

Τ.Ε.Ι. ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ
Σ.Τ.Ε.Φ.
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ :	« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»
--------	--

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
-----------	---------------------

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :	ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
-------------	----------------------

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	3
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ	3
3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	3
4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	6

B. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΚΘΕΣΕΙΣ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	8
2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ	16
3. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ	31
4. ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ	33
5. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	37
6. ΔΙΚΤΥΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ	42
7. ΨΥΞΗ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ	44
8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΤΜΟΥ	52
9. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	55
10. ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (B.M.S	60

Γ. ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	83
2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	140

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εξετάζει τις Ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που απαιτούνται σε συνδυασμό με τις οικοδομικές μελέτες (αρχιτεκτονικά, στατικά κλπ.) για την ανέγερση νέας μονάδας Χειρουργείου. Στους χώρους των Νοσοκομείων και ειδικά στους χώρους των χειρουργείων υπάρχουν αρκετές ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις των οποίων η κατασκευή,

η συντήρηση και ο εκσυγχρονισμός τους απαιτούν την συνεχή εφαρμογή όλων των φασμάτων Η/Μ μελετών και ενημέρωση με τις νέες τεχνολογικές εφαρμογές. Ο μηχανολόγος που ασχολείται με το συγκεκριμένο αντικείμενο είναι υποχρεωμένος να ενημερώνεται συνεχώς, να εφαρμόζει όλες τις παραδοχές για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και την υγιεινή του προσωπικού και των νοσηλευομένων. Επίσης οφείλει να εφαρμόζει τεχνολογίες που βελτιώνουν την χρήση των συσκευών, που εξοικονομούν λειτουργικό κόστος και προάγουν το επίπεδο εξυπηρέτησης του προσωπικού και των νοσηλευομένων.

Η συγκεκριμένη εργασία θεωρείται στα πλαίσια της προμελέτης. Κατόπιν ελέγχου της μελέτης από την Τεχνική Υπηρεσία και την λήψη των απαραίτητων εγκρίσεων, συνοδευόμενη από τα τεύχη δημοπράτησης μπορεί να λάβει την μορφή της οριστικής μελέτης και με την εξασφάλιση των απαραίτητων πιστώσεων το συγκεκριμένο έργο να δημοπρατηθεί.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΗΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ

Την συγκεκριμένη χρονική περίοδο εργάζομαι στη Τεχνική Υπηρεσία του Γ.Ν. Νοσοκομείου “Βενιζέλειο – Πανάνειο” Στο συγκεκριμένο Νοσοκομείο υπάρχει ανάγκη για την δημιουργία μονάδας χειρουργείων καθ’ ότι οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις είναι πεπαλαιωμένες και δεν μπορούν να ανταποκριθούν στις ανάγκες της υγειονομικής Περιφέρειας στο Νομό Ηρακλείου.

Επειδή παρακολουθώ από κοντά τις ανάγκες επέκτασης του Νοσοκομείου και διαπιστώνω καθημερινά τα προβλήματα που υπάρχουν επέλεξα να αχοληθώ με το συγκεκριμένο αντικείμενο που σε περίπτωση υλοποίησης του θα μπορώ να παρέχω περισσότερα στην επίβλεψη κατασκευής και στον έλεγχο εκτέλεσης των κατασκευαστικών εργασιών.

3. ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ – ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα βασικά κριτήρια που σχεδιάστηκε η πρόταση ανέγερσης νέων χειρουργείων είναι :

- Η κάλυψη των λειτουργικών αναγκών, σημερινών και μελλοντικών, του Νοσοκομείου,
- Η ασφάλεια προσώπων και εξοπλισμού,
- Η απλότητα και επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων,
- Η μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων,
- Η αξιοπιστία,
- Η μείωση του κόστους εγκατάστασης και λειτουργίας
- Η ελαστικότητα διατάξεως των μηχανημάτων και την εγκατάσταση των δικτύων, συσκευών κλπ σε τρόπο που να είναι εύκολη η προσπέλαση και η συντήρησή τους,
- Η ελαχιστοποίηση βλαβών που θα μπορούν να δημιουργήσουν προβλήματα στην ομαλή λειτουργία του Νοσοκομείου.
- Η δυνατότητα επέκτασης του Νοσοκομείου

Τα στοιχεία βάσει των οποίων έγινε η εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής είναι :

- α) Οι προδιαγραφές του Π.Δ. 696/74 για την Εκπόνηση Μελετών Εγκαταστάσεων.
- β) Οι οδηγίες της Υπηρεσίας για τα προβλήματα και τις ανάγκες του Νοσοκομείου
- γ) Οι υπάρχουσες μελέτες σε παρόμοια Νοσοκομεία
- δ) Οι Προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων Νοσοκομείων του Υπουργείου Υγείας & Κοιν. Αλληλεγγύης, όπως ισχύουν σήμερα
- ι) Η Αρχιτεκτονική και Στατική Μελέτη Εφαρμογής του έργου

Προβλέπονται οι εξής επί μέρους Ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες :

- α) Εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων (Φωτοτεχνική μελέτη, υπολογισμοί αγωγών, ασφαλειοδιακοπών, δίκτυα κίνησης, Γειώσεις, αντικεραυνική προστασία)
- β) Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων (Τηλέφωνα- Data, Ρολόγια, Ενδοεπικοινωνία)
- γ) Ύδρευση (Κρύο , ζεστό νερό , επιστροφή) - Επεξεργασία νερού
- δ) Αποχέτευση λυμμάτων και ομβρίων
- ε) Πυροπροστασία (Πυρόσβεση- Πυρανίχνευση - Αυτόματη Κατάσβεση)
- στ) Κλιματισμός - Θέρμανση- Αερισμός

Ειδικότερα οι Ηλεκτρομηχανολογικές μελέτες έγιναν βάσει των παρακάτω προδιαγραφών :

Μελέτη Ηλεκτρολογικών Ισχυρά :

- ✓ " Κανονισμός εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Β59/11-4-55)
- ✓ Κανονισμός VDE 0298.
- ✓ ΔΕΗ, ΓΔΔ: Παροχές μέσης τάσης, Οδηγία διανομής Νο 34.
- ✓ Κανονισμός ΔΕΗ σχετικά με την παροχή χαμηλής τάσης.
- ✓ Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις ονομαστικής τάσης μέχρι 1 KV, DIN VDE 0100
- ✓ Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις σε νοσοκομεία και ιατρικούς χώρους DIN VDE 01707 11/89.
- ✓ Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις σε χώρους συγκεντρώσεως ανθρώπων, DIN VDE 0108 Teil 1
- ✓ Προσδιορισμός διατομής καλωδίων, IEC 364-5-523
- ✓ Καλώδια και μονωμένοι αγωγοί σε εγκ/σεις ισχυρών ρευμάτων, συνιστώμενες επιτρεπόμενες τιμές, DIN VDE 0298, Teil 2 & 4
- ✓ Οδηγίες για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκυκλώσεως, VDE 0102
- ✓ Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών, VDE 0103/02.82 και IEC 865-1965
- ✓ Ορολογία και Γενικές απαιτήσεις για υλικό ζεύξης και προστασίας χαμηλής τάσης,
- ✓ DIN VDE 0660, Teil 100, IEC 947-1
- ✓ Διακόπτες ισχύος DIN VDE 0660, Teil 101 IEC 947-2
- ✓ Διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, μονάδες ασφαλειών-διακοπών, DIN VDE 0660,
- ✓ Teil 107 IEC 408, IEC 947-3
- ✓ Ασφάλειες χαμηλής τάσης, DIN VDE 0636
- ✓ Διακόπτες προστασίας αγωγών, DIN VDE 0641
- ✓ Έλεγχος προστασίας καλωδίων, IEC 364-4-4, 364-4-43
- ✓ Έλεγχος προστασίας καλωδίων, DIN VDE 0100 Beiblatt5 (Entw) .
- ✓ Προστασία με διακόπτη διαφυγής εντάσεως, DIN VDE 0664
- ✓ Ηλεκτρονόμοι και Εκκινητές Χ.Τ., DIN VDE 0660, Teil 102, 104, 106, IEC 158- 1, IEC947-4, IEC292-1, IEC292-2
- ✓ Διακόπτες βοηθητικών κυκλωμάτων, DIN VDE 0660, Teil 200 έως 209, IEC 337-1, -2A, -2B, - 2C, IEC 947-5
- ✓ Καλώδια H05VV (NYM), Πίνακας III άρθρο 135 κατηγορία 1α ΦΕΚ 558/55, VDE 0250/69 (DIN 47 702)
- ✓ Καλώδια H05VV (NYM), Πίνακας III άρθρο 135 κατηγορία 3α ΦΕΚ 558/55, VDE 0250/6, 0271/69 (DIN 47 705)
- ✓ Καλώδια J1VV (NYY), VDE 0271 Γυμνοί χάλκινοι αγωγοί, VDE 0255/51 και VDE 0255/52 Χαλυβδοσωλήνες, άρθρο 145 παρ. 21 ΦΕΚ 598/55 Εσχάρες καλωδίων, DIN 17162

Μελέτη Πυρασφάλειας :

- ✓ Κανονισμός Πυροπροστασίας των κτιρίων (Προεδρικό Διάταγμα 71/1988).
- ✓ Πυροσβεστικές Διατάξεις 1. 2 και 3 με τα παραρτήματά τους (ΦΕΚ Β1148/30-12-78, ΦΕΚ Β 100/3-2-79 και ΦΕΚ Β 20/191-81).

- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου. Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2451/86.

Μελέτη Τηλεφωνικών εγκαταστάσεων

- ✓ "Κανονισμός μελέτης, κατασκευής, ελέγχου και συντηρήσεως, τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών" (ΦΕΚ Β 269/8-4-71).
- ✓ "Κανονισμός τοποθέτησεως και συντηρήσεως δευτερευουσών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Β 269/8/4/71) όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.
- ✓ "Νέος Κανονισμός εσωτερικών τηλεπικοινωνιακών δικτύων οικοδομών" (ΦΕΚ Β 767/31-12-92).

Εγκατάσταση ιατρικών αερίων

- ✓ Προδιαγραφές Εγκαταστάσεων Ιατρικών αερίων - κενού , Συστήματος απομάκρυνσης αναισθητικών αερίων του Υπουργείου Υγείας και Κοιν.Αλληλεγγύης , όπως ισχύουν σήμερα.
- ✓ ΤΟΤΕΕ 2491/86 - Εγκαταστάσεις σε κτίρια - Αποθήκευση και διανομή αερίων για ιατρική χρήση
- ✓ ΤΟΤΕΕ 2471/86 - Εγκαταστάσεις σε κτίρια - Διανομή καυσίμων αερίων

Μελέτη ύδρευσης, αποχέτευσης

- ✓ "Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Α 270/23-6-1986).
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Αποχετεύσεις". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.
- ✓ Technische Regeln fuer Trinkwassere Installationen (TREI (DIN 1988-TEIL 3) .K.Schulz: Οικιακές εγκαταστάσεις εις υγιεινής
- ✓ "Κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων" (ΦΕΚ Α 270/23-6-1986).
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε Κτίρια και Οικόπεδα: Αποχετεύσεις". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2412/86.

Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός- Ατμός

- ✓ "Κανονισμός για την θερμομόνωση των κτιρίων" (ΦΕΚ Δ 362/4-7-79)
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων." Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86. Μέρος 1.
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων", Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421/86. Μέρος 2.
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Κλιματισμός κτιριακών χώρων". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86.
- ✓ Τεχνική Οδηγία Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας. "Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων". Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2425/86.

4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

4.1.Περιλαμβανόμενες Εγκαταστάσεις

Η έκταση των εγκαταστάσεων αναφέρεται σε μία νέα μελλοντική πτέρυγα που μπορεί να κατασκευαστεί όμορα των υφιστάμενων εγκαταστάσεων. Λαμβάνοντας υπ' όψη τις ανάγκες του

Νοσοκομείου και τις σύγχρονες προδιαγραφές δημιουργήθηκαν τα κατασκευαστικά σχέδια (αρχιτεκτονικά και στατικά). Με βάση τα συγκεκριμένα σχέδια έχουν δημιουργηθεί οι παρακάτω χώροι :

i) Ισόγειο

- ✓ Χειρουργεία (εννέα διαφορετικοί χώροι με πέντε χώρους προετοιμασίας)
- ✓ Μονάδα Ανάνηψης
- ✓ Γραφεία (γραφείο προισταμένης, γραφείο ιατρών, αναισθησιολόγου)
- ✓ Στάση αδελφής,
- ✓ Ανάπαυση προσωπικού
- ✓ Ανάπαυση Ιατρών,
- ✓ Στάση φορέων, Παραλαβή ασθενών
- ✓ Διάδρομος

ii) Α' όροφος

- ✓ Αποδυτήρια ανδρών, γυναικών
- ✓ W.C, ντους

Το έργο περιλαμβάνει όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις και εργασίες που αναφέρονται αναλυτικά στη συνέχεια, για την πλήρη και αυτοτελή λειτουργία του.

4.2. Παρουσίαση μελέτης

Η μελέτη απαρτίζεται από τα εξής στοιχεία

α) Σχέδια

- ✓ Σχέδια κατόψεων σε κλίμακα 1:50 όπου δείχνονται τα στοιχεία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, οι διαδρομές αγωγών και καλωδίων καθώς και τα σημεία διανομής, με τις απαραίτητες λεπτομέρειες για την κατασκευή των εγκαταστάσεων.
- ✓ Σχέδια πινάκων και σχέδια λεπτομερειών

β) Κείμενα

Περιλαμβάνονται :

- ✓ Τεύχος Τεχνικής Περιγραφής, όπου περιγράφονται και αναλύονται όλα τα προβλεπόμενα συστήματα εγκαταστάσεων.
- ✓ Τεύχος Υπολογισμών όπου περιλαμβάνονται αναλυτικοί υπολογισμοί όλων των Η/Μ Εγκαταστάσεων

4.3 Σύνδεση κτιρίου – ενοποίηση δικτύων

i) Σύνδεση με υποσταθμό

Στο νοσοκομειακό συγκρότημα έχει προβλεφθεί ένας κεντρικός μηχανολογικός χώρος - Κεντρικός σταθμός παραγωγής ενέργειας (ΚΣΠΕ) - για την παραγωγή ενέργειας και τις κεντρικές διανομές. Ο ΚΣΠΕ είναι τοποθετημένος στο κτίριο Ε για την διανομή από τον ΚΣΠΕ προς τα κτίρια του συγκροτήματος. Για τη σύνδεση του κεντρικού σταθμού παραγωγής ενέργειας με τους υποσταθμούς διανομής υπάρχει ένας υπόγειος μηχανολογικός διάδρομος δικτύων με τις απαιτούμενες συνδέσεις με τους υποσταθμούς.

ii) Μηχανοστάσια κλιματιστικών μονάδων

Τα υφιστάμενα μηχανοστάσια κλιματιστικών μονάδων είναι αυτά των υπαρχόντων κλιματιστικών των κτιρίων Α και Β που βρίσκονται στο δώμα του κτιρίου Β χωρίς στέγαση και αυτά των υπαρχόντων κλιματιστικών των υπαρχόντων χειρουργείων σε κτίσμα στο δώμα του κεντρικού κτιρίου. (τμήμα Δ). Τα μηχανοστάσια των νέων κλιματιστικών μονάδων προβλέπονται στο νέο δώμα του κτιρίου Α (στην ίδια στάθμη με το δώμα του Β) χωρίς στέγαση αυτά των νέων χειρουργείων του κτιρίου Α και στο δώμα του κεντρικού κτιρίου (τμήμα Δ) χωρίς στέγαση αυτά της κλιματιστικής της αποστείρωσης.

iii) Μηχανοστάσια Ψυκτικών Συγκροτημάτων

Τα υφιστάμενα μηχανοστάσια ψυκτών είναι αυτά των ψυκτικών συγκροτημάτων των κτιρίων Α και Β που βρίσκονται στο δώμα του κτιρίου Β, ενώ τα μηχανοστάσια των νέων ψυκτικών συγκροτημάτων και αντλιών θέρμανσης προβλέπονται αυτά των νέων χειρουργείων του κτιρίου Α και της αποστείρωσης του κεντρικού κτιρίου στο δώμα του κτιρίου Β στην βορινή πλευρά, παραπλεύρως των υπαρχόντων ψυκτικών συγκροτημάτων των εξωτερικών μονάδων του συστήματος VRV του υπογείου του κεντρικού κτιρίου στο δώμα του κεντρικού κτιρίου (τμήμα Ε) στην ανατολική πλευρά της εξωτερικής μονάδας του συστήματος VRV στις συνδετήριες γέφυρας στο δώμα του κεντρικού κτιρίου (τμήμα Δ) πάνω από την αποστείρωση.

iv) Δίκτυα – Οδεύσεις

Προβλέπονται υπόγεια κανάλια δικτύων σωληνώσεων και καλωδίων στα οποία κινείται άνετα άνθρωπος και κατακόρυφα shafts σε όλα τα τμήματα. Τα υπόγεια κανάλια ξεκινούν από τους κεντρικούς μηχανολογικούς χώρους και καταλήγουν στα shafts με τρόπο που καθιστά απλή τη συντήρηση, αποκατάσταση βλαβών αλλά και την προσθήκη νέων δικτύων. Επίσης, χρησιμοποιείται ο υπάρχων υπόγειος μηχανολογικός διάδρομος με τις επεκτάσεις του.

Όλοι οι χώροι των χειρουργείων, της αποστείρωσης, του υπογείου αλλά και οι διάδρομοι κατασκευάζονται με ψευδοροφή, έτσι ώστε να διευκολύνεται η διέλευση των στοιχείων της εγκατάστασης (κύρια οι αεραγωγοί) . στους διαδρόμους η ψευδοροφή εγκαθίσταται χαμηλότερα από τους κύριους χώρους, διότι αυτοί δέχονται το κύριο βάρος διέλευσης των στοιχείων της εγκατάστασης. Η όδευση των δικτύων παρουσιάζεται στα συνημμένα σχέδια Ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

ΦΩΤΙΣΜΟΣ
ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΘΕΜΑ :	« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»
---------------	---

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
------------------	----------------------------

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :	ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
--------------------	-----------------------------

1. ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

A.1. Γενικά

Στο κεφάλαιο αυτό θα γίνει υπολογισμός της απαιτούμενης ποσότητας φωτισμού για την κάλυψη των αναγκών ηλεκτροφωτισμού για κάθε ένα χώρο ξεχωριστά. Η εγκατάσταση φωτισμού θα καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου και θα περιλαμβάνει τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τις καλωδιώσεις κλπ.

Η μονάδα περιλαμβάνει τους παρακάτω χώρους :

- Χειρουργεία
- Βοηθητικά χειρουργείων
- Γραφεία
- Αποστείρωση.
- Εξεταστήρια
- Βοηθητικούς Χώρους

Ο φωτισμός στους εσωτερικούς χώρους θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- ✓ Συνιστώμενη μέση στάθμη φωτισμού στο επίπεδο εργασίας και ελαχιστοποίηση της ανομοιομορφίας σύμφωνα με τους Κανονισμούς.
- ✓ Συνιστώμενη θερμοκρασία χρώματος φωτισμού.
- ✓ Περιορισμό της θάμβωσης
- ✓ Βέλτιστη οικονομοτεχνική λύση που θα συνδυάζει κόστος προμήθειας – εγκατάστασης φωτιστικών, και ενεργειακής κατανάλωσης ώστε να εξασφαλισθούν όλα τα παραπάνω.

Οι παραπάνω χώροι θα μελετηθούν ξεχωριστά στην φωτοτεχνική μελέτη διότι υπάρχουν διαφορές στις απαιτήσεις της ποιότητας και της ποσότητας φωτισμού. Συγκεκριμένα στους χώρους χειρουργείων απαιτούνται φωτιστικά που να αποδίδουν υψηλή φωτεινή ροή, στους χώρους γραφείων απαιτούνται φωτιστικά με υψηλότερη αισθητική παρουσία και στους βοηθητικούς χώρους οι απαιτήσεις σε φωτιστικά είναι οι χαμηλότερες από πλευράς ποιότητας και ποσότητας φωτισμού.

Η μέση στάθμη φωτισμού ανάλογα με την χρήση κάθε χώρου θα είναι :

Χειρουργεία	800 lux
Ανάληψη	400 lux
Γραφεία	300 lux
Αποστείρωση	300 lux
Εξεταστήρια	300 lux
Χώροι υγιεινής	150 lux
Διάδρομοι	150 lux
Χώροι Η/Μ	200 lux

Γενικά τα φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλων διαστάσεων με λαμπτήρες φθορισμού υψηλής απόδοσης και διάταξης διόρθωσης συνημίτονου.

Η κατηγορία προστασίας των φωτιστικών θα είναι IP 20 ενώ στους υγρούς χώρους π.χ. W.C. θα είναι IP 54 και στις αίθουσες επεμβάσεων IP 65. Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη (λυχνιολαβές, λυχνίες, όργανα αφής και διόρθωσης συνφ, πλήρως συνδεσμολογημένα).

A.2. Εφεδρικός φωτισμός

Η τροφοδοσία φωτισμού σε όλους τους χώρους των χειρουργείων γίνεται από εφεδρική ενέργεια (H/Z) και από την αδιάλειπτη ενέργεια (UPS) οι σκουαλικές λυχνίες.

Σε όλους τους χώρους προβλέπεται σε ορισμένα φωτιστικά σώματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, η ενσωμάτωση φορτιζομένων μονάδων συσσωρευτή, που θα εξασφαλίζει την λειτουργία ενός λαμπτήρα επί 35 λεπτά σε περίπτωση διακοπής της κανονικής παροχής. Ο αριθμός αυτών των φωτιστικών σωμάτων παρέχει ικανοποιητική στάθμη φωτισμού για την ασφαλή εκκένωσή του σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης.

A.3 Φωτισμός ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα, σήμανσης των οδεύσεων διαφυγής και των εξόδων κινδύνου, πάλι σύμφωνα με το Π.Δ. 71/88, τα οποία θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής τουλάχιστον 10 lux (μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου) και θα τροφοδοτούνται από τον αντίστοιχο πίνακα κανονικών φορτίων. Σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ, η ενσωματωμένη μονάδα συσσωρευτή Ni-Cd θα επιτρέπει την λειτουργία τους επί τρεις ώρες.

B. Υπολογισμοί (Έντασης φωτισμού, αριθμού και τύπου φωτιστικών κλπ.)

B.1. Χειρουργείο

Απαιτούμενη ένταση φωτισμού E.

Για τον χώρο του Χειρουργείου προκύπτει από ΕΛΟΤ EN.12464.1:2002 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1-2010 και από πίνακες της PHILIPS για χώρους χειρουργείων : $E = 800 \text{ lux}$.

Τύπος φωτιστικών σωμάτων :

Επειδή στους χώρους χειρουργείων απαιτούνται φωτιστικά που να αποδίδουν υψηλή φωτεινή ροή, άμεσο φωτισμό, επιλέγω :

- ✓ φωτιστικά σώματα "σκαφάκια", τύπου PHILIPS "TBS 322 258 GLA" για άμεσο φωτισμό με δύο λαμπτήρες TFP 58 watt της PHILIPS.

