



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Πράξη: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ  
Δ.Κ. ΣΗΜΑΝΤΡΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ  
ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ

Έργο: Κατασκευή Κλειστού Γυμναστηρίου Δ.Κ.  
Σημάντρων (Αποπεράτωση)

Αρ. Μελέτης: 36/2023

Προϋπολογισμός: 1.240.000,00€ (με Φ.Π.Α. 24%)

Χρηματοδότηση: Πρόγραμμα “ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ II” & Ίδιοι Πόροι

CPV: 45212225-9

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ  
ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2023



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΝΕΑΣ ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ  
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

Πράξη: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΓΥΜΝΑΣΤΗΡΙΟΥ  
Δ.Κ. ΣΗΜΑΝΤΡΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΝΕΑΣ  
ΠΡΟΠΟΝΤΙΔΑΣ

Έργο: Κατασκευή Κλειστού Γυμναστηρίου Δ.Κ.  
Σημάντρων (Αποπεράτωση)

Αρ. Μελέτης: 36/2023

Προϋπολογισμός: 1.240.000,00€ (με Φ.Π.Α. 24%)

Χρηματοδότηση: Πρόγραμμα “ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ II” & Ίδιοι Πόροι

CPV: 45212225-9

## ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 1. ΗΜ-ΣΤΠ1: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

#### 1.0 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι κατάλληλα για την ευρωπαϊκή αγορά με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

#### 1.1 ΣΩΜΑΤΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΨΥΞΗΣ

##### 1.1.1 Αξονικά αερόθερμα νερού Θέρμανσης & ψύξης

Τα τοιχώματα τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα με μόνωση, τύπου sandwich με εσωτερική μόνωση και λεκάνη συλλογής συμπυκνωμάτων ανοξειδωτής κατασκευής. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα είναι δύο ταχυτήτων.

Εξωτερικά βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή σε χρώμα λευκό RAL.

Θα διαθέτει θερμοστάτη χώρου με βάση στήριξης και καλώδιο σύνδεσης, με επιλογή λειτουργίας ΧΕΙΜΩΝΑΣ - ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ, ρύθμιση θερμοκρασίας 0~30°C, ταχύτητα ανεμιστήρα HI - LOW.

Τα αξονικά αερόθερμα θα στηρίζονται στους τοίχους σε ειδική μεταλλική βάση που θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις διαστάσεις του επιλεγόμενου εξοπλισμού. Κατά την εγκατάστασή τους θα απέχουν από τον τοίχο κατ' ελάχιστον όσο συνιστά ο κατασκευαστής ενώ από το δάπεδο απόσταση περίπου 5,00 μέτρα.

Κάθε σώμα συνδέεται με το σωλήνα προσαγωγής με ορειχάλκινες βαλβίδες, με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ) και φίλτρο γραμμής, διαστάσεων σύμφωνα με τα αντίστοιχα στόμια σύνδεσης. Αντίστοιχα στο τμήμα επιστροφής συνδέεται με λυόμενο σύνδεσμο και βαλβίδα. Κάθε σώμα θα διαθέτει ενσωματωμένο αυτόματο εξαεριστικό, εάν όχι θα τοποθετηθεί στο στόμιο εισόδου μετά το φίλτρο αυτόματο εξαεριστικό.

Κάθε αερόθερμο θα ελέγχεται στον ανεμιστήρα του από τον αντίστοιχο θερμοστάτη χώρου. Το σύνολο των θερμοστατών θα τοποθετηθούν επίτοιχοι επί της τοιχοποιίας στο σημείο της Γραμματείας.

Η ισχύς κάθε αξονικού αερόθερμου θα καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω ονομαστικές αποδόσεις:

Αξονικό αερόθερμο (ζεστού/κρύου νερού)	Απόδοση σε ψύξη	Απόδοση σε θέρμανση
	kW	kW
AXIAL FAN	10.70	26.40

Η ονομαστική απόδοση βασίζεται στις παρακάτω συνθήκες:

#### ψύξη

- Θερμοκρασία νερού εισαγωγής / απαγωγής: **7°C / 10°C**.
- Θερμοκρασία εισόδου αέρα: **28°C**.

#### θέρμανση

- Θερμοκρασία νερού εισαγωγής / απαγωγής: **85°C / 75°C**.
- Θερμοκρασία εισόδου αέρα: **20°C**.

Η σκάφη συμπυκνωμάτων είναι ανοξείδωτης κατασκευής.

Η σωληνώσεις απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων κατασκευάζονται από πλαστικούς σωλήνες PVC λευκού χρώματος Φ32, σε σύνδεση με τις γειτονικές κατακόρυφες οδεύσεις των υδρορροών όμβριων υδάτων.

#### **1.1.2 Εξαεριστικά σωμάτων**

Τα εξαεριστικά θα είναι Φ-1/2", ορειχάλκινα, επινικελωμένα, χειροκίνητα, υπολογισμένα για κανονική πίεση λειτουργίας.

#### **1.1.3 Διακόπτες σωμάτων**

Οι διακόπτες των σωμάτων θα είναι ορειχάλκινοι διπλής ρύθμισης με χειρολαβή από εβονίτη.

#### **1.2 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ**

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστοδιαστολών των δικτύων και την απομόνωση των κραδασμών στα σημεία σύνδεσης μηχανημάτων οι συσκευές θα είναι των παρακάτω τύπων:

##### **1.2.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι**

Διαστολικοί σύνδεσμοι τύπου BERGHOFEN, με φυσούνα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316Ti βιδωτά με ρακόρ για διατομές σωληνώσεων έως και DN50 (2"), ονομαστικής πίεσης 10ATM. Για μεγαλύτερες διατομές θα είναι με συγκολλητά άκρα BW, ονομαστικής πίεσης 16ATM.

##### **1.2.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι**

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φυσούνα από συνθετικό λάστιχο EPDM, ενισχυμένο με πλέγμα νάυλον και με χαλύβδινες φλάντζες σύνδεσης ονομαστικής πίεσης 10atm για θερμοκρασίες λειτουργίας -10°C έως +110°C.

#### **1.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

Τα όργανα διακοπής, ρύθμισης, αντεπιστροφής κλπ, θα είναι κατάλληλα για τις πιέσεις και θερμοκρασίες των δικτύων που εξυπηρετούν. Μέχρι διαμέτρου DN50 (2") θα είναι από χυτό φωσφορούχο μπρούτζο (rot guss) ή σφυρήλατο ορείχαλκο (forged brass) με σπείρωμα κλάσης πίεσης DN10 και από διάμετρο DN65 (2.1/2") και άνω θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (gray guss) με φλάντζες κλάσης πίεσης DN10. Τα αποφρακτικά όργανα θα είναι σφαιρικές δικλείδες (ball valves) μέχρι DN50 (2") και συρταρωτές δικλείδες (gate valves) από DN65 (2.1/2") και άνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Αναλυτική προδιαγραφή κάθε οργάνου παρατίθεται στη συνέχεια.

### 1.3.1 Βάνες

#### 1.3.1.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves)

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- α. σώμα διακόπτη από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000kgf/cm<sup>2</sup>).
- β. βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, με παρέμβυσμα στεγανότητας από "φίμπερ" ή ισοδύναμο υλικό.
- γ. στέλεχος βαλβίδας, ορειχάλκινο, με ενισχυμένη βάση με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται στους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα). Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, για διαμέτρους από DN15 (1/2") μέχρι και DN50 (2").

Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### 1.3.1.2 Βάνες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN65 (2.1/2") μέχρι και DN125 (5"). Θα είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες με σώμα από χυτοσίδηρο, με συμπαγή σφήνα από ανοξείδωτο χάλυβα και καλύπτρα από χυτοσίδηρο. Οι δίοδοι άκρων του σώματος και οι συμπαγείς σωλήνες των εδρών θα είναι κυκλικές και η διάμετρός τους δεν θα είναι μικρότερη από το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10 bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας που θα χρησιμοποιηθούν.

Οι έδρες του σώματος θα είναι ένθετες υπό μορφή δακτυλίων καλά προσαρμοσμένων, για να αποκλείεται η χαλάρωση πίσω από το δακτύλιο.

Οι συμπαγείς σφήνες θα έχουν οδηγούς για να εξασφαλίζουν ευθυγράμμιση και αντοχή στην εφαρμοζόμενη από το υγρό πίεση.

Οι οδηγοί θα είναι λείοι, ευθυγραμμισμένοι και θα εξασφαλίζουν τις προσόψεις της σφήνας να μην έρχονται σε επαφή με τις έδρες του σώματος μέχρι λίγο πριν το σημείο τερματισμού. Όταν η δικλείδα είναι κλειστή, η σφήνα θα βρίσκεται ψηλά στις έδρες του σώματος για να αποτραπεί φθορά. Θα προμηθευτούν σφήνες με κατάλληλο τρόπο στερέωσης στο στέλεχος και θα προσαρμόζονται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου στελέχους.

Οι χειροσφόνδυλοι θα είναι ακτινωτού τύπου και θα είναι έτσι προσαρμοσμένοι, ώστε, ενώ κρατούνται με ασφάλεια στη θέση τους κατά την ομαλή λειτουργία, θα μπορούν να αντικατασταθούν όταν είναι ανάγκη.

Όπου είναι πρακτικά δυνατόν, οι στεφάνες των χειροσφονδύλων θα είναι σημειωμένες με ένα βέλος στη διεύθυνση κλεισίματος με την ένδειξη "κλειστό". Η διεύθυνση κλεισίματος θα είναι "δεξιόστροφη", όπως κοιτάμε το χειροσφόνδυλο από πάνω.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### 1.3.1.3 Βάνες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας"

Τοποθετούνται σε σωλήνες από DN150 και άνω. Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο. Το διάφραγμα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνον όταν κλείσει η δικλείδα.

Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην προδιαγραφή "Βάνες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς".

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### 1.3.1.4 Βάνες χυτοχαλύβδινες

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από χυτοχάλυβα. Το συρταρωτό σφηνοειδές διάφραγμα θα είναι επίσης από χυτοχάλυβα και θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του, ώστε να εφάπτεται στις επενδεδυμένες με ορείχαλκο παρειές του μόνο όταν η δικλείδα κλείσει.

Πίεση λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### 1.3.1.5 Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves)

Θα είναι τύπου "ατμοφράκτη" με αφαιρετή χειρολαβή, ώστε μετά τη ρύθμιση να παραμένει σταθερή η ροή.

Μέχρι διαμέτρου DN50 (2") θα είναι ορειχάλκινες με σπείρωμα, σφαιρικές, με ανυψούμενο βάκτρο με ορειχάλκινη έδρα. Από DN65 (2.1/2") και άνω θα είναι φλαντζωτές, χυτοσιδηρές, σφαιρικού τύπου, με αντικαθιστώμενη έδρα και συνδετικούς δίσκους.

Οι έδρες του σώματος θα είναι είτε αυτοτελείς με το σώμα, είτε ένθετες με τη μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, στέρα προσαρμοσμένων για την παρεμπόδιση χαλάρωσης ή διαρροής από το δακτύλιο. Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο των χρησιμοποιούμενων δίσκων.

Οι δίσκοι θα είναι εφοδιασμένοι με επαρκή μέσα για τη στερέωση στο στέλεχος (ή βάκτρο). Ο δίσκος του πώματος θα είναι ίδιας μορφής, ώστε η σχέση ποσοστού ανοίγματος με το ποσοστό ροής να είναι περίπου γραμμική.

Το μπρούντζινο εξάρτημα για χυτοσιδηρές δικλείδες θα περιλαμβάνει την κατασκευή από μπρούντζο του στελέχους (ή βάκτρου), δίσκων από ένα τεμάχιο, αντικαθιστωμένου τύπου δίσκων και δακτυλίων της έδρας του σώματος.

Οι ρυθμιστικές δικλείδες θα είναι σημειωμένες με δείκτη, που θα δείχνει το ποσοστό ανοίγματος της δικλείδας. Διπλές ρυθμιστικές δικλείδες θα έχουν επιπλέον προσαρμοσμένο ένα μηχανισμό ασφάλισης, για να παρεμποδισθεί το άνοιγμα της δικλείδας πέρα από αυτό, που έχει ρυθμιστεί. Οι δικλείδες θα μπορούν να κλείσουν με το μηχανισμό ασφάλισης κατά την λειτουργία για σκοπούς απομόνωσης.

Πίεση λειτουργία και διακοπής 10 atm.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### **1.3.2 Κρουνοί εκκένωσης**

Θα είναι ορειχάλκινοι με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά της εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα και πώμα, έτσι ώστε μετά την αφαίρεση του πώματος να μπορεί να κοχλιωθεί εύκαμπτος σωλήνας για σύνδεση με την αποχέτευση, πλύσιμο δαπέδων κλπ.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 1.3.3 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα"

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2", εφοδιασμένα με βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου "ελατηρίου", ώστε και μετά την αφαίρεση του εξαεριστικού από το δίκτυο, η βαλβίδα να στεγανοποιεί την υποδοχή του πλωτήρα.

Το εξαεριστικό θα έχει κατάλληλο στόμιο, που επιτρέπει την έξοδο του αέρα χωρίς την δημιουργία αντίθλιψης, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα φράσσει στεγανά το στόμιο, ευθύς ως η στάθμη του νερού ανέβει στο χώρο του πλωτήρα, μετά την απομάκρυνση του αέρα.

Το σώμα του εξαεριστικού θα είναι ορειχάλκινο, ενώ ο μεταλλικός πλωτήρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα σχεδιασμένος, ώστε να αποκλείει την διαρροή νερού από το σύστημα.

Το εξαεριστικό θα είναι κατάλληλο για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα τοποθετούνται πάντα σε συνδυασμό με χειροκίνητο εξαεριστικό (δικλείδα), διαμέτρου Φ1/2", με κάλυμμα ασφάλειας.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### Εξαεριστικά μηχανοστασίου

Μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω, των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα Φ1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκέντρωσης που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από την λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5m θα υπάρχουν βάνες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των γραμμών. Ο σωλήνας εξαερισμού Φ1/2" θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα Φ1.1/2" μήκους 20cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό (μπουκάλα).

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 1.3.4 Βαλβίδα αντεπιστροφής

Θα είναι μέχρι διαμέτρου DN50 (2") ταλαντευομένου σύρτη (swing), αξονικής μετατόπισης με ελατήριο, κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από φωσφορούχο ορείχαλκο και συνδεόμενες στο δίκτυο με σπείρωμα.

Για δίκτυα διαμέτρου άνω των 2" οι βαλβίδες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, ανυψούμενου τύπου, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο με ορειχάλκινη έδρα.

Οι βαλβίδες θα είναι κατάλληλες για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση και η λειτουργία τους δεν πρέπει να παρουσιάζει πλήγμα ή θόρυβο.

