργότερα από την παρέλευση του μέγιστου χρόνου αποθήκευσης που προδιαγράφεται στο δοχείο.

Στο τέλος κάθε φάσης εργασίας, κατά την διάρκεια της οποίας θα γίνει χρήση του χρώματος, όλα τα αστάρια δύο συστατικών και οι συναφείς χημικά σκληρυνόμενες βαφές με μικρό χρόνο ζωής του μίγματος, που έχουν αναμιχθεί αλλά και δεν έχουν χρησιμοποιηθεί, θα απορρίπτονται. Οι άλλοι τύποι χρωμάτων θα επιστρέφονται στην αποθήκη και θα φυλάσσονται σε σφραγισμένα δοχεία, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

7.4. Εκτέλεση Εργασιών

7.4.1. Καθαρισμός με αμμοβολή

Στις επιφάνειες, που πρόκειται να καθαριστούν με αμμοβολή, πρέπει να αφαιρούνται όλα τα λάδια, λίπη και οι άλλες ακάθαρτες ύλες με ένα κατάλληλο καθαριστικό γαλάκτωμα που θα ανανεώνεται τακτικά. Τα τυχόν ελαττώματα στην επιφάνεια, που είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα βαφής (διαβρώσεις, ρωγμές, επιφανειακές απολεπίσεις κτλ.) πρέπει να εξαλείφονται.

Οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με αμμοβολή σύμφωνα με το BS 4232 (2η ποιότητα) ή SIS 055900, Sa 2,5-3. Το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι από καμινεύματα νικελίου κοκκομετρικής σύνθεσης από 0,3 - 2,5 mm με το 60% περίπου στο 1 mm, πλυμένη με max ποσοστό υγρασίας 1%, ή ρινίσματα σκληρού σιδήρου σύμφωνα με το BS 2451, κατά

προτίμηση με όμοιες διαστάσεις σωματιδίων, ώστε να διέρχονται από κόσκινο Νο 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο Νο 36 (άνοιγμα 0,42 mm).

Ο καθαρισμός με αμμοβολή πρέπει να πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5°C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 85%.

Μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, η σκόνη και τα ρινίσματα θα αφαιρούνται από τις επιφάνειες, κατά προτίμηση με αναρρόφηση. Τα άκρα των εισερχουσών γωνιών και των ακμών που δεν θα κοπούν ή δεν θα συγκολληθούν μετά την αμμοβολή πρέπει να καθαρίζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια.

Τυχόν επιφανειακά ελαττώματα που φανερώνονται μετά την αμμοβολή και που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν εστία διάβρωσης κάτω από το προστατευτικό υπόστρωμα που θα επακολουθήσει (αλλά που δεν αποτελούν για άλλο λόγο αιτία απόρριψης του αντικειμένου), θα σημειώνονται καθαρά και θα καθαρίζονται ξανά με αμμοβολή ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη υφή.

Το αστάρι θα πρέπει να διαστρωθεί το πολύ μέσα σε τέσσερις ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να επέλθει νέα οξειδωση πριν από το αστάρισμα.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες αφυγραντικές συσκευές ώστε οι καθαρισμένες με αμμοβολή επιφάνειες να παραμείνουν άθικτες μέχρι να βαφούν και να εξασφαλιστούν οι απαραίτητες συνθήκες για την σκλήρυνση των επιστρώσεων.

7.4.2. Μεταλλικές επιστρώσεις

Οι μεταλλικές επιστρώσεις (γαλβάνισμα, επιψευδαργύρωση κτλ.) θα γίνονται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής περιλαμβανομένων και τυχόν εργασιών διάτρησης, συγκόλλησης, λείανσης ξεφλουδίσματος, ξακρίσματος, λιμαρίσματος, σφράγισης, κοπής και κάμψης, και μετά την αφαίρεση των επιφανειακών ελαττωμάτων. Οι ταπωμένες οπές θα ανοίγονται πριν από την βαφή.

Όλα τα μπουλόνια, περιλαμβανομένων και των προεντεταμένων κοχλιών, τα παξιμάδια και οι ροδέλες, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

Οποιαδήποτε φθορά σε επιστρώσεις ψευδαργύρου, κατά την φάση της ανέγερσης του εξοπλισμού πρέπει να επιδιορθώνεται επί τόπου με κατάλληλη σύνθεση ψυχρού γαλβανισμού αφού η επιφάνεια καθαριστεί μέχρι λευκό μέταλλο με μηχανικά μέσα και μέχρις ότου εξασφαλιστεί ότι το πάχος της επιστρώσεως που θα επιτευχθεί θα είναι τουλάχιστον ίσο με το απαιτούμενο. Για τις επιφάνειες που πρόκειται να γαλβανιστούν εν ψυχρώ πρέπει να υπάρχει γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

- (6) **Γαλβάνισμα εν θερμώ.** Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σύμφωνα με την EN 1460 και την EN 1461. Το πάχος επικάλυψης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 65 μm (450 gr/m²), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Το γαλβάνισμα θα γίνεται μόνο μετά από αποσκωρίαση, εκτός εάν στις ιδιαίτερες Προδιαγραφές αναφέρεται άλλη προεπεξεργασία, ώστε να έχουν απομακρυνθεί όλες οι σκουριές και τα οξειδία εξέλασης (καλαμίνα).
- (7) **Μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό.** Οι μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό θα γίνονται σύμφωνα με το BS 2569 και θα εφαρμόζονται σε μεταλλικές κατασκευές που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή όχι νωρίτερα από δύο ώρες και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει η επιφάνεια να εμφανίζει σημάδια νέας οξειδωσης.

7.4.3. Βαφή μεταλλικών επιφανειών

Τα χρώματα πρέπει να παραδίδονται από την αποθήκη έτοιμα προς χρήση και η τυχόν προσθήκη αραιωτικών θα γίνεται στην αποθήκη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σε κάθε περίπτωση δεν επιτρέπεται η προσθήκη διαλυτικού να ξεπερνά το 10% κ.ό. Το χρώμα πρέπει να ανακατεύεται καλά πριν από την χρήση και κατά την διάρκεια της χρήσης του. Οι βαφές δύο συστατικών θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα.

Οι εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10°C, η θερμοκρασία της επιφάνειας που πρόκειται να βαφεί 3°C μεγαλύτερη από το σημείο δρόσου (Dew point) και όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από 90 %.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι εντελώς καθαρές και χωρίς σκουριά ή καλαμίνα, λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, σκόνη κτλ. Όλες οι γαλβανισμένες επιφάνειες πρέπει επιπλέον να τρίβονται ελαφρά με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) πριν ασταρωθούν και βαφούν. Οι επιφάνειες πριν την βαφή τους πρέπει να είναι στεγνές και να παραμένουν χωρίς υγρασία μέχρις ότου ξεραθεί η στρώση ή σκληρυνθεί αρκετά, ώστε να αποφευχθούν επιβλαβείς επιπτώσεις στην μελλοντική εμφάνιση ή στην ικανοποιητική προστατευτική ιδιότητα της βαφής.

Τα εργαλεία βαφής πρέπει να διατηρούνται καθαρά και οι επιφάνειες να είναι καθαρές και χωρίς σκόνες κατά την διάρκεια της βαφής. Οι βαφές δεν πρέπει να πραγματοποιούνται κοντά σε άλλες εργασίες που είναι δυνατό να δημιουργούν σκόνη. Οι στρώσεις πρέπει να έχουν ομοιόμορφο χρώμα, και να μην εμφανίζουν ίχνη από πινελιές, τρεξίματα, ή άλλα ελαττώματα.

Η κάθε στρώση πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει όσο χρόνο απαιτεί η προδιαγραφή του κατασκευαστή, θα τρίβεται και θα καθαρίζεται, εάν απαιτείται, πριν από το πέραςμα του επόμενου χεριού.

Θα πρέπει να παρασχεθεί κάθε προληπτικό μέτρο για την προστασία να φρεσκοβαμμένων επιφανειών από φθορές που μπορούν να προέλθουν από οποιαδήποτε αιτία, περιλαμβανομένης και της σκόνης που παρασύρει ο αέρας. Οι προφυλάξεις θα περιλαμβάνουν προειδοποιητικά σήματα, φράγματα και καλύμματα.

- (1) **Αστάρωμα.** Το αστάρωμα πρέπει να γίνεται όσο πιο σύντομα είναι δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εργασίας προετοιμασίας της επιφάνειας. Πλάκες, διατομές χάλυβα, ακμές, γωνίες, σχισμές, ή οπές, που θα παραμείνουν σαν τμήματα του έργου (μηχανήματος) μετά την κατασκευή του και οι οποίες δεν θα αποτελέσουν τμήμα μιας συγκολλημένης σύνδεσης ή εσωτερικές επιφάνειες ενός ερμητικά κλειστού κενού, πρέπει να βαφούν με πινέλο τοπικά (σε λουρίδα) με πρόσθετο στρώμα εποξειδικού ασταριού, εκτός από το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στην φάση της κατασκευής (συγκόλλησης), προκειμένου να εξασφαλισθεί η συνέχεια της προστασίας του χάλυβα στην περιοχή αυτών των ακμών κτλ. Το τοπικό (σε λουρίδα) στρώμα θα έχει διαφορετικό χρώμα από το προηγούμενο και τα επόμενα στρώματα.
- (2) **Εφαρμογή των προστατευτικών συστημάτων βαφής.** Οι βαφές θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, στα πάχη που έχουν προδιαγραφεί, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις για τα χρονικά διαστήματα που πρέπει να παρεμβάλλονται μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων. Τόσο η προετοιμασία της επιφάνειας, καθώς και η βαφή των μεταλλικών επιφανειών θα γίνεται στο εργοστάσιο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν βαφές μόνο σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία χρωματισμού επί τόπου το έργο επιπλέον των ανωτέρων οι επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν πρέπει πλυθούν καλά με καθαρό νερό για να φύγουν όλα τα ίχνη αλάτων και όλες οι ακάθαρτες ύλες. Τα είδη και τα εξαρτήματα που πρόκειται να αποσταλούν στο έργο πρέπει να συγκεντρώνονται σε κατάλληλες ομάδες και να συσκευάζονται σε κιβώτια, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η προστατευτική επεξεργασία που έγινε πριν από την αποστολή δεν θα καταστραφεί κατά την μεταφορά του έργου.

7.4.4. Επεξεργασία συγκολλήσεων

Μετά την λείανση των συγκολλημένων επιφανειών, πρέπει να απομακρύνονται από την μεταλλική επιφάνεια τα πιτσιλίσματα, τα υπολείμματα της συγκόλλησης και όλα τα υλικά που έχουν επικαθίσει και οι επιβλαβείς προσμίξεις, και οι συγκολλήσεις και όλες οι άλλες μεταλλικές επιφάνειες που έχουν προβληθεί ή έχουν υποστεί φθορά από την συγκόλληση θα καθαρίζονται με αμμοβολή.

Το αστάρι πρέπει να διαστρώνεται στις επιφάνειες που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει η διάστρωση των υπολοίπων προστατευτικών στρώσεων, ώστε να εξασφαλιστεί προστασία στην περιοχή της ραφής και στις κατεστραμμένες περιοχές στον ίδιο βαθμό με την υπόλοιπη μεταλλική

επιφάνεια. Κάθε στρώση θα πρέπει να καλύπτει την αντίστοιχη υπάρχουσα στρώση κατά 50 mm και από τις δύο μεριές της ραφής.

7.4.5. Επισκευή φθορών των συστημάτων βαφής

Οι βαμμένες επιφάνειες μεταλλικών κατασκευών, που κατά την ανέγερση υπέστησαν φθορά, θα τρίβονται με μηχανικά μέσα, ώστε να εμφανιστεί το πλήρες γυμνό μέταλλο (whitemetal) και οι άκρες τους υγιούς χρώματος. Στην συνέχεια οι επιφάνειες αυτές θα βάφονται επί τόπου με αστάρι και προστατευτικές στρώσεις βαφής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η κάθε στρώση νέας βαφής πρέπει να υπερκαλύπτει την υφιστάμενη τουλάχιστον κατά 50 mm.

Οι βαμμένες επιφάνειες που έχει στάξει υλικό συγκόλλησης, ή έχει πέσει σκυρόδεμα ή έχει κολλήσει άλλο υλικό, θα καθαρίζονται ή θα πλένονται ώστε να απαλλαγούν από τα προσκολλημένα υλικά αμέσως, και κάθε επισκευή ή αποκατάσταση της φθαρμένης επιφάνειας στην αρχική της μορφή θα γίνεται πριν χρωματιστεί ξανά η επιφάνεια.

Για την επισκευή φθαρμένων εποξειδικών επιστρώσεων θα χρησιμοποιείται κατάλληλο υλικό επισκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες που έχουν υποστεί φθορές του χρώματος, πριν ξαναχρωματισθούν, θα προετοιμάζονται πλήρως, θα καθαρίζονται και θα στεγνώνονται καλά.

7.4.6. Προστασία εγκιβωτισμένων τεμαχίων

Οι επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών πάνω στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα πρέπει να λειανθούν με συρματοβουρτσά ώστε να αφαιρεθεί όλη η χαλαρή σκουριά και η καλαμίνα. Κατά την φάση της σκυροδέτησης οι μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χρώματα, λίπος, λάδια, ακάθαρτες ύλες κτλ.

7.4.7. Αποδοχή χρωματισμών

Όλες οι τελικές επιστρώσεις θα έχουν αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, επιπλέον δε οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται, εξ ολοκλήρου με το κατάλληλο κωδικό χρώμα.

Για την αποδοχή του συστήματος χρωματισμού θα πρέπει το πάχος βαφής να είναι κατά μέσο όρο τουλάχιστον όσο προβλέπεται από την προδιαγραφή.

Εκτός αυτού οι μετρήσεις κάτω του Μ.Ο. δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 20% του συνολικού αριθμού μετρήσεων ενώ ουδεμία μέτρηση επιτρέπεται να αποκλίνει, προς τα κάτω περισσότερο από το 20% του προδιαγραφόμενου Μ.Ο.

Σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ανωτέρω, θα πρέπει να επακολουθήσει επαναβαφή του συνόλου, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας.

7.5. Σήμανση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός θα έχουν χρωματισμένες πινακίδες που θα αναγράφουν και τον κωδικό τους.

Οι πινακίδες στις σωληνώσεις θα έχουν και βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις ή εναλλακτικά τα βέλη θα σημειώνονται πάνω στις σωληνώσεις. Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες γκρίζες, αλουμινένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιηθούν μαύρα γράμματα. ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιηθούν άσπρα. Οι πινακίδες θα τοποθετούνται τουλάχιστον δίπλα σε κάθε φλάντζα ή σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης. στα σημεία που η σωλήνωση περνάει μέσα από τοίχοποιία (και από τις δύο πλευρές του τοίχου, δάπεδα, διασχίζει εισόδους ή άλλες προσβάσεις και κατά διαστήματα, σε σωληνώσεις όπου έχουν μεγάλο μήκος).

Οι πινακίδες θα είναι πλαστικές μεγέθους ώστε να είναι ευκρινή η ανάγνωση από απόσταση δύο μέτρων και θα στερεώνονται με ανοξειδωτο σύρμα η βίδες πάνω στις σωλήνες και τον εξοπλισμό.

Τ.Π.8. ΔΟΚΙΜΕΣ & ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

8.1. Γενικά

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του μηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνουν αποκλειστικά με μέσα, όργανα και δαπάνες του αναδόχου, (εκτός από την κατανάλωση ηλεκτρικού ρεύματος) παρουσία εκπροσώπων της Υπηρεσίας.

Οι δοκιμές αυτές, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα γίνουν σε 3 στάδια :

α. Δοκιμές επί τόπου μετά την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού

β. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής και

γ. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Εάν σε οποιοδήποτε από τα παραπάνω στάδια δοκιμών διαπιστωθεί η ελαττωματική ή η έξω από τις προδιαγραφές λειτουργία κάποιου μηχανήματος ή εξαρτήματος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει την βλάβη και ενδεχόμενα να αντικαταστήσει τον υπόψη εξοπλισμό. Στην περίπτωση αυτή οι δοκιμές επαναλαμβάνονται από την αρχή. Εάν κατά τις δοκιμές προκληθεί φθορά στις εγκαταστάσεις, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες.

8.2. Δοκιμές Εγκατάστασης

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι μετά την εγκατάσταση του μηχανολογικού εξοπλισμού με σκοπό την πιστοποίηση της περάτωσης των εργασιών θα γίνουν για να βεβαιωθεί η τήρηση των τεχνικών και συμβατικών προδιαγραφών. Οι κυριότερες δοκιμές που πρέπει να γίνουν είναι :

- Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε κινητήρα στη μέγιστη συχνότητα όπως και ομαλής επιτάχυνσης χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις.
- Δοκιμή στάθμης θορύβου των μηχανημάτων σε πλήρη λειτουργία.
- Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας χωρίς αδικαιολόγητους θορύβους, ταλαντώσεις, διαρροές κ.λ.π.
- Δοκιμές αντίστασης μόνωσης των καλωδίων και μέτρησης αντίστασης γείωσης η οποία θα γίνει 48 ώρες τουλάχιστον μετά την τελευταία βροχόπτωση.
- Δοκιμές υπερπίεσης και υποπίεσης στις σωληνώσεις σε περίπτωση υδραυλικού πλήγματος.
- Έλεγχος στεγανότητας των δικτύων.
- Δοκιμές πίεσης με το 2πλάσιο (τουλάχιστον) της μέγιστης λειτουργίας για όλο τον εξοπλισμό που υπόκειται σε πίεση.

8.3. Δοκιμές Προσωρινής Παραλαβής

Οι δοκιμές αυτές (δοκιμές παρατηρήσεων) θα γίνουν σε αυτοτελή τμήματα των εγκαταστάσεων.

Ο Ανάδοχος μετά τη δοκιμαστική λειτουργία του υπόψη τμήματος για ένα το πολύ μήνα ώστε να ρυθμίσει κατάλληλα τον εξοπλισμό και να επιβεβαιώσει την συνεχώς ομαλή λειτουργία του, προχωρεί στη συνέχεια στις δοκιμές παρατηρήσεων παρουσία της υπηρεσίας.

Κατά τη φάση αυτή επιβεβαιώνεται από την Υπηρεσία η αποδοτική λειτουργία του έργου.

8.4. Δοκιμές Οριστικής Παραλαβής

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου από τον Ανάδοχο και δεν είναι άλλες από τις μετρήσεις και ελέγχους που θα γίνονται κατά τη φάση της κανονικής λειτουργίας.

Κατά την φάση αυτή θα δοθεί ιδιαίτερη βαρύτητα σε φθορές του εξοπλισμού. Ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει ή επιδιορθώσει κάθε εξάρτημα ή και σύστημα που είτε δεν ικανοποιεί τις εγγυήσεις, είτε παρουσιάζει अपαράδεκτες φθορές.

Σε όλα τα παραπάνω στάδια δοκιμών και ελέγχων η Υπηρεσία δύναται με δικά της έξοδα να κάνει κάθε επί πλέον δοκιμή ή έλεγχο πέρα των προβλεπόμενων στην προσφορά του

αναδόχου παρουσία του προκείμενου να επιβεβαιώσει την καλή και ασφαλή λειτουργία των έργων.

Τ.Π.9. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

9.1. Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τις διάφορες εσωτερικές (εντός του μηχανοστάσιου Άρδευσης.) σωληνώσεις της εγκατάστασης, βαλβίδες, δικλείδες, ειδικά τεμάχια, κλ.π. σχετικά εξαρτήματα.

9.1.1. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευαστούν από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ. Σε κατάλληλες θέσεις θα τοποθετηθούν φλάντζες ώστε να υπάρχει δυνατότητα αποσυναρμολογήσεως. Το υλικό των φλαντζών, των κοχλιών και των στηριγμάτων θα είναι αντίστοιχο με το υλικό των σωληνώσεων.

Όπου απαιτείται αλλαγή υλικού στη σωλήνωση (από χάλυβα σε πλαστικό υλικό), θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα τεμάχια αλλαγής υλικού του εμπορίου.

Για τις διάφορες σωληνώσεις τόσο για την κατασκευή τους όσο και για διάφορους ελέγχους και δοκιμές, ισχύουν τα αναφερόμενα στη συνέχεια Πρότυπα ή άλλα αναγνωρισμένα πρότυπα καθώς και οι ειδικές απαιτήσεις του εκάστοτε δικτύου.

Όλα τα δίκτυα θα δοκιμαστούν, μετά την αποπεράτωσή τους, σε πιέσεις κατά 50% τουλάχιστον ανώτερες της αναμενόμενης μέγιστης πίεσης λειτουργίας.

Όπου στις σωληνώσεις υπάρχουν συνδέσεις εξαρτημάτων, βάνες, διακόπτες, συσκευές κ.λ.π. τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπεται από τις εγκεκριμένες μελέτες, τεμάχια εξάρμωσης ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση και η επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων γρήγορα και χωρίς βλάβες των σωληνώσεων ή των παρεμβυσμάτων και χωρίς παράλληλα να προκύπτει πρόβλημα στήριξης των σωληνώσεων.

Το σύνολο των σωληνώσεων και των συναφών εξαρτημάτων που εξυπηρετούν κάποιο μηχάνημα ή δίκτυο πρέπει να έχει διάρκεια ζωής τουλάχιστον ίση με αυτή του συνόλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του έργου.

9.2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

266 Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267.

267-1 Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις - Μέρος 1 : Χαρακτηρισμός, διαστάσεις και αντοχές.

267-2 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 - Σειρά βαρέως τύπου.

269 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 - Σειρά μεσαίου τύπου.

279 Χαλύβδινοι σωλήνες γενικής χρήσης με απλά άκρα.

284 Επιψευδαργύρωση χαλύβδινων σωλήνων. Τεχνικοί όροι παράδοσης για επικαλύψεις σωλήνων.

348 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή, για σωληνώσεις πίεσης, Διαστάσεις κεφαλών - Μετρική σειρά.

496 Χαλύβδινοι σωλήνες. Πάχη τοιχωμάτων.

497 Χαλύβδινοι σωλήνες. Εξωτερικές διαμέτροι.

504 Ηλεκτροσυγκολλημένοι ή άραφοι χαλύβδινοι σωλήνες για ύδρευση, αποχέτευση και αέρια.

541 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα αντοχών.

542 Χαλύβδινοι σωλήνες με απλά άκρα, ηλεκτροσυγκολλημένοι και άραφοι. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.

567 Εξαρτήματα σωληνώσεων από μαλακό χυτοσίδηρο, με σπειρώματα σύμφωνα με το Πρότυπο ISO R7.