Είναι φωτιστικά σώματα λαμπτήρων φθορισμού, για υψηλές απαιτήσεις φωτισμού με ηλεκτρονικό εκκινήτη, πυκνωτή, στραγγαλιστικό πηνίο με βάση από λαμαρίνα κατεργασμένη με φωσφάτωση με οθόνη διπλής παραβολικότητας, αποτελούμενη από στοιχεία εγκάρσια και επιμήκη σε διπλή παραβολικότητα από αλουμίνιο προανοδιωμένο, καθαρότητας 99,5%, γυαλιστερό σιλπνό με αντιχρωμιακό στρώμα ανοδείωσης.

Τύπος λαμπτήρων :

Με βάση τα παραπάνω αναφερόμενα φωτιστικά σώματα επιλέγω λαμπτήρες φθορισμού υψηλής απόδοσης.

- ✓ Τύπος λαμπτήρα TFP 1 x 58 watt της PHILIPS, απόχρωσης 84 (ενδιάμεση απόχρωση, λευκό φως), μέτρια χρωματική απόδοση Ra 72, και φωτεινή ροή : $\Phi = 5.000 \text{ lux}$.

Στο παράρτημα επισυνάπτονται πίνακες, για τα φωτιστικά σώματα καθώς και για τους λαμπτήρες που προτείνω.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία του χώρου (διαστάσεις, αποχρώσεις κλπ.) τα οποία σε συνδυασμό με τους πίνακες για το συγκεκριμένο φωτιστικό, βοηθούν στον υπολογισμό του δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης, η :

Στοιχεία χώρου Χειρουργείου

Χαρακτηριστικά χώρου	Χώρος I
Μήκος : l (m)	6,80
Πλάτος : b (m)	5,70
Εμβαδό επιφανείας : s (m ²)	38,76
Ύψος Χειρουργείου : h ₁ (m)	2,90
Ύψος επιπέδου εργασίας : h ₂ (m)	0,80
Ύψος αναρτήσης φωτιστ. : h ₃ (m)	0
Ύψος φωτ. από επίπεδο εργασ. : h=h ₁ -(h ₂ +h ₃)	2,10
Συντ/στής ανάκλασης φωτός, οροφής : r _c	0,70
Συντ/στής ανάκλασης φωτός, τοίχων : r _w	0,50

Υπολογισμός δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης η :

Επειδή ο φωτισμός είναι άμεσος ισχύει :

$$\mu = 0,2 \times l / h + 0,8 \times b / h = 0,2 \times (6,80 / 2,10) + 0,8 \times (5,70 / 2,10) = 2,82$$

Από πίνακα Π.12 φωτοτεχνίας (επισυνάπτεται στο παράρτημα και περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά για τον δείκτη χώρου και τον συντελεστή συντήρησης για φωτιστικό σώμα βιομηχανικού τύπου "σκαφάκια" χωρίς ακρυλικό κάλυμμα με ανακλαστές και λαμπτήρα τύπου "TL" F), προκύπτει από τον παράπανω συντελεστή χώρου μ και για συντελεστή ανάκλασης r_c = 0,7 , r_w = 0,5 :

$$\text{Για } \mu = 2,5 \text{ και } r_c = 0,7 , r_w = 0,5 \implies \eta = 0,43$$

$$\text{Για } \mu = 3 \text{ και } r_c = 0,7 , r_w = 0,5 \implies \eta = 0,46$$

Με γραμμική παρεμβολή προκύπτει (για μ = 2,82), ότι :

$$\frac{(x-x_1) (y-y_1)}{(x_1-x_2) (y_1-y_2)} = \frac{(2,82-2,5) (y-0,43)}{(2,5-3) (0,43-0,46)} = \frac{(y-0,43)}{(-0,03)} \implies -0,64 = \frac{(y-0,43)}{(-0,03)} \implies$$

$$\implies y - 0,43 = 0,019 \implies y = 0,45$$

Άρα ο συντελεστής χρησιμοποίησης η είναι : η = 0,45

Ο συντελεστής συντήρησης γι' αυτά τα φωτιστικά συγκρ/ματα προκύπτει πάλι από τον πίνακα 12 (για βαθμό ρύπανσης χαμηλό και καθαρισμό κάθε χρόνο) και είναι:

$$d = 1,30$$

Απ' όλα αυτά υπολογίζεται η φωτεινή ροή του χώρου :

$$\Phi_1 = (E \times s_1 \times d_1) / n_1 = (800 \times 38,76 \times 1,30) / 0,45 = 79.578,67 \text{ lum.}$$

Την φωτεινή ροή αυτή θα την αποδίδουν :

- Φωτιστικά “σκαφάκια”, τύπου PHILIPS “TBS 322 258 GLA” για άμεσο φωτισμό με δύο λαμπτήρες TFP 58 watt της PHILIPS φωτεινής ροής 2 x 5.000 lum (το φωτιστικό συγκρότημα). Άρα : Φσυγκρ. = 10.000 lum.

Υπολογισμός δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης η :

Ο απαιτούμενος αριθμός συγκροτημάτων, είναι :

$$N_{\text{συγκρ}} = \Phi / \Phi_{\text{συγκρ}} = 79.578,67 / 10.000 = 7,95$$

Άρα στο χώρο εργασίας του Χειρουργείου, θα χρησιμοποιηθούν 8 φωτιστικά του παραπάνω τύπου .

B.2. Ανάνηψη

Απαιτούμενη ένταση φωτισμού E.

Για τον χώρο της Ανάνηψης προκύπτει από ΕΛΟΤ EN.12464.1:2002 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1-2010 και από πίνακες της PHILIPS : $E = 400 \text{ lux}$.

Τύπος φωτιστικών σωμάτων :

Επειδή στο χώρο ανάνηψης απαιτούνται φωτιστικά που να αποδίδουν υψηλή φωτεινή ροή, άμεσο φωτισμό, επιλέγω :

- ✓ φωτιστικά σώματα “σκαφάκια”, τύπου PHILIPS “TBS 323 418 sans Grille ” για άμεσο φωτισμό με τέσσερις λαμπτήρες TFP 4 x 18 watt της PHILIPS.
Είναι φωτιστικά σώματα λαμπτήρων φθορισμού, για υψηλές απαιτήσεις φωτισμού με ηλεκτρονικό εκκινητή , πυκνωτή, στραγγαλιστικό πηνίο με βάση από λαμαρίνα κατεργασμένη με φωσφάτωση με οθόνη διπλής παραβολικότητας , αποτελούμενη από στοιχεία εγκάρσια και επιμήκη σε διπλή παραβολικότητα από αλουμίνιο προανοδιωμένο , καθαρότητας 99,5 % , γυαλιστερό σιλιπνό με αντιχρωμιακό στρώμα ανοδείωσης.

Τύπος λαμπτήρων :

Με βάση τα παραπάνω αναφερόμενα φωτιστικά σώματα επιλέγω λαμπτήρες φθορισμού υψηλής απόδοσης .

- ✓ Τύπος λαμπτήρα TFP 1 x 18 watt της PHILIPS, απόχρωσης 84 (ενδιάμεση απόχρωση, λευκό φως), μέτρια χρωματική απόδοση Ra 72, και φωτεινή ροή : $\Phi = 1.450 \text{ lux}$.

Στο παράρτημα επισυνάπτονται πίνακες, για τα φωτιστικά σώματα καθώς και για τους λαμπτήρες που προτείνω.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία του χώρου (διαστάσεις, αποχρώσεις κλπ.) τα οποία σε συνδυασμό με τους πίνακες για το συγκεκριμένο φωτιστικό, βοηθούν στον υπολογισμό του δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης, η :

Στοιχεία χώρου Ανάνηψης

Χαρακτηριστικά χώρου	Χώρος I
Μήκος : l (m)	10,00
Πλάτος : b (m)	6,55

Εμβαδό επιφανείας : s (m ²)	65,50
Ύψος Χώρου : h ₁ (m)	2,70
Ύψος επιπέδου εργασίας : h ₂ (m)	0,70
Ύψος αναρτήσης φωτιστ. : h ₃ (m)	0
Ύψος φωτ. από επίπεδο εργασ. : h=h ₁ -(h ₂ +h ₃)	2,00
Συντ/στής ανάκλασης φωτός, οροφής : r _c	0,70
Συντ/στής ανάκλασης φωτός, τοίχων : r _w	0,50

Υπολογισμός δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης η :

Επειδή ο φωτισμός είναι άμεσος ισχύει :

$$\mu = 0,2 \times l / h + 0,8 \times b / h = 0,2 \times (10,00 / 2,00) + 0,8 \times (6,55 / 2,00) = 5,62$$

Από πίνακα Π.12 φωτοτεχνίας (επισυνάπτεται στο παράρτημα και περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά για τον δείκτη χώρου και τον συντελεστή συντήρησης για φωτιστικό σώμα βιομηχανικού τύπου "σκαφάκια" χωρίς ακρυλικό κάλυμμα με ανακλαστές και λαμπτήρα τύπου "TL" F), προκύπτει από τον παράπανω συντελεστή χώρου μ και για συντελεστή ανάκλασης r_c = 0,7 , r_w = 0,5 :

$$\text{Για } \mu = 5 \text{ και } r_c = 0,7 , r_w = 0,5 \implies n = 0,51$$

$$\text{Για } \mu = 6 \text{ και } r_c = 0,7 , r_w = 0,5 \implies n = 0,53$$

Με γραμμική παρεμβολή προκύπτει (για μ = 5,62), ότι :

$$\frac{(\chi - \chi_1)}{(\chi_1 - \chi_2)} = \frac{(y - y_1)}{(y_1 - y_2)} \implies \frac{(5,62 - 5)}{(5 - 6)} = \frac{(y - 0,51)}{(0,51 - 0,53)} \implies -0,62 = \frac{(y - 0,51)}{(-0,02)} \implies$$

$$\implies y - 0,51 = 0,012 \implies y = 0,522$$

Άρα ο συντελεστής χρησιμοποίησης η είναι : η = 0,52

Ο συντελεστής συντήρησης γι' αυτά τα φωτιστικά συγκρ/ματα προκύπτει πάλι από τον πίνακα 12 (για βαθμό ρύπανσης χαμηλό και καθαρισμό κάθε χρόνο) και είναι:

$$d = 1,30$$

Απ' όλα αυτά υπολογίζεται η φωτεινή ροή του χώρου :

$$\Phi_1 = (E \times s_1 \times d_1) / n_1 = (400 \times 65,50 \times 1,30) / 0,52 = 34.060 / 0,52 = 65.500 \text{ lum.}$$

Την φωτεινή ροή αυτή θα την αποδίδουν :

- φωτιστικά σώματα "σκαφάκια", τύπου PHILIPS "TBS 323 418 sans Grille " για άμεσο φωτισμό με τέσσερεις λαμπτήρες TFP 4 x 18 watt της PHILIPS φωτεινής ροής 4 x 1.450 lum (το φωτιστικό συγκρότημα). Άρα : Φσυγκρ. = 5.800 lum.

Υπολογισμός δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης η :

Ο απαιτούμενος αριθμός συγκροτημάτων, είναι :

$$N_{\text{συγκρ}} = \Phi / \Phi_{\text{συγκρ}} = 65.500 / 5.800 = 10,22$$

Άρα στο χώρο Ανάνηψης , θα χρησιμοποιηθούν 10 φωτιστικά του παραπάνω τύπου .

B.3. Ανάπαυση Ιατρών

Απαιτούμενη ένταση φωτισμού E.

Για τον χώρο της Ανάπαυσης Ιατρών προκύπτει από ΕΛΟΤ EN.12464.1:2002 και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1-2010 και από πίνακες της PHILIPS : $E = 400 \text{ lux}$.

Τύπος φωτιστικών σωμάτων :

Επειδή στο χώρο της Ανάπαυσης Ιατρών, απαιτούνται φωτιστικά που να αποδίδουν υψηλή φωτεινή ροή, άμεσο φωτισμό, επιλέγω :

- ✓ φωτιστικά σώματα τύπου “σπότ”, της PHILIPS “FBS 120 PG” για άμεσο φωτισμό με δύο λαμπτήρες κόμπακτ (εξοικονόμησης ενέργειας) 2 x 26 watt της PHILIPS.

Είναι φωτιστικά σώματα λαμπτήρων κόμπακτ για βελτιωμένη σχέση τιμής και μεγάλη διάρκεια ζωής (υψηλή εξοικονόμησης ενέργειας) με οθόνη απο καθαρό κρύσταλλο και αντανακλαστήρα απο ανοδιωμένο αλουμίνιο, καθαρότητας 99,5 % , γυαλιστερό σιλιπνό με αντιχρωμακό στρώμα ανοδείωσης.

Τύπος λαμπτήρων :

Με βάση τα παραπάνω αναφερόμενα φωτιστικά σώματα επιλέγω λαμπτήρες κόμπακτ (εξοικονόμησης ενέργειας) 2 x 26 watt της PHILIPS.

- ✓ Τύπος λαμπτήρα PL – C /2 2 P 26 watt της PHILIPS, με φωτεινή ροή : $\Phi = 1.800 \text{ lux}$ έκαστος δηλαδή Φσυγκρ. = $2 \times 1.800 = 3.600,00 \text{ lux}$.

Στο παράρτημα επισυνάπτονται πίνακες, για τα φωτιστικά σώματα καθώς και για τους λαμπτήρες που προτείνω.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα στοιχεία του χώρου (διαστάσεις, αποχρώσεις κλπ.) τα οποία σε συνδυασμό με τους πίνακες για το συγκεκριμένο φωτιστικό, βοηθούν στον υπολογισμό του δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης, η :

Στοιχεία χώρου Ανάπαυσης Ιατρών

Χαρακτηριστικά χώρου	Χώρος Ι
Μήκος : l (m)	3,80
Πλάτος : b (m)	2,80
Εμβαδό επιφανείας : s (m ²)	10,64
Ύψος Χώρου : h ₁ (m)	2,40
Ύψος επιπέδου εργασίας : h ₂ (m)	0,80
Ύψος αναρτήσης φωτιστ. : h ₃ (m)	0
Ύψος φωτ. από επίπεδο εργασ. : $h=h_1-(h_2+h_3)$	1,60
Συντ/στής ανάκλασης φωτός, οροφής : r _c	0,70
Συντ/στής ανάκλασης φωτός, τοίχων : r _w	0,50

Υπολογισμός δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης η :

Επειδή ο φωτισμός είναι άμεσος ισχύει :

$$\mu = 0,2 \times l / h + 0,8 \times b / h = 0,2 \times (3,80 / 1,60) + 0,8 \times (2,40 / 1,60) = 1,68$$

Από πίνακα Π.12 φωτοτεχνίας (επισυνάπτεται στο παράρτημα και περιλαμβάνει τα χαρακτηριστικά για τον δείκτη χώρου και τον συντελεστή συντήρησης για φωτιστικό σώμα βιομηχανικού τύπου "σκαφάκια" χωρίς ακρυλικό κάλυμμα με ανακλαστήρες και λαμπτήρα τύπου "TL" F), προκύπτει από τον παράπανω συντελεστή χώρου μ και για συντελεστή ανάκλασης $r_c = 0,7$, $r_w = 0,5$:

$$\text{Για } \mu = 1,50 \text{ και } r_c = 0,7 \text{ , } r_w = 0,5 \implies n = 0,34$$

$$\text{Για } \mu = 2,00 \text{ και } r_c = 0,7 \text{ , } r_w = 0,5 \implies n = 0,38$$

Με γραμμική παρεμβολή προκύπτει (για $\mu = 1,68$), ότι :

$$\frac{(\chi - \chi_1)}{(\chi_1 - \chi_2)} = \frac{(y - y_1)}{(y_1 - y_2)} \implies \frac{(1,68 - 1,5)}{(1,5 - 2)} = \frac{(y - 0,34)}{(0,34 - 0,38)} \implies -0,36 = \frac{(y - 0,34)}{(-0,04)} \implies$$

$$\implies y - 0,34 = 0,014 \implies y = 0,35$$

Άρα ο συντελεστής χρησιμοποίησης η είναι : $\eta = 0,35$

Ο συντελεστής συντήρησης γι' αυτά τα φωτιστικά συγκρ/ματα προκύπτει πάλι από τον πίνακα 12 (για βαθμό ρύπανσης χαμηλό και καθαρισμό κάθε χρόνο) και είναι:

$$d = 1,30$$

Απ' όλα αυτά υπολογίζεται η φωτεινή ροή του χώρου :

$$\Phi_1 = (E \times s_1 \times d_1) / n_1 = (400 \times 10,64 \times 1,30) / 0,35 = 15.808 \text{ lum.}$$

Την φωτεινή ροή αυτή θα την αποδίδουν :

- ✓ - φωτιστικά σώματα "σκαφάκια", τύπου "σπότ", της PHILIPS "FBS 120 PG" για άμεσο φωτισμό με δύο λαμπτήρες κόμπακτ (εξοικονόμησης ενέργειας) 2 x 26 watt της PHILIPS. με φωτεινή ροή : $\Phi = 1.800 \text{ lux}$ έκαστος δηλαδή Φσυγκρ. = 2 x 1.800 = 3.600,00 lux.

Υπολογισμός δείκτη χώρου μ και συντελεστής χρησιμοποίησης η :

Ο απαιτούμενος αριθμός συγκροτημάτων, είναι :

$$N_{\text{συγκρ}} = \Phi / \Phi_{\text{συγκρ}} = 15.808 / 3.600 = 5$$

Για λόγους καλλύτερης κατανομής στο χώρο της Ανάπαυσης Ιατρών, θα χρησιμοποιηθούν 6 φωτιστικά του παραπάνω τύπου .

Με παρόμοιο τρόπο υπολογίζονται τα φωτιστικά για όλους τους χώρους των χειρουργείων. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτών παρουσιάζονται παρακάτω, στο μέρος της πτυχιακής που αναφέρεται στο τεύχος υπολογισμών, Φωτοτεχνία. Με βάση τα φωτιστικά που επιλέξαμε και υπολογίσαμε δουλεύοντας με το πρόγραμμα φωτοτεχνίας Calculux Indoor 5.0b μπορούμε να δούμε τα διαγράμματα isolux , διαγράμματα επιφάνειας φωτισμού, μέση στάθμη φωτισμού φωτισμού ανα χώρο κλπ. Τα διαγράμματα αυτά μας βοηθούν να κατανοήσουμε γιατί έγινε η επιλογή των συγκεκριμένων φωτιστικών και γιατί τα αποτελέσματα από την επιλογή των συγκεκριμένων φωτιστικών είναι τα βέλτιστα.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΘΕΜΑ :	« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»
--------	--

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
-----------	---------------------

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :	ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
-------------	----------------------

2. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΙΣΧΥΡΑ

2.1 Γενικά

Η ηλεκτρική εγκατάσταση καλύπτει τις ανάγκες φωτισμού και κίνησης των τμημάτων του νοσοκομειακού συγκροτήματος που μελετώνται. Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων περιλαμβάνει τους γενικούς πίνακες διανομής των τμημάτων, τους υποπίνακες διανομής, τις ηλεκτρικές παροχές, τα καλώδια τροφοδότησης των παραπάνω πινάκων, τις απαιτούμενες σωληνώσεις, καλωδιώσεις, συρματώσεις κλπ, τα φωτιστικά σώματα, τους ρευματοδότες, τα απαραίτητα όργανα διακοπής, ασφάλισης, εκκίνησης, ζεύξης, τηλεχειρισμού κλπ, για την επαρκή και ασφαλή λειτουργία των πάσης φύσης καταναλώσεων. Η εγκατάσταση των ηλεκτρικών περιλαμβάνει:

- ✓ Την εγκατάσταση φωτισμού
- ✓ Την εγκατάσταση ρευματοδοτών
- ✓ Την εγκατάσταση τροφοδοσίας των φορτίων κίνησης
- ✓ Την εγκατάσταση των πινάκων διανομής
- ✓ Την εγκατάσταση του δικτύου διανομής
- ✓ Την εγκατάσταση γείωσης

2.2 Παροχές

Οι ηλεκτρικές παροχές που απαιτούνται, είναι

α) για τα χειρουργεία :

- ✓ Μία παροχή Εφεδρικής Ενέργειας για φορτία Φωτισμού – Ρευματοδοτών από τον (N –ΓΠΧΤΕ / ΝΣ) του (ΚΣΠΕ)
- ✓ Μία παροχή Εφεδρικής Ενέργειας για φορτία Κίνησης από τον (N –ΓΠΧΤΕ / ΝΣ) του (ΚΣΠΕ)
- ✓ Μία παροχή αδιάλειπτης Ενέργειας από τον (ΓΠ – UPS) του (ΥΔ4).

β) Κεντρική Αποστείρωση - Συνδετήρια Γέφυρα Διαδρομής

- ✓ Μία παροχή Κανονικής Ενέργειας για φορτία Φωτισμού - Ρευματοδοτών από τον (ΓΠ - Χ.Τ/ΥΚ) του (ΥΔ4).
- ✓ Μία παροχή Εφεδρικής Ενέργειας για φορτία Φωτισμού - Ρευματοδοτών και κίνησης από τον (ΓΠ -Χ.ΤΕ/ΥΚ) του (ΥΔ4).
- ✓ Μία παροχή Κανονικής Ενέργειας για Κίνηση από τον (ΓΠ - Χ.Τ/ΥΚ) του (ΥΔ4).

γ) Υπόγειο Κεντρικού Κτιρίου

- ✓ Μία παροχή Κανονικής Ενέργειας για φορτία Φωτισμού - Ρευματοδοτών και κίνησης από τον (ΓΠ - Χ.Τ/ΥΚ) του (ΥΔ4).
- ✓ Μία παροχή Εφεδρικής Ενέργειας για φορτία Φωτισμού - Ρευματοδοτών και κίνησης από τον (ΓΠ -Χ.ΤΕ/ΥΚ) του (ΥΔ4).

Η γραμμή τροφοδοτησεως του Γενικού Ηλεκτρικού Πίνακα προβλέπεται να γίνει από τον υποσταθμό του κτιρίου με καλώδιο διατομής 3 ΝΥΥ 1x240 +1 ΝΥΥ x 240 + Cu 120 mm². Ο Γενικός Ηλεκτρικός Πίνακας ΠΚΕ-Χ θα τροφοδοτεί τους διάφορους υποπίνακες { ΠΚΕ-Χ1 , ΠΚΕ – Χ2, ΠΚΕ – Χ3, ΠΚΕ – Χ4, Π -Ψ1 και ΠΨ2). Στο παράρτημα υπολογισμών αναφέρονται αναλυτικά τα φορτία, οι υπολογισμοί, τα στοιχεία (εντάσεις ρεύματος, επιτρεπόμενη, διατομή, διατομή ασφαλούς λειτουργίας, διακόπτες, ασφάλειες, κλπ. Οι οδεύσεις των καλωδίων θα είναι όπως στα σχέδια.

