

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



**«Κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων νήσου  
Θηρασίας (N2000a) »**

**1.276.000 ευρώ**

**Απρίλιος 2013**

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 1.276.000 € (με ΦΠΑ)

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ .....	3
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-1</i> .....	3
ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ .....	3
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-2</i> .....	5
ΕΚΣΚΑΦΕΣ .....	5
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-3</i> .....	10
ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ .....	10
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-4</i> .....	12
ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ .....	12
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-5</i> .....	15
ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ .....	15
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-6</i> .....	16
ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΑΡΜΩΝ .....	16
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-7</i> .....	18
ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ & ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	18
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-8</i> .....	22
ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΧΑΡΕΣ .....	22
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-9</i> .....	23
ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ .....	23
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-10</i> .....	24
ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΣ .....	24
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-11</i> .....	25
ΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ .....	25
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-11Α</i> .....	26
ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΕΣ .....	26
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-12</i> .....	27
ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ .....	27
<i>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-13</i> .....	31

ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ .....	31
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-14 .....	33
ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ .....	33
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-15 .....	34
ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ .....	34
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΩΝ .....	35
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-1 .....	35
ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ .....	35
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-2 .....	39
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....	39
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-3 .....	42
ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	42
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-4 .....	46
ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΛΙΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ .....	46
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-5 .....	48
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	48
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-6 .....	50
ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ .....	50
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-7 .....	51
ΑΝΤΛΙΕΣ-ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ-ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ .....	51
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-8 .....	55
Ε Σ Χ Α Ρ Ω Σ Η .....	55
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-9 .....	56
ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	56
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-10 .....	57
ΥΔΡΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ-ΧΗΜΕΙΟΥ .....	57
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-11 .....	59
ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	59
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-12 .....	60
ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	60
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-13 .....	61
ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ .....	61
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-14 .....	64
ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	64
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-15 .....	73
ΕΞΑΜΜΩΣΗ .....	73
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-16 .....	74
ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ .....	74
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-17 .....	75
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ Η/Ζ .....	75
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕ-1 .....	77
ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ .....	77

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-1 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

#### Γενικός όρος - Ποιότητα - δείγματα

Τα προσκομιζόμενα προς χρήση υλικά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, δοκιμασμένα, σύμφωνα με τα τιμολόγια και τις τεχνικές προδιαγραφές, καθοριζόμενα από τις ειδικές διαταγές της υπηρεσίας και της απολύτου εγκρίσεως αυτής. Πρέπει να είναι απολύτως κατάλληλα για τον προορισμό τους, απαλλαγμένα από κάθε ξένη πρόσμιξη ή κάθε ελαττώματος, δυνάμενου να μειώσει την αντοχή ή την εμφάνιση των έργων που κατασκευάζονται με αυτά. Δείγματα των υλικών πρέπει να υποβάλλονται προς έγκριση προτού χρησιμοποιηθούν εγκαίρως. Υλικά και λοιπά είδη, χρησιμοποιηθέντα χωρίς έγκριση θα απορρίπτονται εφόσον διαπιστωθεί η ακαταλληλότητά τους και ο ανάδοχος θα έχει την ευθύνη για την μη έγκαιρη υποβολή τους για εξέταση.

Πάντα τα απαιτούμενα δείγματα και περιγραφικά στοιχεία, θα λαμβάνονται εγκαίρως, πριν τη χρήση, παρά της υπηρεσίας κατ' αντιπαράσταση μετά του ανάδοχου ή του ειδικός εντεταλμένου αντιπροσώπου του και θα υποβάλλονται για εξέταση με τον επιβλέποντα σε εργαστήριο δοκίμων της αρεσκείας της υπηρεσίας με δαπάνες του αναδόχου.

#### Νερό

Το νερό θα είναι γενικά καθαρό, διαυγές, δεν θα περιέχει ουσίες ικανές να παραβιάσουν την ποιότητα των έργων, θα εκπληρώνει τις απαιτήσεις "περί κανονισμού για την μελέτη και εκτέλεση οικοδομικών έργων εξοπλισμένου σκυροδέματος" εκτός από την περίπτωση που αναφέρεται στην χρήση θαλάσσιου νερού.

#### Ασβέστης

Ο άνυδρος ασβέστης προβλέπεται ξυλοκάμινου ή φλόγας και πρέπει κατά την ενυδάτωση να εγκαταλείπει ελάχιστες αδρανείς ουσίες στο κιβώτιο. Η ενυδάτωση θα γίνεται εντός κιβωτίου κεκλιμένο προς λάκκο, με άφθονο νερό, εφοδιασμένο στο στόμιο εκροής με ειδικό κόσκινο (κρησάρα λεπτή) για την συγκράτηση κάθε αδρανούς ουσίας.

Ο πολτός που επιτυγχάνεται κατά την ενυδάτωση πρέπει να είναι διπλάσιος από την ενυδατούμενη άνυδρη άσβεστο, να εμφανίζει φύραμα γλοιώδες, ομογενές, χωρίς θρόμβους, λίθους, άμμου ή άλλης αδρανούς ουσίας, ο δε λάκκος να καλύπτεται με στρώμα άμμου 0,10 μ. διατηρούμενου πάντοτε υγρού.

Η χρησιμοποίησης πολτού θα γίνεται με κονιάματα λιθοδομής ή οπτοπλινθοδομής τουλάχιστον 10 ημέρες από την ενυδάτωση και τα επιχρίσματα τουλάχιστον μετά από 20 ημέρες.

#### Τσιμέντο

Το τσιμέντο θα είναι πόρτλαντ, Ελληνικού τύπου, βραδύπηκτο, πληρούν τους όρους των ισχυόντων κανονισμών δια την μελέτη και εκτέλεση έργων οπλισμένου σκυροδέματος, θα φέρεται μέσα σε χάρτινους σάκους, καλά σφραγισμένους φερόντων την σφραγίδα ασφαλείας του εργοστασίου και θα αποθηκεύεται κατάλληλος, προφυλασσόμενο από την βροχή και την υγρασία. Σάκος που θα περιέχει βολβούς ή όγκους μη ευκόλως διαλυμένους με ελαφρά επαφή του χεριού, χαρακτηρίζεται ακατάλληλος και απορρίπτεται, απομακρυνόμενος του εργοταξίου.

#### Αδρανή Υλικά

Η άμμος κτισμάτων πάσης προελεύσεως θα είναι καθαρή και απαλλαγμένη κάθε φυτικής ή ζωικής ουσίας. Σφιγγόμενη στην παλάμη πρέπει να μην προσκολλάται και μη λερώνει αυτή, αναμειγνυόμενη με νερό θα το αφήνει καθαρό, αλλιώς θα απορρίπτεται κατά την κρίση του επιβλέποντος ή θα πλένεται μέσα σε κιβώτια μέχρι να παρουσιάσει τις ανωτέρω ιδιότητες.

Γενικώς πρέπει να προέρχεται από πετρώματα υγιή, σκληρά και ανθεκτικά και να είναι απαλλαγμένη επιβλαβών προσμίξεων.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-2 ΕΚΣΚΑΦΕΣ

### Γενικά

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά τις πάσης φύσεως εκσκαφές που γίνονται για την κατασκευή των κάθε είδους τεχνικών έργων, καθώς επίσης και των εκσκαφών για την κατασκευή των πάσης φύσεως δικτύων.

Οι εκσκαφές περιλαμβάνουν όλες τις εργασίες που απαιτούνται για την αφαίρεση των συστατικών υλικών του εδάφους κάτω από την επιφάνειά του σε διαστάσεις που είναι αναγκαίες για την κατασκευή των έργων, όπως αυτά φαίνονται στα σχέδια της μελέτης ή με βάση τις οποίες τροποποιήσεις ζητηθούν και εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι εκσκαφές διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες ή βραχώδες: οι εκσκαφές οι οποίες δεν χαρακτηρίζονται σαν εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων ή εκσκαφές αγωγών.
- Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων: η εκσκαφή πέραν της γραμμής διαχωρισμού εκσκαφών (Σ.Δ.Ε) προκειμένου να διαμορφωθούν οι επιφάνειες θεμελίωσης των τεχνικών έργων, καθώς επίσης και όπου η συνολική επιφάνεια εκσκαφής είναι μικρότερη από 20 m<sup>2</sup>, ή το πλάτος του σκάμματος είναι μικρότερο από 3,00 m και δεν αναφέρεται ως εκσκαφή αγωγών. Η γραμμή διαχωρισμού των εκσκαφών (Σ.Δ.Ε) λαμβάνεται γενικά στην άνω στάθμη σκυροδέματος του πυθμένα της κατασκευής, εκτός εάν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.  
Οι εκσκαφές που βρίσκονται κάτω από την Σ.Δ.Ε. θεωρούνται συμβατικά σαν εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων. Επίσης ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων θεωρούνται συμβατικά και το σύνολο των εκσκαφών θεμελίωσης του κτιρίου μηχανικής πάχυνσης και των διωρύγων (από την στάθμη εδάφους μέχρι την στάθμη θεμελίωσης).
- Εκσκαφές αγωγών: ορύγματα σωληνώσεων.

Σημείωση: Με τον όρο «μελέτη» σε κάθε Τεχνική Προδιαγραφή εννοείται η οριστική μελέτη του έργου και όχι η προμελέτη, όπως αυτή θα έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία εκτός αν διευκρινίζεται κάτι διαφορετικό.

### Χαράξεις

Αμέσως μετά την εγκατάσταση, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί με βάση την εγκεκριμένη μελέτη στη χάραξη, πασσάλωση και χωροστάθμιση των αξόνων των υπό εκτέλεση έργων, τοποθετώντας όλα τα αναγκαία σήματα, για τον καθορισμό της σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή θέσεως κάθε έργου.

Εφ' όσον προκύπτουν διαφορές μεταξύ των πραγματικών υψομέτρων εδάφους και των αντίστοιχων υψομέτρων της μελέτης, τέτοιες που να έχουν δυσμενή επίδραση επί της πιστής εφαρμογής της μελέτης, τότε ο Ανάδοχος σε συνεννόηση και με την έγκριση της Υπηρεσίας, θα προβαίνει στις κατάλληλες διορθώσεις και προσαρμογές, με στόχο την πιστότερη δυνατή εφαρμογή της μελέτης. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα σχέδια οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της τεχνικής προμελέτης με ευθύνη του αναδόχου.

Ο Ανάδοχος ευθύνεται για την εξασφάλιση των σταθερών υψομετρικών αφετηριών, των αξόνων και στοιχείων χάραξης και τον επί τόπου έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των διαγραμμάτων εκτέλεσης. Ο Ανάδοχος υποχρεούται όπως με δική του φροντίδα και δαπάνη προβεί στην εκ νέου χάραξη, καθορισμό και αποκατάσταση αυτών σε περίπτωση βλάβης ή καταστροφής τους από οποιαδήποτε αιτία. Τέλος ο Ανάδοχος υποχρεούται, οποτεδήποτε περαστεί ανάγκη, να θέσει στη διάθεση της Υπηρεσίας το απαιτούμενο προσωπικό, τα εργαλεία και υλικά για την επαλήθευση των χαράξεων.

Εάν κατά την εφαρμογή των σχεδίων ο Ανάδοχος αντιληφθεί λανθασμένη αναγραφή υψομέτρου, πρέπει να ενημερώσει την Υπηρεσία για την σχετική διόρθωση. Ουδεμία τροποποίηση δικαιολογείται χωρίς την προηγούμενη συγκατάθεση και έγκριση της Υπηρεσίας.

## Εκτέλεση εργασιών

### 2.3.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των κυρίως εκσκαφών, θα πρέπει να εκτελεσθούν ερευνητικές τομές για την εξακρίβωση της σύστασης του εδάφους και την διερεύνηση τυχόν εμποδίων, δικτύων κλπ. ώστε ο Ανάδοχος έγκαιρα να προγραμματίσει, κατά το δυνατόν, τις αντιστηρίξεις και αντλήσεις, καθώς επίσης και τις υποστηρίξεις υφισταμένων τεχνικών έργων και δικτύων. Οι ερευνητικές αυτές τομές θα εκτελεσθούν κατά την κρίση και με δαπάνες του Εργολάβου.

Οι εκσκαφές θα γίνουν με κατάλληλα μηχανικά μέσα ή με χέρια, κατά την κρίση και ευθύνη του Αναδόχου, ο οποίος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αποζημίωσης εάν και σε οποιαδήποτε έκταση αναγκασθεί για οποιονδήποτε λόγο να εκτελέσει εκσκαφές με τα χέρια. Δεν επιτρέπεται η χρήση εκρηκτικών υλών.

Εάν κατά την διενέργεια των εκσκαφών συναντηθούν εμπόδια από σκυροδέματα (άοπλα ή οπλισμένα), λιθοδομές, πλινθοδομές κλπ., αυτά πρέπει να καθαιρεθούν και τα προϊόντα της καθάρσεως να απομακρυνθούν, μεταφερόμενα σ' οποιαδήποτε απόσταση και απορριπτόμενα σε θέσεις που επιτρέπεται από τις αρμόδιες αρχές.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προστατεύει τα ορύγματα από τα επιφανειακά νερά καθώς επίσης και να αποχετεύει τα υπόγεια νερά, ώστε να εξασφαλίζεται κατά το δυνατόν η «εν ξηρώ» κατασκευή του έργου.

Για τον λόγο αυτό τα σκάμματα θα διατηρούνται πάντοτε χωρίς νερά με την χρήση αντλιών ή άλλων μέσων, ώστε να αφαιρείται το νερό από τις εκσκαφές, ή να προλαμβάνεται η είσοδος του σε αυτές. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην προστασία των επιφανειών επάνω ή σε επαφή με τις όποιες θα γίνουν θεμελιώσεις τεχνικών έργων.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και μέσα (π.χ. αντλίες, αναχώματα κλπ.), για την απομάκρυνση των νερών από τα έργα κατά την διάρκεια της κατασκευής. Επιπλέον των παραπάνω, ο Ανάδοχος θα φροντίσει για την απομάκρυνση από το έργο και την διάθεση όλων των νερών και για το σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκαταστήσει προσωρινούς αγωγούς, να κατασκευάσει ειδικές προστατευτικές τάφρους κλπ.

Θα πρέπει να δοθεί προσοχή ώστε τα απομακρυνόμενα νερά να μην προκαλούν οποιαδήποτε βλάβη σε παρακείμενες εγκαταστάσεις

Απαγορεύεται η χρήση της παρειάς του σκάμματος αντί εξωτερικού ξυλότυπου.

### 2.3.2 Γενικές εκσκαφές

Στις γενικές εκσκαφές περιλαμβάνονται και όλες οι εκσκαφές που θα γίνουν για την αφαίρεση του ακατάλληλου επιφανειακού υλικού σε όλη την έκταση κατασκευής του έργου, καθώς επίσης και η εκρίζωση δένδρων και θάμνων. Στις γενικές εκσκαφές περιλαμβάνονται επίσης οι εκσκαφές που γίνονται για την κατασκευή των διαφόρων μονάδων και οι οποίες δεν χαρακτηρίζονται ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων (δηλ. οι εκσκαφές που γίνονται υπεράνω της Σ.Δ.Ε.). Το πλάτος της εκσκαφής μετράται κατά 1,00 m μεγαλύτερο από τις παρειές του αντίστοιχου τεχνικού έργου.

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος θα πασσαλώσει την περίμετρο της αντίστοιχης εκσκαφής, ώστε να ελεγχθεί από την Υπηρεσία.

### 2.3.3 Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων

Οι εκσκαφές των θεμελίων τεχνικών έργων θα γίνουν με επιμέλεια με μηχανικά μέσα ή όχι και κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι τελικές διαστάσεις, μετά την μόρφωση, να ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των σχεδίων, με ανοχή το πολύ 0,10 m υπολογιζόμενη καθέτως προς τις γραμμές της διατομής.

Η εκσκαφή αυτή εκτείνεται μέχρι την στάθμη τοποθέτησης του σκυροδέματος έδρασης (10 cm χαμηλότερα από την στάθμη θεμελίωσης του αντίστοιχου τεχνικού έργου). Το πλάτος των εκσκαφών αυτών λαμβάνεται συμβατικά 1,00 m μεγαλύτερο από κάθε παρειά της κατασκευής.

Οποιαδήποτε επιπλέον εκσκαφή θα γεμιστεί μέχρι την σωστή στάθμη με σκυρόδεμα ποιότητας C8/10, και η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.

Οι πυθμένες των θεμελιώσεων θα διαμορφωθούν με επιμέλεια, ώστε να μην υφίστανται χαλάρωση του επιφανειακού εδαφικού υλικού και πρέπει να πάρουν τις ακριβείς διαστάσεις των σχεδίων. Καμία εργασία σκυροδέματος δεν θα επιτραπεί να γίνει πριν από την παραλαβή, από τον Εργοδότη, της επιφάνειας θεμελίωσης.

Σε περίπτωση που η επιφάνεια, που έχει εκσκαφθεί, χαλαρώσει λόγω παρατεταμένης έκθεσης πριν την σκυροδέτηση, θα πρέπει να γίνει πρόσθετη εκσκαφή, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας και το κενό που θα δημιουργηθεί θα γεμίσει, με δαπάνες του Αναδόχου, από σκυρόδεμα C8/10.

Η επανεπίχωση των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων πρέπει να γίνει με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή.

#### 2.3.4 Εκσκαφή ορυγμάτων αγωγών (σωληνώσεων)

Τα σκάμματα αγωγών θα εκσκαφθούν στο βάθος που καθορίζεται στην μελέτη ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με ανοχή το πολύ 0,10 m και πάντως σε βάθος τουλάχιστον 1,0 m.

Οι αγωγοί θα εδράζονται σε στρώμα άμμου πάχους τουλάχιστον 10 cm. Η άμμος θα προέρχεται από λατομείο και θα αποτελείται από κόκκους σκληρούς και ανθεκτικούς και θα είναι απαλλαγμένη από κόκκους αργίλου και οργανικών ουσιών. Η άμμος θα διαστρωθεί σε όλο το πλάτος του πυθμένα ώστε να καλύπτει ομοιόμορφα όλο το πλάτος του σκάμματος. Η όλη εργασία της διάστρωσης πρέπει να γίνει χωρίς την παρουσία νερού.

Εάν τα σκάμματα εκσκαφθούν βαθύτερα από το βάθος αυτό, ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα επιχώσει μέχρι του οριζομένου βάθους με λεπτόκοκκο υλικό. Τόσο για την επιπλέον εκσκαφή όσο και για την επίχωση με λεπτόκοκκο υλικό ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερως.

Ο πυθμένας του ορύγματος θα βαθαινει και το πλάτος θα αυξάνει τοπικά στις συνδέσεις και όπου αλλού είναι αναγκαίο, ώστε να εξασφαλίζεται η άρτια τοποθέτηση των σωλήνων. Όλα τα σκορπισμένα ή θρυμματισμένα υλικά πρέπει να απομακρύνονται από τον πυθμένα του ορύγματος, έτσι ώστε το υλικό εγκιβωτισμού της σωληνογραμμής να εδράζεται σε σταθερό και καθαρό έδαφος.

#### Χαρακτηρισμός εκσκαφών

Ο καθορισμός του είδους του εδάφους για την κατάταξη του είδους εκσκαφής αυτού σε μία από τις κάτωθι τρεις κατηγορίες που είναι εκσκαφή γαιών πάσης φύσεως, ημιβραχώδους και βραχώδους εδάφους, γίνεται κατά τις καταμετρήσεις από κοινού της επιβλεπούσης υπηρεσίας και του αναδόχου, μη λαμβανομένων υπ' όψη των τευχών κατά τον προϋπολογισμό κλπ. αναγραφόμενων αναλογιών, που αυτές είναι απλώς ενδεικτικές.

- Γαίαι πάσης φύσεως θεωρούνται τα πάσης φύσεως εδάφη των οποίων η εκσκαφή είναι δυνατή μόνο με την χρήση της σκαπάνης.
- Ημίβραχος θεωρείται ο σχιστόλιθος αποσαθρωμένος ή μη, ή μάργα σαθρωμένη ή μη, ο πωρόλιθος αποσαθρωμένος ή μη, συμπυκνωμένος και συμπαγής
- Βράχος θεωρείται κάθε πέτρωμα εκτός των ανωτέρω εφ' όσον είναι συμπαγές.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων δεν χαρακτηρίζονται από πλευράς εδάφους και θεωρείται ότι εκτελούνται «σε κάθε είδους έδαφος» όπου περιλαμβάνονται αδιακρίτως και οι δύο παραπάνω κατηγορίες «γαίες, ημίβραχος και βράχος».

#### Αποκομιδή προϊόντων εκσκαφής

Τα προϊόντα εκσκαφών θα μεταφέρονται με οποιοδήποτε μέσο μηχανικά ή με τα χέρια, θα απορρίπτονται και διαστρώνονται σε θέσεις που θα καθορίζονται από την Υπηρεσία μέχρι απόσταση 10 km. Η επιμέτρηση και η πληρωμή γίνονται από τα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.



### Αντιστηρίξεις

Ο Ανάδοχος οφείλει με δικά του μέσα και δαπάνες να αντιστηρίξει όλες τις παρειές των σκαμμάτων, όπως επιβάλλουν οι κανόνες ασφαλείας.

Ο Ανάδοχος είναι μοναδικός και αποκλειστικός υπεύθυνος για την επιλογή του κατάλληλου τρόπου, τύπου και της εκτάσεως των απαιτούμενων σε κάθε περίπτωση αντιστηρίξεων προκειμένου να εξασφαλίζονται στην εκσκαφή ασφαλείς συνθήκες εργασίας για τους εργαζόμενους.

Κάθε κατάπτωση παρειάς ορύγματος σ' οποιαδήποτε περίπτωση και υπό οποιοσδήποτε συνθήκες και εάν έγινε, σε αντιστηριζόμενες ή όχι παρειές και οι οποιοσδήποτε συνέπειές της (όπως π.χ. εργατικά ατυχήματα, ατυχήματα τρίτων ή οποιοσδήποτε άλλες ζημιές) βαρύνουν αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένο σε κάθε νόμιμη αποζημίωση και αποκατάσταση των ζημιών και αναλαμβάνει κάθε γενικών σχετική ποινική και αστική ευθύνη.

### Διαβάσεις –περιφράξεις-Μέτρα ασφαλείας

Για την πρόληψη ατυχημάτων πρέπει να τοποθετηθούν στα άκρα των ορυγμάτων και σκαμμάτων κατάλληλα σήματα για την ημέρα και φανοί ασφαλείας για την νύχτα.

Κατά μήκος των ορυγμάτων και σκαμμάτων, πρέπει κατά την κρίση του Αναδόχου ως μόνου υπευθύνου για κάθε ατύχημα να τοποθετούνται ανθεκτικά συνεχή ξύλινα περιφράγματα προς πρόληψη ατυχημάτων εκ πτώσεως εργατών ή διαβατών ή τροχοφόρων εντός του ορύγματος. Η μορφή των περιφραγμάτων και ο τρόπος στηρίξεως θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος, οφείλει επίσης να εξασφαλίσει την επικοινωνία μεταξύ των δύο πλευρών των σκαμμάτων κατασκευάζοντας σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας προσωρινές πεζογέφυρες.

Τέλος, και κατά μήκος των σκαμμάτων ο Ανάδοχος οφείλει να δημιουργήσει μικρού ύψους ξύλινα φράγματα για την συγκράτηση λίθων, σκύρων κλπ., για την αποφυγή πτώσεων εντός του ορύγματος, ώστε να μην υφίσταται κίνδυνος ατυχημάτων για τους εργαζόμενους, ή την πρόκληση της οποιαδήποτε ζημιάς.

### Υφιστάμενα δίκτυα αγωγών και Τεχνικά έργα

Στα σχέδια της μελέτης παρουσιάζονται τα υφιστάμενα έργα και οι αγωγοί, που διέρχονται στην περιοχή των εργασιών. Η πληρότητα και η ακρίβεια των πληροφοριών αυτών δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη προστασία και αποκατάσταση από τυχόν ζημιές των έργων αυτών.

Όπου απαιτείται ο Ανάδοχος θα διανοίξει με δαπάνες του, πριν την έναρξη των εργασιών εκσκαφής και μετά από σχετική έγκριση του Εργοδότη, ερευνητικές τομές, για να καθορίσει με ακρίβεια την θέση των υφισταμένων έργων. Οι εκσκαφές κάτω και δίπλα από τα έργα κοινής ωφελείας θα γίνονται, εφ' όσον απαιτείται, με τα χέρια.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει με δαπάνες του κατά την κατασκευή των έργων στην κατάλληλη υποστήριξη ή ανάρτηση των αγωγών ύδρευσης, αποχέτευσης, διακίνησης λυμάτων και ιλύος, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, φωτισμού, τηλεπικοινωνιών κλπ., που συναντά και πρέπει να λάβει κάθε απαραίτητο μέτρο προστασίας και είναι υπεύθυνος για κάθε βλάβη, που θα προξενήσει σε αυτούς από την εκτέλεση των έργων.

Η υποστήριξη αυτή, όπου παρίσταται ανάγκη, θα εκτελείται σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί κατά την επίχωση των σκαμμάτων στα οποία βρίσκονται τέτοιοι αγωγοί, για να αποφευχθούν τυχόν υποχωρήσεις, θραύση ή γενικά παραμόρφωση των αγωγών. Κάθε βλάβη στους αγωγούς αυτούς, η οποία θα διαπιστωθεί ακόμη και μετά την επίχωση, βαρύνει τον Ανάδοχο, η Δε επισκευή, που θα απαιτηθεί θα γίνεται εις βάρος του Αναδόχου στον οποίο θα καταλογίζονται και όλες οι προς τρίτους τυχόν αποζημιώσεις, λόγω ζημιών που έγιναν σε αυτούς από την παραπάνω αιτία.

Ομοίως ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντιστηρίξει όλους τους στύλους ΔΕΗ, ΟΤΕ κλπ. που βρίσκονται κοντά στις παρειές σκαμμάτων, ευθυνόμενος για κάθε ζημιά που μπορεί να προκληθεί σε αυτούς.

Σε περίπτωση κατά την οποία η θέση των αγωγών και στύλων είναι τέτοια, ώστε να απαιτηθεί η μετάθεσή τους, αυτή θα εκτελείται με δαπάνες του Εργοδότη. Στην περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημιώσεις σαν αποτέλεσμα πρόσθετων δυσχερειών ή καθυστέρησης δοθέντος ότι κατά την υποβολή της προσφοράς του επισκέφθηκε την περιοχή, έλαβε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες και εκτίμησε τις δυσχέρειες και τις τυχόν καθυστερήσεις τις οποίες θα του επιφέρει τυχόν μετάθεση αγωγών και δικτύων.

Τέλος ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει κάθε μέτρο για την εξασφάλιση του προσωπικού του, ή τρίτων από την διατήρηση των αγωγών αυτών στο ύπαιθρο για όσο διάστημα απαιτηθεί, παραμένοντας μόνος υπεύθυνος για κάθε ατύχημα που τυχόν προκληθεί από τον λόγο αυτόν.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-3 ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

### Γενικά

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά τις κάθε φύσης επιχώσεις που γίνονται στην περιοχή των έργων για την κατασκευή επιχωμάτων, καθώς επίσης και των επιχωμάτων πλήρωσης τάφρων, σκαμμάτων τοποθέτησης αγωγών και σκαμμάτων τεχνικών έργων.

Οι επιχώσεις διακρίνονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- Κατασκευή συμπιεσμένου επιχώματος με βαθμό συμπίκνωσης μεγαλύτερο από 90%, όπως προσδιορίζεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή Proctor,
- Επιχώσεις πλήρωσης: επίχωση των σκαμμάτων τεχνικών έργων και αγωγών, μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής τους, ή την τοποθέτηση των αγωγών, και μετά την επιτυχή ολοκλήρωση των δοκιμών στεγανότητας.

### Προέλευση υλικών

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή τόσο των επιχωμάτων, όσο και την πλήρωση των σκαμμάτων, θα ληφθούν κατ' αρχή από κατάλληλα προϊόντα εσκαφών γενικών ή θεμελίων τεχνικών έργων, μετακινούμενα ή μεταφερόμενα με κατάλληλα μέσα, σε οποιαδήποτε απόσταση από την θέση εκσκαφής, ή την θέση της προσωρινής τους εναπόθεσης.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των επιχωμάτων πρέπει να μην περιέχουν κλάδους, ρίζες, λίθους μεγάλων διαστάσεων, οποιοδήποτε είδος οργανικών ουσιών και να μην αποσυντίθεται στις ατμοσφαιρικές επιδράσεις.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις εργασίες διαθέτοντας όλα τα αναγκαία μηχανήματα, μεταφορικά μέσα, υλικά, εφόδια, εγκαταστάσεις και προσωπικό, έτσι ώστε να επιτευχθεί η κατάλληλη διάθεση των ανωτέρω προϊόντων εκσκαφής.

### Εργασίες

Καμία επίχωση δεν θα γίνει πριν το σκυρόδεμα των τεχνικών έργων αποκτήσει την αντοχή του και πριν ολοκληρωθούν με επιτυχία οι δοκιμές στεγανότητας δεξαμενών και αγωγών.

Γενικά θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών και σε περιπτώσεις που τα προϊόντα εκσκαφών είναι ακατάλληλα ή ανεπαρκή σε όγκο, τότε θα χρησιμοποιηθούν δάνεια χώματα ή θραυστό υλικό λατομείων.

Η συμπίκνωση των υλικών θα πραγματοποιηθεί με οποιονδήποτε τρόπο, ώστε να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης, χωρίς ταυτόχρονα να παραλείπεται η εφαρμογή οποιουδήποτε όρου από τα συμβατικά τεύχη.