- 616 Χάλκινοι σωλήνες κυκλικής διατομής - Διαστάσεις.
 617 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκολλήσεως για χάλκινους σωλήνες. Διαστάσεις εφαρμογής και δοκιμές.
 619 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις

Γερμανικό Ινστιτούτο Προτύπων (DIN)

- 1928 Έλεγχος πίεσης σωληνώσεων νερού.
 2440 Κοχλιοτομημένοι χαλύβδινοι σωλήνες και εξαρτήματα, μεσαίου τύπου.
 2441 Κοχλιοτομημένοι χαλύβδινοι σωλήνες και εξαρτήματα, βαρέως τύπου.
 2448 Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής.
 2590 Εξαρτήματα σωληνώσεων και σύνδεση ελαστικών σωληνώσεων γενικά.
 2600 Εξαρτήματα αποχετεύσεων
 2620 Χυτοσιδηρά εξαρτήματα.
 2680 Σωλήνες νερού και λυμάτων.
 2700 Χυτοσίδηροι σωλήνες.
 2710 Χαλύβδινοι σωλήνες.
 2720 Μη σιδηροί σωλήνες.
 2800 Συμπαγείς σύνδεσμοι σωληνώσεων.
 2810 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων γενικά.
 2850 Φλάντζες χυτοσιδηρές ή χαλύβδινες.
 2860 Βιδωτές φλάντζες.
 2920 Βιδωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων παροχής νερού.
 2960 Εξαρτήματα βιδωτών συνδέσμων σωληνώσεων.
 3030 Βαλβίδες γενικά.
 3050 Βαλβίδες και ρυθμιστές παροχής νερού.
 3204 Συρτοκλείδες ερυθρού ορειχάλκινου, σταθερού άξονα.
 8061 Άκαμπτα εξαρτήματα σωληνώσεων από PVC.
 18381 Εσωτερικές εγκαταστάσεις αερίου, νερού και αποχέτευσης.
 19500-19508 Χυτοσίδηροί σωλήνες και εξαρτήματα.
 50961 Ηλεκτρική επικάλυψη - Επικάλυψη ψευδαργύρου σε σίδηρο ή χάλυβα.
 50976 Αντιδιαβρωτική προστασία - Επιγαλβάνιση εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου - απαιτήσεις και δοκιμές.
 18165 Θερμομονωτικά υλικά από σύνθετες ίνες.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 7/1-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 1 : Ορισμοί, διαστάσεις και αντοχές.
 7/2-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 2 : Εξακρίβωση με οριακούς μετρητές.
 49-1983 Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7/1.
 50-1977 Μεταλλικοί σωλήνες. Χαλύβδινες κεφαλές με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7.
 274-1975 Χαλκοσωλήνες κυκλικής διατομής. Διαστάσεις.
 2016-1981 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης για χαλκοσωλήνες. Διαστάσεις συναρμογής και έλεγχοι.
 161/1-1978 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για την μεταφορά των υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις. Μέρος 1 : Μετρική σειρά.
 264-1976 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή για σωληνώσεις πίεσης. Μήκη τοποθέτησης. Μετρική σειρά.
 3514-1976 Σωληνώσεις και εξαρτήματα χλωριωμένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Προδιαγραφή και προσδιορισμός πυκνότητας.
 3604-1976 Εξαρτήματα για σωληνώσεις πίεσης μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με σφράγιση ελαστικού δακτυλίου. Έλεγχος στεγανότητας υπό συνθήκες εξωτερικής υδραυλικής πίεσης.
 3606-1976 Σωληνώσεις μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Ανοχές εξωτερικών διαμέτρων και πάχη τοιχωμάτων.

7387/1-1983 Κόλλες με διαλυτικά για την συναρμογή στοιχείων σωληνώσεων από UPVC. Χαρακτηρισμός. Μέρος 1 : Βασικές μέθοδοι ελέγχου.
 4126-1981 Βαλβίδες ασφαλείας. Γενικές απαιτήσεις.
 2441-1975 Φλάντζες σωληνώσεων γενικής χρήσης. Σχήματα και διαστάσεις επιφανειών στεγανών υπό πίεση.
 2604/4-1975 Χαλύβδινα προϊόντα για χρήσεις πίεσης. Ποιοτικές απαιτήσεις. Μέρος IV :Ελάσματα
 3419-1981 Ηλεκτροσυγκολλητικά εξαρτήματα από χάλυβα και κράματα χάλυβα.
 4200-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες απλών άκρων, ηλεκτροσυγκολλημένοι και χωρίς ραφή. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.
 5251-1981 Ηλεκτροσυγκολλητικά εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα.
 5252-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστημάτων ανοχών.
 6761-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Προετοιμασία άκρων και εξαρτημάτων για ηλεκτροσυγκόλληση.
 7186-1983 Σωλήνες μορφοσιδήρου και εξαρτήματα για αγωγούς χωρίς πίεση.
 7268-1983 Εξαρτήματα σωληνώσεων. Ορισμός της ονομαστικής πίεσης.
 7369-1983 Σωληνώσεις. Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες. Λεξιλόγιο γενικών όρων της διγλωσσης έκδοσης.
 7598-1982 Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλες για σύνδεση με σπείρωμα σύμφωνα με το ISO 7/1.

9.3. Υλικά

9.3.1. Σωλήνες

Χαλυβδοσωλήνες

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι είτε χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 1629, ή με ραφή σύμφωνα με το DIN 1626.

Οι φλάντζες θα είναι γενικά σύμφωνες με την EN 1514-1 έως 4. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές κτλ.) θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης. Οι καμπύλες θα είναι σύμφωνες με την EN 10253, κατηγορίας 3 (R=1,5D), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Οι κοχλίες και τα περικόχλια, που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι σύμφωνα με την EN 515 και τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να ικανοποιούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ

Για παρεμβύσματα φλαντζών πρέπει να χρησιμοποιούνται περμανίτες χωρίς αυλακώσεις πάχους τουλάχιστον 2,5 m.

Όλα τα άκρα των σωλήνων, που θα συγκολληθούν επί τόπου πρέπει να υποστούν προηγούμενα λοξοτόμηση (φρεζάρισμα) υπό γωνία 30° έως 35°. Η ραφή σύνδεσης θα γίνεται εξωτερικά με τουλάχιστον δύο πάσα (γαζιά) ανάλογα με το πάχος του σωλήνα και στη συνέχεια θα φρεζάρεται η εξωτερική στρώση-ραφή.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του ISO 4200 (κατηγορία D για X/Σ με ραφή και κατηγορία E για X/Σ άνευ ραφής) καθώς επίσης και με τις τιμές του παρακάτω Πίνακα:

Πίνακας 1 : Ελάχιστα πάχη των χαλυβδοσωλήνων

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [mm]	
	X/Σ με ραφή	X/Σ άνευ ραφής
80	2,9	4,0
100	3,2	5,0
125	3,6	5,0
150	4,0	5,6
200	4,5	6,3
250	5,0	6,3

Εσωτερική Διάμετρος [mm]	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ [mm]	
	Χ/Σ με ραφή	Χ/Σ άνευ ραφής
300	5,6	7,1
350	5,6	8,0
400	6,3	8,8
500	6,3	11,0

Εφ' όσον δεν ορίζεται διαφορετικά στις Ειδικές Προδιαγραφές και την Μελέτη, η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των χαλυβδοσωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται ως εξής:

- Προετοιμασία επιφάνειας με συρματοβούρτσα για την αφαίρεση ακαθαρσιών, στιγμάτων συγκόλλησης κτλ.
- Αμμοβολή κατά BS 4232, 2η ποιότητα, ή SIS 055900, Sa 2,5-3
- Εσωτερική προστασία:
 - μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μm)
 - μία στρώση με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)
- Εξωτερική προστασία:(για σωλήνες εκτός νερού)
 - μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μm)
 - δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 100 μm)
 - μία στρώση με πολυουρεθανική βαφή δύο συστατικών (ΠΞΣ 50 μ), για εκτεθειμένες σωληνώσεις στην ηλιακή ακτινοβολία
- Εξωτερική προστασία:(για σωλήνες εντός νερού)
 - μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών (ΠΞΣ 75 μm)
 - δύο στρώσεις με εποξειδική βαφή δύο συστατικών με λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μm)

Οι προκατασκευασμένες σωληνώσεις, μαζί με τα ειδικά τεμάχια μπορεί να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ μετά την συναρμολόγηση, σύμφωνα με EN 10240 με ποιότητα προστασίας A₁ (ελάχιστο ΠΞΣ 55 μ). Εφόσον στη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές δεν προδιαγράφεται διαφορετικά δεν απαιτείται πρόσθετη εσωτερική προστασία ενώ η εξωτερική προστασία των γαλβανισμένων εν θερμώ προκατασκευασμένων σωληνώσεων θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

9.3.2. Δικλείδες - Εξαρτήματα

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

Συρταρωτές δικλείδες (Gate valve)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με DIN 3352. Το σώμα, το κάλυμμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 (για μέχρι και PN 10) και από ελατό χυτοσίδηρο GGG50 (για μεγαλύτερες πιέσεις λειτουργίας).

Οι δικλείδες θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσίδηρο χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο. Θα υπάρχει επίσης δείκτης, που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή.

Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

Δικλείδες πεταλούδας (butterfly valve)

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι Wafer ή lug type (για διαμέτρους μέχρι και 500 mm) και φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25. Ο δίσκος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG50 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα. Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη κατασκευασμένη από EPDM (για εφαρμογές σε νερό και λύματα).

Ο χειρισμός της δικλείδας θα γίνεται για διαμέτρους μέχρι 200 mm με μοχλό και για μεγαλύτερες διαμέτρους με χειροτροχό.

Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης.

Δικλείδες αντεπιστροφής

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν αντεπίστροφα τύπου σάντουιτς (Wafer check valve). Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαίρετος σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.

Μειωτής πίεσης

Η βαλβίδα κάθε μειωτή θα είναι υδραυλική τύπου πιστονιού και θα σφραγίζει μέσω τάπας, η οποία θα οδηγείται από κάθετο στην ροή άξονα (πιστόνι) επάνω σε έδρα καλά στερεωμένη στο (εσωτερικό του σώματος της βαλβίδας).

Η βαλβίδα θα είναι τύπου σφαίρας, η οποία λόγω μεγάλης απόστασης της έδρας από τα εσωτερικά τοιχώματα, οδηγεί σε μείωση προβλημάτων σπηλαίωσης ακόμα και σε πολύ υψηλές σχέσεις μείωσης πίεσεως. Ο σχεδιασμός αυτός ελαχιστοποιεί τις φθορές των κινητών μερών και εξασφαλίζει την μη μετατόπιση του άξονα σε μεγάλες διαφορικές πιέσεις.

Η βαλβίδα θα είναι επισκέψιμη στην θέση της και δεν θα απαιτείται η εξαγωγή της από το δίκτυο για οποιοδήποτε service απαιτηθεί.

Η υδραυλική ρυθμιστική βαλβίδα θα πρέπει να διατηρεί την πίεση κατάντη της σταθερή, ανεξαρτήτως των μεταβολών της πίεσης ανάντη της καθώς και της εκόστοτε παροχής.

Ο λόγος μείωσης της πίεσης θα πρέπει να είναι έως 1 : 5.

Η βαλβίδα θα φέρει ειδικούς ρυθμιστικούς μηχανισμούς καθυστέρησης για την ρύθμιση του χρόνου ανοίγματος και κλεισίματος στην θέση fully open και αντιστρόφως.

Η έδρα στο σώμα της βαλβίδας μείωσης πίεσης θα είναι από κράμα ορείχαλκου πλήρως εναλλάξιμη και θα μπορεί να αλλαχθεί πολύ εύκολα και γρήγορα ακόμα και από μη ειδικευμένο προσωπικό. Η τάπα θα είναι από σφαιροειδή χυτοσίδηρο GG25 και θα καταλήγει σε οδηγό σχήματος κορώνας από ορείχαλκο, πλήρως εναλλάξιμη. Ο άξονας οδήγησης της τάπας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 316 και θα έχει ελατήριο επαναφοράς ανοξείδωτο.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από GG και για πίεση λειτουργίας PN16, θα φέρει δε εποξειδική αντιδιαβρωτική βαφή τουλάχιστον 200 microns.

Εάν απαιτηθεί, βάσει των προδιαγραφών του κατασκευαστή του μειωτή πίεσης, θα προβλεφθεί με μεταλλικό φίλτρο τοποθετημένο ανάντη του μετρητή, με σκοπό τον προστατεύει από τραυματισμούς συγκρατώντας στερεά μεγάλης διαμέτρου. Το φίλτρο συμπεριλαμβάνεται στη τιμή του μειωτή πίεσης.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υλικά και διατάξεις είτε αναφέρονται είτε όχι, για την πλήρη εγκατάσταση και λειτουργία του συστήματος μείωσης πίεσης, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

Για όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να προσκομισθούν και πιστοποιητικά ή και βεβαιώσεις εύφημων ινστιτούτων ή δημοσίων οργανισμών περί καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό.

Τεμάχια αλλαγής υλικού

Θα αποτελούν τυποποιημένα προϊόντα εμπορίου. Θα είναι σε συμφωνία με το πρότυπο EN 12201 και η σύνδεση θα διασφαλίζεται χωρίς ειδικά εργαλεία. Επίσης θα επιτρέπουν γωνιακή απόκλιση ως προς την αξονική γραμμή της σωληνογραμμής μέχρι 3°.

- | | |
|-----------------------|---------------------------------|
| ➤ Σώμα | χυτοσίδηρος EN 1561 |
| ➤ Φλάντζα | ελατός χυτοσίδηρος EN 1563 |
| ➤ Παρέμβυσμα | ελαστικό EN 681-1 |
| ➤ Παρέμβυσμα φλάντζας | ελαστικό EN 681-1 |
| ➤ Επικάλυψη | εποξειδική με μέσο πάχος 250 μm |

Σύνδεσμοι αποσυαρμολόγησης (Τεμάχια εξάρμωσης)

Οι σύνδεσμοι αποσυαρμολόγησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες.

Ο σύνδεσμος αποσυαρμολόγησης θα αποτελείται από δύο μικρού μήκους σωληνωτά τεμάχια, από τα οποία το ένα θα έχει εσωτερική διάμετρο ίση με την ονομαστική διάμετρο του συνδέσμου και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου του συνολικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον.

9.4. Εκτέλεση Εργασιών

9.4.1. Εγκατάσταση σωληνώσεων

Οι συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων κάθε σωληνογραμμής πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και για τον λόγο αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει τις τεχνικές οδηγίες των επιμέρους κατασκευαστών.

Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων, των δικλείδων, των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κτλ. εξοπλισμού. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και οι επιφάνειες σύνδεσης πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και στεγνές και να διατηρούνται στην κατάσταση αυτή, έως ότου οι συνδέσεις περατωθούν.

Σύνδεση οποιουδήποτε είδους δεν επιτρέπεται να γίνει μέσα σε τοίχια, δάπεδα, τοίχους κτλ., ή σε άλλη θέση, όπου είναι δύσκολη η πρόσβαση για συντήρηση.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για το διεξοδικό καθαρισμό των εσωτερικών επιφανειών όλων των σωληνώσεων, πριν και κατά την συναρμολόγηση και πριν η εγκατάσταση τεθεί σε λειτουργία. Ο καθαρισμός θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλης της σκόνης, της σκουριάς, των υπολειμμάτων και των άτηκτων μεταλλικών ουσιών από τις συγκολλήσεις που έγιναν επί τόπου στο εργοτάξιο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να χρησιμοποιήσει καλύμματα ή πώματα για να μην εισχωρήσουν σκόνες, νερό και άλλα ξένα σώματα μέσα στους σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια. Οι πλάκες, τα πώματα και τα καλύμματα δεν θα πρέπει να τοποθετηθούν με συγκόλληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα μπορούσε να προξενήσει βλάβη στις άκρες των σωλήνων. Τα καλύμματα και τα πώματα θα εγκαθίστανται μετά το πέρας της καθημερινής εργασίας ή όποτε η εργασία πρόκειται να διακοπεί για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Κατά την τοποθέτηση παραλλήλων δικτύων πρέπει να διατηρούνται οι παρακάτω ελάχιστες αποστάσεις:

- από τοίχους: 25 mm
- από οροφές: 100 mm
- από δάπεδα: 150 mm
- μεταξύ σωλήνων: 40 mm (μεταξύ των τελικών επιφανειών λαμβάνοντας υπόψη και τις τυχόν μονώσεις)
- καλώδια και σωληνώσεις καλωδίων: 150 mm

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων πρέπει να διαθέτουν όλα τα αναγκαία στηρίγματα περιλαμβανομένων των βάσεων έδρασης, των δομικών χαλυβοκατασκευών, των αγκίστρων, σαγμάτων, πέδιλων ολίσθησης, σαμπανιών, κοχλιών στερέωσης και πάκτωσης, στοιχείων στερέωσης και αγκύρωσης κτλ.

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα γίνονται σε αποστάσεις μικρότερες των 2 m. Οι δικλείδες, οι μετρητές και τα άλλα υδραυλικά εξαρτήματα και όργανα θα υποστηρίζονται ανεξάρτητα από τους σωλήνες με τους οποίους είναι συνδεδεμένες. Κανένα τεμάχιο διέλευσης των σωλήνων από δάπεδα, τοίχους και τοιχία δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

Όλοι οι βραχίονες και τα εξαρτήματα στήριξης θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στην σχετική τεχνική προδιαγραφή.

9.4.2. Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής μίας πλήρους σωληνογραμμής περιλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων και οργάνων (π.χ. μετρητές παροχής) θα δοκιμάζεται υδραυλικά η αντίστοιχη σωληνογραμμή σε πίεση τουλάχιστον 1,5 φορές μεγαλύτερη από την πίεση λειτουργίας (περιλαμβανομένων και των αναμενόμενων υπερπίεσεων).

9.4.3. Πινακίδες αναγνώρισης σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται με το κατάλληλο κωδικό χρώμα ανάλογα με το διακινούμενο υγρό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός θα έχουν επιπλέον τοποθετημένες πινακίδες με τον κωδικό και τα χαρακτηριστικά τους στα Ελληνικά. Οι πινακίδες των σωληνώσεων ειδικότερα θα έχουν βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις καθώς και το μέσο που μεταφέρουν.

Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες, γκριζες, αλουμινένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιούνται μαύρα γράμματα ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιούνται άσπρα γράμματα.

9.5. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των σωληνώσεων του έργου θα γίνεται ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένης σωληνογραμμής, σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο Τιμολογίου.

Τα υδραυλικά εξαρτήματα επιμετρούνται ανά τεμάχιο εγκατεστημένου εξοπλισμού. Στην τιμή τους συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, η μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του Έργου, οι κοχλίες και τα περικόχλια σύνδεσης, τα παρεμβύσματα και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την εγκατάσταση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία.

Τ.Π.10. ΑΝΤΛΙΕΣ

10.1. Γενικές Απαιτήσεις

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις απαιτήσεις για την προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμή και θέση σε αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού άντλησης.

10.2. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Βρετανικά Πρότυπα (BS)

- 499 Μέθοδοι δοκιμών - Αντλίες
- 4082 Εξωτερικές διαστάσεις για κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες σε σειρά.
- 5257 Οριζόντιες φυγοκεντρικές αντλίες αξονικής αναρρόφησης.
- 5316 Δοκιμές παραλαβής για αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής.

Γερμανικό Ινστιτούτο (DIN)

- 1944 Δοκιμές παραλαβής φυγοκεντρικών αντλιών (κανονισμοί VDI για φυγοκεντρικές αντλίες).
- 4325 Δοκιμές παραλαβής αντλιών αποθήκευσης., σύμβολα, μονάδες.
- 45635 Μετρήσεις θορύβου.
- 622 Αντιτριβικοί (ANTIFRICTION) τριβείς.
- 3760 Δακτυλιοειδείς στυπιοθλίπτες.
- 24253 Φυγοκεντρικές αντλίες χαμηλής και μέσης πίεσης.
- 2532 Μορφές και είδη φλαντζών.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 2548 Αντλίες φυγοκεντρικές μικτής ροής και αξονικής ροής - Κώδικες δοκιμών παραλαβής.

10.3. Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του αντλούμενου υγρού, των συνθηκών λειτουργίας και της δυναμικότητας του αντλητικού συγκροτήματος.

10.4. Εκτέλεση εργασιών

Οι αντλίες και η στήριξη των περιστρεφόμενων τμημάτων πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η πλησιέστερη κρίσιμη ταχύτητα να είναι τουλάχιστον 25% μεγαλύτερη από την μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας. Τα περιστρεφόμενα μέρη πρέπει να ζυγοσταθμισθούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλίδες εξόδου κλειστές.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 15 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας και η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής θα είναι μικρότερη από 2900 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύον πρότυπο IEC. Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να εγκατασταθούν δικλίδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής. Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο

σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906.

10.4.1. Πολυβάθμιες αντλίες νερού

Οι αντλίες θα είναι επιφανειακές φυγοκεντρικές, οριζοντίου τύπου, κατάλληλες για πόσιμο νερό και άμεσα συζευγμένες με οριζόντιους ή κατακόρυφους ηλεκτρικούς κινητήρες.

Οι πλήρεις μονάδες πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία εν παραλλήλω και πρέπει να έχουν χαρακτηριστική καμπύλη ισχύος που να μην προκαλεί υπερφόρτιση. Επίσης η μέγιστη συνεχής ονομαστική ισχύς τους δεν πρέπει να είναι μικρότερη από τη μέγιστη ισχύ που απορροφούν οι αντλίες, σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας τους, αυξημένη κατά 10%.

Τα κατ' ελάχιστο (min) χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ				
ΔΥΟ (2) ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΜΕ FREQUENCY INVERTER				
ΣΗΜΕΙΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	1	2	3	4
ΠΑΡΟΧΗ (m ³ /hr)	8,46	6,85	11,37	6,43
ΜΑΝΟΜΕΤΡΙΚΟ (m)	51,84	66,22	51,39	33,15
ΒΑΘΜΟΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	63,00%	61,60%	64,00%	62,70%
ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	3,00*			
ΑΠΟΡΡΟΦΟΥΜΕΝΗ ΙΣΧΥΣ (kW)	1,90*	2,01*	2,49*	0,93*
ΣΤΡΟΦΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (rpm)	2625	2297	2862	2075
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (Hz)	45,3	39,6	49,3	35,8

* Επιτρέπεται απόκλιση από την ως άνω αναγραφόμενη ονομαστική και απορροφούμενη ισχύ, εφόσον τηρούνται τα λοιπά μεγέθη του ως άνω πίνακα.

Σημειώνεται ότι τα αντλητικά συγκροτήματα θα εργάζονται αυτόματα και παράλληλα με κατάθλιψη σε ενιαίο καταθλιπτικό αγωγό.

Με το ελάχιστο μανομετρικό δεν θα πρέπει να δημιουργούνται δυσμενείς συνθήκες αναρρόφησης και τούτο θα αποδεικνύεται με την χαρακτηριστική καμπύλη της αντλίας $NPSH = f(Q)$. Το απαιτούμενο θετικό ύψος αναρρόφησης ($NPSH_r$) δεν θα υπερβαίνει τα 10.0m.

Η αναρρόφηση και η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φουσαλίδες. Το στόμιο αναρρόφησης – κατάθλιψης θα είναι κατηγορίας πιέσεως PN 25 και η θέση του μπορεί να μεταβληθεί κατά 90° ή 180°.

Τα οδηγά πτερύγια και οι βαθμίδες άντλησης θα είναι κατασκευασμένα από φαιούχο χυτοσίδηρο GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φουσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Οι βαθμίδες της αντλίας θα περιλαμβάνουν οδηγά πτερύγια με αντικαταστάσιμους δακτυλίους φθοράς, αξονική στήριξη για τις πτερωτές και πώματα αποστράγγισης. Τα οδηγά πτερύγια θα φέρουν εναλλάξιμους δακτυλίους τριβής από ανοξειδωτο χάλυβα ΑΙ5Ι 420. Οι βαθμίδες της αντλίας θα στηρίζονται με 4 εξωτερικές χαλύβδινες τιράντες, επί των σωμάτων αναρρόφησης και κατάθλιψης της αντλίας.

Οι πτερωτές της αντλίας θα είναι κλειστού τύπου, ακτινικής ροής, δυναμικά ζυγοσταθμισμένες, με ειδικού υδραυλικού σχεδιασμού σύστημα εξισορρόπησης της

αξονικής ώσης. Το υλικό κατασκευής είναι θα φαιούχος χυτοσίδηρος GG 25 κατά DIN 1691 με φινιρισμένες επιφάνειες χωρίς φουσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Οι πτερωτές στερεώνονται πάνω στον άξονα της αντλίας με σφήνες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420.

Ο άξονας της αντλίας θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένος, δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, πλήρως προστατευμένος, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα X30Cr13 κατά UNI 6900 ή AISI 420 και στα σημεία έδρασης του φέρει ενίσχυση από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο άξονας της αντλίας θα φέρει ακόμα δύο (2) δακτυλίου στεγάνωσης από νιτριλούχο ελαστικό και δακτύλιο τριβής από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι διαστάσεις του άξονα ακολουθούν τις προδιαγραφές τυποποίησης UNI 2946 και ISO 496 όμοια με αυτές των ηλεκτρικών μηχανών.