Η επιφάνεια των ακραίων διόδων του σώματος δεν θα είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου, αντίστοιχης διαμέτρου με το ονομαστικό μέγεθος της δικλείδας. Αυτή η επιφάνεια θα αφορά την επιφάνεια για το μέσο ροής μεταξύ των άκρων του σώματος για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου με μικρές διαστάσεις από πρόσοψη σε πρόσοψη. Αυτή η επιφάνεια μπορεί να μειωθεί σε 85 % της επιφάνειας των ακραίων μερών του σώματος.

Οι δικλείδες με σπείρωμα θα έχουν άκρα με εσωτερικό σπείρωμα, μορφής εξαγώνου ή οκταγώνου, ή θα έχουν άκρα κυκλικά, με (4) ή πλέον πλευρικές προεξοχές. Τα σπειρώματα θα είναι παράλληλα ή κωνικά.

Τα φλαντζωτά άκρα των δικλείδων θα είναι τυποποιημένα για μέγιστη πίεση 10 bar στη μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα είναι σε ορθή γωνία και ομόκεντρες με τον άξονα της εσωτερικής διαμέτρου. Οι προσόψεις της φλάντζας θα έχουν διατηρηθεί με οπές κοχλιών γύρω από το κέντρο.

Οι έδρες του σώματος θα είναι αυτοτελείς μαζί με το σώμα, ή θα είναι ένθετες υπό μορφή αντικαθιστωμένων δακτυλίων, προσαρμοσμένων με ασφάλεια για να παρεμποδισθεί η χαλάρωση ή η διαρροή από το δακτύλιο.

Η μορφή της επιφάνειας έδρασης θα ανταποκρίνεται στον τύπο του χρησιμοποιούμενου μηχανισμού ελέγχου. Για δικλείδες ταλαντευομένου τύπου (swing), η θέση, ή η γωνία της έδρας του σώματος, θα είναι καθορισμένη για να επιτυγχάνεται το κλείσιμο και να παρεμποδίζεται ο θόρυβος. Η ανύψωση ή η ταλάντωση (swing) του μηχανισμού αντεπιστροφής από την έδρα θα είναι επαρκής για να δώσει μια επιφάνεια μέσου ροής όχι μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

Οι δίσκοι ταλαντευομένου τύπου θα είναι είτε αυτοτελείς, είτε χωριστής κατασκευής από την άρθρωση.

Οι δίσκοι ανυψούμενου τύπου θα οδηγούνται από κάτω ή και επάνω από την έδρα του σώματος. Ο άνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται, μπορεί να σχηματιστεί σαν δοχείο απόσβεσης (dashpot). Τα έμβολα ανυψούμενου τύπου θα έχουν μια πρόσοψη εδράνου στο κάτω άκρο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### **1.3.5 Φίλτρα νερού**

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από DN40 (1.1/2") το φίλτρο θα είναι χυτοσιδηρό, φλαντζωτό και θα φέρει στο κάτω μέρος διάταξη αφαίρεσης του εσωτερικού ηθμού, χωρίς να χρειαστεί να αφαιρεθεί το φίλτρο από το δίκτυο, ενώ θα είναι εφοδιασμένο με κρουνό εκκένωσης Φ3/4" για την περιοδική εκκένωση των ιζημάτων και ακαθαρσιών, χωρίς να αφαιρεθεί ο ηθμός. Ο ηθμός θα είναι ορειχάλκινος 20 mesh, ήτοι θα φέρει οπές Φ-0.84mm και ελεύθερη επιφάνεια (ανοίγματα) 44,5%.

Για διαμέτρους μέχρι DN40 (1.1/2") θα χρησιμοποιηθεί φίλτρο από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερο από 2000kgf/cm<sup>2</sup>), τύπου "Y", συνδεδεμένο στο δίκτυο με σπείρωμα, εφοδιασμένο με διάταξη αφαίρεσης του ηθμού, χωρίς να αφαιρεθεί από το δίκτυο και με ορειχάλκινο ηθμό, όπως παραπάνω αναφέρεται.

Η όλη κατασκευή θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## **1.4 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ**

### **1.4.1 Ρακόρ**

Τοποθετούνται μέχρι διαμέτρου DN50 (2") και θα είναι τύπου με κωνική έδραση, γαλβανισμένα, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται, (βλέπε ενότητα σωλήνων) κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, από μαλακό, malleable, χυτοσίδηρο.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### **1.4.2 Φλάντζες**

Οι φλάντζες για τους γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες μέχρι και DN50, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες (βλέπε ενότητα σωλήνων).

Οι φλάντζες για σωλήνες DN65 και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά του και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες (βλέπε ενότητα σωλήνων).

Φλάντζες προοριζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού θα είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

Όλες οι φλαντζωτές συνδέσεις θα είναι εφοδιασμένες με κατάλληλα παρεμβύσματα πάχους 1,5mm με βάση τον αμίαντο. Η σύσφιγξη θα επιτυγχάνεται με χαλύβδινα μπουλόνια και περικόχλια με εξαγωνική κεφαλή.

Πίεση λειτουργίας των φλαντζών 10 atm και θερμοκρασία νερού 120°C.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### **1.4.3 Διαστολικοί σύνδεσμοι**

Στις σωληνώσεις μεγάλου μήκους όπου υπάρχει περίπτωση κατά την έναρξη και στάση λειτουργίας να εμφανιστούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω συστολοδιαστολών, πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών, ώστε να αποκλείεται η εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων στους σωλήνες.

Τέτοιες διατάξεις είναι:

- η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ω"-μέγα".
- η μετατόπιση του άξονα του σωλήνα με κάμψη (στις μικρές διαμέτρους σωλήνων).
- με χαλύβδινα διαστολικά.

Και στις τρεις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, ώστε οι μετακινήσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Ειδικά τα διαστολικά είναι:

##### 1.4.3.1 Αξονικά

Θα είναι χυτοσίδηρά, τηλεσκοπικά, μήκους διαστολής 100 mm για πίεση λειτουργίας 15atm και θερμοκρασία μέχρι 200°C. Το σώμα των διαστολικών, αρσενικό, θηλυκό και στυπιοθλίπτης, θα είναι από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο. Οι δακτύλιοι τριβής θα είναι από ορείχαλκο.

Θα είναι ανοξείδωτα, με σπείρωμα μέχρι τη διάμετρο των DN50 (2"), ή φλαντζωτά, από διάμετρο DN65 (2.1/2") και πάνω, θα περιλαμβάνουν ανοξείδωτους εσωτερικούς χιτώνες και πτυσσόμενες διατάξεις. Στα κανονικά τους όρια λειτουργία θα παραλαμβάνουν την συνολική κίνηση διαστολής μεταξύ δύο σημείων αγκύρωσης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

##### 1.4.3.2 Μηχανικής σύζευξης

Αποτελούνται από ένα κεντρικό μανδύα, τερματικές φλάντζες, στεγανωτικούς ελαστικούς δακτυλίους σφηνοειδούς σχήματος και κοχλίες με περικόχλια. Τα κύρια εξαρτήματα θα κατασκευαστούν από υψηλής ποιότητας μαλακό χυτοσίδηρο, μέχρι μεγέθους DN100 (4"), και από χάλυβα για μεγαλύτερες διαμέτρους. Όλοι οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι γαλβανισμένα. Οι στεγανοποιητικοί δακτύλιοι θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του υγρού, την θερμοκρασία και την πίεση λειτουργίας.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

#### **1.4.4 Χιτώνια σωλήνων**

Τα χιτώνια που περιβάλλουν τους σωλήνες κατά τη διέλευσή τους μέσω τοίχων, δαπέδων, οροφών κλπ, θα είναι από γαλβανισμένο σωλήνα ή από εγκεκριμένο υλικό PVC ή άλλο υλικό όπως ορίζεται στις τεχνικές προδιαγραφές του έργου.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.



## 1.5 ΌΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ

### 1.5.1 Μανόμετρα

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών. Θα είναι ορειχάλκινα Φ100 mm με αναμονή διατομής Φ1/2" με αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομόνωσης και εξαερισμού. Η κλίμακα θα επιλεγεί έτσι, ώστε οι ενδείξεις των μετρήσεων να βρίσκονται στην περιοχή 1/4-3/4 της κλίμακας με ακρίβεια  $\pm 2\%$ .

Μανόμετρα θα τοποθετηθούν:

- Στην είσοδο και έξοδο του κεντρικού κυκλοφορητή κρύου - ζεστού νερού στο λεβητοστάσιο.
- Σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσης θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

### 1.5.2 Θερμόμετρα

Στην είσοδο και έξοδο του νερού σε κάθε αντλία θερμότητας θα εγκατασταθούν θερμόμετρα υδραργυρικά, τύπου εμβάπτισης, ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, "βιομηχανικού" τύπου, με κλίμακα περίπου 20cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (separable sockets) χωρίς να απαιτείται η διακοπή της ροής.

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Τα θερμόμετρα θα έχουν κλίμακα από  $-10^{\circ}\text{C}$  έως  $+120^{\circ}\text{C}$  τουλάχιστον, με ακρίβεια  $\pm 2\%$ .

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

## 1.6 ΑΝΤΛΙΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ - ΑΕΡΟΨΥΚΤΗ ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

Η μονάδα HEAT PUMP CWU αποτελεί από μόνη της ένα αυτόνομο σύστημα παραγωγής ζεστού / κρύου νερού, για την κάλυψη των φορτίων ψύξης / θέρμανσης του αγωνιστικού χώρου. Περιλαμβάνει ενσωματωμένο συγκρότημα «pump box» με τον αντίστοιχο εξοπλισμό αντλίας in-line και οργάνων επιτήρησης.

Κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση, με δυνατότητα αυτόνομης ή παράλληλης λειτουργίας πολλών μονάδων.

Η μονάδα CWU Heat Pump θα καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω ονομαστικές αποδόσεις:

Μονάδα αντλίας θερμότητας (ζεστού/κρύου νερού)	Απόδοση σε ψύξη	EER	Απόδοση σε θέρμανση	COP
	kW		kW	
CWU	22.10	3,07	24.60	3,32

Η ονομαστική απόδοση στην ψύξη, θα βασίζεται στις παρακάτω συνθήκες:

- Θερμοκρασία ψυχρού νερού εισαγωγής και εξόδου:  **$12^{\circ}\text{C} / 7^{\circ}\text{C}$** .
- Εξωτερική θερμοκρασία:  **$35^{\circ}\text{C}$** .

Η ονομαστική απόδοση στη θέρμανση, θα βασίζεται στις παρακάτω συνθήκες:

- Θερμοκρασία θερμού νερού εισαγωγής και εξόδου:  **$40^{\circ}\text{C} / 45^{\circ}\text{C}$** .
- Εξωτερική θερμοκρασία:  **$7^{\circ}\text{C}$** .
- Σχετική υγρασία:  **$87\%$** .

Ενδεικτικές εξωτερικές διαστάσεις της μονάδας: Μήκος A=1550mm, βάθος B=450mm, Ύψος H=1700mm.

Βάρος εξοπλισμού: 335kgr.

Παροχή ισχύος: 400V / 3ph / 50Hz.

Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής συμπεριλαμβανομένων όλων των ηλεκτρικών και ψυκτικών κυκλωμάτων. Κάθε μονάδα θα έχει περάσει από έλεγχο καλής λειτουργίας και ποιότητας από το εργοστάσιο κατασκευής.

### 1.6.2 Σύστημα VRF

Σύστημα μίας εξωτερικής μονάδας τύπου «multi», με δυνατότητα σύνδεσης έως και με 4 εσωτερικές μονάδες.

Λειτουργία εξωτερικής μονάδας: inverter.

Συνολική μέγιστη απόσταση σωληνώσεων για το σύνολο των μονάδων: 50m.

Μέγιστη υψομετρική διαφορά εξωτερικής - εσωτερικής μονάδας: 15m.

Ψυκτικό υγρό: R410a

Οι εξωτερικές μονάδες MULTI UNIT θα καλύπτουν κατ' ελάχιστον τις παρακάτω ονομαστικές αποδόσεις, σε ότι αφορά την λειτουργία τους σε κάλυψη ψυκτικών φορτίων:

Εξωτερική μονάδα	Απόδοση σε ψύξη (kW)	Κατανάλωση (kW)	EER
MULTI 01	8,00	2,22	3,47
MULTI 02	6,80	1,94	3,51

Όρια θερμοκρασίας λειτουργίας ψύξης: -10 / +46 °C.

Αντίστοιχα σε λειτουργία θέρμανσης είναι:

Εξωτερική μονάδα	Απόδοση σε θέρμανση (kW)	Κατανάλωση (kW)	COP
MULTI 01	9,60	2,55	3,76
MULTI 02	8,00	2,09	3,78

Όρια θερμοκρασίας λειτουργίας θέρμανσης: -15 / +24°C.

Οι εσωτερικές μονάδες A/C, θα είναι επίτοιχης εμφανής τοποθέτησης μονής κατεύθυνσης, λευκού χρώματος, λεπτού και καλαίσθητου σχεδιασμού και σε πλήρη συμφωνία λειτουργίας με τις αντίστοιχες εσωτερικές μονάδες. Η κάθε εσωτερική μονάδα θα συνδέεται αποκλειστικά με εξωτερικές μονάδες και εξαρτήματα του ίδιου κατασκευαστή και της ίδιας σειράς.

Θα διαθέτουν ασύρματο χειριστήριο, εύχρηστου προγραμματισμού και δυνατότητα λειτουργίας χαμηλού θορύβου εξωτερικής μονάδας.

Τα τεχνικά στοιχεία / αποδόσεις σε λειτουργία ψύξης / θέρμανσης είναι:

Εσωτερική μονάδα	Τεμ.	Απόδοση σε ψύξη Btu/h	Απόδοση σε θέρμανση Btu/h
A/C 9000	3	7.200	8.900
A/C 12000	2	11.900	13.000

Εσωτερική μονάδα	Τεμ.	Απόδοση σε ψύξη Btu/h	Απόδοση σε θέρμανση Btu/h
A/C 18000	1	18.100	19.800

Η εσωτερική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής συμπεριλαμβανομένων όλων των ηλεκτρικών και ψυκτικών κυκλωμάτων. Κάθε εσωτερική μονάδα θα έχει περάσει από έλεγχο καλής λειτουργίας και ποιότητας από το εργοστάσιο κατασκευής.

Η τάση λειτουργίας της μονάδας θα είναι 220/240 volt, μονοφασική, 50 Hz.