Η εκλογή του μέσου το οποίο θα χρησιμοποιηθεί σε κάθε περίπτωση εξαρτάται από την ποιότητα του εδάφους και από την πιθανή φθορά που μπορεί να πάθουν τα έργα που είναι πολύ κοντά (αγωγοί, σωληνώσεις κλπ.), από την θέση που γίνεται η συμπίκνωση, από το χώμα που διατίθεται για την κίνηση και λειτουργία των μέσων συμπίκνωσης κλπ.

Γενικά κάθε ζημιά κατά την συμπίκνωση στους αγωγούς ή σε οποιοδήποτε έργο μέσα στο επίχωμα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η τοποθέτηση και η συμπίκνωση του υλικού πλήρωσης θα πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε κανένα τμήμα του τεχνικού έργου να μην υπερενταθεί, εξασθενήσει, υποστεί ζημιά ή βρεθεί σε κίνδυνο κατάρρευσης. Για τον λόγο αυτό οι σχετικές εργασίες θα ξεκινούν, αφού πρώτα το σκυρόδεμα αποκτήσει την καθορισμένη αντοχή του και θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε η φόρτιση στα τεχνικά έργα να είναι συμμετρική.

Η επίχωση θα γίνεται σε στρώσεις ασυμπίεστου υλικού το πολύ 25 cm. Συμπύκνωση με μηχανικά μέσα επιτρέπεται σε ύψος μεγαλύτερο από 30 cm από την κορυφή του υπάρχοντος σωλήνα. Ο βαθμός συμπίκνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 95% της τροποποιημένης μεθόδου Proctor, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις Επιμέρους Προδιαγραφές.

Η τοποθέτηση και συμπύκνωση του υλικού πλήρωσεως πρέπει να γίνεται με τρόπο ανάλογο προς το είδος της αντιστηρίξεως που χρησιμοποιείται κάθε φορά. Η συναρμογή και συνεργασία του υλικού πλήρωσης και των παρειών της τάφρου πρέπει να είναι εξασφαλισμένη, ανεξάρτητα προς το είδος της αντιστηρίξεως. Για τον λόγο αυτό και σε περίπτωση οριζόντιας αντιστήριξης πρέπει τα τμήματα αυτής να απομακρύνονται τμηματικά, με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι δυνατή η άμεση πλήρωση του τμήματος της τάφρου που ελευθερώθηκε με κατάλληλο υλικό πλήρωσεως σε στρώσεις και η συμπύκνωσή του.

Σε περίπτωση κατακόρυφης αντιστηρίξεως, πρέπει τα κατακόρυφα τμήματα αυτής (δοκοί τάφρων, πασσαλοσανίδες) να ανασύρονται τμηματικά, σε τόσο ύψος κάθε φορά, ώστε στο τμήμα της τάφρου που ελευθερώθηκε να είναι δυνατή η τοποθέτηση, σε στρώσεις του υλικού πλήρωσεως, και η συμπύκνωσή του.

#### Δοκιμές επιχώσεων

Για τον έλεγχο της συμπύκνωσης που θα επιτευχθεί θα γίνονται δοκιμές σύμφωνα με την μέθοδο AASHOT-147.

Στην περίπτωση επιχώσεων πλήρωσης μία τουλάχιστον δοκιμή θα γίνεται στο κατασκευασμένο επίχωμα πίσω από πλευρικούς τοίχους κατασκευής καθώς επίσης και για κάθε 100 m μήκους τάφρου αγωγού. Στην περίπτωση του κοινού επιχώματος, δοκιμές θα πραγματοποιούνται για κάθε 1000 m<sup>3</sup> ετοίμου επιχώματος. Εάν οι τιμές βαθμού συμπύκνωσης που εξακριβώθηκαν με τους παραπάνω ελέγχους είναι μικρότερες από τις προδιαγραφές τιμές το επίχωμα δεν παραλαμβάνεται και ο Ανάδοχος οφείλει να μεταβάλει τον τρόπο εργασίας, ώστε να επιτευχθούν οι προδιαγραφόμενες τιμές συμπύκνωσης.

#### Δάνεια χώματα

Όταν τα προϊόντα εκσκαφής δεν επαρκούν ή είναι ακατάλληλα για την κατασκευή επιχώσεων, τα χώματα που υπολείπονται θα ληφθούν από δανειοθάλαμους μετά από έγκριση του Εργοδότη. Στις περιπτώσεις αυτές ο Ανάδοχος θα προτείνει στον Εργοδότη θέσεις διάνοιξης δανειοθαλάμων με στοιχεία εργαστηριακής έρευνας από όπου να προκύπτει ότι το υλικό του δανειοθαλάμου είναι κατάλληλο για τον σκοπό που προορίζεται.

Ο Εργοδότης θα καθορίσει, με έγγραφη εντολή του, τη θέση και τον όγκο λήψης των δανείων κατά περίπτωση. Η εκσκαφή θα γίνεται σύμφωνα με την ΠΤΠ Χ1 του ΥΠΕΧΩΔΕ. Μετά την αποπεράτωση των εργασιών οι θάλαμοι δανείων θα διευθετηθούν και οι τελικές τους επιφάνειες θα διαμορφωθούν ώστε να γίνουν αρκετά ομαλές και να εξασφαλίζεται κατά το δυνατό η αποχέτευση των όμβριων υδάτων και η αποκατάσταση του φυσικού περιβάλλοντος.

Αντί χωμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί θραυστό υλικό λατομείο κατόπιν σχετικής έγκρισης της υπηρεσίας. Σημειώνεται ότι σε κάθε περίπτωση στην τιμή της προσφοράς του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι δαπάνες κατασκευής και συντήρησης των οδών που θα απαιτηθούν για την προσπέλαση και μεταφορά των υλικών που θα ληφθούν από οποιαδήποτε πηγή.

Στον Ανάδοχο δεν θα αναγνωρισθεί καμία αξίωση για πληρωμή άλλης αποζημίωσης λόγω πρόσθετων τυχόν μεταφορών, ή δυσμενών συνθηκών μίσθωσης, αγοράς, βραχυδών εμφανίσεων ή λατομείων, αποκάλυψης εκμετάλλευσης και απόδοσης τούτων κλπ.

Επίσης σημειώνεται ότι στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι οποιεσδήποτε δαπάνες χρειασθούν για την διαμόρφωση του διατιθέμενου χώρου (σύμφωνα με τις ανάγκες του Αναδόχου και κάτω από τους περιορισμούς της κείμενης Νομοθεσίας και των Αρμοδίων Αρχών) για την διαμόρφωση των συνδέσεων προς υπάρχουσες οδούς για την προστασία, αναγκαία μεταφορά, αποκατάσταση βλαβών σε οποιαδήποτε δίκτυα και εγκαταστάσεις κοινής ωφελείας, βλαβών ή προκλήσεις αποθετικών ζημιών σε κτίσματα, καλλιέργειες, παρακείμενες εκτάσεις κλπ.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-4 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ**

### Τεχνική περιγραφή

#### **1. Αντικείμενο.**

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αφορά τον τρόπο εκτελέσεως των εργασιών με άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα

#### **2. Ισχύοντες Κανονισμοί.**

Για την παραγωγή, διάστρωση, συμπύκνωση, έλεγχο κτλ. των σκυροδεμάτων του παρόντος έργου ισχύουν ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97 (ΦΕΚ 315/Β/17.4.97) προσαρμοσμένος στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων για το τσιμέντο ΕΛΟΤ EN 197 - 1 (ΦΕΚ 537/Β/01.05.02) καθώς και οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ 2221 Β/30-7-2012 Εγκύκλιος 26, Αρ. Πρωτ. ΔΙΠΑΔ/οικ/356/4-10-2012.

Γενικά ισχύει ο Ελληνικός Κανονισμός Σκυροδέματος Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 (ΦΕΚ 1329/Β/16/11/2000) όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την απόφαση Δ17α/10/26/ΦΝ 429/5.04.04 (ΦΕΚ Β 447/5.04.04) και ο Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός ΕΑΚ 2000 (ΦΕΚ 2184/Β/20-12-1999), όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε (ΦΕΚ 781/Β/18-6-03) και την Δ17α/115/9/ΦΝ275/03 και λόγω αναθεώρησης του χάρτη σεισμικής επικινδυνότητας (ΦΕΚ 1154/Β/12-8-03).

Για το τσιμέντο ισχύει ο Κανονισμός Τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα (Π.Δ. 244/29.2.80, ΦΕΚ 69/α/28.3.80).

Ως προς τον τρόπο κατασκευής των ικριωμάτων θα ισχύουν οι Ελληνικοί Κανονισμοί ασφάλειας εργαζομένων σε οικοδομικές εργασίες.

#### **3. Ποιότητα σκυροδέματος.**

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή σκυροδέματος θα καθοριστούν από εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης. Η μελέτη σύνθεσης είναι υποχρεωτική για τα σκυροδέματα κατηγορίας C16/20 ή ανώτερης.

Σε όλες τις κατασκευές που μόνιμα ή προσωρινά αποθηκεύονται ή διακινούνται υγρά θα χρησιμοποιείται σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας μεγάλων έργων και διέπεται από τα καθοριζόμενα του ΚΤΣ-97.

Ο Ανάδοχος οφείλει να πραγματοποιήσει σε αναγνωρισμένο εργαστήριο τις μελέτες για τις διάφορες κατηγορίες σκυροδεμάτων, σύμφωνα με το Άρθρο 5 του ΚΤΣ-97 και να υποβάλλει την σχετική μελέτη για έγκριση. Καμιά σκυροδέτηση μόνιμων έργων δεν θα επιτραπεί, πριν την έγκριση της μελέτης σύνθεσης από την Υπηρεσία.

#### **4. Υλικά παρασκευής σκυροδέματος**

##### **α. Τσιμέντο**

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο θα είναι Πόρτλαντ ή Πόρτλαντ Ελληνικού τύπου εκτός εάν ρητώς αναφέρεται διαφορετικά για κάποια κατασκευή.

##### **β. Αδρανή υλικά :**

Θα χρησιμοποιηθούν θραυστά αδρανή υλικά, σκληρά, ανθεκτικά, καθαρά και απαλλαγμένα από επιβλαβείς προσμίξεις σύμφωνα με τον ΚΤΣ-97.

Επίσης η αποθήκευση, δειγματοληψία και έλεγχος των αδρανών θα γίνεται σύμφωνα με τον ΚΤΣ-97.

#### γ. Νερό

Όλα τα φυσικά νερά εκτός του θαλασσινού είναι κατάλληλα για την παρασκευή σκυροδέματος, εφ' όσον δεν περιέχουν επιβλαβείς προσμίξεις.

Τέτοιες προσμίξεις είναι κυρίως :

- ελεύθερα οργανικά ή ανόργανα οξέα.
- φυτικές και γενικότερα οργανικές ουσίες και άργιλος εν αιώρηση.
- διαλυτά σάκχαρα σε περιεκτικότητα μεγαλύτερη των 0,25%.

διαλυτά άλατα κυρίως θειικά, όπως θειικό νάτριο και θειικό μαγνήσιο και ορισμένα χλωριούχα όπως το χλωριούχο μαγνήσιο σε πυκνότητα μεγαλύτερη του 3%.

Χρησιμοποίηση θαλάσσιου νερού για την παρασκευή σκυροδέματος δεν επιτρέπεται.

#### Αρμοί

##### 4.2.1 Αρμοί κατασκευής

Οι αρμοί κατασκευής δημιουργούνται αναπόφευκτα για να γίνει η κατασκευή του έργου. Αρμός κατασκευής θεωρείται κάθε επιφάνεια που προκύπτει από αρκετά παρατεταμένη διακοπή διάστρωσης σκυροδέματος και η σκλήρυνση της οποίας δεν επιτρέπει την διεξόδυση δονητή.

Για την διαμόρφωση των αρμών ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ-97. Στους αρμούς οι σπλισμοί δεν διακόπτονται και λαμβάνονται όλα τα μέτρα που προβλέπει ο ΚΤΣ-97 για την εξασφάλιση της συνέχειας.

Η κατασκευή των κατακόρυφων αρμών προβλέπεται να γίνει με την χρήση τερματικών σανίδων έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται η σωστή συμπίκνωση του σκυροδέματος.

Η επιφάνεια του αρμού θα καθαρίζεται και θα τραχύνεται με αμμοβολή ή πλύσιμο με εκτόξευση νερού-αέρα υπό πίεση και βούρτσισμα, με σκοπό την απομάκρυνση του κονιάματος από την επιφάνεια, αφαιρώντας χαλαρά μέρη και αποκαλύπτοντας τα μεγάλα αδρανή.

Σε όλους τους αρμούς εργασίας κατασκευών που συγκρατούν υγρά θα τοποθετείται και εποξειδική ρητίνη συγκόλλησης σκληρυμένου ή νωπού σκυροδέματος.

##### 4.2.2 Αρμοί διαστολής και συστολής

Η διαμόρφωση των διαφόρων τύπου αρμών θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Στους αρμούς διαστολής και πλήρους συστολής κανένα μεταλλικό τεμάχιο ή σπλισμός, ενσωματωμένο στο σκυρόδεμα, δεν θα συνεχίζεται σε καμία περίπτωση, εκτός αν δείχνεται σε συγκεκριμένες περιπτώσεις στα κατασκευαστικά σχέδια (βλήτρα-dowels).

Οι απέναντι παρειές που σχηματίζουν τον αρμό θα είναι τελείως αποχωρισμένες.

Οι αρμοί διαστολής θα μορφωθούν με παρεμβολή στο σκυρόδεμα σε όλο το πάχος της πλάκας από διογκωμένη πολυστερίνη.

Πριν από την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης θα αφαιρείται η διογκωμένη πολυστερίνη, ώστε να προκύψει διατομή υλικού πλήρωσης ή σφράγισης, θα καθαρίζονται καλά οι επιφάνειες του αρμού με πεπιεσμένο αέρα ή ψήκτρες ή και με τα δύο και θα επαλείφονται με ειδικό υλικό (PRIMER), τέτοιας σύνθεσης ώστε να διασφαλίζεται πλήρης πρόσφυση του υλικού πλήρωσης ή σφράγισης και των επιφανειών από σκυρόδεμα.

Σαν υλικό πλήρωσης και σφράγισης προβλέπονται ειδικά υλικά που θα έχουν καλή πρόσφυση με το σκυρόδεμα, θα αντέχουν σε χημική και βιολογική προσβολή κα θαλάσσιο νερό και θα είναι σύμφωνα με το BS 8007.

#### Ξυλότυποι - Ικρίωματα

##### A) Ισχύοντες κανονισμοί-Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στους ξυλότυπους που απαιτούνται για την κατασκευή των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Γενικά, για την κατασκευή ξυλότυπων πρέπει να εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-97.

Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, PVC ή άλλο υλικό. Το υλικό και η ποιότητα των ικριωμάτων και των ξυλότυπων εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τα συμβατικά τεύχη κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.

Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι στερεοί και συμπαγείς για να αποφεύγεται η απώλεια κονιάματος από το σκυρόδεμα και να διατηρηθεί η σωστή θέση και οι διαστάσεις της κατασκευής. Οι ξυλότυποι πρέπει να αφαιρούνται από το διαστρωμένο σκυρόδεμα χωρίς να δημιουργούνται κρούσεις ή δονήσεις στην κατασκευή. Θα πρέπει να προβλεφθούν ανοίγματα στα καλούπια για να είναι δυνατή η πρόσβαση των δονητών σε όλες τις περιοχές. Οι ξυλότυποι θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαταγμένοι ώστε να επιτρέπουν την πρόσβαση για την προετοιμασία των επιφανειών των αρμών πριν σκληρυνθεί το σκυρόδεμα.

Δεν επιτρέπεται να γίνεται σκυροδέτηση απ' ευθείας επάνω σε επιφάνειες εκσκαφής, εκτός εάν προηγηθεί σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο χρόνος αφαίρεσης των τύπων θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο και γενικά θα είναι σύμφωνος με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-97. Οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί από την πρόωρη αφαίρεση των καλουπιών και ακόμη οποιαδήποτε μη αποδεκτή παρέκκλιση, λόγω συστολών και ερπυσμού, θα επιδιορθωθεί από τον Ανάδοχο με δική του επιβάρυνση.

Κατά την προετοιμασία των τύπων ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει και να εγκαταστήσει κιβωτοειδή ανοίγματα ή τεμάχια σωλήνων στα τοιχεία κτλ. των τεχνικών έργων, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, για την σύνδεση των δεξαμενών με τα δίκτυα και την προσαρμογή του εξοπλισμού.

Μετά την σκυροδέτηση πρέπει να προβεί στις σχετικές εργασίες σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην σχετική Τεχνική Προδιαγραφή για την τοποθέτηση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων. Τα κενά θα συμπληρωθούν με δευτερογενές σκυρόδεμα δημιουργώντας ομαλό φινίρισμα. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί για την διασφάλιση της υδατοστεγανότητας των κατασκευών.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-5 ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**

### Αντικείμενο.

Η παρούσα τεχνική μελέτη αφορά τον σιδηρούν οπλισμό του σκυροδέματος.

### Ισχύοντες κανονισμοί

Γενικά ισχύει ο Ελληνικός Κανονισμός Σκυροδέματος Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 (ΦΕΚ 1329/Β/16/11/2000) όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την απόφαση Δ17α/10/26/ΦΝ 429/5.04.04 (ΦΕΚ Β 447/5.04.04), καθώς επίσης και ο Ελληνικός Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ-97 (ΦΕΚ 315/Β/17.4.97) προσαρμοσμένος στις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων για το τσιμέντο ΕΛΟΤ EN 197 - 1 (ΦΕΚ 537/Β/01.05.02).

### Κατηγορίες χάλυβα

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον Νέο Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος ΚΤΧ 2008 (ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008). Ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στο εργαστήριο του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο.

### Τοποθετήσεις οπλισμών.

Ο χάλυβας, πριν τοποθετηθεί στα έργα, πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν συστατικά που πιθανόν να βλάψουν τη συνάφεια με το σκυρόδεμα όπως π.χ. ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκουριές.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση της μορφής και της θέσης του οπλισμού, όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης καθώς και στην καλή σύνδεση με σύρμα των συνεχών εφελκόμενων ή θλιβόμενων χαλύβδινων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες. Οι σχετικές εργασίες, τα μήκη επικάλυψης και αγκύρωσης καθώς και ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας του οπλισμού θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000.

Οι διασταυρώσεις των ράβδων οπλισμού θα είναι γερά δεμένες με σύρμα ή συγκολλητές κατά διαστήματα. Τα άκρα του σύρματος θα είναι γυρισμένα προς το κύριο σώμα του σκυροδέματος και δεν θα έρχονται σε επαφή με το καλούπι.

Θα πρέπει να τηρηθεί με προσοχή η απαιτούμενη, από τα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής, επικάλυψη όλων των οπλισμών με σκυρόδεμα.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλευρική επικάλυψη συνδετήρων, ενώ ο πάνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από την βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά από την μάζα του σκυροδέματος. Κατά την σκυροδέτηση δεν θα πρέπει να διαταραχθεί ο οπλισμός. Σε περίπτωση μετακίνησης του οπλισμού, ο οπλισμός θα επαναφερθεί στην θέση του από ειδικευμένο τεχνίτη. Εάν βρεθεί ότι έχει μετακινηθεί ο οπλισμός, αφού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα, και κατά την άποψη της Υπηρεσίας η σταθερότητα ή η αντοχή της κατασκευής είναι δυνατό να διαταραχθεί, τότε ο Ανάδοχος οφείλει να καθαιρέσει το ελαττωματικό τμήμα και να το ανακατασκευάσει στην σωστή του μορφή.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-6 ΣΤΕΓΑΝΩΣΗ ΑΡΜΩΝ**

### Γενικά

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα χαρακτηριστικά των υλικών που θα χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των αρμών, μαζί με τα χαρακτηριστικά των ταινιών στεγάνωσης.

Δεν θα επιτραπεί να ξεκινήσουν οι εργασίες σκυροδέτησης εάν δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία τα παραπάνω υλικά. Τα υλικά πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους.

### Στεγανωτικές ταινίες

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι στεγανωτικές ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν σε αρμούς διακοπής εργασίας ή μερικής συστολής, πρέπει να είναι από ελαστικό ή PVC, ανθεκτικό στη φθορά από γήρανση, στις μηχανικές τριβές και στις προσβολές από νερό, οικιακά λύματα και φυσικά άλατα. Οι ταινίες που θα χρησιμοποιηθούν σε αρμούς συστολής/διαστολής πρέπει να έχουν ελάχιστο πλάτος 240 mm και κατά τα λοιπά θα είναι όμοιες με τις προηγούμενες.

Οι εσωτερικές ταινίες στεγάνωσης στους αρμούς διαστολής και σε αρμούς πλήρους συστολής πρέπει να έχουν κεντρικό κοίλο βολβό, ενώ οι επιφανειακές ταινίες στεγάνωσης πρέπει να είναι τύπου διαστολής και θα τοποθετούνται μόνο κάτω από πλάκες βάσεως.

Τα ελαστομερή στεγανωτικά θα είναι πολυθειούχα ή παρόμοιων συνθέσεων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου BS 4254 κατάλληλα για εφαρμογή σε κατακόρυφους και οριζόντιους αρμούς, με καλή πρόσφυση στο σκυρόδεμα, κατάλληλες για εμβύθιση στο νερό και με αντοχή σε διαλυμένα οξέα και βάσεις, ζωικά, φυτικά και ορυκτά έλαια. Τα στεγανωτικά που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα λύματα θα πρέπει να έχουν αντοχή σε βιολογική προσβολή.

Τα μαστιχοειδή στεγανωτικά θα πρέπει να παρέχουν καλή πρόσφυση σε ξύλο, γυαλί και σκυρόδεμα και να παραμένουν ελαστικά και στεγανά σε μετακίνηση, κρούση ή κραδασμούς. Το υλικό θα πρέπει να παρουσιάζει μεγαλύτερη από 100% επιμήκυνση αλλά μικρή επαναφορά, δηλαδή κάτω του 10%.

Στις κατασκευές συγκράτησης του νερού θα χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης με συνδετική ασφαλτική ύλη. Το υλικό δεν θα πρέπει να είναι απορροφητικό και πρέπει να δύναται να υποστεί συμπίεση μέχρι του 50% του αρχικού του πάχους και μετά να έχει άμεση επαναφορά στο 80%, όταν υγρανθεί.

### Σφραγιστικά αρμών

Τα σφραγιστικά θα τοποθετούνται γενικά στους αρμούς σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα ελαστομερή στεγανωτικά θα είναι πολυθειούχα ή παρόμοιων συνθέσεων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πρότυπου BS 4254 κατάλληλα για εφαρμογή σε κατακόρυφους και οριζόντιους αρμούς, με καλή πρόσφυση στο σκυρόδεμα, κατάλληλες για εμβύθιση στο νερό και με αντοχή σε διαλυμένα οξέα και βάσεις, ζωικά, φυτικά και ορυκτά έλαια. Τα στεγανωτικά που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα λύματα θα πρέπει να έχουν αντοχή σε βιολογική προσβολή.

Οι αρμοί των κατασκευών συγκράτησης νερού πρέπει να περαστούν με αστάρι, που θα προμηθεύσει ο κατασκευαστής του υλικού, πριν τοποθετηθεί το στεγανωτικό. Το πολυθειούχα στεγανωτικά δεν πρέπει να τοποθετούνται απ' ευθείας επάνω σε υλικά πλήρωσης αρμών που έχουν βάση την ασφαλτο, χωρίς τη χρησιμοποίηση ενός υλικού για τη διάλυση της συνάφειας, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή.

Τα μαστιχοειδή στεγανωτικά θα πρέπει να παρέχουν καλή πρόσφυση σε ξύλο, γυαλί και σκυρόδεμα και να παραμένουν ελαστικά και στεγανά σε μετακίνηση, κρούση ή κραδασμούς. Το υλικό θα πρέπει να παρουσιάζει μεγαλύτερη από 100% επιμήκυνση αλλά μικρή επαναφορά, δηλαδή κάτω του 10%.

Στις κατασκευές συγκράτησης του νερού θα χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης με συνδετική ασφαλτική ύλη. Το υλικό δεν θα πρέπει να είναι απορροφητικό και πρέπει να δύναται να υποστεί

συμπύεση μέχρι του 50% του αρχικού του πάχους και μετά να έχει άμεση επαναφορά στο 80%, όταν υγρανθεί.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-7 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΛΥΜΑΤΩΝ & ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### Γενικά.

Ο εργολάβος θα προμηθεύσει, θα μεταφέρει επί τόπου, θα εγκαταστήσει και θα δοκιμάσει όλες τις πλαστικές σωληνώσεις λυμάτων από PVC, HDPE, PP κλπ., κατάλληλης ποιότητας και διατομής όπως αυτές προσδιορίζονται στην μελέτη εφαρμογής, τοποθετώντας αυτές μέσα σε κατάλληλα χαντάκια τα οποία θα ανοίξει και θα επανεπιχώσει, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές μετά την ικανοποιητική τοποθέτηση των σωλήνων.

Οι σωληνογραμμές εντός αντλιοστασίων και κτιριακών έργων καλύπτονται από την αντίστοιχη Προδιαγραφή ΗΜ.

Οι σωλήνες ύδρευσης θα είναι από HDPE (πολυαιθυλένιο) ονομαστικής πίεσης 16 bar θα είναι τρίτης γενιάς σύμφωνα με το ISO 4065 και ISO/DIS 4427.

Οι σύνδεσμοι θα γίνονται με μετωπική συγκόλληση, ενώ η σύνδεση του με αγωγούς από άλλο υλικό θα γίνεται με φλάντζες.

### Καταλληλότητα των υλικών.

Μετά την υπογραφή του εργολαβικού συμφωνητικού ο ανάδοχος υποχρεούται να θέσει στην έγκριση της υπηρεσίας το είδος των σωλήνων και των ειδικών συνδέσμων, στεγανώσεως αυτών ως και το όνομα του κατασκευαστή και τα προϊόντα που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο εργολάβος.

Στην προσφορά θα επισυναφθούν πιστοποιητικά περί επιτυχούς εκτελέσεως ανάλογων σωληνώσεων με τα προϊόντα του κατασκευαστή τον οποίο προτείνει ο εργολάβος, πιστοποιητικά εργαστηρίου αναγνωρισμένης εγκυρότητας από τα οποία θα προκύπτει ότι τα προϊόντα αυτά είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 19532, DIN 8061 και DIN 8062 όσο αφορά τις μηχανικές αντοχές. Στην προσφορά θα επισυναφθούν και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία ικανά να πιστοποιήσουν το δόκιμο των προτεινόμενων προς εφαρμογή υλικών και την εν γένει εμπειρία του κατασκευαστή. Ομοίως θα δοθούν στοιχεία για την υδραυλική τραχύτητα των σωλήνων.

Με την χορήγηση της εγκρίσεως της, η υπηρεσία δέχεται κατ' αρχήν την καταλληλότητα και δοκιμότητα του προτεινόμενου συστήματος κατασκευής από τον εργολάβο, και την καταλληλότητα του κατασκευαστή.

### Σύνδεσμοι

Οι σύνδεσμοι μεταξύ των σωλήνων θα είναι απολύτως στεγανοί υπό τις πιέσεις δοκιμασίας στο χαντάκι και θα επιτρέπουν την τοποθέτηση δύο εφεξής τεμαχίων σωλήνων με απόκλιση από την ευθυγραμμία του ενός από αυτούς κατά 3 % τουλάχιστον.

Η αντοχή αυτών θα είναι τουλάχιστον ίση προς την αντοχή των χρησιμοποιούμενων σωλήνων και θα πιστοποιείται από το εργοστάσιο με σποραδικές δοκιμασίες θραύσεως λόγω εσωτερικής πίεσεως υπό αυτές τις συνθήκες όταν πρόκειται για σωλήνες.

### Μεταφορά και τοποθέτηση σωλήνων - Σώματα αγκυρώσεως.

Κατά την μεταφορά των σωλήνων θα ληφθεί πρόνοια για την αποφυγή κρούσεων ικανών να μειώσουν την μηχανική αντοχή των σωλήνων. Σωλήνες υφιστάμενοι παρόμοιες κρούσεις θα δοκιμάζονται αμέσως πριν την διαπίστωση του αρραγούς του υλικού.

Η τοποθέτηση των σωλήνων εντός των χαντακιών θα γίνει με την βοήθεια ανυψωτικών μηχανημάτων ή με τα χέρια και κατά ομαλό τρόπο. Πριν την τοποθέτηση νέου σωλήνα θα ελέγχεται επιμελώς ο ήδη τοποθετημένος σωλήνας και θα καθαρίζεται από τυχόν διεισδύσαντα ξένα σώματα. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν σε υπόστρωμα από λεπτόκοκκο μη αργιλώδες υλικό, άμμος λατομείου, για την ομοιόμορφη κατανομή των πιέσεων. Το υπόστρωμα αυτό θα έχει ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο από 0,10μ. Η επακριβής επίτευξη των απαιτούμενων υψομέτρων των αξόνων των σωλήνων θα διευκολυνθεί με την χρησιμοποίηση σφηνών. Απαγορεύεται η

χρησιμοποίηση λίθων για το σκοπό αυτό. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να επιτευχθεί απόλυτα συνεχής και ομοιόμορφη έδραση των σωλήνων σε όλο το μήκος τους. Όπου είναι απαραίτητο, όπως στις θέσεις των αρμών εφ' όσον αυτοί εξέχουν από τον σωλήνα, πρέπει να δημιουργείται στο τυχόν υπόστρωμα κατάλληλη φωλιά. Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων θα διατηρηθούν επακριβώς οι κλίσεις που προκύπτουν από τα σχέδια εκτελέσεως και θα αποφευχθούν οποιοσδήποτε τοπικές κοιλότητες ή εξάρσεις της γραμμής των αξόνων. Πριν κάθε πλήρωση των σκαμμάτων θα γίνει λεπτομερής έλεγχος των υπομέτρων των σωλήνων. Σε οποιαδήποτε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, τα ανοιχτά άκρα τους θα σφραγίζονται προσωρινώς με πώματα καταλλήλου διαμέτρου, για την αποφυγή εισόδου ζώνων, στερεών σωμάτων κλπ. εντός των αγωγών.