Η παραλαβή των ακτινικών και των αξονικών φορτίων θα πραγματοποιείται από διπλούς έναφαιρους τριβείς που λιπαίνονται με γράσο. Οι τριβείς που χρησιμοποιούνται θα είναι υψηλής αντοχής, διπλής διεύθυνσης, και θα εδράζονται σε συμπαγή κουζινέτα μεγάλης ακαμψίας κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο GG25 κατά DIN 1691 και λιπαίνονται με γράσο.

Η στεγάνωση του άξονα της αντλίας θα επιτυγχάνεται με ζυγοσταθμισμένους μηχανικούς στυπιοθλίπτες κατά DIN 24960 και ISO 3069.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τριφασικού ρεύματος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, προστασίας IP 55, κλάσης μόνωσης P, οριζόντιας έδρασης B3, κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνείς προδιαγραφές. Πιο συγκεκριμένα, ο ηλεκτροκινητήρας καλύπτει τις εξής διεθνείς προδιαγραφές: IEO 34-1 (γενικές απαιτήσεις για περιστρεφόμενες ηλεκτρικές μηχανές), IEO 72 (διαστάσεις ηλεκτροκινητήρων), IEO 34-7 (έδραση ηλεκτροκινητήρων), IEO 34-5 (προστασία ηλεκτροκινητήρων), IEO 34-9 (όρια στάθμης ακουστικού θορύβου). Σύμφωνα με τα πρότυπα IEO 34-5, ο ηλεκτροκινητήρας έχει βαθμό προστασίας IP 55, ενώ το κάλυμμα του ανεμιστήρα IP 2X. Ο κλωβός του δρομέα κατασκευάζεται από καθαρό αλουμίνιο ενώ ο δρομέας είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος μαζί με τη σφήνα του αλλά χωρίς τον ανεμιστήρα ο οποίος ζυγοσταθμίζεται ξεχωριστά. Το ακροκιβώτιο είναι τοποθετημένο στο επάνω μέρος του ηλεκτροκινητήρα και μπορεί να περιστραφεί και στις τέσσερις διευθύνσεις, φέρει δε και τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Η αντλία και ο κινητήρας θα τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική βάση, κατασκευασμένη από ηλεκτροσυγκολλημένους χάλυβες μορφοσιδήρου. Η μετάδοση ισχύος πραγματοποιείται με εύκαμπτο κόπλερ, η κατασκευή του κόπλερ βασίζεται στην επιστημονική χρήση των ιδιοτήτων του ελαστικού. Χρησιμοποιούνται παρεμβύσματα από ελαστικές ροδέλες μονοκόμματος, κωνικής διατομής, κατασκευασμένες από ειδική ποιότητα ελαστικού υψηλής αντρίβικης αντοχής και ελαστικότητας. Το κόπλερ είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και μπορεί να παραλάβει σχετικά λάθη κατά τη σύζευξη είτε αξονικά, είτε γωνιακά, αποσβένει στρεπτικές.

10.4.2. Υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες

Η διάταξη εγκατάστασης της αντλίας πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην χρειάζεται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο.

Η χαρακτηριστική καμπύλη παροχής - μανομετρικού ύψους πρέπει να είναι κατά το δυνατό σταθερή στο πεδίο λειτουργίας της ζητούμενης παροχής.

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

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο, μήκους τουλάχιστον δέκα μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

Γενικά οι αντλίες με λειτουργία πέραν των 8 ωρών ημερησίως θα πρέπει να έχουν υδραυλικό βαθμό απόδοσης στο σημείο λειτουργίας τους, μεγαλύτερο του 50%.

Κατασκευή αντλίας

• **Υλικά κατασκευής**

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο, κατάλληλης ποιότητας, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών τουλάχιστον AISI 304. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική βαφή. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή.

• **Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου**

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη. Στην είσοδο του καλωδίου θα υπάρχει ελαστικός δακτύλιος συναρμολογημένος με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου. Η συμπίεση του ελαστικού παρεμβύσματος θα γίνεται με τρόπο που θα αυτασφαλίζεται σε τυχόν τράβηγμα του καλωδίου.

• **Κινητήρας**

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα, ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 180°C. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες που θα είναι τοποθετημένοι στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring. Η σύνδεση των καλωδίων και των ακροδεκτών του στάτορα θα γίνεται με ειδική σύνδεση.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο ενδιάμεσος συντελεστής εξυπηρέτησης (συνδυασμένο αποτέλεσμα τιμής τάσεως, συχνότητας και ειδικού βάρους) θα είναι τουλάχιστον 1.15. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 80°C τουλάχιστον. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα έχουν προστασία IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει επαφές για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρες προστασίας.

• **Έδραση**

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους.

• **Μηχανική στεγανοποίηση**

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση.

• **Άξονας αντλίας**

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας κατάλληλης ποιότητας και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγостаθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

- **Πτερωτή**

Η πτερωτή θα είναι ημι-ανοικτού μη-εμφρασσόμενου τύπου, ή εναλλακτικά απλή μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη με πλήρη περύγια και πέρασμα στερεών τουλάχιστον 70mm. Η πτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο κατάλληλης ποιότητας.

10.5. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των αντλιών του έργου θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκατεστημένου εξοπλισμού. Στην τιμή τους συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την εγκατάσταση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία

Τ.Π.11. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

11.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τεχνικές προδιαγραφές (περιλαμβάνονται τα ελάχιστα απαιτητά χαρακτηριστικά) των απαιτούμενων οργάνων. Κάθε συσκευή πρέπει να συνοδεύεται από αναλυτικά φυλλάδια εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης.

Όλα τα όργανα θα ανταποκρίνονται στις εξής γενικές προδιαγραφές:

- θα είναι κατάλληλα για χρήση σε πόσιμο νερό
- θα προσφέρουν υψηλό βαθμό ηλεκτρικής προστασίας
- θα παρέχουν μέσω της κατασκευής τους, αντίσταση στη διάβρωση και τη φθορά
- θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασίες στην περιοχή 0 έως 50 °C εφόσον έρχονται σε επαφή με το νερό ή στην περιοχή -10 έως 50 °C εφόσον δεν εμβαπτίζονται
- θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σειράς ISO 9001 εκ μέρους του κατασκευαστή και θα έχουν έγκριση CE
- θα συνοδεύονται από τεκμηρίωση της παρεχόμενης υποστήριξης και διαθεσιμότητας ανταλλακτικών ή τμημάτων.

11.2. Υλικά

11.2.1. Διακόπτες Στάθμης

Ο διακόπτης θα είναι τύπου πλωτήρα με κατάλληλο ηλεκτρικό αισθητήριο (sensor) διακόπτη υδραργύρου ή ανάλογης τεχνολογίας. Η στάθμη ενεργοποίησης του πλωτήρα-διακόπτη θα βρίσκεται στα όρια χωρητικότητας της αντίστοιχης δεξαμενής (υπερχείλιση και βυθός). Το όργανο θα παρέχει ψηφιακό (διακοπτικό) σήμα On/Off κατάλληλο για σύνδεση σε κύκλωμα χαμηλής ισχύος, συμβατό με τις προδιαγραφές των προγραμματιζόμενων συσκευών ελέγχου.

Ο διακόπτης στάθμης θα συνοδεύεται με καλώδιο 5 m μεγέθους 3 x 0,8 mm².

Το αισθητήριο θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Διαφορική στάθμη που ενεργοποιείται και απενεργοποιείται ηλεκτρική επαφή για μετακίνηση $\pm 5^\circ$ από την οριζόντια θέση του φλοτέρ
- Διακόπτης: υδραργυρικός
- Ηλεκτρική επαφή: 10 A / 250 VAC
- Με ρυθμιζόμενο βαρίδι
- Προστασία: IP68
- Σώμα αισθητηρίου: πλαστικό (morlen).

11.3. Εκτέλεση Εργασιών

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή. Τα όργανα θα πρέπει να τοποθετηθούν με ιδιαίτερη σχολαστικότητα ώστε να διασφαλιστεί ο βαθμός προστασίας τους ως προς την στεγανότητα, η σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία τους και η καλαισθητή εμφάνιση τους. Εντός πινάκων θα τοποθετούνται σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των

παρακείμενων οργάνων. Θα διασφαλίζεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Η στήριξη των μεταδοτών/ενισχυτών θα γίνεται είτε σε ανοξείδωτες μικροκατασκευές, όπου τα μπουλόνια, βίδες κτλ. υλικά στερέωσης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα είτε εντός ηλεκτρολογικών πινάκων. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Οι αισθητήρες, θα πληρούν την κλάση προστασίας IP68.

Μετά την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικό βαθμονόμησης ή ελέγχου από τον κατασκευαστή
- Πίνακα σε γραπτή και ηλεκτρονική μορφή με τις παραμέτρους που εισήγαγε ο Ανάδοχος για την τοποθέτηση και ρύθμιση του οργάνου.
- Πίνακα με το πρόγραμμα συντήρησης που απαιτείται. Στο πρόγραμμα θα αναφέρεται και η περίοδος ανάμεσα στις συντηρήσεις και τα απαιτούμενα αναλώσιμα υλικά και ανταλλακτικά.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει τα στοιχεία των οργάνων που σκοπεύει να τοποθετήσει. Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων:

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των οργάνων.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που πρόκειται να τοποθετήσει.
- Σχέδια χωροθέτησης της θέσης των οργάνων για όσα όργανα θα τοποθετηθούν εκτός των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Λεπτομερή περιγραφή του τρόπου στήριξης των οργάνων και αναφορά στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την εργασία αυτή.
- Λίστα με τις προτεινόμενες από τον ανάδοχο ρυθμίσεις για κάθε όργανο.
- Σχέδια όδευσης της καλωδίωσης των οργάνων προς τους πίνακες που αυτά συνεργάζονται και λίστα των υλικών που θα κατασκευαστεί η όδευση αυτή, αν δεν υπάρχει ήδη υφιστάμενη διαδρομή.

11.4. Έλεγχοι και δοκιμές

Τα όργανα και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που τοποθετούνται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου. Η τοποθέτηση, ρύθμιση και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές των οργάνων, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

11.4.1. Δοκιμές επί τόπου του έργου

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω έλεγχοι και δοκιμές και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος των οργάνων (τοποθετημένων εντός ή εκτός πινάκων).
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης των οργάνων και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτά.
- Έλεγχος της σωστής αρίθμησης των κλώνων των καλωδίων.
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τα όργανα με το PLC.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των οργάνων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει όσες δοκιμές έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

11.4.2. Υποβολή μετά την τοποθέτηση, ρύθμιση και θέση σε λειτουργία

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης και της θέσης σε λειτουργία των οργάνων, θα υποβληθούν στην Υπηρεσία τα παρακάτω:

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Τα λεπτομερή εγχειρίδια όλων των οργάνων που τοποθέτησε.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια των οργάνων που τοποθετήθηκαν στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Φυλλάδιο όλων των ρυθμίσεων που έγιναν στα όργανα με επεξηγήσεις σχετικά με τι αναφέρεται η ρύθμιση.

11.5. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των διακοπών στάθμης, εντός της δεξαμενής άρδευσης, θα γίνει σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο Τιμολογίου, που περιλαμβάνει το σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού του μηχανοστασίου Άρδευσης.

Τ.Π.12. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

12.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) του έργου.

Οι πίνακες θα είναι πλήρως πιστοποιημένα – τυποποιημένα συστήματα διανομής χαμηλής τάσης «verified assemblies», σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου πρότυπο IEC 61439-1 και IEC 61439-2.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πινάκων είναι τα ακόλουθα:

- | | |
|---|--|
| • Σύστημα διανομής | τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος |
| • Ονομαστική τάση λειτουργίας | 400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V |
| • Τάση μόνωσης κύριων ζυγών | 1.000 V |
| • Τάση δοκιμής | 2.500 V |
| • Συχνότητα λειτουργίας | 50 Hz (-4%, +2%) |
| • Σύστημα γείωσης | TN (ή TT, IT) |
| • Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων | 230 V AC για τα λοιπά κυκλώματα |
| • Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών) | 25 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη επιλεκτικότητας και τους υπολογισμούς βραχυκυκλωμάτων Χ.Τ. |

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση "CE" πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση "CE". Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

12.2. Υλικά

Όλοι οι πίνακες θα είναι ενός κατασκευαστή ηλεκτρικών πινάκων και ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

12.2.1. Γενικός αυτόματος διακόπτης

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 25 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία επιλεγμένα για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 και IEC 60157.1.

Κάθε γενικός διακόπτης εγκαταστάσεως θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Όταν σε ένα χώρο υπάρχουν περισσότεροι του ενός γενικοί διακόπτες, θα τοποθετείται στον καθένα πινακίδα ενδεικτική της εγκαταστάσεως που αυτός ελέγχει.

Στο πεδίο εισόδου θα τοποθετούνται μόνο τα εισερχόμενα καλώδια τροφοδοσίας. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση καλωδίων διανομής.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

12.2.2. Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4.1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1 και 2), ήτοι:

- θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu})
- θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξή τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους
- θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται είτε από την πλευρά της άφιξης είτε της αναχώρησης
- θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60335-1) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός) ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές DIN VDE 0110 – 0660 και IEC 292-1.

Ο κάθε διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

- έχει ανοίξει
- έχει πέσει λόγω θερμικού,

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων πρέπει να έχουν τα πιο κάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς αποδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF) και απόπλιση (TRIPPED).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 πρέπει:
 - ο μηχανισμός λειτουργίας να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες
 - στη θέση OFF η λαβή να δείχνει την κατάσταση απόζευξης

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση «απόζευξης» εξάρτημα κλειδώματος
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης, «push to trip», για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.
- θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων να εξοπλισθούν με ένα περιστροφικό χειριστήριο όπου θα μπορεί να τοποθετηθεί εύκολα μία επαφή ζεύξης (με επικάλυψη)
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι, ώστε να εγκαθίστανται με ασφάλεια επί τόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές.

Ειδικότερα για τα βοηθητικά εξαρτήματα:

- θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου «snap-in», με κλεμοσειρές
- όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών
- βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα
- η προσθήκη των βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και μέχρι 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 75 kW θα προστατεύονται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας κινητήρος. Η μονάδα αυτή θα περιέχει ένα ισοδύναμο θερμικό κύκλωμα, αθροιστικό των απωλειών σιδήρου και χαλκού του κινητήρα. Βάσει των απωλειών αυτών θα παράγει τη χαρακτηριστική καμπύλη θερμοκρασίας του κινητήρα κατά το στάδιο της εκκίνησης, της λειτουργίας και της ψύξεως. Η μονάδα πρέπει να παρακολουθεί τη χαρακτηριστική αυτή και κατά τη διακοπή της ρευματοδότησεως και να αναλαμβάνει πάλι στο σωστό σημείο της καμπύλης μόλις η ηλεκτροδότηση αποκατασταθεί. Η χαρακτηριστική αυτή καμπύλη πρέπει να επιδέχεται ρύθμιση, ώστε να ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς χρόνους εκκίνησης του κινητήρα, ως εξής:

- i. Προστασία έναντι υπερφορτώσεως ($1,50 - 1,15 I_n$)
- ii. Προστασία έναντι σφάλματος προς γη ($0,1 - 0,35 I_n$)
- iii. Προστασία έναντι διακοπής φάσεως (2 – 3 sec)
- iv. Προστασία έναντι υπερτάσεων κατά τη διαδικασία της εκκινήσεως και ενώ ο κινητήρας δεν έχει αρχίσει ακόμη να περιστρέφεται (stalled rotor)(50 ms σε $6-10 I_n$)
- v. Προστασία επιτυχούς εκκινήσεως έναντι πτώσεως θερμικών

Θα διαθέτει ένα κεντρικό ηλεκτρονόμο που θα διεγείρεται και λειτουργεί στις περιπτώσεις, υπερφορτίσεως, διακοπής μίας φάσεως και σφάλματος προς τη γη.

12.2.3. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία Β των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι με 25 kA/0,5 sec. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία 690 V – 50 Hz και ονομαστική τάση μόνωσης 750 V – 50 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα μπορεί να είναι βυσματικού τύπου ή συρομένου σε φορείο τριπολικό ή τετραπολικό.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας Α με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξεση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 630A έως 1600A θα πρέπει να είναι κατηγορίας Β των κανονισμών με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι 25 kA/0,5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου άνω των 1600 A θα πρέπει η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) να είναι τουλάχιστον ίση με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}) στο σημείο της ηλεκτρικής εγκατάστασης όπου προορίζεται, εκτός αν ο ανάντη αυτόματος διακόπτης ισχύος εξασφαλίζει συνεργασία σύμφωνα με το IEC 947-2 Παράρτημα Α.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 V AC.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόξεσης, με τη λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή απόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε απόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόξεσης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- 10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 Ka rms, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0,4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα τοποθετούνται σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος (όταν αυτός είναι τοποθετημένος στον πίνακα), βαθμός προστασίας IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και δυνατότητα επίτευξης βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη με κατάλληλους μηχανισμούς προσαρμογής.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάση και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως) ή εναλλακτικά ηλεκτρονική.

Οι διακόπτες με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 630 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση rms τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κτλ). Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαιάς επέμβασης στις ρυθμίσεις. Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 100 A
- ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 100 A
- δυνατότητα προστασίας του ουδετέρου
- η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης αντίδρασης σε βραχυκύκλωμα
- στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης
- οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδετέρου: μη προστατευόμενος ουδέτερος-προστασία ουδετέρου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων-προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

Για διακόπτες έντασης μεγαλύτερης από 630 A, τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρονικής μονάδας έλεγχου θα είναι τα εξής:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
- Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.
- Εξοπλισμός "test"- στοιχείο για έλεγχο σωστής λειτουργίας της μονάδας ελέγχου
- Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον αποκλείεται) με χρονική καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη του Αναδόχου. Θα ενσωματώνονται στα Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

12.2.4. Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz
- Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV
- Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

- Ονομαστική ένταση (A)	I_{cw} (kA)
- ως 80	3
- 80 – 160	6
- 250	8,5
- 400 – 630	12
- 800	25
- 1.000 – 1.250	35
- 1.600 – 2.500	50

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).

Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947-3, παράγραφος 2-12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδέτερου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947-3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.

- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι και σχεδιασμένοι για να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A και στα 500 V AC για τους μεγαλύτερους διακόπτες ως 400 A. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC 22 χωρίς μείωση της απόδοσης στα 415 V AC.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των διακοπών φορτίου πρέπει αυτοί να εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα. Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντι αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

12.2.5. Ηλεκτρονόμοι

Ηλεκτρονόμοι προστασίας

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες χαμηλής τάσεως. Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 60255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές και ακροδέκτες για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου για τη σύνδεσή τους με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών – μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25...400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3) ή 1.600 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα τη Μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός NO και NC). 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 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5 °C έως 55°C.

12.2.6. Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας

Μεταγωγικοί διακόπτες I-0-II

Πρέπει να είναι κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση και θα διαθέτουν τόσες επαφές NO/NC όσες είναι αναγκαίες για την κατασκευή του αυτοματισμού που εξυπηρετούν.

Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν κατά προτίμηση εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών (MCB) επόμενης παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε τυποποιημένες ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες διανομής ή σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 160 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 408 και 449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (BS 5419 και VDE 0660). Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

- Μηχανική αντοχή I =

20 – 32 A	:	300.000 κύκλοι λειτουργίας
40 – 63 A	:	150.000 κύκλοι λειτουργίας
– 100 A	:	100.000 κύκλοι λειτουργίας
- Ηλεκτρική αντοχή I =

20 – 32 A	:	30.000 κύκλοι λειτουργίας
40 – 63 A	:	10.000 κύκλοι λειτουργίας
80 – 100 A	:	7.500 κύκλοι λειτουργίας
- Αντοχή βρέως χρόνου: $20 \times I_n / 1 \text{ sec}$
- Συνθήκες περιβάλλοντος: 95% σχετική υγρασία στους 55°C (τύπου 2)
- Λοιπά στοιχεία: Ένδειξη θετικής απόξευξης

12.2.7. Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες MCB).

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 60947-2 ή IEC / EN 60898. Η συμμόρφωση θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (π.χ. VDE) και η σήμανση ποιότητάς του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιο της σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα, ικανότητα διακοπής, τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας απόπλισης.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading – ενισχυμένης προστασίας).

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου "αυτόματου επανοπλισμού".

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB) θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για την ονομαστική ένταση μικρο-αυτόματου διακόπτη παρέχονται από τον κατασκευαστή πίνακες επιλογής ανάλογα με τον τύπο του φορτίου

και το μέγεθος αυτού. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 mA ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «C» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και καμπύλων «C» ή «D» (κατά IEC / EN 60898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6 kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 947,2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 5 - 14 φορές την ονομαστική για τις τύπου «C» και 10 - 20 φορές την ονομαστική για τις τύπου «D». Ο ελάχιστος αριθμός κύκλων λειτουργίας είναι 20.000.

12.2.8. Διακόπτες διαρροής (RCD)

Για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών έναντι διαρροής προς γη θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι διακόπτες διαρροής (διαφυγής έντασης). Θα ενεργοποιούνται με βάση το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου. Θα πρέπει να μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά IEC 60947-2).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61008. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές. Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα πρέπει να φαίνονται σε μονογραμμικό διάγραμμα σύμφωνα με το παραπάνω πρότυπο: αριθμός πόλων, ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας, ονομαστικό ρεύμα διαρροής.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1,5 kA τόσο για ρεύμα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (I_m) όσο και για ρεύμα βραχυκύκλωσης γης (I_m).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και I_{nc}) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS.

Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B σύμφωνα με το IEC 60755.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60364 όταν μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20A, πρέπει να παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC / EN 61009 και πρέπει να έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

Οι διακόπτες διαρροής μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά είτε ηλεκτρικά. Θα πρέπει να διακρίνονται από:

- Απλότητα στην συναρμολόγηση.
- Ύπαρξη πλήκτρου δοκιμής απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (LED ή άλλης), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.

- Ύπαρξη βοηθητικής επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα αυτοματισμού.
- Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.
- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Διαφορικό ρεύμα διαρροής 30 mA, 300 mA ή 500 mA σταθερό ή ρυθμίσιμο (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...50 mA, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...3 A.
- Άμεση ενεργοποίηση ή ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης (ανάλογα την απαίτηση προστασίας) ως εξής: α) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A: 0...0,5 sec, β) Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μεγαλύτερη από 160 A: 0...1 sec.

Όλοι οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αυτοπροστατεύονται από ανεπιθύμητες διακοπές που οφείλονται σε μεταβατικές υπερτάσεις (κεραυνοί, διαταραχές στο δίκτυο κλπ).

12.2.9. Ασφαλειοποζεύκτες

Για την προστασία κυκλωμάτων ως 250 A είναι δυνατή η χρήση φυσιγγίων τήξεως σύμφωνα με το πρότυπο IEC / EN 60947-3 σε κατάλληλες ασφαλειοθήκες οι οποίες θα ακολουθούν το πρότυπο IEC / EN 60269. Θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα, θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποζεύξεις και θα είναι των κάτωθι περιγραφόμενων τεχνικών χαρακτηριστικών:

Για ονομαστική ένταση:

- 32 A, ικανότητα διακοπής 500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- 63 A, ικανότητα διακοπής 800 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 25 kA
- 100 A, ικανότητα διακοπής 1.000 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 35 kA
- 250 A, ικανότητα διακοπής 1.500 A και αντοχή σε βραχυκύκλωμα 50 kA

Η ικανότητα διακοπής νοείται για ονομαστική τάση ως 500V, συχνότητα 40...60Hz και $\cos\phi = 0,7$.

Για τον υπολογισμό του ρεύματος λειτουργίας θα λαμβάνεται υπ' όψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος και η αλληλεπίδραση με γειτονικά υλικά, πάντα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Το άνοιγμα της φυσιγγιοθήκης θα γίνεται όταν διακοπεί το κύκλωμα. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται ωσπήρες ώστε όταν καεί ένα φυσίγγι να προκαλείται διακοπή όλων των φάσεων.