#### Περιγραφή συστήματος

Το σύστημα κλιματισμού των χώρων αποδυτηρίων και προσωπικού θα είναι μεταβαλλόμενης απόδοσης και ροής ψυκτικού μέσου (VRF), αντλία θερμότητας (heat pump). Το σύστημα αντλίας θερμότητας θα αποτελείται από εξωτερική μονάδα σε σύνδεση με πολλαπλές εσωτερικές μονάδες (τρεις ανά εξωτερική μονάδα) και σύστημα κεντρικού ελέγχου (Control system). Η κάθε εξωτερική μονάδα θα είναι οριζόντιας απόρριψης αέρα, κατάλληλη για σύνδεση σε παροχή ισχύος, τάσεως 230 volt.

Οι εξωτερικές μονάδες και ο μέγιστος αριθμός συνδεόμενων εσωτερικών μονάδων ανά εξωτερική, περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα. Κάθε εσωτερική μονάδα ή ομάδα εσωτερικών μονάδων θα ελέγχεται αυτόνομα από τοπικά χειριστήρια.

Μοντέλο	Μέγιστος αριθμός συνδεόμενων μονάδων
MULTI 01	4
MULTI 02	3

#### Διασφάλιση ποιότητας

- Η ηλεκτρική καλωδίωση θα συμμορφώνεται με τους τοπικούς κανονισμούς.
- Οι μονάδες θα είναι κατασκευασμένες σε εργοστάσια πιστοποιημένα με ISO 9001 και ISO14001 που συμμορφώνονται με τα πρότυπα του παγκόσμιου οργανισμού πιστοποίησης (ISO) και αφορούν την προστασία του περιβάλλοντος.
- Οι εξωτερικές μονάδες μόνο, θα είναι φορτισμένες με την απαραίτητη ποσότητα ψυκτικού μέσου R-410A. Επιπλέον ποσότητα ψυκτικού μέσου θα υπολογίζεται ανάλογα με το μήκος των εγκατεστημένων σωληνώσεων και την ισχύ των εσωτερικών μονάδων.
- Παράδοση, φύλαξη και μεταφορά.

Οι μονάδες παραδίδονται, φυλάσσονται και μεταφέρονται βάση των προδιαγραφών του κατασκευαστή.

#### Πιστοποίηση

Οι εξωτερικές μονάδες, θα είναι πιστοποιημένες από κατάλληλο φορέα για τις αποδόσεις τους και τις στάθμες θορύβου.

#### Εγγύηση

Οι μονάδες θα καλύπτονται από εγγύηση καλής λειτουργίας, για τους μεν συμπιεστές των εξωτερικών μονάδων 5 έτη, για δε τα υπόλοιπα μέρη αυτών 2 έτη. Στα πλαίσια της εγγύησης, συμπεριλαμβάνεται και το κόστος της εργασίας για επισκευή ή αντικατάσταση των ελαττωματικών εξαρτημάτων καθώς και τα έξοδα κίνησης του εξουσιοδοτημένου επισκευαστικού κέντρου της.

Ως ημερομηνία έναρξης της εγγύησης θεωρείται η ημερομηνία εκκίνησης των μηχανημάτων.

## Εξωτερική μονάδα MULTI UNIT

### Γενικά:

Η εξωτερική μονάδα θα συνδέεται αποκλειστικά με εσωτερικές μονάδες και εξαρτήματα της ίδιας σειράς. Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να συνδεθεί απευθείας με τα συστήματα ελέγχου και διαχείρισης (Control systems) της.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής συμπεριλαμβανομένων όλων των ηλεκτρικών και ψυκτικών κυκλωμάτων. Κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει περάσει από έλεγχο καλής λειτουργίας και ποιότητας από το εργοστάσιο κατασκευής.

Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ένα ή δύο συμπιεστές καθοδηγούμενους από σύστημα inverter για γραμμική μεταβολή της απόδοσης ανάλογη τις ζήτησης. Δεν θα χρησιμοποιούνται συμπιεστές σταθερών στροφών (ON/OFF).

- Το άθροισμα της ισχύος των συνδεδεμένων εσωτερικών μονάδων θα είναι από 50% έως 130% της ονομαστικής απόδοσης της εξωτερικής μονάδας.
- Η στάθμη ηχητικής πίεσης των εξωτερικών μονάδων δεν θα ξεπερνάει τα 60 dB (A).
- Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν συλλέκτη (accumulator) για την αποφυγή εισροής ψυκτικού μέσου σε υγρή μορφή στην αναρρόφηση του συμπιεστή και αποφυγή υπερφόρτωσής του.
- Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν διακόπτη υψηλής πίεσης και φίλτρα αφύγρανσης.
- Οι μονάδες θα παρέχουν την δυνατότητα λειτουργίας με μέγιστη υψομετρική διαφορά εγκατάστασης 15m μεταξύ της εξωτερικής και της δυσμενέστερης εσωτερικής. Το συνολικό μήκος σωλήνωσης θα μπορεί να φτάσει τα 50m.
- Το μέγιστο μήκος σωλήνωσης θα μπορεί να φτάσει τα 30m (30 ισοδύναμο) μεταξύ εξωτερικής μονάδας και της δυσμενέστερης εσωτερικής χωρίς να χρειάζεται αύξηση στην διατομή των σωληνώσεων ή εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.
- Οι μονάδες θα έχουν μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας για εγγυημένη λειτουργία ακόμη και κάτω από ακραίες συνθήκες.

Πιο συγκεκριμένα οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας στην θέρμανση από -15°C έως 24°C ενώ στην ψύξη από 0°C έως 46°C. Η απόδοση των μονάδων και η κατανάλωση τους ακόμη και κάτω από αυτές τις συνθήκες θα πρέπει να απεικονίζονται σε πίνακες που περιλαμβάνονται στα τεχνικά εγχειρίδια του κατασκευαστή.

- Η εξωτερική μονάδα θα διαθέτει ελαιοδιαχωριστή υψηλής απόδοσης και επιπρόσθετα λογική λειτουργίας που θα εξασφαλίζει πάντοτε την απαραίτητη ποσότητα λαδιού στον συμπιεστή.
- Το σύστημα θα διαθέτει αυτόματη διαδικασία ελέγχου κατάστασης εσωτερικών μονάδων και εκκίνησης, αυτόματο έλεγχο βασικών εξαρτημάτων καθώς και έλεγχο της εγκατάστασης.
- Το ηλεκτρονικό κύκλωμα τροφοδοσίας του συμπιεστή IPM (Intelligent Power Module) θα ψύχεται με ψυκτικό μέσο χρησιμοποιώντας το ψυκτικό κύκλωμα της εξωτερικής μονάδας, με αποτέλεσμα την απρόσκοπτη και αξιόπιστη λειτουργία του inverter ανεξάρτητα από την εξωτερική θερμοκρασία.
- Το σύστημα θα διαθέτει αλγόριθμο που θα ρυθμίζει τις συχνότητες των συμπιεστών με σκοπό την αποφυγή συντονισμού για μείωση της κόπωσης των σωληνώσεων και αύξηση της διάρκειας ζωής του ψυκτικού κυκλώματος.

### Περιβάλημα:

Τα καλύμματα της εξωτερικής μονάδας θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα, με αντιδιαβρωτική προστασία, ηλεκτροστατική βαφή φούρνου και επισμάλτωση.

### Ανεμιστήρας:

- Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν έναν κινητήρα ανεμιστήρα με διάταξη DC inverter μεταβαλλόμενης ταχύτητας, με μόνιμους μαγνήτες και χωρίς ψήκτρες (BLDC).
- Ο κινητήρας θα διαθέτει εσωτερική προστασία και έδρανα με μόνιμη λίπανση.
- Ο ανεμιστήρας θα είναι οριζόντιας απόρριψης

#### Ψυκτικό μέσο:

- Το ψυκτικό κύκλωμα θα έχει σχεδιαστεί για λειτουργία αποκλειστικά με ψυκτικό μέσο R410A.
- Για περιβαλλοντολογικούς λόγους, η μονάδα θα διαθέτει την ελάχιστη δυνατή ποσότητα ψυκτικού μέσου.

#### Εναλλάκτης:

- Ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα είναι τύπου σωλήνα - πτερυγίου.
- Ο εναλλάκτης θα διαθέτει αντιδιαβρωτική προστασία που θα αποτελείται από δύο στρώσεις ακρυλικού υλικού. Η πρώτη στρώση πάνω στο φύλλο αλουμινίου θα είναι ένα αντιδιαβρωτικό φιλμ εποξικού ακρυλικού που θα προστατεύει τον εναλλάκτη από την διάβρωση. Η δεύτερη στρώση θα είναι από υδροφιλικό φιλμ ακρυλικής ρητίνης η οποία θα επιτρέπει την απομάκρυνση των συμπυκνωμάτων με αποτέλεσμα την βελτιστοποίηση της απόδοσης του εναλλάκτη.

#### Συμπιεστής:

- Οι εξωτερικές μονάδες θα είναι εξοπλισμένες με ένα ερμητικού τύπου σπειροειδή συμπιεστή υψηλής πίεσης με ψεκασμό μέσης πίεσης απευθείας στην κεφαλή, μεταβαλλόμενων στροφών (inverter) με μόνιμους μαγνήτες και χωρίς ψήκτρα.
- Η ταχύτητα περιστροφής του συμπιεστή θα αυξομειώνεται γραμμικά και ανάλογα με τις απαιτήσεις σε θερμικά ή ψυκτικά φορτία, εξασφαλίζοντας την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας.
- Ο συμπιεστής θα διαθέτει τεχνολογία απευθείας ψεκασμού αερίου στην κεφαλή του, για αύξηση της ροής της μάζας του ψυκτικού μέσου με αποτέλεσμα την αύξηση της απόδοσης σε χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Ο συμπιεστής θα είναι εξοπλισμένος με θερμική προστασία για αποφυγή υπερφόρτωσης.
- Ο συμπιεστής θα είναι τοποθετημένος σε αντικραδασμικά λάστιχα με σκοπό την αποφυγή συντονισμού και καταπόνησης των σωληνώσεων.
- Ο συμπιεστής θα διαθέτει λειτουργία ομαλής εκκίνησης (soft start) για την αποφυγή υπερφόρτωσης κατά την εκκίνηση του. Με τον τρόπο αυτό, εκτείνεται η διάρκεια ζωής του και αποφεύγεται η υπερφόρτωση του ηλεκτρικού δικτύου.

#### Ηλεκτρικά:

- Η παροχή ισχύος θα είναι 230 volts, μονοφασικό, 50 Hz.
- Το εύρος της τάσης εισόδου για συνεχόμενη λειτουργία θα είναι από 215-240 volt. Η μονάδα θα έχει την δυνατότητα να ελέγχει την τάση εισόδου, καθώς και την ένταση λειτουργίας.
- Η γραμμή επικοινωνίας μεταξύ εσωτερικών μονάδων και εξωτερικής μονάδας θα είναι 12VDC και η σύνδεση θα γίνεται με καλώδιο δύο κλώνων χωρίς θωράκιση και χωρίς πολικότητα με αποτέλεσμα την αξιόπιστη επικοινωνία του συστήματος αλλά και την ευκολότερη εγκατάσταση της καλωδίωσης.

#### **1.7 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ**

Για την κυκλοφορία του νερού στους διάφορους κλάδους σωληνώσεων, προβλέπονται αντλίες κυκλοφορίας τύπου "κυκλοφορητή" (in line) κατάλληλες για εγκατάσταση απευθείας στις σωληνώσεις με διάταξη inverter.

Θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία υγρού θερμοκρασίας  $-15/+140^{\circ}\text{C}$  με στατική πίεση τουλάχιστον 6 bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής.

Ο κυκλοφορητής αποτελείται από μία (1) μονοβάθμια αντλία - ηλεκτροκινητήρας τοποθετημένη σ' ένα σώμα με διάταξη inverter.

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με στεγανό τριφασικό ή μονοφασικό ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380/220V/50Hz/3Φ με δυνατότητα να αποδίδει πλήρη ισχύ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος  $40^{\circ}\text{C}$ . Ο ηλεκτροκινητήρας των κυκλοφορητών θα είναι μονοφασικός (1 Φ), ή τριφασικός (3 Φ), ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα). Η ελάχιστη προστασία θα είναι IP-44.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει τη μέγιστη απορροφώμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 5000rpm.

Ο κυκλοφορητής θα είναι υδrolίπαντος με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς στυπιοθλίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.

Κυκλοφορητές παροχής άνω των 30m<sup>3</sup>/h θα έχουν κινητήρες 1450rpm.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα ή ρακόρ, για μικρούς κυκλοφορητές (η είσοδος και η έξοδος του μεταφερόμενου υγρού από τον κυκλοφορητή θα είναι σε μια ευθεία, ώστε να είναι δυνατή η απευθείας σύνδεσή του στις σωληνώσεις).

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρό GG-25, η πτερωτή από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο ή και από ειδικό πλαστικό, πχ. βακελίτης, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα με μεγάλη διάμετρο για λειτουργία χωρίς ταλαντώσεις. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 Hz.

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών αντιδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλάξ ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από τη χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχή - μανομετρικό.

Οι παροχές όλων των κυκλοφορητών δίνονται στα σχέδια και το τεύχος υπολογισμών της μελέτης, όπου ταυτόχρονα καθορίζονται και τα μανομετρικά ύψη. Το σημείο λειτουργίας του κυκλοφορητή πάνω στη χαρακτηριστική καμπύλη του κυκλοφορητή πρέπει να εξασφαλίζει σταθερή παροχή για μεγάλες μεταβολές της υδραυλικής αντίστασης του δικτύου σωληνώσεων.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφόσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.

Στην τιμή του κυκλοφορητή εκτός από τα παραπάνω περιλαμβάνεται και η προμήθεια και η εγκατάσταση του θερμοστάτη, καθώς και η ηλεκτρική γραμμή που τον συνδέει. Επίσης, περιλαμβάνεται και η αξία της ηλεκτρικής γραμμής τροφοδοσίας του κυκλοφορητή.

### **1.8 ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΟΧΕΙΟ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ**

Το ΚΔΔ θα πληρεί τους γερμανικούς κανονισμούς DIN-4751/2. Το ΚΔΔ θα είναι τύπου μεμβράνης και θα αποτελείται από κατάλληλο δοχείο, σφαιρικό ή κυλινδρικό, γεμισμένο με άζωτο με πίεση ανάλογη με το στατικό ύψος της εγκατάστασης, πίεση λειτουργίας 5atm και πίεση δοκιμής 6atm. Το ΚΔΔ θα αποτελείται από:

- χαλύβδινο κέλυφος.
- ελαστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από butyl καουτσούκ, με δυνατότητα αντικατάστασης.
- στόμιο επίσκεψης και στερέωσης της μεμβράνης.
- αναμονή σύνδεσης με την εγκατάσταση με τεμάχιο με φλάντζες για τον ευχερή έλεγχο και σύνδεση του ΚΔΔ.
- βαλβίδα εκκένωσης.

- μανόμετρο περιοχής ένδειξης 0-10 bar τοποθετημένο στον κώδωνα με παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής.