2.3 Πίνακες διανομής

Από τους γενικούς πίνακες των τμημάτων αναχωρούν οι τροφοδοτικές γραμμές προς όλους τους Υποπίνακες φωτισμού και κίνησης καθώς και των λειτουργικών συστημάτων των μονάδων.

Όλοι οι υποπίνακες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής και συναρμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής με μεταλλική πόρτα με ασφαλιστική διάταξη και κλειδαριά ασφαλείας. Χρησιμοποιούνται οι παρακάτω τύποι υποπινάκων:

- ✓ Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση. Οι πίνακες αυτοί προβλέπονται σε όλους τους χώρους του κτιρίου σαν πίνακες φωτισμού ή κινήσεως μικρής ισχύος.
- ✓ Μεταλλικοί πίνακες τύπου ερμαρίου στεγανοί, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση, όπως οι προηγούμενοι αλλά για εγκατάσταση σε υγρούς χώρους.
- ✓ Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου.

Κάθε πίνακας θα φέρει ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδετέρου και γείωσης. Τα υλικά κάθε πίνακα θα είναι κατάλληλα για το ρεύμα βραχυκύκλωσης στη θέση του πίνακα με βαθμίδες 6, 9, 15, 25, 30, 35, 40, 50 KA (RMS).

Η τροφοδοσία των υποπινάκων εξυπηρέτησης κρίσιμων φορτίων θα γίνει μέσω μετασχηματιστών απομονώσεως 220/220V. Το σύστημα θα περιλαμβάνει και διάταξη ελέγχου – αναγγελίας στην οποία φαίνεται η κατάσταση λειτουργίας. Οι γενικοί και δευτερεύοντες πίνακες τοποθετούνται κατά βάση σε εσοχές των τοίχων. Αρχή είναι το κλείσιμο των εσοχών να αποτελεί ενιαία επιφάνεια με τους τοίχους ενώ παράλληλα να κρατείται ο βαθμός πυροπροστασίας του αντίστοιχου τοίχου. Επίσης η θέση του πίνακα έχει επιλεγεί ώστε να είναι στο κέντρο βάρους του τμήματος που εξυπηρετεί και σε εύκολα επισκέψιμο σημείο.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα είναι μεταλλικοί πίνακες διανομής Χ.Τ., κατάλληλοι για χωνευτή, ημιχωνευτή ή επίτοιχη εγκατάσταση, όπως καθορίζεται στα σχέδια του γνωστού τύπου STAB (STAB - VERTEILUNGEN) της εταιρείας SIEMENS ή τύπου πεδίων, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι κατά τα καθοριζόμενα στις παρακάτω παραγράφους.

Οι πίνακες τύπου STAB θα αποτελούνται:

- ✓ Από μεταλλικό ερμάριο κλειστό, από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως για την τοποθέτηση των οργάνων του πίνακα, με φορείς σχήματος διπλού Π.
- ✓ Από μεταλλικό πλαίσιο, τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του πίνακα, πάνω στο οποίο θα στερεώνεται η πόρτα του πίνακα. Η πόρτα θα κατασκευασθεί επίσης από λαμαρίνα ψυχρής εξελάσεως και θα έχει κλειδαριά για καλό κλείσιμο.
- ✓ Στο κάτω δεξιά εσωτερικό μέρος της πόρτας θα τοποθετηθεί πινακίδα με ζελατίνα, που να δείχνει με λεπτομέρεια τη συνδεσμολογία του πίνακα.
- ✓ Από μεταλλική μπροστινή πλάκα στην οποία θα ανοιχτούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα. Στη πλάκα αυτή θα υπάρχουν πινακίδες από ζελατίνα με επιχρωμιώμενο πλαίσιο με τέσσερις τουλάχιστον επιχρωμιωμένες ή ανοξειδωτες βίδες, που να μπορούν να ξεβιδωθούν και να βιδωθούν εύκολα με το χέρι, χωρίς να υπάρχει ανάγκη αφαίρεσης της πόρτας του πίνακα.
- ✓ Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου και της μπροστινής πλάκας θα είναι 1.5 mm, θα προβλεφθεί μηχανική ασφάλιση, ώστε να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της μετωπικής πλάκας

όταν ο γενικός διακόπτης είναι “ κλειστός”.

Σημειώνεται, ότι οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι όπως και οι μη στεγανοί με τη διαφορά ότι :

- ✓ Οι εισερχόμενες και εξερχόμενες ηλεκτρικές θα προσέρχονται στεγανά σ’ αυτούς.
- ✓ Θα έχουν πόρτα, στεγανά προσαρμοζόμενη στο πλαίσιο της, με πλαστικό παρέμβυσμα και θα παρέχουν γενικά προστασία P 44 κατά IBC 144.

Οι μπάρες των πινάκων θα είναι κατά DIN 43671/9.53, ίσης τουλάχιστον επιτρεπόμενης εντάσεως με το γενικό διακόπτη του πίνακα.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν πέντε μπάρες (τρεις για τις φάσεις μια για τον ουδέτερο και μια για τη γείωση).

Οι κατασκευαστικές αρχές που θα τηρηθούν είναι :

- ✓ Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.
- ✓ Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κ.λ.π.) θα τοποθετηθούν συμμετρικά προς τον κατακόρυφο άξονά του.
- ✓ Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διαταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, περιμετρικά προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Για τα φώτα των χώρων που ελέγχονται, όχι από μετοπικούς διακόπτες, αλλά με διακόπτες πάνω στους πίνακες, θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες, τύπου πίνακα, όμοιο σε εμφάνιση με τους μικροαυτόματους προστασίας των γραμμών. Έτσι στους σχετικούς πίνακες φωτισμού, οι μικροαυτόματοι και οι διακόπτες τύπου πίνακα (ραγοδιακόπτες) θα διακριθούν σε δύο ομάδες.

- ✓ Στους διακόπτες τους οποίους το εξουσιοδοτημένο προσωπικό θα χειρίζεται για το άνοιγμα και σβήσιμο των φωτών ορισμένων χώρων και
- ✓ Στους μικροαυτόματους τους οποίους δεν θα πρέπει να χειρίζεται επειδή ανήκουν σε γραμμές που τροφοδοτούν φώτα ελεγχόμενα από τοπικούς διακόπτες ή άλλες καταναλώσεις.

Για την αποφυγή ανωμαλιών κατά την εκτέλεση των χειρισμών οι δύο ομάδες θα πρέπει να τοποθετηθούν σε σαφώς διακρινόμενες μεταξύ τους θέσεις στον πίνακα.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν κλέμενες, στα οποία θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε γραμμής που αναχωρεί σε τρόπο ώστε κάθε γραμμή που εισέρχεται στον πίνακα, να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμενες θα βρίσκεται όπως αναφέρθηκε πιο πάνω σε απόσταση από τη πάνω πλευρά του πίνακα. Σε περίπτωση υπάρξεως περισσοτέρων της μιας σειρών κλέμενες, κάθε σειρά που είναι πιο κάτω από την άλλη, θα βρίσκεται σε μεγαλύτερη απόσταση στο βάθος του πίνακα από την αμέσως πιο πάνω. Οι εσωτερικές συρματώσεις θα οδηγούνται προς τα κλέμενες από κάτω σε τρόπο ώστε η πάνω επιφάνεια τους να είναι ελεύθερη για εύκολη σύνδεση των εξωτερικών καλωδίων. Οι γραμμές που χαρακτηρίζονται στα σχέδια σαν εφεδρικές, θα είναι και αυτές τέλειες και ηλεκτρικά συνεχείς μέχρι τα κλέμενες.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική, δηλ. τα καλώδια θα ακολουθούν (σε κανάλια PVC), ομαδικά ή μόνα τους, ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλλες, δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λ.π. και θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατόμων. Οι διατομές των καλωδίων και χάλκινων τεμαχίων εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς, σύμφωνα με τις αναφερόμενες στα σχέδια εντάσεις για τις αντίστοιχες εισερχόμενες και εξερχόμενες γραμμές.

Απαραίτητο είναι να τηρηθεί ένα καθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων. Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται παντοτε με το αυτό χρώμα και επι πλέον σε τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες, τηρούμενης της ίδια σειράς πάντοτε (π.χ. η R αριστερά, η S στο μέσο, η T δεξιά) σε ότι αφορά τις ασφάλειες και τα κλέμενες.

Το όργανα που θα εγκατασταθούν μέσα στους πίνακες περιγράφονται στις επόμενες παραγράφους.

2.4. Όργανα ηλεκτρικών πινάκων.

Τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων, που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ακολουθούν γενικά τις παρακάτω προδιαγραφές, όπου αυτές έχουν εφαρμογή

(α) Μικροαυτόματοι

Για τη προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι ενδεικτικού τύπου W της SIEMENS. Οι μικροαυτόματοι θα είναι γενικά ονομαστικής εντάσεως 6A έως 25A, όπως ορίζεται στα σχέδια. Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνα με τα VDE 0641 και 0643, κατάλληλοι για τάση μέχρι 380 V.E.P., με θερμική προστασία σε υπερένταση και ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο προστασίας με βραχυκύκλωμα, το οποίο θα διεγείρεται για τιμές ρεύματος 4 έως 6 φορές το ονομαστικό. Ένταση διακοπής τουλάχιστον 1,5 KA, για τάση 380 V E.P.

(β) Κοκλιωτές ασφάλειες

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι τύπου NEOZED και θα αποτελούνται από βάση πορσελάνης κατά DIN 49510, 49511 και 49325, πώμα κατά DIN 49360 και 49365, συντηκτικό φυσίγγιο κατά DIN 49360, 49515 και DIN 0635, δακτύλιο και λοιπά απαραίτητα εξαρτήματα για την άψογη λειτουργία τους.

(γ) Διακόπτες τύπου PACCO

Οι διακόπτες τύπου PACCO των πινάκων μέχρι 100 A θα είναι περιστροφικοί βαρέως τύπου για τάση λειτουργίας 500 V E.P. ή 400 V Σ.Π., εντάσεως συνεχούς ροής, όπως στα σχέδια καθορίζεται, ισχύος ζεύξεως και αποζεύξεως κατά ελάχιστον ίσης προς την ένταση συνεχούς ροής με τάση 380 βόλτ, αριθμού χειρισμών κατελαχιστον ίσου προς 40.000. Οι διακόπτες θα χειρίζονται από μπροστά με λαβή σε μονωτική ροζέττα (όχι χαρτί) που θα φέρει ενδείξεις της θέσεως του διακόπτη.

(δ) Διακόπτες ισχύος ή φορτίου

Οι διακόπτες ισχύος ή φορτίου θα χρησιμεύουν για την ζεύξη ή απόζευξη φορτίων στην ονομαστική ένταση του διακόπτη. Θα είναι ισχυρής κατασκευής με σύστημα μπροστινού χειρισμού και θα είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται σαν διακόπτες φορτίου σύμφωνα με την κατηγορία λειτουργίας AC21 έως 660 V, 3 φάσεων E.P. ή αντίστοιχα έως 440V E.P. Οι διακόπτες θα εκπληρώσουν τις προϋποθέσεις αποζεύξεως, διανομής, τροφοδοσίας ή κύριων διακοπών. Η ονομαστική ένταση των διακοπών φορτίου για συνεχή λειτουργία έως 35ο C θα είναι ανάλογα προς το σκοπό χρήσεως από 25A έως 400A. Το ονομαστικό κρουστικό ρεύμα

θα είναι περίπου 6,5 - 25KA. Θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα VDE 0660 και IBC 157. Η προστασία του διακόπτη θα είναι IP 40 και των ακροδεκτών IP 00. Οι θάλαμοι ζεύξεως θα είναι από ανθεκτικό, σε θερμότητα και ρεύματα ερμισμού, υλικό. Οι επαφές θα είναι από άργυρο.

(ε) Αυτόματοι διακόπτες αέρα

Τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως, διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση, τάσεως λειτουργίας 24 V έως 660V E.P. σύμφωνα προς VDE 0660, IBC Pub. 158-1, 292-1, 337-1 DIN EN 50002, 5000, DIN 46199, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα ονομαστικής εντάσεως 16A έως 100A και για τουλάχιστον 8.000.000 χειρισμούς. Θερμοκρασία λειτουργίας -20ο C έως +55ο C. Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητο κύκλωμα .

(στ) Μετασχηματιστές τροφοδοσίας βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα προς VDE 0550 T3 για τάση δοκιμής 2.5 KV, κλειστού τύπου. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα φθάνει τους 80ο C, η συχνότητα 50 HZ. Θα υπάρχουν λήψεις στην είσοδό τους για +5% της ονομαστικής τάσεως.

(ζ) Διπλό κουμπί (ON-OFF)

Θα είναι κατασκευασμένο από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα τάσεως λειτουργίας επαφών 380 V, προστασίας IP 40 ή IP 65, και ονομαστικής εντάσεως 6A. Το κουμπί θα είναι σύμφωνο προς τις προδιαγραφές IBC 337-1, VDE 0113, DIN 43602.

(η) Διακόπτες χειρισμού φώτων από τους πίνακες (Ραγοδιακόπτες)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού από τους πίνακες φωτισμού όπου προβλέπεται, τέτοια θα χρησιμοποιηθούν διακόπτες της ίδιας μορφής με τους πιο πριν αναφερόμενους μικροαυτόματους, ονομαστικής εντάσεως 25A. Οι διακόπτες αυτοί θα είναι σύμφωνοι προς τις προδιαγραφές VDE 0632 και CEE Publ. 14.

(θ) Ενδεικτικές λυχνίες

Αυτές θα είναι λαμπτήρες αίγλης με πλαστικό κάλυμμα κοχλιούμενο με επιχρωμένο ή πλαστικό πλαίσιο-δακτύλιο. Η αντικατάσταση των χαλασμένων λαμπτήρων πρέπει να είναι εύκολη. Είδος προστασίας P54, τάση λειτουργίας έως 380V και θα είναι σύμφωνες προς τις προδιαγραφές DIN 43696, EN 50007.

(ι) Αυτόματοι διακόπτες αέρα (CIRCUIT BREAKERS)

Θα έχουν διατάξεις για προστασία από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωση, εκτός από τους διακόπτες αφίξεως του ΓΠ-ΚΤ που θα έχει και πηνίο ελλείψεως τάσεως. Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι προς τις προδιαγραφές VDE 0660 ή IBC 157-1.

(ια) Ασφάλειες ενδεικτικών λυχνιών

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου "μίνιον" (ταμπακίερας) και τα πώματα τους θα βρίσκονται στο εσωτερικό του πίνακα (δεν θα διαπερνούν την μετωπική πλάκα). Έτσι για την αντικατάσταση ενός καμένου φυσιγγίου από τις ασφάλειες αυτές, θα χρειασθεί αφαίρεση της μετωπικής πλάκας του πίνακα.

(ιβ) Ηλεκτρονόμος προστασίας σε περίπτωση διαρροής (αντιηλεκτροπληξιακός)

Ο ηλεκτρονόμος προστασίας σε περίπτωση διαρροής θα είναι τετραπολικός διαστάσεως περίπου 45´47 χλστ. κατάλληλος για τοποθέτηση μέσα σε μεταλλικό πίνακα. Ο ηλεκτρονόμος θα είναι υψηλής ευαισθησίας για ρεύμα 30 μ A και ονομαστικής εντάσεως 40 ή 63A. Για τον

έλεγχο της ετοιμότητας του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να υπάρχει ένα κουμπί με το οποίο θα ανοίγει το κύκλωμα τροφοδοσίας.

(ιγ) Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές VDE 0410. Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως στο DIN 43701, οι αντιστάσεις μετρήσεως στα DIN 43707. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων θα είναι 2000 βολτ (50HZ) και θα αντιστοιχεί για τα όργανα μετρήσεως με τάση λειτουργίας 660 βόλτ. Η θέση τοποθέτησεως των οργάνων μετρήσεως θα είναι κάθετη και για τη θέση αυτή, θα καθορίζεται η κλάση ακρίβειας των οργάνων μετρήσεως. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για τη θερμοκρασί +20ο C σύμφωνα προς τους κανονισμούς DIN 0410. Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό για την εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία.

(α) Αμπερόμετρα

Τα αμπερόμετρα θα είναι εναλασσόμενου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου για συχνότητες 15 έως 100 HZ. Οι διαστάσεις θα είναι : 96X96 χλστ.

Η κλάση ακρίβειας : 1,5%.

(β) Βολτόμετρα

Τα βολτόμετρα θα είναι εναλασσόμενου ρεύματος 50Hz (για περιοχή 15Hz-100Hz) τύπου στρεφόμενου σιδήρου. Οι διαστάσεις θα είναι : 96 x 96 χλστ. Η κλάση ακρίβειας θα είναι : 1,5%.

(γ) Συνημιτόμετρα (cosφ)

Τα συνημιτονόμετρα θα δείχνουν τη σχέση της φάσεως του ρεύματος και της τάσεως και θα αποτελούνται από ένα όργανο στρεφόμενου πηνίου και ένα ηλεκτρικό σύστημα. Τα πηνία τάσεως και εντάσεως θα είναι ανεξάρτητα.

Τεχνικά στοιχεία συνημιτονόμετρου :

Τάση εισόδου : 380 βολτ . Ενταση : 5A για κατευθείαν σύνδεση ή με N/Σ εντάσεως

Συχνότητα : 50HZ. Κατανάλωση πηνίου εντάσεως : περίπου 1VA.

Κατανάλωση πηνίου τάσεως : περίπου 3VA-10VA.

Υπερφόρτιση : 20% συνεχώς σύμφωνα με VDE 0410/3. 69 par. 24.

Τα συνημιτονόμετρα θα είναι 4 αγωγών ομοιόμορφης φορτίσεως.

Θερμοκρασία λειτουργίας : -10ο C έως 50ο C. Οι διαστάσεις θα είναι 96 x 96 χλστ.

Η κλάση ακρίβειας : 1,5% . Το σφάλμα θερμοκρασίας θα είναι : <1% /10ο C

(δ) Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται κατά τις μετρήσεις εντάσεως εναλασσόμενου ρεύματος κυρίως πάνω από 5A και θα είναι σύμφωνοι προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12, 70. Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5A.

Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50HZ. Η τάση λειτουργίας έως 600 βόλτ.

Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (πλήν 1,5% συνολικό σφάλμα σε 5*Iv)

Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση Ith = 60 Iv

Δυναμική ένταση Idyn = 150 Iv. Συνεχή υπερφόρτιση : 20%

Κρουστική υπερφόρτιση : 60 Iv (για ένα sec)

2.5. Ηλεκτρικές γραμμές.

Τρόπος κατασκευής ηλεκτρικών γραμμών

Οι ηλεκτρικές γραμμές φωτισμού και κινήσεως του κτιρίου θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα σχέδια και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι όπως καθορίζεται στις πιο κάτω παραγράφους και θα πρέπει να τηρηθούν οπωσδήποτε οι διατάξεις των κανονισμών του Ελληνικού κράτους για τις "εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις".

Τα κυκλώματα φωτισμού θα είναι εξ αγωγών - διατομής 1.5 τ.χ. θα περιλαμβάνουν δε και αγωγο γείωσης, πλην των περιπτώσεων όπου τροφοδοτούν φωτιστικά σώματα μη απαιτούντα γείωσιν (π.χ.αρματουραι).

Τα κυκλώματα ρευματοδότην 220V θα κατασκευασθούν με αγωγούς διατομής 2.5 τ.χ. φεροντα και αγωγόν γείωσης, δοθέντος ότι οι ρευματοδοται θα είναι εφοδιασμενοι με τριτη επαφη γείωσης.

Για λογους μηχανικης προστασιας, τμηματα ηλεκτρικων γραμμων (κατεβασματα προς διακοπτες, ρευματοδοτες κ.λ.π.) που βρισκονται σε υψος μικροτερον των 2.5 [m] απο προσιτων δαπεδων θα τοποθετηθουν μεσα σε χαλυβδοσωληνα. Οι ηλεκτρικες γραμμες φωτισμου στους χωρους υγεινης θα ειναι με αγωγους NYA μεσα σε χαλυβδοσωληνα και κουτια διακλαδωσης στεγανα (αν απαιτουνται).

Πριν το χοντρο χειρι επιχρισματος σημαδευεται στους τοιχους η διαδρομη των γραμμων και ανοιγεται καταλληλο αυλακι για την τοποθετηση. Για την διανοιξη αυλακιου θα χρησιμοποιηθει καταλληλο κοπτικο εργαλειο. Η διανοιξη του αυλακιου θα γινει και στους πετρινους και στους ξυλινους τοιχους.

Οι γραμμές που τροφοδοτούν τις διάφορες μηχανές στο χώρο της επιχείρησης θα οδεύουν εντός μεταλλικού καναλιού που θα ξεκινά από τον κεντρικό πίνακα του αρτοποιείου μέχρι στο σημείο που θα πραγματοποιείται η τροφοδοσία της κάθε μηχανής. Στο σημείο αυτό (πριν τη κάθε μηχανή) θα υπάρχει το κουτί με τους αυτοματισμούς για την ασφαλή εκκίνηση και λειτουργία της οποιαδήποτε μηχανής στεγανό κατάλληλα μονωμένο. Οι ηλεκτρικές γραμμές των ηλεκτροκινητήρων, κατά το τελευταίο προς τον κινητήρα, τμήμα τους, μήκους περίπου 50 εκ. θα προστατεύονται από εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα περιβλημένο από κλωριούχο πολυβινίλιο (PVC).

Στις γραμμές που θα είναι χωνευτές, αφού γίνει και το τελικό στρώμα επιχρισματος ξανανοιγονται τα αυλακια και τοποθετουνται οι σωληνες. Οι σωληνες θα τοποθετηθουν εις τροπον ωστε να καλυπτονται με σοβα παχους τουλαχιστον 1.0 [cm]. Χαλυβδοσωληνες θα καλυπτονται πρωτα περιμετρικα με τσιμεντοκονια (χωρις ασβεστη) παχους 4[mm] και μετα θα επιχριζονται με σοβα.

Κουτια διακλαδωσης, οργανων διακοπτης κ.λ.π. θα ερχονται "προσωπο" με την τελικη επιφανεια του τοιχου.

Οι επιτρεπομεναι καμπυλωσεις σωληνων ανευ μεσολαβησεως κουτιου διακλαδωσεως ειναι κατ'ανωτατον οριο τρεις. Οι σωληνες μεταξυ των κουτιων δυνανται να εχουν δυο το πολυ ενωσεις ανα τρια μετρα δεν επιτρεπεται δε να εχουν ενωσιν οταν η αποσταση των κουτιων δεν υπερβαινει το ενα μετρο. Ενωσεις εντος του παχους των τοιχων απαγορευονται. Ολες οι σωληνωσεις θα τοποθετηθουν με ελαφρα κλιση προς τα κουτια διακλαδωσεως και θα ειναι απηλλαγμενες παγιδων (σιφωνιων). Οι σωληνες θα συναντουν τα κουτια καθετως προς τας παρειας αυτων εις το σημειο εισοδου. Τα χρησιμοποιουμενα κουτια ειναι διαμετρου 70[χλστ].