12.2.10. Αντικεραυνικά

Απαιτείται η εκπλήρωση των ακόλουθων προτύπων:

- EN 61643-11 Τύπος (Class) 1, Τύπος 2 και Τύπος 3. Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης. Η συμμόρφωση θα πρέπει να αποδεικνύεται με την σήμανση ποιότητας NF ή ισοδύναμη επάνω στη συσκευή.
- IEC 61643-1 Δοκιμή: Κλάσης I, Κλάσης II και Κλάσης III Έκδοση 2 (Μάρτιος 2005): Αντικεραυνικά που συνδέονται σε συστήματα διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.
- IEC 60364-4-44 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 4-443: Προστασία έναντι υπερτάσεων ατμοσφαιρικής προέλευσης ή από αλλαγές κατάστασης (ζεύξη – απόζευξη) διακοπτικού εξοπλισμού.
- IEC 60364-5-53 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων – Μέρος 5-534 Συσκευές για προστασία έναντι υπερτάσεων.

Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 θα αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια, με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 8 kA. Θα περιορίζουν την τάση ώστε ποτέ να μην υπερβαίνει τα 1,4 kV μεταξύ φάσης γης και το 1,0 kV μεταξύ φάσης ουδετέρου. Η τάση λειτουργίας U_c δεν θα είναι μικρότερη από 340 V μεταξύ φάσης γης καθώς και μεταξύ φάσης ουδετέρου. Το

αντικεραυνικό θα τοποθετείται έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η απόσταση μεταξύ του ακροδέκτη γης του αντικεραυνικού και του ακροδέκτη γης εισόδου να μην υπερβαίνει τα 15 cm. Εναλλακτικά θα χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά με μεταλλικό περίβλημα, βαθμού προστασίας IP 65 (NEMA 4) με ομοιογενές δίσκιο βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου πιστοποιημένα από UL 1449 (3η έκδοση), IEC 61643-1 ed. 2:2005, EN 61643-A11:2005, IEEE, NEMA LS-1 ή άλλο αναγνωρισμένο οργανισμό. Η διάταξη του αντικεραυνικού θα είναι κατάλληλη για το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το EN 61643-11, το αντικεραυνικό θα πρέπει να συνδυάζεται με έναν αποζεύκτη (ασφάλεια), του οποίου η αφόπλιση δε θα επηρεάζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε οποιοδήποτε φορτίο που βρίσκεται στα κατάντι. Αυτός ο αποζεύκτης μπορεί να συνίσταται σε μικροαυτόματο διακόπτη, σε συμφωνία με το πρότυπο IEC / EN 60898. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικεραυνικά αναγνωρισμένα κατά UL 1449 (3η έκδοση) που λειτουργούν ασφαλώς χωρίς εσωτερικές ασφάλειες.

12.2.11. Ρελέ θερμικής προστασίας

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. (NFC 63-650, VDE 0660) ή με τα πρότυπα UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά. Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 60947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10,20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25°C έως 55°C.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Επιλογή θέσης «χειροκίνητου επανοπλισμού» και θέση «αυτόματου επανοπλισμού»
- Σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»
- Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης
- Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με $I_{th}=5A$.

12.2.12. Μπουτόν τηλεχειρισμού – ενδεικτικές λυχνίες

Τα μπουτόν τηλεχειρισμού και οι ενδεικτικές λυχνίες που θα τοποθετηθούν στις θύρες πινάκων τύπου πεδίων θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης 22 mm και βάθους 60 mm. Οι λυχνίες θα είναι αίγλης 24 V DC. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο VDE 0660 με βαθμό προστασίας IP65.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου πεδίων θα πρέπει να συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Σε περίπτωση ένδειξης πολλών λειτουργιών (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.ά.) το κάλυμμα των αντίστοιχων λυχνιών θα μπορεί να είναι κόκκινο, πράσινο, πορτοκαλί κ.ά. Η

αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Στα κυκλώματα εναλλασσομένου ρεύματος οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου χαμηλής τάσεως με ενσωματωμένο μετασχηματιστή. Για να εξασφαλιστεί μεγάλος χρόνος ζωής των λυχνιών, αυτές δεν πρέπει να λειτουργούν υπό τάση μεγαλύτερη του 90% της ονομαστικής τους.

Στα κυκλώματα συνεχούς ρεύματος κατάλληλες αντιστάσεις θα συνδέονται εν σειρά προς τη λυχνία.

Προς διευκόλυνση του ελέγχου οι λυχνίες πρέπει να είναι τύπου ελέγχου δια πίεσεως (push to test) ή θα προβλέπεται σε κάθε πίνακα τύπου πεδίων κομβίο ελέγχου.

Οι ενδεικτικές λυχνίες που θα εγκατασταθούν σε τυποποιημένες ράγες DIN θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 62094-1, τύπου με φωτοδίοδο (LED). Θα λειτουργούν με ονομαστική τάση 230 V AC ή 12 – 48 V AC/DC. Η αντοχή τους σε κρουστική τάση θα είναι τουλάχιστον 4 kV (2 kV για ενδεικτικά 12 – 48 V). Θα διαθέτουν υψηλή ποιότητα στην απόδοση των χρωμάτων και της φωτεινότητας και διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 h. Η κατανάλωση ισχύος δεν ξεπερνά το 0,8 W.

12.2.13. Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως στο DIN 43701 και οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 400 mm και μεγαλύτερο από 2.000 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες HRC και όπου προβλέπεται θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- i. Θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- ii. Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- iii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

- i. Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος στρεφόμενου σιδήρου ή ψηφιακά, για συχνότητες λειτουργίας 45 Hz – 65 Hz.
- ii. Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm όταν τοποθετούνται σε θύρα πίνακα τύπου πεδίων ή 70 mm (πλάτος) όταν τοποθετούνται σε τυποποιημένη ράγα DIN.
- iii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Ηλεκτρονικά πολυόργανα

Είναι δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Θα πρέπει να πληρούν 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 κρυστάλλων (τύπος LCD).
- Να έχει τη δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε PLC.

Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 30 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

- i. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.
- ii. Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.
- iii. Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE
- iv. Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz
- v. Η τάση λειτουργίας έως 600 V
- vi. Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV
- vii. Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε $5 \times I_N$), όπου I_N η ονομαστική ένταση
- viii. Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: $I_{th} = 60 I_n$
- ix. Δυναμική ένταση: $I_{dyn} = 150 I_n$
- x. Συνεχής υπερφόρτωση: 20%
- xi. Κρουστική υπερφόρτιση $60 I_n$ (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως προβλέπεται η τοποθέτηση λυομένων συνδέσμων σε κάθε φάση του πρωτεύοντος.

Μετασχηματιστές τάσεως

Οι μετασχηματιστές τάσεως θα είναι κατασκευασμένοι κατά IEC 186. Τα τυλίγματα των μετασχηματιστών τάσεως θα είναι εμβαπτισμένα και θα μονώνονται με εποξική χυτορητίνη. Θα έχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά, ήτοι λόγο μετασχηματισμού, ονομαστική τάση εξόδου, ονομαστική ισχύ κτλ. η απόκλιση από την ονομαστική τάση και ισχύ δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,5%.

Οι σταθερές επαφές των μετασχηματιστών θα καλύπτονται αυτομάτως με διαφράγματα ασφαλείας όταν οι μετασχηματιστές αποζευγνύονται. Τα διαφράγματα θα έχουν κίτρινο χρώμα και θα φέρουν την επιγραφή «ΚΥΚΛΩΜΑ» όταν οι επαφές ζευγνύονται προς την πλευρά των τροφοδοτικών αγωγών.

Τα πρωτεύοντα τυλίγματα θα προστατεύονται με ασφάλειες HRC σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60282 και μαζί με τις καλωδιώσεις μεταξύ των ασφαλειών και των αγωγών του πρωτεύοντος θα πρέπει να αντέχουν στην ένταση βραχυκυκλώματος στο σημείο που είναι τοποθετημένος ο μετασχηματιστής.

Η πρόσβαση στις ασφάλειες του πρωτεύοντος θα είναι αδύνατη, αν δεν έχει απομονωθεί πλήρως ο μετασχηματιστής από την τροφοδοτούσα το πρωτεύον πηγή.

Τα τυλίγματα του δευτερεύοντος θα προστατεύονται επίσης με ασφάλειες των οποίων η αντικατάσταση πρέπει να είναι ασφαλής και εύκολη.

Βαττόμετρα

Οι μετρητές θα είναι τριφασικοί και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το IEC 1036. Η ακρίβεια θα είναι κλάσης 2 και θα διαθέτουν οθόνη υγρών κρυστάλλων έξι ψηφίων στην οποία θα εμφανίζεται η ένδειξη της κατανάλωσης ενέργειας σε kWh. Η σύνδεσή τους θα γίνεται είτε άμεσα είτε μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κατάλληλου λόγου μετασχηματισμού.

Ωρομετρητές

Οι ωρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC, μηχανικού τύπου, πέντε τουλάχιστον ψηφίων για παράλληλη σύνδεση με το φορτίο, κλάσης ακρίβειας 2, με τάση λειτουργίας 230V και ονομαστική συχνότητα 50 Hz.

12.2.14.

Επιτηρητές τάσης

Οι επιτηρητές τάσης θα παρακολουθούν την τάση και θα δίνουν σε ελεύθερη τάσης μεταγωγική επαφή σήμανση της ανωμαλίας.

Θα επισημαίνεται η απώλεια φάσης, η αλλαγή στην ακολουθία των φάσεων, η ασυμμετρία φάσης σε υπόταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 85 ... 95%, η ασυμμετρία φάσης σε υπέρταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 105 ... 115%, η συμμετρική υπόταση και υπέρταση στα ίδια ρυθμιζόμενα ποσοστά.

Η επιτήρηση θα γίνεται με την χρήση και του ουδέτερου, θα υπάρχει υστέρηση, ενώ η επαφή θα μετάγεται σε ρυθμιζόμενο μετά την ανωμαλία χρόνο 0,1 έως 10 sec.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ένας επιτηρητής που να εκτελεί όλα τα ανωτέρω γίνονται δεκτοί και δύο μαζί που θα επιτελούν το σύνολο των ανωτέρω ελέγχων.

12.3. Εκτέλεση εργασιών

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Πέραν της παρούσας προδιαγραφής οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπα
 - IEC / EN 60909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκυκλώσεως μιας εγκατάστασης.

- IEC 61439-1 και IEC 61439-2 που αναφέρονται στις δοκιμές τύπου («routine verifications») και σειράς («design verifications») σύμφωνα με το νέο πρότυπο.
- IEC 60529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται στο έργο για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών έτοιμοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις προς τα φορτία αυτών.

Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων. Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων.

12.3.1. Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 55, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529. Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο/πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στα πρότυπα IEC 62262 ή EN 62262 (πρώην IEC/EN 50102).

12.3.2. Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από μορφοσίδηρο (γωνιά) 40 mm x 40 mm x 4 mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα πρέπει να είναι προσθαφαιρετό (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του (που αποτελείται από μια μετακινούμενη μεταλλική πλάκα) η οποία είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση ύψους 10 ως 15 cm.

Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένων διαστάσεων μεταλλικά ερμάρια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 12/10 που στηρίζεται σε ορθοστάτες από λαμαρίνα πάχους 15/10, με αφαιρούμενα πλαϊνά συνδεδεμένα μεταξύ τους σε μία κατασκευή, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V AC και η ονομαστική αντοχή σε βραχυκύκλωμα τουλάχιστον 35 kA.

Οι θύρες των ερμαρίων θα είναι μεταλλικές αδιαφανείς ή διαφανείς. Στη δεύτερη περίπτωση θα φέρουν σκληρυμένο κρύσταλλο ελάχιστου πάχους 4 mm, επικολλημένο με χυτό στεγανωτικό πολυουρεθάνης.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα αποφασιστεί από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτούνται ανοξειδωτοί πίνακες, η μεταλλική κατασκευή (θύρες, μεντεσέδες, πλάκα στήριξης και επικάλυψης οργάνων κτλ.) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξειδωτό χάλυβα AISI 304, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων. Θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του Αναδόχου η μηχανική ενοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

Κύριοι Ζυγοί Διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας τέσσερις ζυγούς σε οριζόντια διάταξη στο επάνω μέρος του πίνακα ή σε ανεξάρτητο ερμάριο σε κάθετη διάταξη. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και ένας για τον ουδέτερο, θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις R,S,T, PE ή L1, L2, L3, PE, ανά 1,50 m περίπου. Εναλλακτικά η μπάρα ουδετέρου μπορεί να είναι παράλληλη με την μπάρα της γείωσης.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυριών ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος. Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες. Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 60695-2.1 (960°C 30 s/30 s). Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

Μπάρες Ουδετέρου – Γείωσης

Οι απλοί, ενός πεδίου, πίνακες θα φέρουν έναν ακροδέκτη γείωσης ή ένα ζυγό γείωσης. Μεγάλοι πίνακες, με περισσότερα του ενός πεδία, θα φέρουν συνεχή ζυγό γείωσης, ο οποίος θα διατρέχει όλο το μήκος τους και προς τον οποίο θα συνδέεται όλος ο πίνακας.

Στο κάτω μέρος του πίνακα τύπου πεδίων θα τοποθετηθεί η μπάρα γείωσης και εναλλακτικά και η μπάρα ουδετέρου του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και τουλάχιστον 12 mm x 5 mm. Θα συνδεθεί αγώγιμα προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γείωσης και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να

υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξιδα γείωσης) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Η μπάρα του ουδέτερου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπαρών των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η μία πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση ως 125 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm², ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm².

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm². Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες 1/2 in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξείδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξείδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικόχλιου.

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών θα είναι όμοια για αγωγούς ίδιας ονομαστικής τάσης σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Ονομαστική τάση καλωδίου</u>	<u>Χρώμα καλωδίου</u>
400 V, 230 V AC	μαύρο
24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Καλώδιο ουδέτερου	μπλε
Καλώδιο γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό "επικίνδυνο".

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηγία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι πολύκλωνοι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι είσοδοι και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

Είδος κλέμματος	χρώμα
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	κόκκινη
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδέτερου	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη

12.3.3. Έλεγχος και δοκιμές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή .

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή από εξειδικευμένο οργανισμό ή εργαστήριο το οποίο θα καθοριστεί και θα είναι της αποδοχής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος σφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια. Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών τύπου:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση)
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»)
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης)
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα)
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529)

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»)
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των Ηλεκτρικών Πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ»
- Γενικός έλεγχος πίνακα
- Έλεγχος βαφής

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

12.3.4. Κατασκευαστικά σχέδια – πιστοποιητικά

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία για έγκριση, αν του ζητηθεί, τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Αντίγραφα των Πιστοποιητικών διασφάλισης ποιότητας των κατασκευαστών πινάκων και του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.
- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας.

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

12.4. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των πινάκων χαμηλής τάσης του Έργου, θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκατεστημένου εξοπλισμού, σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο Τιμολογίου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, τα υλικά – όργανα – διατάξεις ελέγχου του πίνακα (σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τα Σχέδια), οι εσωτερικές καλωδιώσεις, τα υλικά στήριξης, οι ρυθμίσεις – επιθεωρήσεις – δοκιμές, η συναρμολόγηση και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την εγκατάσταση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία.

Τ.Π.13. ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ

13.1. Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις που πραγματοποιούνται στο έργο.

13.2. Υλικά

13.2.1. Γενικά

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακολούθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC, (Y).
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση τα πιστοποιητικά δοκιμών του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων (ανάλογα τον τύπο καλωδίων και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ).

Η εκλογή των καλωδίων και των συντελεστών απομειώσεως θα βασισθούν στα ακόλουθα:

- Θερμοκρασία εδάφους.
- Θερμική αγωγιμότητα εδάφους.
- Βάθος τοποθέτησεως καλωδίων χαμηλής τάσεως 0,6 m.
- Ομαδοποίηση καλωδίων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.
- Εναέρια τοποθέτηση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και της ΔΕΗ.

Κάθε καλώδιο θα επιλεγεί ώστε να καλύπτει με επάρκεια τις συνθήκες μεγίστου φόρτου λειτουργίας και βραχυκυκλώματος καθώς και τις κλιματικές και λοιπές συνθήκες του τόπου του έργου.

Για τον καθορισμό της διατομής των καλωδίων θα ληφθούν υπόψη κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι παράγοντες:

- Στάθμη βραχυκυκλώματος
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και τρόπος εγκαταστάσεως
- Πτώση τάσεως

- Πτώση τάσεως στα κυκλώματα των κινητήρων, οφειλόμενη στην εφαρμοζόμενη μέθοδο εκκινήσεως.
- Ρύθμιση θερμικών στοιχείων των αυτόματων διακοπών.
- Τοποθέτηση καλωδίων εναέρια, υπόγεια ή μέσα σε κανάλι.

13.2.2. Καλώδια χαμηλής τάσης

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-2. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό του μηχανοστασίου, J1VV-U (μονόκλωνα) ή J1VV-R (πολύκλωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τον φωτισμό της πλατείας J1VV-U (μονόκλωνα) ή J1VV-R (πολύκλωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλωνα) ή J1VV-R (πολύκλωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.
- Για τις παροχές των πινάκων J1VV-U (μονόκλωνα) ή J1VV-R (πολύκλωνα), ονομαστικής τάσεως 600/1000 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 843.

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.

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 γειώσεων, 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 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:

Πίνακας 4.2-1: 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	4%
2	Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. I)	10%
3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. II)	10%

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 10% 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.
- 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.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές, ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελείως στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

13.2.3. Καλώδια οργάνων και ελέγχου

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι πολύκλινα κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271 ονομαστικής διατομής 1,5 mm² με αριθμημένους κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι με τα κωδικά στοιχεία τους. Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σημάνσεως. Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκαταστάσεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κουτιά συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κουτιά αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κώσ.

13.3. Εκτέλεση εργασιών

13.3.1. Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθείες οδεύσεις. Ειδικότερα, θα εφαρμοστούν το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και τα VDE 100 και VDE 101.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων διανομής θα είναι από PVC. Οι σωλήνες των καλωδίων από τους τοπικούς υποπίνακες έως τα μηχανήματα που οδεύουν σε δομικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, χωρίς μονωτική επένδυση, με διάμετρο και πάχος τοιχωμάτων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Καλώδια που οδεύουν σε τοιχία μπορούν να τοποθετούνται σε κλειστές διάτρητες γαλβανισμένες σχάρες, που στερεώνονται στο τοιχίο με εκτονωτικά βύσματα.

Όταν μία μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλισθεί η όδευση των καλωδίων από μία κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός τους με κανονική σειρά και συμμετρία.

Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του σταθερή σήμανση με τον αριθμό του ο οποίος αναφέρεται στους καταλόγους των υλικών. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Πινακίδες αναγνώρισης θα τοποθετηθούν επίσης στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά σε κάθε περίπτωση αφανούς τοποθέτησης όπου απαιτείται να σημειώνεται και να αναγνωρίζεται η όδευση των καλωδίων. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται. Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό και θα φέρει τελικό εξωτερικό στρώμα αδιάβροχης αποξειδικής ρητίνης πάχους όχι μικρότερου των 40 mm ή ελαφράς τσιμεντοκονίας κατά περίπτωση. Η εργασία αυτή θα γίνει και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1η Φάση L1
- 2η Φάση L2
- 3η Φάση L3
- Ουδέτερος N ή μπλε αγωγός
- Γείωση πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

- Φάση Καφέ
- Ουδέτερος Μπλε
- Γείωση Πράσινο ή κιτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους με χρήση ειδικού εργαλείου. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται "κατσάρωμα" με τα χέρια ή πένσα.

Όλα τα καλώδια θα παραδοθούν σε στιβαρά στροφεία επάνω στα οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής, η διατομή, το μήκος και η μόνωση και θα ελεγχθούν από την Υπηρεσία πριν από την εγκατάστασή τους.

Τα άκρα των καλωδίων θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως. Οι έλξεις κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή, και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 kg/mm² διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται ή με το χέρι, ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση όμως ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

Όλα τα μήκη των καλωδίων που κόβονται από το στροφείο πρέπει να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις αλλιώς πρέπει να στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των.

Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουλα ή φορεία έλξεως καλωδίων. Η όδευση των καλωδίων θα είναι σύμφωνη με τα συμβατικά σχέδια. Επέκταση των καλωδίων (μάτισμα) μέσω κατάλληλων μουφών δεν επιτρέπεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που το μήκος της γραμμής είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μήκος του καλωδίου ενός στροφείου και αφού ενημερωθεί η Υπηρεσία.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει στρεφόμενη μηχανή (κινητήρα ή γεννήτρια) θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα, ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση κάθε μηχανής. Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτιθέμενος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με οπλισμό από ταινία αλουμινίου, όπου οι στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο. Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση των καλωδίων μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτοχρόνως και πλήρη σύνδεση προς γη. Θα παραδοθούν πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το μεταξύ επενδύσεων του καλωδίου και στυπιοθλιπτικού διάκενο.

13.3.2. Εσχάρες στηρίξεως καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις απαιτούμενες για την όδευση των καλωδίων εσχάρες. Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεων των θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε σχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- Αποφυγή περιπτώσεων διαδρομών.
- Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι εσχάρες οδεύσεως των καλωδίων θα κατασκευασθούν από χαλυβδοελάσματα, θα φέρουν ομοίου τύπου στοιχεία σύνδεσης και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους. Θα ακολουθούν το παρακάτω διαστασιολόγιο:

Πίνακας 4.3-1: Διαστασιολόγιο εσχάρων οδεύσεως

A/A	Διαστάσεις [mm]	Πάχος ελάσματος [mm]
1	100 x 50, 200 x 50	1,00
2	100 x 100, 200 x 100	1,25
3	300 x 50, 400 x 50	1,50
4	300 x 100, 400 x 100	1,50
5	500 x 100	2,00
6	600 x 100	2,00

Οι καμπύλες και τα τεμάχια διακλάδωσης και σύνδεσης θα έχουν τυποποιημένη μορφή και οι εσωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερες από 300 mm. Το σύστημα των εσχάρων θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1 και οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν σύμφωνα με το DIN 4114 με συντελεστή ασφαλείας 1,7 κατ' ελάχιστο. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN EN 10412 με βάρος επικάλυψης 350 g/m². Οι σχάρες θα είναι προγαλβανισμένες με τη μέθοδο SENDZIMIR Z 275 σύμφωνα με το DIN 17162.

Οι εσχάρες θα έχουν επαρκές πλάτος ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και στις κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται εξασφαλίζοντας ότι το 30% της επιφάνειας του θα παραμένει κενό (εφεδρεία). Τα καλώδια θα ασφαλιζονται επάνω στις εσχάρες με τη βοήθεια μονωτικών ιμάντων, οι οποίοι θα βιδώνονται επάνω στην εσχάρα με πλαστικούς κοχλίες και ροδέλες. Θα στερεώνονται ανά διαστήματα τέτοια που θα εξασφαλίζουν μια καθαρή και τακτοποιημένη εγκατάσταση.

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί στις κατακόρυφα τοποθετημένες εσχάρες, όπου πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και επαρκή στοιχεία στερεώσεως των καλωδίων, ώστε να επιτυγχάνεται ασφάλεια και καλή κατανομή των φορτίων. Τα καλώδια που οδεύουν επάνω σε κατακόρυφες εσχάρες θα στερεωθούν κατά τρόπο ασφαλή ανά διαστήματα το πολύ 600 mm.

Οι βραχιόνες στηρίξεως των εσχάρων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm και θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι υπολογισμένα για μέγιστο φορτίο 50 kg. Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν σχάρες πλάτους 100 mm – 300 mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400 mm – 600 mm φορτίο 200 kp/m. Σε κάθε περίπτωση, η μεταξύ τους απόσταση δεν θα υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 1.200 mm. Η στερέωση των βραχιόνων αυτών θα είναι επαρκής για το μέγιστο φορτίο της σχάρας.