Η τελική επιλογή του μεγέθους του ΚΔΔ θα γίνει από τον ανάδοχο, σύμφωνα με την περιεκτικότητα της εγκατάστασης σε νερό και την τελική πίεση στο ΚΔΔ. Επιλογή του ΚΔΔ με βάση την ισχύ του λέβητα δεν θα γίνει αποδεκτή.

Κάθε ΚΔΔ θα συνοδεύεται από σύστημα αυτόματης πλήρωσης και βαλβίδα ασφάλειας (μόνο για δίκτυα ζεστού νερού), ρυθμισμένη σε πίεση κατά 1bar μεγαλύτερη από την τελική πίεση λειτουργίας.

## 1.9 ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

### Τεχνική περιγραφή μονάδων εξαερισμού

Αξονικός ανεμιστήρας επίτοιχης τοποθέτησης, βιομηχανικού τύπου με τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Παροχή αέρα	: 4.350m <sup>3</sup> /h
Στροφές	: 1225rpm
Τάση λειτουργίας ηλεκτροκινητήρα	: 230V/50Hz
Γεωμετρία: διάμετρος πτερυγίων Φ355, διαστάσεις πλαισίου	: 450X450mm.
Στάθμη θορύβου	: 58 dB(A)
Προστασία κινητήρα	: IP65
Κινητήρας κλάσης F για θερμοκρασία αέρος από 40 °C έως και 70°C.	

Ο κινητήρας διαθέτει ενσωματωμένο θερμικό προστασίας.

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού / εξαερισμού έχει ως αρχή τη βεβαιωμένη αποβολή του κλειστού αέρα του χώρου, με ταυτόχρονη εισροή νωπού αέρα με φυσική κυκλοφορία, λόγω της δημιουργούμενης υποπίεσης στο χώρο άθλησης.

Η λειτουργία του συστήματος είναι χειροκίνητη.

## 1.10 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωληνώσεις κλιματισμού θα μονωθούν με κοχύλια μονωτικού υλικού από συνθετικό καουτσούκ, με πολυμερή εξωτερική επίστρωση. Το υλικό θα είναι εύκαμπτο, συνθετικό, με βάση το καουτσούκ, με κατασκευή κλειστού κυττάρου.

Το πάχος των τοιχωμάτων των κοχυλίων για το σύνολο των σωληνώσεων ζεστού / ψυχρού ύδατος της εγκατάστασης κλιματισμού χώρου άθλησης θα είναι 13mm.

Το μονωτικό υλικό θα έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda < 0,038\text{W/m}^\circ\text{K}$  για θερμοκρασία νερού 0°C κατά DIN 52612.

Οι σωληνώσεις κλιματισμού θα μονωθούν με υλικό που θα έχει επιπλέον συντελεστή αντίστασης στην διείσδυση υδρατμών  $\mu > 7000$ .

Αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες τουλάχιστον 105°C.

Οι παραπάνω συντελεστές θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά διαρκούς ελέγχου από ανεξάρτητα ινστιτούτα.

Επίσης, το υλικό θα είναι δύσκολα καιγόμενο, θα σβήνει μόνο του έξω από την φωτιά και δεν θα λειώνει όταν καίγεται.

Για την προστασία των σωληνώσεων που θα τοποθετηθούν στο ύπαιθρο θα γίνει προστασία με μεταλλική σχάρα με καπάκι.

Όπου οι σωλήνες διαπερνούν τοίχους ή πατώματα, η μόνωση δεν θα διακόπτεται.



## **2. ΗΜ-ΣΤΠ2: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

### **2.0 ΓΕΝΙΚΑ**

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

### **2.1 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

#### **2.1.1 Σωλήνες ομβρίων**

Για τα δίκτυα ομβρίων θα γίνει χρήση πλαστικών σωλήνων PVC 10 ATM.

#### **2.1.2 Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες AQUATHERM τύπου FASER από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) ή ισοδύναμο**

Οι σωλήνες του δικτύου θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια. Τα οριζόντια τμήματά τους θα παρουσιάζουν κλίση 1/100 έως 5/100.

Στην αρχή κάθε κατακόρυφης στήλης θα τοποθετηθεί βάνα με κρουνό κένωσης ανάλογης διαμέτρου.

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων AQUATHERM τύπου FASER από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) ή ισοδύναμο και θα ακολουθήσει τις παρακάτω διατάξεις:

##### 2.1.2.1 Συνδέσεις

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) με θερμική αυτοσυγκόλληση με τη χρήση του ειδικού εργαλείου και σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου, με υλικό παρεμβύσματος TEFLON ή με ειδικές φλάντζες.

##### 2.1.2.2 Αλλαγές διεύθυνσεως

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται μόνο με ειδικά τεμάχια (γωνίες 90°, 45°) με θερμική αυτοσυγκόλληση και όχι διαμόρφωση του σωλήνα με θέρμανση.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελούνται οπωσδήποτε με ειδικά αυτοσυγκολλούμενα εξαρτήματα (ταυ, σταυροί) και στις περιπτώσεις σύνδεσης με μεταλλικά στοιχεία με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια πλαστικά - ορειχάλκινα.

##### 2.1.2.3 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Στα σημεία που είναι αναγκαία η ευχερής αποσυναρμολόγηση οποιοδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, θα τοποθετούνται οι ειδικοί λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες).

##### 2.1.2.4 Θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων

Η σύνδεση των σωλήνων AQUATHERM γίνεται με τη μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των σωλήνων με τα εξαρτήματα. Το εργαλείο συγκόλλησης 220V / 600W, χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση όλων των διατομών Φ 16 έως Φ 110mm με την τοποθέτηση στην πλάκα (αντίσταση) του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών.

Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση (TEFLON) και πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γραντζουνιές. Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία:

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πιο κάτω πίνακα χρόνου για κάθε διατομή.

Διατομή Φ	Χρόνος θέρμανσης στη μήτρα
mm	sec
15	5
20	5
25	7
32	8
40	12
50	18

## 2.2 ΌΡΓΑΝΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του δικτύου θα είναι αντοχής σε πίεση 10bar. Τα όργανα (βάνες, φίλτρα κλπ) θα είναι μέχρι διατομής Φ-2" από χυτό ορείχαλκο, κοχλιωτά. Για διατομές μεγαλύτερες θα είναι χυτοσιδηρά με φλάντζες.

### 2.2.1 Γενικές βάνες σύνδεσης με την παροχή

Οι γενικές βάνες θα είναι χυτοσιδηρές, θα έχουν ορειχάλκινο άξονα και σύρτες. Τα σημεία στεγανοποίησης θα είναι από λάστιχο.

Η κατασκευή των βανών θα είναι κατά DIN-2532.

### 2.2.2 Βάνες μηχανοστασίου

Οι βάνες στα μηχανοστάσια θα είναι τύπου συρταρωτής δικλείδας (γλώσσα) και θα έχουν σκληρό λάστιχο για την στεγανοποίηση. Οι "γλώσσες" θα είναι από υλικό κατάλληλο για νερό χρήσης με θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 90°C. Οι βάνες θα έχουν στρογγυλό χειριστήριο τύπου "στρόφιγγας".

Για μικρές διαμέτρους, μέχρι DN-50, θα χρησιμοποιηθούν βάνες του ίδιου τύπου από χυτό ορείχαλκο με φλάντζες.

### 2.2.3 Βαλβίδα ασφάλειας

Η βαλβίδα ασφάλειας θα έχει ελατήριο διαφράγματος από Perbunan, το δε σώμα της θα είναι από χυτό ορείχαλκο. Η βαλβίδα ασφάλειας θα έχει πώμα με διάταξη στεγανοποίησης.

### 2.2.4 Είδη δικλείδων

Στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού χρήσης και πριν από κάθε υποδοχέα θα τοποθετηθούν αποφρακτικές δικλείδες, έστω και εάν δεν έχουν σημειωθεί σχέδια.

Για διαμέτρους μέχρι Φ-1" θα τοποθετηθούν ορειχάλκινοι διακόπτες, ενώ για μεγαλύτερες - βάνες ορειχάλκινες.

#### 2.2.4.1 Διακόπτες

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα διακόπτη από σφυρήλατο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm<sup>2</sup>, επιχρωμιωμένο,
- βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη,
- στέλεχος βαλβίδας ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE,
- λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις,
- έδρα λαβής ενισχυμένη με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται με τους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα).

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm (πίεση δοκιμής 14 atm) και θερμοκρασία 80°C, διαμέτρου Φ-1/2" μέχρι Φ-1". Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής είναι "γωνιακοί" ή τύπου "καμπάνας", όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού 80°C.

#### 2.2.4.2 Βάνες

Οι βάνες θα είναι σφαιρικές, σύμφωνα με την παραπάνω προδιαγραφή "Διακόπτες", αλλά για σωλήνες από Φ-1" μέχρι Φ-3".

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" οι βάνες θα είναι συρταρωτού τύπου ορειχάλκινες δικλείδες κοχλιωτής σύνδεσης, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού 120°C.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/m<sup>3</sup>. Το συρταρωτό διάφραγμα θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του με τρόπο, ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείνει.

#### **2.2.5 Σφαιρικές βάνες από πλαστικό PVC**

Οι σφαιρικές βάνες από PVC θα είναι διατομής από Φ-16 (3/8") μέχρι Φ-110 (4"). Οι ενώσεις των βανών με το δίκτυο σωληνώσεων θα είναι λυόμενες κατά DIN-8063 με σπείρωμα κατά DIN-8062. Πίεση λειτουργίας 16bar σε θερμοκρασία 20°C.

#### **2.2.6 Σφαιρικός κρουνός ορειχάλκινος με κλείσιμο 1/4 στροφής**

Ο σφαιρικός ορειχάλκινος κρουνός είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυα αερίου, ελαίου ή νερού και για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 Μpa (16kg/m<sup>2</sup>).

Ο κρουνός ανοίγει πλήρως κατά την περιστροφή του χειροστροφάλου κατά γωνία 90°C.

Το ίδιο ισχύει και για το κλείσιμο.

Τα κινούμενα μέρη του κρουνού πρέπει να είναι δυνατόν να επιθεωρούνται και να καθαρίζονται εύκολα, χωρίς να διαταράσσεται η σωλήνωση που βρίσκεται ο κρουνός.

Η αντίσταση κατά την διέλευση του διερχόμενου υγρού στην ανοικτή θέση πρέπει να είναι ελάχιστη και να δίνει αστρόβιλη ροή.

#### **2.2.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής**

##### 2.2.7.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000kg/cm<sup>2</sup>, "βαρέως τύπου" με γλωττίδα από ερυθρό φωσφορούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ-2" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ-2" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες.

Πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία 120°C.

##### 2.2.7.2 Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου HYDRO-STOP

Οι βαλβίδες τύπου HYDRO-STOP θα είναι βιδωτές ή φλαντζωτές, ανάλογα με την διάμετρο. Η εσωτερική γλωττίδα της επιστροφής θα είναι διμερής από meehanite, το δε διάφραγμα θα έχει

στεγανοποιητική διάταξη από ελαστικό. Η εσωτερική επένδυση θα είναι από υλικό που ενδείκνυται για πόσιμο νερό.

## **2.2.8 Φίλτρα νερού**

### 2.2.8.1 Κεντρικό φίλτρο εγκατάστασης

Το κεντρικό φίλτρο θα είναι κατάλληλο για να παρακρατά ξένες ουσίες που ενδέχεται να υπάρχουν στο δίκτυο παροχής και που θα έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 50μ (μικρά).

Το κέλυφος του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας χάλυβα, οι δε εσωτερικές επενδύσεις θα είναι με πλαστικό που θα αντέχει στην θερμοκρασία, στην πίεση και στην διάβρωση.

Το σώμα του φίλτρου θα έχει και από τις δύο (2) πλευρές δείκτη ροής καλυμμένο με "πλεξιγκλάς". Επίσης, θα έχει εύκολα αντικαθιστάμενο χαρτούσα και παγίδα βορβόρου, διακόπτη εκκένωσης, σωλήνα DN-15 εξαέρωσης και διαφορικό θερμόμετρο με κλίμακα 0-10 bar.

### 2.2.8.2 Φίλτρο νερού

Τα φίλτρα νερού πρέπει να τοποθετούνται στις σωληνώσεις νερού για την προστασία των μηχανημάτων, βαλβίδων κλπ, από τα αιωρούμενα σωματίδια, που προέρχονται από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, σκουριές κλπ.

Το φίλτρο αποτελείται από περίβλημα χυτοσιδηρό, μορφής "γ" με άκρα κοχλιωτά ή από χυτοχάλυβα, μορφής "γ" με φλάντζες και κυλινδρικό πλέγμα από ανοξείδωτο υλικό με παρέμβυσμα και πώμα. Το πλέγμα πρέπει να έχει μέχρι 150 οπές ανά cm<sup>2</sup>, ανάλογα με την διάμετρο του φίλτρου.

Πίεση λειτουργίας 16 atm και θερμοκρασία 200°C.

## **2.3 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ**

### **2.3.1 Λυόμενοι σύνδεσμοι**

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) θα είναι σιδηροί, γαλβανισμένοι σε θερμό λουτρό, κατάλληλοι για κοχλιωτή σύνδεση με το γαλβανισμένο δίκτυο σιδηροσωληνών. Η έδρα τους θα είναι κωνική.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 10 atm (πίεση δοκιμής 14 atm) και θερμοκρασία 120°C.

### **2.3.2 Συστολοδιαστολικά**

Τα "συστολοδιαστολικά" θα είναι τύπου "φουσαρμόνικας" χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων. Για διαμέτρους μέχρι Φ-3" θα είναι κοχλιωτά, ενώ για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" θα είναι φλαντζωτά.

### **2.3.3 Αυτόματα εξαεριστικά**

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δίκτυα νερού χρήσης και αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ-1/2", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας, που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλείνει, με την βοήθεια μιας κωνικής βαλβίδας, την έξοδο του αέρα.

Τα εξαεριστικά θα έχουν περίβλημα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 12 atm (πίεση δοκιμής 14 atm) και θερμοκρασίας 120°C.

### **2.3.4 Συλλέκτες διανομής νερού**

Οι συλλέκτες του δικτύου σωληνώσεων κρύου νερού θα είναι τυποποιημένοι τύπου AQUATHERM και η σύνδεση γίνεται με τη μέθοδο της θερμικής αυτοσυγκόλλησης των συλλεκτών με τους

σωλήνες με τα ειδικά εξαρτήματα. Το εργαλείο συγκόλλησης 220V / 600W, χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση όλων των διατομών Φ 16 έως Φ 110mm με την τοποθέτηση στην πλάκα (αντίσταση) του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών.

Η διάμετρος των συλλεκτών, όπου υπάρχουν, φαίνεται στα σχέδια.