Στο πλαίσιο της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων ο εργολάβος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα σώματα αγκυρώσεως. Τέτοια σώματα θα προβλεφθούν σε όλες τις θέσεις όπου λόγο χαράξεως του αγωγού ή λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλαδώσεως ή συστολής δημιουργείται η τάση να εκφύγουν οι σωλήνες εκτός των συνδέσμων αυτών ή να εκφύγουν από την θεωρητική γραμμή της χαράξεως και μηκοτομής τους. Τα σώματα αγκυρώσεως πρέπει να είναι ικανά να εξασφαλίσουν την πλήρη σταθερότητα της χαράξεως και μηκοτομής των σωληνώσεων υπό την μέγιστη πίεση λειτουργίας, προς τούτο θα διαθέτουν ικανά περιθώρια ασφαλείας.

Τα δεικνυόμενα εις τα σχέδια εκτελέσεως σώματα αγκυρώσεως δεν είναι κατά την μορφή, τις διαστάσεις ή το τυχόν αυτών υποχρεωτικά για τον εργολάβο. Πάντως θα προβλεφθούν σώματα αγκυρώσεως σε όλες τις θέσεις όπου προβλέπει τέτοια η εγκεκριμένη μελέτη και πάντως σε κάθε θέση αλλαγής διεύθυνσης του αγωγού ύδρευσης, καθώς και σε αντίστοιχες θέσεις σε περίπτωση τροποποίησης των χαράξεων ή των μηκοτομών και σε όσες συμπληρωματικές θέσεις τυχόν θέλει να ζητήσει την κατασκευή τους ο επιβλέπων.

Καθορίζεται ότι ο συντελεστής ασφαλείας έναντι υποχωρήσεως του σώματος αγκυρώσεως λόγω υπερβάσεως της παθητικής ωθήσεως των γαιών ( $\phi = 30$ ,  $\gamma\epsilon = 2,0$ ,  $\gamma\upsilon = 1,0$ ) και της τριβής (συν. τριβής = 0,60) πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος προς 1,20 υπό συνθήκης πίεσης δοκιμασίας των σωλήνων μέσα σε χαντάκι και σε περίπτωση στάθμης υπόγειου νερού σε βάθος 1 μ. από την επιφάνεια του εδάφους.

#### Διακίνηση και αποθήκευση σωλήνων

Οι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα διακινούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι σωλήνες πρέπει να μεταφέρονται διατεταγμένοι για να μην προκαλούνται ζημιές κατά την μεταφορά τους στο εργοστάσιο. Οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται στο αυτοκίνητο σε στρώσεις με τις μούφες εναλλάξ.

Η αποθήκευση στο εργοτάξιο θα γίνεται σε ομαλές και επίπεδες επιφάνειες και οι σωλήνες πρέπει να προστατεύονται από την απ' ευθείας έκθεσή τους στον ήλιο χρησιμοποιώντας καλύμματα ή στέγαστρα.

Οι σωλήνες θα στοιβάζονται εναλλάξ του αρσενικού και θηλυκού άκρου και με τις κεφαλές προεξέχουσες ώστε να εφάπτονται μεταξύ τους κατά το μήκος μίας γενέτειρας. Εναλλακτικά, οι σωλήνες μπορούν να στοιβάζονται σταυρωτά ώστε κάθε στρώση να είναι σε ορθή γωνία σε σχέση με την προηγούμενη, η Δε κάτω στρώση πρέπει να είναι κατάλληλα στερεωμένη ώστε να είναι αδύνατη η κύλιση των σωλήνων.

Σωλήνες διαφορετικών διαμέτρων πρέπει να αποθηκεύονται χωριστά, ή εάν αυτό είναι αδύνατο οι μεγαλύτερες διάμετροι πρέπει να τοποθετούνται στις κάτω στρώσεις. Το συνολικό ύψος των στρώσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,5 μέτρο. Οι ελαστικοί δακτύλιοι πρέπει να αποθηκεύονται σε δροσερό μέρος, μακριά από την ηλιακή ακτινοβολία και να παραμένουν μέσα στους σάκους ή τα κιβώτια συσκευασίας μέχρι την χρησιμοποίησή τους.

#### Ειδικά τεμάχια

Στις σωληνώσεις από PVC , θα χρησιμοποιηθούν ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, κλπ.) από PVC. Όλα τα ειδικά τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από PVC της ίδιας αντοχής πίεσης με τους σωλήνες PVC.

### Δοκιμή ετοιμών σωλήνων

Όλες οι δαπάνες για την δοκιμή των αγωγών σύμφωνα με τα αναφερόμενα παρακάτω, περιλαμβανομένης και την προμήθειας των απαραίτητων για την δοκιμή οργάνων, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

#### 7.7.1 Δίκτυα πίεσης

Μετά την πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση των αγωγών και των διαφόρων ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων θα εκτελείται δοκιμή στεγανότητας και αντοχής των σωληνώσεων και των συνδέσμων σε εσωτερική υδραυλική πίεση. Η δοκιμή θα γίνεται κατά τμήματα, μετά από πρόταση του Αναδόχου και σχετική έγκριση του Εργοδότη.

Πριν από την δοκιμή σε πίεση, η σωλήνωση θα επιχωθεί κατά τμήματα, εκτός των συνδέσεων, των διακλαδώσεων και των καμπύλων, που θα μείνουν ακάλυπτες, θα στερεωθεί και θα αγκυρωθεί, ώστε να μην μετακινηθεί κατά την διάρκεια της δοκιμής. Για το σφράγισμα των άκρων της σωλήνωσης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται δικλείδες, αλλά τυφλές φλάντζες ή πώματα. Η σωλήνωση θα γεμίσει με καθαρό νερό, προσεκτικά και αργά, από το χαμηλότερο σημείο ώστε να εξέλθει τελείως ο αέρας. Μεταξύ πλήρωσης και δοκιμής πρέπει να μεσολαβήσει αρκετό διάστημα (περίπου 24 ώρες), ώστε να δοθεί καιρός σε αέρα που έχει μείνει μέσα στη σωλήνωση να απομακρυνθεί βαθμιαία. Η αντλία θα τοποθετηθεί στο χαμηλότερο σημείο της σωλήνωσης.

Στην περίπτωση που διαπιστωθούν κατά την φάση αυτή μετατοπίσεις των σωλήνων, είτε διαφυγές νερού, η διαδικασία δοκιμών θα σταματήσει προκειμένου να αποκατασταθούν οι βλάβες. Μετά τις επιδιορθώσεις η διαδικασία θα αρχίσει από την αρχή. Πριν τη δοκιμή για λόγους ασφαλείας θα διακόπτεται η εκτέλεση εργασιών εντός της τάφρου. Κατόπιν τούτων για κάθε τμήμα μήκους 200 m, εφαρμόζουμε τα εξής:

1. Πίεση ελέγχου: 1 ½ φορές η πίεση λειτουργίας του δικτύου και όχι μικρότερη των 5 Atm.
2. Διάρκεια ελέγχου: 30 λεπτά για 100 μέτρα σωλήνων.
3. Μικρότερη διάρκεια: 2 ώρες.

Αν παρατηρηθούν διαρροές νερού ή παραμορφώσεις δικτύου ή πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,1 Atm η δοκιμή διακόπτεται, γίνεται αποκατάσταση των βλαβών και η δοκιμή ξαναγίνεται μέχρι που να επιτύχει τελικά.

Η δοκιμή του κάθε τμήματος θα επαναλαμβάνεται έως ότου επιτευχθεί ο καθορισθείς βαθμός στεγανότητας.

#### 7.7.2 Δίκτυα βαρύτητας

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων θα γίνει δοκιμή στεγανότητας του δικτύου. Σαν μήκος δοκιμής λαμβάνεται το μεταξύ δύο διαδοχικών φρεατίων τμήμα του αγωγού. Ο κορμός του σωλήνα εγκιβωτίζεται με άμμο ή σκυρόδεμα αλλά οι σύνδεσμοι μένουν ακάλυπτοι για τον έλεγχο κατά την δοκιμή.

Πριν την δοκιμή τα δύο άκρα του αγωγού κλείνονται με στεγανά πώματα που να επιτρέπουν από το γέμισμα της γραμμής με νερό, καθώς επίσης και την εξαέρωση. Το γέμισμα γίνεται αργά ώστε να εξασφαλίζεται η εξαγωγή του αέρα. Το νερό μπαίνει από το χαμηλότερο σημείο. Η εξαέρωση γίνεται στο υψηλότερο άκρο.

Όταν γεμίσει ο αγωγός νερό και γίνει πλήρης εξαέρωση ανεβάζεται η πίεση στις 0,4 atm ( 4μ ύψος νερού) στο ψηλότερο άκρο του αγωγού. Η πίεση αυτή διατηρείται 30' στη διάρκεια των οποίων δεν πρέπει να εμφανιστούν διαρροές στους συνδέσμους.

Εφ' όσον κατά την δοκιμή εμφανιστούν σημεία μη στεγανά, είτε στα τοιχώματα των σωλήνων, είτε τις συνδέσεις, πρέπει να διακοπεί ο έλεγχος και να αδειάσει βαθμιαία ο αγωγός, να γίνει η επισκευή των ελαττωμάτων και μετά να ξαναρχίσει.

Κάθε ατέλεια εγκατάστασης ή σύνδεσης που διαπιστώνεται κατά τις δοκιμές διορθώνεται από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δικά του έξοδα να προβεί στην αντικατάσταση σωλήνων ή συνδέσμων που έπαθαν ζημιές κατά την δοκιμή.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-8 ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΑΙ ΕΣΧΑΡΕΣ**

### Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων, εσχάρων, στομιών υδροσυλλογής, βαθμίδων ή άλλων χυτοσιδηρών τεμαχίων, που να απαιτούν ανάλογη προς αυτά επεξεργασία του χυτοσιδήρου.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN124.

### Ποιότητα χυτοσιδήρου

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας.

Η τομή θραύσεως αυτού θα πρέπει να παρουσιάζει επιφάνεια φαιά και μάζα συμπαγή και ομοιόμορφη που να αποτελείται από λεπτούς κόκκους. Δεν πρέπει να παρουσιάζει ρωγμές, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Ο χυτοσίδηρος πρέπει να είναι ανθεκτικός αλλά και αρκετά μαλακός ώστε να είναι εύκολη η διάτρηση, η κοπή και η κατεργασία του με λίμα, τρυπάνι, κλπ.

Η σκληρότητά του πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 210 μονάδες Brinel.

Το υλικό κατά την έγχυση πρέπει να γεμίζει πλήρως τα καλούπια, ώστε η επιφάνεια των τεμαχίων να είναι τελείως ομαλή χωρίς φυσαλίδες, ρωγμές, σκουριές, αρμούς τήξεως και διακοπής της εργασίας, κλπ. Απαγορεύεται η οποιαδήποτε εκ των υστέρων πλήρωση κοιλοτήτων που τυχόν εμφανιστούν, με ξένη ύλη.

Σε κάθε τεμάχιο και σε όψη που δεν θα εντοιχιστεί πρέπει να αναγράφεται το σήμα ή το όνομα του εργοστασίου κατασκευής το έτος και ο μήνας που έγινε η χύτευση

### Μηχανικές δοκιμές παραλαβής

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου πρέπει να πραγματοποιούνται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinel.

Για τη δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιηθούν απολύτως κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 25 mm, και μήκους 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται επί καταλλήλου μηχανής δοκιμής σε κάμψη, μεταξύ εδράνων που να απέχουν μεταξύ τους κατά 500 mm. Το δοκίμιο πρέπει να δέχεται χωρίς να θραυστεί ολικό φορτίο 320 kg. εφαρμοσμένο στο μέσο του μεταξύ των εδράνων ανοίγματος. Τούτο αντιστοιχεί σε τάση 26 kg/mm<sup>2</sup>.

Το βέλος την στιγμή της θραύσης, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 mm. Οι πλευρές των ακμών των εδράνων και του τμήματος εφαρμογής του φορτίου, θα σχηματίζουν μεταξύ τους γωνία π/4 και θα ενώνονται με κύλινδρο ακτίνας 2 mm.

Για τη δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιηθεί απολύτως ορθογώνιο πρισματικό δοκίμιο, πλευράς 40 mm και μήκους 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή κρούσεως με κριό επί εδράνων που να απέχουν μεταξύ τους κατά 160 mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να υφίσταται, χωρίς να θραυστεί, την κρούση κριού, βάρους 12 kg που να πέφτει ελεύθερα, από ύψος 400 mm, επί του δοκιμίου και ακριβώς στο μέσο του μεταξύ των εδράνων ανοίγματος. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομές επικέντρου γωνίας π/2 και ακτίνας 50 mm. Ο άξονας του κυλίνδρου θα είναι οριζόντιος και κάθετος επί τον άξονα του δοκιμίου.

Για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται τουλάχιστον 3 δοκίμια ανά χύτευση. Ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων των δοκιμών δεν πρέπει να είναι κατώτερος της εκάστοτε οριζόμενης ελάχιστης τιμής, συγχρόνως όμως το αποτέλεσμα κάθε μεμονωμένης δοκιμής δεν θα δίνει τιμή μικρότερη του 10% της ελάχιστης οριζόμενης. Σε περίπτωση που δεν ικανοποιηθούν οι παραπάνω όροι, όλα τα προϊόντα της αντίστοιχης χύτευσης θα απορρίπτονται.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-9 ΦΡΕΑΤΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΓΩΓΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

### Αντικείμενο

Η τεχνική περιγραφή αναφέρεται στα φρεάτια δικτύου ακαθάρτων και τα φρεάτια ύδρευσης. Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν από τον ανάδοχο στις θέσεις που προβλέπονται από την τεχνική προμελέτη σύμφωνα με τα σχετικά σχέδια της οριζοντιογραφίας των δικτύων, όπου αποτυπώνονται οι θέσεις των φρεατίων.

Τα φρεάτια διακρίνονται σε διάφορους τύπους όπως αναφέρονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και δίδονται στα αντίστοιχα σχέδιά τους.

### Κατασκευή φρεατίων

Τα φρεάτια θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις υποδείξεις του επιβλέποντα μηχανικού. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας η οροφή και οι πλευρικοί τοίχοι θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης.

Στο δάπεδο του φρεατίου αποχέτευσης θα εγκιβωτίζεται ο σωλήνας μέχρι το μέσον στο σκυρόδεμα και θα ανοίγεται το επάνω μέρος του ώστε να είναι εύκολος ο καθαρισμός των σωλήνων σε περίπτωση απόφραξης των. Το δάπεδο θα έχει κατάλληλη κλίση ώστε να μην αποτίθενται στερεά υπολείμματα, αλλά σε περίπτωση υπερχειλίσσης όλα τα λύματα να οδεύουν πάλι στο εσωτερικό του ανοιχτού σωλήνα. Οι εσωτερικές επιφάνειες των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 650/900 kg τσιμέντου πάχους 2 cm.

Σε όλα τα φρεάτια αποχέτευσης βάθους μεγαλύτερου του 1 m θα τοποθετούνται βαθμίδες σύμφωνα με τα σχετικά σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα τοποθετούνται μετά την σκλήρυνση των τοιχωμάτων των φρεατίων μέσα σε ειδικές οπές που θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1:2. Το χυτοσιδηρό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό πλαίσιο που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του λαιμού των φρεατίων.

Για την επίτευξη στεγανότητας στη σύνδεση των πλαστικών σωλήνων αποχέτευσης με τα φρεάτια σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης θα χρησιμοποιείται ειδικός σύνδεσμος στεγανότητας ή θα γίνεται αγρίεμα του άκρου του σωλήνα που θα πακτωθεί στο φρεάτιο και θα γίνει επάλειψή του με εποξειδική ρητίνη και άμμο.

Για την κατασκευή των φρεατίων θα χρησιμοποιηθεί εξωτερικός ξυλότυπος και δεν θα σκυροδετηθούν τα τοιχώματα σε επαφή με παρειές της εκσκαφής.

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων, όπως εκσκαφές, επιχώσεις, ανακατασκευή οδοστρωμάτων θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-10 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΣ**

### Αντικείμενο

Η τεχνική αυτή περιγραφή αναφέρεται στην κατασκευή σωμάτων αγκυρώσεως αγωγών ύδρευσης.

### Γενικά

Σώματα αγκυρώσεως θα κατασκευασθούν σε όλες τις θέσεις του αγωγού ύδρευσης όπου λόγω αλλαγής διεύθυνσης ή τοποθέτησης ειδικού τεμαχίου ή μεγάλης κλίσης εδάφους υπάρχει κίνδυνος να μετακινηθούν οι σωλήνες ύδρευσης. Τα σώματα αγκύρωσης θα πρέπει να είναι ικανά να εξασφαλίζουν την πλήρη στερεότητα του αγωγού, τόσο στη συνήθη πίεση όσο και για την πίεση δοκιμής. Τα σώματα αγκύρωσης θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις υποδείξεις της επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Ο εργολάβος πάντως είναι υπεύθυνος για κάθε ζημία που θα υποστεί ο αγωγός λόγω της έλλειψης σωμάτων αγκύρωσης, εφ' όσον δεν ζήτησε εγκαίρως την έγκριση από την επιβλέπουσα υπηρεσία για να τα κατασκευάσει.

### Τρόπος κατασκευής

Τα σώματα αγκύρωσης θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα C 12/15. Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα γίνει ακριβώς στις απαιτούμενες διαστάσεις ώστε η βάση και οι κατακόρυφες πλευρές των σωμάτων να εφάπτονται του φυσικού εδάφους.

Η εκσκαφή για την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης θα γίνει πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων. Τα σώματα αγκύρωσης δεν θα τοποθετούνται στις συνδέσεις των σωληνώσεων ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος των διαρροών.

Κατά την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης πρέπει να καταβληθεί ιδιαίτερη προσπάθεια ώστε να αποφευχθούν κρούσεις επί των σωλήνων που μπορούν να μειώσουν την αντοχή τους.

### Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στη τιμή μονάδας του τιμολογίου για τα σώματα αγκυρώσεως περιλαμβάνονται οι δαπάνες για όλες τις εργασίες, υλικά και χρήση κάθε είδους εξοπλισμό, που απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω και κατά τα λοιπά συμβατικά τεύχη και σχέδια της μελέτης, εκτέλεση των σχετικών εργασιών.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι δαπάνες για,

1. Τις επιπλέον εκσκαφές και επιχώσεις πλέον αυτών της κατασκευής του σκάμματος σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους.
2. Το σκυρόδεμα C 12/15, περιλαμβανόμενου και του επιπλέον λόγω υπερεκσκαφών.
3. Τους ξυλότυπους.
4. την αποκομιδή πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφής.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-11 ΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ**

### Αντικείμενο

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά την κατασκευή και τοποθέτηση σιδερένιων κατασκευών: κιγκλιδώματα, σκάλες και δάπεδα διαδρόμων.

### Υλικά-Προδιαγραφές

Όλα τα υλικά κατασκευής θα είναι από St 37 γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με το BS 729.

Το γαλβάνισμα θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του υπόψη αντικειμένου περιλαμβανομένων των εργασιών διάτρησης, συγκόλλησης, τριβής κλπ., και μετά την αφαίρεση των επιφανειακών ελαττωμάτων και αφού προηγηθεί προσεκτικός καθαρισμός των επιφανειών.

Το γαλβάνισμα των επιφανειών θα γίνεται δι' εμβαπτίσεως εν θερμώ, σύμφωνα με το BS 5493 και το βάρος της επικάλυψης θα είναι τουλάχιστον 600 γραμμάρια ανά τετραγωνικά μέτρο. Οποιαδήποτε φθορά σε επιστρώσεις ψευδαργύρου, κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης του εξοπλισμού θα επιδιορθώνεται με κατάλληλη σύνδεση ψυχρού γαλβανισμού πάχους τουλάχιστον 10 μm, ώστε να επιτευχθεί ισοδύναμη προστασία.

Μετά την εγκατάσταση όλες οι σιδηρές επιφάνειες θα περασθούν με ειδικό προς τούτο αντιδιαβρωτικό χρώμα (μίνιο), αφού πρώτα καθαριστούν από λιπαρές ουσίες, λάδια κλπ. Στη συνέχεια οι επιφάνειες θα επιστρωθούν με μία στρώση ελαιοχρώματος.

Όλα τα υλικά στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

### Κιγκλιδώματα

Όπου δείχνονται στα σχέδια και γενικά όπου υπάρχει υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,50 m θα εγκατασταθούν κιγκλιδώματα. Τα κιγκλιδώματα θα έχουν ενιαία μορφή σε όλη την εγκατάσταση και θα αποτελούνται από κατακόρυφους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες 1 ½ ιντσών και οριζόντιους 1 ίντσας.

### Δάπεδα διαδρόμων

Όπου δείχνονται στα σχέδια και γενικά στις περιοχές, όπου είναι αναγκαία η οπτική παρακολούθηση κάτω από το δάπεδο εργασίας θα τοποθετούνται δάπεδα από πλέγμα ( εσχάρες ). Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις τα δάπεδα θα έχουν αντλιοσθητική επιφάνεια (μπακλαβαδωτή λαμαρίνα). Τα πλαίσια του δαπέδου θα σχηματίζονται από λάμες, που θα συγκολλώνται και οι σπές θα είναι καλά τροχισμένες στις γωνίες.

Το δάπεδα με αντλιοσθητική επιφάνεια καθώς και τα δάπεδα με πλέγμα (εσχάρες) θα έχουν ενιαία μορφή και θα πρέπει να φέρουν 500 kg/m<sup>2</sup> με μέγιστο βέλος κάμψης 2 mm.

### Σκάλες

Όπου δείχνεται στα σχέδια και γενικά όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρησης ή επιθεώρηση σε επίπεδο με διαφορά μεγαλύτερη από 50 cm από το επίπεδο εργασίας πρέπει να εγκατασταθούν μεταλλικούς σκάλες.

Οι κεκλιμένες σκάλες (με γωνία από 65<sup>0</sup> έως 75<sup>0</sup>) θα έχουν πατήματα από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα μήκους 0,50 m και πλάτους 0,09 m. Το πάχος της λαμαρίνας θα είναι 5/7 mm.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-11Α ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΕΣ

### Αντικείμενο-Ισχύουσες προδιαγραφές

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση υπερχειλιστών στις διάφορες μονάδες του έργου. Όπου δείχνεται στα σχέδια πρέπει να εγκατασταθούν υπερχειλιστές. Οι υπερχειλιστές θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, πάχους 2 mm.

Η μορφή των υπερχειλιστών και των διαφραγμάτων αφρού πρέπει να είναι σύμφωνη με το DIN 19558 και τα σχέδια της μελέτης.

Τα περεμβύσματα θα είναι από φύλλο neopren, πάχους 10 mm και οι βίδες από ανοξείδωτο χάλυβα. Στις θέσεις στερέωσης πρέπει να υπάρχουν ελλειψοειδείς οπές που θα επιτρέπουν την κατακόρυφη ρύθμιση  $\pm 25$  mm.

Η εγκατάσταση θα γίνει με χρήση χωροβάτη, για την επακριβή τοποθέτηση στην οριζόντια θέση του υπερχειλιστή.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-12 ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ**

### Αντικείμενο

Στο άρθρο αυτό, καθορίζονται οι βασικές απαιτήσεις που αφορούν τα υλικά και τον τρόπο κατασκευής των κτιριακών έργων και πάσης φύσεως οικοδομικών εργασιών. Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (Ν4067/2012).

Ο Εργολάβος πρέπει να φροντίσει για την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου στο έργο των απαραίτητων υλικών και απαραίτητων μηχανημάτων. Όλα τα υλικά πρέπει να είναι άριστα ποιοτικά. Στις υποχρεώσεις του Εργολάβου περιλαμβάνονται και κάθε μικροκατασκευή που είναι απαραίτητη για τη σωστή κατασκευή των έργων. Όλα τα κτίρια της εγκατάστασης θα είναι με φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25.

### Τοίχοι

Οι εξωτερικοί τοίχοι θα κατασκευασθούν από οπτοπλινθοδομή πάχους 25 cm (μπατικές ή δύο δρομικές με ενδιάμεση μόνωση) με διάτρητους οπτόλινθους άριστης ποιότητας διαστάσεων 6 x 9 x 19 cm , σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 4623 του Α.Τ.Ο.Ε., θα κατασκευαστεί με διάζωμα (σενάζι) από σκυρόδεμα διαστάσεων 0,25 X 0,15 m στο ύψος των υπερθύρων.

Οι εσωτερικοί τοίχοι θα κατασκευασθούν από οπτοπλινθοδομή πάχους 10 cm (δρομική) με οπτόλινθους διάτρητους άριστης ποιότητας διαστάσεων 6 X 9 X 19 cm, σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 4622 με ενίσχυση σενάζ από σκυρόδεμα 9 X 15 m.

### Επιχρίσματα

Εξωτερικά θα εκτελεσθούν επιχρίσματα, εκτός από τα μέρη των ορατών σκυροδεμάτων, αρτιφισιέλ πάχους 33-35 mm σε τρεις στρώσεις από τις οποίες η πρώτη πάχους 5 mm με πεταχτό τσιμεντοκονίαμα 450 kgf και μεσόκοκκη άμμο, η δεύτερη λάσπωμα με τσιμεντοκονίαμα πάχους 14 mm και η τρίτη πάχους 18 mm με αλλεπάλληλο τσιμεντομαρμαροκονίαμα 450 kgf λευκού τσιμέντου, μετά λοξεύσεως με κτένα σύμφωνα με τα άρθρα 7168 και 7178 του Α.Τ.Ο.Ε.

Εσωτερικά θα εκτελεσθούν επιχρίσματα με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:2 περιεκτικότητας 150 mm τσιμέντου σε τρεις στρώσεις, ολικού πάχους 2,5 cm, σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 7116 του Α.Τ.Ο.Ε. Τα οροφοκονιάματα θα εκτελεσθούν με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:2 των 150 kgf σε τρεις στρώσεις πάχους τουλάχιστον 1,5 cm σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 7111 του Α.Τ.Ο.Ε.

### Χρωματισμοί

#### 12.4.1 Γενικές Υποχρεώσεις

Όλα τα υλικά και εργαλεία που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και θα έχουν εγκριθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Υλικά και εργαλεία που θα κριθούν από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία σαν ακατάλληλα θα απομακρύνονται αμέσως, από τον Ανάδοχο, από το εργοτάξιο. Το χρώμα και η απόχρωση των χρωματιστών θα καθοριστεί από την Επίβλεψη με βάση δείγματα που θα κατασκευάσει ο Ανάδοχος πάνω στις κατά περίπτωση επιφάνειες (τμήματα τοίχου, κουφωμάτων κλπ.) και τα οποία θα διατηρηθούν όσο χρονικό διάστημα υποδείξει η επίβλεψη, για σύγκριση με τους χρωματισμούς που εκτελούνται. Ανεξάρτητα από το μέγεθος της επιφάνειας, ο χρωματισμός της θα είναι ομοιόμορφος χωρίς λεκέδες, κόκκους ή λοιπά ελαττώματα. Ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των χρωματισμών να προφυλάσσει τις επιστρώσεις των δαπέδων, υαλοπίνακες κλπ. από κάθε ρύπανση και να παραδώσει αυτά απόλυτα καθαρά.

#### 12.4.2 Υδροχρωματισμοί Κοινοί

Θα εκτελούνται με διάλυμα καθαρού ασβέστη, ο οποίος θα χρησιμοποιείται τουλάχιστον 2 εβδομάδες μετά την σβέση. Στο κάθε κυβικό μέτρο διαλύματος θα προσθέτονται 7,5 kgf καθαρό

ωμό λινέλαιο. Η εκτέλεση του υδροχρωματισμού θα γίνεται με ψήκτρα σε τρεις στρώσεις μετά την προκαταρκτική επίστρωση με αραιό γαλάκτωμα ασβέστη. Πριν από τον υδροχρωματισμό θα γίνεται επισκευή και τρίψιμο των φθορών και γενικός καθαρισμός των επιχρισμάτων. Κατά την έναρξη του χρωματισμού, τα επιχρίσματα θα είναι τελείως στεγνά.

#### 12.4.3 Υδροχρωματισμοί με πλαστικά χρώματα

Τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αντοχής σε τριβή και γαλάκτωση (δηλαδή χρωματισμένη επιφάνεια δεν θα σχηματίζει γαλάκτωμα μετά από προστριβή με υγρό σπόγγο). Τα βασικά χαρακτηριστικά τους θα είναι η πλαστική ύλη «βινύλ» και το ελαστικό κόμμι. Τα πλαστικά χρώματα θα προσκομίζονται μέσα στα σφραγισμένα δοχεία της αρχικής τους συσκευασίας. Η προετοιμασία της επιφάνειας των επιχρισμάτων θα γίνεται όπως και στους υδροχρωματισμούς, οι δε δύο τελικές στρώσεις θα εκτελούνται με αμιγή χρώματα προστιθέμενων σταγόνων μόνο νερού. Εάν με την δεύτερη στρώση δεν επιτευχθεί ισότονος και ομοιόμορφος χρωματισμός, επιβάλλεται και τρίτη στρώση χρώματος.