Γενικά η κατασκευή των εσχάρων θα είναι πολύ επιμελημένη και θα γίνει με τρόπο που θα επιτρέπει μικρή δύναμη πάνω σε αυτές χωρίς παραμορφώσεις των σχαρών, των βραχιόνων και των ορθοστατών.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδέλασμα γαλβανισμένο εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 3 mm διπλού «π» μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων. Για εσχάρες πλάτους μεγαλύτερο από 200 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορθοστάτες μορφής. Οι ορθοστάτες αυτοί θα αναρτώνται από την οροφή και για την στήριξή τους θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα μεταλλικά με τις κατάλληλες βίδες.

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των εσχάρων, των ειδικών τεμαχίων κτλ. θα είναι ειδικής μορφής για να μην τραυματίζονται τα καλώδια και πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένες.

Σε όποιες εσχάρες οδεύουν μαζί με άλλα καλώδια σημάτων, καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα (0-20mA ή 4-20mA) τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος έτσι ώστε να διαχωρίζει την σχάρα σε δυο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

13.3.3. Κουτιά διακλάδωσης

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC, ιδίων προδιαγραφών κατασκευής με τους ευθύγραμμους σωλήνες, με κάλυμμα πρεσαριστό ή βιδωτό που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεσή τους με τους σωλήνες θα γίνεται πάντοτε μέσω των ειδικών ρακόρ σύνδεσης. Τα κουτιά θα είναι διαστάσεων 62 mm x 62 mm, 82 mm x 82 mm, 91 mm x 91 mm και 100 mm x 100 mm κατά περίπτωση προστασίας IP 55.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα πάχους 3 mm γαλβανισμένα ή από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο, στεγανά προστασίας IP 55, τετράγωνα ή ορθογώνια, κατάλληλα για σύνδεση με χαλύβδινους σωλήνες καλωδίων. Οι διαστάσεις τους θα είναι επαρκείς για την άνετη σύνδεση των καλωδίων ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητα τσακίσματα.

13.3.4. Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων

Οι σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ HD 384, EN 50086, EN 60423, IEC 60023, IEC 60614.

Οι σταθεροί χαλυβδωτοσωλήνες όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εντός και εκτός) μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα) υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5 mm. Κουρμπάρισμα των σωλήνων επιτρέπεται μόνον μέσω καταλλήλου κουρμπαδόρου για γωνίες άνω των 90°. Οι γωνίες 90° θα γίνονται με έτοιμες καμπύλες. Η σύνδεσή τους με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται στεγανά με περικόχλια μέσα – έξω. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις προστασίας θα είναι επίτοιχες ή χωνευτές ή θαμμένες στο πάτωμα κατά περίπτωση και θα διαταχθούν σε καθαρούς και απλούς σχηματισμούς, που θα εξασφαλίζουν εφεδρεία χώρου για μελλοντικές σωληνώσεις προς όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες. Στα σημεία που τελειώνουν οι τοίχοι και οι οροφές, οι σωληνώσεις θα καλυφθούν κατάλληλα.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες για εμφανή τοποθέτηση θα είναι από PVC, κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Οι σωλήνες θα είναι άκαυστοι, απρόσβλητοι από οξέα κτλ. και υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία. Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά εξαρτημάτων όπως καμπύλες, μούφες, κολάρια, ρακόρ κτλ.

Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο.

Τα ελάχιστα πάχη σε σχέση με τις διαμέτρους θα είναι τα εξής:

Πίνακας 4.3-2: Ελάχιστα πάχη σωληνώσεων σε σχέση με τις διαμέτρους

A/ A	Διάμετρος [mm]	Πάχος [mm]
1	20	1,55
2	25	1,80
3	32	2,1
4	40	2,30
5	50	2,85
6	100– 160	4,00
7	200	6,00

Οι χαλυβδωτοσωλήνες σπирάλ θα χρησιμοποιούνται αποκλειστικά για τη σύνδεση μηχανημάτων και οργάνων με τα χαλύβδινα κουτιά διακλάδωσης. Οι σωλήνες θα είναι ανοξειδωτοί, επενδεδυμένοι με μανδύα από PVC και θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 20 mm.

Οι χωνευτές σωληνώσεις καθώς και αυτές που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις διακλαδώσεις προς τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τους ρευματοδότες κτλ.

Όλες οι σωληνώσεις προστασίας θα εγκατασταθούν κατά τρόπο που να εξασφαλίζει τον εξαερισμό και την αποστράγγιση τους. Οι καμπύλες θα γίνονται από την ίδια τη σωλήνωση. Κυτία διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Στα σημεία που οι σωλήνες συνδέονται με κουτιά διακοπών, θα φέρουν ειδική κοχλιοτομημένη υποδοχή, η οποία όταν σφιχθεί θα είναι πρόσωπο με την εξωτερική παρειά του κουτιού. Οι σωλήνες θα στερεώνονται τότε επάνω στο κουτί με τη βοήθεια ενός μπρούτζινου, εσωτερικώς κοχλιοτομημένου δακτυλίου, ο οποίος θα βιδώνεται από το εσωτερικό του κουτιού επάνω στην κοχλιοτομημένη υποδοχή της σωληνώσεως. Η στερέωση των σωλήνων επάνω στο κουτί με χρήση κοχλιοτομημένων δακτυλίων απ' ευθείας χωρίς χρήση της κοχλιοτομημένης υποδοχής επιτρέπεται. Όλα τα εκτεθειμένα στον αέρα τμήματα των σπειρωμάτων, θα υποστούν ψυχρό γαλβάνισμα μετά την εγκατάστασή των.

Οι επίτοιχες σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4.3-3: Διαστήματα επίτοιχων σωληνώσεων

A/ A	Διάμετρος [mm]	Διάστημα [m]
1	20	2,50
2	25	2,00
3	30	1,20

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225 mm εκατέρωθεν της καμπύλης. Στα σημεία συνδέσεων ή απότομων αλλαγών κατεύθυνσης και σε πρόσθετα σημεία που θα κρίνει η Υπηρεσία, θα τοποθετηθούν κατάλληλα σταθερά ή αφαιρετά κουτιά συνδέσεως. Σε μεγάλου μήκους γραμμές θα τοποθετηθούν χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά κουτιά με θυρίδες επισκέψεως για να διευκολύνουν την έλξη των καλωδίων. Οι εγκιβωτισμένες στα δάπεδα σωληνώσεις θα είναι συνεχείς, χωρίς ενδιάμεσα κουτιά συνδέσεως, θαμμένα στο δάπεδο. Αν απαιτείται θα κατασκευαστούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα με χαλύβδινο κάλυμμα.

Στα σημεία που οι σωληνώσεις διαπερνούν αρμούς διαστολής θα τοποθετηθούν ειδικά κουτιά σύνδεσης, που θα μπορούν να απορροφούν τις συστολές/διαστολές. Τα κουτιά αυτά θα φέρουν εκατέρωθεν ακροδέκτες γειώσεως μέσω των οποίων θα συνδέονται προς το σύστημα γειώσεως με καταλλήλου διατομής πολύκλωνο χάλκινο αγωγό. Τα άκρα των σωληνώσεων οι οποίες εγκιβωτίζονται σε μπετόν, θα ταπώνονται προσωρινά πριν πέσει το μπετόν με κατάλληλες ορειχάλκινες τάπες.

Σε εξωτερικές σωληνώσεις και γενικά όπου προβλέπεται από τις Προδιαγραφές θα τοποθετηθούν στεγανά κουτιά συνδέσεων.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερεμέτια. Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κτλ δεν επιτρέπεται στην ίδια σωλήνωση η συνύπαρξη δύο φάσεων.

Οι σωληνώσεις προστασίας υπογείων καλωδίων καθώς και τα αντίστοιχα φρεάτια, θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC με κατάλληλες συνδέσεις.

- Θα χρησιμοποιηθούν χαλύβδινοι σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 150 mm με πάχος τοιχώματος 6 mm και διαμέτρου 200 mm με πάχος τοιχώματος 8 mm ή σωλήνες από PVC τυποποιημένων διαμέτρων.
- Θα προβλεφθεί 20% εφεδρεία σωλήνων για κάθε όδευση και εν πάση περιπτώσει όχι λιγότερη από ένα σωλήνα ανά όδευση.
- Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια, με μόνη εξαίρεση τις καμπύλες 90° για την είσοδο σε κτίρια. Όπου χρησιμοποιούνται τέτοιες καμπύλες, η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι 800 mm για σωλήνες διαμέτρου 100 mm και 1.000 mm για σωλήνες διαμέτρου 150 mm και 200 mm.
- Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού.

Τα φρεάτια θα έχουν ελάχιστο βάθος από την επιφάνεια του εδάφους 800 mm προκειμένου για αγωγούς χαμηλής τάσεως και 1.200 mm προκειμένου για αγωγούς μέσης τάσεως. Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 600 mm x 600 mm. Σε περιπτώσεις που το καλώδιο αλλάζει κατεύθυνση, οι ελάχιστες διαστάσεις του φρεατίου θα είναι 800 mm x 800 mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου.

Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως και θα φέρει χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου. Θα υπάρχουν ενδιάμεσα φρεάτια ανά 30 το πολύ μέτρα και 5 το πολύ μέτρα πριν από την κατάληξη σε καμπύλη 90°.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελειώς με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες. Όλοι οι σωλήνες θα σφραγιστούν κατάλληλα για να αποφευχθεί η είσοδος υγρασίας, ποντικών και άλλων επιβλαβών ζωυφίων.

Στις περιπτώσεις που η τροφοδότηση μιας κατανάλωσης απαιτεί μη σταθερή σύνδεση (κινητήρες κτλ), ο αγωγός θα προστατεύεται στο μεταξύ του πέρατος της σταθερής σωληνώσεως και του κιβωτίου συνδέσεως τμήμα του με εύκαμπτο προστατευτικό σωλήνα από PVC ή εύκαμπτο χαλυβδοσωλήνα επενδεδυμένο εσωτερικά με PVC.

Η σύνδεση του εύκαμπτου σωλήνα και στα δύο άκρα θα είναι τελειώς στεγανή και θα πραγματοποιηθεί μέσω καταλλήλων για τον σκοπό αυτό εξαρτημάτων προσαρμογής. Το μήκος της εύκαμπτης σωληνώσεως, σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 400 mm.

Ο ακροδέκτης γειώσεως της εξυηηρετούμενης κατανάλωσης θα συνδέεται μέσω ξεχωριστού αγωγού γειώσεως με τη γείωση της σταθερής προστατευτικής σωληνώσεως. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση του εύκαμπτου χαλύβδινου αγωγού, ως στοιχείου γειώσεως.

13.3.5. Οχετοί καλωδίων

Οι οχετοί των καλωδίων θα κατασκευαστούν από βαρέως τύπου γαλβανισμένα εν θερμώ χαλυβοελάσματα, σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1.

Κάθε τεμάχιο οχετού θα έχει διαμορφωμένα χείλη που θα επιτρέπουν την κατά μέτωπο σύνδεση με τα άλλα τεμάχια και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα στοιχεία συνδέσεως. Κάθε τεμάχιο οχετού θα φέρει ευκόλως αφαιρέτα καλύμματα τα οποία θα στερεώνονται στον οχετό με γαλβανισμένες εν θερμώ βίδες.

Το σύστημα των οχετών καλωδίων θα φέρει επίσης τα απαραίτητα τεμάχια καμπύλων και διακλαδώσεων, η σχεδίαση και κατασκευή των οποίων θα επιτρέπει την εύκολη εγκατάσταση των καλωδίων και θα αποκλείει τη δημιουργία καμπυλώσεως των καλωδίων με μικρή και μη επιτρεπόμενη ακτίνα. Όλα τα εξαρτήματα των οχετών θα είναι κατασκευασμένα στο εργοστάσιο και θα φέρουν κατάλληλα καλύμματα. Η κατασκευή ή διαρρύθμιση εξαρτημάτων οχετών επί τόπου του έργου απαγορεύεται.

Σε περιπτώσεις κατακόρυφης όδευσης των οχετών, τα καλώδια θα στηρίζονται σε αυτούς με κατάλληλα για το σκοπό αυτό στηρίγματα, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 500 mm.

Ολόκληρο το σύστημα οχετών θα έχει ηλεκτρική συνέχεια (γεφυρωμένο), περιλαμβανομένου και του τροφοδοτούμενου εξοπλισμού μέσω μιας ταινίας χαλκού επαρκούς διατομής, που θα συνδέεται με ορειχάλκινους κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες. Όλοι οι οχετοί θα διαστασιοποιηθούν ώστε να δέχονται άνετα όλα τα προβλεπόμενα καλώδια και μία περίσσεια εφεδρείας 25%, σε καμία όμως περίπτωση οι διαστάσεις των οχετών θα είναι μικρότερες από 50 mm x 50 mm. Όλες οι καμπύλες, οι διακλαδώσεις και τα λοιπά στοιχεία των οχετών θα φέρουν τις απαραίτητες ενισχύσεις και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα ίδια πρότυπα με τα οποία θα κατασκευαστούν και οι οχετοί.

Η στήριξη των οχετών στους τοίχους και στην οροφή θα γίνει μέσω καταλλήλων στιβαρών στοιχείων, που θα εξασφαλίσουν σταθερή και ασφαλή εγκατάσταση. Ο τρόπος και τα υλικά στήριξης θα εγκριθούν προηγουμένως από την Υπηρεσία.

Όταν απαιτείται τεμαχισμός τυποποιημένων τεμαχίων οχετών, οι δημιουργούμενες νέες ακμές θα προστατεύονται με ψυχρό γαλβάνισμα ή αντιοξειδωτική βαφή μινίου.

Ολόκληρο το σύστημα των οχετών θα κατασκευαστεί στο εργοστάσιο και θα εγκατασταθεί στο έργο πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησεως καλωδίων.

13.3.6. Οικοδομικές εργασίες

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις οπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων στηρίξεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με μπετόν καθώς και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

13.3.7. Σύνδεση φωτιστικού - ακροκιβώτια

Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων E1VV (NYY) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος μέσα στα στεγανά κιβώτια που θα έχει ο κάθε στύλος.

Τα εν λόγω στεγανά κιβώτια θα είναι κατάλληλα για καλώδια E1VV (NYY) μέχρι και 5x10 mm² και θα είναι κατασκευασμένα από μέταλλο με αντιδιαβρωτικό προστασίας. Θα περιέχουν μια ή δύο ασφάλειες (ένα ή δύο φωτιστικά στο στύλο) πλήρεις, τύπου ταμπακιέρας, τις γέφυρες και τις βίδες σύνδεσης όλων των αγωγών και του αγωγού γείωσης και τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες (για καλώδιο NYY μέχρι και 5x10 τ.χ.) εισόδου και εξόδου των καλωδίων διακλάδωσης και τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων.

Το κιβώτιο θα φέρει πώμα που θα κλείνει στεγανά με βίδες.

13.3.8. Φρεάτια

Τα φρεάτια κατασκευάζονται σε 2 τύπους.

- Εσωτερικών διαστάσεων 40 x 40, βάθους έως 60 cm.
- Εσωτερικών διαστάσεων 80 x 80, βάθους έως 100 cm.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από οπλισμένο σκυρόδεμα B160, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20 x 20 cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των τσιμεντοσωλήνων που καταλήγουν σ' αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα.

13.3.9. Εκκαφές χανδάκων, βάσεων ιστών και διαβάσεων οδών

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης καλωδίων θα είναι 50 cm και το βάθος 80 cm. Στα χανδάκια όμως, που πιθανόν να τοποθετηθούν και καλώδια του ΟΤΕ, το πλάτος θα γίνει 60 cm και το βάθος 90 cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διάφορο πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης.

Οι χάνδακες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη ή ακόμα με εκρηκτικές ύλες και αεροσυμπιεστές.

Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών.

Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χάνδακα και βάσης ιστού.

Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Μετά τις εργασίες τοποθέτησης των σωληνώσεων, καλωδίων, φρεατίων, κλπ. θα γίνει πλήρωση των χανδάκων με τα προϊόντα εκσκαφής.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα κτυπηθούν και θα συμπιεστούν μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψή τους.

13.4. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των καλωδίων του έργου θα γίνεται ανά μέτρο μήκους εγκατεστημένου καλωδίου, σύμφωνα με τα άρθρα Τιμολογίου.

Οι υπόλοιπες εργασίες και υλικά της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης, όπως σωλήνες, κουτιά διακλάδωσης, διακόπτες φωτισμού, ρευματοδότες, και ότι άλλο χρειάζεται για την παράδοση της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του Έργου σε πλήρη και κανονική λειτουργία, επιμετρούνται και πληρώνονται ως κατ' αποκοπή εργασίες, σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα Τιμολογίου.

Τ.Π.14. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

14.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των ηλεκτρικών πινάκων κτλ. εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει:

- Τις γειώσεις προστασίας των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων των έργων
- Τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

14.2. Υλικά

14.2.1. Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm², θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35 mm², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm², ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασσιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται από 50 cm έως 20 cm.

Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου καθώς και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές (κιγκλιδώματα κτλ), θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35 mm².

14.2.2. Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση ¾ in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα ¾ in W.

14.2.3. Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρεις ράβδους τύπου COOPERWELD που θα εμφυτεύονται στο έδαφος σε σχήμα ισοπλευρού τριγώνου πλευράς 3 m. Οι αγωγοί

συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό ηλεκτρολυτικό πολύκλωνο χαλκό.

Οι μεταλλικές πλάκες γείωσης χρησιμοποιούνται κυρίως στα τέρματα των γραμμών δικτύων οδικού φωτισμού. Τα υλικά των γειώσεων αυτών αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή.

14.3. Εκτέλεση Εργασιών

14.3.1. Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λιωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Σε κάθε πίνακα θα "φθάνει" καλώδιο γείωσης παράλληλα με το παροχικό καλώδιο και θα υπάρχει ένα επιπλέον τρίγωνο γείωσης από το οποίο θα αναχωρεί ένα επιπλέον καλώδιο γείωσης για τον πίνακα το οποίο θα συνδέεται και αυτό με την μπάρα γείωσης του πίνακα.

Από τον συλλεκτήριο ζυγό γείωσης των πεδίων Χ.Τ. αναχωρούν αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής προς κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των τοπικών πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού.

Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, πρέπει να ενωθούν με την γείωση με αγωγό J1VV (NYY), σύμφωνα με το IEC 60502, κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την μελέτη.

Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβοσωλήνα βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

14.3.2. Ηλεκτρόδια γείωσης

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας. Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο ελέγχου από σκυρόδεμα διαστάσεων 300 mm x 300 mm με χυτοσίδηρο κάλυμμα.

Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφόσον θα κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλοειδούς τάφρου διαμέτρου 200 mm και βάθους 400 mm γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβουνόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μια ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου. Επίσης, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους ηλεκτροδίων.

14.3.3. Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Το άνω μέρος των ράβδων κάθε τριγώνου γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Αν η διάταξη του τριγώνου γείωσης δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθούν σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων τριών ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των

ηλεκτροδίων γείωσης να γίνει 3 m. Εάν δεν επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη γείωσης τότε πρέπει να κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

14.3.4. Γειώσεις ιστών

Τα φωτιστικά σώματα θα γειωθούν με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 25mm² στο σύστημα προστασίας (γείωσης).

Το φωτιστικό σώμα θα συνδεθεί με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του στύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού.

Από το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 16 mm².

14.4. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των συστημάτων γείωσης των τοπικών σταθμών ελέγχου και των αντλιοστασίων, θα γίνεται ανά τεμάχιο εγκατεστημένου εξοπλισμού, σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο Τιμολογίου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, οι χάλκινοι αγωγοί και ταινίες γείωσης, τα υλικά στήριξης, οι ακροδέκτες, τα ηλεκτρόδια, τα φρεάτια γείωσης, οι επιθεωρήσεις - δοκιμές, η συναρμολόγηση και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την εγκατάσταση και την παράδοση σε κανονική λειτουργία. Επίσης περιλαμβάνονται πιθανά πρόσθετα υλικά και εργασίες που θα απαιτηθούν εφόσον η τιμή της αντίστασης γείωσης είναι πάνω από τα όρια που προβλέπει ο ΕΛΟΤ HD 384, και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί.

Τ.Π.15. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

15.1. Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στον ηλεκτροφωτισμό του Έργου και ειδικότερα: στον κύριο εσωτερικό φωτισμό, στον φωτισμό ασφαλείας και στον εξωτερικό φωτισμό της πλατείας.

15.2. Υλικά

15.2.1. Φωτιστικά σώματα εσωτερικών χώρων

Τα φωτιστικά σώματα εσωτερικού χώρου θα είναι φθορισμού βιομηχανικού τύπου με κάλυμμα βαθμού στεγανότητας ανάλογης των απαιτήσεων του χώρου στον οποίο θα τοποθετηθούν. Θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, προστασίας IP 65. Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινη λαμαρίνα, κατά DIN 1623/1624 ελάχιστου πάχους 0,5 mm, ηλεκτροστατικά βαμμένη σε χρώμα λευκό. Τα καλύμματα θα είναι από διαφανές πλαστικό υλικό υψηλής θερμικής αντοχής και μηχανικής αντοχής και θα εφαρμόζονται σε ειδικό ελαστικό στεγανοποιητικό παρέμβυσμα.

Ο ανταγωγαστήρας δύναται να είναι ενιαίος με το σώμα ή να προσάπτεται σε αυτό. Τα φωτιστικά σώματα θα εφάπτονται στην οροφή ή θα αναρτώνται κατάλληλα από αυτή. Η τάση λειτουργίας τους θα είναι 230 V/50 Hz και θα διαθέτουν μέσα στη βάση τους χώρο για ηλεκτρική εξάρτηση αποτελούμενη από εκκινητές (starters), πυκνωτή διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, λυχνιολαβές βαρείας κατασκευής από πορσελάνη, στραγγαλιστικά πηνία κλειστού τύπου σύμφωνα με το IEC 82, ακροδέκτες πορσελάνης, συρματώσεις με υψηλή θερμική και μηχανική αντοχή μέσα σε μονωτικό μανδύα (μακαρόνι). Τα σώματα θα φέρουν έναν ή δύο λαμπτήρες κυλινδρικής μορφής, τύπου T8, τυποποιημένες ισχύος (18 W, 36 W ή 58 W έκαστος).

Τα σώματα των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν έλασμα και κλέμμα για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης του δικτύου φωτισμού με το μεταλλικό μέρος των φωτιστικών σωμάτων.

15.2.2. Φωτιστικά σώματα εντός της πλατείας επί ιστού (6.2.4.1)

Φωτιστικός στύλος με ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά πάνελ και δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας με 24 λαμπτήρες τύπου hei-power led (max. power: 24w).

- Ύψος στύλου: 5,70m (minimum)
- Ύψος φωτεινού σημείου: 3,45m (minimum)
- Φωτεινή ροή: της τάξης 2880 lumen
- Θερμοκρασία φωτισμού: 5300 K
- Φωτοβολταϊκό στοιχείο: πολυκρυσταλλικό
- Αριθμός φωτοβολταϊκών στοιχείων: 64 τεμ.
- Ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκού στοιχείου: 192 Wp
- Μετασχηματιστής: σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στη ΤΠ12.2.13
- Δυναμικότητα συσσωρευτή: 12V / 72 Ah
- Υλικό κατασκευής ιστού: γαλβανισμένος χάλυβας με εποξειδική βαφή
- Χρωματισμός ιστού: RAL 9006

Η μπαταρία και ο μετασχηματιστής θα βρίσκονται εντός του ακροκιβωτίου επί του ιστού του φωτιστικού.

15.2.3. Φωτιστικά σώματα περιμετρικά της πλατείας επί ιστού (6.2.4.2)

Φωτιστικός στύλος με ενσωματωμένα φωτοβολταϊκά πάνελ και δυνατότητα, αυτόνομης λειτουργίας με 24 λαμπτήρες τύπου hei-power led (max. power: 24w).