### 2.3.5 Μανόμετρο

Τα μανόμετρα στο δίκτυο (ζεστού - κρύου νερού) ύδρευσης θα είναι ορειχάλκινα και με ακρίβεια +/- 2%. Η διάμετρος του δίσκου ένδειξης θα είναι 4".

### 2.3.6 Θερμόμετρο

Τα θερμόμετρα θα είναι υδραργυρικά και θα τοποθετούνται μέσα σε θύλακα, ώστε κατά την αλλαγή τους να μην διακόπτεται η ροή του νερού.

## 2.4 ΜΟΝΩΣΕΙΣ

### 2.4.1 Μόνωση σωληνώσεων με αφρώδες πολυαιθυλένιο

Η μόνωση με κοχύλια από αφρώδες πολυαιθυλένιο γίνεται σε σωληνώσεις θερμού νερού θέρμανσης ή χρήσης.

Το υλικό, από το οποίο κατασκευάζονται τα κοχύλια είναι αφρώδες πολυαιθυλένιο δικτυωμένο με κλειστές κυψέλες και έχει:

- ειδικό βάρος: περίπου 30kg/m<sup>3</sup>.
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: 0.033 kcal/m.h.°C στους 20°C.
- διαπερατότητα στους υδρατμούς: 0.00003 gr/m.h torr.
- θερμοκρασιακή αντοχή υλικού: από -30°C μέχρι 120°C.

Τα ελάχιστα πάχη της μόνωσης θα είναι:

- για σωλήνες διαμέτρου μέχρι Φ-1" (εσωτερικού χώρου) πάχος 13mm.
- για σωλήνες διαμέτρου μέχρι Φ-5" (εσωτερικού χώρου) πάχος 15mm.
- για σωλήνες εξωτερικού χώρου πάχος 32mm.

### 2.4.2 Μόνωση εξαρτημάτων

Τα εξαρτήματα σωλήνων (π.χ. ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες κλπ), θα μονωθούν με πάπλωμα από υλικό ιδίου πάχους και ποιότητας με την προδιαγραφή "Μόνωση σωλήνων".

## 2.5 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΝΕΡΟΥ

Αποτελείται από φυγοκεντρική αντλία ύδατος, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Παροχή νερού: 6,00m<sup>3</sup>/h @ 40m.
- Πιεστικό δοχείο: 100lit, οριζόντιας τοποθέτησης.
- Στόμια εισόδου / εξόδου: DN40.
- Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά: 2,20kw/230V/50Hz

## 2.6 ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΑΣ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

### 2.6.1 Κρουνός με ρακόρ

Για την λήψη νερού για πλύσιμο δαπέδων κλπ, θα εγκατασταθούν βρύσες ονομαστικής διαμέτρου Φ-3/4". Οι βρύσες θα είναι ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, με ροζέτα και σπείρωμα για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα μέσω ρακόρ. Το ρακόρ θα συνοδεύει τον κρουνό.

Πριν από κάθε κρουνό θα τοποθετείται διακόπτης.

### 2.6.2 Αναμικτήρας (μπαταρία) νιπτήρων

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2" ή Φ-3/4" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι διαστάσεις του στρεφόμενου

ράμφους του αναμικτήρα θα είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα (ή νεροχύτη) που εξυπηρετεί. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικαλύψεις των θέσεων τοποθέτησής του.

### **2.6.3 Αναμικτήρας (μπαταρία) λουτήρων και "ντους"**

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "κινητού καταιονιστήρα", ο οποίος θα στηρίζεται στον τοίχο με κατάλληλο στήριγμα με εύκαμπτο σωλήνα "σπιράλ" μήκους 1,20 m.

Ο αναμικτήρας θα φέρει διακόπτη με μοχλό που θα ρυθμίζει την εναλλαγή της εκροής από τον καταιονιστήρα ή το ράμφος. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από το σπιράλ, τους διακόπτες, τις ροζέτες τοίχου και τα ρυθμιζόμενα ρακόρ.

### **2.7 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Η δεξαμενή νερού είναι πλαστική, λευκού χρώματος, κατάλληλη για αποθήκευση πόσιμου νερού σε εσωτερικό χώρο, χωρητικότητας 2000lit, κατακόρυφης εγκατάστασης.

Περιλαμβάνει στόμια εισόδου νερού, από το δίκτυο πόλης, στόμιο εξόδου, διάταξη στρατσώνας, δείκτη χωρητικότητας, και θυρίδα ελέγχου στο πάνω μέρος.

Ενδεικτικές διαστάσεις δεξαμενής: διάμετρος 1,20m, ύψος 2,10m, καπάκι Φ35cm.

### 3. ΗΜ-ΣΤΠ3: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

#### 3.0 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

#### 3.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

##### 3.1.1 Σκοπός

Σκοπός των Προδιαγραφών υλικών είναι να προσδιορίσει κατά το δυνατόν ακριβέστερα την ποιότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών, τον τρόπο χειρισμού των υλικών και τον καθορισμό των μέτρων που πρέπει να ληφθούν από τα συνεργεία του Αναδόχου για την ορθή και ασφαλή κατασκευή της εγκατάστασης αποχέτευσης.

##### 3.1.2 Προστασία υλικών

Όλα τα υλικά, συσκευές και εξαρτήματα, που απαιτούνται για την κατασκευή της εγκατάστασης, θα ελεγχθούν κατά την άφιξή τους στο εργοτάξιο και όσα έχουν υποστεί φθορά ή ζημιά, κατά την κρίση της επίβλεψης, θα απομακρυνθούν.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα αποθηκευτούν κατάλληλα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των ή, όταν δεν υπάρχουν, σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

##### 3.1.2.1 Προστασία στιλβωμένων εξαρτημάτων

Εξαρτήματα με στιλπνή επιφάνεια, είτε από ανοξείδωτο χάλυβα, είτε επιχρωμιωμένα, θα περιτυλίσσονται με αυτοκόλλητη χαρτοταινία που θα παραμένει επάνω τους μέχρι περάτωσης του έργου και θα αφαιρείται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.

##### 3.1.2.2 Προστασία εξαρτημάτων που υπόκεινται σε διάβρωση

Εξαρτήματα που είναι δυνατόν να διαβρωθούν από υγρασία ή από οποιαδήποτε άλλα οικοδομικά υλικά (π.χ. επιχρίσματα, κονίες, κλπ) θα επαλείφονται με φυσικό ή συνθετικό κερί, που θα απομακρύνεται λίγο πριν την παράδοση σε λειτουργία.

##### 3.1.2.3 Προστασία ειδών υγιεινής

Τα είδη υγιεινής θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, μεμονωμένα ή σε ομάδες, σε κατάλληλα ξυλοκιβώτια ή χαρτοκιβώτια και ποτέ ελεύθερα. Θα είναι περιτυλιγμένα σε όλες τις εξωτερικές τους πλευρές ή και στις εσωτερικές, αν υπάρχει κίνδυνος να τριφτούν με άλλα αντικείμενα, με αυτοκόλλητες προστατευτικές ταινίες οι οποίες θα αφαιρούνται πριν την τελική παράδοση.

##### 3.1.2.4 Προστασία σωλήνων PVC

Θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο κατάλληλα συσκευασμένοι και θα αποθηκεύονται σε οριζόντια διάταξη, απαγορευμένης οπωσδήποτε της υπό γωνία αποθήκευσής των που δημιουργεί βέλος κάμψης στο σωλήνα.

#### 3.2 ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ - ΔΕΥΤΕΡΕΥΟΝΤΕΣ ΣΩΛΗΝΕΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ Ή ΣΙΦΩΝΙΩΝ ΔΑΠΕΔΩΝ

Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες PP.

#### 3.3 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ - ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- για κατακόρυφες στήλες ανά 3m,
- για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m,
- σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από (βλέπε Τ.Σ.Υ.):

- διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα),

- εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή,
- το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένη (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μινίου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

### 3.4 ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

#### 3.4.1 Σωλήνες

Ίδιων προδιαγραφών με αυτούς της υδρεύσεως

#### 3.4.2 Σωληνώσεις δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων περιβάλλοντος χώρου

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια που θα χρησιμοποιηθούν στη διαμόρφωση του δικτύου των αποχετεύσεων στον περιβάλλοντα χώρο (υπόγειο δίκτυο) θα είναι κατασκευασμένα από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (PVC-u/100), χρώμα κεραμιδί, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 476 (σειρά 41).

Τα χαρακτηριστικά των σωλήνων θα είναι τα εξής :

Εξωτ. Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Εσωτ. Διάμετρος (mm)	Βάρος (kg/m)
110	3,0	104,0	1,53
125	3,1	118,8	1,82
160	3,9	152,2	2,88
200	4,9	190,2	4,50
250	6,1	237,8	7,02

Οι σωλήνες θα έχουν ελαστικούς δακτυλίους στεγανοποίησης που θα κοπούν ανάλογα με το μέγεθος των σωλήνων στις συνδέσεις και θα περιλαμβάνουν όλα τα εξαρτήματα και τις συνδέσεις.



## **4. ΗΜ-ΣΤΠ4: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **4.0 ΓΕΝΙΚΑ**

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

### **4.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

### **4.2 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΔΕΗ - ΜΕΤΡΗΤΕΣ**

Η τροφοδοσία θα γίνει από δίκτυο XT 400 V-50Hz.

### **4.3 ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΠΑΡΟΧΗ**

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνη του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη.

Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο, το οποίο θα φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη.

Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας - αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Πριν η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακράν από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων - μηχανημάτων κ.α.).

### **4.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

### **4.5 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ**

Στην είσοδο του καλωδίου της παροχής τροφοδοσίας σε κάθε πίνακα θα τοποθετηθούν δύο τετραπολικό διακόπτης διαρροής έντασης (Δ.Δ.Ε.) με ονομαστική ένταση διαφορικού ρεύματος  $I_{\Delta N}=300\text{mA}$  ο πρώτος και  $I_{\Delta N} = 30\text{mA}$  ο δεύτερος, οι οποίοι θα ελέγχουν το σύνολο των κυκλωμάτων της εγκατάστασης.

Ο κάθε διακόπτης διαρροής είναι εφοδιασμένος με ένα μπουτόν ελέγχου (Τ), και λυχνία ένδειξης λειτουργίας, για να ελέγχεται περιοδικά η ικανότητα του διακόπτη να σταματά την τροφοδοσία του κυκλώματος, στην περίπτωση εμφάνισης ρεύματος διαρροής προς την γη έλεγχος θα πραγματοποιείται κάθε εξάμηνο.

Η χρήση ΔΔΕ με ονομαστική ένταση διαφορικού ρεύματος  $I_{\Delta N}=300\text{mA}$  κρίνεται σκόπιμη για την σωστή πυροπροστασία του κτιρίου.

### **4.6 ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ**

#### **4.6.1 Εσωτερικά Κουτιά Διακλάδωσης**

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλάδωσης καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος σε 70mm.

α) Κουτιά διακλάδωσης καλωδίων NYM ή NYY.

Τα κουτιά διακλάδωσης των ορατών καλωδίων NYM ή NYY θα είναι τύπου ανθυγρού από ειδικό πλαστικό (duroplastic) εσωτερικής διαμέτρου Φ-70mm προστασίας IP-54 τουλάχιστον, έστω και αν ο χώρος όπου βρίσκονται είναι ξηρός, το πολύ μέχρι (4) εισόδων - εξόδων.

Οι εισοδοί - εξοδοί θα είναι ελικοτομημένες με σπείρωμα Pg16 για την κοχλίωση στυπιοθλιπτών από ειδικό πλαστικό με ελαστικά παρεμβύσματα για καλώδια διαμέτρου 9-15mm. Για καλώδια με μεγαλύτερη διάμετρο από Φ-15mm ή σε περίπτωση που χρειάζονται περισσότερες εισοδοί-εξοδοί από (4) ανά σημείο διακλάδωσης θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά 100x100x45mm ή ορθογώνια 100x125x50mm με ελικοτόμηση Pg16 και Pg21mm αντίστοιχα. Οι χρησιμοποιούμενοι στυπιοθλίπτες θα είναι κατάλληλοι για κοχλίωση στις αντίστοιχες εισόδους Pg16 ή Pg21 και κατάλληλοι για καλώδια 9-15mm (Pg16), 11- 19mm (Pg21), και 15-27mm (Pg29).

β) Κουτιά διακλάδωσης πλαστικών σωλήνων.

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις θα είναι από ειδικό πλαστικό υλικό (duroplastic) διαμέτρου Φ-70mm και βάθος 34mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ-13,5mm και πλαστικό κάλυμμα κουμπωτό (snap-in). Κουτιά κυκλικής μορφής θα χρησιμοποιηθούν το πολύ μέχρι τέσσερις διευθύνσεις σωλήνων (εισόδους - εξόδους). Για περισσότερες διευθύνσεις θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαστάσεων 80x80x50mm και 100x100x50mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ-16 αφενός και Φ-16 και 21mm αφετέρου.

γ) Κουτιά τοίχου μη στεγανών διακοπών και ρευματοδοτών.

Τα κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών (μη στεγανών) για χωνευτή κατασκευή θα είναι από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαμέτρου 58mm και βάθους 38mm περίπου με χτυπημένα ανοίγματα Φ-13.5mm με ή χωρίς λαιμούς στις εισόδους.

δ) Κουτιά διακλαδώσεων για χαλύβδινους σωλήνες.

Για χαλύβδινους σωλήνες Pg13.5 και Pg16. Τα κουτιά διακλαδώσεων των χαλύβδινων ηλεκτρικών σωλήνων Pg13.5 και Pg16 θα είναι χυτοσιδηρά εσωτερικής διαμέτρου Φ-70mm και βάθους 38mm με μονωτική επένδυση με τρεις ή τέσσερις εισόδους - εξόδους κοχλιοτομημένες για τον αντίστοιχο σωλήνα (Pg13.5 και Pg16) με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα και ελαστικό παρέμβυσμα (τσιμούχα). Είσοδος του κουτιού που δεν θα χρησιμοποιηθεί θα φέρει χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα) αντίστοιχης ελικοτομήσεως. Για χαλύβδινους σωλήνες Pg16,-21,-29 και -36. Τα κουτιά διακλάδωσης για τους ανωτέρω σωλήνες θα είναι χυτοσιδηρά, τετράγωνα διαστάσεων 90x90x45 mm για σωλήνες Pg36, με μονωτική επένδυση και κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα, ικανού πάχους με ελαστικό παρέμβυσμα. Τα κουτιά θα έχουν κοχλιοτομημένα ανοίγματα για τις αντίστοιχες σωληνώσεις. Όλες οι εισοδοί που δεν θα χρησιμοποιηθούν από σωλήνες θα κλειστούν με χαλύβδινο βιδωτό πώμα (τάπα).