#### 12.4.4 Ελαιοχρωματισμοί

Τα χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι παρασκευασμένα από άριστες φυτικές ή ορυκτές χρωστικές ουσίες για την επίτευξη της κάθε φοράς επιζητούμενης απόχρωσης, το δε λινέλαιο (ωμό ή βρασμένο) θα είναι της καλύτερης ποιότητας και όχι πρόσφατο. Το λινέλαιο θα φέρεται μέσα σε αεροστεγώς σφραγισμένα δοχεία. Η λειότριψη των υλικών θα είναι τέτοια ώστε μικρή ποσότητα εξαπλούμενη πάνω σε γυαλί να μην εμφανίζει κοκκία. Η χρήση τερεβινθελαίου και στεγνωτικών θα γίνεται σε ποσότητες που θα καθορίζονται από την Επίβλεψη. Οι αναλογίες σύνθεσης των διαφόρων μιγμάτων θα είναι σύμφωνες με τις τεχνικές προδιαγραφές των βιομηχανιών παραγωγής τους και σε κάθε περίπτωση πρέπει να τυχαίνουν της έγκρισης της Επίβλεψης.

Όταν πρόκειται για ελαιοχρωματισμό ξύλινων επιφανειών θα προηγείται πλήρης καθαρισμός αυτών και θα ακολουθεί αστάρωμα, αφαίρεση όλων των ρόζων μέχρι βάθους 2 mm και κάψιμο των κεφαλών αυτών με ειδικό καμινέτο. Εάν αυτό το θεωρήσει η Επίβλεψη αναγκαίοι, οι ρόζοι θα επικαλυφθούν με ειδικό βερνίκι (SIBEDLAC). Στη συνέχεια θα ακολουθεί στοκάρισμα με στόκο που περιέχει και τσίγκο ή λευκό τιτάνιο. Στην περίπτωση απλών ελαιοχρωματισμών ξύλινων επιφανειών ακολουθεί τρίψιμο με υαλόχαρτο, διαστρώνεται η πρώτη στρώση ελαιοχρώματος και ακολουθεί ψιλοστοκάρισμα, μετά δε από την ξήρανση τρίβονται πάλι οι επιφάνειες με υαλόχαρτο και διαστρώνονται οι υπόλοιπες δύο στρώσεις του ελαιοχρώματος. Κάθε στρώση εκτελείται μόνον όταν η προηγούμενη έχει ξηρανθεί καλά (24ωρο για τα εσωτερικά και 48ωρο για τα εξωτερικά).

Στην περίπτωση σπατουλαριστών ελαιοχρωματισμών, μετά το κάψιμο των ρόζων και το στοκάρισμα θα ακολουθεί σπατουλάρισμα με μαλακό επίπλασμα (αντουί) που περιέχει 50% τσίγκο, ή λευκό τιτάνιο, τρίψιμο με υαλόχαρτο, διάστρωση χρώματος, ψιλοστοκάρισμα νέο τρίψιμο και τέλος πέρασμα δύο στρώσεων ελαιοχρώματος. Αν μετά από το πέρασμα κάθε στρώσης παρουσιάζονται ανώμαλες επιφάνειες γίνεται νέο ψιλοστοκάρισμα ή τρίψιμο με υαλόχαρτο. Στην περίπτωση ελαιοχρωματισμών με ριπολίνη, η Τρίτη διάστρωση χρώματος αντικαθίσταται με ειδικό παρασκεύασμα (βελατούρα) και ακολουθεί μία διάστρωση ριπολίνης.

Οι σπατουλαριστοί ελαιοχρωματισμοί τοίχων εκτελούνται ως εξής:

Μετά από επιμελή καθαρισμό των επιφανειών γίνεται αστάρωμα με λινέλαιο και σπατουλάρισμα με αντουί που αποτελείται από στόκο, τσίγκο 30% ή λευκό τιτάνιο, λινέλαιο, τερεβινθέλαιο σε δύο σταυρωτές διαστρώσεις που η δεύτερη που πιέζεται ισχυρά με την σπάτουλα ώστε να προκύπτει επιφάνεια λεία και χωρίς κυματισμούς. Στη συνέχεια η επιφάνεια τρίβεται με υαλόχαρτο και ακολουθεί η πρώτη διάστρωση χρώματος, ψιλοστοκάρισμα, νέο τρίψιμο και τέλος το πέρασμα των δύο υπόλοιπων στρώσεων ελαιοχρώματος, όπως στην περίπτωση που περιγράφεται για τις ξύλινες επιφάνειες.

Οι χρωματισμοί σιδηρών επιφανειών με ντούκο πιστολέτο θα εκτελούνται ως εξής:

Προηγείται καθαρισμός με μεταλλική ψήκτρα και σμυριδόπανο, ώστε η σιδηρά επιφάνεια να απαλλαγεί από την σκουριά και τις προσκολλημένες ύλες και στην συνέχεια εκτελείται με μία στρώση με σύνθεση 1 kg λινέλαιο βρασμένο, 6 kgf μίνιο σε σκόνη, 0,5 kgf τσίγκο, 230 gr τερεβινθέλαιο και 150 gr στεγανωτικό.

Ακολουθεί σπατουλάρισμα με ντουκόστοκο και τρίψιμο με υαλόχαρτο, αστάρωμα με ντούκο και δύο στρώσεις ντούκο με πιστολέτο. Πριν από τον χρωματισμό με ντούκο θα γίνεται επάλειψη με ειδικό αντισκωριακό.

#### 12.4.5 Δάπεδα

Το είδος των δαπέδων των κτιρίων θα είναι ανάλογο της χρήσης τους.

Τα δάπεδα βιομηχανικού τύπου θα διαμορφωθούν με επεξεργασία νωπού σκυροδέματος. Θα χρησιμοποιηθεί σκληρυντικό υλικό σε αναλογία τουλάχιστον 6 kg/m<sup>2</sup> και χρώματος που θα καθορισθεί από την Υπηρεσία. Η τοποθέτηση αυτών θα γίνει σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 7331, 7452 και 7431 του Α.Τ.Ο.Ε.

#### 12.4.6 Κουφώματα

Το είδος των κουφωμάτων των κτιρίων θα είναι ανάλογο της χρήσης τους.

Ιδιαίτερη προσοχή κατά την κατασκευή θα δοθεί στην καλή στερέωση των κουφωμάτων στα τοιχώματα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης πάκτωση και στροφή των φύλλων κραδασμού σε συνδυασμού με την ελάχιστη δυνατή διατάραξη της εσωτερικής εμφάνισης του κτιρίου.

Τα κουφώματα από αλουμίνιο θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων προδιαγραφών του Α.Τ.Ο.Ε. (άρθρα 6501, 6502, 6503) και λαμβάνοντας υπόψη τις πολεοδομικές διατάξεις που ισχύουν στη περιοχή. Τα μεταλλικά κουφώματα, πόρτες και παράθυρα απλού σχεδίου θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα και φύλλα πάχους 2mm , θα εξασφαλίζουν ισχυρό σκελετό και το απαρομόρφωτο του φύλλο σε οποιασδήποτε θέση λειτουργίας τους και θα είναι εφοδιασμένα με όλα τα εξαρτήματα, στροφείς, κλειδαριές, λαβές κλπ. σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων προδιαγραφών του Α.Τ.Ο.Ε. (άρθρα 6201 και 6221).

Οι κυλιόμενες μεταλλικές θύρες θα κατασκευασθούν από σκελετό και φύλλα επικαλύψεως από στραντζαριστή λαμαρίνα μετά του κλείθρου, του μηχανισμού αναρτήσεως και κυλίσεως άριστης ποιότητας και κατασκευής της εγκρίσεως της υπηρεσίας σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 6225 του Α.Τ.Ο.Ε.

Τα μεταλλικά κουφώματα θα ελαιοχρωματισθούν με ντούκο πιστολέτου μία στρώση μίνιου, μία στρώση αντουί και δύο στρώσεις ντούκο σύμφωνα με τα άρθρα 7745 και 7746 του Α.Τ.Ο.Ε.

#### Μαρμάρινες εργασίες

Οι επενδύσεις βαθμίδων θα κατασκευασθούν από λευκό μάρμαρο πάχους 3 cm και οι ποδιές των παραθύρων από λευκό μάρμαρο πάχους 2 cm.

#### Υγρομόνωση δώματος

Η υγρομόνωση του δώματος και η στεγάνωση αυτού θα εκτελεσθεί όπως πιο κάτω.

Διπλή στρώση ασφαλικού γαλακτώματος επί της άνω επιφάνειας της πλάκας.

Κατασκευή σκυροδέματος κλίσεων στο δώμα ελάχιστου πάχους 0,10 cm στην άκρη του δώματος, περιεκτικότητας 100 kgf τσιμέντου σύμφωνα με το Άρθρο ΠΜ 3512 του Α.Τ.Ο.Ε.

Στρώση ασφαλτόπανου με ψηφίδα με επικάλυψη 0.10 μ.

#### Ύδρευση και αποχέτευση

Οι εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης των κτιρίων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με αυτή την προδιαγραφή, τους Ελληνικούς Κανονισμούς Εσωτερικών υδραυλικών Εγκαταστάσεων που ισχύουν.

Το δίκτυο ύδρευσης θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή σωλήνες PVC με αντοχή σε πίεση το λιγότερο 10 ατμόσφαιρες.

Το οριζόντιο και κατακόρυφο δίκτυο αποχέτευσης, θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες αποχέτευσης πίεσης 6 atm. Οι αποχετεύσεις των υδραυλικών υποδοχέων (νιππήρων κλπ.) μέχρι τα σιφώνια δαπέδου, θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες αποχέτευσης πίεσης 6 atm. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται με κατάλληλα ειδικά τεμάχια. Τα σιφώνια των νιππήρων θα είναι ορειχάλκινα και επιχρωμιωμένα, ενώ τα σιφώνια δαπέδου θα είναι πλαστικά. Οι οριζόντιες σωληνώσεις αποχέτευσης εντός των κτιρίων θα πρέπει να έχουν κατά μήκος κλίση όχι μικρότερη του 1% και θα εδράζονται σε ισχνό σκυρόδεμα. Τα φρεάτια επίσκεψης εντός των κτιρίων θα αποφεύγονται και αν αυτό δεν είναι δυνατόν θα είναι ξηρού τύπου με τάπα καθαρισμού. Εκτός των κτιρίων θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα με εσωτερική επίχριση με τσιμεντοκονία. Αυτά θα καλύπτονται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα και θα είναι στεγανά.

Οι υδρορροές από το δώμα θα έχουν κυκλική ή ορθογωνική διατομή από πλαστικό. Οι γλάστρες συλλογής των βρόχινων νερών θα είναι κατασκευασμένες από μολυβδόφυλλα πάχους 3 mm.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-13 ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

### Αντικείμενο ισχύουσες προδιαγραφές

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά την κατασκευή των έργων οδοποιίας, πεζοδρόμια και την περιφράξη των εγκαταστάσεων. Γενικά ισχύουν οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Υπουργείου ΠΕΧΩΔΕ.

### Οδόστρωμα

Οι εκσκαφές και τα επιχώματα θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και τα σχέδια της μελέτης.

Η σκάφη πρέπει να διαμορφωθεί και να συμπυκνωθεί στις διαστάσεις, που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης. Κάθε ανωμαλία ή κοίλωμα που δημιουργείται στην επιφάνεια της σκάφης κατά την διάρκεια της συμπύκνωσης θα διορθώνεται με αναμόχλευση της επιφάνειας και με προσθήκη, αφαίρεση ή αντικατάσταση του υλικού και στην συνέχεια νέα συμπύκνωση, έτσι ώστε να προκύψει λεία και ομοιόμορφη επιφάνεια.

Στην περίπτωση που η επιφάνεια της σκάφης χαλαρώσει ή υποστεί άλλου είδους φθορά, πριν αρχίσει η επόμενη εργασία, πρέπει να επισκευάζεται ή να ανακατασκευάζεται. Μετά την αποπεράτωση της συμπύκνωσης και πριν αρχίσει η επόμενη εργασία, η επιφάνεια της σκάφης πρέπει να έχει τις ανοχές που έχουν προδιαγραφεί.

Εάν, λόγω συνθηκών εδάφους, είναι αδύνατη η συμπύκνωση της σκάφης, σύμφωνα με τα παραπάνω, το ακατάλληλο υλικό θα αφαιρείται και θα αντικαθίσταται με υπόβαση από κοκκώδες υλικό.

Το οδόστρωμα θα αποτελείται από τα εξής:

A. Υπόβαση συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον (δύο στρώσεις των 10 cm) κατασκευαζόμενης σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο 150, με θραυστό υλικό διαβαθμίσεως Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προελεύσεως χειμάρρου.

B. Βάση συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 20 cm (δύο στρώσεις των 10 cm) κατασκευαζόμενης σύμφωνα με την ΠΤΠ 155, με θραυστό υλικό διαβαθμίσεως Β ή Γ, είτε από ασβεστολιθικό υλικό λατομείου, είτε προελεύσεως χειμάρρου.

Γ. Ασφαλτική προεπάλειψη επί της βάσεως.

Δ. Ασφαλτικό οδόστρωμα συνολικού τελικού πάχους τουλάχιστον 5 cm σε δύο στρώσεις, εκ των οποίων η κάτω ασφαλτική στρώση βάσεως θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α 260, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 2,5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου και η επάνω στρώση κυκλοφορίας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την ΠΤΠ Α 265, τύπου Β σε συμπυκνωμένο πάχος τουλάχιστον 2,5 cm από αδρανές ασβεστολιθικό υλικό λατομείου.

Η επιφάνεια, σε κάθε φάση κατασκευής των δρόμων πρέπει να συμφωνεί με τα παρακάτω όρια αποκλίσεων:

Επιφάνεια	Απόκλιση σε mm
Σκάφη	από 0 έως - 50
Κοκκώδης υπόβαση	από 0 έως - 50
Κοκκώδης βάση	από 5 έως - 25
Τάπητας κυκλοφορίας	από 5 έως - 5

### Κρασπεδόρειθρα και στερεά εγκιβωτισμού

Στερεά εγκιβωτισμού θα τοποθετηθούν στην εξωτερική οριογραμμή των περιφερειακών δρόμων στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις θα τοποθετηθούν κρασπεδόρειθρα. Σε καμπύλες ακτίνας μικρότερη των 8m θα χρησιμοποιούνται ειδικά καμπύλα προκατασκευασμένα τεμάχια.



Τα ρείθρα και στερεά εγκιβωτισμού θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και θα τοποθετούνται στις σωστές τους ευθυγραμμίες και στάθμες. Οποία τμήματα βρεθούν με σφάλμα ευθυγραμμίας ή στάθμης μεγαλύτερο από 3 mm θα καθαίζονται και θα ανακατασκευάζονται.

#### Πεζοδρόμια

Περιμετρικά των δρόμων θα κατασκευασθούν πεζοδρόμια πλακόστρωτα με τσιμεντόπλακες πεζοδρομίου 50 x 50 cm και πάχος 5 cm με την ΠΤΠ 87 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Η επίστρωση θα γίνεται πάνω σε βάση από υλικό κοκκώδους βάσης, πάχους 100 mm. Οι πλάκες θα εδράζονται πάνω σε άμμο πάχους 50 mm.

Εάν δεν χρησιμοποιηθούν πλάκες πρέσας πρέπει να γίνονται αρμοί 10 mm, που θα γεμίζονται με αριάνι αναλογίας 1 (τσιμέντο)/12 (άμμο).

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-14 ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ**

Η περίφραξη θα πρέπει να περιλαμβάνει το σύνολο των εγκαταστάσεων ενώ θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο είσοδοι κατάλληλων διαστάσεων. Η περίφραξη θα πρέπει να είναι από κατάλληλα υλικά, γαλβανισμένο πλέγμα ώστε να αποφεύγεται η διάβρωσή του. Οι σύλοι υποστήριξης του πλέγματος θα είναι χαλύβδινοι γαλβανισμένοι εν θερμώ. Το ύψος της περίφραξης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5 μέτρα. Κατά μήκος της περίφραξης θα πρέπει να τοποθετηθούν δένδρα που θα περιορίζουν την ορατότητα αλλά και τη μεταφορά φερτών υλικών από και προς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΠΜ-15 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΥΒΑ**

### Χαλυβδοσωλήνες ελικοειδούς ραφής

Όπου απαιτούνται μεταλλικές σωληνώσεις θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες ελικοειδούς ραφής, σπειροειδούς συγκόλλησης SAW process, σύμφωνα με το DIN 1626/10 atm. Ο τύπος του ελάσματος θα είναι ST 37-2 σύμφωνα με το DIN 17100. Ο παραγωγός των σωλήνων θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001.

Οι φλάντζες, όπου απαιτηθούν, θα είναι τόνου (κατά DIN 2576) από χάλυβα St 37-2. Όλα τα χρησιμοποιούμενα εξαρτήματα θα είναι τύπου μεταλλικής συγκόλλησης (κατά DIN 3216 και ANSI B16.0). Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα σε θερμό γαλβάνισμα (κατά DIN 2507). Όλα τα άκρα των σωλήνων πριν την συγκόλληση θα υποστούν φρεζάρισμα υπό γωνία 30° -35° και θα συγκολληθούν εξωτερικά και εσωτερικά.

### Αντιδιαβρωτική προστασία

Οι χαλυβδοσωλήνες θα φέρουν πλήρη εσωτερική και εξωτερική αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με το πρότυπο DIN 30670.

Οι επιφάνειες θα προετοιμάζονται με συρματόβουρτσα για αφαίρεση ακαθαρσιών κλπ. και αμμοβολή κατά BS 4232.

Εσωτερικά θα προστατεύονται με:

- Μία στρώση με εποξικό primer
- Δύο στρώσεις με εποξική βαφή

Εξωτερικά θα προστατεύονται με επένδυση με πολυαιθυλένιο χαμηλής πυκνότητας σύμφωνα με DIN 30670.

Στα σημεία των συγκολλήσεων ο αγωγός θα καλύπτεται με ταινία (DIN 30672) πολυαιθυλενίου 3 στρωμάτων, συνολικού πάχους τουλάχιστον 3,2 mm.

### Δοκιμή

Μετά την τοποθέτηση των αγωγών και την σύνδεση των διαφόρων εξαρτημάτων, θα εκτελείται με δαπάνες του αναδόχου, έλεγχος στεγανότητας της συγκεκριμένης γραμμής σωλήνων σύμφωνα με τη προδιαγραφή ΠΜ-7.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-1 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

### Γενικά

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της επιστήμης και τεχνικής και σύμφωνα με αναγνωρισμένα ελληνικά ή διεθνή πρότυπα. Η αναφορά στις παρούσες προδιαγραφές σε πρότυπα (DIN, BS κλπ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει εναλλακτικά πρότυπα, όπως για παράδειγμα ISO, ANSI, εφ' όσον αυτά είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με τα αναφερόμενα στις παρούσες προδιαγραφές.

Ο μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, θα προέρχεται κατά προτίμηση από προμηθευτές οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001 ή τουλάχιστον κατά ISO 9002. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να έχει μεγάλη διάρκεια αξιόπιστης λειτουργίας και να είναι απλός στην χρήση του. Τέλος θα πρέπει να υπάρχει η κατάλληλη τεχνική υποστήριξη για συντήρηση και επάρκεια ανταλλακτικών. Ο μηχανολογικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός πρέπει να είναι κατάλληλος για 24ωρη συνεχή λειτουργία κάτω από τις συνθήκες, που επικρατούν στην περιοχή του έργου, και για τη συγκεκριμένη εφαρμογή. Ο χρόνος αξιόπιστης λειτουργίας του θα πρέπει να είναι 15 έτη.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην τοποθέτηση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάσταση και λειτουργία του.

### Διαδικασία έγκρισης των υλικών και του εξοπλισμού, συσκευασία, αποστολή

Κάθε υλικό ή εξοπλισμός θα πρέπει να εγκρίνεται από την Υπηρεσία, η οποία έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού και εξοπλισμού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά κρίνονται μη ικανοποιητικά 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 υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τις παρακάτω πληροφορίες:

1. Τον οίκο κατασκευής και τον τύπο του
2. Τα υλικά κατασκευής του
3. Την αντι-διαβρωτική προστασία
4. Τις εφαρμοζόμενες προδιαγραφές
5. Τα χαρακτηριστικά μεγέθη λειτουργίας και τις διαστάσεις
6. Τις αποδεκτές ανοχές κατασκευής και λειτουργίας
7. Το πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου
8. Το πρόγραμμα συντήρησής του
9. Τον τρόπο εγκατάστασής του (installation manual)
10. Τις δοκιμές λειτουργίας

Επί πλέον των παραπάνω ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει, πριν από την παραγγελία, εικονογραφημένα έντυπα (prospectus) με τα παραπάνω στοιχεία των κατασκευών. Πριν από την σχετική έγκριση της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος δεν μπορεί να προχωρήσει στην παραγγελία των υλικών.

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φά-κελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέ-ωσης των λαβών.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με προσωρινά μπουλόνια (τα οποία όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού), ή με άλλες δόκιμες μεθόδους. Τα διάφορα μικρούλικά όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περι-κόχλια κτλ., θα συσκευάζονται σε κιβώτια.

Οι ηλεκτρονόμοι, τα όργανα κτλ. πρέπει να μεταφέρονται στερεωμένοι με κοχλίες ή/και σφικτήρες μεταφοράς με ευδιάκριτη σήμανση, ώστε να εμποδίζεται η κίνηση των κινητών μερών τους.

Εξοπλισμός, που προορίζεται για εσωτερική εγκατάσταση, όπως είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες, οι διακόπτες και τα συστήματα ελέγχου, τα όργανα και οι πίνακες, τα στοιχεία μηχανών κτλ., θα πρέπει να είναι καλυμμένα με φύλλα αλουμινίου ή πολυαιθυλενίου, ερμητικά κλεισμένα στις συνδέσεις τους και η συσκευασία θα πρέπει να διαθέτει με κατάλληλο υγροσκοπικό υλικό.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, 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.

Κάθε επιμέρους εξάρτημα του εξοπλισμού πρέπει να έχει μόνιμα στερεωμένη, σε εμφανή θέση, πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, πάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί από τον κατασκευαστή οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

- Όνομα και διεύθυνση κατασκευαστή
- Ονομασία εξαρτήματος
- Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.
- Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο θα φέρουν κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας τους.

#### Εκτέλεση εργασιών

Η εκτέλεση της εργασίας και η ποιότητα και μορφή του εξοπλισμού θα είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας και σύμφωνα με τις πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και πρακτικές. Θα υπάρχει τυποποίηση των εξαρτημάτων έτσι ώστε όλα τα παρόμοια εξαρτήματα μίας μονάδας θα είναι απόλυτα εναλλάξιμα μεταξύ τους. Θα πρέπει να μπορούν να τοποθετούνται εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, χωρίς καμία δυσκολία. Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υπερβολικούς κραδασμούς και με τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι καλά ζυγοσταθμισμένα, τόσο στατικά όσο και δυναμικά, έτσι ώστε, όταν περιστρέφονται με τις κανονικές ταχύτητες και φορτίο, να μην παρουσιάζουν κραδασμούς και φθορές πέραν των φυσιολογικών.

Όλα τα μέρη, που μπορεί να υποστούν φθορά ή ζημιές λόγω σκόνης, θα είναι τελείως κλειστού τύπου με προστατευτικό περίβλημα. Μηχανήματα που θα είναι τοποθετημένα σε χώρους όπου θα υπάρχει προσωπικό κατά την διάρκεια των συνήθως διεργασιών λειτουργίας, θα είναι σχεδιασμένα ή θα φέρουν σιγαστήρες έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προσωπικό δεν θα υπόκειται σε περισσότερο από το ισοδύναμο σε στάθμη συνεχούς ήχου των 75dB (A), όπως καθορίζεται στο πρότυπο ISO 1990.

### Υλικά κατασκευής

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια αξιόπιστης ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα χημικά που χρησιμοποιούνται κατά την επεξεργασία, θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, χημική προσβολή ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από τις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όρους.

Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι μεταλλικές ράβδοι και φύλλα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ισοδύναμα με τις απαιτήσεις του προτύπου BS 4360 grade 43/50 B/50 C. Όπου προβλέπεται η χρήση ανοξειδωτου χάλυβα αυτός θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τύπου SS 316 L.

Ο χυτοσίδηρος θα πρέπει να είναι φαιάς ποιότητας και τουλάχιστον ισοδύναμος με αυτόν που αναφέρεται στο πρότυπο BS 1452 Class 14. Θα πρέπει να αποφεύγεται στις κατασκευές γενικά η επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου αυτό είναι απαραίτητο θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μέταλλα με διαφορά κανονικά δυναμικού οξειδοαναγωγής μικρότερη από 0,5 mV.

### Ανταλλακτικά

Τα ανταλλακτικά θα πρέπει να είναι καινούργια και απόλυτα ανταλλάξιμα με εκείνα θα αντικαταστήσουν. Ο ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει πίνακα με τα απαιτούμενα ανταλλακτικά σε ετήσια βάση για την απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Τα ανταλλακτικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο χώρο και συνθήκες και θα φέρουν τις κατάλληλες ενδείξεις, τόσο τα ανταλλακτικά όσο και τα δοχεία αποθήκευσής τους. Για συντηρήσεις που απαιτούν ειδικά εργαλεία και ιδιο-κατασκευές, θα παραδοθούν από τον ανάδοχο δύο (2) αχρησιμοποίητες σειρές.

### Συσκευασία και μεταφορά

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να συσκευασθεί κατάλληλα ώστε να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαιών ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την τοποθέτησή του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κλπ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπ' όψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Οι αντλίες, φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με προσωρινά μπουλόνια (τα οποία όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού) ή με άλλες δόκιμες μεθόδους. Τα διάφορα μικρο-υλικά, όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια κλπ., θα συσκευάζονται σε κιβώτια μέσα σε κατάλληλα αδρανή προστατευτικά υλικά.

Όλα τα αντικείμενα θα φέρουν όνομα, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, 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 επανα-συσκευασία του.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

### Αποθήκευση εξοπλισμού στο εργοτάξιο

Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή και κατάλληλο χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να προγραμματίσει χρονικά τις παραδόσεις του εξοπλισμού, έτσι ώστε η εγκατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων και του εξοπλισμού να είναι συμβατή με τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης στο εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και τη σειρά που θα ακολουθηθεί η εγκατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός να μπορεί να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, ακολουθώντας το γενικό πρόγραμμα κατασκευής.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του, σε καθαρό, καλά αεριζόμενο σε κατάλληλη θερμοκρασία και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι τοποθετημένα έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεσή τους και να προστατεύονται από φθορές ή καταστροφές.
- Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα στηρίγματα για την κατανομή του φορτίου.
- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με συμβατό τρόπο προς τη κατασκευή και συσκευασία τους ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρονται εξωτερικά.
- Όλα τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας επάνω στο έδαφος.
- Η τοποθέτησή τους στο χώρο αποθήκευσης θα γίνεται ανάλογα με τη σειρά που θα χρησιμοποιηθούν.

### Τοποθέτηση εξοπλισμού

Για τα μηχανήματα, συσκευές, όργανα και άλλα είδη προμήθειας από τον Ανάδοχο, ορίζεται ότι ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν από την εγκατάστασή τους να υποβάλει για έγκριση τα γενικά σχέδια που θα δείχνουν μέσα στους προβλεπόμενους χώρους, με κατάλληλη κλίμακα, τη διάταξη των μηχανημάτων, συσκευών και οργάνων αναφέροντας τις γενικές εξωτερικές διαστάσεις τους και τα βάρη τους, Η έγκριση των παραπάνω σχεδίων δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για την καλή εγκατάσταση των μηχανημάτων που θα αποδειχθεί στις δοκιμές για την παραλαβή τους.

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού. Πριν την πιστοποίηση του κύριου εξοπλισμού και τουλάχιστον 15 ημέρες πριν την εγκατάστασή του θα πρέπει να έχουν παραδοθεί στην Υπηρεσία οι οδηγίες εγκατάστασης (installation manual), οι οδηγίες συντήρησης και λειτουργίας (operation and maintenance manual) και ο κατάλογος των απαιτούμενων ανταλλακτικών. Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Όλα τα είδη και υλικά που προσκομίζονται από τον Ανάδοχο στο εργοτάξιο για την ενσωμάτωσή τους στο έργο θα είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα χωρίς ελαττώματα. Η επίβλεψη έχει κάθε δικαίωμα να ελέγχει όλα τα υλικά που προσκομίζονται και να δίνει άμεση εντολή για να απομακρυνθεί κάθε είδος ή υλικό που δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές τις Προδιαγραφές.

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γερανού, παλάγκα, αναρτήσεις, συνδετήρες, μέγγενες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου-ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία. Ο



Ανάδοχος υποχρεούται, επίσης, να διαθέσει το αναγκαίο προσωπικό και χρόνο για την εκπαίδευση του προσωπικού του Εργοδότη στο χειρισμό και συντήρηση των εγκαταστάσεων.

Ο τοποθετούμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι αφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή,. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα κλπ., για να διευκολυνθεί η τοποθέτηση και η ευθυγράμμισή του και να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος, ή τις επιχωματώσεις.

Αφού ο εξοπλισμός αφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από την Υπηρεσία και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η "ενσωμάτωση" του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κλπ.)