- Ύψος στύλου: 5,80m (minimum)
- Ύψος φωτεινού σημείου: 5,50m (minimum)
- Φωτεινή ροή: της τάξης 2880 lumen
- Θερμοκρασία φωτισμού: 5300 K
- Φωτοβολταϊκό στοιχείο: πολυκρυσταλλικό
- Αριθμός φωτοβολταϊκών στοιχείων: 64 τεμ.
- Ονομαστική ισχύς φωτοβολταϊκού στοιχείου: 192 Wp
- Μετασχηματιστής: σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στη ΤΠ12.2.13
- Δυναμικότητα συσσωρευτή: 12V / 72 Ah
- Υλικό κατασκευής ιστού: γαλβανισμένος χάλυβας με εποξειδική βαφή
- Χρωματισμός ιστού: RAL 9006

Η μπαταρία και ο μετασχηματιστής θα βρίσκονται εντός του ακροκιβωτίου επί του ιστού του φωτιστικού

Φωτιστικά σώματα εντός της πλατείας

Θα εγκατασταθούν, στις θέσεις όπου φαίνεται στα σχέδια τα ακόλουθα φωτιστικά σώματα:

- Φωτιστικό σώμα χωνευτό δαπέδου εξωτερικού χώρου, με λαμπτήρα EL economy/E27 15W με ενσωματωμένο Μ/Σ 230V-12V **(Α. Τ. 6.2.4.4)**
- Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου ύψους 48cm, με λαμπτήρα EL economy/E27 23W με ενσωματωμένο Μ/Σ 230V-12V **(Α. Τ. 6.2.4.5)**
- Φωτιστικό σώμα επίτοιχο χωνευτό εξωτερικού χώρου, με λαμπτήρα TC-D/G24Q 18W / 230V, στεγανό IP65 **(Α. Τ. 6.2.4.6)**
- Φωτιστικό σώμα επίτοιχο χωνευτό εξωτερικού χώρου, κατάλληλο για τοποθέτηση, σε στοιχεία νερού με λαμπτήρα TC-D/G24Q 18W / 230V, στεγανό IP65**(Α. Τ. 6.2.4.7)**
- Φωτιστικό σώμα χωνευτό δαπέδου εξωτερικού χώρου, με λαμπτήρα metal halide HIT/G12 150W / 230V. **(Α. Τ. 6.2.4.8)**

Φωτιστικό σώμα χωνευτό δαπέδου εξωτερικού χώρου, με λαμπτήρα EL economy/E27 15W με ενσωματωμένο Μ/Σ 230V-12V (Α. Τ. 6.2.4.4)

Φωτιστικό σώμα κατασκευασμένο στη βάση των ευρωπαϊκών προτύπων EN 60598 και εναρμονισμένο με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά CE.

Πρέπει απαραίτητως να καλύπτει τις γενικές απαιτήσεις και δοκιμές του Ευρωπαϊκού προτύπου EN 60598 που έχει την ισχύ του Ελληνικού προτύπου και θα φέρουν σήμανση CE.

Το εργοστάσιο παραγωγής, θα πρέπει να διαθέτει εργαστήριο μετρήσεων και δοκιμών, πιστοποιημένο κατά το σύστημα SMT (Supervised Manufactures Testing).

Το εργοστάσιο κατασκευής των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο (το σώμα και το καπάκι). Η στερέωση του φωτιστικού γίνεται με τέσσερις (4) ανοξειδωτες βίδες Allen. Το πυρίμαχο κρύσταλλο στεγανοποιεί τα ηλεκτρικά μέρη του σώματος με ειδικό σιλικονούχο λάστιχο υψηλής αντοχής. Το κάτοπτρο του φωτιστικού είναι από ανοξειδωτο αλουμίνιο 99.9%. Το επάνω μέρος του φωτιστικού είναι σχεδιασμένο ώστε ο φωτισμός να εκπέμπεται προς τα πάνω. Ο βαθμός προστασίας από υγρασία και σκόνη είναι IP 54.

Ο λαμπτήρας θα είναι EL economy/E27 15W.

Φωτιστικό σώμα επίτοιχο χωνευτό εξωτερικού χώρου, με λαμπτήρα TC-D/g24Q) 18W / 230V στεγανό IP65 (Α.Τ. 6.2.4.6 κι Α.Τ. 6.2.4.7)

Φωτιστικό σώμα για εξωτερική τοποθέτηση σε τοίχο, κυλινδρικού σχήματος. Το σώμα και το εξωτερικό κέλυφος θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο.
Χρώμα: Γραφίτη, με πολυκαρμπονικό κάλυμμα. Βαθμός στεγανότητας: IP65
Ο λαμπτήρας θα είναι TC-D/g24Q) 18W / 230V.

Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου ύψους 48cm, με λαμπτήρα EL economy/E27 23W με ενσωματωμένο Μ/Σ 230V-12V (Α.Τ. 6.2.4.5)

Φωτιστικό εξωτερικού χώρου κολόνα τύπου "bollard" κατάλληλο για φωτισμό σε πλατείες, πάρκα, κήπους κλπ. Το φωτιστικό πληρεί τις απαιτήσεις του Ευρωπαϊκών Προτύπων EN 60598 & EMC, και φέρει σήμανση CE. Το εργοστάσιο κατασκευής είναι πιστοποιημένο με ISO 9001, διασφαλίζοντας τον ποιοτικό έλεγχο τόσο κατά την διάρκεια της μελέτης όσο και κατά την κατασκευή του φωτιστικού.

Το σώμα κυλινδρικής διατομής είναι κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας χυτό διά βαρύτητας, με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου, με ειδική εξωτερική επεξεργασία PolySeal.

Το φωτιστικό στην κορυφή της κολόνας είναι κατασκευασμένο επίσης από χυτό αλουμίνιο. Τα όργανα λειτουργίας είναι ενσωματωμένα στο φωτιστικό. Το κάλυμμα είναι διαφανές πολυκαρμπονικό με επεξεργασία αντοχής στην υπεριώδη ακτινοβολία. Στην βάση του φωτιστικού υπάρχουν διακοσμητικοί δακτύλιοι. Το άνω μέρος του φωτιστικού έχει την μορφή σκιάδας ώστε ο λαμπτήρας να μην είναι ορατός, προς αποφυγή θάμβωσης.

Το φωτιστικό διατίθεται με φλάντζα έδρασης και κλωβό πάκτωσης.

Ο λαμπτήρας θα είναι EL economy/E27 23W.

Φωτιστικό σώμα χωνευτό δαπέδου εξωτερικού χώρου, με λαμπτήρα metal halide HIT/G12 150W / 230V.(Α.Τ. 6.2.4.8)

Φωτιστικό σώμα κατασκευασμένο στη βάση των ευρωπαϊκών προτύπων EN 60598 και εναρμονισμένο με τις οδηγίες της Ευρωπαϊκής Ένωσης κατά CE.

Πρέπει απαραίτητα να καλύπτει τις γενικές απαιτήσεις και δοκιμές του Ευρωπαϊκού προτύπου EN 60598 που έχει την ισχύ του Ελληνικού προτύπου και θα φέρουν σήμανση CE.

Το εργοστάσιο παραγωγής, θα πρέπει να διαθέτει εργαστήριο μετρήσεων και δοκιμών, πιστοποιημένο κατά το σύστημα SMT (Supervised Manufactures Testing).

Το εργοστάσιο κατασκευής των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001.

Το φωτιστικό σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο (το σώμα και το καπάκι). Η στερέωση του φωτιστικού γίνεται με τέσσερις (4) ανοξειδωτες βίδες Allen. Το πυρίμαχο κρύσταλλο στεγανοποιεί τα ηλεκτρικά μέρη του σώματος με ειδικό σιλικονούχο λάστιχο υψηλής αντοχής. Το κάτοπτρο του φωτιστικού είναι από ανοξειδωτο αλουμίνιο 99.9%. Το επάνω μέρος του φωτιστικού είναι σχεδιασμένο ώστε ο φωτισμός να εκπέμπεται προς τα πάνω. Ο βαθμός προστασίας από υγρασία και σκόνη είναι IP 54.

Ο λαμπτήρας θα είναι metal halide HIT/G12 150W / 230V.

15.3. Επιμέτρηση - Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των φωτιστικών του Έργου, θα γίνεται σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο Τιμολογίου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, η εγκατάσταση, και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

Τ.Π.16. ΥΔΑΤΙΝΟΙ ΧΩΡΟΙ

16.1. Γενικά

Στο κεντρικό τμήμα της πλατείας κατασκευάζεται λίμνη – σιντριβάνι.

Σχήμα : Ορθογώνιο παραλ/μο με επιφανειακή υπερχειλίση (επιφανειακός απορροφητήρας)

Επιφάνεια : $\approx 70\text{m}^2$

Όγκος νερού : $\approx 42\text{m}^3$

Ανακυκλοφορία : $\approx 2,6\text{h}$

16.2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ STANDARD ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

a) ΦΙΛΤΡΟ ΑΜΜΟΥ

Φίλτρο Άμμου υψηλής απόδοσης (HIGH FLOW RATE). Εσωτερικώς φέρει εξαρτήματα διάχυσης του ύδατος πολυεδρικής μορφής από ισχυρό PVC και έτσι δεν αλλοιώνονται από τα χημικά πρόσθετα που είναι απαραίτητα για την διατήρηση των χημικών παραμέτρων του νερού της πισίνας. Επίσης περιλαμβάνει την απαραίτητη πυριτική άμμο τριών κοκκομετρικών διαβαθμίσεων που είναι χημικώς καθαρή. Το φίλτρο φέρει πολυβάθμια βάνια για τις διάφορες λειτουργίες (φιλτράρισμα, έκπλυση φίλτρου, άδειασμα κ.τ.λ.) όπως και SIGHT GLASS για τον έλεγχο της καθαριότητας του φίλτρου, μανόμετρο πίεσης και βαλβίδα εξερισμού. Στο πάνω μέρος υπάρχει θυρίδα διαμέτρου 30 cm για την αλλαγή ή τον περιοδικό έλεγχο της άμμου.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Διηθητική ικανότητα : $16\text{m}^3/\text{h}$

Τεμάχια : 1 (ένα)

b) ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

Η αντλία είναι κατασκευασμένη από πολύ ανθεκτικό θερμοπλαστικό ενισχυμένο από μικροίνες υάλου, μεγάλης αντοχής στη θερμοκρασία και στην τριβή. Το αναφερόμενο είναι αδρανές πλαστικό χαμηλής πυκνότητας και υψηλής σκληρότητας. Ο σχεδιασμός της αντλίας είναι για αντοχή σε πίεση πολύ μεγαλύτερη από την κανονική πίεση λειτουργίας. Η φτερωτή είναι κλειστού τύπου και ειδικά μελετημένη για αποφυγή στροβιλισμού του νερού. Ο στυπιοθλίπτης είναι μηχανικού τύπου υδρόψυκτος. Η αντλία στο στόμιο εισαγωγής έχει ενσωματωμένο προφίλτρο από NORYL με επισκέψιμο χώρο καθαρισμού.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

HP : 1,5

Παροχή : $16\text{m}^3/\text{h}$

VOLT : 220

Τεμάχια : 1 (ένα)

c) ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΝΕΡΟΥ

Στόμια εισαγωγής του νερού στην πισίνα από συνθετικό πλαστικό ABS, με ακροφύσιο ρυθμιζόμενης απόδοσης και αρσενικό σπείρωμα συνδέσεως με το δίκτυο προσαγωγής του νερού.

Τεμάχια : 6 (έξι)

d) ΦΡΕΑΤΙΟ ΠΥΘΜΕΝΑ

Φρεάτιο για την αναρρόφηση του νερού της πισίνα από τον πυθμένα ώστε στο βαθύ σημείο το νερό να μην παραμένει το ίδιο. Είναι από ανθεκτικό πλαστικό ABS, έχει διαστάσεις 250 X 250

Τεμάχια: 1 (ένα)

e) ΣΤΟΜΙΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Στόμιο αναρρόφησης για τη σύνδεση της απορροφητικής σκούπας. Το υλικό κατασκευής είναι ανθεκτικό πλαστικό ABS και έχει σπείρωμα 2" για τη σύνδεση με τη φλάντζα στεγανότητας.

Τεμάχια : 1 (ένα)

f) ΥΠΟΒΡΥΧΙΟΙ ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ

Επίτοιχοι προβολείς Led πολύχρωμοι RGB χαμηλής τάσεως (12V) και χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης από ανθεκτικό πλαστικό ABS ελεγχόμενοι με πρόγραμμα αλλαγής χρωμάτων. Οι ανοξείδωτοι σφικτήρες διευκολύνουν την αλλαγή της λάμπας η οποία είναι κατασκευασμένη από ειδικό κρύσταλλο για υποβρύχια εγκατάσταση. Στο πίσω μέρος υπάρχει στυπιοθλίπτης για την πλήρη στεγανότητα. Στο εμπρόσθιο μέρος υπάρχει διακοσμητικό πλαίσιο. Επίσης περιλαμβάνει έδρα κατασκευασμένη από πλαστικό ABS με στυπιοθλίπτη στεγανότητας. Κάθε προβολέας συνοδεύεται και από έναν διακλαδωτή σύνδεσης κατασκευασμένο επίσης από πλαστικό ABS ειδικά ενισχυμένο για τη σύνδεση του προβολέα με τον μετασχηματιστή των 12 VOLT.

Τεμάχια : 6 (έξι)

g) ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΟΣ ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΗΡΑΣ

Επιφανειακός απορροφητήρας από ανθεκτικό πλαστικό ABS συνοδευόμενος από προφίλτρο για την απορρόφηση επιφανειακών υδάτων και τη περισυλλογή επιπλεόντων απορριμμάτων. Η διατομή για τη σύνδεση σωλήνα είναι 1 ½ θηλυκό ή Φ50

Τεμάχια : 2 (δύο)

h) ΠΛΗΡΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΟΥ

Σύστημα εκτίναξης νερού αποτελούμενο από 8 αφρώδη ακροφύσια σιντριβανιού, χαμηλού ηχητικού επιπέδου με υψηλή σταθερότητα απέναντι στον άνεμο και εξαρτώμενο από τη στάθμη του νερού (ελεγχόμενη).

[Περιλαμβάνονται ακροφύσια, σωληνώσεις, αντλία, έλεγχος στάθμης, προγραμματιστής, controller]

i) ΧΛΩΡΙΩΤΗΣ

Σύστημα απολύμανσης νερού με αυτόματο χλωριωτή – ταμπλέτας:

j) ΣΚΟΥΠΑ

Απορροφητική σκούπα από ανθεκτικό PVC (FLEX – A – VAC) πλήρης με ενσωματωμένη βούρτσα, ελαστικούς τροχούς και στόμιο σύνδεσης εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα καθώς και βραχίονα για την σύνδεση τηλεσκοπικού κονταριού (2,5 □ 5μ.) από αναδεδυμένο αλουμίνιο με 10 μέτρα εύκαμπτου σωλήνα

Τεμάχια : 1 (ένα)

κ) ΑΠΟΧΗ ΠΕΡΙΣΥΛΛΟΓΗΣ

Αποχή για την περισυλλογή φύλλων και διαφόρων απορριμμάτων

Τεμάχια : 2 (δύο)

Ι) ΚΙΤ ΑΝΑΛΥΣΕΩΝ

Σετ ελέγχου του χλωρίου και του PH (χρωματογραφική μέθοδος, αντιδραστήρια & manual).

Τεμάχια : 1 (ένα)

16.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

• ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Η Πλήρης υδραυλική εγκατάσταση του εξοπλισμού είναι:

A. Εγκατάσταση εντοιχισμένων εξαρτημάτων.

Περιλαμβάνει την τοποθέτηση (πριν πέσουν τα μπετά).

α. Των σχαρών φρεατίου. Το φρεάτιο συνδέεται με σωλήνα PVC πιέσεων 16 atm η οποία καταλήγει στο χώρο του μηχανοστασίου.

β. Τοποθέτηση των στομιών εισαγωγής τα οποία τοποθετούνται στα πλευρικά τοιχία (στο πυθμένα με περιμετρική ή πλευρική. Στη φάση αυτή τοποθετούνται τα ειδικά εξαρτήματα (φλάντζες στεγανότητας) στις οποίες αργότερα θα βιδωθούν τα στόμια εισαγωγής.

γ. Τοποθέτηση των στομιών καθαρισμού, τα οποία τοποθετούνται στα πλευρικά τοιχία.

δ. Τοποθέτηση των αναμονών (φωλεών) που θα δεχθούν τα φωτιστικά σώματα ενόσω εύκαμπτου σπιδάλ που θα τοποθετηθεί για προστασία καλωδίου.

ε. Τοποθέτηση των αναμονών που αργότερα θα δεχθούν τα στόμια υπερχειλίσης (επιφανειακός απορροφητήρας).

B. Υδραυλικά – Περιμετρικά δίκτυα.

Περιλαμβάνουν τις υδραυλικές εγκαταστάσεις όλων των περιφερειακών δικτύων, δηλαδή της σύνδεση των στομιών εισαγωγής, των στομιών καθαρισμού και των στομιών υπερχειλίσης. Όλες οι σωληνώσεις καταλήγουν στο χώρο μηχανοστασίου. Οι σωλήνες θα είναι PVC πίεσεως 16 atm, οι διάμετροι τους δε θα εκλεγούν κατά τρόπο που να επιτρέπουν την ομοιόμορφη κατανομή του καθαρού νερού. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν (ταφ – γωνίες – συστολές κ.λ.π.) θα είναι Ευρωπαϊκής προέλευσης. Η κόλλα για τη συγκόλληση των σωλήνων θα είναι και αυτή Ευρωπαϊκής προέλευσης, ειδική για συγκολλήσεις σωλήνων πίεσης.

Γ. Υδραυλικές εγκαταστάσεις μηχανοστασίου.

Περιλαμβάνουν κατ' αρχήν την τοποθέτηση του συλλέκτη (κολλέκτηρ) όλων των αναρροφήσεων (καθαρισμός, πυθμένας, υπερχειλίση). Το νερό θα αναρροφάται από τις αντλίες ανακυκλοφορίας και μέσω των πολλαπλών βαλβίδων θα καταθίβεται στο φίλτρο και θα επιστρέφει από τα στόμια εισαγωγής.

Η χλωρίωση θα γίνεται από χλωριωτή ταμπλέτας που θα συνδεθεί με κατάλληλο BY – PASS στη γραμμή επιστροφής του νερού (εφ' όσον προτιμηθεί).

Οι πολλαπλές βαλβίδες που υπάρχουν μπροστά από τα φίλτρα ρυθμίζουν τη ροή του νερού στις διάφορες φάσεις λειτουργίας των φίλτρων (φιλτράρισμα, αντίστροφη πλύση ανακυκλοφορία χωρίς φίλτρο προληπτικό ξέπλυμα, άδειασμα).

• ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

Προβλέπεται η τοποθέτηση φωτιστικών σωμάτων ειδικής κατασκευής για νερό και τάσεως λειτουργίας 12V το κάθε ένα. Στο μηχανοστάσιο θα υπάρχει πίνακας χαμηλής τάσης για την τροφοδότηση των φωτιστικών μέσω μετασχηματιστών και των αντλιών ανακυκλοφορίας με χρονοδιακόπτη αυτόματης λειτουργίας. Οι πίνακες θα είναι επίτοχοι στεγανού τύπου και τα εξαρτήματα της

Σημείωση

Όλα τα δίκτυα είναι διπλά και ανεξάρτητα κατασκευασμένα από σωλήνα PVC 10-16 atm.

16.4. Ειδικοί όροι

Για τη διασφάλιση του Δήμου, ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει τα κάτωθι :

- Ο ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει ολοκληρωμένα στοιχεία της προτεινόμενης κατασκευής και των προϊόντων αυτής, όπως διεθνείς πιστοποιήσεις και εγκρίσεις, πλήρη σειρά εντύπων των προσφερόμενων προϊόντων και υλικών καθώς και σχέδια αυτών, τεχνικές περιγραφές, πλήρη ηλεκτρολογικά και μηχανολογικά σχέδια του σιντριβανιού, όλων των εξαρτημάτων, των ηλεκτρολογικών μερών καθώς και ηλεκτρολογικό σχέδιο του πίνακα. Τα ανωτέρω στοιχεία θα είναι πλήρη και τεκμηριωμένα άλλως δεν θα γίνονται αποδεκτά.
- Διαφοροποιήσεις εκ μέρους του αναδόχου των στοιχείων της μελέτης, που περιπλέκουν, αλλοιώνουν και δεν διασφαλίζουν αξιόπιστη και ασφαλή κατασκευή, δεν θα γίνονται αποδεκτές.
- Υπεύθυνη δήλωση του αναδόχου ότι αναλαμβάνει να καλύπτει το Δήμο με άμεση παράδοση όλων των αναλωσίμων και ανταλλακτικών για πέντε (5) τουλάχιστον έτη
- Οι υποβρύχιοι προβολείς θα συνοδεύονται από όλα τα νόμιμα πιστοποιητικά που προβλέπονται από τους επίσημους κανονισμούς ασφαλείας της ΕΕ, πχ. CE, IP 68.
- Ο ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει απ' ευθείας προς το Δήμο παράλληλη Ζετή **ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΑΚΗ ΕΓΓΥΗΣΗ** του εργοστασίου κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων ή θυγατρικής εταιρίας του στην Ελλάδα (όχι εμπόρου διανομέα ή αντιπροσώπου για λόγους πιθανής αλλαγής του εμπορικού αντικειμένου ή αλλαγής εταιρείας) που θα εγγυάται
 - ο α. Καλή λειτουργία.
 - ο β. Σε περίπτωση επισκευής των αντλητικών συγκροτημάτων κατά τη διάρκεια της εγγύησης αυτή θα πραγματοποιείται εντός τριών (3) εργασίμων ημερών και με έξοδα του εργοστασίου κατασκευής.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να καταθέσει υπεύθυνη δήλωση ότι οι προσφερόμενες αντλίες του σιντριβανιού θα είναι κατασκευασμένες εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα για χρήση σε σιντριβάνια με τα εξής χαρακτηριστικά :

- Θα είναι οριζοντίου λειτουργίας κατάλληλες για βάθος νερού των σιντριβανιών 40 – 50 cm, με αποσπώμενο ηλεκτροκινητήρα.
- Θα είναι αποδεδειγμένης ευρείας διάδοσης σε αντίστοιχες εφαρμογές στην Ελλάδα και στο εξωτερικό.
- Το εργοστάσιο κατασκευής των αντλιών αναλαμβάνει να καλύπτει το Δήμο με άμεση παράδοση όλων των απαραίτητων ανταλλακτικών για πέντε (5) τουλάχιστον έτη και να διαθέτει μόνιμο service επισκευής των αντλιών.
- Τα αντλητικά συγκροτήματα θα έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε φερτές ύλες ή άμμο έως 50 gr/m³ και σε τάση λειτουργίας – 10% έως + 6% της ονομαστικής τάσης λειτουργίας των.

Για την ασφαλή χωρίς κακοτεχνίες και λειτουργικά προβλήματα εγκατάσταση του σιντριβανιού, ο ανάδοχος υποχρεούται να χορηγήσει βεβαίωση στο Δήμο, ότι συνεργάζεται με μόνιμο, έμπειρο, εξειδικευμένο και επιστημονικό προσωπικό για την άψογη εκτέλεση της εγκατάστασης, μόνιμο service επισκευής σιντριβανιών και κάλυψη αναλωσίμων και ανταλλακτικών για δέκα (10) χρόνια.

16.5. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή, θα γίνεται σύμφωνα με το αντίστοιχο άρθρο Τιμολογίου. Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται η προμήθεια, μεταφορά και φορτοεκφόρτωση στον τόπο του έργου, η εγκατάσταση, και ότι άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την παράδοση σε πλήρη λειτουργία.