Τα κατακορυφα ή λοξα τμήματα των σωληνώσεων, τα διαπερνώντας δάπεδα, κλιμακες ή οροφές θα προστατεύονται εις υψος 2.5[m] δια σιδηρών σωληνών αναλογού διατομής. Επίσης δια χαλυβδοσωληνών θα κατασκευάζονται τα οριζοντία τμήματα σωληνώσεων τοποθετούμενα εις υψηλότερα των γενικών εφαρμοζομένων ή εις απίθανους θέσεις των τοίχων. Όλοι οι αγωγοί όλων των δικτύων οποιασδήποτε τάσεως θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ των εντός των κυτιών διακλαδώσεως μέσω διακλαδωτήρων τύπου ΚΑΠΣ. Απαγορεύεται η ένωση των κυτιών εντός του αγωγού γειώσεως εκτός αν απαιτείται διακλάδωση.

Ο αγωγός γειώσεως θα τοποθετηθεί εντός του αυτού με τους αγωγούς του κυκλώματος σωληνός θα είναι δε της αυτής διατομής και μονώσεως, χρώματος κιτρινού.

Δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση των κυτιών διακλαδώσεως εις σημεία μη προσίτα. Επίσης δεν επιτρέπεται η εγκατάσταση κυτιών διακλαδώσεως επί της οροφής.

Οι χρησιμοποιούμενοι αγωγοί ΝΥΑ θα φέρουν σε όλο το μήκος τους χαρακτηριστικούς χρωματισμούς των φάσεων, ουδέτερος και γειώσεως θα ενώνονται δε και θα διακλαδίζονται εντός κυτιών διακλαδώσεως μέσω διακλαδωτήρων τύπου ΚΑΠΣ.

Οι ηλεκτρικές γραμμές του εξωτερικού φωτισμού θα κατασκευασθούν με καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ μέσα σε γαλβανισμένους ή πλαστικούς σωλήνες σε βάθος 0,70 μέτρων από την επιφάνεια του εδάφους.

Οι ηλεκτρικές γραμμές από καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση τύπου ΝΥΜ ή ΝΥΥ προβλέπονται ορατές ή κωλυτές μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή σε μεταλλικές σχάρες ανοικτού τύπου από διάτρητη λαμαρίνα ή πάνω σε πλαστικά διμερή στηρίγματα.

Οι γραμμές από καλώδια ΝΥΥ ή ΝΥΜ ορατές σε στηρίγματα, θα βρίσκονται σε διμερή πλαστικά στηρίγματα αποστάσεως, λευκά που θα απέχουν μεταξύ τους 30 εκ. το πολύ, εκτός από τα σημεία κάμψεως, όπου η πυκνότητα θα είναι μεγαλύτερη.

Σε περίπτωση παράλληλης οδεύσεως σε τοίχο περισσότερων των τριών γραμμών από καλώδια ΝΥΥ ή ΝΥΜ τα στηρίγματα των διαφόρων γραμμών θα βρίσκονται σε ευθεία και θα είναι ειδικής μορφής, ώστε να στερεώνονται σε ειδική διατομή μεταλλικών ράβδων ("σιδηρόδρομος"), η θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σχάρες ανοικτού τύπου.

Οι διαδρομές καλωδίων ΝΥΥ για τροφοδότηση μηχανημάτων θα είναι συνεχείς από το τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχανήμα.

Ειδικά τονίζεται ότι οι διαδρομές καλωδίων ΝΥΥ ή ΝΥΜ θα γίνονται σε ειδικά κουτιά διακλαδώσεως ΝΥΥ ή ΝΥΜ.

Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4 τ.χ. θα είναι μονόκλωνοι. Οι αγωγοί διατομής 6 τ.χ. και άνω θα είναι πολύκλωνοι.

Απαγορεύεται η μεταβολή διατομής σε ένα κύκλωμα χωρίς να παρεμβάλλουμε στοιχεία ασφαλίσεως.

Η μεταπτώση των αγωγών της γραμμής από ΝΥΑ σε καλώδιο ΝΥΜ, θα πραγματοποιείται μέσα σε κουτιά διακλαδώσεως μέσω διακλαδωτήρος τύπου ΚΑΠΣ.

Η αντιστοιχία διαμέτρου σωληνών προς διατομήν και αριθμόν διερχομένων αγωγών θα καθορίζεται από τον ακόλουθο πίνακα:

- Μέχρι 3 αγωγοί 1,5mm². Εντός πλαστικού σωλ/να Φ13,5mm ή χαλυβδ/νος Φ13,5mm
- 3 έως 7 αγωγοί 1,5 mm². Εντός πλαστικού σωληνός Φ16 mm ή χαλυβδ/να Φ16 mm.
- 8 έως 12 αγωγοί 1,5 mm². Εντός πλαστικού σωληνός Φ23mm ή χαλυβδ/να Φ21 mm.

- Μεχρι 2 αγωγων 2,5mm². Εντος πλαστικου σωλ/να Φ13,5mm ή χαλυβδ/να Φ13,5mm²
- 3 εως 5 αγωγων 2,5 mm². Εντος πλαστικου σωληνα Φ16mm η χαλυβδ/να Φ16 mm²

2.6 Διακοπτες - ρευματοδοτες.

Όλοι οι διακόπτες ελέγχου των κυκλωμάτων φωτισμού στους διάφορους χώρους, θα είναι χωνευτοί και στους υγρούς χώρους στεγανοί. η ελάχιστη ονομαστική ένταση θα είναι 10A.

Στους διάφορους χώρους του κτιρίου θα εγκατασταθούν ρευματοδότες γενικής χρήσεως με πλευρικές επαφές γείωσης 16 A / 250 V. Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι τύπου σούκο, απλοί ή στεγανοί, ανάλογα με τον χαρακτηρισμό του χώρου στον οποίο θα εγκαθίστανται. Τα κυκλώματα ρευματοδοτών θα είναι μονοφασικά (ανεξάρτητα από τα κυκλώματα φωτισμού) με αγωγούς 3 × 2,5 mm², θα ασφαλίζονται από αυτόματους 16 A και θα προστατεύονται από ρελέ διαφυγής στην τροφοδότησή τους από τον αντίστοιχο τοπικό ηλεκτρικό πίνακα. Κάθε κύκλωμα θα τροφοδοτεί το πολύ τέσσερις ρευματοδότες. Σε ορισμένους χώρους και θέσεις προβλέπονται ρευματοδότες τριφασικοί.

Διακοπτες που τοποθετουνται σε εξωτερικους χωρους θα ειναι στεγανοι αυξημενης μηχανικης αντοχης. Οι χρησιμοποιουμενοι μη στεγανοι διακοπτες θα ειναι διμερεις χωνευτοι με μοχλισκο (TUMBLER) εξαιρετικα ισχυρης κατασκευης, με βαση απο πορσελανη, 10A/250V, με τετραγωνο καλυμμα χρωματος λευκου.

Οι χρησιμοποιουμενοι στεγανοι διακοπτες θα ειναι 10A/250V περιστροφικοι, βαρεως τυπου, καταλληλοι για ορατη η χωνευτη εγκατασταση, με βαση απο πορσελανη, χρωματος λευκου, προστασιας P31, κατα DIN 40050.

Ομοιως οι ρευματοδοτες θα ειναι χωνευτοι, θα εχουν πλευρικες επαφες γειωσης (Σουκο), εξαιρετικα ισχυρης κατασκευης, με βαση από πορσελανη, χρωματος επιλογής της Υπηρεσίας. Σε χώρους που αναφέρεται στα κατασκευαστικά σχέδια ότι προβλέπονται στεγανοί διακόπτες, αυτοί θα ειναι στεγανοί (εμπροθιο καλυμμα προστασιας επαφων), ua εχουν πλευρικες επαφες γειωσης (Σουκο), 16A/250V, εξαιρετικα ισχυρης κατασκευης, με βαση από πορσελανη, χρωματος της Υπηρεσίας.

2.7 Εγκατάσταση φωτισμού

Η εγκατάσταση φωτισμού θα καλύπτει όλους τους χώρους του κτιρίου και θα περιλαμβάνει τα φωτιστικά σώματα, τους διακόπτες, τις καλωδιώσεις κλπ.

Ο φωτισμός στους εσωτερικούς χώρους θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- ✓ Συνιστώμενη μέση στάθμη φωτισμού στο επίπεδο εργασίας και ελαχιστοποίηση της ανομοιομορφίας σύμφωνα με τους Κανονισμούς.
- ✓ Συνιστώμενη θερμοκρασία χρώματος φωτισμού.
- ✓ Περιορισμό της θάμβωσης
- ✓ Βέλτιστη οικονομοτεχνική λύση που θα συνδυάζει κόστος προμήθειας – εγκατάστασης φωτιστικών, και ενεργειακής κατανάλωσης ώστε να εξασφαλισθούν όλα τα παραπάνω.

Η μέση στάθμη φωτισμού ανάλογα με την χρήση κάθε χώρου θα είναι:

Χειρουργεία	800 lux
Βοηθητικά χειρουργείων	400 lux
Γραφεία	300 lux
Αποστείρωση	300 lux
Εξεταστήρια	300 lux
Χώροι υγιεινής	150 lux

Διάδρομοι	150 lux
Χώροι Η/Μ	200 lux

Γενικά τα φωτιστικά σώματα που χρησιμοποιούνται είναι κατάλληλων διαστάσεων με λαμπτήρες φθορισμού υψηλής απόδοσης και διάταξης διόρθωσης συνημίτονου.

Η κατηγορία προστασίας των φωτιστικών θα είναι IP 20 ενώ στους υγρούς χώρους π.χ. W.C. θα είναι IP 54 και στις αίθουσες επεμβάσεων IP 65. Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι πλήρη (λυχνιολαβές, λυχνίες, όργανα αφής και διόρθωσης συνφ, πλήρως συνδεσμολογημένα).

Εφεδρικός φωτισμός

Η τροφοδοσία φωτισμού σε όλους τους χώρους των χειρουργείων γίνεται από εφεδρική ενέργεια (H/Z) και από την αδιάλειπτη ενέργεια (UPS) οι σκουαλικές λυχνίες.

Σε όλους τους χώρους προβλέπεται σε ορισμένα φωτιστικά σώματα, σύμφωνα με τις προδιαγραφές, η ενσωμάτωση φορτιζομένων μονάδων συσσωρευτή, που θα εξασφαλίζει την λειτουργία ενός λαμπτήρα επί 35 λεπτά σε περίπτωση διακοπής της κανονικής παροχής. Ο αριθμός αυτών των φωτιστικών σωμάτων παρέχει ικανοποιητική στάθμη φωτισμού για την ασφαλή εκκένωσή του σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης.

Φωτισμός ασφαλείας

Θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα, σήμανσης των οδεύσεων διαφυγής και των εξόδων κινδύνου, πάλι σύμφωνα με το Π.Δ. 71/88, τα οποία θα εξασφαλίζουν σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής τουλάχιστον 10 lux (μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου) και θα τροφοδοτούνται από τον αντίστοιχο πίνακα κανονικών φορτίων. Σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ, η ενσωματωμένη μονάδα συσσωρευτή Ni-Cd θα επιτρέπει την λειτουργία τους επί τρεις ώρες.

Καλωδιώσεις – Σωληνώσεις –Εσχάρες

- ✓ Οι παροχές των Γενικών πινάκων, των υποπινάκων και λειτουργικών συστημάτων θα γίνουν με καλώδια J1VV (NYY) σε εσχάρες ή σκληρούς πλαστικού σωλήνες.
- ✓ Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYM μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή ή ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYM και χαλυβδοσωλήνες ή σκληροί πλαστικοί σωλήνες. Σαν στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, υπόγειοι χώροι κλπ.
- ✓ Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν ή στα ξύλινα δάπεδα, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX ή C.B.
- ✓ Τα μεγέθη των σωλήνων ανάλογα με την διατομή του καλωδίου δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

ΚΑΛΩΔΙΑ NYM ή NYY	ΣΩΛΗΝΑΣ
$3 \times 1,5 \text{ mm}^2 - 3 \times 2,5 \text{ mm}^2 - 5 \times 1,5 \text{ mm}^2$	Φ 16 mm ή ΧΣ Φ 3/4
$3 \times 4 \text{ mm}^2 - 5 \times 2,5 \text{ mm}^2 - 3 \times 6 \text{ mm}^2 - 5 \times 4 \text{ mm}^2$	Φ 21 ή Φ 23 mm ή ΧΣ Φ1'
$3 \times 10 \text{ mm}^2 - 5 \times 6 \text{ mm}^2$	Φ 29 mm ή ΧΣ Φ1 ¼'
$3 \times 16 \text{ mm}^2 - 5 \times 10 \text{ mm}^2$	Φ 36 mm ή ΧΣ Φ1 ½'

- ✓ Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες PVC 6.0 atm (εντός του εδάφους) ή πλαστικοί θωρακισμένοι για μεγάλη αντοχή στα δάπεδα και στα

περάσματα από τοίχους και οροφές.

- ✓ Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

Προστασία γραμμών

Οι κεντρικές διανομές τροφοδοσίας γενικών πινάκων προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία ηλεκτρονικού τύπου ρυθμιζόμενα. Οι διανομές προς δευτερεύοντες πίνακες διανομής, πίνακες φωτισμού, ρευματοδοτών, προστατεύονται με αυτόματους διακόπτες ισχύος όπως προηγουμένως ή διακόπτης φορτίου με ασφάλειες. Στην άφιξη κάθε γενικού πίνακα παρεμβάλλεται αυτόματος διακόπτης με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία.

Η προστασία γραμμών φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ, γίνεται με μικροαυτόματους ή και με διακόπτες φορτίου και ασφάλειες. Για τις γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι τύπου L ενώ για τις αντίστοιχες κίνησης π.χ. FCU , μικρούς μεμονωμένους ανεμιστήρες και συσκευές μικροαυτόματοι τύπου G. Όλα τα κυκλώματα μονοφασικών ρευματοδοτών θα προστατεύονται με διπολικούς ηλεκτρονόμους διαφυγής. Οι δε τριφασικοί ρευματοδότες με τετραπολικούς ηλεκτρονόμους διαφυγής.

Η προστασία γραμμών κινητήρων αντλιών, ανεμιστήρων κλιματιστικών μονάδων και λοιπών συσκευών γίνεται με διακόπτες φορτίου και ασφάλειες βραδείας τήξης και ο έλεγχος του κινητήρα με αυτόματους (relays). Τα θερμικά στοιχεία θα ρυθμιστούν στο ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα το οποίο θα δοθεί από τον κατασκευαστή του. Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία θα ρυθμιστούν σύμφωνα με τη στάθμη βραχυκυκλώσεως του κάθε πίνακα και το κύκλωμα υπερθερμάνσεως του κινητήρα (thermistor και το ειδικό ρελέ).

Οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος μέχρι 4 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας ενώ οι υπόλοιποι με αυτόματο διακόπτη αστέρα –τριγώνου ή άλλο τρόπο εκκίνησης χωρίς να ξεπερνά το Ιεκ. Σε περίπτωση μεγάλης διάρκειας του χρόνου εκκίνησης θα χρησιμοποιούνται ειδικές διατάξεις ώστε να μη διεγείρονται τα θερμικά κατά την φάση εκκίνησης.

Τροφοδοσία χώρων ιατρικής χρήσης

Ιδιαίτερη φροντίδα δίνεται στους χώρους ιατρικής χρήσης. Σε κάθε πίνακα τροφοδοσίας χώρων ιατρικής χρήσης θα υπάρχουν τα σχετικά συστήματα προστασίας όπως απαιτούνται από τους κανονισμούς VDE 0107. Οι χώροι ιατρικής χρήσης προσδιορίζονται κατά κατηγορία που σύμφωνα με το VDE 0107 ανάλογα με το είδος της ιατρικής χρήσης. Κάθε χώρος ιατρικής χρήσης θα περιλαμβάνει σύστημα εξίσωσης του δυναμικού σύμφωνα με το VDE 0107.

Στα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών που βρίσκονται σε χώρους κατηγορίας 0 και 1 θα τοποθετηθούν ηλεκτρονόμοι διαφυγής. Για τους χώρους κατηγορίας 2 στα μεν κυκλώματα φωτισμού θα τοποθετηθούν ηλεκτρονόμοι διαφυγής, ενώ στα αντίστοιχα ρευματοδοτών και τροφοδοσίας ιατρικού εξοπλισμού μετασχηματιστές απομόνωσης.

Παραδείγματα χώρων ιατρικών χρήσεων:

- ✓ Κατηγορία 0: Δωμάτια ασθενών στις νοσηλευτικές μονάδες, λουτρό ασθενών, συνήθη δωμάτια θεραπείας, βοηθητικοί χώροι χειρουργείων.
- ✓ Κατηγορία 1: Ανάνηψη, δωμάτια εξέτασης εντατικής θεραπείας, δωμάτια αγγειογραφιών, δωμάτια τοκετών, δωμάτια ενδοσκόπησης.

- ✓ Κατηγορία 2: Χειρουργεία, δωμάτια αναισθησίας, μονάδες εντατικής θεραπείας.

Κινητήρες

Όλος ο μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, ΚΜ, ανεμιστήρες, αντλίες, κλπ.) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού. Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία για ύψη πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα 100m με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες στους 45 °C DB/50%RGH.

Κινητήρες που βρίσκονται στο λεβητοστάσιο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50 °C.

Η προστασία για όλους τους κινητήρες θα είναι IP 54 και αυστηρότερη.

Όλοι οι κινητήρες πάνω από 4 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα – τριγώνου, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 3,5 φορές το ονομαστικό.

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρων, οι πίνακες εκκινήτων (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC) θα διατίθενται για την εκκίνηση και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Εγκατάσταση γείωσης

Από το ζυγό γείωσης του γενικού πίνακα διανομής αρχίζει το δίκτυο γειώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Δηλαδή στο ζυγό αυτό συνδέεται ο αγωγός γείωσης κάθε καλωδίου τροφοδότησης πίνακα. Στην συνέχεια μέσω του αγωγού γειώνονται όλοι οι πίνακες και υποπίνακες και από αυτούς, μέσω ιδιαίτερου αγωγού για κάθε κύκλωμα, οι διάφορες συσκευές.

Ο παραπάνω αγωγός θα έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε θα οδεύει παράλληλα με αυτή, είτε θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση θα γειώνονται.

Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών κλπ.) θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γειώσεως, ακόμα και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα.

Γειώσεις ιατρικών χώρων

Σε όλους τους ιατρικούς χώρους 0, 1 και 2 σύμφωνα με το VDE 107 όλα τα μεταλλικά μέρη π.χ. πλαίσια θυρών και παραθύρων, σωληνώσεις αερίων και νερού, ορθοστάτες γυψότοιχων, αγωγή δάπεδα, ιατρικός εξοπλισμός κλπ. θα συνδεθούν σε ξεχωριστή μπάρα εξίσωσης δυναμικού 40 × 4 mm. Η μπάρα θα συνδέεται στον πίνακα της περιοχής με το ηλεκτρόδιο γείωσης. Η διατομή των καλωδίων του συστήματος εξίσωσης θα είναι 4 mm². Για τη σύνδεση γειώσεως του ιατρικού εξοπλισμού θα εγκατασταθούν ειδικοί 'ρευματοδότες' συνδεόμενοι με το σύστημα γειώσεων. Αν ο ιατρικός εξοπλισμός δεν έχει ξεχωριστό καλώδιο

σύνδεσης γειώσεως θα υπάρξουν μόνιμες συνδέσεις. Σημειώνεται ότι τα καλώδια γειώσεως θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστή σωλήνα από PVC.

Κατασκευαστικά στοιχεία

Τα καλώδια των κινητήρων θα είναι διατομής τουλάχιστον $2,5 \text{ mm}^2$, των κυκλωμάτων φωτισμού τουλάχιστον $1,5 \text{ mm}^2$ και των ρευματοδοτών τουλάχιστον $2,5 \text{ mm}^2$. Οι σχάρες των καλωδίων θα είναι μεταλλικές, γαλβανισμένες με ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα για τοποθέτηση μέσα στο κτίριο (σε κλιματισμένους χώρους) και εν θερμώ για χρήση σε υπόγειους διαδρόμους και εξωτερικούς χώρους και θα συνοδεύονται από όλα τα εξαρτήματά τους (στηρίγματα, ταφ, κλπ.). Τα καλώδια θα στερεωθούν πάνω σε αυτές και θα είναι ευθυγραμμισμένα. Σε κατακόρυφες διαδρομές τα καλώδια θα δεθούν. Σε περίπτωση που καλώδια κανονικής ή λειτουργίας ανάγκης οδεύουν παράλληλα με τα καλώδια του συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας θα υπάρξει μεταλλικό συνεχές χώρισμα στη σχάρα. Στο ένα τμήμα θα τοποθετηθούν αποκλειστικά τα καλώδια UPS. Τα καλώδια που οδεύουν στους τοίχους ή τις οροφές ορατά εντός ψευδοροφής, θα στερεωθούν πάνω σε σιδηροτροχιές με στηρίγματα, για παράλληλη όδευση περισσότερων από δύο καλώδια. Οι σιδηροτροχιές θα τοποθετηθούν ανά 30cm περίπου ή και σε μικρότερες αποστάσεις ώστε να εξασφαλισθεί η ευθεία πορεία των καλωδίων. Όταν οδεύουν παράλληλα ένα ή δύο καλώδια (τροφοδοσία φωτιστικών κλπ.) θα καρφωθούν απευθείας στους τοίχους ή οροφές με στηρίγματα ανά 20cm το πολύ. Προσοχή πρέπει να δοθεί στα ξετρυπήματα τοίχων όπου κατά περίπτωση θα απαιτηθεί η συνεργασία με την επίβλεψη των οικοδομικών, στα ξετρυπήματα θα χρησιμοποιούνται μικρά κομμάτια σωλήνων (μάνσον). Για την περίπτωση περισσότερων από 5 καλώδια ανάλογα με την περίπτωση, μπορεί να τοποθετηθεί μικρή σχάρα αντί σιδηροτροχιών. Ο τρόπος διανομής των καλωδιώσεων μέσα στις ψευδοροφές θα είναι τέτοιος ώστε να ακολουθούν κατά το δυνατόν τις κατευθύνσεις των τοίχων του αντίστοιχου χώρου και η τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται από την οροφή.