Απαραίτητα για την παραλαβή του έργου ή κάθε επί μέρους μονάδας, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει τα σχέδια των εγκαταστάσεων που έγιναν τελικά, σχηματικά, μονογραμμικά και αξονομετρικά διαγράμματα των δικτύων που κατασκευάστηκαν και σχέδια κατόψεων και σχηματικά διαγράμματα (γενικό και μερικά) των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κατασκευάστηκαν.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να φροντίσει έγκαιρα, κάνοντας όλες τις απαραίτητες ενέργειες στις αρμόδιες Κρατικές Αρχές για όσες από τις εγκαταστάσεις προβλέπει η ισχύουσα νομοθεσία, ώστε να πάρει:

- Έγκριση κατασκευής των εγκαταστάσεων
- Πιστοποιητικό ελέγχου για τις εγκαταστάσεις που τοποθετήθηκαν (π.χ. ηλεκτρικές εγκαταστάσεις).
- Άδεια λειτουργίας των εγκαταστάσεων

Όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά για την λειτουργία του έργου πρέπει να προσκομισθούν στην Υπηρεσία, η οποία θα περιορισθεί στην υπογραφή των εγγράφων που απαιτούν υπογραφή του ιδιοκτήτη.

#### Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού και ανακοινώσεις ασφαλείας

Κάθε εξάρτημα του εξοπλισμού θα φέρει μόνιμα στερεωμένη σε εμφανή θέση μία πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις συνθήκες του περιβάλλοντος όπου θα υπάρχουν τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή
2. Περιγραφή του εξαρτήματος
3. Χαρακτηριστικά λειτουργίας, τάση λειτουργίας, Ισχύς κλπ.

Τα εξαρτήματα που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή στη λειτουργία τους και εγκυμονούν κινδύνους για τους εργαζόμενους θα φέρουν τις κατάλληλες προς τούτο πινακίδες, με τις επισημάνσεις και τα μέτρα προστασίας που θα πρέπει να ληφθούν

#### Εξαρτήματα στερέωσης

Τα μπουλόνια, οι βίδες και τα παξιμάδια πρέπει να έχουν καλό φινίρισμα και αντοχή κατά της διάβρωσης ανάλογη εκείνης των υλικών τα οποία θα στερεώσουν. Στις περιπτώσεις που θα έρθουν σε επαφή διαφορετικά μέταλλα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μονωτικές ροδέλες και περικόχλια. Όπου υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης, τα μπουλόνια και οι ακέφαλοι κοχλίες θα σχεδιαστούν, ώστε η τάση που εφαρμόζεται στο μπουλόνι και το παξιμάδι να μην υπερβαίνει το μισό της τάσης του κρίσιμου σημείου ελαστικότητας του υλικού σε όλες τις συνθήκες εφαρμογής.

Όπου είναι απαραίτητο, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα συστήματα ασφάλισης και αντικραδσμικές διατάξεις. Μπουλόνια αγκύρωσης τύπου διαστολής ή ρητίνης για στηρίξεις σε σκυρόδεμα θα πρέπει να έχουν ανοχή απόσχισης όχι μικρότερη από την αντοχή εφελκυσμού του μπουλονιού.

Όλα τα μπουλόνια, παξιμάδια και οι βίδες που πρόκειται να ρυθμίζονται ή αφαιρούνται συχνά κατά την διάρκεια συντηρήσεων και επισκευών καθώς και αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από M14 θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης πρέπει να είναι εμφανώς μαρκαρισμένα για να εξασφαλισθεί η σωστή επιτόπια συναρμολόγηση.

Στις περιπτώσεις που μπουλόνια περνούν από φέροντα μέλη κατασκευών θα χρησιμοποιούνται κωνικές ροδέλες (taper washers), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα μεταδίδεται ροπή κάμψης στο μπουλόνι.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-3 ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

### Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την προετοιμασία της επιφάνειας των μετάλλων σιδήρου, και την εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων ή των συστημάτων βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών εξοπλισμού και κατασκευών.

Για εξοπλισμό και μηχανήματα ισχύει η παρούσα Προδιαγραφή, εφ' όσον δεν προβλέπονται ιδιαίτερες προδιαγραφές, που αναφέρονται στο τεύχος των Ειδικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

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 Rι3 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 του εξοπλισμού, 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 τοποθέτηση επιφανειών, 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. Για τις πρόσθετες αυτές εργασίες ο Ανάδοχος δεν δικαιούται παράταση ή επί πλέον αποζημίωση.

### Υλικά και στρώματα βαφής

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 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 και πιστοποίησης.

Τα υλικά βαφής πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση του Εργοδότη. Υλικά βαφής που δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν θα γίνουν δεκτά και καμία εργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά δεν θα εκτελεσθεί, αν δεν έχει δοθεί προηγούμενη σχετική έγκριση. Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφικτό, να προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο, το οποίο θα ασχολείται μόνιμα με την κατασκευή παρόμοιων υλικών προστασίας για βιομηχανικές εφαρμογές.

### 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 ημερομηνίας 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 υπόψη 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 περιόδου 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.

### 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 ή διαλύτη που θα ανανεώνεται τακτικά. Τα τυχόν ελαττώματα στην επιφάνεια, που είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα βαφής (διαβρώσεις, ρωγμές, επιφανειακές απολεπίσεις κλπ.) πρέπει να εξαλείφονται.

Οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με αμμοβολή σύμφωνα με το BS 4232 (1η ή 2η ποιότητα, ανάλογα με την εφαρμοζόμενη κατηγορία αντιδιαβρωτικής προστασίας). Το χρησιμοποιημένο 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 No. 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο No. 36 (άνοιγμα 0,42 mm).

Η επιφανειακή τραχύτητα των επιφανειών που καθαρίζονται με αμμοβολή θα είναι:

- 1η ποιότητα: 25-50 μm, με επιθυμητή τιμή 25-40 μm
- 2η ποιότητα: 25-100 μm

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 εισερχομένων 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 οξείδωση πριν από το αστάρωμα. 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.

### Μεταλλικές επιστρώσεις

Οι μεταλλικές επιστρώσεις (γαλβάνισμα, επιψευδαργύρωση κλπ.) 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 επίστρωσης που θα επιτευχθεί θα είναι τουλάχιστον ίσο με το απαιτούμενο. Για τις επιφάνειες που πρόκειται να γαλβανιστούν εν ψυχρώ πρέπει να υπάρχει έγκριση της Υπηρεσίας.

#### Γαλβάνισμα εν θερμώ και μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό

Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σύμφωνα με το BS 729 και το πάχος επικάλυψης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 120 μm, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Το γαλβάνισμα θα γίνεται μόνο μετά από από-σκωρίαση, εκτός εάν στις ιδιαίτερες Προδιαγραφές αναφέρεται άλλη προεπεξεργασία, ώστε να έχουν απομακρυνθεί όλες οι σκουριές και τα οξειδία εξέλασης (καλαμίνια). 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 οξείδωσης.

#### Βαφή μηχανολογικού εξοπλισμού και κατασκευών

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 και κάτω από την επίβλεψη της Υπηρεσίας. 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, ώστε να είναι ομογενές. 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 καλαμίνια, λάδια, λίπη ακαθαρσίες, σκόνη κλπ. 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 χειριού. Θα πρέπει να παρασχεθεί κάθε προληπτικό μέτρο για την προστασία των 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.

Τα εποξειδικά χρώματα των βαφών θα είναι αναγνωρισμένου οίκου με σχετικές προδιαγραφές και θα πρέπει να υποβληθούν στην υπηρεσία για έγκριση. Η υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απορρίψει υλικά που κατά τη γνώμη της δεν καλύπτουν τις σχετικές προδιαγραφές. 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 μίας 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 κλπ.

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 του έργου επιπλέον των ανωτέρων οι επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν πρέπει να 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.

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 50mm και στις δύο μεριές της ραφής.

Ειδικότερα για τα επί μέρους εξαρτήματα θα εφαρμόζονται τα εξής:

#### **Ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου**

Μετά την ολοκλήρωση κατασκευής του πίνακα θα ακολουθεί η εξής διαδικασία:

1. Αμμοβολή
2. Στρώση με ψεκασμό θερμού ψευδαργύρου
3. Στρώσεις με αστάρι φούρνου (stove primer)
4. Στρώσεις φινιρίσματος με επισμάλτωση φούρνου (stove enamel)

Ο ανάδοχος μπορεί να προσφέρει άλλη διαδικασία αναλόγων αποτελεσμάτων και προστασίας με τα παραπάνω.

#### **Βαφή γαλβανισμένων εξαρτημάτων**

Οι επιφάνειες θα πρέπει να είναι απόλυτα καθαρές και θα προηγείται επίστρωση με αστάρι πριν γίνει η εφαρμογή του κατάλληλου επιστρώματος.

#### **Αλουμίνιο**

Το αλουμίνιο θα χρησιμοποιείται κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας. Δεν θα βάφεται εκτός των περιπτώσεων όπου έρχεται σε επαφή με μπουλόνια, οπότε στα σημεία αυτά θα γίνεται επίστρωση με αστάρι χρωμικού ψευδαργύρου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-4 ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ ΛΙΠΑΝΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΙΝΟΥΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ

### Ανταλλακτικά

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και ανταλλάξιμα με τα τεμάχια που πρόκειται να αντικαταστήσουν, και να φέρουν εμφανείς ενδείξεις με την περιγραφή τους και τον προορισμό τους. Πριν την θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει λεπτομερή κατάλογο με τα απαιτούμενα για την λειτουργία των εγκαταστάσεων ανταλλακτικών και αναλωσίμων σε ετήσια βάση και θα αναφέρει τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές και συντηρήσεις και θα υποδείξει τις ανάγκες για πιθανή απαιτούμενη χρησιμοποίηση ανταλλακτικών πέραν των ανωτέρω.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει όλα τα ανταλλακτικά, τα οποία χρειάζονται για την θέση των εγκαταστάσεων σε δοκιμαστική λειτουργία. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο και περιλαμβάνεται στο σχετικό Άρθρο Τιμολογίου για την λειτουργία των εγκαταστάσεων από τον Ανάδοχο.

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε ξύλινα κιβώτια κατά τρόπο κατάλληλο για μακροχρόνια αποθήκευση κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή των εγκαταστάσεων, και να έχουν επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, των μυκήτων, των επιβλαβών ζώων και των εντόμων.

Στα κιβώτια θα είναι ανεξίτηλα μαρκαρισμένο στα Ελληνικά το ακριβές περιεχόμενό τους. Τα κιβώτια πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να διευκολύνει το άνοιγμα χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση της συσκευασίας.

Όταν σε κιβώτιο έχουν συσκευασθεί περισσότερα από ένα ανταλλακτικά θα υπάρχει στο εξωτερικό του γενική περιγραφή του περιεχομένου και μέσα λεπτομερής κατάλογος.

### Λίπανση

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην υπηρεσία έγκαιρα πλήρη κατάλογο με τους τύπους των απαιτούμενων λιπαντικών. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ελάχιστοι δυνατοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών, οι οποίοι πρέπει να είναι τυποποιημένοι και εύκολα διαθέσιμοι στην τοπική αγορά. Οι γρασαδόροι θα έχουν σφαιρική κεφαλή και πρέπει να βρίσκονται σε προσιτές θέσεις. Όπου μπορούν να συγκεντρωθούν πολλά σημεία γρασαρίσματος, θα στερεωθούν σε πλάκα συστοιχίας, σταθερής κατασκευής και κάθε σημείο λίπανσης θα σημειώνεται με ευκρινή επιγραφή. Μόνιμη και ευκρινή επιγραφή πρέπει να έχει και κάθε συσκευή λίπανσης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις για την αποτροπή της υπερ-λίπανσης. Η λίπανση με γράσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επανολόγηση πάνω από μία φορά την εβδομάδα.

Τα δοχεία, που θα περιέχουν το λιπαντικό θα έχουν δείκτες στάθμης από γυαλί και όπου αυτό δεν είναι εφικτό, βέργα στάθμης. Θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι δείκτες θα είναι εύκολα ορατοί από την στάθμη εργασίας και θα δείχνουν την στάθμη σε όλες τις θερμοκρασίες, που πιθανόν να επικρατούν κατά την λειτουργία του υπόψη του εξοπλισμού. Οι δείκτες θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για καθαρισμό.

.Οι δαπάνες των λιπαντικών για την δοκιμαστική λειτουργία των εγκαταστάσεων βαρύνουν τον Ανάδοχο και πληρώνονται με το Άρθρο του Τιμολογίου που προβλέπεται για τη λειτουργία των εγκαταστάσεων από τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει πιστόλια λίπανσης με μόνιμες επιγραφές για κάθε τύπο στομίου και γράσου που θα χρησιμοποιείται. Μετά το πέρας της λειτουργίας της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο, όλα τα μηχανήματα και ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να είναι πλήρης με καινούργια λιπαντικά.

### Μέτρα προφύλαξης

Όλα τα περιστρεφόμενα και κινούμενα μέρη στα οποία μπορεί να υπάρξει πρόσβαση θα φέρουν τους κατάλληλους προφυλακτήρες σύμφωνα με το πρότυπο B.S. 5304 ή άλλο ανάλογο πρότυπο. Οποιοδήποτε τμήμα του εξοπλισμού θερμαίνεται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη των 80° C θα πρέπει να φέρει ειδικό δικτυωτό κάλυμμα ώστε να μην είναι δυνατή η επαφή του προσωπικού με αυτό.

Τα μηχανήματα που προκαλούν συνεχή θόρυβο με στάθμη ήχου μεγαλύτερη των 85 dB σε σημεία που βρίσκεται προσωπικό, θα φέρουν σιγαστήρες.



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-5 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ**

### Υλικά

Οι σωληνώσεις των αντλιοστασίων και φυσητήρων θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ή HDPE κατάλληλης διατομής και πάχους τοιχωμάτων ώστε να αντέχουν πίεση 16 bar. Για τους σωλήνες ισχύει η προδιαγραφή ΗΜ-7. Οι σωληνώσεις θα είναι πλήρεις με όλα τα απαραίτητα στηρίγματα (άγκιστρα, μπρατσόλια κλπ.). όπου απαιτείται (εμφανείς σωλήνες, υψηλή εξωτερική καταπόνηση) θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες σύμφωνα με την ΠΜ-15.

Οι συνδέσεις των σωληνώσεων μεταξύ τους και με τις αντλίες και φυσητήρες θα γίνεται με φλάντζες. Κατά την εγκατάσταση των σωλήνων και των δικλιδών, πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα, ώστε να μην επενεργούν φορτία οιασδήποτε προέλευσης πάνω στις φλάντζες αντλιών κλπ. 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 με την τοποθέτηση των κατάλληλων παρεμβυσμάτων.

Θα πρέπει να υπάρχουν σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης, ώστε να μπορούν να αφαιρούνται τα διάφορα εξαρτήματα (αντλίες, δικλίδες, μετρητές παροχής κλπ.), χωρίς να χρειάζεται να διαταραχθούν οι εντοιχισμένοι σωλήνες. Τα τεμάχια εξάρμωσης θα είναι 10 atm. με φλάντζες .

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

### Στήριξη σωληνώσεων

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

Η στήριξη των σωληνώσεων και των εξαρτημάτων των δικτύων θα στηρίζονται σε αποστάσεις μικρότερες τω 2 m. 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 τοίχια δεν θα χρησιμοποιηθεί σαν σημείο στήριξης των σωληνώσεων.

### Εξαρτήματα δικτύων

#### Δικλίδες

Οι δικλίδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και την πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλίδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή.

#### Σφαιρικές δικλίδες

Η ονομαστική τους πίεση θα είναι στις 10atm και θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα νερού εξυπηρέτησης-πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι DN 100. Θα είναι κατασκευασμένες από PVC. Η τελείως ανοιχτή θέση της δικλίδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλίδας.

#### Δικλίδες πεταλούδας

Οι δικλίδες πεταλούδας θα είναι για ονομαστική πίεση 16 atm με φλάντζες στα άκρα τους, από επώνυμα εργοστάσια. Η στήριξη των δικλιδών θα γίνεται μεταξύ δύο φλαντζών της σωληνογραμμής και η σύσφιξη θα γίνεται από κοχλίες μεγάλου μήκους (ντίζες). Για διαμέτρους μεγαλύτερες από DN 200 οι δικλίδες θα φέρουν οπές οδηγούς. Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας. Το υλικό κατασκευής τους θα είναι PVC.

#### Ηλεκτροκίνητες δικλίδες

Τα χαρακτηριστικά των δικλιδών θα είναι όπως περιγράφονται παραπάνω.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά.: Η τάση λειτουργίας του θα είναι 380 V/50 Hz ή εναλλακτικά 220 V/50 Hz. Ο κινητήρας θα έχει και χειροτροχό για χειροκίνητη λειτουργία σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Ο κινητήρας θα έχει δύο διακόπτες ροπής και δύο οριοδιακόπτες θέσης για την έγκαιρη διακοπή λειτουργίας του στις θέσεις ανοιχτό/κλειστό με δυνατότητα τοπικής και απομακρυσμένης ένδειξης θέσης του δίσκου από την μελέτη ως «ρυθμιστικής ροής», ο κινητήρας θα πρέπει να οδηγείται από αναλογικό σήμα 4-20 mA.

#### Δικλείδες αντεπιστροφής

Οι δικλείδες αντεπιστροφής πρέπει να έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος με ελάχιστο πλήγμα στο κλείσιμο της βαλβίδας και μικρές τοπικές απώλειες. Θα είναι:

Αντεπίστροφο τύπου σφαίρας (ball check valve) για την περίπτωση λυμάτων και λάσπης. Το σώμα της βαλβίδας και η σφαίρα θα είναι κατασκευασμένα από PVC ενώ θα υπάρχει ειδικός ελαστικός δακτύλιος για στεγανότητα.

Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση πόσιμου νερού-νερού εξυπηρέτησης. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο PVC, ο δίσκος (διαιρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από ελαστικό EPDM.

Οι δικλείδες αντεπιστροφής πρέπει να τοποθετούνται σε οριζόντιους κλάδους σωληνώσεων και αυτές με ονομαστική διάμετρο μεγαλύτερη από 300 mm θα πρέπει να έχουν δικά τους στηρίγματα και δεν θα στηρίζονται στις σωληνώσεις.

#### Σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης 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 αποσυναρμολόγησης θα είναι ονομαστικής πίεσης 10atm. 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, αυξομειωμένου του συνολικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-6 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

Η παρούσα τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στα θυροφράγματα που εγκαθίστανται στις μονάδες επεξεργασίας των λυμάτων. Όλα τα θυροφράγματα θα έχουν αυτοφερόμενο πλαίσιο. Η βάση του θυροφράγματος πρέπει να τοποθετηθεί εντός κατάλληλης εσοχής, ώστε να «έρχεται πρόσωπο» με τον πυθμένα της διώρυγας.

Η θύρα, το πλαίσιο και ο άξονας των θυροφραγμάτων θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 (DIN 1.4301). Οι θύρες πρέπει να είναι επίπεδες, κατάλληλης διατομής και όπου χρειάζεται θα φέρουν νευρώσεις για να ανθίστανται στις υδραυλικές και λειτουργικές φορτίσεις. Το παξιμάδι του άξονα πρέπει να βρίσκεται τουλάχιστον 150 mm ψηλότερα από την άνω επιφάνεια της θύρας, ώστε να προστατεύεται από αφρούς ακαθαρσίες κλπ.

Η στεγάνωση της θύρας θα γίνεται με κατάλληλο ελαστικό (EPDM, Perbunan) κατάλληλης διατομής, που θα σχεδιαστεί ώστε να δίδει μέγιστη διαρροή 30 l/h ανά μέτρο εμβαπτισμένου μήκους. Οι επιφάνειες, που έρχονται σε επαφή με υγρά θα είναι από συμβατό υλικό, ώστε να αποφεύγονται προβλήματα κατά την ολίσθηση.

Όλα τα στηρίγματα κοχλίες κλπ. θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα τεμάχια, που συναρμολογούνται επί τόπου, όπως άξονες, κοχλίες κλπ. θα είναι κατάλληλα σημαδεμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται το σωστό ταίριασμα.

Θα υπάρχει κατάλληλη διάταξη από ανοξείδωτο χάλυβα για την ένδειξη της θέσης του θυροφράγματος. Κάθε θυροφράγμα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με δύο τερματικούς διακόπτες, που θα σημαίνουν την τελείως ανοιχτή και την τελείως κλειστή θέση του θυροφράγματος.

Όσα από τα θυροφράγματα θα είναι ηλεκτροκίνητα πρέπει να διαθέτουν και χειροκίνητο τροχό κατάλληλης διαμέτρου, με σύστημα οδοντωτών τροχών, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η απαιτούμενη δύναμη χειρισμού στη στεφάνη του τροχού δεν θα υπερβαίνει τα 250 N. Ο τροχός θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο και θα βρίσκεται σε ύψος περίπου 1000 mm πάνω από το επίπεδο εργασίας.

Τα θυροφράγματα που θα τοποθετηθούν σε κανάλι πλάτους 2m ή μεγαλύτερο και αυτά που θα έχουν ύψος 1,8 m ή μεγαλύτερο θα πρέπει να είναι διπλού βάκτρου με χρόνο ανοίγματος ή κλεισίματος όχι μεγαλύτερους από 11min για χειροκίνητη λειτουργία και 4min για ηλεκτροκίνητη λειτουργία 2min (είτε σε χειροκίνητη είτε σε ηλεκτροκίνητη λειτουργία).

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-7 ΑΝΤΛΙΕΣ-ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ-ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ**

### Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις αντλίες, που πρόκειται να εγκατασταθούν στο έργο.

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 ζυγοσταθμιστούν δυναμικά, με ακρίβεια στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Όλες οι αντλίες πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν για μικρά χρονικά διαστήματα με τις δικλίδες εξόδου κλειστές.

Οι αντλίες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, πιστοποιημένου κατά ISO 9001, με αποδεδειγμένη καλή και αξιόπιστη λειτουργία σε παρόμοια έργα. Η εγκατάσταση όλου του παραπάνω εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του εξοπλισμού.

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. μηχανική) ώστε να μην απαιτείται νερό ψύξης και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Πρέπει να προβλεφθούν δικλίδες στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας και αντεπίστροφες βαλβίδες. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των ειδικών τεμαχίων. Οι σωλήνες, καθώς και τα εξαρτήματα πρέπει να υποστηρίζονται και να τοποθετούνται έτσι ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή πρόσβαση για έλεγχο και συντήρηση.

Οι μετρητές πίεσης των εν ξηρώ αντλιών πρέπει να προσαρμόζονται απ' ευθείας στους αγωγούς κατάθλιψης και αναρρόφησης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Στις υποβρύχιες αντλίες, τα όργανα μέτρησης θα συνδέονται στο σύστημα σωληνώσεων εξόδου, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά οι αντλίες θα πρέπει να επιτρέπουν ελεύθερο πέρασμα στερεών σφαίρας 100 mm.

Ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 10 εκκινήσεις /ώρα.

### Άρθρο 7.2

#### Υποβρύχιες αντλίες

Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για λύματα, με ελάχιστο ελεύθερο πέρασμα στερεών 100 mm και κατάλληλες για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι αντλίες θα είναι αξονικά συζευγμένες σε υποβρύχιο κινητήρα, κατάλληλες για μακρά λειτουργία, χωρίς να απαιτείται καθαρισμός ή συντήρηση. Θα πρέπει να παρεμβάλλεται κατάλληλη μηχανική στεγάνωση μεταξύ αντλίας και κινητήρα, που θα λιπαίνεται για τουλάχιστον 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

Ο βαθμός απόδοσης στο πεδίο λειτουργίας της αντλίας δεν θα είναι μικρότερος από 65%.

Δεν θα χρησιμοποιηθούν οπές υδραυλικής ζυγοστάθμισης και η πτερωτή πρέπει να ζυγοσταθμιστεί δυναμικά και στατικά. Η πτερωτή πρέπει να είναι κατάλληλα στερεωμένη στον άξονα, ώστε να αποκλείεται η περιστροφή της σε σχέση με τον άξονα και θα στερεωθεί περιμετρικά με περικόχλιο με στρογγυλεμένες γωνίες και σύστημα ασφάλισης.

Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, πλήρως προστατευμένος από κάθε επαφή με τα αντλούμενα λύματα. Το κέλυφος θα είναι από χυτοσίδηρο με λείες τις επιφάνειες ροής. Τα κελύφη θα είναι κοχλιωμένα στα καλύμματα των κινητήρων και το σύνολο θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα πέλματα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

Οι κινητήρες των υποβρυχίων αντλιών θα είναι τριφασικοί 380 V, 50 Hz, κλάσεως μόνωσης 'F', πλήρεις με υποβρύχια καλώδια και συνδέσεις. Οι κινητήρες θα είναι τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, κατάλληλοι για υποβρύχια χρήση, προστασίας IP68, ονομαστικής ισχύος τουλάχιστον 10% πέραν της μέγιστης ισχύος λειτουργίας. Οι περιελίξεις θα προστατεύονται από αδιάβροχο επικάλυψη και θα περιλαμβάνουν thermistor σε κάθε φάση για την προστασία από την υπερθέρμανση. Οι κινητήρες πρέπει να διαθέτουν αυτόματο διακόπτη συνδεδεμένο με ανιχνευτή εξωγενών υγρών στον ελαιοθάλαμο των μηχανικών στεγανώσεων.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και επενδυμένους με μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση. Θα είναι αιωρούμενα, με επαρκές μήκος ώστε να εκτείνονται από το κουτί διακλάδωσης μέχρι το κουτί σύνδεσης στον κινητήρα και να είναι δυνατή η εξαγωγή των αντλιών για συντήρηση ή επισκευή. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τέτοιο ώστε να υπάρχει τουλάχιστον 2,50 μέτρος από την άνω στάθμη σκυροδέματος του φρεατίου. Οι υπαίθριες συζεύξεις των καλωδίων πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού (IP 65).

Το κιβώτιο σύνδεσης της αντλίας πρέπει να είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο, με στυπιοθλίπτη, που θα εμποδίζει την είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας για την ανύψωση της αντλίας, στους οποίους θα συνδέεται μόνιμα ανοξειδωτή αλυσίδα AISI 316 σε προσπελάσιμο σημείο.

Όλοι οι ήλοι, μπουλόνια, παξιμάδια, κοχλίες κλπ., που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των μονάδων της αντλίας, θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 316.

Η αντλία πρέπει να έχει οδηγούς ανέλκυσης από ανοξειδωτο χάλυβα AISI316 , και ανοξειδωτο πέδιλο. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα επίσκεψης του φρεατίου. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωλήνωση κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την αντλία, για την ανύψωση της αντλίας στο επίπεδο εργασίας.

Οι αντλίες θα ανασύρονται από το επίπεδο εργασίας με την βοήθεια ανυψωτικού μηχανισμού παλάγκου. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει ένα ανυψωτικό μηχανισμό επαρκούς ανυψωτικής ικανότητας για το σύνολο των υποβρυχίων αντλιών και των αναδευτήρων, ο οποίος θα βρίσκεται στην αποθήκη. Ο ανυψωτικός εξοπλισμός θα αποτελείται από εύκολα συναρμολογούμενα τμήματα κατάλληλης αντοχής, γαλβανισμένα εν θερμώ και από παλάγκο με αλυσίδα.

Ο Ανάδοχος θα διαμορφώσει κατάλληλα το σκυρόδεμα και θα εγκαταστήσει σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς για την στήριξη της βάσης του ανυψωτικού εξοπλισμού, οποίος μπορεί να είναι και μόνιμος. Σε κάθε περίπτωση εφ' όσον η ισχύς της αντλίας είναι μεγαλύτερη του 1 kW θα χρησιμοποιείται soft start και soft stop.

#### Φορητές υποβρυχίες αντλίες λυμάτων

Οι φορητές αντλίες λυμάτων θα είναι σύμφωνες με τα προδιαγραφόμενα παραπάνω, πλην όμως θα είναι ελεύθερα στηριζόμενες στον πυθμένα των δεξαμενών και θα συνοδεύονται με εύκαμπτο σωλήνα ελάχιστου μήκους 20 μέτρων. Για το κατέβασμα της αντλίας σε δεξαμενή ή φρεάτια θα υπάρχουν δύο ανοξειδωτα συρματόσχοινα μήκους 10 μέτρων και κατάλληλης διατομής.

Οι κινητήρες θα είναι σύμφωνοι με τις σχετικές προδιαγραφές και θα λειτουργούν με τριφασικό ρεύμα 50Hz, θα έχουν εύκαμπτο εξάκλωνο καλώδιο (με φάση/γείωση και προστασία), μήκους 20 μέτρων, που θα συνδέεται με τον εκκινητή με ρευματολήπτη. Ο ρευματολήπτης θα πρέπει να ταιριάζει στις κανονικές πρίζες. Ο εκκινητής θα είναι στερεωμένος σε ανεξάρτητο πλαίσιο από γαλβανισμένο χάλυβα και θα έχει εύκαμπτο τριφασικό καλώδιο, που θα καταλήγει σε ρευματολήπτη (GIS), που θα ταιριάζει στον τριφασικό ρευματοδότη (πρίζα) του πίνακα.

### Επιφανειακές φυγοκεντρικές αντλίες

Οι αντλίες θα είναι οριζόντιες με απ' ευθείας συζευγμένο ηλεκτροκινητήρα. Οι αντλίες πρέπει να διαθέτουν πτερωτή μη φρασόμενου τύπου (non clogging), που θα εξασφαλίζει την ανεμπόδιστη δίοδο στερεών με διάμετρο σφαίρας 100mm.

Η αντλία πρέπει να αποτελεί στιβαρό σύνολο, που θα λειτουργεί ομαλά, χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις και θα πρέπει να είναι ευχερής η επιτόπου συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των διαφόρων μερών της. Οι αντλίες μαζί με τους κινητήρες τους πρέπει να είναι τοποθετημένες σε κοινή βάση.