Οι διακλαδωτήρες που θα τοποθετηθούν μέσα στα κουτιά θα είναι πορσελάνης με επινικελωμένες ορειχάλκινες επαφές και κοχλίες, απαγορευομένης της χρησιμοποίησής διακλαδωτήρων βακελίτη ή άλλου υλικού (π.χ. κάψες). Οι διακλαδωτήρες θα είναι κατάλληλοι για τη διατομή των αγωγών που πρόκειται να διακλαδώσουν. Ειδικώς οι διακλαδωτήρες των χυτοσιδηρών κουτιών οροφής που θα ενσωματωθούν στο ξυλότυπο θα στερεωθούν με βίδες στον πυθμένα του κουτιού.

**4.6.2 Φρεάτια διακλάδωσης εξωτερικού φωτισμού**

Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου θα είναι διαστάσεων 0,40x0,40m, βάθους 0,70m. Θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, 300kgf τσιμέντου, πάχους 10cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα. Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 25x25cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των PVC σωλήνων που θα καταλήγουν σ' αυτά. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 0,40x0,40m. Φρεάτια διακλάδωσης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης. Τα φρεάτια διακλάδωσης που θα κατασκευαστούν φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

#### 4.6.3 Φρεάτια έλξης καλωδίων

Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου θα είναι διαστάσεων 0,60x0,60m, βάθους 0,70m. Θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, 300kgf τσιμέντου, πάχους 10cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα. Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 25x25cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των PVC σωλήνων που θα καταλήγουν σ' αυτά. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 0,60x0,60m.

#### 4.7 ΈΛΕΓΧΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού του χώρου άθλησης θα ελέγχονται από τον τοπικό υποπίνακα φωτισμού που βρίσκεται στο χώρο γραφείου.

Για τους υπόλοιπους χώρους ο έλεγχος των φ.σ. γίνεται από τοπικούς διακόπτες ελέγχου κάθε χώρου.

#### 4.8 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Γενικά προβλέπονται 2 βασικοί τύποι διακοπών: οι συνηθισμένοι και οι στεγανοί. Οι διακόπτες θα είναι, απλός, κομμιτατέρ, αλέ-ρετούρ, πίεςεως κλπ. Όλοι οι διακόπτες θα έχουν κατασκευασθεί από το ίδιο εργοστάσιο. Το χρώμα των διακοπών θα πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Οι στεγανοί διακόπτες θα πρέπει εκτός από την στεγανότητα να έχουν και αυξημένη μηχανική αντοχή, και να είναι κατάλληλοι τόσο για χωνευτή όσο και για ορατή εγκατάσταση.

#### 4.9 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

- Ρευματοδότες μονοφασικοί (γενικής χρήσεως) Οι ρευματοδότες γενικής χρήσεως θα είναι 16A - 250 V απλοί ή στεγανοί με πλευρικές επαφές γειώσεως τύπου SCHUKO. Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι εφοδιασμένα με κάλυμμα.
- Ρευματοδότες μονοφασικοί βιομηχανικού τύπου στεγανοί. Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό με επαφές σύμφωνα με τη διεθνή τυποποίηση CEE 17 ΚΑΙ IEC 309A, 10A ή 16A σύμφωνα με τα σχέδια κάθε ρευματοδότη του τύπου αυτού και θα συνοδεύεται και από αντίστοιχο ρευματολήπτη.
- Ειδικοί τριφασικοί ρευματοδότες. Οι ειδικοί τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι από σκληρό πλαστικό και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τις προδιαγραφές VDE0623, DIN 49462, 49463, CEE 17, και IEC3094 στεγανοί (WATERTIGHT). Το μέγεθος και η θέση των επαφών τους θα είναι απόλυτα σύμφωνο με τις νέες ευρωπαϊκές προτυποποιήσεις που αναφέρονται πιο πάνω. Τοποθετούνται όπου προβλέπεται τροφοδοσία εξοπλισμού με τριφασικό (3Φ) ρευματοδότη.

#### 4.10 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η ελάχιστη διατομή αγωγών κυκλωμάτων φωτισμού, κινήσεως, τηλεχειρισμού και ελέγχου είναι 1,5mm και ρευματοδοτών 2,5mm. Η ελάχιστη διάμετρος σωλήνων όλων των κυκλωμάτων και συστημάτων θα είναι Φ-13,5mm. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλαδώσεως των ηλεκτρικών κυκλωμάτων θα είναι Φ-70mm, οι δε ελάχιστες διαστάσεις των κουτιών διέλευσης των συστημάτων ασθενών ρευμάτων θα είναι 75x75mm.

#### 4.11 ΘΕΣΕΙΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων καθώς και των φωτιστικών σωμάτων, εφόσον δεν ορίζονται στο σχέδιο της μελέτης φωτισμού – ισχυρών ρευμάτων ή στην αρχιτεκτονική μελέτη, καθορίζονται από την επίβλεψη, του εργολάβου υποχρεωμένου να την συμβουλευέται τακτικώς και ανελλιπώς.

#### 4.12 ΠΙΝΑΚΕΣ

##### 4.12.1 Γενικά

##### 4.12.1.1 Μεταλλικός σκελετός

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανα για διακοπή, χειρισμό, ασφάλιση, ενδείξεις κλπ να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των μπροστινών καλυμμάτων

των πινάκων, να είναι τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, η επισκευή και η επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της κατάστασης των οργάνων που βρίσκονται κοντά.

Οι ζυγοί των πινάκων θα είναι κατάλληλοι για τη στερέωση ασφαλειών μικροαυτόματων, την προσαγωγή και την απαγωγή του ρεύματος.

Η επιτρεπόμενη ένταση θα είναι τουλάχιστον ίδια με αυτή που επιτρέπεται για το διακόπτη του πίνακα.

Όλοι οι ζυγοί θα φέρουν και συλλεκτήριο ζυγό για τη γείωση από χαλκό, όπως και ζυγό για τις φάσεις και τον ουδέτερο.

Οι πίνακες θα συναρμολογηθούν στο εργοστάσιο κατασκευής και θα παρέχουν άνεση χώρου για τη σύνδεση των κυκλωμάτων.

Για το σκοπό αυτό θα τηρηθούν οι εξής αρχές:

- Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτες, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.
- Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διαταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές συμμετρικά ως προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Επειδή δεν είναι από τώρα γνωστή η σειρά, με την οποία θα έρθουν τα καλώδια στην πάνω πλευρά του πίνακα, θα αφιεθεί αρκετός χώρος μεταξύ της σειράς των κλέμενς και του πάνω άκρου του πίνακα.

Για το λόγο αυτό δεν θα ανοιχτούν τρύπες στην πάνω πλευρά του πίνακα αλλά χτύπημα.

Οι τρύπες αυτές θα είναι ως προς το πλήθος όσες απαιτούνται για κάθε πίνακα (λαμβάνοντας υπ' όψη και το καλώδιο προσαγωγής και τις εφεδρικές γραμμές) ως προς τη διάμετρο δε θα είναι προς τη μικρότερη απαιτούμενη διάμετρο για κάθε πίνακα, θα έχουν όμως αρκετή απόσταση μεταξύ τους, ώστε να μπορούν να διευρυνθούν κατάλληλα για το πέρασμα και των καλωδίων μεγαλύτερης διαμέτρου.

Όπου απαιτείται μπορεί οι τρύπες να διαταχθούν και σε περισσότερες από μία σειρές.

Στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά ή σειρές θα υπάρχουν κλέμενς, στα οποία θα έχουν οδηγηθεί οι φάσεις, οι ουδέτεροι και οι γειώσεις κάθε γραμμής σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που θα μπαίνει στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς μόνο στο κλέμενς.

Η σειρά ή οι σειρές των κλέμενς θα βρίσκονται σε απόσταση από μία σειρά κλέμενς, κάθε σειρά που είναι πιο κάτω θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση από το βάθος του πίνακα από την άλλη σειρά που είναι πιο πάνω οι εσωτερικές δε συρματώσεις θα οδηγούνται προς το κλέμενς από πίσω σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνειά τους να είναι ελεύθερη για την εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων.

Οι γραμμές που χαρακτηρίζονται στα σχέδια σαν εφεδρικές θα είναι πλήρεις και συνεχείς μέχρι τα κλέμενς.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη, ήτοι καλώδια θα ακολουθούν, ομαδικά ή ξεχωριστά, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι δε στα άκρα προσαρμοσμένα καλά και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και περικόχλια, δε θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς στα άκρα τους.

Το ίδιο μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην άριστη πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες όπου απαιτείται αυτό.

Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή κυκλωμάτων.

Οι ζυγοί θα είναι από χαλκό επικασσιτερωμένοι σε τυποποιημένες διατομές.

Οι διατομές των καλωδίων και των χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς και θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς αυτές που αναγράφονται στα σχέδια για τις αντίστοιχες γραμμές άφιξης και αναχώρησης.

Είναι απαραίτητο να τηρηθεί ένα προκαθορισμένο σύστημα ως προς τη σήμανση των φάσεων.

Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα επί πλέον για τις τριφασικές γραμμές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια σειρά ως προς τις άλλες (π.χ. R αριστερά S στο μέσον, T. Δεξιά).

Το ίδιο θα γίνεται με τις ασφάλειες και τα κλέμμες.

Οι στεγανοί πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από τα ίδια υλικά όπως και οι απλοί όμως οι εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές θα προσαρμοστούν στεγανά σ' αυτούς με στυπιοθλίπτες οι δε πόρτες τους θα στεγανοποιούνται με ελαστικά παρεμβύσματα.

Στεγανοί πίνακες τοποθετούνται στο λεβητοστάσιο σε ανοιχτούς και σε υγρούς χώρους.

#### Ειδικές απαιτήσεις:

Για να εξασφαλιστεί η καλή κατασκευή του πίνακα, από τεχνικής πλευράς, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει πριν από την κατασκευή του σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

- Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.
- Τη διάταξη των οργάνων του πίνακα.
- Τις αποστάσεις των διαφόρων οργάνων.

#### 4.12.1.2 Γενικός πίνακας

Η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας προς τις καταναλώσεις γίνεται από το Γ.Π. προς τους υποπίνακες τόσο για τα φωτισμό, όσο και για την κίνηση. Ο γενικός πίνακας θα είναι συντονισμένος με τους υποπίνακες. Ο Γενικός Πίνακας που συνοδεύεται με μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα, κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα και οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.

#### Ειδικές απαιτήσεις:

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή του πίνακα, από τεχνικής πλευράς, ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει πριν από την κατασκευή του σχέδια που να δείχνουν τα παρακάτω:

Τις εξωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου.

Τη διάταξη των οργάνων του πίνακα.

Τις αποστάσεις των διαφόρων οργάνων.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V/50 Hz και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη.

- α) Μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση σύμφωνα με τα σχέδια.
- β) Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα
- γ) Μεταλλική πλάκα

➤ **Μεταλλικό ερμάριο**

Το κάθε μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm. Η στερέωση των διαφόρων οργάνων του πίνακα θα γίνει πάνω στο ερμάριο με την βοήθεια κατάλληλου ικριώματος συναρμολογήσεως.

➤ **Μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα**

Η πόρτα του πίνακα θα στερεωθεί πάνω σε μεταλλικό πλαίσιο που θα τοποθετηθεί στο μπροστινό μέρος του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 2mm και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με την λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

➤ **Μεταλλική πλάκα**

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 2mm. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξείδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στην μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας θα πρέπει να μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

#### **4.12.2 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων**

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση επισκευή και επανατοποθέτησή τους.

#### **4.12.3 Όργανα πινάκων διανομής**

##### 4.12.3.1 Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 200A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN d\_Pdd\_ - \_49360 και VDE 0635.

##### 4.12.3.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620. Μικρότερης έντασης μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν στα πεδία του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης όπως φαίνεται στα σχέδια διαγραμμάτων πινάκων.

##### 4.12.3.3 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου "L" της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως, ή και σαν γενικοί διακόπτες των υποπινάκων για εντάσεις μέχρι 100A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

##### 4.12.3.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100A θα είναι μαχαιρωτοί, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση: 500 V (εναλλασσόμενη).
- Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τα σχέδια.
- Ισχύ ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση.
- Δύο θέσεων: κλειστούς - ανοιχτούς.
- Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμών.

- Δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση "ανοικτός" με την βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου.

Εάν μετά το μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, η δε ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού με συν  $\phi:0,7$  θα ισούται προς την ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V. Εφόσον μετά το μαχαιρωτό διακόπτη υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός αποτελεί μόνο διακόπτη απομόνωσης και θα φέρει μανδάλωση προς τον αυτόματο ώστε να γίνεται αδύνατος ο χειρισμός του μαχαιρωτού διακόπτη, εφόσον ο αυτόματος είναι κλειστός. Η επιτρεπόμενη ένταση βραχυκύκλωσης του διακόπτη πρέπει να ανέρχεται εις 60kA τουλάχιστον.

#### 4.12.3.5 Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με του Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 τύπου "L" για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου "G" για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 380 V (εναλλασσόμενη) ισχύ διακοπής τουλάχιστον 1,5 kA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 - 5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους "L" και 8 - 12 φορές την ονομαστική για τους τύπους "G". Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 mm ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου.

#### 4.12.3.6 Διακόπτες PACCO

Οι διακόπτες έως 100 A θα είναι τύπου "PACCO", περιστροφικοί, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατά ελάχιστο ίση προς την αντίστοιχη στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής με τάση 220/380V, αριθμού χειρισμού κατ' ελάχιστο ίσο προς 40,000. Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE0660, τάσης 500V, μετά μοχλού χειρισμού.

#### 4.12.3.7 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες με θερμικό στοιχείο

Θα είναι τάσεως μονώσεως 400V. Η διάρκεια ζωής επαφών υπό τις ανωτέρω συνθήκες θα είναι τουλάχιστο 150,000-χειρισμοί. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν επιπλέον τριφασικά θερμικά προστασίας κινητήρων καθυστέρησης έστω και εάν ο κινητήρας είναι μονοφασικός. Στην τελευταία περίπτωση η φάση του δικτύου θα συνδεθεί δύο φορές (εν σειρά) στο θερμικό ο δε ουδέτερος μία. Τα θερμικά θα διαθέτουν πλήκτρο επαναφοράς και μεταγωγικές επαφές. Επίσης θα είναι αντισταθμισμένα θερμοκρασιακά και θα είναι εφοδιασμένα με πλήκτρα εκκινήσεως στάσεως και ενδεικτικές λυχνίες. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές για τον τηλεχειρισμό, μανδάλωση και συναγερμό και επί πλέον ανά μία εφεδρική επαφή λειτουργίας και αναμονής. Πλήρως εγκατεστημένος και ρυθμισμένος στις απαιτήσεις του κάθε φορτίου συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών και μικρουλικών εγκατάστασης.