Σε περίπτωση που αγωγοί ισχυρών και ασθενών ρευμάτων οδεύουν παράλληλα πρέπει:

- ✓ Αν οδεύουν σε σχάρες θα χρησιμοποιηθούν χωριστές σχάρες για τα ισχυρά και χωριστές για τα ασθενή.
- ✓ Αν οδεύουν σε τοίχο παράλληλα, τα καλώδια ισχυρών θα τοποθετηθούν ψηλότερα και στη μεγαλύτερη δυνατή απόσταση 30cm.
- ✓ Τα καλώδια του συστήματος ελέγχου μπορούν να οδεύουν στις σχάρες ασθενών ρευμάτων σε χωριστή όμως δέσμη (χώρισμα).
- ✓ Τα καλώδια πυρανίσχευσης θα εγκατασταθούν σε χαλύβδινους σωλήνες (για λόγους προστασίας) με όλα τα τυποποιημένα εξαρτήματά τους βαμμένους με κόκκινο χρώμα.

Τρόποι εγκατάστασης καλωδίων

i) Μπετόν

- ✓ Όλα τα καλώδια θα εγκατασταθούν σε ευθείς ή εύκαμπτους πλαστικούς σωλήνες τύπου Heliflex κατάλληλους ώστε να δέχονται μηχανική κατανόηση. Τα κουτιά ρευματοδοτών και καλωδιώσεων θα είναι όπως τα κουτιά που εγκαθίστανται στο μπετόν σύμφωνα με το VDE 0606

ii) Τοίχοι οπτοπλινθοδομής

✓ Όλα τα καλώδια θα εγκατασταθούν σε σωλήνες από άκαμπτο PVC. Θα χρησιμοποιηθούν εντοιχισμένα κουτιά διακλαδώσεων και ρευματοδοτών.

iii) Παρεμβολές

✓ Σε χώρους όπως χειρουργεία, εντατική παρακολούθηση, ηλεκτροκαρδιογραφήματα, ηλεκτροεγκεφαλογραφήματα, τα καλώδια θα εγκατασταθούν σε χαλύβδινους σωλήνες, ώστε να αποφευχθούν παρεμβολές όπως αναφέρονται στα VDE 0107 A1/11.82 (DIN 57107 A1).

iv) Μηχανοστάσια και Υπόγειοι χώροι-Υπόγειος Μηχανολογικός διάδρομος

✓ Θα χρησιμοποιηθούν εσχάρες βαρέως τύπου για υγρό χώρο.

Φορτία εφεδρικής ενέργειας

Φορτία εφεδρικής ενέργειας (ανάγκης) θεωρούνται τα παρακάτω:

- ✓ Φωτισμός ασφαλείας
- ✓ Εξωτερικός φωτισμός ασφαλείας
- ✓ Ρευματοδότες και μόνιμες παροχές ιατρικών μηχανημάτων
- ✓ Όλη η εγκατάσταση των χειρουργείων και των διαφόρων αιθουσών επεμβάσεων
- ✓ Όλες οι τροφοδοτήσεις των στοιχείων παροχών κλινών στις εντατικές – ανανήψεις
- ✓ Συσκευές ενδοσκοπήσεων
- ✓ Ένας εκ των δύο ρευματοδοτών στην κονσόλα κάθε κλίνης των νοσηλευτικών μονάδων
- ✓ Μέρος των ρευματοδοτών στα εξεταστήρια και γραφεία
- ✓ Τροφοδότηση συστήματος UPS
- ✓ Ιατρικά αέρια
- ✓ Εγκατάσταση θέρμανσης (κλιματιστικές, αντλίες)
- ✓ Εγκατάσταση ψύξης χειρουργείων (ψύκτες, κλιματιστικές, αντλίες)
- ✓ Συστήματα τηλεφώνων
- ✓ Πυρανίχνευση
- ✓ Κλήση αδερφής
- ✓ Ενδοεπικοινωνίες
- ✓ Εξαερισμός W.C. και χώρων ακαθάρτων

Όσον αφορά τους κινητήρες λόγω του μεγάλου ρεύματος εκκίνησης θα προβλεφθεί διάταξη αποτελούμενη από χρονικούς και βοηθητικούς ηλεκτρονόμους σε κάθε πίνακα κίνησης, η οποία θέτει σε λειτουργία σταδιακά τους κινητήρες. Η πιο πάνω διάταξη πρέπει να είναι τέτοια ώστε με ειδική εντολή που θα λάβει από το σύστημα αυτοματισμού (ειδικό σύστημα P.L.C.), να μπορεί να σταματήσει τους κινητήρες που έχουν τεθεί σε λειτουργία ή να μην τους επιτρέψει καθόλου να ξεκινήσουν στην περίπτωση που θα χρειαστεί. Τέτοιοι κινητήρες είναι:

- ✓ Οι κινητήρες των κλιματιστικών μονάδων
- ✓ Οι κινητήρες αντλιών του συστήματος θέρμανσης – ψύξης.

Φορτία αδιάλειπτης παροχής (UPS)

Το σύστημα τροφοδοτεί τις σκουαλιτικές λυχνίες των χειρουργείων καθώς και τον κρίσιμο ιατρικό εξοπλισμό των χώρων κατηγορίας 1 και 2 (VDE 107) και αυτοματισμούς.

Η τροφοδοσία των υποπινάκων των παραπάνω κατηγοριών θα γίνει μέσω μετασχηματιστών απομονώσεως 230 / 230 V.

Το σύστημα θα περιλαμβάνει και διάταξη ελέγχου – αναγγελίας στην οποία φαίνεται η κατάσταση λειτουργίας.

Στα κρίσιμα ιατρικά φορτία που τροφοδοτούνται από τα συστήματα UPS περιλαμβάνονται:

- ✓ Οι σκιαλυτικές λυχνίες των χειρουργείων
- ✓ Οι ρευματοδοτές των στηλών οροφής χειρουργού και αναισθησιολόγου στα χειρουργεία
- ✓ Μέρος των ρευματοδοτών στα χειρουργεία και γενικά χώρων επεμβάσεων
- ✓ Μέρος των ρευματοδοτών των κονσολών παροχών στις μονάδες εντατικές θεραπείας, ανάνηψης κλπ., καθώς και όσες άλλες παροχές απαιτούνται.

Επίσης, εκτός των κρίσιμων ιατρικών φορτίων, το UPS τροφοδοτεί και μέρος των ρευματοδοτών των γραφείων (υπολογιστές).

3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΑΣΘΕΝΗ

Γενικά

Στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων περιλαμβάνονται τα παρακάτω:

- Εγκατάσταση τηλεφώνων και data
- Εγκατάσταση ενδοσυννεοήσεων
- Ωρολόγια

Εγκατάσταση φωνής - δεδομένων

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση της τηλεφωνικής επικοινωνίας των εσωτερικών συνδρομητών μεταξύ τους και με το εθνικό και διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο. Σε κατάλληλες θέσεις των ορόφων των τμημάτων που μελετώνται θα εγκατασταθούν κατανεμητές που θα εξυπηρετούν με ακτινική διάταξη όλες τις λήψεις φωνής ή φωνής και δεδομένων (data).

Κάθε λήψη φωνής θα συνδέεται με τον αντίστοιχο κατανεμητή με καλώδιο ανεξάρτητο συνεστραμμένο τεσσάρων ζευγών τύπου UTP 100 Cat 6. Η τροφοδοσία των κατανεμητών από τον κεντρικό κατανεμητή του κτιρίου θα γίνει με καλώδια τύπου FTP Cat 5, 25 ζευγών. Η καλωδίωση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568 που καθορίζει το γενικό καλωδιακό σύστημα στα κτίρια. Σε επίκαιρες θέσεις των τμημάτων θα εγκατασταθούν τηλεφωνικοί καρτοδέκτες κατάλληλοι για αστική και υπεραστική κλήση. ,

Εγκαταστάσεις ενδοσυννεοήσης

Οι εγκαταστάσεις ενδοσυννεοήσης αποτελούνται από ανεξάρτητα συστήματα που καλύπτουν τις ανάγκες συγκεκριμένων τμημάτων του νοσοκομείου και εξασφαλίζουν την επικοινωνία μεταξύ των χώρων παρακάμπτοντας τις καθυστερήσεις του τηλεφωνικού συστήματος.

Το σύστημα είναι διαμορφωμένο από αποκεντρωμένες μονάδες. Η κάθε μονάδα αποτελείται από τον κεντρικό σταθμό και τους υποσταθμούς. Οι υποσταθμοί είναι συνδεδεμένοι ακτινικά στο σταθμό και παρέχεται η δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας μεταξύ σταθμού – υποσταθμού, αποκλείοντας την επικοινωνία μεταξύ υποσταθμών.

Όλες οι μονάδες θα είναι κατάλληλες για επιτραπέζια ή επίτοιχη (ορατή ή χωνευτή) εγκατάσταση ανάλογα με την θέση για την οποία προορίζονται να εγκατασταθούν. Οι μονάδες είναι ανοικτού τύπου (χωρίς ακουστικό). Ο σταθμός φέρει μπουτόν επικοινωνίας του τύπου push to talk (πιέζω και μιλώ – αφήνω και ακούω). Ο υποσταθμός φέρει το μπουτόν

κλήσεως μέσω του οποίου καλείται ο σταθμός, η δε ομιλία και ακρόαση γίνεται ελεύθερα. Φέρει επίσης το μπουτόν μυστικότητας το οποίο τιθέμενο σε λειτουργία απαγορεύει την 'είσοδο' του σταθμού χωρίς προειδοποίηση.

Οι συσκευές θα συνδέονται μεταξύ τους με καλώδιο τύπου JYYe 2×2×0,8mm.

Τα συστήματα ενδοσυννενοήσεως θα τοποθετηθούν στα χειρουργεία μεταξύ προϊσταμένης εποπτείας, ανάνηψης, αιθουσών επεμβάσεων, προετοιμασίας, γύψου και γραφείων προϊσταμένης.

Εγκαταστάσεις ωρολογίων

Η εγκατάσταση ρολογιών έχει σκοπό τη διανομή ενιαίου χρόνου σε όλο το τμήμα από μια κεντρική συσκευή με τη βοήθεια δευτερευόντων ρολογιών.

Όλα τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα συνδεθούν με την κεντρική συσκευή ωρολογίων σε κυκλώματα 24 Vdc μέσω καλωδίων τύπου NYM 2×1,5 τ.χ. . Τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα τοποθετηθούν σε όλους τους χώρους που απαιτείται η ένδειξη ώρας για την ορθή λειτουργία. Θα είναι αναλογικά ρολόγια παλμικού τύπου, με ένδειξη ώρας και λεπτών, κυκλικής διαμέτρου Φ30 cm (12") κατάλληλα για ανάρτηση από την οροφή ή τοποθέτηση στον τοίχο.

Τα ωρολόγια που θα εγκατασταθούν στο νοσοκομείο θα είναι δύο βασικών τύπων: απλά, μονής ή διπλής όψεως ή χρονόμετρα τηλεχειριζόμενα. Τα χρονόμετρα θα είναι αντιστρόφου χρόνου και θα έχουν τηλεχειρισμό (Start – Stop - Reset) και θα τοποθετηθούν σε όλα τα χειρουργεία. Τα χρονόμετρα χειρουργείου θα είναι αυτόνομα και θα συνδέονται σε δίκτυο 220V/50 Hz με τροφοδότηση από το UPS. Επίσης θα φέρουν και συσσωρευτή καδμίου νικελίου με φορτιστή. Θα φέρουν έξοδο για σύνδεση με μονάδα παρακολούθησης. Το ρολόι και το χειριστήριο θα είναι κατάλληλα για ημιεντοιχισμένη εγκατάσταση.

Τα δευτερεύοντα ωρολόγια θα τοποθετηθούν σε όλους τους χώρους που απαιτείται η ένδειξη ώρας για την ορθή λειτουργία. Θα είναι αναλογικά ρολόγια παλμικού τύπου, με ένδειξη ώρας και λεπτών, κυκλικής διαμέτρου Φ30 cm (12") κατάλληλα για ανάρτηση από την οροφή ή τοποθέτηση τον τοίχο.

**ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :	ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
--------------------	-----------------------------

4. ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

4.1 Αντικείμενο

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παραλαβή των λυμάτων από τους επί μέρους υδραυλικούς υποδοχείς και η μεταφορά τους το αποχετευτικό δίκτυο του συγκροτήματος.

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης περιλαμβάνουν τα κατακόρυφα και οριζόντια τμήματα των σωληνώσεων, τα σιφώνια δαπέδου, τα φρεάτια και τον αερισμό.

Από τους υδραυλικούς υποδοχείς, τα λύματα παραλαμβάνονται μέσω του δευτερεύοντος δικτύου αποχέτευσης και στην συνέχεια θα οδηγούνται μέσω κατακόρυφων στηλών ή οριζοντίων αγωγών, με φυσική ροή προς το υπάρχον δίκτυο .

4.2 Τρόπος Αποχέτευσης

Η αποχέτευση των λυμάτων - ακαθάρτων κατά τμήματα θα γίνει ως κάτωθι :

✓ Χειρουργεία

Σύνδεση των αποχετευτικών αγωγών με τις στήλες αποχέτευσης του υποκειμένου ορόφου. Η όδευση των συλλεκτηρίων αγωγών και η διασύνδεση θα γίνεται την ψευδοροφή του Α ' ορόφου. Ο εξαερισμός των υπάρχοντων στηλών θα τροποποιηθεί σε όδευση (πάλι μέσα στην ψευδοροφή του Α ορόφου) και σε ανόδους στο δώμα

✓ Αποστείρωση

Σύνδεση των λυμάτων με τις υπάρχουσες στήλες αποχέτευσης.

Το οριζόντιο αποχετευτικό δίκτυο είναι τα φρεάτια του μηχανολογικού διαδρόμου στο τμήμα Δ του Κ. Κτιρίου

Η αποχέτευση των κλιβάνων θα γίνει με νέες κατακόρυφες στήλες προς το υπάρχον αποχετευτικό δίκτυο κλιβάνων την Ανατολική πλευρά του Κ. Κτιρίου (Τμήμα Δ)

Υπόγειο Κ. Κτιρίου (Φυσιοθεραπεία - Φαρμακείο)

Σύνδεση με τα υπάρχοντα φρεάτια και αγωγό που διατρέχει τον διάδρομο του υπογείου του Κ. Κτιρίου (Τμήμα Ε) σύμφωνα με τα χέδια.

Προβλέπεται επίσης εξαερισμός των νέων δικτύων αποχέτευσης, ο οποίος θα συνδεθεί στο υπάρχον δίκτυο εξαερισμού του υπογείου.

Αποχέτευση ομβρίων υπάρχει στο δώμα των νέων Χειρουργείων

Η απορροή θα γίνει με επεκτάσεις των υπάρχοντων υδρορροών (στηλών) και προσθήκη νέων Στο δώμα της συνδετήριας γέφυρας

Η απορροή θα γίνει με νέες υδρορροές και σύνδεση αυτών με το υπάρχον δίκτυο του κτιρίου Β

4.3. Παραδοχές

α. Δίκτυα ακαθάρτων - αερισμού

Τα δίκτυα ακαθάρτων και αερισμού υπολογίζονται σύμφωνα με το γερμανικό κανονισμό DIN 1986 και την ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Οι ελάχιστες κλίσεις των αγωγών ακαθάρτων θα είναι 1 : 100 εκτός κτιρίου και 1 : 50 εντός κτιρίου.

Η μέγιστη ταχύτητα ροής δεν θα ξεπερνά τα 6 m/s.

Θα προβλεφθεί ξεχωριστό δίκτυο για τον αποσκληρυντή και τους κλιβάνους της απο τείρω ης.

4.4. Δίκτυα ομβρίων

Τα δίκτυα ομβρίων υπολογίζονται σύμφωνα με τον Γερμανικό Κανονισμό DIN 1986, την υδραυλική των οικισμών - Marts και τον Αμερικάνικο κανονισμό "National plumbing code" και την ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Τα νερά της βροχής από τα δώματα θα υπολογισθούν με βροχόπτωση $r = 350$ l/s και εκτάριο.

4.5. Δίκτυο Αποχέτευσης Λυμμάτων - Ακαθάρτων

Το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστεί ως εξής:

α) Το επιφανειακό δίκτυο - οριζόντιο και κατακόρυφο, μέσα το κτίριο με πλαστικούς σωλήνες PVC 6.0 atm κατά DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 474 , 686/B, κατάλληλους για σύνδεση με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

4.6. Τρόπος Αποχέτευσης

β) Το δίκτυο αποχέτευσης των κλιβάνων με χυτοσιδηρό αγωγό μέχρι το φρεάτιο αραιώσης

γ) Το εξωτερικό υπόγειο δίκτυο με σωλήνες PVC υπογείων δικτύων, 6.0 atm, κατά DIN 19534 και ΕΛΟΤ 476 Σειρά 41 με εγκιβωτισμό σε στρώμα άμμου πάχους 30 cm και πλάτους 50 cm και υπόστρωμα σκυρόδεμα C12 πάχους 10 cm.

Όλα τα εξαρτήματα συνδέσεως του δικτύου θα είναι πλαστικά.

Το δίκτυο αερισμού θα κατασκευαστεί γενικά από πλαστικούς σωλήνες PVC 6,0 ATM. Οι κατακόρυφες σωλήνες θα προστατεύονται την απόληξή τους με κατάλληλο πλαστικό καπέλο για την αποφυγή εισόδου ξένων σωμάτων.

Για την ικανοποιητική λειτουργία του δικτύου αποχετεύσεως θα προβλεφθούν μεταξύ των άλλων και τα εξής:

α. Όλες οι κατακόρυφες στήλες και οι συλλεκτήριοι αγωγοί που συνδέονται στα οριζόντια τμήματα πρέπει να έχουν εύκολα επισκέψιμα ανοίγματα καθαρι μού (πώματα καθαρι μού).

β. Στο οριζόντιο δίκτυο στο έδαφος ανά 15 -20 m θα τοποθετείται φρεάτιο επισκέψεως ελέγχου.

γ. Αλλαγές κατεύθυνσης πρέπει να γίνονται μόνο με τάπα 45°. σ ε δίκτυα παρά την οροφή ή σε φρεάτια σε δίκτυα μέσα στο έδαφος.

δ. Οι συνδέσεις τις κατακόρυφες στήλες με σωλήνες διαμέτρου μέχρι 70 χιλ. θα πρέπει να γίνονται με διακλαδώσεις 87°. έως 88°, ενώ με σωλήνες διαμέτρου ίσης με τις κατακόρυφες στήλες με διακλαδώσεις 45°.

ε. Η μετάβαση μιας κατακόρυφης στήλης σε ένα συλλεκτήριο οριζόντιο αγωγό, ή η μετατόπιση μιας κατακόρυφης στήλης πρέπει να γίνεται με τουλάχιστον δύο αλλαγές κατευθύνσεως των 45° με ενδιάμεσο ευθύ τεμάχιο μήκους 25 cm.

Τα φρεάτια διακλάδωσης ή αλλαγής κατεύθυνσης θα είναι κλειστής ροής μέσα το κτίριο και ανοικτής ροής εκτός κτιρίου, από σπλισμένο σκυρόδεμα με διπλό χυτοσιδηρούν κάλυμα στεγανής εφαρμογής.

Τα σιφώνια θα είναι πλαστικά.

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού αποχετεύονται κύρια στο δίκτυο ομβρίων. Όπου αυτό δεν είναι εφικτό και θα πρέπει να αποχετευθούν το δίκτυο αποχέτευσης, το δίκτυο FCU τοποθετείται οσμοπαγίδα.

Τα W.C. και οι νεροχύτες αποχετεύονται κατ' ευθείαν στις κατακόρυφες στήλες, συλλεκτήριους αγωγούς ή τα φρεάτια ενώ οι νιπτήρες μέσω σιφωνίων δαπέδου.

Οι αποχετεύσεις θα γίνουν ως κάτωθι:

α. Νιπτήρα με ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη παγίδα και πλαστικό σωλήνα DN 40 προς σιφώνι

δαπέδου.

β. Λεκάνες W.C. με πλαστικό σωλήνα PVC DN 100 προς οριζόντιο συλλεκτήριο αγωγό ή φρεάτιο ή κατακόρυφη στήλη.

γ. Νεροχύτης με πλαστικό σωλήνα DN 50 προς οριζόντιο συλλεκτήριο αγωγό ή προς φρεάτιο ή κατακόρυφη στήλη.

δ. Σιφώνια δαπέδου με πλαστικό σωλήνα DN 50 προς συλλεκτήριο αγωγό ή προς φρεάτιο.

ε. Απορροή (συμπύκνωμα) κλιματιστικής μονάδας με πλαστικό σωλήνα ή DN 40 και με την παρεμβολή σιφωνίου τύπου «S».

ζ. Οριζόντιο δίκτυο με πλαστικό σωλήνα PVC, αναλόγου διατομής.

Ο εξαερισμός θα είναι κύριος με πλαστικό σωλήνα PVC.

Στην εγκατάσταση θα τηρηθούν οι κάτωθι παραδοχές

Κάθε υποδοχέας θα διαθέτει την δική του παγίδα

Κάθε σιφώνι θα αποχετεύει μέχρι τρεις (3) υδραυλικούς υποδοχείς.

Υ. Υδραυλικοί Υποδοχείς

Οι υδραυλικοί υποδοχείς των χώρων υγιεινής θα είναι από υαλώδη πορσελάνη (vitreous china), σύμφωνα με την παρ. 2,4 του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου NHS 3/1970 με ποιότητα υαλώματος και επιτρεπόμενες ανοχές σύμφωνα με το κεφ. 3 και τον πίνακα 1 του πιο πάνω προτύπου και θα φέρουν διάταξη εξαερισμού είτε με προσαρμογή του σωλήνα εξαερισμού απευθείας στον υποδοχέα, εφ' όσον διατίθεται ειδικό στόμιο πχ λεκάνη WC, είτε με εξαερισμό του σιφωνίου δαπέδου στο οποίο αποχετεύεται ο υδραυλικός υποδοχέας.

Όλα τα είδη υγιεινής θα είναι λευκά, Ελληνικής κατασκευής Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω ειδών:

α. Νιπτήρες πορσελάνης διαστ. 40 x 50 cm επίτοιχοι ή οβάλ επί πάγκου

β. Λεκάνες wc ευρωπαϊκού τύπου, υψηλής πίεσης με βαλβίδα Dal.

γ. Χαρτοπετεσετοθήκες χειρός διαστ. 30x30x15 cm χωρητικότητας 250 χαρτοπετεσετών περίπου διαστ. εκάστης χαρτοπετεσετάς 25x12 cm.

δ. Δοχεία ρευστού σάπωνα ε κάθε WC και θέ η Scrub

ε. Χαρτοθήκες πορσελάνης για τις λεκάνες δια στ. 15x15 cm.

ζ. Καθρέπτη μπιζουτέ διαστ. 42x60 cm για τους νιπτήρες.

η. Εταζέρα πορσελάνης μήκους 60 cm για τους νιπτήρες.