Κάθε αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια, κρουνοί, μανόμετρα και γενικά με όλα τα βοηθητικά στοιχεία, τα οποία είναι αναγκαία για την λειτουργία της και την εκτέλεση των δοκιμών. Ειδικά στο στόμιο κατάθλιψης της αντλίας πρέπει να συνδεθεί μανόμετρο δίσκου 4", κατάλληλης κλίμακας εφοδιασμένο με τρίοδο βάνα για μανόμετρο πρέπει να τοποθετηθεί στην αναρρόφηση της αντλίας. Κοντά στο στόμιο αναρρόφησης και κατάθλιψης της αντλίας, θα πρέπει να υπάρχουν πώματα εύκολης επιθεώρησης για καθαρισμό χωρίς αποσυναρμολόγηση.

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο επαρκούς πάχους και στο κάτω μέρος θα φέρει πέλματα για την ασφαλή και στέρεα στήριξη της αντλίας στην βάση της. Οι αντλίες πρέπει να είναι εφοδιασμένες με προστατευτικά δακτυλίδια τριβής στο κέλυφός τους, που θα είναι στέρεα προσαρμοσμένα και με δυνατότητα αντικατάστασης σε περίπτωση φθοράς.

Οι πτερωτές πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες, θα στερεώνονται πάνω στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση ανάγκης.

### Δοσομετρικές αντλίες

Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι πλήρεις με δικλείδες αναρρόφησης και κατάθλιψης. Πρέπει να είναι κατάλληλες για συνεχή λειτουργία 10.000 ώρες/έτος. Η αντλία πρέπει να έχει δυνατότητα παροχής με μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση 5%, σε όλο το πεδίο λειτουργίας της (0% μέχρι 100% της παροχής). Η παροχή της θα είναι κατάλληλη για τη δεδομένη εφαρμογή.

Η κατασκευή των αντλιών, αλλά και των εξαρτημάτων και τα ηλεκτρολογικά τμήματά τους που τις συνοδεύουν, πρέπει να είναι κατάλληλο υλικό για το αντλούμενο υγρό, τις περιβαλλοντικές συνθήκες και το χώρο εγκατάστασή τους.

Οι δοσομετρικές αντλίες πρέπει να είναι θετικές εκτόπισης τύπου mono με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής, μέσω inverter . Οι δικλείδες αναρρόφησης και κατάθλιψης πρέπει να είναι κατασκευασμένες από PTFE. Οι δοσομετρικές αντλίες για τη ρύθμιση του pH και χλωρίου θα πρέπει να έχουν αισθητήρα ώστε πλήρως αυτόματα να ρυθμίζεται η δοσομετρία ώστε να επιτυγχάνεται η ζητούμενη τιμή pH ή συγκέντρωσης χλωρίου.

### Φυσητήρες

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα διάφορα συστήματα παροχής αέρα για την οξυγόνωση των λυμάτων που θα τοποθετηθούν σε επί μέρους μονάδες της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων.

### Επιφανειακός φυσητήρας κατακόρυφου άξονα

Ο επιφανειακός φυσητήρας κατακόρυφου άξονα θα πρέπει να είναι κατάλληλος για λειτουργία στην ύπαιθρο και όλα τα τμήματά του, με εξαίρεση το σύστημα μετάδοσης κίνησης, να έχουν αντιδιαβρωτική προστασία της κατηγορίας υλικών που βρίσκονται κάτω από το νερό.

Ο φυσητήρας θα είναι βραδύστροφος με ταχύτητα περιστροφής μέχρι 60rpm και θα παρέχεται πλήρης με ηλεκτροκινητήρα, σύστημα μετάδοσης κίνησης, στροφέιο αερισμού με τα κατάλληλα πτερύγια, βάση στήριξης και όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά για την στήριξή του. Θα είναι εγκατεστημένος επάνω σε γέφυρα από σκυρόδεμα και κατάλληλος για συνεχή λειτουργία 8.000 ωρών ανά έτος.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τριφασικό βραχυκυκλωμένου δρομέα, 750-1.500 rpm με βαθμό απόδοσης 0,8 – 0,9. Ο κινητήρας θα είναι στεγανού τύπου, προστασίας IP 55, αερόψυκτος, κατάλληλος για λειτουργία σε διαβρωτικό περιβάλλον και θα διαθέτει επί τόπου διακόπτη λειτουργίας. Για τον κινητήρα ισχύει και η αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Ο φυσητήρας θα παίρνει κίνηση από το ηλεκτροκινητήρα μέσω μειωτήρα και θα υπάρχει σύνδεση εύκαμπτου πείρου μεταξύ κινητήρα και μειωτήρα. Ο μειωτήρας θα είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα της AGMA.

#### Τριβείς

Οι τριβείς θα είναι υπολογισμένοι ώστε να έχουν ελάχιστη διάρκεια ζωής 100.000 ώρες στο 125% της μέγιστης ροπής του μειωτήρα στις συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή και σε συνδυασμό με όλα τα εξωτερικά φορτία που ασκούνται, σύμφωνα με την προδιαγραφή AGMA 420.04. Οι τριβείς ειδικότερα των βουρτσών θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενοι και θα έχουν τη δυνατότητα προσαρμογής σε όλες τις φυσιολογικές στρεβλώσεις που προκαλούνται από θερμικές διαστολές και συστολές. Οι τριβείς θα λιπαίνονται με ορυκτέλαιο και θα έχουν τσιμούχες για την αποφυγή διαρροών.

#### Δοκιμές απόδοσης φυσητήρα

Η απόδοση του φυσητήρα θα είναι εγγυημένη και θα προσκομισθούν πιστοποιητικά από το εργοστάσιο κατασκευής που θα αποδεικνύουν την απόδοση σε συνολική παροχή οξυγόνου ανά kWh, σε καθαρό νερό με μηδενική περιεκτικότητα οξυγόνου σε θερμοκρασία 20°C.

#### Διαφράγματα

Σε κατάλληλες θέσεις της δεξαμενής αερισμού θα τοποθετηθούν διαφράγματα για τη βελτίωση της κυκλοφορίας και της ανάμιξης των υγρών, που θα είναι στερεωμένα με ασφάλεια για την αποφυγή της μετατόπισής τους κατά τη λειτουργία.

#### Στέγαστρα

Οι επιμήκεις φυσητήρες θα προστατεύονται με στέγαστρα για να ελαχιστοποιούνται οι συστολές και οι διαστολές από υπερβολής έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία.

#### Αναδευτήρες

Η ανάδευση διαλυμάτων, των λυμάτων και ιλύος όπου απαιτείται θα επιτυγχάνεται με μηχανικούς αναδευτήρες οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα. Οι αναδευτήρες θα παρέχονται πλήρεις με ηλεκτροκινητήρα, κιβώτιο ταχυτήτων, άξονα, πτερωτές, μικρούλικά σύνδεσης περιλαμβανόμενα σε μία ενιαία μονάδα, κατάλληλη για λειτουργία εξ ολοκλήρου κάτω από την επιφάνεια του υγρού.

Οι κατακόρυφοι αναδευτήρες θα στηρίζονται σε γέφυρα και σε κεντρικό έδρανο στον πυθμένα της δεξαμενής. Τόσο ο κινητήρας όσο και ο μειωτήρας πρέπει να τοποθετούν πάνω στη γέφυρα, ώστε να παρέχετε η δυνατότητα συντήρησης. Οι αναδευτήρες οριζόντιου άξονα θα είναι βυθισμένοι και θα φέρονται από κατακόρυφο μεταλλικό στύλο, στερεωμένο στον πυθμένα της δεξαμενής. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα της μετακίνησης του αναδευτήρα καθ' ύψος, ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση του επί τόπου. Ο κατακόρυφος στύλος πρέπει να έχει παλάγκο κατάλληλης δυναμικότητας για την ανύψωση και τη συντήρηση του αναδευτήρα από τη γέφυρα. Οι αναδευτήρες πρέπει να προέρχονται από ειδικευμένο προμηθευτικό οίκο, με αποδεδειγμένη καλή λειτουργία σε παρόμοια φύσης έργα. Θα πρέπει να είναι συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επιτόπια συναρμολόγηση.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει τα απαραίτητα στοιχεία και πληροφορίες στην Υπηρεσία, ώστε να αποδείξει την ικανοποιητική λειτουργία του προσφερόμενου εξοπλισμού, σύμφωνα και τις παρούσες προδιαγραφές και τις απαιτήσεις ελάχιστης ισχύος ανάδευσης. Όσον αφορά την επιλογή του τύπου της αντιδιαβρωτικής προστασίας, όλος ο εξοπλισμός θα θεωρηθεί ότι βρίσκεται κάτω από το νερό.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-8 Ε Σ Χ Α Ρ Ω Σ Η

### Αυτοκαθαριζόμενη Εσχάρα

Η μηχανική εσχάρα θα είναι ηλεκτροκίνητη, αυτοκαθαριζόμενη. Η διάταξη και οι κύριες διαστάσεις της εσχάρας θα είναι σύμφωνα με το DIN 19554. Όλα τα κινούμενα μέρη πρέπει να είναι εύκολα προσιτά και επάνω από τη στάθμη των λυμάτων. Οι μονάδες που απαιτούν τη χρήση βυθισμένων εδράνων δεν θα γίνουν αποδεκτές. Όλα τα σημεία λίπανσης θα είναι εύκολα προσιτά και όπου είναι αναγκαίο θα πρέπει να προβλεφθεί σωλήνας προέκτασης.

Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ώστε η μηχανοκίνητη εσχάρα να καθαρίζεται και με το χέρι, είτε με χειροκίνητη λειτουργία του βραχίονα της εσχάρας από το δάπεδο εργασίας, είτε με βραχίονα με χειρολαβές και δόντια που να ταιριάζουν στις αποστάσεις των ράβδων. Η εσχάρα πρέπει να είναι προϊόν αναγνωρισμένου οίκου, με αποδεδειγμένη καλή λειτουργία σε παρόμοιας φύσης έργα και θα πρέπει να είναι συναρμολογημένη στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί η επιτόπια συναρμολόγησή της.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει όλα τα απαραίτητα στοιχεία και πληροφορίες στην Υπηρεσία, ώστε να αποδείξει την ικανοποιητική λειτουργία του προσφερόμενου εξοπλισμού, σύμφωνα και τις παρούσες προδιαγραφές. Η εσχάρα θα αποτελείται από τον κινητήρα, το μειωτήρα, το χτένι και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα περιλαμβανομένου και του συστήματος αφαίρεσης των προϊόντων εσχάρωσης. Οι ράβδοι της εσχάρας πρέπει να έχουν πάχος περί τα 10mm και να είναι λεπτυνόμενης διατομής, ώστε να ελαττωθεί ο κίνδυνος φραξίματος.

Ο βραχίονας πρέπει να έχει σύστημα προστασίας έναντι της υπερφόρτωσης καθώς και δυνατότητα παράκαμψης των αντικειμένων που τυχόν θα σφηνωθούν στις ράβδους και που ενδεχόμενα προκαλέσουν ζημιές. Οι τυχόν συσσωρεύσεις εσχαρωμάτων θα πρέπει να απομακρύνονται σταδιακά για να αποφευχθεί ο κίνδυνος υπερπλήρωσης της εσχάρας. Όλα τα μεταλλικά εξαρτήματα που έρχονται σε επαφή με τα λύματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

### Χειροκίνητη εσχάρα

Η χειροκίνητη εσχάρα θα τοποθετηθεί με κλίση 70° περίπου στο παρακαμπτήριο κανάλι της εσχάρωσης και θα καθαρίζεται με ειδική για το σκοπό αυτό τσουγκράνα, από τον εργάτη που θα έχει την ευθύνη της συντήρησης των εγκαταστάσεων. Η εσχάρα θα είναι στιβαρής κατασκευής χωρίς οριζόντιες ενισχύσεις. Οι ράβδοι θα έχουν πάχος τουλάχιστον 10 mm, με λεπτυνόμενη διατομή, για να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος εμφράξεων. Το υλικό κατασκευής θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας.



## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-9 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

### Γενικά

Ο σκοπός του συστήματος είναι να συλλέγει πληροφορίες και στοιχεία για την κατάσταση λειτουργίας των επιμέρους μονάδων, να ετοιμάζει και να τυπώνει δεδομένα, διαγράμματα, εκθέσεις και περιλήψεις και να ρυθμίζει τη λειτουργία των μονάδων όπου προβλέπεται. Η ρύθμιση θα γίνεται με ανθρώπινη επέμβαση χειροκίνητα και αυτόματα. Ο σχετικός εξοπλισμός πρέπει να προέρχεται από κατασκευαστή με επαρκή εμπειρία, να έχει χρησιμοποιηθεί με επιτυχία σε παρόμοια έργα και να είναι κατάλληλος για τις απαιτήσεις λειτουργίας και τις παρούσες προδιαγραφές και να παρουσιάζει υψηλή αξιοπιστία. Η λειτουργία των εγκαταστάσεων θα πρέπει να γίνεται και μέσω συστήματος SCADA με κατάλληλο λογισμικό και εξοπλισμό.

Ο Η/Υ του συστήματος πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας, αποδεδειγμένης αποδοτικότητας, με μεγάλο βαθμό αξιοπιστίας. Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να εξασφαλίζει 10ετή διάρκεια χρήσης, χωρίς να απαιτηθεί ολική αντικατάσταση. Το όλο σύστημα θα είναι κατάλληλο για να λειτουργήσει μέσα στην αίθουσα ελέγχου του Κτιρίου Διοίκησης, όπου θα υπάρχουν ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά συστήματα.

Το σύστημα θα πρέπει να συνοδεύεται με πλήρη εγχειρίδια, που θα περιλαμβάνουν λεπτομερείς περιγραφές όλου του εξοπλισμού και των προγραμμάτων (Hardware και Software), των συστημάτων ελέγχου κλπ., περιλαμβανομένων και των οδηγιών εντοπισμού σφαλμάτων, συντήρησης και επισκευής.

Το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Η/Υ με τον εκτυπωτή του
2. Μονάδα PLC
3. Κατάλληλο λογισμικό
4. Μιμικό διάγραμμα της διεργασίας

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-10 ΥΔΡΕΥΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ-ΧΗΜΕΙΟΥ

### Υδραυλική εγκατάσταση

Στο κτίριο διοίκησης θα κατασκευαστούν με σωλήνα πολυαιθυλενίου (τουμπόραμα) και PVC τα παρακάτω δίκτυα:

1. κρύου πόσιμου νερού
2. ζεστού νερού
3. αποχέτευσης ομβρίων

Οι συνδέσεις θα γίνουν μόνο με τη χρήση μπρούτζινων συνδέσμων (ρακόρ). Οι αλλαγές διεύθυνσης και διακλαδώσεις του δικτύου ύδρευσης θα γίνουν με ειδικά μπρούτζινα τεμάχια, γωνίες, ται κλπ.

Οι στηρίξεις θα γίνονται με ειδικά στηρίγματα που θα επιτρέπουν αξονική κίνηση των αγωγών.

Όπου απαιτείται, ανάλογα με το μήκος, πρέπει να διαμορφωθούν οι σωλήνες σε Πι ή Ωμέγα αξονικά για διαμέτρους πάνω από 2'' ή θα γίνουν μετατοπίσεις αξονικές (σίγματα) για διαμέτρους κάτω από 1 ½.''

Οι αποφρακτικές δικλείδες θα είναι:

Για διαμέτρους μέχρι και 3'' : ball valve, βιδωτές, με ορειχάλκινο σώμα, έδρα από TEFLON και σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα ανοιγοκλείνουν με ¼ στροφής (90<sup>0</sup>) και θα είναι ονομαστικής πίεσης 10 ατμοσφαιρών.

Για διάμετρο 4'': Συρταρωτές (βάνες), βιδωτές, ορειχάλκινες, ονομαστικής πίεσης 10 ατμοσφαιρών.

Οι συλλέκτες διανομής νερού πρέπει να κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με φλαντζωτούς πυθμένες, με συγκολλημένους επάνω τους μαστούς για την σύνδεση των διαφόρων κλάδων. Αφού τελειώσει η κατασκευή τους πρέπει να γαλβανισθούν εσωτερικά και εξωτερικά εν θερμώ.

Οι αναμικτήρες πρέπει να είναι διαμέτρους ½'' ή ¾'', ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, τύπου εσωτερικής αναμίξεως, με διαστάσεις ανάλογες του νεροχύτη/νιπτήρα που εξυπηρετούν.

Οι χειρολαβές των διακοπών τύπου «σταυρού» πρέπει να έχουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησης.

Οι αναμικτήρες λουτήρων και λεκανών ντους θα είναι διαμέτρου ½'', ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, τύπου κινητού καταιονιστήρα και θα στηρίζονται με εύκαμπτο σωλήνα σπιράλ στον τοίχο, μήκους 1,20 m, με μοχλό για τη ρύθμιση της εκροής του νερού (καταιονιστήρας ή ράμφος εκροής).

Οι χειρολαβές των διακοπών τύπου «σταυρού» πρέπει να έχουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Οι αναμικτήρες θα συνοδεύονται από ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησης.

Ο θερμοσίφωνας ηλιακός ή απλός, θα είναι τάσεως λειτουργίας 220V-50Hz, με διπλά τοιχώματα, μόνωση από υαλοβάμβακα. Εξωτερικά ο θερμοσίφωνας πρέπει να είναι επισμαλτωμένος και εσωτερικά εφυσωμένος. Πρέπει να είναι τύπου εγκεκριμένου από το Υπ. Βιομηχανίας, εφοδιασμένος με όλα τα όργανα ασφαλείας και ενδείξεων (ενδεικτική λυχνία, θερμομέτρο, βαλβίδα αντεπιστροφής, βαλβίδα ασφαλείας, θερμοστάτη κλπ.).

### Δίκτυα αποχέτευσης

Οι σωλήνες (κατακόρυφοι ή οριζόντιοι) και τα ειδικά τους τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από σκληρό πλαστικό PVC 100 σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 19534. Τα τοιχώματα των σωλήνων και των εξαρτημάτων τους θα είναι ισοπαχή και λεία.

Οι συνδέσεις θα γίνονται πάντα με δακτύλιο στεγανότητας μέσα στην κατάλληλα διαμορφωμένη μούφα στο άκρο του σωλήνα, του ειδικού τεμαχίου ή του ειδικού εξαρτήματος σύνδεσης.

Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, τοποθετώντας πάντοτε και τάπες καθαρισμού. Απαγορεύεται απόλυτα το τρύπημα των σωλήνων για οποιαδήποτε σύνδεση.

Στον πόδα κατακόρυφων στηλών αποχέτευσης πριν τη συμβολή τους σε υπόγειο δίκτυο, μέσα στα κτίρια, θα τοποθετείται σωληνοστόμιο κατακόρυφου τύπου.

Η κατασκευή των δικτύων εξαερισμού θα γίνει με σωλήνες και εξαρτήματα PVC 6 atm. Οι συνδέσεις του δευτερεύοντος δικτύου εξαερισμού προς το κύριο, θα γίνουν με ειδικά ορειχάλκινα τεμάχια βιδωτά-κολλητά (ουρές) ή με πλαστικά εξαρτήματα.

Οι σωληνώσεις των δευτερευόντων δικτύων αποχετεύσεις και εξαερισμού θα είναι πλαστικές και θα χρησιμοποιούνται πλαστικά σωλήνες αποχέτευσης και οι συνδέσεις θα γίνονται με συγκόλληση και ειδικά εξαρτήματα.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-11 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

### Τηλεφωνικό κέντρο

Όλα τα εξαρτήματα του τηλεφωνικού κέντρου πρέπει να προέρχονται από ένα και μόνο κατασκευαστή γνωστού οίκου. Η εγκατάσταση θα είναι πλήρως συμβατή με το δίκτυο του ΟΤΕ, με το οποίο και θα συνδεθεί και ο εξοπλισμός πρέπει να είναι εγκεκριμένος από τον ΟΤΕ, ως προς τον τύπο και την κατασκευή του. Η εγκατάσταση θα δοκιμασθεί από τον ΟΤΕ για να διαπιστωθεί ότι λειτουργεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του. Μετά την δοκιμή, οποιαδήποτε εργασία κριθεί απαραίτητη θα γίνει με δαπάνη του Αναδόχου.

Η καλωδίωση μεταξύ του τηλεφωνικού κέντρου και των σημείων σύνδεσης των τηλεφωνικών συσκευών, θα πρέπει να έχει χωρητικότητα κατάλληλη για μελλοντικές επεκτάσεις (τουλάχιστον για μία πρόσθετη συσκευή). Όλες οι τηλεφωνικές καλωδιώσεις θα διέρχονται από ξεχωριστούς αγωγούς τοποθέτησης καλωδίων και μακριά από τους αγωγούς των ηλεκτρικών γραμμών παροχής.

### **Άρθρο ΗΜ 11.2**

#### Τηλεφωνικές συσκευές

Οι τηλεφωνικές συσκευές πρέπει να είναι ανθεκτικές σε κρούση, με πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνιού.

Το κορδόνι σύνδεσης της συσκευής με το μικροτηλέφωνο θα είναι σπιράλ η δε συσκευή θα συνοδεύεται από καλώδιο με ειδικό βύσμα για σύνδεση της συσκευής με την κατάλληλη πρίζα τηλεφώνου.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-12 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Θα εγκατασταθεί ένα αλεξικέραυνο ιονισμού τύπου ατμοσφαιρικής τάσεως με ακτίνα προστασίας 100 m. Όλα τα υλικά, εξαρτήματα και παρελκόμενα θα προέρχονται από την κανονική παραγωγή ενός και μόνο ειδικού κατασκευαστή.

Ειδικότερα, το συγκρότημα αλεξικέραυνου θα αποτελείται από τα εξής επί μέρους τμήματα:

- Την ακίδα η οποία είναι κατασκευασμένη από ειδικό κράμα ορειχάλκου, με διαστάσεις υπολογίσιμες θεωρητικά και εργαστηριακά δοκιμασμένες για να καλύπτουν την ως άνω περιοχή.
- Το δίσκο ατμοσφαιρικής τάσεως που πρέπει και αυτό να είναι κατασκευασμένος από ορείχαλκο με διαστάσεις και μορφή κατάλληλη ώστε να μπορεί να θέσει υπό τάση το σύστημα.
- Τον κύλινδρο, ο οποίος περικλείει το επαγωγικό πηνίο, τον εναλλάκτη τάσεως, τη γεννήτρια υψηλής τάσεως καθώς και στοιχείο διακοπής για τη δημιουργία παλμών υπερτάσεως.
- Το στέλεχος στερεώσεως του παραπάνω κυλίνδρου και του δίσκου ατμοσφαιρικής τάσεως, επίσης από ειδικό κράμα ορειχάλκου.
- Το ιστό που πρέπει να είναι κατασκευασμένος από μαύρη χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής και στην βάση του να φέρει ειδική βάση για την ανάκλισή του. Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις αντιοξειδωτικού χρώματος.
- Τον αγωγό καθόδου διατομής 50mm<sup>2</sup> από γυμνό ηλεκτρολυτικό χαλκό.
- Το τρίγωνο γειώσεως με αντίσταση γειώσεως μέχρι 10 Ω, κατασκευασμένο με ηλεκτρόδια χαλκού.
- Τα εξαρτήματα στερεώσεως και συνδέσεως του συστήματος γειώσεως που είναι κατασκευασμένα από χαλκό.

Εναλλακτικά είναι δυνατόν να κατασκευασθεί σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (Σ.Α.Π.) για κάθε ένα κτίριο ή υπέργεια κατασκευή με αλεξικέραυνο τύπου «κλωβού Faraday».

Η κατασκευή των αλεξικέραυνων θα γίνει σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 1197-1 και τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 57185/VDE 0185.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει :

- την θεμελιακή γείωση
- τους αγωγούς καθόδου
- τους αγωγούς συλλογής και
- τις ακίδες συλλογής

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-13 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

### Εσωτερικός φωτισμός

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι φθορισμού, πλήρη με τις λυχνίες τους. Τα φωτιστικά θα επιλεγούν από την κανονική παραγωγή του αυτού εργοστασίου. Τα εξαρτήματα των φωτιστικών πρέπει να παραδοθούν πλήρη, με όλα τα παρελκόμενα που υποδεικνύει ο κατασκευαστής καθώς και όσα άλλα προαιρετικά παρελκόμενα, είναι απαραίτητα.

Τα σώματα, οι ανακλαστήρες, οι οχετοί καλωδίων, τα καλύμματα και χυτά τμήματα των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να είναι κατά τέτοιο τρόπο κατασκευασμένα ώστε να μην επιτρέπουν κάμψεις ή παραμορφώσεις. Τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν γείωση. Οι προστατευτικές επικαλύψεις και βαφές πρέπει να γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής των φωτιστικών. Τα καλύμματα θα είναι μονοκόμματα ακρυλικά κομμάτια ή πολυεστερικά πλαστικά σταθεροποιημένα έναντι της υπερϊώδους ακτινοβολίας.

Οι βάσεις των φωτιστικών σωμάτων φθορισμού θα είναι κατασκευασμένες από χαλυβδοέλασμα, ελάχιστου πάχους 0,8 mm, σύμφωνα με το DIN 1624, το οποίο θα πρέπει να έχει υποστεί ειδική επεξεργασία (απολίπανση, φωσφάτωση, ηλεκτροστατική βαφή, ψήσιμο σε φούρνο με υπέρυθη ακτινοβολία σε θερμοκρασία 180°C).

Η μεταλλική βάση θα χωρίζεται με όμοιο χαλυβδοέλασμα, εύκολα αφαιρετό, σε δύο χώρους. Στον επάνω χώρο, από τον οποίο θα γίνεται και η απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας, πρέπει να τοποθετηθεί η ηλεκτρική εξάρτηση του σώματος (καλωδιώσεις, στραγγαλιστικά πηνία, εκκινήτες, τροφοδοτικά στοιχεία κλπ.). Στον κάτω χώρο πρέπει να τοποθετηθούν οι σωλήνες φθορισμού. Η βαφή των ελασμάτων, τα οποία σχηματίζουν το χώρο των λαμπτήρων πρέπει να είναι λευκή, με συντελεστή ανακλάσεως τουλάχιστον 85%.

Τα στραγγαλιστικά πηνία (ballast) πρέπει να είναι σχεδόν αθόρυβα, σύμφωνα με το VDE 0712. Οι πυκνωτές θα είναι με το VDE 0560 για θερμοκρασία περιβάλλοντος -25°C έως +85°C, θα περιλαμβάνουν αντίσταση εκφόρτισης συνδεδεμένη παράλληλα με αυτούς και πρέπει να επιτυγχάνουν τελική τιμή συντελεστή ισχύος 0,90.

Στην περίπτωση που εντός του ίδιου φωτιστικού σώματος ευρίσκονται περισσότεροι από ένας λαμπτήρας, τότε αυτοί θα πρέπει να είναι συνδεδεμένοι σε κύκλωμα DUO (ένα χωρητικό και ένα επαγωγικό ballast) για μείωση των αυξομειώσεων της φωτεινής εντάσεως (στροβοσκοπικό φαινόμενο).

Οι λυχνιολαβές πρέπει να είναι βαριάς κατασκευής, τύπου ασφαλείας έναντι πτώσεως των λαμπτήρων και οι επαφές τους πρέπει να είναι επαργυρωμένες. Οι εκκινήτες πρέπει να περιλαμβάνουν αντιπαρασιτικό πυκνωτή.

Το χρώμα των λυχνιών θα είναι ένα από τα υπ' αριθμ. 33 και 84 της PHILIPS ή οποιοδήποτε άλλο αντίστοιχο με αυτά.

### **Άρθρο ΗΜ 13.2**

#### Εξωτερικός φωτισμός

##### Ιστοί Φωτιστικών Σωμάτων

Οι ιστοί φωτισμού θα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 -1-2-3-4-5-6-7-8 και πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει Πιστοποιητικό Διασφάλισης Ποιότητας (Quality Assurance), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Οι ιστοί θα είναι χαλύβδινοι (σιδηροίστοι) γαλβανισμένοι εν θερμώ, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-3. Οι ιστοί θα έχουν ύψος 8, 10, 12, 15 και 18 μ. σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2. Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό ή κυκλικό. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο

προς 4mm, ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού. Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτμημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης τμημάτων με ελικοειδή ραφή.

Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών δηλ. διάμετρος και μήκος αυτού σε σχέση με τον τύπο των χρησιμοποιούμενων φωτιστικών (επικαθήμενα ή φωτιστικά βραχίονα), θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

Ο κορμός των ιστών μέχρι και ύψος 12μ. θα είναι κατασκευασμένος χωρίς ενδιάμεση ένωση.

Στους ιστούς με μεγαλύτερο ύψος (15μ. και 18μ.) επιτρέπεται μόνον μία ενδιάμεση ένωση. Η ένωση αυτή θα γίνεται με σφικτή συναρμογή, η οποία δεν θα επιτρέπει την περιστροφή, κλίση ή ταλάντωση του επάνω μέρος του ιστού. Απαγορεύεται ενδιάμεση ένωση με συγκόλληση. Η ενδιάμεση ένωση θα έχει τουλάχιστον την ίδια αντοχή με αυτήν του κορμού του ιστού. Τα δύο τεμάχια του κορμού θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Απαγορεύεται η χρήση «ψυχρού» γαλβανίσματος.

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της EN 40-2 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300 mm και αντίστοιχου πλάτους 85 mm, κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

Ο ιστός (εσωτερικά και εξωτερικά) και όλα του εξαρτήματα του (βραχίονες, πλάκα έδρασης, θυρίδα, αγκυρόβιδες κλπ.) θα γαλβανίζονται εν θερμώ σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του ΕΛΟΤ EN 40-4.1. Πριν το γαλβάνισμα θα γίνεται καλή προετοιμασία των επιφανειών με απόξεση, τρόχισμα και χημικό καθαρισμό. Το γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές BS 729, DIN 50976/E/1988, ASTM A-123 & GR-181 (ΔΕΗ). Το πάχος της επικάλυψης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461 – 1973 F και την προδιαγραφή NF A 91 – 122, θα είναι 500 gr/m<sup>2</sup> ή 60 μm, εκτός και αν η μελέτη προβλέπει ισχυρότερη προστασία.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρνει τους κοχλίες αγκύρωσης για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, την «κατακορύφωση» (αλφάδιασμα) και την σύσφιγξη των κοχλιών, θα γίνεται πλήρωση του κενού ανάμεσα από το πέλαμα και την βάση με μη συρρικνούμενη τσιμεντοκονία. Τα σπειρώματα των κοχλιών θα προστατεύονται με καλύμματα από αλουμίνιο.