#### 4.12.3.8 Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

#### 4.12.3.9 Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα - βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0410 κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση με τετράγωνη πλάκα πλευράς 144 x 144 mm. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων αναγράφεται στα σχέδια. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου.

#### **4.13 ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΕΣ WC**

Είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε τοίχους ή οροφές, είναι αξονικού τύπου με πλαστική ή μεταλλική φτερωτή. Είναι μονής ενεργείας (εξαγωγή) έχουν διάμετρο φτερωτής Φ80~100mm. Είναι μονοφασικοί σε τάση 230V/50Hz και διαθέτουν μία ταχύτητα και έχουν πλαστικό προστατευτικό κάλυμμα με προδιαγραφή εγκατάστασης εντός χώρων WC και ντούζ.

Οι θέσεις του κάθε ανεμιστήρα και το αν είναι τοίχου ή οροφής φαίνονται στα σχέδια της μελέτης.

#### **4.14 ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ - ΛΥΧΝΙΕΣ**

Δες την αντίστοιχη προδιαγραφή φωτιστικών σωμάτων.

#### **4.15 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΣΤΕΓΑΣΜΕΝΩΝ ΧΩΡΩΝ**

Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου LED. Στον αγωνιστικό χώρο τοποθετούνται φωτιστικά led.

Στους λοιπούς χώρους τοποθετούνται led φωτιστικά, απλά ή στεγανά, με ισχύ όπως δίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο φωτισμού.

Για να εξασφαλισθεί η καλή ποιότητα των φ.σ., ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να επιλέξει φ.σ. επώνυμων ευρωπαϊκών κατασκευαστών και να υποβάλει πριν από την προμήθεια αυτών, τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, ανά τύπο φ.σ. του σχεδίου φωτισμού, στην επιβλέπουσα υπηρεσία για έγκριση.

#### **4.16 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΥΠΑΙΘΡΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Τοποθετούνται περιμετρικά του κτιρίου, στις θέσεις που δίνονται στην αντίστοιχη μελέτη - σχέδιο φωτισμού.



## **5. ΗΜ-ΣΤΠ5: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

### **5.0 ΓΕΝΙΚΑ**

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

Οι γραμμές εσωτερικών και αστικών τηλεφωνικών συνδέσεων του κτιρίου θα κατασκευασθούν σύμφωνα προς τα αναπτυχθέντα σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή, τα δε χρησιμοποιούμενα υλικά θα είναι όπως καθορίζεται στα παρακάτω.

### **5.1 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ, ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΣΧΑΡΕΣ**

#### **5.1.1 Τηλεφωνικά καλώδια**

Τα καλώδια των τηλεφωνικών γραμμών στο εσωτερικό του κτιρίου θα είναι τύπου J-Y(St)Y κατά VDE 0815 με χάλκινους συνεστραμμένους αγωγούς σε ζεύγη διαμέτρου 0.8mm.

Το πλήθος των ζευγών από τον κεντρικό κατανεμητή μέχρι την λήψη κάθε συσκευής θα είναι διπλάσιο από τον αριθμό των άμεσα απαιτητών γραμμών για λόγους εφεδρείας και δυνατότητα επεκτάσεως.

#### **5.1.2 Καλώδια τύπου "Y"**

Οι τηλεφωνικές γραμμές θα είναι από αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση (PVC) τύπου "Y" με Φ-0.8mm συνεστραμμένους κατά ζεύγη με βήμα συστροφής 60mm. Σε κάθε ζεύγος το ένα καλώδιο θα είναι μπλε και το άλλο κόκκινο. Τα καλώδια θα είναι σύμφωνα με το VDE-0815.

Ο προβλεπόμενος αγωγός γείωσης αποτελείται από ένα ζεύγος (2x0.8) τηλεφωνικής γραμμής.

#### **5.1.3 Υπόγεια καλώδια**

Τα υπόγεια καλώδια θα είναι τύπου AZY (St) 2Y κατά VDE-0816.

#### **5.1.4 Σωληνώσεις**

Οι σωλήνες, όπου θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι πλαστικοί ή χαλύβδινοι με διαστάσεις που καθορίζει ο κανονισμός του ΟΤΕ.

#### **5.1.5 Κουτιά διακλάδωσης**

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι πλαστικά, τετράγωνο, με πλευρά 7,5cm για 1-10 ζεύγη και 10cm, για 11-20 ζεύγη.

#### **5.1.6 Σχάρες καλωδίων**

Οι σχάρες θα είναι γαλβανισμένες εν θερμώ από διάτρητη λαμαρίνα, ύψους 35mm και πλάτους 50mm ή 100mm ανάλογα με το πλήθος των καλωδίων.

### **5.2 ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ**

#### **5.2.1 Γενικά**

Ο κεντρικός κατανεμητής θα είναι τύπου ερμαρίου με πόρτα στεγανότητας IP-50 κατά DIN-40050.

Το κιβώτιο θα είναι μεταλλικό σύμφωνα με τον κανονισμό με μεταλλική πόρτα από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5mm.

Η πόρτα σε κάθε περίπτωση θα κλείνει με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευμένη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή.

Εξωτερικά θα είναι βαμμένος με δύο στρώσεις βερνικιών. Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οριολωρίδες που επάνω τους θα συνδεθούν οι εισερχόμενες και απερχόμενες γραμμές. Η συρμάτωση θα είναι επιμελημένη και τα καλώδια θα διατάσσονται σε οριζόντιες και κατακόρυφες ομάδες. Οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν με κασσιτεροκόλληση. Για κάθε τηλεφωνικό ζεύγος προβλέπονται 3-οριολωρίδες.

Η σύνδεση των ακροδεκτών των οριολωρίδων θα γίνεται με βίδες επινικελωμένες.

Σε ξεχωριστό τμήμα του κιβωτίου θα τοποθετηθούν ξεχωριστές σειρές οριολωρίδων για την απ' ευθείας σύνδεση ορισμένων συσκευών στο εξωτερικό δίκτυο. Οι συσκευές αυτές συμβολίζονται στα σχέδια με την ένδειξη "ΟΤΕ".

### **5.2.2 Κεντρικός κατανεμητής εσωτερικών τηλεφωνικών συνδέσεων**

Θα είναι τύπου ερμαρίου, μεταλλικός, καταλλήλων διαστάσεων ώστε να μπορεί να δεχθεί όλες τις εσωτερικές τηλεφωνικές συνδέσεις της εσωτερικής τηλεφωνικής εγκατάστασης.

Η ράχη θα κατασκευαστεί ανοξείδωτο χάλυβα. Η εμπρός όψη θα είναι μεταλλική πόρτα παρόμοιας κατασκευής με το ερμάριο, η οποία θα φέρει διάταξη ασφάλισης. Μέσα στον κατανεμητή θα τοποθετηθούν οι οριολωρίδες (ρεγκλέτες), από τις οποίες θα ξεκινάει το εσωτερικό τηλεφωνικό δίκτυο, τοποθετημένες σε απόσταση 15cm από την ράχη του ερμαρίου. Οι οριολωρίδες θα έχουν χωρητικότητα 20-ζευγών και από τη μία πλευρά τους θα συνδεθούν με συγκόλληση τα συνδρομητικά καλώδια, ενώ από την άλλη πλευρά (ελεύθερα όρια) θα έχουν βίδες για την σύνδεση των αγωγών μικτονόμησης. Από τον κεντρικό κατανεμητή θα ξεκινούν οι εσωτερικές τηλεφωνικές γραμμές μετά την μικτονόμηση και θα συνδεθούν στον κατανεμητή του τηλεφωνικού κέντρου.

### **5.3 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΣΥΣΚΕΥΕΣ**

Οι τηλεφωνικές συσκευές, θα είναι νεότατου τύπου, ψηφιακές και καλαίσθητης εμφάνισης με μικροτηλέφωνο, κομβίο γείωσης, καλώδιο σύνδεσης προς το δίκτυο και σπειροειδές καλώδιο σύνδεσης του μικροτηλεφώνου της συσκευής.

### **5.4 DATA**

#### **5.4.1 Οριζόντια καλωδίωση**

Όλα τα καλώδια συστρεμμένων ζευγών πρέπει να είναι τεσσάρων συστρεμμένων ζευγών, UTP 100 Ohm balanced, διατομής 24AWG, κατηγορίας 6, με επίσημη πιστοποίηση EN50346 ή εναλλακτικά ISO/IEC 11801.

Σε κάθε πρίζα πρέπει να τερματίζονται δύο ανεξάρτητα καλώδια UTP cat 6 τεσσάρων ζευγών.

Το σχήμα τερματισμού που ακολουθείται είναι το TIA 568B:

- 1 Άσπρο/Πορτοκαλί
- 2 Πορτοκαλί
- 3 Άσπρο/Πράσινο
- 4 Μπλέ
- 5 Άσπρο/Μπλέ
- 6 Πράσινο
- 7 Άσπρο/Καφέ
- 8 Καφέ

#### 5.4.2 Καλώδια μεικτονόμησης

Πρέπει να παρασχεθούν καλώδια (patch cords) UTP κατηγορίας 6 αντίστοιχα σε ποσότητα με τον εγκατεστημένο αριθμό πριζών, που να καλύπτουν πλήρως τις ανάγκες μεικτονόμησης όλων των κατανεμητών.

- (α) Τυποποιημένα (όχι ιδιοκατασκευές) πιστοποιημένα από τον κατασκευαστή τους κατά EIA/TIA 568-B
- (β) Όλα τα καλώδια πρέπει να έχουν βύσματα τύπου RJ-45 και στις δύο άκρες τους.
- (γ) Το μήκος τους να είναι 1m.

#### 5.4.3 Κατανεμητές χαλκού

- Όλοι οι κατανεμητές και τα υλικά - εξαρτήματα μεικτονόμησης που αναφέρονται σε καλώδια UTP πρέπει να καλύπτουν τουλάχιστον τις προδιαγραφές EN 50173 ή εναλλακτικά ISO/IEC 11801.
- Οι κατανεμητές πρέπει να είναι patch panel 24 θέσεων με ομφαλούς τύπου RJ 45 κατηγορίας 5e.

#### 5.4.4 Κανάλια - Οδεύσεις

Τα κανάλια και οι οδεύσεις που θα τοποθετηθούν πρέπει να έχουν τα παρακάτω γενικά χαρακτηριστικά (βλ. επίσης σχετικές προδιαγραφές EN 50173 ή εναλλακτικά ISO/IEC 11801):

- Όλες οι καλωδιώσεις πρέπει να τοποθετηθούν σε κανάλια, ή στις ψευδοροφές σε ειδικές σωληνώσεις, στερεωμένες σε σταθερά σημεία (οροφή, κολώνες, δοκάρια).
- Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί ώστε να προστατεύονται οι καλωδιώσεις που διέρχονται από μεταλλικές ακμές.
- Πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε οι καλωδιώσεις να έχουν τις απαιτούμενες βάσει αντίστοιχων διεθνών προτύπων αποστάσεις από καλωδιώσεις ισχύος.
- Όλα τα καλώδια πρέπει να είναι οργανωμένα με χρήση εξαρτημάτων συγκράτησης σε όλο το μήκος τους.
- Όλες οι καλωδιώσεις UTP στους εσωτερικούς χώρους να διέρχονται από κανάλια τα οποία θα εγκατασταθούν πάνω από το σοβατεπί με τρία τουλάχιστον στηρίγματα ανά μέτρο.
- Τα κανάλια, στις θέσεις εργασίας, πρέπει να τερματίζουν σε επίτοιχες πρίζες 40 εκατοστά περίπου πάνω από το πάτωμα.
- Όλες οι απολήξεις, διακλαδώσεις, γωνίες κλπ πρέπει να υλοποιούνται με τυποποιημένα εξαρτήματα και όχι ιδιοκατασκευές.

#### 5.4.5 Πρίζες

Οι πρίζες δεδομένων που θα εγκατασταθούν πρέπει να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να είναι κατηγορίας 6e τουλάχιστον με πιστοποίηση EN 50173 ή εναλλακτικά ISO/IEC 11801.
- Να έχουν υλοποίηση IDC.
- Να είναι επίτοιχες.
- Να είναι μίας ή δύο θέσεων, τύπου RJ-45, 8 επαφών.
- Να υπάρχουν προστατευτικά καπάκια σε κάθε υποδοχή RJ-45.

Επιπλέον επιθυμητά χαρακτηριστικά:

- Τα RJ45 jacks να είναι τύπου Tool less δηλ. να τερματίζονται χωρίς τη χρήση εργαλείου τερματισμού (crimp tool).
- Να παρέχουν τη δυνατότητα επιθεώρησης και αποκατάστασης των συνδέσεων από το μπροστινό μέρος και χωρίς να χρειάζεται απεγκατάσταση της πρίζας.

#### 5.4.6 Έλεγχος του συστήματος

- Πλήρη σχέδια του καλωδιακού συστήματος (κατόψεις στις οποίες θα φαίνεται η θέση των πριζών και η διαδρομή των καλωδιώσεων) σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή (με τη χρήση σχεδιαστικού λογισμικού που θα συμφωνηθεί) πρέπει να παραδοθούν στην επιβλέπουσα υπηρεσία.
- Όλες οι καλωδιώσεις και τα ενδιάμεσα εξαρτήματα πρέπει να ελεγχθούν πλήρως με βάση τις διαδικασίες ελέγχου που προβλέπονται στη προδιαγραφή EN 50346 ή εναλλακτικά IEC 61935-

1. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κάθε πρίζα χαλκού θα πρέπει να ελεγχθεί με category 5 level II cable tester σε standard autotest. Οι μετρήσεις θα παραδοθούν στην επιβλέπουσα υπηρεσία σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή.

- Όλα τα σφάλματα που τυχόν διαπιστωθούν πρέπει να διορθωθούν πριν προχωρήσουν οι δοκιμές.

## 6. ΗΜ-ΣΤΠ6: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 6.0 ΓΕΝΙΚΑ

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

### 6.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Κράτους, τους όρους και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ, τις περιγραφές και τα σχέδια της μελέτης, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης.

### 6.2 ΈΚΤΑΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 220/380V - ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η εγκατάσταση φωτισμού ασφαλείας αρχίζει από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης, ο οποίος τροφοδοτεί με τους υποπίνακες τα κυκλώματα φωτισμού ασφαλείας και το κέντρο πυρασφάλειας του κτιρίου.

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας θα είναι εξοπλισμένα με συσσωρευτές ξηρού τύπου και με διάταξη αυτόματης επαναφόρτισης των συσσωρευτών. Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας θα ανάβουν αυτόματα σε περίπτωση που δεν θα υπάρχει τάση στο δίκτυο φωτισμού ασφαλείας και θα έχουν αυτονομία 2 ωρών.