θ. Άγγιστρα μονά σε κάθε χώρο με λεκάνη WC και διπλά σε χώρους με καταιωνιστήρα (ντούζ)

ι. Λεκάνη παραλαβής ύδατος και καθαρισμού κάδων (sink) από πορσελάνη, διαστ. 48 x 52 mm

κ. Νεροχύτης ανοξειδωτος μίας σκάφης διαστάσεων 35x40x20 με πλάτος νεροχύτη 50 cm και ολικού μήκους νεροχύτη 1.20 m

λ. Νεροχύτης γύψου από πορσελάνη δια τ. 76x50 cm μ Νιπτήρας χειρουργείων (Scrub) από ανοξειδωτο χάλυβα 18/8, δύο θέσεων 1600x500x930 mm

ν. Λεκάνη AMEA με καζανάκι και ειδικό κάθισμα διαστάσεων 710X385X405 mm, έχει ειδικό ανυψωμένο πλαστικό κάθισμα και καπάκι από πρώτης ποιότητας πλαστικό και καζανάκι χωρητικότητας 7,5 λίτρων πλαστικό, με χρωμέ διακόπτη λειτουργίας στο μπροστινό μέρος και φλοτέρ για τον έλεγχο της υπερχειλίσης.

ξ. Νιπτήρας AMEA διαστάσεων του νιπτήρα είναι 700X550 mm, έχει μία οπή για τοποθέτηση αναμικτικής μπαταρίας, ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφώνι και βαλβίδα χρωμέ (στραγγιστήρας).

ο. Καταιωνιστήρας (Ντουζιέρα) πορσελάνης, διαστ. 70x70 cm

Θ. Αποχέτευση Ομβρίων

Το δίκτυο αποχέτευσης των ομβρίων υδάτων συλλέγει τα όμβρια από το δώμα του τμήματος του Νοσοκομείου που μελετάται και το συνδέει με το υπάρχον αποχετευτικό δίκτυο απορροής ομβρίων. Η συλλογή από τα δώματα γίνεται με πλαστικές υδρορροές με εσχάρα και με κατακόρυφες υδρορροές με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες υπερβαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα) κατά DIN 2440. Οι κατακόρυφες τήλες (υδρορροές) οδεύουν εξωτερικά του κτιρίου και παράλληλα με τα φέροντα δομικά τοιχεία (υποστυλώματα).

**ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

5. ΓΕΝΙΚΑ .

5.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Αντικείμενο

Η εγκατάσταση ύδρευσης εξασφαλίζει την αναγκαία παροχή νερού την απαιτούμενη πίεση για την εξυπηρέτηση των χρήσεων υγιεινής και των διαφόρων συσκευών. Η εγκατάσταση της ύδρευσης περιλαμβάνει όλα τα δίκτυα σωληνώσεων κρύου και ζεστού νερού, τα κάθε φύσεως όργανα διακοπής, ελέγχου ροής (βάνες, διακόπτες κλπ) και καταναλώσεως, τα είδη κρουνοποιίας, και γενικά κάθε απαιτούμενο υλικό ή εξοπλισμό και την εργασία για παράδο των εγκαταστάσεων σε πλήρη λειτουργία.

Παροχή κρύου -ζεστού νερού προβλέπεται

- ✓ Στα Χειρουργεία
- ✓ Στην Κ. Αποστείρωση
- ✓ Στο υπόγειο Κ.Κτιρίου (εκτός του τμήματος Πυρηνικής Ιατρικής που δεν προβλέπεται καμία τροποποίηση)

Παροχή αποσκληρωμένου νερού προβλέπεται

- ✓ Στην Κεντρική Αποστείρωση (Κλίβανοι , Πλυντήρια , ύγρανση ΚΜ)

Η παροχή νερού στο δίκτυο ψύξης των Χειρουργείων θα γίνει από το υπάρχον δίκτυο τροφοδοσίας του υπάρχοντος κυκλώματος ψύξης στο δώμα του κτιρίου Β

Υδροδότηση

Η υδροδότηση σε κρύο -ζεστό νερό των τμημάτων γίνεται :

- ✓ Στα χειρουργεία από τους συλλέκτες του (ΥΔ1)
Απαιτούμενες παροχές DN40-DN32- DN20
- ✓ Στην Κεντρική Αποστείρωση από τους συλλέκτες του (ΥΔ2)
Απαιτούμενες παροχές DN40-DN32- DN20
- ✓ Στο Υπόγειο του Κ. Κτιρίου από τους συλλέκτες του (ΥΔ2)
Απαιτούμενες παροχές DN50-DN32- DN20

Η υδροδότηση σε επεξεργασμένο νερό του τμήματος της Κ. Αποστείρωσης γίνεται με ένα συγκρότημα αποσκληρυνσης , αντίστροφης όσμωσης, αποθήκευσης και παροχής (ΣΕΠΝΑ) που τοποθετείται στον θερμικό υποσταθμό (ΥΔ2)

Παροχή επεξεργασμένου νερού DN 40

Παραδοχές

Στα δίκτυα ύδρευσης γίνονται οι παρακάτω παραδοχές:

α. Ταχύτητες νερού στα δίκτυα

Κύρια δίκτυα διανομής : 2,00 m/sec

Κατακόρυφες στήλες : 1,00 – 1,50 m/sec

Δευτερεύοντα δίκτυα διανομής 0,90 – 1,30 m/sec

Δίκτυα ανακυκλοφορίας ζεστού νερού : 0,30 – 0,50 m/sec

Αναρρόφηση αντλιών : 0,50 – 1,00 m/sec

Κατάθλιψη αντλιών : 2,00 m/sec

β. Θερμοκρασία ζεστού νερού χρήσης

Ζεστό νερό χρήσης στους θερμοαντήρες : 60° C.

Ζεστό νερό χρήσης στους υποδοχείς : 55° C.

Θερμοκρασιακή πτώση νερού από τους θερμοαντήρες μέχρι το άκρο του δυσμενέστερου κλάδου

προ αγωγής ζεστού νερού : 4-5 °C

γ. Διατιθέμενη πίεση τους συλλέκτες υδροδότησης : 2.5- 3 bar

Κατεργασία νερού για ειδικές γρήσεις

Για τις ανάγκες επεξεργασμένο νερό των κλιβάνων και πλυντηρίων της αποστείρωσης θα εγκατασταθεί στον (ΥΔ2) συγκρότημα επεξεργασίας και διανομής (ΣΕΠΝΑ) που περιλαμβάνει:

α) Διάταξη αποσκληρυνσης νερού (ΑΣ) που περιλαμβάνει

Δύο αποσκληρυντές ικανότητας 4m- 400 m x'D έκαστος

Ενα δοχείο άλμης

β) Συσκευή αντίστροφης όσμωσης (RO) ικανότητας 2.0 m³/h γ) Δεξαμενή αποθήκευσης νερού (ΔΝ) από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας 2 m³ δ) Πιεστικό συγκρότημα παροχής νερού (ΠΣ) που περιλαμβάνει

Δύο αντλίες παροχής 6.0 m³/h και μανομετρικού 5.5/6.5 bar εκάστη

Πιεστικό δοχείο μεμβράνης 300 Lt ε) Πίνακα αυτοματι μού

ζ) Όργανα διακοπής και ελέγχου (βαλβίδες διακοπής , αντεπί τροφες , δίοδες κλπ)

Κατασκευαστικά στοιχεία δικτύου

Για τα δίκτυα ισχύουν τα παρακάτω:

- α. Τα δίκτυα σωληνώσεων παροχής κρύου - ζεστού νερού και ανακυκλοφορίας θα κατασκευαστούν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ραφή (DIN 2440, ΕΛΟΤ 284, TOTEE 2411/86), υπερβαρέως τύπου (ISO MEDIUM - ΠΡΑΣΙΝΗ ΕΤΙΚΕΤΤΑ), κοχλιωτής συνδέσεως με εξαρτήματα συνδέσεως (μούφες, καμπύλες, ταύ, σισ τολές κλπ.) επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, κατάλληλα για κοχλιωτή σύνδεση.
- β. Τα δίκτυα σωληνώσεων παροχής επεξεργα μένου νερού την Κ. Αποστείρωση θα κατασκευαστούν με πλαστικούς σωλήνες από PVC-100 16atm με σπείρωμα κατά DIN 2999.
- γ. Οι σωληνώσεις, το έδαφος και το δάπεδο θα προστατευθούν με περιέλιξη λινάτσας σε τρεις στρώσεις εμβαπτισμένη σε black ή flinkote.
- δ. Όλοι οι κλάδοι κατά την εκκίνηση τους από τους συλλέκτες θα φέρουν βάννες διακοπής.
- ε. Όλα τα μηχανήματα και οι υδραυλικοί υποδοχείς συνδέονται με τα δίκτυα με παρεμβολή δικλείδων διακοπής.
- ζ. Όλο το δίκτυο ζεστού νερού - ανακυκλοφορίας και θα είναι μονωμένο με υλικό ενδεικτικού τύπου ARMAFLEX πάχους 9/13 mm για διατομές σωλήνων μέχρι / πάνω 2ins. Επίσης μονωμένο θα είναι και το δίκτυο κρύου νερού που οδεύει στο ύπαιθρο με αντίστοιχο μονωτικό πάχους 13 mm.
- η. Για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος το δίκτυο προστατεύεται με απορροφητές πλήγματος τύπου στεγανού θαλάμου αέρα .
- θ. Για αποφυγή μολύνσεων τοποθετούνται αντισιφωνικές διατάξεις σε συσκευές.
- ι. Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με τα δίκτυα θα γίνεται με χαλκοσωλήνες εύκαμπτους επιχρωμιωμένους 011mm μήκους 0,3m που θα φέρουν τα άκρα τους ρακόρ χρωμέ προσαρμογής με τον ανεμιστήρα και τον γωνιακό διακόπτη.
- κ. Οι σωληνώσεις ζεστού νερού και επιστροφής θα οδεύουν παράλληλα τον σωλήνα κρύου νερού και θα μονωθούν θερμικά σε όλη τους την διαδρομή.
- λ. Το κύριο δίκτυο ύδρευσης θα είναι χεδόν σε όλο του το μήκος ορατό και επισκέψιμο. Οι σωληνώσεις θα εγκατασταθούν με τρόπο, που να δίνεται ευχάριστη οπτική εντύπωση και να είναι δυνατή η διάκριση των δικτύων, επιτρέποντας την ευχερή προσπέλαση και τη μόνωσή τους, οδεύοντας γι' αυτό σε παράλληλες ή κάθετες σειρές προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου καθώς και μεταξύ τους. Στις ειδικές κάθετες διελεύσεις οι σωληνώσεις θα διέρχονται ελεύθερα με τις ειδικές για τον σκοπό αυτό οπές με στήριξη στον κάθετο τοίχο. Όπου

απαιτείται μεμονωμένα δίοδος σωληνώσεων από τοίχους ή δάπεδα, οι σωλήνες θα περιβάλλονται με τμήμα σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα διάκενα θα γεμίζονται με υαλοβάμβακα και τα άκρα θα φραγίζονται με σιλικόνη.

- μ. Όλα τα όργανα διακοπής, ρύθμισης κ.λπ., θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 atm, σε θερμοκρασίες από 0°C έως 100°C και στις θέσεις εγκατάστασής τους θα τοποθετηθούν φλάντζες ή ρακόρ για την εύκολη αποσυναρμολόγησή τους.

Είδη κρουνοποιίας - αυτοματισμοί

Τα είδη κρουνοποιίας και διανομής νερού είναι ορειχάλκινα. Αναλυτικά προβλέπονται:

- α) Αναμικτήρας ζεστού - κρύου νερού ορειχάλκινος επιχρωμιωμένος με σταθερό ράμφος και μοχλό χειρισμού ON / OFF (πάνω - κάτω) - Ζεστό / κρύο (αριστερά - δεξιά). Για νιπτήρες.
- β) Αναμικτήρας ζεστού - κρύου νερού, ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος με μακρύ περιστρεφόμενο ράμφος τύπου J και μοχλό χειρισμού ON / OFF (πάνω - κάτω) - Ζεστό / κρύο (αριστερά - δεξιά). Για τους νεροχύτες.
- γ) Παροχή νερού λεκάνης WC στους υπόλοιπους χώρους με βαλβίδα έκπλυσης (flash valve).

Η βαλβίδα περιλαμβάνει :

- βαλβίδα απομόνωσης και ρύθμισης ροής
- βαλβίδα έκπλυσης

σωλήνα σύνδεσης με λεκάνη WC.

- δ) Κρουνός (μπαταρία) εκροής για τοποθέτηση επί πάγκου, ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, με λειτουργία φωτοκυτόταρου με προανάμειξη νερού και προρύθμιση θερμοκρασίας Για τα Scrub χειρουργείων
- ε) Παροχή νερού λεκάνης WC με λειτουργία φωτοκυτόταρου για τα WC AMEA. Ο μηχανισμός θα είναι εντοιχισμένος την πλάτη της λεκάνης, θα φέρει την βαλβίδα έκπλυσης και το αισθητήριο που αναγνωρίζει την προ έλευ η και επικαθί η επί της λεκάνης και την από υρ η του ατόμου με ειδικές ανάγκες.
- ζ) Διακόπτης προανάμειξης νερού με δύο εισόδους και μια έξοδο. Η προρύθμιση θερμοκρασίας γίνεται με κλειδί για θερμοκρασίες από 25 - 30 °C. Ο διακόπτης φέρει βαλβίδες αντεπιστροφής τις εισόδους.
- η) Κρουνός εκροής (βρύση) επιχρωμιωμένος, επίτοιχος, με περιστρεφόμενο ράμφος.

Όργανα διακοπής και ελέγχου

Τα όργανα διακοπής και ελέγχου θα είναι ως κάτωθι:

- α) Διακόπτες υδραυλικών υποδοχέων ορειχάλκινοι γωνιακοί επιχρωμιωμένοι.
- β) Βαλβίδες διακοπής (βάνες) τύπου φαιρικού κρούνου (ball valve) ορειχάλκινες για το δίκτυο ποσίμου νερού και πλαστικές PVC για το δίκτυο επεξεργασμένου νερού.
- γ) Βαλβίδες αντεπιστροφής ορειχάλκινες με γλωπτίδα κλαπέ συνδεδεμένες με σπείρωμα για το δίκτυο ποσίμου νερού και πλαστικές 10 atm για το δίκτυο επεξεργασμένου νερού.

**ΔΙΚΤΥΑ ΙΑΤΡΙΚΩΝ ΑΕΡΙΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

6. ΙΑΤΡΙΚΑ ΑΕΡΙΑ

Αντικείμενο

Οι εγκαταστάσεις των ιατρικών αερίων αποτελούνται από τις ακόλουθες επί μέρους ενότητες (αυτοτελείς εγκαταστάσεις):

Η εγκατάσταση οξυγόνου

Η εγκατάσταση κενού

Η εγκατάσταση πρωτοξειδίου του αζώτου

Η εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα ιατρικής χρήσης (4 και 8 bar)

Η εγκατάσταση απομάκρυνσης αναισθητικού αερίου

Συστήματα παρακολούθησης, λειτουργίας και σημάνσ εως συναγερμού

Κατά το σχεδιασμό και τη διαμόρφωση των εγκαταστάσεων θα καταβληθεί ιδιαίτερη επιμέλεια ώστε το σύνολο των εγκαταστάσεων να είναι επισκέψιμο και επιθεωρησιμο και περί αυτές να υπάρχει επαρκής χώρος για συντήρη ση, τυχόν επισκευές και επανόρθωση βλαβών και τέλος αν απαιτηθεί επέκταση των δικτύων.

Τροφοδότηση

Η τροφοδότηση των τμημάτων θα γίνει ως κάτωθι

Χειρουργεία

Απαιτούμενες Παροχές O₂ ^Φ28, N₂O ^Φ18, CA₈ ^Φ42, Vac ^Φ76.

Οδευση τον υπόγειο μηχανολογικό διάδρομο

Υπόγειο Κεντρικού Κτιρίου (Φυσιοθεραπεία - Φαρμακείο)

Από τους συλλέκτες του (ΥΔ3) στο υπόγειο του Κ. Κτιρίου Παροχές O₂ ^Φ12, Vac ^Φ22.

Παραδοχές

Οι προβλεπόμενες λήψεις Ι.Α - σε θέση , αέριο , παροχή και πίεση - έγιναν σύμφωνα με τον πίνακα απαιτήσεων των Προδιαγραφών του Υπουργείου Υγείας και Κοινωνικής Αλληλεγγύης όπως ισχύουν

Εγκατάσταση οξυγόνου (O₂)

Για τον έλεγχο της τελικής πίεσεως των λήψεων οξυγόνου αλλά και την απομόνωση κάθε τμήματος, θα προβλεφθεί τον αντίστοιχο τροφοδοτικό κλάδο του δικτύου η τοποθέτηση καταλλήλων οργάνων, όπως σταθεροποιητών πίεσεως, βαννών, πρεσοστατών μανομέτρων κλπ, μέσα σε κατάλληλα μεταλλικά κιβώτια κοντά στις στάσεις αδελφών ή στο γραφείο προϊσταμένης

Η εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων με οξυγόνο θα γίνεται μέσω καταλλήλων επί κονσολών λήψεων, επιτοιχων λήψεων και επί τηλών οροφής (χειρουργού και αναισθησιολόγου)

Για τον έλεγχο της πίεσεως κάθε τμήματος του κτιρίου, προβλέφθηκε η τοποθέτηση καταλλήλων οργάνων όπως κενόμετρο, πρεσοστάτης μέσα σε κατάλληλα μεταλλικά κιβώτια, κοντά στις στάσεις αδελφών αδελφών ή στο γραφείο προϊσταμένης. Η εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων με κενό θα γίνεται μέσω καταλλήλων επί κονσολών λήψεων, επιτοιχων λήψεων και επι στηλων οροφής (χειρουργού και αναισθησιολόγου)

Εγκατάσταση Πρωτοξειδίου του αζώτου (N₂O)

Για τον έλεγχο της πίεσεως κάθε τμήματος του κτιρίου, προβλέφθηκε η τοποθέτηση καταλλήλων οργάνων όπως κενόμετρο, πρεσοστάτης μέσα σε κατάλληλα μεταλλικά κιβώτια, κοντά στις στάσεις αδελφών. Η εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων με Πρωτοξειδιο θα γίνεται μέσω καταλλήλων επί κονσολών λήψεων, επιτοιχων λήψεων και επιστηλων οροφής (χειρουργού και αναισθησιολόγου)

Εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα ιατρικής γρήσης (Air)

Προβλέπονται δύο δίκτυα πεπιεσμένου αέρα και συγκεκριμένα ένα δίκτυο πίεσεως 8 atm με το

οποίο τροφοδοτούνται οι λήψεις τροφοδότησης εργαλείων στα Χειρουργεία, καθώς και ένα δίκτυο πίεσεως 4 atm (συγκεκριμένα από τα αντίστοιχα κέντρα υποβιβασμού των πιέσεων, και τροφοδοτεί όλες τις υπόλοιπες λήψεις. Επίσης από το δίκτυο 8 bar τροφοδοτούνται και οι ανάγκες της αποστείρωσης.

Για τον έλεγχο της τελικής πίεσεως των λήψεων του Πεπιεσμένου Αέρα αλλά και την απομόνωση κάθε τμήματος αν απαιτηθεί, προβλέφθηκε στον αντίστοιχο τροφοδοτικό κλάδο του δικτύου η τοποθέτηση κατάλληλων οργάνων όπως σταθεροποιητών πίεσεως, βαννών, πρεσοστατών, μανόμετρων κλπ, μέσα με κατάλληλα μεταλλικά κιβώτια κοντά στις στάσεις αδελφών.

Η εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων με πεπιεσμένο αέρα 4 και 8 bar θα γίνεται μέσω καταλλήλων επί κονσολών λήψεων, επίτοιχων λήψεων και επιστηλών οροφής (χειρουργού και αναισθησιολόγου)

Εγκατάσταση απομάκρυνσης αναισθητικού αερίου (AGSS)

Το σύστημα αυτό θα αναρροφά τις επιστροφές αναισθητικών αερίων, των αναισθητικών συσκευών των Χειρουργείων και θα τις απορρίπτει στο περιβάλλον ώστε να αποφεύγεται η διάχυση των αερίων μέσα στα Χειρουργεία.

Η σύνδεση των αναισθητικών συσκευών θα γίνεται με κατάλληλη λήψη, η δε συγκράτηση και απόρριψη των αερίων θα γίνεται μέσω δικτύου συλλογής για όλους τους χώρους και συγκροτήματος αντλιών αναρρόφησης στο δώμα. Το συγκρότημα με τον ηλεκτρικό πίνακα τοποθετείται σε χαμηλό κτίσμα επισκεπτόμενο από άνω

Η απόρριψη για λόγους ασφαλείας θα γίνεται στο Δώμα του κτιρίου σε απόσταση ασφαλείας από το χώρο αναρρόφησης νωπού αέρα των κλιματιστικών.

Σύστημα Παρακολούθησεως λειτουργίας και συναγερμού εγκαταστάσεων ιατρικών αερίων.

Για τον έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος διανομής ιατρικών αερίων και την σήμανση συναγερμού σε κάθε περίπτωση ανωμαλίας, θα προβλεφθεί κατάλληλο τοπικό σύστημα για κάθε τμήμα. Το σύστημα θα διαθέτει οπτικές και ακουστικές ενδείξεις ανωμαλίας στη στάση αδελφών αδελφών ή στο γραφείο προϊσταμένης. Από τις ενδείξεις, οι οπτικές θα σβήνουν μόνο με την άρση της ανωμαλίας, αλλά οι ακουστικές θα μπορούν να ακυρωθούν χειροκίνητα.

Δίκτυα σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων διανομής ιατρικών αερίων, θα αποτελούνται από σωλήνες και εξαρτήματα (ταυ, γωνίες, καμπύλες κλπ.) από καθαρό χαλκό, σύμφωνα με DIN 1786 και DIN 17671 ελεύθερες αρσενικού, πλήρως απολιπασμένες ταπωμένες στα άκρα τους, χαρακτηρισμένες σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 13348 της ΕΕ και συγκολλημένες με ασημοκόλλη ση AG11, με την βοήθεια ειδικού βώρακα AGIFLUX σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (N₂).

Εγκατάσταση πεπιεσμένου αέρα γενικής χρήσης

Η χρήση του πεπιεσμένου αέρα γενικής χρήσης είναι για την κεντρική αποστείρωση.

Ο πεπιεσμένος αέρας γενικής χρήσης παράγεται από συγκρότημα που είναι εγκατεστημένο στο δώμα του Κεντρικού κτιρίου (Τμήμα Δ).

Το συγκρότημα περιλαμβάνει:

- ✓ Έναν αεροσυμπιεστή εμβολοφόρο παροχής 35 m³/h και πίεσης 10 bar.
- ✓ Ένα αεροφυλάκιο χωρητικότητας 300 lt.
- ✓ Ένα ξηραντήρα παροχής 35 m³/h

**ΔΙΚΤΥΑ ΨΥΞΗΣ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

7. ΔΙΚΤΥΑ ΨΥΞΗΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ – ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Αντικείμενο

Η εγκατάσταση έχει σκοπό την επίτευξη και διατήρηση των απαιτούμενων συνθηκών λειτουργίας

(θερμοκρασίας, υγρασίας, καθαρότητας και ανανέωσης του αέρα καθώς και ελέγχου της ροής του αέρα μεταξύ των παρακείμενων χώρων) καθώς και την απομάκρυνση οσμών από ορισμένους χώρους (WC, χώρους ακαθάρτων, κλπ.)