#### Βάσεις Ιστών Οδοφωτισμού

Οι βάσεις θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα μελετώνται και θα σχεδιάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-2 & 6.

#### Βραχίονες Φωτιστικών Σωμάτων

Για τους βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40 / 1-2-3-4-5-6-7-8.

Οι βραχίονες αυτοί θα κατασκευάζονται από χαλύβδινους σωλήνες με μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διαμέτρου d2 = Φ42 ή Φ60mm με αντίστοιχα μήκη, σύμφωνα με τα σχέδια 10a και 10b και τον σχετικό πίνακα της παραγράφου 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-7, με την ισχύουσα παρατήρηση της παραγράφου 1 του ίδιου προτύπου.

Μετά την κατασκευή ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη ή τη συστολή, θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα όπως αυτό των ιστών που προαναφέρθηκε με πάχος επικάλυψης 500 gr/m<sup>2</sup> ή 60 μm.

### Φωτιστικά Σώματα και Λαμπτήρες

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι ειδικά για εγκατάσταση εξωτερικού χώρου και θα προορίζονται για λαμπτήρες Νατρίου Υψηλής Πίεσης (NaHP) ή τεχνολογίας LED

Για τα φωτιστικά σώματα, όπως και τους λαμπτήρες, θα ισχύουν οι γενικές προδιαγραφές που αναφέρονται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598-2-3.

Τα φωτιστικά θα είναι ειδικού τύπου για φωτισμό εξωτ. χώρων, πλήρη με όλα τα όργανα έναυσης, στεγανά με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP54 για τον χώρο του λαμπτήρα & IP43 για τον χώρο των ηλεκτρικών.

Τα κελύφη των φωτιστικών σωμάτων μπορεί να απαρτίζονται από περισσότερο του ενός τεμάχια (πολυμελή) χωρίς να είναι υποχρεωτικό να είναι ενιαία (μονομελή) .



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-14 ΔΙΑΝΟΜΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**

### Ηλεκτρικοί Πίνακες-Γενικά

Η κατασκευή των πινάκων, τα εξαρτήματά τους (ζυγοί, μονωτήρες κλπ.), τα όργανα και γενικά όλος ο εξοπλισμός τους θα πληρούν τους όρους των προδιαγραφών της διεθνούς ηλεκτροτεχνικής επιτροπής (IEC), των γερμανικών προδιαγραφών (VDE, DIN), καθώς επίσης και των ηλεκτρολογικών προδιαγραφών και απαιτήσεων της ΔΕΗ.

Με βάση τους κανονισμούς αυτούς, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αποδείξει, ότι κάθε στοιχείο του εξοπλισμού και σε όλες τις θέσεις των πινάκων υπάρχει περίσσεια θερμικής και μονωτικής αντοχής καθώς και ασφάλεια έναντι ατυχημάτων, για όλες τις συνθήκες λειτουργίας. Τα αναφερόμενα στις παρούσες προδιαγραφές δεν είναι περιοριστικά και ο Ανάδοχος οφείλει να τα συμπληρώσει ή να τα προσαρμόσει κατάλληλα, ώστε να καλύπτουν τις απαιτήσεις των παραπάνω εφαρμοζόμενων κανονισμών.

Ο εξοπλισμός των πινάκων πρέπει να αποτελείται από δοκιμασμένου τύπου προϊόντα σειράς γνωστών κατασκευαστών παρόμοιου εξοπλισμού, που προμηθεύουν δημόσιες επιχειρήσεις ηλεκτρισμού χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Η σύνθεση του εξοπλισμού και η κατασκευή των πινάκων πρέπει επίσης να γίνει από γνωστούς και εξειδικευμένους κατασκευαστικούς οίκους της έγκρισης του Εργοδότη. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ο Ανάδοχος να υποβάλει στον Εργοδότη, όλα τα απαραίτητα στοιχεία και δικαιολογητικά.

Ρητά καθορίζεται ότι ο ομοειδής εξοπλισμός θα προέρχεται από τον ίδιο κατασκευαστή ή προμηθευτή και ο Ανάδοχος οφείλει να αποδείξει στον Εργοδότη, ότι υπάρχει επάρκεια ανταλλακτικών του προσφερόμενου εξοπλισμού στην τοπική αγορά.

Κάτω από κάθε χειριστήριο, όργανο, ενδεικτική λυχνία κλπ., θα πρέπει να τοποθετηθούν ευκρινείς μεταλλικές πινακίδες, στις οποίες θα αναγράφονται οι χρήσεις. Σε κατάλληλα σημεία πάνω στους πίνακες ή στους χώρους των πινάκων, θα πρέπει να τοποθετηθούν πινακίδες με οδηγίες και διαγράμματα συνδεσμολογιών. Εκτιμάται ότι δεν απαιτείται η ύπαρξη υποσταθμού.

### Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων, εδραζόμενος στα δάπεδο ή στον τοίχο, κλειστός από όλες τις πλευρές. Η είσοδος των καλωδίων θα γίνεται από κάτω, μέσα από κατάλληλο άνοιγμα στα δάπεδο, ή από πάνω από τα καλώδια θα οδεύουν σε εσχάρα οροφής.

### Κατασκευή

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίου και θα αποτελείται από τυποποιημένα ερμάρια. Θα κατασκευαστεί από χαλυβδοελάσματα πάχους 2 mm, που θα στηρίζονται σε ισχυρή κατασκευή από σιδηρογωνίες με ενισχύσεις, όπου χρειάζεται, για τη στήριξη του εξοπλισμού και την αντοχή στις καταπονήσεις μεταφοράς και εγκατάστασης.

Το συνολικό ύψος του πίνακα δεν θα υπερβαίνει τα 2 μέτρα. Κανένα εξάρτημα χειρισμού ή ένδειξης δεν πρέπει να βρίσκεται χαμηλότερα από 600 mm, ή ψηλότερα από 1,8 m από την στάθμη δαπέδου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι :

- ονομαστική τάση : 500 V
- ονομαστική ένταση : 50 A σύμφωνα με τη μελέτη
- είδος και αριθμός ζυγών : 5 χάλκινοι διατομής σύμφωνα με τη μελέτη
- αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 50 KA
- συνθήκες λειτουργίας : εσωτερικού χώρου 40°C

### Ζυγοί

Οι ζυγοί θα είναι από επικασσιτερωμένο χαλκό. Οι ενεργοί ζυγοί θα τοποθετηθούν στο επάνω μέρος του πίνακα και θα συγκροτούνται με μονωτήρες, που θα εξασφαλίζουν σταθερότητα στερέωσης και σύνδεσης ώστε να μην δημιουργούνται τόξα μεταξύ αυτών ή των πλευρών των πεδίων. Οι ζυγοί της γείωσης και του ουδέτερου πρέπει να τοποθετηθούν στο κατώτερο δυνατό

σημείο και θα καταλήγουν σε κοινό κόμβο στα πεδία εισαγωγής. Ο ζυγός γείωσης θα έχει ελάχιστη διατομή 25×4 mm και θα πρέπει να διατρέχει όλο το μήκος του πίνακα και όλα τα δευτερεύοντα τμήματα του πίνακα θα πρέπει , το καθένα ξεχωριστά, να είναι συνδεδεμένα με το ζυγό αυτό.

Όλοι οι ζυγοί θα πρέπει να βαφούν με χαρακτηριστικά χρώματα, για την αναγνώρισή τους:

- γείωση: κίτρινο
- ουδέτερο: γκρι
- φάσεις: κόκκινο, καφέ, μπλε

Οι συνδέσεις των ζυγών προς και από τους διακόπτες θα έχουν τον ίδιο κώδικα χρωματισμού.

#### Πεδία πίνακα

Τα πεδία πρέπει να έχουν από έναν ασφαλειοδιακόπτη, για να μπορεί να απομονώνεται η παροχή τους. Ο ασφαλειοδιακόπτης θα είναι αλληλομανδαλωμένος με τη λαβή της πόρτας, που θα μανδαλώνει στη θέση «εκτός».

Όλες οι καλωδιώσεις των πεδίων καθώς και στο εσωτερικό των πεδίων πρέπει σε κάθε άκρη να έχουν φορετό αριθμημένο δακτύλιο. Οι καλωδιώσεις θα οδηγούνται σε διάτρητες κρεβατίνες με κουμπωτό κάλυμμα, που πρέπει να έχουν χώρο για 20% επιπλέον καλώδια για το μέλλον, χωρίς να υπερβαίνει το 45% του συντελεστή πλήρωσης του χώρου.

#### Εξοπλισμός πίνακα χαμηλής τάσης

Ο εξοπλισμός πρέπει να έχει κατάλληλη διάταξη και να είναι στερεωμένος με τέτοιο τρόπο, ώστε η αφαίρεση και η αντικατάσταση να μην απαιτεί πρόσβαση σε άλλα πεδία, ή την παρενόχληση άλλου εξοπλισμού ή καλωδιώσεων. Εξάλλου όλος ο εξοπλισμός του κάθε πεδίου θα έχει σημάνσεις με γράμματα και αριθμούς, κατ' αντιστοιχία με τα αναφερόμενα στα παραστατικά διαγράμματα, ώστε να είναι εύκολη η παρακολούθηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης και η ανεύρεση βλάβης.

Κάθε αναχώρηση τροφοδοσίας θα πρέπει να έχει ασφαλοδιακόπτη, που θα βρίσκεται σε ξεχωριστό πεδίο. Ο χειρισμός θα μπορεί να γίνεται μόνο όταν ανοίξει η θύρα του πεδίου. Ο ασφαλοδιακόπτης θα έχει βοηθητικό διακόπτη με επαφές για την ένδειξη της θέσης του. Ένα ηλεκτρονόμος (ρελέ) πτώσης της τάσης θα τοποθετηθεί σε κάθε τμήμα των ζυγών. Οι καταναλώσεις που τροφοδοτούνται από τους ζυγούς θα πρέπει να είναι έτσι καταμεμημένες, ώστε τα φορτία του μετασχηματιστή να είναι περίπου ίσα. Ο διακόπτης ζυγών θα είναι αποζεύκτης φορτίου. Πρέπει να έχει μηχανική μανδάλωση με τις εισόδους παροχής, έτσι ώστε τα δευτερεύοντα των μετασχηματιστών να μην μπορούν να ζευχθούν. Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης πρέπει να είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω όργανα μέτρησης:

#### στην είσοδο

- βολτόμετρο μεγάλης κλίμακας, τύπου κινητού πυρήνα, με επιλογή 6 θέσεων και «εκτός», κλάσεως 1,5
- ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη της θέσης του αυτόματου διακόπτη στις αναχωρήσεις
- τρία αμπερόμετρα μικρής κλίμακας, τύπου κινητού πηνίου, με ανορθωτή και επιλογή τριών θέσεων και «εκτός», κλάσεως 1,5

Τα κυκλώματα ελέγχου θα τροφοδοτούνται από μονοφασικό ρεύμα σε τάση 110 V, 50 Hz, με κεντρική γείωση. Οι απαραίτητοι μετασχηματιστές εντάσεως και τάσεως πρέπει να έχουν κατάλληλα χαρακτηριστικά για την προστασία και την τροφοδότηση των οργάνων μέτρησης. Η κλάση ακριβείας τους θα είναι 0,5.

#### Τοπικοί πίνακες διανομής και ελέγχου

Οι πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι στο εργοστάσιο, κατάλληλοι για δίκτυο 380/220 V, με βαθμό προστασίας IP 52. Οι διακόπτες εισόδου και ζεύξης των ζυγών θα είναι αυτόματοι. Κάθε είσοδος θα έχει αμπερόμετρο, βολτόμετρο και ενδεικτικές λυχνίες παροχής.

Οι πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από χαλύβδινη λαμαρίνα DKP και πάχους 1,5 mm και η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με τη βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολόγησης. Η πόρτα θα βρίσκεται στο μπροστινό μέρος του πίνακα και θα έχει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας, μέσα σε ζελατίνα, θα υπάρχει σχεδιάγραμμα με τη συνδεσμολογία του πίνακα. Μία μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα, στην οποία θα έχουν ανοιχτεί τρύπες κατάλληλου μεγέθους και σχήματος για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται, χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

Η εσωτερική διανομή πρέπει να γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες (ζυγούς), που θα έχουν ονομαστική ένταση τουλάχιστον ίση με την ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα, επιτρέπεται στους μικρούς μόνο πίνακες (ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη μικρότερη από 40A). Όλοι οι πίνακες, ανεξάρτητα από το μέγεθός τους πρέπει να έχουν ζυγό ουδετέρου με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

#### Στοιχειώδεις ηλεκτρολογικό υλικό

##### Πλαστικοί σωλήνες

Είναι πλαστικοί, ελαφροί μονωτικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες ευθείς ή σπιράλ, κατάλληλοι τόσο για αγωγούς όσο και για καλώδια και τοποθετούνται σε ξηρούς χώρους και σε σημεία που δεν απαιτείται μηχανική αντοχή. Ελάχιστη διάμετρος Φ13.5 mm.

##### Χαλυβδοσωλήνες

Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1 mm, με εσωτερική μόνωση σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. Φ1 598/55. Οι σωλήνες αυτοί χρησιμοποιούνται όπου απαιτείται μηχανική αντοχή ή υπάρχει υγρασία. Σε αυτή τη περίπτωση θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και τα κατάλληλα κουτιά, τα οποία θα βιδώνονται με τους αγωγούς. Ελάχιστη διάμετρος Φ16 mm.

##### Εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου Heliflex ηλεκτρολογικοί

Είναι κατασκευασμένοι εξωτερικά από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερικά σπείρα από σκληρό PVC. Χρησιμοποιούνται όταν απαιτείται μηχανική αντοχή και ευκαμψία.

##### Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με λεπτά τοιχώματα κατά ISO R65/1971 series II, BSS 1387/67. Οι συνδέσεις τους θα πρέπει να γίνονται όπως των υδραυλικών σωλήνων. Απαγορεύεται η τοποθέτηση αγωγών εντός αυτών. Επιτρέπεται μόνο η τοποθέτηση καλωδίων.

##### Κουτιά διακλαδώσεων

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετράγωνα από το ίδιο υλικό με τους σωλήνες που συνδέει.

##### Αγωγοί-καλώδια

Θα είναι ονομαστικής τάσης 1kV. Οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι, ανάλογα με τη διατομή τους με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη από PVC. Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Το καλώδιο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το VDE 0271. Το καλώδιο επιτρέπεται να εντοιχίζεται εφόσον καλύπτεται η αρχή της διπλής μόνωσης. Τα NYM δεν επιτρέπονται σε υγρούς χώρους.

##### Διακόπτες

Οι διακόπτες θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμα τους θα είναι από άθραυστο θερμοπλαστικό αντιστατικό υλικό. Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ικανότητας διακοπής 10 A 220 V.

##### Ρευματοδότες

Θα έχουν πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος SHUKO). Θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση ικανότητας παροχής 15 A, 220 V.

Οι ρευματοδότες (πρίζες) θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- Μονοφασικοί , 15 A, 220 V, τριών αγωγών, μίας φάσης με ουδέτερο και γείωση για χρήση σε συνήθεις εσωτερικούς χώρους
- Μονοφασικοί, 15 A, 220 V, τριών αγωγών, μίας φάσης με ουδέτερο και γείωση, για χρήση σε υγρούς εσωτερικούς χώρους (η γείωση επιτυγχάνεται με δύο πλευρικές επαφές)
- Μονοφασικοί, 15 A, 220 V, τριών αγωγών, μίας φάσης με ουδέτερο και γείωση, για χρήση σε υγρούς εξωτερικούς με κάλυμμα (η γείωση επιτυγχάνεται με δύο πλευρικές επαφές)

#### Αυτόματος διακόπτης ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος τοποθετούνται με σκοπό την προστασία γραμμών, κινητήρων κλπ. περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο ρυθμιζόμενη για προστασία από υπερένταση και βραχυκύκλωμα.

Πρέπει να υπάρχει μηχανικός δείκτης της κατάστασης του διακόπτη (ανοικτός ή κλειστός). Ο χειρισμός του διακόπτη θα μπορεί να γίνεται τοπικά, με μηχανικώς συνδεδεμένα πλήκτρα και αυτόματα με πηνία συνδεδεμένα στα προστατευτικά ρελέ και το σύστημα τηλεχειρισμού.

Ένας διακόπτης γείωσης θα πρέπει να υπάρχει στην κυψέλη του αυτόματου διακόπτη, ώστε κάθε εισερχόμενο ή εξερχόμενο καλώδιο να μπορεί να γειωθεί. Οι διακόπτες γείωσης και φορτίου θα είναι αλληλομανδαλωμένοι, έτσι ώστε να μπορούν να επιλεγούν οι παρακάτω θέσεις:

- «ζεύξη» : έτοιμος για λειτουργία
- «απομόνωση»: μόνο οι κύριες επαφές «εντός», μπορεί να γίνει δοκιμή του αυτόματου διακόπτη «γείωση»: διακόπτης γείωσης «εκτός»

#### Γείωση των μεταλλικών μερών

Θα γίνεται με ζυγό διατομής 50 τ.χ. σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 298, πάνω στον οποίο θα συνδεθούν με εύκαμπτους ή σταθερούς αγωγούς από χαλκό όλα τα μεταλλικά μέρη και η αγώγιμη θωράκιση των πλαστικών καλωδίων. Ελάχιστη διατομή εύκαμπτων ή σταθερών αγωγών σύνδεσης 10 τ.χ.

#### Ηλεκτρονόμοι (ρελέ προστασίας)

Στον πίνακα θα εγκατασταθεί ένα πλήρες σύστημα ηλεκτρονόμων (ρελέ) προστασίας, που θα προστατεύουν την εγκατάσταση και ελαχιστοποιούν τη ζημιά από διακοπή και συχνό άνοιγμα κλείσιμο των συστημάτων μεγάλης ισχύος, ή ζημιά που θα οφείλεται σε βραχυκύκλωμα. Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να είναι ηλεκτρομηχανικού τύπου και να προέρχονται από την κανονική παραγωγή ενός και μόνο διεθνώς αναγνωρισμένου και εξειδικευμένου κατασκευαστή.

#### Διακόπτες και ασφάλειες πινάκων

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίων θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- Μέχρι ονομαστική ένταση 100A, θα είναι περιστροφικοί, τύπου PACO, σύμφωνα με το VDE 0660.
- Οι διακόπτες με ονομαστική ισχύ πάνω από 125 A θα είναι μαχαιρωτοί, με ή χωρίς ασφάλειες, ανάλογα με τις απαιτήσεις

Οι ασφάλειες θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- Οι ασφάλειες χαμηλής τάσης και έντασης μέχρι 100 A, θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη, με βάση και βιδωτό κάλυμμα, σύμφωνα με το DIN 49360 και με το DIN 0635
- Για εντάσεις μεγαλύτερες από 100 A θα χρησιμοποιηθούν μαχαιρωτές ασφάλειες, σύμφωνα με το DIN 43620
- Οι ασφάλειες μέσης τάσης, άνω των 1000 V, θα είναι μαχαιρωτές.

#### Εξοπλισμός μέτρησης

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο VDE 0410 , ακρίβεια κλάσεως 1,5 ή καλύτερη. Καμία κλίμακα δεν θα έχει μήκος μικρότερο από 65 mm και στις περιπτώσεις οργάνων

μεγάλης κλίμακας, μήκος μικρότερο από 100 mm. Τα όργανα πρέπει να τοποθετηθούν μετωπικά, να έχουν περίβλημα προστασίας IP 54 και όλα τα όργανα, που θα τοποθετηθούν στον ίδιο πίνακα, να έχουν ομοιόμορφη εμφάνιση.

Τα αμπερόμετρα για τους κινητήρες θα είναι μικρής κλίμακας, με κινητό πυρήνα και πλήρη απόκλιση 6 φορές το κανονικό φορτίο. Όπου το ρεύμα πλήρους φορτίου υπερβαίνει τα 30Α. Τα αμπερόμετρα θα τροφοδοτούνται από μετασχηματιστές εντάσεως.

Τα βολτόμετρα θα έχουν μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, τριφασικές, τριπολικές τάσεις).

Τα όργανα μέτρησης της ενέργειας θα είναι επαγωγικού δίσκου, κατάλληλα για μετωπική τοποθέτηση, προφυλαγμένα από σκόνη.

#### Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από τη λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών, τύπου ταμπακιέρας. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα, χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα. Θα χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω ενδεικτικά χρώματα:

- κόκκινη λυχνία : ο αυτόματος διακόπτης του κινητήρα έχει πέσει
- άσπρη λυχνία : ο κινητήρας λειτουργεί
- μπλε λυχνία : η τάση παροχής είναι εντός
- πορτοκαλί λυχνία : προσοχή (ένδειξη κινδύνου)

Θα πρέπει να υπάρχει πλήκτρο για τη δοκιμή των λυχνιών.

#### Καλωδιώσεις

Οι καλωδιώσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού κράτους και τις ειδικότερες απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν ελληνικοί κανονισμοί, οι οποίοι να καλύπτουν ορισμένα επιμέρους θέματα, τότε θα χρησιμοποιηθούν οι γερμανικοί κανονισμοί DIN και VDE.

#### Τύποι καλωδίων και υλικά

Τα καλώδια πρέπει να επιλεγούν από την κανονική παραγωγή ενός και μόνου κατασκευαστή. Όλα τα καλώδια θα είναι κατάλληλα για τη θέση στην οποία πρόκειται να εγκατασταθούν και τελείως ανθεκτικά σε όλες τις αναμενόμενες συνθήκες λειτουργίας τους, όπως: θερμοκρασία περιβάλλοντος, χημική προσβολή, φυσικές καταπονήσεις, κλπ. Τα παραπάνω θα επιτευχθούν είτε μέσω της κατασκευής τους, είτε μέσω προστατευτικών μέτρων, που θα ληφθούν κατά την τοποθέτησή τους.

Τα καλώδια μέσης τάσης θα είναι τύπου YHSY. Ο αγωγός πρέπει να είναι πολύκλωνος κατασκευασμένος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού, πάνω στον οποίο θα ελίσσεται ημιαγωγίμη ταινία με επαρκή επικάλυψη και ακολουθεί θερμοπλαστική ύλη PVC Hard Grade.

Η θωράκιση θα αποτελείται από :

- ημιαγωγίμη ταινία ελικοειδώς περιελιγμένη με επαρκή επικάλυψη.
- Συρματίδια ανοπτημένου χαλκού ελικοειδώς περιελιγμένα
- Ταινία ανοπτημένου χαλκού κατάλληλου πλάτους, η οποία περιελίσσεται σε ανοιχτή ελίκωση και με αντίστροφη φορά από τα συρματίδια της θωράκισης.
- Εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC

Τα καλώδια χαμηλής τάσης θα είναι:

#### Καλώδια τύπου NYΥ:

Οι αγωγοί θα είναι πολύκλωνοι από συνεστραμμένα συρματίδια ανοπτημένου χαλκού. Καθένας αγωγός θα καλύπτεται από μόνωση PVC, ακολουθεί εσωτερική επένδυση εξ ελαστικού και τέλος εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC

#### Καλώδια τύπου NYM:

Θα είναι πολυπολικά αδιάβρωτα με θερμοπλαστική επένδυση σύμφωνα προς τον Πίνακα III, Άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, Κατηγορία (III) (α) και VDE 0250, 0283, 0293 (DIN 47705).

#### Αγωγοί NYA:

Θα είναι αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση (NYA) σύμφωνα προς τον πίνακα I Άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορίας (I) (α) και VDE 0250, 0283, 0293 (DIN 47702).

Οι σωλήνες μέσα στους οποίους θα τοποθετηθούν ηλεκτρικοί αγωγοί, ανάλογα με το είδος τους θα είναι οι παρακάτω:

- Σωλήνες πλαστικοί ενισχυμένοι
- Χαλυβδοσωλήνες με ραφή, κοχλιοτομημένοι, με μονωτική επένδυση σύμφωνα με το Άρθρο 146, παρ. 4 (ΦΕΚ 598/55).
- Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι, κοχλιοτομημένοι, χωρίς μονωτική επένδυση, τύπου ύδρευσης.
- Πλαστικοί σωλήνες spiral τύπου DURAFLEX ή HELIFLEX

#### Εξωτερικές καλωδιώσεις

Οι οδεύσεις των καλωδίων θα πρέπει να είναι οριζόντιες ή κατακόρυφες, εκτός από ειδικές περιπτώσεις, έτσι ώστε:

- Να ελαχιστοποιείται ο αριθμός των αλλαγών κατεύθυνσης και το συνολικό μήκος όδευσης
- Να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση στα καλώδια

Τα εξωτερικά υπόγεια καλώδια θα οδεύουν μέσα από σωλήνες και φρεάτια, με ελάχιστο βάθος κάλυψης 600 mm και θα πρέπει να προστατεύονται στις εξόδους και στις εισόδους από τα δομικά στοιχεία.

Τοποθέτηση καλωδίων απ' ευθείας στο έδαφος δεν επιτρέπεται. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατεύθυνσης θα γίνεται μόνο σε φρεάτια. Η μόνη εξαίρεση είναι καμπύλες 90<sup>0</sup>, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την είσοδο του καλωδίου μέσα σε κτίριο. Οι σωληνωτοί αγωγοί, που καταλήγουν σε δάπεδο κτιρίου θα προεξέχουν 40 mm πάνω από την τελική στάθμη του δαπέδου.

Τα φρεάτια θα έχουν διαστάσεις κατάλληλες για τη διατήρηση των ελάχιστων ακτίνων καμπυλότητας, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή, ο πυθμένας τους θα πρέπει να έχει τέτοια διαμόρφωση, ώστε να μπορεί να αποστραγγίζει και θα καλύπτεται από κατάλληλο φλαντζωτό χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου.

Οι αγωγοί πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη από 300 mm από σωληνώσεις νερού ή ατμού. Επίσης αγωγοί για καλώδια διαφορετικών χρήσεων πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση μεγαλύτερη των 600 mm μεταξύ τους.

Τα καλύμματα των φρεατίων διέλευσης καλωδίων θα είναι από μπακλαβωτή λαμαρίνα πάχους 4 mm, ανακλινόμενα με μεντεσέδες βαρέως τύπου και κλείστρου.

#### Εσωτερικές καλωδιώσεις

Το κύριο μέρος των καλωδίων, που θα βρίσκονται μέσα σε κτίρια θα τοποθετηθεί σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες ή μη μεταλλικούς σωλήνες. Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιηθούν ανθυγρά κυτία διακλαδώσεων, που θα έχουν τους κατάλληλους διακλαδωτήρες και στυπιοθλίπτες.

Όλοι οι αγωγοί στο εξωτερικό των κτιρίων θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλα εξαρτήματα, ώστε να εξασφαλίζουν υδατοστεγανότητα στο πρώτο μετά το κτίριο φρεάτιο. Ειδικά οι αγωγοί για τα καλώδια σήμανσης συναγερμού πυρκαγιάς, θα πρέπει να είναι από χάλυβα μέχρι το πρώτο φρεάτιο μετά το κτίριο. Οι αγωγοί που τροφοδοτούν ηλεκτρικές συσκευές κραδαινόμενες θα απολήγουν σε σωλήνες τύπου φλεξίμπλ, στεγανούς.

#### Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν τα καλώδια χωρίς να καταστραφούν. Γενικά οι διάμετροι των σωλήνων πρέπει να ακολουθούν τις υποδείξεις του Πίνακα IV, Αρθ.169 (ΦΕΚ 598/55). Όπου ο παραπάνω Πίνακας δεν προβλέπει διάμετρο σωλήνα, η επιλογή θα γίνεται έτσι ώστε η διάμετρος του σωλήνα να είναι τουλάχιστον διπλάσια από την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου. Η ελάχιστη ονομαστική διάμετρος σωλήνα πρέπει να είναι Φ13,5 mm ή ½".

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται κάθετα ή παράλληλα με τις πλευρές των τοίχων και οροφών. Σωλήνες που οδεύουν παράλληλα θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον όσο η διάμετρος τους, ενώ σωλήνες που οδεύουν παράλληλα με άλλες διαφορετικών εγκαταστάσεων πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 300 mm.

Οι αλλαγές διεύθυνσης πρέπει να γίνονται με ειδικά τεμάχια ή με κουτιά διακλάδωσης. Οι συνδέσεις των σωλήνων στα κουτιά διακλάδωσης πρέπει να είναι περαστές στην περίπτωση πλαστικών σωλήνων και βιδωτές για τις χαλύβδινες σωληνώσεις.

Όταν η απόσταση των κουτιών διακλάδωσης δεν ξεπερνά το ένα μέτρο απαγορεύεται να υπάρχει ένωση. Εξ'άλλου τμήματα σωλήνων μέσα σε τοιχοποιία δεν πρέπει να έχουν ένωση.

Στην περίπτωση ενώσεων σιδηροσωλήνων ή χαλυβδοσωλήνων και όταν διακόπτεται η συνέχειά τους πρέπει να αποκαθίσταται η ηλεκτρική συνέχεια με διάταξη γεφύρωσης. Οι ορατές σωληνώσεις πρέπει να κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες ή σιδηροσωλήνες και να στηρίζονται σε αποστάσεις το πολύ ανά 1,20 m με ειδικά γαλβανισμένα στηρίγματα από σιδηροέλασμα, έτσι ώστε να απέχουν από τους τοίχους και τις οροφές τουλάχιστον 20 mm.