Η ισχύς και τα lumen των φωτιστικών σωμάτων αναφέρονται στα σχέδια.

### 6.3 ΑΓΩΓΟΙ

Ο τύπος των αγωγών και η διατομή των φαίνεται στα σχέδια και την περιγραφή.

Οι αγωγοί θερμοπλαστικής μόνωσης NYA (ονομαστικής τάσης 1000 V) θα είναι σύμφωνα είτε προς τον πιν. III, άρθρ.135 ΦΕΚ 59-B/55 Κατηγορία (I) (α) είτε προς VDE-0250/03869.

Τα πολυπολικά καλώδια ανθυγρής θερμοπλαστικής μόνωσης NYM (ονομαστικής τάσης 500 V) θα είναι σύμφωνα, είτε προς τον πιν. III άρθρ.135 ΦΕΚ 59-B/55 Κατηγορία (3) (α), είτε προς VDE-0250/369.

Τα υπόγεια πολυπολικά καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης NYY θα είναι σύμφωνα προς VDE-0271/369.

### 6.4 ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι τύποι των σωλήνων που χρησιμοποιούνται είναι: Σωλήνες πλαστικοί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Οι ηλεκτρικοί χαλυβδοσωλήνες θα είναι συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι και σύμφωνα προς το άρθρ.16 παρ.4 ΦΕΚ 59/B/55 θα φέρουν δε εσωτερική μόνωση.

Οι σιδηροσωλήνες θα είναι με ραφή, κοχλιοτομημένοι άνευ μονωτικής επένδυσης γαλβανισμένοι.

Οι διάμετροι των σωλήνων είναι οι ονομαστικές. Τα πάχη των τοιχωμάτων θα είναι σύμφωνα αφενός με την τεχνική μελέτη και αφετέρου με τους κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων ΦΕΚ-270/α/23.6.36 πιν. II.

### 6.5 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ

#### 6.5.1 Πυροσβεστήρας CO<sub>2</sub>

Θα είναι κατασκευασμένος από μαγγανιούχο χαλυβδοέλασμα και δοκιμασμένος σε πίεση 250bar. Θα φέρει ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας έναντι υπερπίεσης, ρυθμισμένη στα 190 bar, ελαστικό σωλήνα με ειδικούς συνδέσμους, δοκιμασμένο στα 300bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

### 6.5.2 Πυροσβεστήρας ξερής σκόνης

Θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα ποιότητας EDDQ, πίεσης δοκιμής 35bar χωρίς φιαλίδιο CO<sub>2</sub>. Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO<sub>2</sub>, ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10,5 bar. Θα φέρει μόνο ένα (1) άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένα η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και το μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης, με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης. Θα φέρει δε σκόνη τύπου B-C-E (150 kV) με αντίστοιχη ένδειξη.

### 6.6 Απλό Υδροδοτικό Σύστημα Πυρόσβεσης - Πυρόσβεστική Φωλιά (ΠΦ)

Η πυρόσβεστική φωλιά αποτελείται από ένα μεταλλικό ερμάριο εντός του οποίου είναι τοποθετημένος κοινός ελαστικός σωλήνας μήκους 20m. με ακροφύσιο 1/2".

Δίπλα ακριβώς στο ερμάριο υπάρχει κρουνός που τροφοδοτείται από το δίκτυο νερού πόλης. Η σύνδεση του κρουνού με το ερμάριο γίνεται υποχρεωτικά με μεταλλική γαλβανισμένη σωλήνα, ελάχιστης διατομής 1/2".

Ο ελαστικός σωλήνας του ερμαρίου είναι μόνιμα συνδεδεμένος με τον κρουνό.

Το απλό υδροδοτικό πυρόσβεστικό δίκτυο (πυρόσβεστικό ερμάριο) πληροί τις εξής τεχνικές προδιαγραφές:

- α) Είναι μεταλλικής κατασκευής, ερυθρού χρώματος με κατάλληλη σήμανση.
- β) Διαθέτει ελαστικό σωλήνα διατομής Φ15 - Φ19 mm (χιλιοστά), με ακροφύσιο μήκους 20 μέτρων.
- γ) Τοποθετείται σε ύψος 1,00 - 1,50 μέτρα από το δάπεδο.

### 6.7 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Όλα τα συστήματα πυρόσβεσης θα παραλειφθούν μετά από δοκιμές και μετρήσεις που θα γίνουν με μέριμνα και έξοδα του Εργολάβου.

**N. ΜΟΥΔΑΝΙΑ, 25/10/2023**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο Προϊστάμενος της ΔΤΥ**

**Παναγιώτα Θεργιού**  
**Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Π.Ε.**

**Ιωάννης Ελευθερούδης**  
**Πολιτικός Μηχανικός Π.Ε.**

## Κατάλογος περιεχομένων

1. ΗΜ-ΣΤΠ1: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	2
1.0 Γενικά.....	2
1.1 Σώματα Θέρμανσης - Ψύξης.....	2
1.1.1 Αξονικά αερόθερμα νερού Θέρμανσης & ψύξης.....	2
1.1.2 Εξαεριστικά σωμάτων.....	3
1.1.3 Διακόπτες σωμάτων.....	3
1.2 Σωληνώσεις - Εύκαμπτοι Σύνδεσμοι Σωλήνων.....	3
1.2.1 Διαστολικοί σύνδεσμοι.....	3
1.2.2 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι.....	3
1.3 Εξοπλισμός Δικτύων Σωληνώσεων.....	3
1.3.1 Βάνες.....	4
1.3.1.1 Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves).....	4
1.3.1.2 Βάνες χυτοσιδηρές σφηνοειδείς.....	4
1.3.1.3 Βάνες χυτοσιδηρές τύπου "πεταλούδας".....	4
1.3.1.4 Βάνες χυτοχαλύβδινες.....	5
1.3.1.5 Ρυθμιστικές δικλείδες (globe valves).....	5
1.3.2 Κρουνοί εκκένωσης.....	5
1.3.3 Αυτόματο εξαεριστικό τύπου "πλωτήρα".....	6
1.3.4 Βαλβίδα αντεπιστροφής.....	6
1.3.5 Φίλτρα νερού.....	7
1.4 Εξαρτήματα Δικτύου Σωληνώσεων.....	7
1.4.1 Ρακόρ.....	7
1.4.2 Φλάντζες.....	7
1.4.3 Διαστολικοί σύνδεσμοι.....	8
1.4.3.1 Αξονικά.....	8
1.4.3.2 Μηχανικής σύζευξης.....	8
1.4.4 Χιτώνια σωλήνων.....	8
1.5 Όργανα Ελέγχου Ροής.....	9
1.5.1 Μανόμετρα.....	9
1.5.2 Θερμόμετρα.....	9
1.6 Αντλίες Θερμότητας - Αερόψυκτη Αντλία Θερμότητας.....	9
1.7 Κυκλοφορητής.....	13
1.8 Κλειστό Δοχείο Διαστολής.....	14
1.9 Μονάδες Αερισμού.....	15
1.10 Μονώσεις Σωλήνων.....	15
2. ΗΜ-ΣΤΠ2: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	17
2.0 Γενικά.....	17
2.1 Σωληνώσεις.....	17
2.1.1 Σωλήνες ομβρίων.....	17

2.1.2 Δίκτυα σωληνώσεων από σωλήνες AQUATHERM τύπου FASER από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) ή ισοδύναμο.....	17
2.1.2.1 Συνδέσεις.....	17
2.1.2.2 Αλλαγές διευθύνσεως.....	17
2.1.2.3 Αποσύνδεση σωληνώσεων.....	17
2.1.2.4 Θερμική αυτοσυγκόλληση σωλήνων.....	17
2.2 Όργανα Δικτύου Ύδρευσης.....	18
2.2.1 Γενικές βάνες σύνδεσης με την παροχή.....	18
2.2.2 Βάνες μηχανοστασίου.....	18
2.2.3 Βαλβίδα ασφάλειας.....	18
2.2.4 Είδη δικλείδων.....	18
2.2.4.1 Διακόπτες.....	18
2.2.4.2 Βάνες.....	19
2.2.5 Σφαιρικές βάνες από πλαστικό PVC.....	19
2.2.6 Σφαιρικός κρουνός ορειχάλκινος με κλείσιμο 1/4 στροφής.....	19
2.2.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής.....	19
2.2.7.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής.....	19
2.2.7.2 Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου HYDRO-STOP.....	19
2.2.8 Φίλτρα νερού.....	20
2.2.8.1 Κεντρικό φίλτρο εγκατάστασης.....	20
2.2.8.2 Φίλτρο νερού.....	20
2.3 Εξαρτήματα Δικτύου Ύδρευσης.....	20
2.3.1 Λυόμενοι σύνδεσμοι.....	20
2.3.2 Συστολοδιαστολικά.....	20
2.3.3 Αυτόματα εξαεριστικά.....	20
2.3.4 Συλλέκτες διανομής νερού.....	20
2.3.5 Μανόμετρο.....	21
2.3.6 Θερμόμετρο.....	21
2.4 Μονώσεις.....	21
2.4.1 Μόνωση σωληνώσεων με αφρώδες πολυαιθυλένιο.....	21
2.4.2 Μόνωση εξαρτημάτων.....	21
2.5 Πιεστικό Συγκρότημα Νερού.....	21
2.6 Είδη Κρουνοποιίας και Συσκευές του Δικτύου Ύδρευσης.....	21
2.6.1 Κρουνός με ρακόρ.....	21
2.6.2 Αναμικτήρας (μπαταρία) νιπτήρων.....	21
2.6.3 Αναμικτήρας (μπαταρία) λουτήρων και "ντους".....	22
2.7 Δεξαμενή Ποσίμου Νερού.....	22
3. ΗΜ-ΣΤΠ3: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	23
3.0 Γενικά.....	23
3.1 Γενικές Προδιαγραφές Αποχέτευσης.....	23
3.1.1 Σκοπός.....	23



3.1.2 Προστασία υλικών.....	23
3.1.2.1 Προστασία στιλβωμένων εξαρτημάτων.....	23
3.1.2.2 Προστασία εξαρτημάτων που υπόκεινται σε διάβρωση.....	23
3.1.2.3 Προστασία ειδών υγιεινής.....	23
3.1.2.4 Προστασία σωλήνων PVC.....	23
3.2 Σωλήνες Δικτύου Αποχέτευσης - Δευτερεύοντες Σωλήνες των Υποδοχέων ή Σιφωνίων Δαπέδων.....	23
3.3 Αναρτήσεις - Στηρίγματα.....	23
3.4 Δίκτυα Αποχέτευσης Ομβρίων.....	24
3.4.1 Σωλήνες.....	24
3.4.2 Σωληνώσεις δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων περιβάλλοντος χώρου.....	24
4. ΗΜ-ΣΤΠ4: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	25
4.0 Γενικά.....	25
4.1 Κανονισμοί.....	25
4.2 Τροφοδοσία ΔΕΗ - Μετρητές.....	25
4.3 Προσωρινή Παροχή.....	25
4.4 Στοιχεία Προστασίας.....	25
4.5 Διακόπτης Διαρροής.....	25
4.6 Διακλαδώσεις.....	25
4.6.1 Εσωτερικά Κουτιά Διακλάδωσης.....	25
4.6.2 Φρεάτια διακλάδωσης εξωτερικού φωτισμού.....	26
4.6.3 Φρεάτια έλξης καλωδίων.....	27
4.7 Έλεγχος Φωτισμού.....	27
4.8 Διακόπτες Κυκλωμάτων Φωτισμού.....	27
4.9 Ρευματοδότες.....	27
4.10 Κυκλώματα Φωτισμού.....	27
4.11 Θέσεις Ρευματοδοτών.....	27
4.12 Πίνακες.....	27
4.12.1 Γενικά.....	27
4.12.1.1 Μεταλλικός σκελετός.....	27
4.12.1.2 Γενικός πίνακας.....	29
4.12.2 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων.....	30
4.12.3 Όργανα πινάκων διανομής.....	30
4.12.3.1 Κοχλιωτές ασφάλειες.....	30
4.12.3.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες.....	30
4.12.3.3 Ραγοδιακόπτες.....	30
4.12.3.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες.....	30
4.12.3.5 Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες).....	31
4.12.3.6 Διακόπτες RACCO.....	31
4.12.3.7 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες με θερμικό στοιχείο.....	31
4.12.3.8 Ενδεικτικές λυχνίες.....	31
4.12.3.9 Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα - βολτόμετρα).....	31

4.13 Εξαεριστήρες WC.....	32
4.14 Λαμπτήρες - Λυχνίες.....	32
4.15 Φωτιστικά Σώματα Εσωτερικών Στεγασμένων Χώρων.....	32
4.16 Προδιαγραφές Εξωτερικού Φωτισμού - Φωτιστικά Σώματα Υπαίθριας Εγκατάστασης.....	32
5. ΗΜ-ΣΤΠ5: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ - ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	33
5.0 Γενικά.....	33
5.1 Τηλεφωνικά Καλώδια, Σωλήνες και Σχάρες.....	33
5.1.1 Τηλεφωνικά καλώδια.....	33
5.1.2 Καλώδια τύπου "Υ" .....	33
5.1.3 Υπόγεια καλώδια.....	33
5.1.4 Σωληνώσεις.....	33
5.1.5 Κουτιά διακλάδωσης.....	33
5.1.6 Σχάρες καλωδίων.....	33
5.2 Κατανεμητές.....	33
5.2.1 Γενικά.....	33
5.2.2 Κεντρικός κατανεμητής εσωτερικών τηλεφωνικών συνδέσεων.....	34
5.3 Τηλεφωνικές Συσκευές.....	34
5.4 Data.....	34
5.4.1 Οριζόντια καλωδίωση.....	34
5.4.2 Καλώδια μεικτονόμησης.....	35
5.4.3 Κατανεμητές χαλκού.....	35
5.4.4 Κανάλια - Οδεύσεις.....	35
5.4.5 Πρίζες.....	35
5.4.6 Έλεγχος του συστήματος.....	35
6. ΗΜ-ΣΤΠ6: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	37
6.0 Γενικά.....	37
6.1 Κανονισμοί.....	37
6.2 Έκταση Εγκατάστασης Φωτισμού Ασφάλειας 220/380V - Φωτιστικά Σώματα Ασφαλείας.....	37
6.3 Αγωγοί.....	37
6.4 Σωλήνες.....	37
6.5 Πυροσβεστήρες.....	37
6.5.1 Πυροσβεστήρας CO2.....	37
6.5.2 Πυροσβεστήρας ξερής σκόνης.....	38
6.6 Απλό Υδροδοτικό Σύστημα Πυρόσβεσης - Πυροσβεστική Φωλιά (ΠΦ).....	38
6.7 Παραλαβή των Συστημάτων.....	38