Έτσι προβλέπονται:

α) Πλήρης κλιματισμός (ψύξη, θέρμανση, αερισμός, έλεγχος υγρασίας) με 100% νωπό αέρα για το όλο το τμήμα Χειρουργείων - Ανάνηψης και την Κεντρική Αποστείρωση.

Ο κλιματισμός γίνεται με κεντρικές κλιματιστικές μονάδες νερού, δίκτυα αεραγωγών και στόμια (προσαγωγή , απαγωγή , απόρριψη και νωπός αέρας)

Προβλέπονται οι κάτωθι κλιματιστικές

KM -X1 , KM - X2 , KM- X3 , KM - X4 για τις Χειρουργικές αίθουσες

KM -X5 για την Ανάνηψη

KM- X6 για τους υπόλοιπους χώρους των χειρουργείων

KM- A1 για την Κ. Αποστείρωση

Πηγή παραγωγής ψύξης οι αερόψυκτοι ψύκτες Ψ-Χ1 / Ψ- Χ2 και θέρμανσης η υπάρχουσα εγκατάσταση

β) Πλήρης κλιματισμός με τοπικές κλιματιστικές μονάδες με Freon (κασέτες ψευδοροφής ή τύπου κλιματιστικής χωνευτές) συστήματος VRV και ξεχωριστά δίκτυα προσαγωγής νωπού αέρα και απαγωγής αέρα για τους χώρους του υπογείου του Κ. Κτιρίου (Φυσιοθεραπεία - Φαρμακείο)

Πηγή παραγωγής ψύξης- θέρμανσης αντλία θερμότητας απ' ευθείας εκτόνωσης,

πολυδιαιρούμενου , πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου Variable Refrigerant Volume Inverter Type - VRV)

Προβλέπονται δύο συστήματα VRV, ένα για το τμήμα του φαρμακείου και ένα για το τμήμα Φυσικής Ιατρικής.

Αντλίες ΑΘ-2 και ΑΘ-3

Ο νωπός αέρας που απαιτείται σε κάθε χώρο παρέχεται από τους φωταγωγούς με δίκτυα αεραγωγών και απευθείας σύνδεση στις εσωτερικές μονάδες.

Η απαγωγή αέρα από τους χώρους επιτυγχάνεται με δύο ανεξάρτητα δίκτυα, ένα για το τμήμα Φαρμακείου και ένα για το τμήμα Φυσικής Ιατρικής μέσω δύο ανεξάρτητων ανεμιστήρων δικτύων και στομίων.

Οι εξωτερικές μονάδες των συστημάτων VRV και οι ανεμιστήρες απαγωγής αέρα τοποθετούνται στο δώμα του Κ. Κτιρίου.(τμήμα Ε)

γ) Ψύξη- θέρμανση με τοπικές μονάδες με Freon (κασέτες ψευδοροφής χωνευτές) συστήματος VRV για την συνδετήρια γέφυρα .

Αντλία ΑΘ-1

δ) Ανεξάρτητα συστήματα απαγωγής αέρα για τους χώρους ακαθάρτων, τουαλέτες κ.λπ.

ε) Πρόσθετα, σε χώρους λουτρού, προβλέπονται θερμαντικά σώματα για την κάλυψη των απωλειών.

Να σημειωθεί ότι τους χώρους του υπογείου του Κ. Κτιρίου που προβλέπεται ψύξη - θέρμανση με σύστημα VRV τα υπάρχοντα θερμοκρασιακά σώματα θα αποξηλωθούν

Παροδογές Μελέτης

Κλιματολογικές Συνθήκες

Ο υπολογισμός των εγκαταστάσεων ψύξης-θέρμανσης έγινε με τις ακόλουθες εξωτερικές συνθήκες:

Θέρος Χειμώνας

Θερμοκρασία 36°DB 0 °DB

Σχετική υγρασία 45 % 75 %

Προδιαγραφές κλιματιζομένων χώρων

Οι συνθήκες σχεδιασμού των διαφόρων χώρων του Νοσοκομείου (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, παροχή νωπού, θόρυβος κ.λπ.) είναι σύμφωνες με το κτιριολογικό πρόγραμμα και τις τεχνικές απαιτήσεις του Υπουργείου Υγείας και Κοιν. Αλληλεγγύης.

Θερμοκρασίες ζεστού νερού θέρμανσης

✓ Θερμοκρασία νερού προσαγωγής λέβητα 85 °C

✓ Θερμοκρασία νερού επιστροφής λέβητα 70 °C

Θερμοκρασία νερού προσαγωγής κλιματιστικών

✓ μονάδων, αναθερμαντικών στοιχείων 85 ο C

✓ Θερμοκρασία νερού προσαγωγής FCU 60 ο C

✓ Θερμοκρασίες ψυχρού νερού

✓ Θερμοκρασία νερού προσαγωγής 7°C

✓ Θερμοκρασία νερού επιστροφής 12°C

Τύποι ανεμιστήρων

Όλοι οι κύριοι ανεμιστήρες του κτιρίου θα είναι τύπου "τμήμα μονάδος" (Fan Section).

Κλιματιστικές Μονάδες

Οι κλιματιστικές μονάδες που εξυπηρετούν τα χειρουργεία (KM-X1 , KM-X2 , KM-X3 , KM-X4 , KM-X5 , KM-X6) αποτελούνται από τα πιο κάτω μέρη :

✓ Τμήμα εισερχόμενου αέρα με ηλεκτροκίνητο διάφραγμα απομόνωσης. Στο τμήμα περιλαμβάνεται και το φίλτρο πρώτης βαθμίδας (Τύπου κασσέτας, B2 - 50%).

✓ Τμήμα τοιχείων που περιλαμβάνει το θερμοκρασιακό και το ψυκτικό τοιχείο. Στο ίδιο τμήμα περιλαμβάνεται ο eliminators και η λεκάνη συμπυκνωμάτων.

✓ Τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα με κινητήρα ελεγχόμενο από ρυθμιστή τροφών (inverter).

✓ Τμήμα εξόδου αέρα προσαγωγής.

✓ Πλακοειδή εναλλάκτη αέρα - αέρα.

✓ Τμήμα ανεμιστήρα απαγωγής αέρα με κινητήρα ελεγχόμενο από ρυθμιστή τροφών (inverter). (εκτός των μονάδων KM- X5 ,KM-X6)

✓ Τμήμα σακκόφιλτρων (C - 95%)

✓ Τμήμα υγραντή ατμού

✓ Τμήμα ηχοπαγίδας προ αγωγής

✓ Τμήμα ηχοπαγίδας επι τροφής

Η κλιματιστική μονάδα που εξυπηρετεί την Κεντρική Αποστείρωση (KM - A1) θα αποτελείται από τα πιο κάτω μέρη :

✓ Τμήμα εισερχόμενου αέρα με ηλεκτροκίνητο διάφραγμα απομόνωσης και φίλτρο πρώτης βαθμίδας (B2 - 50%).

✓ Τμήμα τοιχείων που περιλαμβάνει το θερμοκρασιακό και το ψυκτικό τοιχείο. Στο ίδιο τμήμα

περιλαμβάνεται ο eliminators ο υγραντής νερού και η λεκάνη συμπυκνωμάτων.

- ✓ Τμήμα ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα με κινητήρα μιας ταχύτητας. Το ίδιο τμήμα είναι και τμήμα εξόδου του αέρα προσαγωγής.
- ✓ Πλακοειδή εναλλάκτη αέρα - αέρα
- ✓ Τμήμα ανεμιστήρα απαγωγής με κινητήρα μιας ταχύτητας
- ✓ Τμήμα σακκόφιλτρων (C -95%).
- ✓ Τμήμα ηχοπαγίδας προσαγωγής
- ✓ Τμήμα ηχοπαγίδας επιστροφής

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες.

Τα όργανα αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αποτελούνται μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως αυτό περιγράφεται το σχετικό κεφάλαιο.

Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.

Η τήρηση της σταθερής θερμοκρασίας εξόδου θα γίνεται με επενέργεια πάνω στις τριόδες βαλβίδες που θα εγκατασταθούν στις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού, που τροφοδοτούν το θερμαντικό και ψυκτικό στοιχείο της μονάδας αντίστοιχα.

Η τήρηση της σταθερής υγρασίας εξόδου κατά την χειμερινή περίοδο, θα γίνεται με ύγρανση του αέρα με ατμό, με επέμβαση πάνω στον υγραντήρα ατμού. Κατά την θερινή περίοδο, ο έλεγχος της υγρασίας γίνεται από το ψυκτικό τοίχειο το οποίο θα κάνει και αφύγρανση.

Η ύγρανση της κλιματιστικής μονάδας KM-A1 της Κεντρικής αποστείρωσης θα γίνεται με νερό.

Για τη ρύθμιση και διατήρηση των συνθηκών του κάθε ζώνης χειρουργείων, θα εγκατασταθούν μέσα στο χώρο, πάνω σε ειδική κατασκευή, (πίνακα χειρισμού χειρουργείου) μαζί και με άλλα όργανα, χειριστήριο επιλογής θερμοκρασίας, χειριστήριο επιλογής υγρασίας, θερμοστάτης και υγροστάτης χώρου.

Οι κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες αέρα θα έχουν στοιχείο ψύξης και στοιχείο θέρμανσης και το κύκλωμα διανομής θα είναι με τέσσερις σωλήνες.

Οι μονάδες θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό μη εστεγασμένο χώρο

Θερμαντικά Σώματα

Τα Θερμαντικά σώματα θα είναι άβακες τύπου « I » ,χαλύβδινα, εγχώριας κατασκευής, ύψους 600 mm .

Τα σώματα θα στερεωθούν επί των τοίχων με κατάλληλα στηρίγματα και θα βαφούν με δύο στρώσεις χρώματος ανθεκτικού την θερμοκρασία λειτουργίας, εκλογής του επιβλέποντα.

Τα σώματα θα φέρουν βαλβίδες δισωληνίας διανομής, θα είναι βιομηχανικής βαφής χρώματος της αρεσκείας της Υπηρεσίας, με τουλάχιστον στον ένα στρώμα αντισκωριακής βαφής. Τέλος, τα σώματα θα φέρουν βαλβίδα εξαερισμού ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, Φ %' .

Αναθερμαντικά Στοιχεία Αεραγωγού

Τα αναθερμαντικά τοιχεία αεραγωγού με ζεστό νερό, θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που τερώνονται πάνω τους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια κάθε τοιχείου θα είναι αρκετή ώστε όλη η παροχή αέρα να περνάει απ'αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 FPM.

Τα αναθερμαντικά τοιχεία θα συνοδεύονται από ζεύγος φλαντζών για τη σύνδεσή τους με τα δίκτυα αεραγωγών. Επίσης θα έχουν διάταξη αυτόματου εξαερισμού τους.

Εσωτερικές Μονάδες Συστήματος VRV

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι τύπου «κασσέτας » ψευδοροφής ή τύπου κλιματιστικής χωνευτής . Κάθε εσωτερική συσκευή, συνδέεται με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας, βλάβης, διακόπτη "ON/OFF" και πλήκτρα προγραμματισμού και το οποίο θα τοποθετηθεί πλησίον της αντίστοιχης μονάδας, για να μπορεί να ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του αντίστοιχου χώρου. Το καλώδιο σύνδεσης κάθε τοπικού χειριστηρίου εσωτερικής συσκευής, θα οδεύει προς τον πίνακα έλεγχου της αντίστοιχης εξωτερικής μονάδας, μαζί με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου.

Για την αποχέτευση των συμπυκνωμάτων που δημιουργούνται κατά την λειτουργία των κλιματιστικών συσκευών, προβλέπεται να κατασκευαστεί ξεχωριστό δίκτυο αποχέτευσης από πλαστικούς ωλήνες ή γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, που θα οδεύει μαζί με τις παραπάνω σωληνώσεις του ψυκτικού υγρού - όπου τούτο είναι δυνατό - και θα αποχετεύει, είτε το δίκτυο ομβρίων ελεύθερα ή το δίκτυο αποχέτευσης του κτιρίου μέσω σιφωνίου. Κάθε μονάδα διαθέτει αντλία συμπυκνωμάτων.

Εγκατάσταση Παραγωγής Ψυγρού Νερού

Οι ανάγκες των κλιματιστικών των τμημάτων χειρουργείων και αποστείρωσης θα καλυφθούν από δύο αερόψυκτους ψύκτες Ψ-Χ1 , Ψ-Χ2 Η κάθε μονάδα θα έχει συμπιεστές ημερημιακούς, διπλού κοχλία (screw type). Οι ψύκτες τοποθετούνται στο δώμα του κτιρίου Β και προβλέπεται :

- ✓ Διασύνδεση των νέων ψυκτών με το υπάρχον κύκλωμα τροφοδότησης της ΜΕΘ και σημερινών χειρουργείων (μελλοντικής αποστείρωσης)
- ✓ Διασύνδεση των νέων ψυκτών (ΨΧ-1 , ΨΧ-2) με τους υπάρχοντες του κτιρίου Β ώστε σε περίπτωση βλάβης ενός εκ των νέων να τροφοδοτούνται τα κρίσιμα φορτία (Χειρουργεία - ΜΕΘ). Δεν ισχύει το αντίστροφο

Η κυκλοφορία του παραγόμενου νερού στο πρωτεύον δίκτυο θα γίνει με φυγοκεντρικές αντλίες τύπου in line δαπέδου που θα καταθλίβουν τον κοινό πρωτεύοντα συλλέκτη που θα τοποθετηθεί το δώμα.

Από τους πρωτεύοντες συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής θα ξεκινά το δίκτυο μεταφοράς του ψυχρού νερού τις καταναλώσεις. Για εξασφάλιση των δικτύων σωληνώσεων παγωμένου νερού και των συσκευών οργάνων κ.λ.π. που συνδέονται με αυτά, από ανάπτυξη υπερβολικών πιέσεων, από τις συστολοδιαστολές που συνοδεύουν την αυξομείωση της θερμοκρασίας του νερού, προβλέπεται η εγκατάσταση κλειστών δοχείων διαστολής, για τα συγκροτήματα παραγωγής παγωμένου νερού.

Τα δοχεία διαστολής θα συνδεθούν με σωλήνα με τους συλλέκτες επιστροφών των συγκροτημάτων παραγωγής παγωμένου νερού.

Εξωτερική Μονάδα Συστήματος VRV

Η εξωτερική μονάδα θα είναι προσυναρμολογημένη στο εργοστάσιο, μέσα σε ένα ενισχυμένο περίβλημα παντός καιρού, κατασκευασμένο από ελαφριά χαλυβδοελάσματα με ειδική αντισκωριακή προστασία και φινίρισμα βαφής, ψημένο σε ειδικό φούρνο.

Οι αποδόσεις είναι υπολογισμένες για τις ακόλουθες συνθήκες θερμοκρασίας σε κανονική λειτουργία και παροχή αέρα.

Ψύξη: εσωτ. θερμοκρασία 26°C DB/19.5°C WB εξωτ. θερμοκρασία 35°C DB

Θέρμανση: εσωτ. θερμοκρασία 21°C εξωτ. θερμοκρασία 7°C DB/6°C WB

Οι εξωτερικές μονάδες λειτουργούν σε μία εκτεταμένη περιοχή λειτουργίας, ιδιαίτερα την θέρμανση, μέχρι -10°C, ενώ είναι δυνατή και η λειτουργία σε ψύξη ακόμα και σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίες μέχρι 0°C.

Θα αποτελείται από δύο μεμονωμένους και όχι στο ίδιο κέλυφος συμπιεστές scroll, ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός να μη χρειάζεται αντικατάσταση και των δύο μαζί, αξονικούς

ανεμιστήρες, εναλλάκτες θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Η εξωτερική μονάδα θα μπορεί να λειτουργεί ακόμη κι αν ο ένας συμπιεστής τεθεί εκτός λειτουργίας.

Ο ένας από τους δύο συμπιεστές scroll θα ρυθμίζει την απόδοσή του με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας μέσω INVERTER και ο δεύτερος θα λειτουργεί με ON-OFF CONTROL. Ο συμπιεστής INVERTER θα ρυθμίζει συνεχώς τις στροφές του μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Η συχνότητα θα μεταβάλλεται από 30 έως 116 Ηζ σε 21 τουλάχιστον βήματα. Το ρεύμα εκκίνησης του INVERTER δεν θα ξεπερνά τα 7 A.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με μικρότερη απόδο ση 8000 Btu/h) κάθε εξωτερική μονάδα θα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης 8 -100%. Η δυνατότητα σύνδεσης όμως, κάθε εξωτερικής μονάδας, θα πρέπει να μπορεί να ανέλθει στο 130% της ονομαστικής της απόδοσης.

Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (ή στο 8% της συνολικής απόδοσης) ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF λόγω αδυναμίας ελέγχου απόδοσης με αποτέλεσμα το πάγωμα του στοιχείου.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα πρέπει να επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης θα έχει την δυνατότητα να φτά σει μέχρι 100 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), χωρίς όμως κανέναν περιορισμό το συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων θα είναι μέχρι 50 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος θα είναι μέχρι 15 μέτρα. Κάθε σύστημα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 50 μέτρα.

Στον συμπιεστή θα υπάρχει πρόσθετο έλασμα συγκράτησης των ελατηρίων στήριξής του, για ταχύτητες περιστροφής μεγαλύτερες των 50 Ηζ.

Επίσης, τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατα σκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία και η αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Οι συμπιεστές θα περιλαμβάνουν ηλεκτρικό θερμαντήρα για την αποφυγή συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η αντλία θερμότητας θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V, 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου της δεν θα ξεπερνά τα 60 dB(A) σε εργαστηριακές συνθήκες και σε απόσταση ενός μέτρου από την μονάδα και 1.5 μέτρου ύψους. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα για περαιτέρω μείωση της στάθμη θορύβου κατά 3 dBA επιπλέον τουλάχιστον μέσω κάποιας εντολής (night set-back Η εξωτερική μονάδα συνδέεται με τις αντίστοιχες εσωτερικές μονάδες, με δυο χαλκοσωλήνες, μέσα στους οποίους κυκλοφορεί το ψυκτικό μέσο (R410C) για την μεταφορά ενέργειας. Οι σωλήνες αυτές είναι μονωμένες, τροφοδοτώντας στην σειρά τις κλιματιστικές συσκευές μέσω ειδικών εξαρτημάτων διαχωρισμού της ροής.

Παραγωγή Ζεστού Νερού Θέρμανσης

Οι ανάγκες των τμημάτων σε θερμότητα με μορφή θερμού νερού 85 0C θα καλύπτονται από το υπάρχον λεβητοστάσιο του κτιρίου Ε με τα υπάρχοντα δίκτυα διανομής.

Αναλυτικά για κάθε τμήμα

α) Χειρουργεία : Από τους συλλέκτες του (ΥΔ1) _ Παροχή DN 80- DN 80

Αντικατάσταση των υπάρχοντων αντλιών στο πρωτεύον κύκλωμα τροφοδότησης των κτιρίων Α και Β (Κεντρικό Λεβητοστάσιο) λόγω ανεπάρκειας με δύο άλλες που να καλύπτουν την συνολική

απαιτούμενη παροχή θέρμανσης για τα κτίρια Α και Β

β) Αποστείρωση : Από τους συλλέκτες του (ΥΔ2) _ Παροχή DN 50- DN 50

γ) Χώροι υγιεινής όλων των τμημάτων : Από τα υπάρχοντα τοπικά δίκτυα θέρμανσης

Η κυκλοφορία του ζεστού νερού θα γίνει με φυγοκεντρικές αντλίες τύπου in line δαπέδου

Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού

Το δίκτυο θερμού - ψυχρού νερού οριζόντιο και κατακόρυφο θα κατασκευασθεί :

- ✓ Με μαύρους σιδηροσωλήνες με ραφή βαρέως τύπου κατά DIN 2440 και TOTEE 2421/86 και ΕΛΟΤ 270 για διάμετρο μέχρι DN 50.
- ✓ Με χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (manesmann) κατά DIN 2448/69 και TOTEE 2421/86 για διάμετρο άνω των DN 50.

Το οριζόντιο δίκτυο θα παρουσιάζει κλίση προς τα άνω περί το 1% ώστε να αποφεύγεται κατακράτηση θυλάκων αέρα και δυσχέρεια στην κανονική κυκλοφορία του νερού. Στις θέσεις διελεύσεως των σωλήνων δια των δαπέδων ή τοίχων αυτοί θα περιβάλλονται από σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου (περιλαίμιων) για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά και την εξασφάλιση της ελεύθερης διαστολής - συστολής αυτών.

Στους κλάδους του δικτύου και σε κατάλληλες θέσεις θα τοποθετηθούν διαστολικά. Τα διαστολικά τοποθετούνται και στις θέσεις διέλευσης από αρμούς. Λυόμενοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν το οριζόντιο και κατακόρυφο δίκτυο ώστε να παρέχεται η δυνατότητα επεμβάσεων στο δίκτυο σωληνώσεων.

Στους κατακόρυφους κλάδους του δικτύου (προσαγωγή - επιστροφή) θα τοποθετηθούν κρουνοί εκκένωσης του δικτύου. Εξαεριστικά θα τοποθετηθούν στα υψηλότερα σημεία κάθε στήλης.

Στην αρχή κάθε κλάδου, από τον κεντρικό συλλέκτη και τους δευτερεύοντες συλλέκτες θα τοποθετηθούν δικλείδες διακοπής (βάνες) για την απομόνωση του κλάδου, σφαιρικές μέχρι 2" και δικλείδες διακοπής τύπου πεταλούδας (wafer) με χειροκίνητο μηχανισμό που φέρει σταθεροποιητή θέσης για διάμετρο μεγαλύτερη των DN50. Επίσης θα τοποθετηθούν βαλβίδες μέτρησης και ρύθμισης παροχής (balancing valve) στην επιστροφή και ανεπίστροφες στην προσαγωγή. Ρυθμιστικές βαλβίδες ροής (balancing valve) θα τοποθετηθούν και στα δίκτυα κλιματιστικών μονάδων.

Οι βαλβίδες γενικά, απομόνωσης - ανεπίστροφες- ρυθμιστικές, θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές για διάμετρο μέχρι και DN 50' και χυτοιδηρές φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους. Ονομ. πίεσης 16 atm (PN 16).

Όλο το δίκτυο θερμού - ψυχρού νερού θα μονωθεί με μονωτικό μαύρου χρώματος, ελαστομερές κλειστών κυψελών, τύπου AF/ARMAFLEX. Το πάχος του μονωτικού υλικού θα είναι:

13 mm για σωλήνα διαμέτρου έως DN 50 .