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης και οργάνων διακοπής πρέπει να τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων και σε αρκετό βάθος, ώστε να σκεπάζονται πλήρως οι σωλήνες (μετά τα μερεμέτια) και να εξέχουν τα κουτιά τόσο όσο χρειάζεται για να έλθουν τα χείλια τους στο ίδιο επίπεδο με την τελευταία στρώση των επιχρισμάτων. Η στερέωση σωλήνων και κουτιών θα γίνεται μόνο με τσιμέντο. Απαγορεύεται η χρήση γύψου.

Όλες οι απολήξεις σωλήνων πίσω από πίνακες, στις θέσεις για την τροφοδότηση φωτιστικών σωμάτων και στις αναμονές πρέπει να έχουν προστόμια από πορσελάνη.

#### Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης πρέπει να είναι στεγανά, τετράγωνους ή ορθογωνικά, κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου που προορίζονται. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν κυκλικά κουτιά ελάχιστης διαμέτρου 70 mm και μέχρι τεσσάρων το πολύ διευθύνσεων.

Τα κουτιά των πλαστικών σωλήνων πρέπει να είναι χυτοπρεσσαριστά με καπάκι ισχυρής κατασκευής στερεωμένο με βίδα. Τα κουτιά των καλωδίων NYM και NYY πρέπει να είναι από βακελίτη, με στεγανό καπάκι και στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου για τα συνδεδεμένα καλώδια.

#### Κανάλι διέλευσης καλωδίων

Τα κανάλια διέλευσης καλωδίων θα είναι κατασκευασμένα από PVC, κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση, στα οποία θα ενσωματώνονται με τη βοήθεια ειδικών κουτιών σύνδεσης, όπως διακόπτες, ρευματοδότες κλπ.

Εσωτερικά πρέπει να έχουν ένα ή περισσότερα χωρίσματα για τη διέλευση καλωδίων διαφορετικού τύπου (ισχυρά, ασθενή πληροφοριών).

#### Καλώδια - Αγωγοί

##### Τύποι καλωδίων-αγωγών

- Αγωγοί με θερμοπλαστική μόνωση NYA σύμφωνα με τον Πίνακα III του Άρθρου 135 ΦΕΚ598/55, κατηγορία (1) (α), VDE 0250, 0283 και DIN 47102.
- Πολυπολικά αδιάβροχα καλώδια με θερμοπλαστική επένδυση NYM σύμφωνα με τον Πίνακα III του Άρθρου ΦΕΚ598/55, κατηγορία (3) (α), VDE 0250, 0283 και DIN47705.
- Υπόγεια πολυπολικά καλώδια με μόνωση και μανδύα από θερμοπλαστικό υλικό NYY σύμφωνα με τον κανονισμό VDE 0271.
- Καλώδια ειδικής χρήσης.
- Γυμνοί αγωγοί πολύκλωνοι.

Όλοι οι παραπάνω αγωγοί θα είναι χάλκινοι μονόκλωνοι για διατομή μέχρι και 4 mm<sup>2</sup> και πολύκλωνοι και διατομή 6 mm<sup>2</sup> και πάνω.

#### Συρματώσεις ή καλωδιώσεις μέσα σε σωλήνες

Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού είναι 1,5 mm<sup>2</sup>. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού που χρησιμοποιείται σε κύκλωμα ρευματοδοτών ή κίνησης είναι 2,5 mm<sup>2</sup>. Η ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή ενός αγωγού που χρησιμοποιείται τροφοδότηση πίνακα είναι 4 mm<sup>2</sup>.

Όλοι οι αγωγοί θα έχουν τη μόνωσή τους χρωματισμένη με τα αντίστοιχα χρώματα για τις τρεις φάσεις, τον ουδέτερο για τη γείωση. Όλοι οι αγωγοί θα είναι μονοκόμματοι μεταξύ τουλάχιστον δύο διαδοχικών κουτιών διακλάδωσης. Οι συνδέσεις των αγωγών μέσα στα κουτιά διακλάδωσης θα γίνονται με πλαστικούς διακλαδωτήρες.

Καλώδια που συνδέουν πίνακες μεταξύ τους θα είναι οπωσδήποτε μονοκόμματα. Κουτιά διακλάδωσης που τυχόν θα υπάρχουν χρησιμοποιούνται μόνο σαν κουτιά διέλευσης. Η διατομή των αγωγών ενός κυκλώματος είναι η ίδια σε όλο τους το μήκος. Οι αγωγοί του ουδέτερου και της γείωσης θα τοποθετούνται συνήθως, εκτός αν αναφέρεται αλλιώς, στα σχέδια, μαζί με τους αγωγούς των φάσεων μέσα στον ίδιο σωλήνα ή καλώδιο. Για τις επιτρεπόμενες διαμέτρους σωληνώσεων ανάλογα με τον τύπο και το πλήθος των διερχομένων καλωδίων βλέπε σχετικό φύλλο λεπτομερειών.

#### Καλωδιώσεις ορατές

Ισχύουν τα ίδια που αναφέρονται στην παραπάνω παρ. 7.7.2 για τις ελάχιστες επιτρεπόμενες διατομές, τα χρώματα των μονώσεων και τις ενώσεις.

Θα κατασκευασθούν από καλώδια NYM και NYY και θα στηρίζονται σε τοίχους ή οροφές με ειδικά διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ανά 350 mm.

Όπου οι συνθήκες το επιβάλλουν τα καλώδια μπορεί να τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλικές εσχάρες καλωδίων γαλβανισμένες.

#### Τοποθέτηση καλωδίων

Τα καλώδια πρέπει να παραδίδονται επί τόπου με το πιστοποιητικό του κατασκευαστού, το οποίο και θα παραδοθεί στην Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά, εκφόρτωση φύλαξη και διακίνηση των καλωδίων επί τόπου.

Των έργων και θα πρέπει εξασφαλίσει τα απαραίτητα μέσα, ώστε τα καλώδια να έχουν τη σωστή προστασία.

Οι ακτίνες καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και όχι λιγότερο από οκτώ φορές τη συνολική διάμετρο. Οι στηρίξεις των καλωδίων, εκτός εάν τοποθετούνται σε κρεβατίνες ή σχάρες, δεν θα υπερβαίνουν τα 350 mm. Τα πλαστικά στηρίγματα πρέπει να στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικές βίδες εκτόνωσης απ'ευθείας ή μέσω σιδηροδρόμων.

#### Ρευματοδότες-Διακόπτες

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς, τύπου χωνευτού, με μοχλίσκο (TUMBLER), εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη, 10 A/250 V, με τετράγωνο κάλυμμα.

Οι στεγανοί διακόπτες πρέπει να είναι διμερείς με μοχλίσκο, βαρέως τύπου, με βάση από πορσελάνη, κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση και τοποθετούμενοι εντός του επιχρίσματος, 10 A/250 V, προστασίας IP 31 κατά DIN 40050.

Οι μη στεγανοί ρευματοδότες πρέπει να είναι διμερείς, χωνευτοί, εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη, πλευρικές επαφές γείωσης (SCHUKO), δύο ακροδεκτών, με τετράγωνο κάλυμμα, 16 A/250 V.

Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι μετά πλευρικών επαφών γείωσης (SCHUKO) δύο ακροδεκτών, εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με βάση από πορσελάνη εμπρόσθιο κάλυμμα προστασίας, κατάλληλοι για ορατή εγκατάσταση και τοποθετούμενοι χωνευτοί, 16 A/250 V.

Οι στεγανοί μεταλλικοί ρευματοδότες πρέπει να έχουν κοχλιωτό πώμα, θα είναι διπολικοί, με πλευρικές επαφές SCHUKO 16 A/250 V.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι χυτοσιδηροί, βιομηχανικού τύπου, τετραπολικοί, 16 A/380 V, με επαφή γείωσης.

#### Αγωγοί γειώσεων



Οι αγωγοί γειώσεων θα είναι τελείως ίδιοι με τους υπολοίπους αγωγούς των κυκλωμάτων. Η διατομή των αγωγών γείωσης θα ακολουθεί τη διατομή των κυρίων αγωγών του κυκλώματος μέχρι τη διατομή των 16 mm<sup>2</sup>. Στην περίπτωση μεγαλύτερων διατομών καλωδίων, ο αγωγός γείωσης πρέπει να έχει τυποποιημένη διατομή, τουλάχιστον ίση με τη μισή των κυρίων αγωγών. Γυμνοί αγωγοί γείωσης μέσα στο έδαφος πρέπει να είναι κασιτερωμένοι.

Οι συνδέσεις των αγωγών γείωσης πρέπει να είναι ασφαλείς με συγκόλληση εν θερμώ ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

Τα περιλαίμια γείωσης πρέπει να είναι κασιτερωμένα εν θερμώ, με κατάλληλη υποδοχή για την υποδοχή του χαλκού γείωσης και δύο βίδες για το σφίξιμο πάνω στον σωλήνα.

Το πάχος του χάλκινου ελάσματος του περιλαίμιου πρέπει να είναι σύμφωνα με το DIN 2440 (3 έως 4mm).

### Τρίγωνο γείωσης

Η γείωση θα κατασκευασθεί από τρία (3) ηλεκτρόδια γειώσεως, μπηγμένα κατακόρυφα μέσα στο έδαφος. Κάθε ηλεκτρόδιο θα αποτελείται από μορφοσίδηρο διατομής σταυρού διαστάσεων 50 x 50x3 mm, μήκους 2,5 m επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ (DIN 48852). Το ηλεκτρόδιο πρέπει να έχει ακροδέκτη για τη σύνδεσή του με τον αγωγό γειώσεως μέσω κολάρου. Οι κορυφές των ηλεκτροδίων θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο γυμνό αγωγό και θα αποτελούν τις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου πλευράς 3m.

Η κεφαλή κάθε ηλεκτροδίου θα βρίσκεται μέσα σε φρεάτιο διαστάσεων 30 x 30 x 30 cm με κάλυμμα από χυτοσίδηρο, ή πλαστικό. Η μέτρηση της αντίστασης γειώσεως της εγκατάστασης θα γίνει τουλάχιστον 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση και η επιθυμητή στάθμη είναι 1Ω.

Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να προστεθεί κατάλληλος αριθμός ηλεκτροδίων ώστε να επιτευχθεί η πιο πάνω τιμή.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-15 ΕΞΑΜΜΩΣΗ**

### Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αφορά την παλινδρομική γέφυρα, το συγκρότημα έκπλυσης και το διαχωριστή άμμου. Το σύστημα αερισμού και οι αντλίες περιγράφονται σε σχετική προδιαγραφή. Τα ανωτέρω αναφερόμενα θα πρέπει να είναι από αναγνωρισμένο κατασκευαστή εσωτερικού ή εξωτερικού με αποδεδειγμένη καλή εμπειρία σε ανάλογα έργα. Θεωρείται σκόπιμη η ελαχιστοποίηση των εργασιών συναρμολόγησης του αναφερόμενου εξοπλισμού στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

### Γέφυρα εξάμμωσης

Η παλινδρομική γέφυρα θα κινείται κατά μήκος της δίδυμης εξάμμωσης, θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο. Το ελάχιστο πλάτος της γέφυρας θα είναι 750 mm και θα πρέπει να μπορεί να φέρει ωφέλιμο φορτίο 150 kg/m<sup>2</sup>. Το σύστημα θα κινείται σε σιδηροτροχιές με χαλύβδινους τροχούς με αύλακα. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι κατάλληλης ισχύος και θα φέρει μειωτήρα στροφών ώστε να επιτυγχάνεται ταχύτητα 2-4 m/min. Η γέφυρα θα φέρει τον κατάλληλο αυτοματισμό ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή φοράς σε προκαθορισμένα τερματικά σημεία.

### Διαχωριστής άμμου

Ο διαχωριστής άμμου αποτελείται από κεκλιμένο κοχλία ο οποίος τροφοδοτεί το στεγνό προϊόν σε κάδο. Οι έλικες θα είναι από μαλακό χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία συγκολλημένες στον κεντρικό άξονα. Θα φέρει κατάλληλα έδρανα τα οποία θα λιπαίνονται διά χειρός.

Στο κοίλωμα της βάσης θα υπάρχει υπερχειλιστής για την απομάκρυνση του νερού και των οργανικών. Η κίνηση του διαχωριστή θα γίνεται μέσω ιμάντων τύπου Υ, όνο το σύστημα κίνησης θα φέρει προστατευτικό κάλυμμα.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-16 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ**

### Γενικά

Η προδιαγραφή αυτή αφορά τις τρεις (3) δεξαμενές καθίζησης, οι οποίες για λόγους τυποποίησης κατασκευάζονται ακριβώς οι ίδιες. Σε κάθε δεξαμενή καθίζησης θα εγκατασταθεί περιστρεφόμενο ακτινικό σύστημα σάρωσης ιλύος, με σύστημα συλλογής και απομάκρυνσης των επιπλεόντων με περιστρεφόμενη γέφυρα.

Ο σαρωτής ιλύος θα εκτείνεται μέχρι το κέντρο της δεξαμενής όπως και η περιστρεφόμενη γέφυρα. Το σύστημα σάρωσης ιλύος θα είναι ανθεκτικό και θα πρέπει να μπορεί να οδηγεί την ιλύ στην κεντρική χοάνη και θα φέρει την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνα με τη σχετική προδιαγραφή.

Τα ανωτέρω αναφερόμενα θα πρέπει να είναι από αναγνωρισμένο κατασκευαστή εσωτερικού ή εξωτερικού με αποδεδειγμένη καλή εμπειρία σε ανάλογα έργα. Θεωρείται σκόπιμη η ελαχιστοποίηση των εργασιών συναρμολόγησης του αναφερόμενου εξοπλισμού στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων

### Σωλήνες ιλύος-υπερχειλιστές.

Ο σωλήνας τροφοδότησης και ο σωλήνας απαγωγής ιλύος θα είναι χαλυβδοσωλήνας ελικοειδούς ραφής σύμφωνα με τη σχετική προδιαγραφή. Θα είναι εγκιβωτισμένος σε σκυρόδεμα και θα φέρει την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία. Οι υπερχειλιστές θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

### Περιστρεφόμενη γέφυρα-Σύστημα κίνησης

Η γέφυρα θα στηρίζεται στο κέντρο της δεξαμενής και στην περιφέρεια, θα είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινους δοκούς με εγκάρσια στηρίγματα και διάδρομο προσπέλασης μέχρι το κέντρο από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα και προστατευτικό κιγκλίδωμα. Η γέφυρα θα μπορεί να φέρει ωφέλιμο φορτίο  $300 \text{ kg/m}^2$ , με βέλος κάμψης μικρότερο από το  $1/325$  του ανοίγματος.

Το σύστημα κίνησης της γέφυρας θα στηρίζεται σε πλαίσιο στο εξωτερικό άκρο της γέφυρας, κατάλληλο για τοποθέτηση στην ύπαιθρο. Θα αποτελείται από ηλεκτροκινητήρα, μειωτήρα, μηχανισμό περιορισμού της ροπής στρέψης και δύο τροχούς με ελαστική επίστρωση πλήρως εναλλάξιμους που θα κινούνται στο περιφερειακό τοίχιο της δεξαμενής, το οποίο θα πρέπει να είναι απόλυτα οριζόντιο και λείο. Ο μπροστινός τροχός θα είναι κινητήριος με ταχύτητα μικρότερη των  $2 \text{ m.min}$ .

Το κεντρικό έδρανο θα έχει ένσφαιρη στεφάνη περιστροφής, βαριάς χαλύβδινης κατασκευής και θα πρέπει να μπορεί να παραλαμβάνει μικρομετακινήσεις στην κίνηση της γέφυρας, λόγω πιθανών ανωμαλιών στη στέψη της δεξαμενής καθίζησης.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την σχετική προδιαγραφή και να φέρει διακόπτη ON-OFF με ενδεικτικές λυχνίες για έκτακτη ανάγκη.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τις σχετικές προδιαγραφές με όλα τα σχετικά εξαρτήματα αυτοματισμού και τη δυνατότητα ελέγχου και επίβλεψης μέσω του PLC.

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-17 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ Η/Ζ

### Γενικά

Στο κτίριο του υποσταθμού και ανεξάρτητο Θάλαμο θα εγκατασταθεί, ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος αποτελούμενο από τα εξής κύρια μέρη:

- α. Πετρελαιοκινητήρα
- β. Τριφασική γεννήτρια
- γ. Βάση επάνω στην οποία είναι συνεζευγμένα γεννήτρια και κινητήρας

δ. Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου και μεταγωγής, πλήρη, εξοπλισμένο με όλες τις διατάξεις, τα όργανα αυτοματισμού και τις συσκευές που απαιτούνται για τη λειτουργία και προστασία του ηλεκτροπαραγωγού συγκροτήματος, καθώς επίσης και όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό για την αυτόματη και χωρίς επίβλεψη λειτουργία του.

### 2.Λειτουργικά στοιχεία

Όταν η τάση μίας ή περισσοτέρων φάσεων του δικτύου παίρνει τιμές έξω των άνω και κάτω οπείων 242 V, (220V-15%), το Η/Ζ θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία και θα αναλαμβάνει την τροφοδότηση των μονάδων που έχουν καθορισθεί να λειτουργούν σε έκτακτες περιπτώσεις. Η μεταγωγή των καταναλώσεων από το δίκτυο στο Η/Ζ θα γίνεται αυτόματα μέσω δύο αυτομάτων διακοπών ασφαλώς αλληλοελεγχόμενων. Οι διακόπτες μεταγωγής θα είναι οπωσδήποτε τετραπολικόι, δηλαδή θα απομονώνουν και τον ουδέτερο αγωγό του δικτύου. Πριν από τους αυτόματους διακόπτες μεταγωγής πρέπει να υπάρχει και χειροκίνητος διακόπτης επίσης τετραπολικός ( ένας για το δίκτυο και ένας για το Η/Ζ)

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του, ο πετρελαιοκινητήρας του Η/Ζ πρέπει να προστατεύεται από:

- α. Χαμηλής τάσεως ελαίου λιπάνσεως και
- β. Υψηλής θερμοκρασίας

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας της, η ηλεκτρογεννήτρια του Η/Ζ θα προστατεύεται έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκύκλωσες.

Σε περίπτωση εμφανίσεως έστω και μίας από τις παραπάνω ανωμαλίες, η λειτουργία του Η/Ζ θα διακόπτεται αυτόματα επισημαινομένης της εν λόγω ανωμαλίας επάνω στον πίνακα ελέγχου με οπτική και ακουστική σήμανση.

Σε περίπτωση επαναφοράς της τάσεως και στις τρεις φάσεις του δικτύου μέσα στα προκαθορισμένα όρια, το Η/Ζ θα εξακολουθεί να τροφοδοτεί τους καταναλωτές για μικρό ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα, μετά την παρέλευση του οποίου οι καταναλωτές θα μετάγονται αυτόματα στο δίκτυο. Μετά τη μεταγωγή των καταναλώσεων στο δίκτυο, το Η/Ζ θα εξακολουθεί να λειτουργεί σε κενό για μικρό χρονικό διάστημα (το απαιτούμενο για την ομαλή ψύξη του πετρελαιοκινητήρα) και μετά διακόπτεται η λειτουργία του. Η θέση σε λειτουργία του Η/Ζ, η μεταγωγή των καταναλώσεων από το δίκτυο στο Η/Ζ θα μπορούν να γίνουν και χειροκίνητα. Το Η/Ζ πρέπει να ξεκινάει ηλεκτρικά με τη βοήθεια εκκινητήρα και συσσωρευτών εκκινήσεως. Θα προβλέπεται κατάλληλη αυτόματη διάταξη για τη φόρτιση και τη διατήρηση σε κατάσταση πλήρους φορτίσεως των συσσωρευτών εκκινήσεως του Η/Ζ. Για τον έλεγχο της φορτίσεως των συστοιχιών εκκινήσεως, θα είναι εφοδιασμένη με βολτόμετρο και αμπερόμετρο. Σε περίπτωση ανεπιτυχούς εκκινήσεως του Η/Ζ τούτο θα επισημαίνεται στον πίνακα ελέγχου με οπτική και ακουστική σήμανση.

Το Η/Ζ πρέπει να εδράζεται αντικραδασμικά, έτσι ώστε κατά τη λειτουργία του να μην μεταδίδονται κραδασμοί στο δάπεδο, θα συνδεθεί με τη δεξαμενή πετρελαίου με σωλήνα γαλβανισμένη Φ1", η οποία έχει στα άκρα της βάνες. Η έλλειψη καυσίμου θα επισημαίνεται επί του πίνακα ελέγχου με οπτική σήμανση.

Το Η/Ζ πρέπει να είναι εφοδιασμένο με όλα εξαρτήματα τα απαραίτητα για την κανονική λειτουργία του. Η ηλεκτρογεννήτρια του Η/Ζ και ο πίνακας θα προστατεύονται έναντι πτώσεως ύδατος και ξένων σωμάτων μέτριου μεγέθους στο εσωτερικό των (προστασία P11 κατά VDE 0530)

Ο πίνακας ελέγχου και μεταγωγής θα έχει τουλάχιστον τα όργανα, κλάσεως 1,5:

α. Δύο βολτόμετρα με επιλογικούς διακόπτες 7 θέσεων για τη μέτρηση της τάσεως από τη γεννήτρια.

β. Τρία αμπερόμετρα για τη μέτρηση της ρέουσας σε κάθε φάση εντάσεως προς κατανάλωση.

γ. Συχνόμετρο με επιλογικό διακόπτη 3 θέσεων (δίκτυο – εκτός - γεννήτρια).

Η ηλεκτρογεννήτρια πρέπει να αυτορρυθμιστή, αυτοδιεγειρόμενη χωρίς ψήκτρες.

Το Η/Ζ θα είναι δυνατόν να υπερφορτισθεί κατά 10% επί μία ώρα ανά εξάωρο λειτουργίας (ισχύς Α κατά DIN 627).

### 3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος πρέπει να έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστικός αριθμός στροφών 1500 rpm.

Διακύμανση του αριθμού στροφών με σταθερό φορτίο όχι μεγαλύτερη του 2 %.

Μεταβολή αριθμού στροφών για μεταβολή του φορτίου από 10% έως 100% όχι μεγαλύτερη του 4%.

Διακύμανση της τάσεως με σταθερό φορτίο όχι μεγαλύτερη από 2,5%

Η τάση πρέπει να ρυθμίζεται και χειροκίνητα τουλάχιστον κατά +5% της ονομαστικής της τιμής.

Η ελάχιστη πραγματική ισχύς της ηλεκτρογεννήτριας υπό συνφ = 0,8 (επαγωγικό) θα είναι τουλάχιστον 150% της μέγιστης ισχύος λειτουργίας της εγκατάστασης. Σε κάθε περίπτωση η ισχύς του Η/Ζ θα καλύπτει τις ανάγκες της πλήρους ομαλής λειτουργίας της εγκατάστασης σύμφωνα με τον εγκατασταθέντα εξοπλισμού του αναδόχου με την μελέτη εφαρμογής.

### 4. Δεξαμενή Πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου πρέπει να είναι σιδηρά, κυκλικής διατομής, ηλεκτροσυγκολλητή, κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα πάχους 3 mm, χωρητικότητας 1000 lt, σύμφωνα με το DIN 6616. Μετά την κατασκευή της η δεξαμενή θα βαφεί εξωτερικά με αντιδιαβρωτικό υλικό για την προστασία της από οξείδωση. Η δεξαμενή πρέπει να διαθέτει:

α. Τα απαραίτητα στόμια πληρώσεως, λήψεως καυσίμου, μετρήσεως στάθμης καυσίμου και εξαερισμού φ 1”

β. Ανθρωποθυρίδα επισκέψεως, με κάλυμμα

γ. Τα απαραίτητα εξαρτήματα (δείκτη, στάθμης, βάνες κλπ.).

Όλοι οι σωλήνες που συνδέονται με τη δεξαμενή πρέπει να είναι γαλβανισμένοι.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση μαύρων σωλήνων.

Τα πώματα των σωλήνων πληρώσεως και μετρήσεως της πρέπει να είναι ορειχάλκινα ή αλουμινένια ώστε να μην είναι δυνατόν να προκληθεί από τυχαίο κτύπημα τους με άλλες σιδηρές επιφάνειες και να μην διαβρώνονται από τα στοιχεία του καυσίμου.

Τα πώματα αυτά πρέπει ή να είναι βιδωτά ή να προσαρμόζονται αεροστεγώς με μηχανισμό ταχείας συνδέσεως.

Η δεξαμενή πρέπει να εδράζεται σε δύο βάθρα από μπετόν ή από μεταλλικά στοιχεία σιδηροκατασκευής, ύψους 30 cm περίπου από το δάπεδο. Πριν από την κάλυψη της με αντιδιαβρωτικό υλικό πρέπει απαραίτητα να γειωθεί.

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΜΕ-1 ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

### Ευθύνη μελέτης

Ο Εργοδότης φέρει την ευθύνη για τις παροχές και τα χαρακτηριστικά των λυμάτων που θα επεξεργασθούν καθώς και για τις απαιτήσεις εκροών όπως αυτές περιγράφονται στο τεύχος της τεχνικής προμελέτης και τα Τεύχη δημοπράτησης. Ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την μελέτη και κατασκευή των έργων και την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων με τις προδιαγραφές που έχει εγγραφεί, οι οποίες δεν μπορεί να είναι χαμηλότερης ποιότητας από αυτές που αναγράφονται στην τεχνική προμελέτη και τα Τεύχη δημοπράτησης

Η έγκριση της οριστικής μελέτης από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία, την οποία θα υποβάλλει ο ανάδοχος, δεν απαλλάσσουν αυτόν από τις ευθύνες και υποχρεώσεις που απορρέουν από την σύμβαση που έχει υπογράψει.

Η μελέτη εφαρμογής των έργων θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τη μελέτη προσφοράς του αναδόχου. Οι διαστασιολόγηση των εγκαταστάσεων στην τεχνική προμελέτη είναι ενδεικτικές. Ο ανάδοχος μπορεί να προτείνει βελτιώσεις οι οποίες θα συμπεριληφθούν στην σύμβαση κατασκευής του έργου.

### Γενικά της μελέτης

Το έργο θα κατασκευασθεί σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής που θα εκπονήσει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από την επιβλέπουσα υπηρεσία. Η μελέτη εφαρμογής θα πρέπει να είναι σύμφωνη με όσα αναφέρονται στα τεύχη δημοπράτησης.

Τα έργα Πολιτικού Μηχανικού καθώς και τα κτιριακά θα σχεδιασθούν για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40 ετών. Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος για 24ωρη λειτουργία στις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στον χώρο εκτέλεσης του έργου. Η μελέτη θα λάβει υπόψη την συνεχή λειτουργία του εξοπλισμού χωρίς αντικατάσταση για τουλάχιστον 15 έτη. Τα μέρη του έργου που υπόκεινται σε φθορά θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς αντικατάσταση για τουλάχιστον 5 έτη.

Η μελέτη εφαρμογής θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι ο σχεδιασμός θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι εύκολη η λειτουργία, επιθεώρηση και συντήρηση των εγκαταστάσεων, ενώ ταυτόχρονα θα πρέπει να προσφέρονται συνθήκες ασφάλειας για τους εργαζόμενους.

### Περιεχόμενα της μελέτης εφαρμογής

Η μελέτη εφαρμογής θα αποτελείται από τρία (3) τουλάχιστον τεύχη με τα αντίστοιχα σχέδια μαζί με οτιδήποτε άλλο περιληφθεί στην σύμβαση ανάθεσης του έργου. Ειδικότερα κάθε τεύχος θα περιλαμβάνει τα εξής:

#### Τεύχος 1

Τεχνική περιγραφή των εγκαταστάσεων.

- Θα περιγράφεται με λεπτομέρεια τα επί μέρους τμήματα των εγκαταστάσεων με τη δυναμικότητα, βαθμό απόδοσης κλπ.
- Περιγραφή όλων των κατασκευών
- Το είδος των υλικών
- Αναλυτική περιγραφή Η/Μ εξοπλισμού
- Περιγραφή εσωτερικών χώρων εγκαταστάσεων
- Λειτουργία των εγκαταστάσεων.
- Κανόνες υγιεινής και ασφάλειας για τους εργαζόμενους.

#### Τεύχος 2

Υπολογισμοί

Στο τεύχος θα δίνονται όλοι οι υπολογισμοί που αφορούν:

- Υγιεινολογική μελέτη

- Υδραυλική μελέτη
- Μελέτη έργων Πολιτικού Μηχανικού
- Ηλεκτρομηχανολογική μελέτη

### Τεύχος 3

- Σχέδια των εγκαταστάσεων, μονογραμμικά σχέδια, κατόψεις, τομές κλπ.

Οι δαπάνες της μελέτης εφαρμογής βαρύνουν τον ανάδοχο, αφού έχουν συμπεριληφθεί στις κατ' αποκοπή δαπάνες στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου.

Θεσσαλονίκη, Απρίλιος 2013

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

Θωμάς Νεράντζης  
Ηλεκτρολόγος- Μηχανολόγος Μηχανικός

Κυριακή Σαριδάκη  
Πολιτικός Μηχανικός

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ**

Ιωάννης Βολιώτης  
Δ/ντής Εποπτείας Έργων Νησιωτικής &  
Υπόλοιπης Χώρας

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

με την υπ' αριθμ 768/2/17.04.2013  
απόφαση του Δ.Σ. της ΕΟΑΕ

Ιωάννης Βολιώτης  
Δ/ντής Εποπτείας Έργων Νησιωτικής &  
Υπόλοιπης Χώρας