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΟΔΩΝ**

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Υ-01. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1. Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι
2. Δίκτυο σωληνώσεων από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο

Υ-02. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Άρδευση φυτών
2. Άρδευση χλοοτάπητα-φυτών εδαφοκάλυψης – χλοοτάπητα ηρανών
3. Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

Υ-03. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων
2. Επαναπήρωση τάφρων

2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

A-01. ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Σωλήνες υπογείων δικτύων

A-02. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1. Φρεάτια Αποχέτευσης από Μπετόν Ορθογωνικά
2. Εκσκαφές τάφρων τοποθέτησως σωλήνων ύδρευσης και αποχέτευσης.....
3. Επιχώσεις ορυγμάτων
4. Εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου
5. Σωλήνες δικτύου Ομβρίων από u-PVC.....
6. Σωλήνες δικτύου Ομβρίων από σωλήνες ινοτσιμέντου

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

H-01 ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αγωγοί - Σωλήνες.....

H-02 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Γενικά

ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....

2. Μικροαυτόματοι
3. Ασφάλειες συντηκτικές κοχλιωτές.....
4. Μαχαιρωτές ασφάλειες ΝΗ.....
5. Ραγοδιακόπτες
6. Διακόπτες φορτίου
7. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου
8. Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ ή ηλεκτρονόμοι).....
9. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών
10. Ενδεικτικές λυχνίες.....
11. Τηλεδιακόπτες (ρελέ κασάνιας).....
12. Αυτόματοι διακόπτες διαρροής
13. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου
14. Διπλό μπουτόν χειρισμού ON-OFF με φωτεινή ένδειξη
15. Περιοριστικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες.....
16. Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεως γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως

Αριθμός απαγωγών

17. Ασφαλειοαποζευκτές φορτίου
18. Χρονοδιακόπτες ενός στοιχείου – 24 ωρών και 7 ημερών
19. Ρελέ χρονοκαθυστέρησης
20. Διακόπτης με φωτοκύτταρο
21. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ.....
22. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ
23. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

H-06 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΑ.....

0. Γενικά
1. Ιστοί
3. Σώμα ιστού.....
4. Σύνδεση Φωτιστικού - Ακροκιβώτια

5. Φρεάτια.....
6. Γειώσεις Ιστών.....
- H-07Δίκτυο αεραγωγών-εναλλακτών-διαχυτών (windcatchers) αέρα.

1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Υ-01. ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

1. Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι

Ισχύει η

- **ΕΤΕΠ 1501-04-01-05-00:2009** "Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή" και η
- **ΕΤΕΠ 1501-04-01-06-00:2009** "Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής".

2. Δίκτυο σωληνώσεων από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο

Ο σωλήνας δικτυωμένου πολυαιθυλενίου θα είναι εύκαμπτος σε κουλούρες, πίεςεως

Ο σωλήνας θα είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυα νερού χρήσεως. Η ποιότητα του σωλήνα θα είναι σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές .

Για να καλυφθούν οι ανάγκες χρήσεις νερού ύδρευσης θα γίνει κατασκευή υπόγειων αγωγών και λοιπών εγκαταστάσεων δικτύου(ων) ύδρευσης για τη διακίνηση πόσιμου νερού, με σωλήνες Πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας τρίτης γενιάς (PE 100) σύμφωνα με αυτά που ορίζονται κατά DIN 8075 (Μάιος 1987). Όλες οι συσκευές εξοπλισμού του δικτύου ύδρευσης θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τις συμπληρωματικές μελέτες και θα είναι γενικά κλάσης πίεσης:

- Λειτουργίας : 10 bars, 12.5 bars, 16 bars

- Δοκιμής : 16 bars, 25 bars

Τα εφαρμοζόμενα πρότυπα και προδιαγραφές για σωλήνες δικτύων ύδρευσης από Πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας τρίτης γενιάς (PE 100) είναι: EN 12201-1:2003, EN 12201-2:2003, EN 12201-3:2003, EN 12201-4:2003, EN 12201-5:2003.

Η μεταφορά και η αποθήκευση των υλικών, η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα, η σύνδεση των σωλήνων (ηλεκτροσυγκόλληση ή μετωπική συγκόλληση), τα σώματα αγκυρώσεως, οι δοκιμές στεγανότητας (προδοκιμασία, κύρια δοκιμή υπό πίεση, γενική δοκιμή ολόκληρου δικτύου),

η πλήση και η αποστείρωση του δικτύου ύδρευσης θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα της μελέτης και τις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές της ΓΓΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ. Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα θα είναι χυτοσιδηρά ή ασάλινα σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τη μελέτη και τις σχετικές προδιαγραφές της ΓΓΔΕ/ΥΠΕΧΩΔΕ. Οι σωλήνες θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις 5 μ. περίπου, έγχρωμες ταινίες από πλαστικό αυτοκόλλητο υλικό πάχους 0,1 MM και πλάτους 25 MM για την ένδειξη του ρευστού που κυκλοφορεί σ'αυτές

Υ-02. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

1. Άρδευση φυτών

Ισχύει η **ΕΤΕΠ 1501-10-06-02-01:2009** "Άρδευση φυτών"

2. Άρδευση χλοοτάπητα-φυτών εδαφοκάλυψης – χλοοτάπητα πρανών

Ισχύει η **ΕΤΕΠ 1501-10-06-02-02:2009** "Άρδευση χλοοτάπητα-φυτών εδαφοκάλυψης – χλοοτάπητα πρανών Άρδευση φυτών"

3. Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων

Ισχύει η **ΕΤΕΠ 1501-10-08-01-00:2009** " Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων "

Υ-03. ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

1. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-01-03-01:2009 “Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων”.

2. Επαναλήρωση τάφρων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-01-03-02:2009 “Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων”.

2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

A-01. ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Σωλήνες υπογείων δικτύων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-02:2009 " Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC".

A-02. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΟΜΒΡΙΩΝ - ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

1. Φρεάτια Αποχέτευσης από Μπετόν Ορθογωνικά

α. Τα φρεάτια διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό, κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσης τους.

β. Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συνδέονται σ'αυτά, η οποία (κλίση) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1:100 για τα δίκτυα των ακαθάρτων.

γ. Τα φρεάτια τύπου Α θα έχουν διπλό στεγανό χυτοσιδερένιο κάλυμμα και πλαίσιο, των ίδιων διαστάσεων με το φρεάτιο. Για την εξασφάλιση της στεγανότητας, μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα αλείφεται λίπος. Τα φρεάτια τύπου Β θα έχουν μονό χυτοσιδερένιο κάλυμμα διαστάσεων 600 x 600 mm, CLASS A κατά DIN 1229, για εκτός των δρόμων κυκλοφορίας εγκατάσταση, και CLASS Β κατά DIN 1229, για εγκατάσταση σε δρόμους κυκλοφορίας οχημάτων.

δ. Ανάλογα με το βάθος του φρεατίου προβλέπονται τρεις (3) τύποι φρεατίων:

Φρεάτια βάθους μέχρι 0,9 m (Τύπος Α).

Φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 0,9 m και μέχρι 2,7 m (Τύπος Β), Φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 2,70 m (Τύπος C).

ε. Η κατασκευή των φρεατίων αυτών φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών. Με συντομία, εδώ αναφέρεται ότι τα φρεάτια βάθους μέχρι 0,9 m. θα είναι των διαστάσεων που αναγράφονται στα σχέδια λεπτομερειών και των ίδιων διαστάσεων θα είναι και το κάλυμμα τους (καθαρό άνοιγμα). Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 0,9 m και μέχρι 2,7 m. θα είναι εσωτερικών διαστάσεων 0,90 x 0,90 m. καθ' όλο το ύψος τους και τέλος τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου των 2,7 m θα είναι εσωτερικών διαστάσεων 0,90 x 1,20 m στο βαθύ τμήμα τους κοντά στη επιφάνεια. Ανεξάρτητα από τις διαστάσεις τους τα φρεάτια θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται παραπάνω.

στ. Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kg τσιμέντου ανά m³, με ελάχιστο (μετά τη διαμόρφωση των παρακάτω αυλακιών) πάχος 12 cm, πάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι, με ενσωμάτωση μέσα σ' αυτό μισού τεμαχίου πλαστικού σωλήνα, ίσιου ή καμπύλου ή διακλάδωσης Υ (κομμένου κατά την έννοια του άξονα του), που θα προσαρμόζεται στεγανά με κανονική συναρμογή πάνω στους αποχετευτικούς αγωγούς που συναντούνται στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, έτσι ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής μέσα στο γενικό αγωγό, τα δε κενά, από το αυλάκι μέχρι τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου, θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου και με κλίση προς το αυλάκι. Τα στόμια των υπόλοιπων αγωγών που χύνονται στο φρεάτιο από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του κύριου αγωγού.

ζ. Τα τοιχώματα του φρεατίου, θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα με ισχνό σκυρόδεμα, και θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα των 300 kg τσιμέντου, με πολλή προσοχή, ώστε να μην μένουν κενά γύρω από τα στόμια των αγωγών που συνδέονται στο φρεάτιο. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφάνειας τους με μιστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα αυλάκια που διαμορφώνονται πάνω στον πυθμένα με τα κομμένα πλαστικά τεμάχια.

2. Εκκαφές τάφρων τοποθέτησως σωλήνων ύδρευσης και αποχέτευσης

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-01-03-01:2009 "Εκκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων".

3. Επιχώσεις ορυγμάτων

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-01-03-02:2009 "Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων".

4. Εγκιβωτισμός σωλήνων με άμμο λατομείου

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-01-03-02:2009 “Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων”.

5. Σωλήνες δικτύου Ομβρίων από u-PVC

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-02-02:2009 “ Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC”.

6. Σωλήνες δικτύου Ομβρίων από σωλήνες ινοτσιμέντου

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-08-06-06-02:2009 “ Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου”.

3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

H-01 ΑΓΩΓΟΙ-ΣΩΛΗΝΕΣ

1. Αγωγοί - Σωλήνες

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-:

04-20-02-01:2009 "Αγωγοί - καλώδια διανομής ενέργειας"

04-20-01-01:2009 "Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων"

04-20-01-02:2009 "Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων"

H-02 ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Γενικά

Το ηλεκτρολογικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί στους ηλεκτρικούς πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα ακολουθεί τις προδιαγραφές των παρακάτω παραγράφων και θα είναι επώνυμων οίκων κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού για να μην έχουμε προβλήματα συνεργασίας των διαφόρων οργάνων διακοπής (Α.Δ.Ι, μικροαυτομάτων κλπ)

ΥΛΙΚΑ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

2. Μικροαυτόματοι

Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατάλληλοι για 20000 αποξέυξεις τουλάχιστον υπό πλήρες φορτίο, θα έχουν ένταση αποξέυξεως τουλάχιστον 6 KA ή μεγαλύτερο σύμφωνα με την μελέτη. Οι μικροαυτόματοι θα είναι κατά VDE 0641, EN 60898 κατάλληλοι για τάση λειτουργίας $U_e = 440 \text{ V AC}$ ή 250 V Σ.Ρ. , τάση μονώσεως $U_i = 500 \text{ V A.C}$ και τάση κρουστικής $i_{imp} = 6 \text{ kn}$ με διμεταλλικό στοιχείο για θερμική προστασία έναντι υπερεντάσεως και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας, έναντι βραχυκυκλώσεως.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόξευξης B, για προστασία κυκλωμάτων κινητήρων μικροαυτόματοι με καμπύλη απόξευξης C και για φορτία με πολύ υψηλό ρεύμα εκκίνησης θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι με καμπύλη απόξευξης D. Τα χαρακτηριστικά των καμπυλών απόξευξης θα είναι σύμφωνα με το EN 60.898 και EN.60947.2

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Σύμφωνα με	Χαρακτηρ. λειτουργίας	Θερμική χαρακτηριστική			Ηλεκτρομαγνητική χαρακτηριστική		
		Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης s	Ρεύματα δοκιμών		Χρόνος απόζευξης
		μικρό ρεύμα I_1	μεγάλο ρεύμα I_2		αντοχή μαγν.στοιχ. σε υπερέντ.	Ελάχιστο σημείο απόζευξης	
EN 60 898	B	$1.13 \bullet I_n$	$1.45 \bullet I_n$	> 1 h*	$3 \bullet I_n$		> 0.1 s
				< 1 h		$5 \bullet I_n$	< 0.1 s
IEC 898	C	$1.13 \bullet I_n$	$1.45 \bullet I_n$	> 1 h*	$5 \bullet I_n$		> 0.1 s
DIN VDE 0641 μέρος 11				< 1 h		$10 \bullet I_n$	< 0.1 s
	D	$1.13 \bullet I_n$	$1.45 \bullet I_n$	> 1 h	$10 \bullet I_n$		> 0.1 s
				< 1 h*		$14 \bullet I_n$	< 0.1 s
DIN VDE 0660 μέρος 101	K	$1.05 \bullet I_n$	$1.2 \bullet I_n$	> 2 h	$8 \bullet I_n$		> 0.2 s
				< 2 h*		$12 \bullet I_n$	< 0.2 s
EN 60 947.2	Z						
IEC 947-2							
		$1.05 \bullet I_n$		> 2 h*	$2 \bullet I_n$		> 0.2 s
			$1.2 \bullet I_n$	< 2 h		$3 \bullet I_n$	< 0.2 s

* Συνθήκη εν θερμώ λειτουργίας (Διάρκεια $I_1 > 1$ h αντιστ. 2h).

3. Ασφάλειες συντηκτικές κοχλιωτές

Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από τη βάση, τη μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο. Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN 49510 ως 49325 μετά σπειρώματος.

- E 16 (τύπου μινιόν) για φυσίγγια 2 ως 25A

- E 27 για φυσίγγια 2 ως 35A
- E 33 για φυσίγγια 35 ως 63A
- R 1 ¼ για φυσίγγια 80 ως 100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεομένη στη βάση του πίνακα με βίδες ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησής της ασφάλειας σε ράγα.

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514. Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσεως 500V σύμφωνα με το DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V. Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A:

- 6, 10, 16, 20, 25 για E 16 ή E 27
- 35, 50, 63 για E 33
- 80, 100 για R 1 ¼"

Τα φυσίγγια θα είναι δυο τύπων:

- φυσίγγια ταχείας τήξης για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική του ένταση μικρής διάρκειας (gG)
- φυσίγγια βραδείας τήξης για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας (αM)

Η ένταση διακοπής των κοχλιωτών ασφαλειών θα είναι I=50KA για ονομαστική τάση V=500V

4. Μαχαιρωτές ασφάλειες NH

Οι ασφάλειες πάνω από 100A ή οι προσαρμοζόμενες στους ασφαλειοζεύκτες φορτίου θα είναι μαχαιρωτές. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες χρησιμοποιούνται για την προστασία των ηλεκτρικών γραμμών των πινάκων σε υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα. Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα ανταποκρίνονται κατασκευαστικά στις προδιαγραφές DIN 43653, 43620.

Τα μεγέθη των βάσεων των μαχαιρωτών ασφαλειών είναι:

- 00 για φυσίγγια ως 125A
- 0 για φυσίγγια ως 160A
- 1 για φυσίγγια ως 250A
- 2 για φυσίγγια ως 400A
- 3 για φυσίγγια ως 630A
- 4 για φυσίγγια ως 1250A

Οι βάσεις θα είναι κατά περίπτωση μονοπολικές, διπολικές, τριπολικές με ενδιάμεσα μονωτικά χωρίσματα κατασκευασμένες κατά VDE 0635, IEC 269 και DIN 43620. Τα φυσίγγια θα έχουν ικανότητα απόξεσης I=120KA

5. Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί έως τετραπολικοί 415/239V, 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου αλλά θα ανοίγουν και θα κλείνουν ένα κύκλωμα σε φορτίο, ίσο με την ονομαστική ένταση του ραγοδιακόπτη.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού συσκευών θα είναι ονομαστικής έντασης 32 A έως 40 A, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408 και 669-1, BS 5419 και VDE 0660.

Οι ραγοδιακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες φορτίου και θα είναι ονομαστικής έντασης 63 A έως 160 A, θα συμφωνούν με το πρότυπο IEC 60943-3 και θα έχουν περιστροφικό χειριστήριο.

6. Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα χρησιμεύουν για τη ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη θα είναι ονομαστικής έντασης 40 A έως 160 A, με περιστροφικό χειριστήριο, για τοποθέτηση σε ράγα Ω και έντασης 200 A έως 2500 A για τοποθέτηση σε πλάτη πίνακα.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660, VDE 0113 και IEC 947-3 και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC22, 500V
- σαν διακόπτες κινητήρων για την κατηγορία λειτουργίας AC23, 500V

7. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές IEC 60947-1 και 60947-2 ή τους αντίστοιχους κανονισμούς των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120).

Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690V AC και ονομαστικής τάσης μόνωσης 750V AC (50/60HZ) με δυνατότητα οριζόντιας ή κάθετης στήριξής τους.

Οι διακόπτες θα ενεργοποιούνται με μια μπαρέττα που θα δείχνει τρεις θέσεις του διακόπτη (ON, OFF και TRIPPED – κλειστός, ανοιχτός και απόπλιση) και θα φέρουν μπουτόν απόπλισης για δοκιμή λειτουργίας και ανοίγματος των πόλων.

Θα έχουν τη δυνατότητα εφοδιασμού των με μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία.

Οι διακόπτες έως 160 A θα προστατεύονται από θερμομαγνητική μονάδα ελέγχου με ρυθμιζόμενη θερμική προστασία $[(0,40 \div 1,00) \times I_n]$ A και σταθερή μαγνητική προστασία (έναντι βραχυκυκλωμάτων).

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση πάνω από 250 A θα προστατεύονται από ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, έναντι υπερφορτίσεων μακρού χρόνου (Ir), έναντι βραχυκυκλωμάτων βραχέος χρόνου (Isd) και έναντι στιγμιαίου βραχυκυκλώματος (Ii).

Η ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος στα 415V θα είναι 25KA τουλάχιστον για διακόπτη έως 100 A, 35 KA τουλάχιστον έως 250 A και 45 KA τουλάχιστον έως 630 A.

8. Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ ή ηλεκτρονόμοι)

Οι αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί, ονομαστικής ισχύος και τάσεως λειτουργίας ως ορίζεται στα σχέδια.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες. Οι βοηθητικές επαφές τους θα είναι εναλλάξιμες ως προς είδος και ισχύ και θα καλύπτονται από διαφανές κάλυμμα που θα επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο εξασφαλίζοντας συγχρόνως προστασία από σκόνη και υγρασία.

Πρέπει να είναι εμφανής από την μπροστινή πλευρά η τάση του πηνίου και να υπάρχει εξωτερική ένδειξη [O ή I] για την κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου.

Πρέπει να διαθέτουν εύχρηστο και ασφαλές πλήκτρο χειροκίνητης δοκιμής καθώς επίσης τη δυνατότητα προσθήκης μηχανικής μανδάλωσης.

Η διάταξη και οι αποστάσεις των ακροδεκτών πρέπει να είναι κατάλληλες για την εύκολη και ασφαλή σύνδεση των καλωδίων.

Η επιθεώρηση και η αντικατάσταση των κύριων επαφών θα είναι απλή και θα γίνεται χωρίς εργαλεία. Χωρίς εργαλεία θα γίνεται και η αντικατάσταση του πηνίου.

Μεταξύ των φάσεων θα υπάρχουν διπλά διαχωριστικά τοιχώματα.

Οι αυτόματοι θα είναι σε θέση να λειτουργούν και σε θέσεις που διαφέρουν από την κατακόρυφη.

Ορισμένοι αυτόματοι διακόπτες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια ή την τεχνική περιγραφή, θα συνοδεύονται από θερμικό ρελαί προστασίας έναντι υπερεντάσεως. Τα θερμικά ρελαί θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση στους αυτόματους διακόπτες. Θα φέρουν διμεταλλικά ελάσματα για την απόζευξη σε περίπτωση υπερέντασης καθώς επίσης διμεταλλικό έλασμα για την αντιστάθμιση των θερμοκρασιακών μεταβολών. Στο εξωτερικό μέρος θα φέρουν ρυθμιστή της ονομαστικής εντάσεως διακοπής, βαθμονομημένο σε Amperes. Επίσης, θα φέρουν πλήκτρο για την επαναφορά μετά από διακοπή. Τέλος, θα παρέχουν τη δυνατότητα για εύκολη μετατροπή τους σε αυτόματης επαναφοράς, αμέσως μόλις κρυσώσουν τα διμεταλλικά ελάσματα.

Οι αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα: EN 61095, NF, IMQ, SEMKO και V.D.E

9. Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου κυλίνδρου μέσα σε σχετική βάση. Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμένου φουσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, δε θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα. Οι ασφάλειες ενδεικτικών θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα NF C60-200, NF C63120 και IEC 269-1/2.

10. Ενδεικτικές λυχνίες

Στους πίνακες διανομής και μετά τις γενικές ασφάλειες, θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες μια για κάθε φάση, ενώ στις αναχωρήσεις των ηλεκτροκινητήρων θα εγκατασταθούν τρεις ενδεικτικές λυχνίες. (πράσινη = ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ, κόκκινη = ΒΛΑΒΗ και πορτοκαλί = ΣΤΑΣΗ).

Οι λυχνίες που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν έγχρωμο γυαλί ή πλαστικούς φακούς και θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-5-1.

11. Τηλεδιακόπτες (ρελέ καστάνιας)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δύο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 16 A έως 32 A διπολικόι, τριπολικόι ή τετραπολικόι τάσεως χειρισμού 12 V, 24V, 48V, 231V 50 HZ. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους θα ανέρχεται τουλάχιστον στους 500.000 χειρισμούς.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες σύμφωνα με τα σχέδια και η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνα με το πρότυπα: EN 669-1 και EN 669-2-2.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης ρελέ ράγας αυτό θα έχει ενσωματωμένο μεταγωγικό διακόπτη AUTO-I-O.

12. Αυτόματοι διακόπτες διαρροής

Ο αυτόματος προστατευτικός διακόπτης έναντι σφάλματος διαρροής πρέπει να είναι υψηλής ευαισθησίας και να διακόπτει ακαριαία (άμεση απόπλιση), επικίνδυνες τάσεις που μπορούν να εμφανισθούν λόγω κατεστραμμένης μονώσεως ή λόγω επαφής με ηλεκτροφόρα μέρη.

Θα είναι ευαισθησίας 10mA, 30mA, 100mA, 300 mA και 500 mA σύμφωνα με τα σχέδια και θα φέρει ενδεικτικό διακοπής στην πρόσοψή του (κόκκινη σημαία).

Ο αυτόματος θα είναι διπολικός για μονοφασικά κυκλώματα και τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής εντάσεως 25 A έως 100 A, σύμφωνα με τα διαγράμματα πινάκων και θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61008, IEC 60947-1, IEC 60947-3.

13. Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3, τάσης δοκιμής 2,5KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80°C. Η συχνότητα λειτουργίας είναι 50HZ. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% της ονομαστικής τάσεως.

14. Διπλό μπουτόν χειρισμού ON-OFF με φωτεινή ένδειξη

Θα είναι κατασκευασμένα από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα, τάσεως λειτουργίας επαφών 400V και ονομαστικής εντάσεως 6 A.

Τα μπουτόν θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές VDE 0660 και θα έχουν βαθμό προστασίας IP 65.

15. Περιοριστικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες

Οι μεταγωγικοί διακόπτες θα είναι ονομαστικής τάσεως 440V και ονομαστικής έντασης 10 A και θα εγκατασταθούν σε ειδικό χώρο του πίνακα, θα περιλαμβάνουν δε το χειριστήριο και τη μεταλλική πλάκα που θα έχει χαραγμένα πάνω της τα γράμματα των θέσεων και θα είναι δύο ειδών.

- ON-OFF διακόπτης με ακολουθία θέσεων ζεύξης 0-1
- Μεταγωγικός διακόπτης με θέση «Ο», με ακολουθία θέσεων ζεύξης 1-0-2

Οι περιστροφικοί επιλογικοί διακόπτες θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.3 (EN 60947.3) και VDE 0660 τμήμα 107.

16. Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεως γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως

Μονοφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 231/400V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία. Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει μηχανική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μια κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη – τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι) χαμηλής τάσεως και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Όνομαστική τάση Un	240V
Μέγιστη τάση λειτουργίας Um	275V ~/ 350V dc
Όνομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γη)
Συχνότητα	Έως 50HZ
I _{max} σε κυματομορφή 8/20μς	150kA
I _{max} σε κυματομορφή 10/350μς	15kA
I _{sn} σε κυματομορφή 8/20μς	70kA
Παραμένουσα τάση υπό (8/20μς) I=70kA	<1,6kV
5kA	<0,95kV
Χρόνος Απόκρισης	<25ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο Φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης No
<i>Αριθμός απαγωγών</i>	Ένας στη φάση και ένα στον ουδέτερο
Μονοφασική γραμμή	Ένας σε κάθε φάση και ένα στον ουδέτερο
Τριφασική γραμμή	
Αγωγός Σύνδεσης Φάσεων, ουδέτερου Γείωσης	16mm ² Cu εύκαμπτο, 25 mm ² Cu μονόκλωνο 35mm ² Cu εύκαμπτο, 50 mm ² Cu μονόκλωνο
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Δύο μέρη: Απαγωγός Βοηθητικές επαφές
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-20°C έως +65°C
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000m

17. Ασφαλειοαποζευκτές φορτίου

Ο ασφαλειοαποζευκτής θα εξασφαλίζει τη δυνατότητα διακοπής ενός κυκλώματος υπό φορτίο παρέχοντας ταυτόχρονα και προστασία μέσω των ασφαλειών.

Το ακίνητο μέρος του ασφαλειοαποζευκτή θα αποτελείται από ισχυρό χαλυβδόελασμα πάνω στο οποίο θα είναι στερεωμένες οι μονωτικές βάσεις από στεατίτη, στις οποίες θα είναι προσαρμοσμένες οι χάλκινες σταθερές επαφές.

Οι επαφές θα είναι επικαλυμμένες με σκληρό στρώμα προστασίας. Το σχήμα τους θα είναι V ώστε να διευκολύνεται η είσοδος του μαχαρωτού φυσιγγίου και να επιτυγχάνεται έτσι με τη βοήθεια ελατηρίων καλή επαφή.

Η λαβή του ασφαλειοαποζεύκτη, που είναι το κινητό μέρος θα φέρει τα φυσίγγια με τη βοήθεια ελατηρίων.

Θα διαθέτει επίσης θυρίδες ελέγχου για να μπορεί να διαπιστωθεί χωρίς διακοπή του κυκλώματος αν υπάρχουν φυσίγγια, αν είναι καμένα και τι μέγεθος έχουν.

Θα υπάρχει μονωτικό κάλυμμα προστασίας για τα τμήματα που βρίσκονται υπό τάση ώστε να προστατεύεται ο χειριστής από τυχαία επαφή.

Ο ασφαλειοαποζεύκτης θα είναι σε θέση να διακόψει χωρίς κίνδυνο ρεύμα πολλαπλάσιο του ονομαστικού με τη βοήθεια των θαλάμων σβέσεως τόξου και των βοηθητικών επαφών, οι οποίες θα αντικαθίστανται εύκολα και θα προφυλάσσουν τις κύριες επαφές από φθορά στην εκτέλεση χειρισμών υπό φορτίο.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 500V. Η ονομαστική του ένταση εμφανίζεται στα σχέδια.

18. Χρονοδιακόπτες ενός στοιχείου – 24 ωρών και 7 ημερών

Οι χρονοδιακόπτες ελέγχου το άνοιγμα και κλείσιμο ενός ή περισσότερων κυκλωμάτων σύμφωνα με ένα προγραμματισμό προκαθορισμένο από τον χρήστη.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι τα παρακάτω:

- Τάση λειτουργίας : 230 V AC \pm 10%
- Συχνότητα : 50/60 Hz
- Κατανάλωση : 2,5 VA
- Αριθμός καναλιών : 1 ή 2
- Αυτονομία : 150 ώρες
- Χρονική ακρίβεια : 1 sec / ημέρα στους 20°C
- Βαθμός προστασίας : Μετώπη IP40
Ακροδέκτες IP20
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -10°C +50°C

19. Ρελέ χρονοκαθυστέρησης

Τα ρελέ χρονοκαθυστέρησης είναι μια εναλλακτική λύση σε σχέση με τα συμβατικά χρονικά και έχουν τα πλεονεκτήματα που παρέχει το μέγεθος υλικού ράγας.

Το πεδίο εφαρμογών που έχει είναι για απλές λειτουργίες αυτοματισμού: εξαερισμού, θέρμανσης, κυλιόμενες σκάλες αντλίες, φωτισμού κλπ.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι τα παρακάτω:

- Εύρος χρονοκαθυστέρησης : 0,1 δευτερόλεπτα έως 100 ώρες
- Κύκλωμα ισχύος
 - Μεταγωγική επαφή (χωρίς κάδμιο)
 - Ελάχιστη τιμή : 10 mA / 5V DC
 - Μέγιστη τιμή : 8 A / 250 V DC
 - 8 A / 250 V AC
 - Μηχανική αντοχή : > 5 x 10⁶ κύκλοι λειτουργίας
 - Ηλεκτρική αντοχή : > 10⁵ κύκλοι λειτουργίας
- Ακρίβεια : \pm 10 % πλήρους κλίμακος
- Κύκλωμα ελέγχου
 - Τάση ελέγχου 12 V DC \pm 10 %
 - 24 V – 240 V AC \pm 10%
 - Συχνότητα 50 ÷ 60 Hz

- Θερμοκρασία λειτουργίας – 5°C ÷ + 55°C

Ελάχιστη διάρκεια παλμού ελέγχου	: 100 mS
Μέγιστος χρόνος επαναφοράς από διακοπή τάσης:	: 100 mS
Ακρίβεια επανάληψης	: ± 0,5 %
Προστασία κελύφους	: IP 40

20. Διακόπτης με φωτοκύτταρο

Ο διακόπτης με φωτοκύτταρο θα τοποθετηθεί πάνω στον πλησιέστερο προς τον πίνακα ιστό ή τοίχο ή στην πλάτη του πύλαρ με την βοήθεια κατάλληλου ελάσματος στήριξης και με προσανατολισμό Β και ΒΑ. Θα πρέπει επίσης να μην δέχεται φωτεινή δέσμη των λαμπτήρων που ελέγχει.

Είναι εφοδιασμένος με ένα φωτοκύτταρο ανίχνευσης της φυσικής φωτεινότητας το οποίο αντιλαμβάνεται κάθε μεταβολή, αύξηση ή μείωση σε σχέση με την προκαθορισμένη τιμή και ανάλογα ανοίγει ή κλείνει το κύκλωμα.

Ο παραπάνω διακόπτης διαθέτει χρονική καθυστέρηση στην ενεργοποίηση του με σκοπό την αποφυγή σφαλμάτων από στιγμιαία αλλαγή της φωτεινότητας όπως π.χ αστραπές, προβολείς αυτοκινήτου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του διακόπτη με φωτοκύτταρο είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική τάση	: 110 V – 230 V	50-60HZ
Τάση λειτουργίας	: 0.8 ÷ 1 Un	
Μέγιστο φορτίο	: P = 20 X 36 W στα U = 230 V για λαμπτήρες φθορισμού και P = 2 kW στα 230 V για λαμπτήρες πυρακτώσεως.	
Ρυθμιζόμενη φωτεινότητα ενεργοποίησης	: 2 ÷ 300 Lux	
Χρονική καθυστέρηση	: 50 sec στο άναμα των Φωτιστικών Σωμάτων	
	: 50 sec στο σβήσιμο των Φωτιστικών Σωμάτων	
Βαθμός προστασίας	: IP 20 για τον διακόπτη	
	: IP 65 για το φωτοκύτταρο	
Σήμανση	: πράσινη λυχνία για παρουσία τάσης δικτύου	
	: κόκκινη λυχνία για την ενεργοποίηση του διακόπτη	
Θερμοκρασία λειτουργίας φωτοκυττάρου	: - 30 ⁰ C έως + 70 ⁰ C	

21. ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΕΠΙΔΟΣΕΙΣ

Οι συνολικές επιδόσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υλικών-εξαρτημάτων των ηλεκτρικών πινάκων διανομής αναφέρονται αναλυτικά στις προηγούμενες παραγράφους 2.1 έως 2.20.

22. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

Το ηλεκτρολογικό υλικό των πινάκων διανομής θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν:

- VDE 0641, EN60898, EN 60947.2 IEC 898} κατασκευή μικροαυτομάτων και χαρακτηριστικά λειτουργίας

- DIN 49325 ÷ DIN 49510 DIN 49.514 – DIN 49515 + VDE0635} κατασκευή κοχλιωτών ασφαλειών
- DIN 43653, DIN 43620, VDE 0635, IEC 269 } κατασκευή μαχαιρωτών ασφαλειών
- IEC 60943-3, IEC 408, IEC 669-1, B.S 5419, VDE 0660 } κατασκευή ραγοδιακοπών
- HF C60.200, NF C63210 και IEC 269 – 1/2) : κατασκευή ασφαλειών ενδεικτικών λυχνιών
EN 61095, NF, IMQ, NEMKO, SEMKO και VDE}: κατασκευή αυτόματων τηλεχειριζόμενων διακοπών
IEC 60.947 – 5 –1 : κατασκευή ενδεικτικών λυχνιών
EN 669-1, EN 669-2-2 :κατασκευή τηλεδιακοπών (ρελέ καστανίας)
- VDE 0660, VDE 0113, IEC 947-3 } κατασκευή διακοπών φορτίου
- IEC 60947-1, IEC 60947-2, VDE 0660, BS 4752, UTE C63120 } κατασκευή αυτομάτων διακοπών κλειστού τύπου
- IEC 61008, IEC 60947-1, IEC 60947-2 } κατασκευή αυτομάτων διαρροής
- VDE 0550 T₃: κατασκευή μετασχηματιστών τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου
- IEC 664: απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων γενικού πίνακα χαμηλής τάσεως
- IEC 60947-3 (EN 60947-3),VDE 0660–ΤΜΗΜΑ 107} περιστροφικοί επιλογικοί (μεταγωγικοί) διακόπτες.

23. ΟΡΟΙ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ

Όλα τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα και συσκευές (διακόπτες, αυτόματοι, ασφάλειες, μικροαυτόματοι, ραγοδιακόπτες, διακόπτες φορτίου: αυτόματων διακοπών κλπ) θα είναι με επίσημα (βάσει φυλλαδίων ή πιστοποιητικών του κατασκευαστή) εγγυημένα τα συμβατικά καθοριζόμενα χαρακτηριστικά τους και θα τυγχάνουν απαραίτητα, πριν από την παραγγελία τους της προεγκρίσεως της επίβλεψης.

0. Γενικά

Ισχύει η ΕΤΕΠ 1501-:

05-07-01-00:2009 "Υποδομή οδοφωτισμού"

05-07-02-00:2009 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα"

1. Ιστοί (Α.Τ 6.2.4.10)

Ο ιστός αλουμινίου θα είναι κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης (κωνικός), αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στην κορυφή του για την υποδοχή φωτιστικού σώματος και στο κάτω μέρος για τη θύρα επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

Θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ύψος από το έδαφος: 3500 mm
- Πάχος : 3 mm
- Διάμετρος βάσης : Φ120 με πλάκα 260 X 260 mm
- Διάμετρος κορυφής: 75 mm

Η διαμήκης ραφή θα είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς. Κάθε ιστός θα φέρει θυρίδα διαστάσεων περίπου 95mm x 400mm σε απόσταση περίπου 50cm από τη βάση. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 3mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν εξέχει του ιστού.

Η στερέωσή του θα γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν θα εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα θα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωσή του.

Θα φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που θα έχουν συσπείρωμα M16 ή M18 . Η διάμετρος του κέντρου των οπών θα είναι 200mm.

Το εργοστάσιο παραγωγής του ιστού διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001EN.

2. Ιστοί (Α.Τ 6.2.4.9)

Ο ιστός αλουμινίου θα είναι κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης (κωνικός), αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στην κορυφή του για την υποδοχή φωτιστικού σώματος και στο κάτω μέρος για τη θύρα επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων.

Θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ύψος από το έδαφος 5800 mm
- Πάχος 3 mm
- Διάμετρος βάσης 135 mm
- Διάμετρος κορυφής 60 mm

Η διαμήκης ραφή του κορμού είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς. Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 100 x 500 mm σε απόσταση 500 mm από τη βάση.

Η θυρίδα επίσκεψης κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 3 mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν εξέχει του ιστού.

Η στερέωσή του θα γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν θα εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα θα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωσή του.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει 4 οβάλ οπές 18 x 40 mm για το πέρασμα των αγκυρίων της βάσεως στήριξης. Τα αγκύρια έχουν σπείρωμα M18. Η διάμετρος του κέντρου των οπών θα είναι 200 mm. Η πλάκα έδρασης θα έχει διαστάσεις 247 x 247 mm και πάχος 12 mm.

Στο κέντρο της πλάκας προβλέπεται οπή για το πέρασμα των καλωδίων από την βάση προς το ακροκιβώτιο.
Οι ιστοί θα φέρουν σήμανση "CE" και θα είναι κατασκευασμένοι βάση προτύπου "EN40-5-2004".

3. Σώμα ιστού

Το σώμα του ιστού αποτελείται από ολόσωμα τμήματα. Το μήκος ενσφηνώσεως θα είναι 1,5 φορά μεγαλύτερο της μέγιστης διαμέτρου του θηλυκού.

Στη βάση του ιστού θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένη με σύντηξη των μετάλλων η πλάκα έδρασης η οποία φέρει κατάλληλες οπές για την στερέωση μέσω αγκυρίων στη βάση από σκυρόδεμα και η οποία θα αποτελείται από ένα τεμάχιο ελάσματος και όχι από συγκολλημένα φύλλα.

Η διατομή και τα υπόλοιπα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των ιστών καθορίζονται από τον κατασκευαστή τους και επιβεβαιώνονται με τον δυναμικό και αντισεισμικό υπολογισμό που υποβάλλεται.

Στο πρώτο τμήμα του ιστού (βάση), θα υπάρχει κατάλληλη θυρίδα. Θα ασφαρίζεται με κλειδί ασφαλείας.

Στην κορυφή του ιστού θα υπάρχει κατάλληλη διαμόρφωση για την στερέωση των φωτιστικών που προβλέπονται. Ο ιστός θα φέρει κυτίο τροφοδοσίας εγκατεστημένο στο εσωτερικό του προστασίας IP56 με το ακροκιβώτιο, τις ασφάλειες και τον κύριο διακόπτη.

4. Σύνδεση Φωτιστικού - Ακροκιβώτια

Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων J 1 VV (NYY) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος μέσα στα στεγανά κιβώτια που θα έχει ο κάθε στύλος.

Τα εν λόγω στεγανά κιβώτια θα είναι κατάλληλα για καλώδια J 1 VV (NYY) μέχρι και 5x10 mm² και θα είναι κατασκευασμένα από μέταλλο με αντιδιαβρωτικό προστασίας. Θα περιέχουν μια ή δύο ασφάλειες (ένα ή δύο φωτιστικά στο στύλο) πλήρεις, τύπου ταμπακιέρας, τις γέφυρες και τις βίδες σύνδεσης όλων των αγωγών και του αγωγού γείωσης και τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες (για καλώδιο NYY μέχρι και 5x10 τ.χ.) εισόδου και εξόδου των καλωδίων διακλάδωσης και τροφοδότησης των φωτιστικών σωμάτων.

Το κιβώτιο θα φέρει πώμα που θα κλείνει στεγανά με βίδες.

5. Φρεάτια

Τα φρεάτια κατασκευάζονται σε 2 τύπους.

– α. Εσωτερικών διαστάσεων 40 x 40, βάθους έως 60 cm, για φρεάτια στα παρτέρια ευθέα, από τα οποία όμως είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται και στύλοι (πλάγια τρύπα).

– β. Εσωτερικών διαστάσεων 50 x 50, βάθους έως 90 cm, για φρεάτια με δύο ή τρεις διακλαδώσεις.

– γ. Φρεάτια μεγαλύτερου βάθους διαστάσεων όπως στα σχέδια.

Η δόμηση των φρεατίων γίνεται από οπλισμένο σκυρόδεμα Β 160, 300 χγρ. τιμέντου, πάχους 15 cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20 x 20cm , πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των τσιμεντοσωλήνων που καταλήγουν σ'αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα.

6. Γειώσεις Ιστών

α. Τα φωτιστικά σώματα θα γειωθούν με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό στο σύστημα προστασίας (γείωσης).

β. Το φωτιστικό σώμα θα συνδεθεί με τον ακροδέκτη γείωσης μέσω μονοπολικού αγωγού βαίνοντας εντός του στύλου μέχρι του ακροκιβωτίου αυτού.

Από το ακροκιβώτιο μέχρι τον αγωγό προστασίας η σύνδεση γίνεται με γαλβανισμένο χάλκινο αγωγό 4 mm²

7. Εκσκαφές, Σωληνώσεις, Καλωδιώσεις Υπογείων Ηλεκτρικών Δικτύων και Εξωτερικού Φωτισμού

Εκσκαφές Χανδάκων, Βάσεων, Ιστών και Διαβάσεων Οδών

Το πλάτος και το βάθος των χανδάκων διέλευσης καλωδίων θα είναι 40 cm και το βάθος 60 cm. Στα χανδάκια όμως, που πιθανόν να τοποθετηθούν και καλώδια του ΟΤΕ, το πλάτος θα γίνει 60 cm και το βάθος 90 cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διάφορο πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης.

Οι χάνδακες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη ή ακόμα με εκρηκτικές ύλες και αεροσυμπιεστές.

Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών.

Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χάνδακα και βάσης ιστού.

Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Μετά τις εργασίες τοποθέτησης των σωληνώσεων, καλωδίων, φρεατίων, κλπ. θα γίνει πλήρωση των χανδάκων με τα προϊόντα εκσκαφής.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα κτυπηθούν και θα συμπιεστούν μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψή τους.

8. Πίλλαρ (Βοηθητικός Πίνακας Διανομής)

Ισχύει η **ΕΤΕΠ 1501-:**

05-07-01-00:2009 "Υποδομή οδοφωτισμού"

05-07-02-00:2009 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα"

Η-09.Δίκτυο αεραγωγών-εναλλακτών-διαχυτών (windcatchers) αέρα.

Οι εναλλάκτες αέρα τοποθετούνται στους δρόμους που βρίσκονται στη διεύθυνση ροής του ανέμου ανά 50μ.

1. Πρόκειται για ένα υπεδάφιο δίκτυο εναλλαγής φυσικού αερισμού το οποίο εκμεταλλεύεται την αβαθή γεωθερμία, με στόχο την αλλαγή του μικροκλίματος. Το σύστημα χρησιμοποιείται για τη μείωση της επιφανειακής θερμοκρασίας το καλοκαίρι, οπότε και αξιοποιεί το έδαφος - του οποίου η θερμοκρασία είναι σταθερή κάτω από ένα βάθος από την επιφάνεια - ως απαγωγέα της θερμότητας. Ο αέρας εισάγεται από το εξωτερικό περιβάλλον κυκλοφορεί στο δίκτυο αγωγών με τη βοήθεια κυκλοφορητών/ανεμιστήρων και εξέρχεται ψυχρότερος λόγω του ότι έχει απάγει θερμότητα από το έδαφος ως ψυχρότερο (το καλοκαίρι). Παράλληλα, το σύστημα λειτουργεί και το χειμώνα, συμβάλλοντας στην προθέρμανση του ψυχρού εξωτερικού αέρα, καθώς το έδαφος είναι το χειμώνα θερμότερο από τον εξωτερικό αέρα (17οC στα 3 μέτρα βάθος κατά μέσο όρο).Κατασκευάζεται μία τάφρος σε βάθος 3 μέτρων μέσα στην οποία τοποθετείται σωλήνας πολυπροπυλενίου ή PVC με διάμετρο 20 εκατοστά κατά μήκος του δρόμου. Ο σωλήνας τοποθετείται πάνω σε στρώση από άμμο θαλάσσης τουλάχιστον 10 εκ και καλύπτεται επίσης από αντίστοιχο στρώμα άμμου και στη συνέχεια από χώμα υψηλής πυκνότητας. Οι σωλήνες πρέπει να έχουν κλίση 1-2%

και στα χαμηλότερα σημεία να ανοιχθεί τρύπα για την απορροή πιθανών συμπυκνώσεων. Το σύστημα αυτό είναι ουσιαστικά ένας εναλλάκτης θερμότητας με εξαναγκασμένη ροή. Το υπέργειο κομμάτι του δικτύου αποτελείται από αεραγωγούς προσαγωγής και απαγωγής αέρα. Οι αεραγωγοί αυτοί έχουν διάμετρο 20εκ και ύψος 2.65 μέτρων πάνω από τη στάθμη του εδάφους. Η επένδυση του κάθε σωλήνα του αεραγωγού γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μοιάζει με γλυπτό. Κατασκευάζεται από φύλλο από ανοξείδωτο αστάλι πάχους 1 εκ. Το φύλλο σχηματίζει έναν κύλινδρο στο πάνω μέρος του οποίου κατασκευάζεται ένα είδος πτερυγίου, σε κόκκινο χρώμα. Ο κύλινδρος δεν είναι ολόκληρος καθώς η κορυφή του καμπυλώνεται, όπως φαίνεται και στη σχετική λεπτομέρεια. Σε ύψος 1,40μ τοποθετούνται σε κάθε αεραγωγό στόμια για την εισαγωγή και την εξαγωγή του αέρα, τα οποία καλύπτονται με σχάρα, για την αποφυγή εισόδου εντόμων ή σκόνης στους σωλήνες. Σε ύψος 55εκ κατασκευάζεται θύρα διαστάσεων 60X30εκ. Η θύρα αυτή είναι απαραίτητη για την πρόσβαση στον ανεμιστήρα παροχής. Ο ανεμιστήρας βρίσκεται στο τελείωμα του αεραγωγού και στηρίζεται σε κατακόρυφα στοιχεία από σκυρόδεμα πάχους 10εκ και ύψους 50 εκ. ο ανεμιστήρας θα βιδωθεί πάνω σε αυτά τα στοιχεία. Στη σύνδεση του υπέργειου τμήματος του σωλήνα με το υπεδάφιο τμήμα χρειάζεται προσοχή στη στεγανοποίηση γι αυτό και χρησιμοποιείται ειδική μεμβράνη. Εσωτερικά τοποθετείται μεμβράνη στεγανοποίησης η οποία ξεκινά από την εξωτερική επιφάνεια κάλυψης και φτάνει ως τα στοιχεία σκυροδέματος που στηρίζουν τον ανεμιστήρα.

Σε περιπτώσεις διακλάδωσης οδών, υπάρχει η δυνατότητα αλλαγής της κατεύθυνσης της ροής, εξερχόμενου, ψυχρότερου το καλοκαίρι ή θερμότερου τον χειμώνα αέρα μέσα από αυτό το σύστημα της αβαθούς γεωθερμίας. Για την περίπτωση αυτή, η εισαγωγή του αέρα θα γίνεται στην μία κατεύθυνση και η εξαγωγή στην άλλη. Δηλαδή το υπόγειο σύστημα θα ακολουθεί την όδευση από τον ένα δρόμο στον άλλο, πετυχαίνοντας με αυτόν τον τρόπο την αλλαγή κατεύθυνσης του αέρα.

Οι Συντάξαντες

ΕΘΕΩΡΗΘΗ
Αλμυρός 7/11/2013
Η Δ/ντρια Τεχν. Υπηρεσίας
& Πολεοδομίας

Αν. Κελαϊδόπουλος
Μηχ/γος Μηχανικός

Μαριάνθη Γκίκα
Πολιτικός Μηχανικός

Αικατερίνη Αδάμου
Αρχιτέκτων Μηχανικός