19 mm για σωλήνα διαμέτρου άνω του DN 50

Επιπλέον τα μηχανοστάσια μέχρι ύψους 2 m και τον εξωτερικό χώρο την μόνωση θα προστεθεί, για μηχανική προστασία, περιέλιξη αλουμινίου πάχους 0,6 mm .

Δίκτυα Σωληνώσεων Συστήματος VRV

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από χαλκό υπερβαρέως τύπου και θα μονωθούν με μονωτικό τύπου AF Armaflex πάχους 13 mm στον εσωτερικό χώρο και 19 mm στο ύπαιθρο.

Τα δίκτυα σωληνώσεων το ύπαιθρο, πάνω από την μόνωση, θα προστατευθούν με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου πάχους 0,6 mm

Δίκτυα Αεραγωγών

Η προσαγωγή αέρα στους χώρους, η επιστροφή του στις μονάδες, η απαγωγή και απόρριψή του γίνεται μέσω δικτύου αεραγωγών και στομίων. Οι αεραγωγοί θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα

ορθογωνικοί ή εύκαμπτοι από αλουμίνιο κυκλικής διατομής διπλών τοιχωμάτων με μόνωση.

Η μόνωση των αεραγωγών για αποφυγή συμπυκνωμάτων και για ηχοπορρόφηση θα γίνει με βικελιτούχο πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 3 cm - πυκνότητας 16 kg/m με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου 10 μm για τους εσωτερικούς χώρους, με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου, από αφρώδες πλαστικό (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, μαύρου χρώματος, σε μορφή πλακών (τύπου Armaflex) πάχους 20 mm για τους εξωτερικούς χώρους. Οι αεραγωγοί διανομής το δώμα θα προστατευθούν με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου πάχους 0,6 mm.

Στις διελεύσεις των αεραγωγών από τις θέσεις των αρμών θα τοποθετηθεί εύκαμπτο τεμάχιο. Σε όλες τις διακλαδώσεις αεραγωγών θα τοποθετηθούν διαφράγματα (damper) ρύθμισης της ροής (όγκου) αέρα.

Στα τμήματα των αεραγωγών που διαπερνούν επίπεδο, για την μη μετάδοση της πυρκαϊάς, θα τοποθετηθούν διαφράγματα πυρκαϊάς (fire damper) με τηκτό.

Στον αεραγωγό προσαγωγής και επιστροφής κάθε κλιματιστικής μονάδας θα τοποθετηθούν ηχοπαγίδες τύπου κιβωτίου

Στόμια

Τα στόμια θα είναι ψευδοροφής από αλουμίνιο με κιβώτιο (plenum) από γαλβανισμένη λαμαρίνα, ως κάτωθι :

Τμήμα Χειρουργείων

Με απόλυτα φίλτρα τύπου S, τετράγωνα ή επιμήκη ανάλογα με το είδος του χώρου

Υπόλοιπα τμήματα

Απλά με ρυθμιζόμενα πτερύγια, τύπων και διατομών όπως αναφέρονται στα σχέδια .

**ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΤΜΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΤΜΟΥ

Η εγκατάσταση αυτή θα τροφοδοτεί με ατμό διάφορα μηχανήματα της κεντρικής αποστείρωσης, καθώς και τους υγραντήρες των κλιματιστικών μονάδων των Χειρουργείων.

Η εγκατάσταση θα ξεκινά από τον συλλέκτη ατμού τον (ΥΔ2) ή από τα υπάρχοντα δίκτυα τον υπόγειο μηχανολογικό διάδρομο και περιλαμβάνει δίκτυο σωληνώσεων ατμού και συμπυκνωμάτων, με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα και όργανα, από το σημείο εκκίνησης του δικτύου , μέχρι τις καταναλώσεις ατμού.

Η διανομή ατμού θα γίνει σε πίεση από το σημείο εκκίνησης 8 barg . Ανάλογα με την πίεση λειτουργίας των μηχανημάτων θα προβλέπονται σταθμοί μείωσης της πίεσης για μεμονωμένο μηχανήματα η ομάδα μηχανημάτων με την αυτή πίεση λειτουργίας.

Η επιστροφή των συμπυκνωμάτων θα γίνεται :

- ✓ στην αποστείρωση με βαρύτητα
- ✓ στο δώμα του κτιρίου Α (κλιματιστικές ΚΜ – Χ) , λόγω μεγάλης απόστασης με ατμοκινούμενη αντλία ανύψωσης συμπυκνωμάτων.

Σε τακτά διαστήματα του δικτύου σωληνώσεων προσαγωγής ατμού, θα προβλέπονται διατάξεις απομακρύνσεως των συμπυκνωμάτων που συγκεντρώνονται μέσα σε αυτά.

Τροφοδότηση

Η τροφοδότηση ανά τμήμα είναι :

Αποστείρωση : Από τους συλλέκτες του ατμού στον θερμικό υπο σταθμό (ΥΔ2)

Παροχή 240 Kg /h DN 32 - DN 20

Χειρουργεία : Από τα υπάρχοντα δίκτυα τον υπόγειο μηχανολογικό διάδρομο

Παροχή 210 Kg /h DN 32 - DN 20

Πίεση ατμογεννητριών : 1 bar

Πίεση στο σημείο λήψης των δικτύων : 8 bar

Πίεση ατμού για ύγρανση : 1 bar

Πίεση ατμού για κλιβάνους : 3 bar

Δίκτυα Σωληνώσεων

Τα δίκτυα σωληνώσεων ατμού και συμπυκνωμάτων ατμού θα κατασκευαστούν με χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, σύμφωνα με το DIN 2448 /6.66 sch 40 και θα μονωθούν καθ' όλο το μήκος τους με κοχύλια πετροβάμβακα αντοχής σε θερμοκρασία μέχρι 500° C με επικάλυψη ενισχυμένου φύλλου αλουμινίου .Το πάχος της μόνωσης θα είναι ως κάτωθι:

ΑΤΜΟΣ : Πίεση δικτύου 2- 4 barg , Θερμοκρασία 130 – 150° C DN15 - DN 20 Πάχος : 30 mm

DN25 - DN 100 Πάχος : 40 mm

DN125 - DN250 Πάχος : 50 mm

ΑΤΜΟΣ : Πίεση δικτύου 4- 8 barg , Θερμοκρασία 150 – 175° C DN15 - DN 20 Πάχος : 30 mm

DN15 - DN 100 Πάχος : 40 mm

DN20 – DN 40 Πάχος : 50 mm

DN50 – DN 100 Πάχος : 60 mm

DN125 – DN 250 Πάχος : 70 mm

Συμπυκνώματα : Πάχος : 30 mm

Οι σωληνώσεις ατμού και συμπυκνωμάτων, καθώς και οι επιφάνειες, εντός του υπόγειου διαδρόμου σωληνώσεων και το ύπαιθρο θα έχουν επιπρόσθετη επικάλυψη από φύλλο αλουμινίου

πάχους 0,6 mm. Τα οριζόντια δίκτυα σωληνώσεων του ατμού θα έχουν την κατάλληλη κλίση (τουλάχιστον 0,5%) για τη ροή (προς τις ατμοπαγίδες) των συμπυκνωμάτων που συγκεντρώνονται μέσα σ' αυτές. Οι σωληνώσεις συμπυκνωμάτων ατμού θα έχουν κλίση τουλάχιστον 0,5% για τα τμήματα όπου η ροή των συμπυκνωμάτων γίνεται με βαρύτητα.

Οι συνδέσεις των σωλήνων του δικτύου ατμού θα είναι φλαντζωτές, ενώ του δικτύου συμπυκνωμάτων κοχλιωτές μέχρι διάμετρο DN 50 και φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους

Όργανα - Συσκευές

Τα όργανα λειτουργίας, διακοπής και ελέγχου θα είναι ως κάτωθι

Οι ατμοπαγίδες θα είναι ανοξειδωτες κοχλιωτές

Υγρανσης κλιματιστικών μονάδων : πλωτήρος (FT) και θερμοστατική αποστράγγισης (MST)

-Κλιβάνων κεντρικής αποστείρωσης : θερμοστατική - εξισορρόπησης πίεσης(BPT)

Δικτύων : Θερμοδυναμική (TD)

Οι ατμοφράκτες θα είναι τύπου εμβόλου χυτο σιδηροί , φλαντζωτοί , PN 16.

Οι σφαιρικοί κρουνοί ατμού-συμπυκνωμάτων θα είναι χυτοσιδηροί, τριών τεμαχίων , μειωμένης διατομής, κοχλιωτοί PN 16

Τα φίλτρα ατμού θα είναι χυτοσιδηρά κοχλιωτά μέχρι και DN 50 , φλαντζωτά άνω του DN 50

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής του δικτύου συμπυκνωμάτων θα είναι δίσκου - ελατηρίου από ανοξειδωτο χάλυβα κοχλιωτές PN 40

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (φλάντζες κλπ) θα είναι PN 16

Μειωτής πίεσης ατμού με πιλότο, χυτοσιδηρός , φλαντζωτός , PN 25

Διαχωριστής δικτύου ατμού οριζόντιος χυτοσιδηρός PN 25

Υγραντής Ατμού

Ο κάθε υγραντήρας θα αποτελείται από τα παρακάτω επιμέρους εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για τη σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία του.

- ✓ ένα διαχωριστή ατμού κατακόρυφο ,ανοξειδωτο κατάλληλου μεγέθους.
- ✓ τις απαιτούμενες θερμαινόμενες, με τζάκετ ατμού, σωλήνες ψεκασμού ατμού (φλογέρες), με τα κατάλληλα τηρίγματα . Η θέρμανση του τζάκετ θα γίνεται με ξεχωριστό σωλήνα από την κορυφή του διαχωριστή.
- ✓ θερμοστατική ατμοπαγίδα αποστράγγισης (MST) του τζάκετ των σωλήνων ψεκασμού ατμού.
- ✓ ατμοπαγίδα διαχωριστού τύπου πλωτήρος (FT) με αυτόματο εξαεριστικό
- ✓ φίλτρο παροχής ατμού χυτοσιδηρό, κοχλιωτό, PN 16, κατάλληλου μεγέθους. Η βαλβίδα αναλογικής ρύθμισης παροχής ατμού θα είναι χυτοσιδηρά , φλαντζωτή , κατάλληλου μεγέθους, PN25.
- ✓ ηλεκτρικό σερβοκινητήρα της ανωτέρω βαλβίδας, με τάση λειτουργίας 24 VAC, αναλογικό σήμα 2-10V ή 4-20 mA και ελατήριο κλεισίματος της βαλβίδας σε περίπτωση η διακοπής τάσης

Ο αναλυτικός υπολογισμός - διαστασιολόγηση των Υγραντήρων ανά κλιματιστική μονάδα θα γίνεται με βάση την απαιτούμενη ποσότητα ατμού και τις διαστάεις του αεραγωγού

Αντλία ανύψωσης συμπυκνωμάτων

Η άντληση των συμπυκνωμάτων θα γίνεται με αντλίες κινούμενες με ατμό , χωρίς τη χρήση ηλεκτρικών κινητήρων.

Το σύστημα άντλησης συμπυκνωμάτων θα αποτελείται από όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την υποδοχή και άντληση του συμπυκνώματος πλήρως συναρμολογημένο και δοκιμασμένο από τον κατασκευαστή της αντλίας και τοποθετημένο πάνω σε κατάλληλη βάση - πλαίσιο έτοιμο για εγκατάσταση με μόνη απαίτηση τη σύνδεση με τα τοπικά δίκτυα (Συμπυκνώματα και ατμό κίνησης υψηλής πίεσης > 5 barg).

9. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Απαιτούμενα μέτρα πυροπροστασίας

Σύμφωνα με το Π.Δ. 71/88, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει σήμερα και την Πυροσβεστική Διάταξη υπ' αριθ. 3/81 - ΦΕΚ 20/19-1-81, όπως συμπληρώθηκε με τις 3γ/1995 και 3δ/1995 Πυροσβεστικές Διατάξεις, και Προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων Νοσοκομείων» του Υπουργείου Υγείας & Κοιν. Αλληλεγγύης, όπως ισχύουν σήμερα προβλέπονται τα παρακάτω μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας:

Φορητοί πυροσβεστήρες (κόνεως και CO₂)

Αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης

Χειροκίνητο ηλεκτρικό σύστημα συναγερμού.

Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικές φωλιές).

Αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης (αυτόματες κεφαλές καταιονισμού ξηρού τύπου) στο υπόγειο Κ. Κτιρίου (Φαρμακείο)

Αυτόματο σύστημα κατάσβεσης αερίου inertgen στο μηχανοστάσιο ανελκυστήρων

Φωτισμός ασφαλείας και σήμανση οδεύσεων διαφυγής και εξόδων κινδύνου σύμφωνα με την παράγραφο 2.6 των γενικών διατάξεων του Π.Δ. 71/88.

Φορητά μέσα πυρόσβεσης

Σε διάφορα σημεία και χώρους του κτιρίου, προβλέπεται η τοποθέτηση φορητών πυροσβεστήρων κόνεως και CO₂, για την κάλυψη των χώρων σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού πυροπροστασίας. Η απόσταση μεταξύ των πυροσβεστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 15m.

Δίπλα τους ηλεκτρολογικούς πίνακες τοποθετούνται πυροσβεστήρες CO₂

Σύστημα Πυρανίχνευσης τμήματος Χειρουργείων

Το σύστημα πυρανίχνευσης των χειρουργείων προβλέπεται Συμβατικού τύπου, τύπου ζωνών

Η εγκατάσταση αυτόματης ανίχνευσης πυρκαϊάς περιλαμβάνει :

- ✓ Πίνακα ελέγχου τμήματος χειρουργείων
- ✓ Πυρανιχνευτές ιονισμού και θερμοδιαφορικούς
- ✓ Κομβία συναγερμού
- ✓ Σειρήνες συναγερμού με φωτεινό επαναλήπτη (φαροσειρήνες)
- ✓ Κουδούνια συναγερμού
- ✓ Καλωδιώσεις

Η εγκατάσταση ανίχνευσης πυρκαϊάς βασίζεται στην χρησιμοποίηση ανιχνευτών καπνού τύπου ιονισμού. Η τοποθέτηση των ανιχνευτών θα γίνει επί της οροφής και στο μέσον του προς προστασία χώρου και εφαρμόζεται ο γενικός κανόνας της απόστασης των 7 μέτρων μεταξύ των ανιχνευτών και 3,5 μέτρα από τους τοίχους. Για τους διαδρόμους η απόσταση μπορεί να φτάνει τα 9 μέτρα. Η μέγιστη επιφάνεια που καλύπτουν είναι 50 m².

Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού θα τοποθετηθεί σε όλη την έκταση του τμήματος. Για την χειροκίνητη ενεργοποίηση του συστήματος συναγερμού θα εγκατασταθούν υαλόφρακτα κομβία κοντά σε κάθε έξοδο διαφυγής σε εμφανή σημεία, έτσι ώστε κανένα σημείο του κτιρίου να μην απέχει περισσότερο από 50 m από το πλησιέστερο κομβίο.

Το συγκρότημα Κεντρικού Ελέγχου- Πίνακας Πυρανίχνευσης , περιλαμβάνει:

- ✓ Συνεχή έλεγχο αναζητώντας αλλαγές καταστάσεων των διαφόρων εισερχομένων κυκλωμάτων.
- ✓ Ενδείξεις προειδοποίησης - επιβεβαιώσεως βλάβης για κάθε χώρο.
- ✓ Ενδείξεις βλάβης γραμμής ανιχνευτών, γραμμής συσκευών συναγερμού, μεγαφώνων.
- ✓ Ενδείξεις διακοπής γραμμής τροφοδοσίας 220V.
- ✓ Ενδείξεις διακοπής παροχής χαμηλής τάσεως.
- ✓ Ενδείξεις ηχητικές και οπτικές για προσυναγερμό και συναγερμό.
- ✓ Διακόπτες των διαφόρων κυκλωμάτων του συστήματος για επανάταξη, επανήχιση, έλεγχο των

διαφόρων λειτουργιών.

- ✓ Μονάδα μικροφώνου για την μετάδοση οδηγιών.

Στοιχείο τροφοδοσίας : Αυτό θα περιλαμβάνει Μ/Σ υποβιβασμού της τάσης από 220 V, βαθμίδα εξομάλυνσης, βαθμίδα σταθεροποίησης της τάσης, βαθμίδα φόρτισης των συσσωρευτών και αυτοματισμό εναλλαγής της κύριας τροφοδοσίας με την εφεδρική. Το ρεύμα (τάση) τροφοδοσίας είναι 220 V AC- 50 Hz

Μονάδα εφεδρικής τροφοδότησης : θα περιλαμβάνει συσσωρευτή 24 VDC τέτοιας χωρητικότητας, ώστε το κέντρο και όλη η εγκατάσταση πυρανίχνευσης να μπορεί να λειτουργεί επί 30 ώρες σε κατάσταση ηρεμίας και τουλάχιστον 30 λεπτά σε κατάσταση υναγερμού, όταν διακοπεί η κύρια παροχή ρεύματος. Επίσης ο συσσωρευτής θα τροφοδοτεί αυτόματα τον πίνακα και όταν η τάση κύριας τροφοδοσίας πέφτει κάτω από 180 V

Ο Πίνακας πυρανίχνευσης θα είναι εξοπλισμένος με modem και αυτόματο τηλεφωνητή, για την αυτόματη σύνδεση με το τηλεφωνικό δίκτυο σε περίπτωση ενεργοποίησης του συστήματος και την αποστολή σήματος σε επιλεγμένο εξωτερικό τηλέφωνο.

Ο πίνακας ανίχνευσης Χειρουργείων συνδέεται με τον κεντρικό πίνακα ανίχνευσης των κτιρίων Α και Β του Νοσοκομειακού Συγκροτήματος

Σύστημα Πυρανίχνευσης τμημάτων Αποστείρωσης και Υπογείου Κ. Κτιρίου

Το σύστημα πυρανίχνευσης των ανωτέρω τμημάτων προβλέπεται ημιακής αναγνώρισης και θα περιλαμβάνει:

- ✓ διευθυνσιοδοτούμενους (analogue addressable) ανιχνευτές
- ✓ διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές ηχητικού και οπτικού συναγερμού
- ✓ διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου
- ✓ απομονωτές
- ✓ μονάδες εισόδου - εξόδου
- ✓ τοπικούς πίνακες αυτονόμων συστημάτων
- ✓ καλωδιώσεις, καθώς και ότι άλλο είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση οπτικού και ηχητικού συναγερμού (με δυνατότητα εγκαταστάσεως στο διπολικό βρόγχο των ανιχνευτών, οδηγούμενες από την ισχύ του βρόγχου χωρίς να απαιτείται μονάδα ελέγχου ή εξωτερική τροφοδοσία για την λειτουργία τους).
- ✓ Σύνδεση με τον υπάρχοντα πίνακα Κ. Κτιρίου

Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος πυρόσβεσης με νερό.

Αυτό θα είναι μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, με πυροσβεστικές φωλιές σε κάθε όροφο.

Η κάθε πυροσβεστική φωλιά θα είναι ερμάριο διαστάσεων 0,60x0,70x0,20 m, με γυάλινο κάλυμμα και ένδειξη Π.Φ. και τοποθετείται έτσι ώστε κανένα σημείο του κτιρίου να μην απέχει περισσότερο από 30 m.

Το δίκτυο πυρόσβεσης θα κατασκευασθεί από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες.

Η όδυσή του θα γίνει παράλληλα με το δίκτυο ύδρευσης-κλιματι μού την ίδια σιδηροκατασκευή και ανέρχεται τους ορόφους από τις ειδικές διόδους. Το δίκτυο θα βαφεί σε δύο στρώσεις ελαιόχρωμα χρώματος «κόκκινου»

Το δίκτυο θα συνδεθεί με το υπάρχον του Νοσοκομείου

Αυτόματο κατάσβεσης πυρόσβεσης

Το Σύστημα Αυτόματης Κατάσβεσης θα είναι με καταιονιστήρες ξηρού τύπου. Θα είναι διπλής

ενέργεια μέσω βάνας, βαλβίδες "pre action". Το δίκτυο σωληνώσεων του συστήματος αυτού θα είναι γεμάτο με πεπιεσμένο αέρα 0,2 έως 0,7 bar και θα ενεργοποιείται από τον συνδυασμό ανιχνευτών και εύρηκτων τοιχείων των καταιονιστήρων μέσω ειδικής βαλβίδας "pre action" .

Με το σύστημα αυτό θα προστατευθούν οι χώροι του τμήματος φαρμακείου.

Για κάθε ομάδα καταιονιστήρων θα υπάρχει ειδική διάταξη ελέγχου και συντήρησης σύμφωνα με τους κανονισμούς N.F.P.A (θα περιλαμβάνει ειδικό κρουνό, ειδικό Ori face παροχής ενός Sprinkler).

Αυτόματη Κατάσβεση αερίου Inergen

Το σύστημα αυτόματης κατάσβεσης του μηχανοστασίου ανελκυστήρα περιλαμβάνει:

- ✓ Κατάλληλο στο μέγεθος και αριθμό φιαλών κατασβεστικού αερίου
- ✓ Σωληνώσεις προσ αγωγής
- ✓ Ακροφύσια εκτόξευσης
- ✓ Θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές και ανιχνευτές ιονισμού καπνού σε συνδεσμολογία διπλού βρόγχου (δύο διευθύνσεις).
- ✓ Κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης αυτόματης κατάσβεσης.
- ✓ Κομβίο ακύρωσης εντολής αυτόματης κατάσβεσης.
- ✓ Φωτεινή προειδοποίηση έναρξης αυτόματης κατάσβεσης.
- ✓ Σειρήνα συναγερμού.

Οι εντολές ανίχνευσης, κατάσβεσης, ακύρωσης κατάσβεσης, κ.λ.π. γίνονται από τον τοπικό πίνακα ανίχνευσης και κατάσβεσης (ΠΑΚ) που συνδέεται με τον κεντρικό πίνακα.

Ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος είναι ο εξής:

α) Αυτόματα μέσω των ανιχνευτών ιονισμού / θερμοδιαφορικών, με την αρχή του διπλού ελέγχου (CROSS ZONE). Ανταπόκριση ανιχνευτού μιας ζώνης δίνει απλά συναγερμό 1ου σταδίου, ενώ για την έναρξη καταιονισμού απαιτείται ενεργοποίηση ανιχνευτού και από την άλλη ζώνη. Όταν ληφθεί σήμα και από τις δύο ζώνες τότε:

Συνεχίζει να ηχεί η σειρήνα / κουδούνι 1ου σταδίου.

Ηχεί σειρήνα/ κουδούνι εντός του χώρου για εκκένωσή του από τυχόν προωπικό.

Ενεργοποιούνται οι ηχητικές και οπτικές σημάνσεις του πίνακα κατάσβεσης και του κεντρικού.

Μετά πάροδο μερικών δευτερολέπτων (χρόνος ρυθμιζόμενος από τον πίνακα) ξεκινάει ο καταιονισμός.

Ανάβει φωτεινή πινακίδα πάνω από την πόρτα του χώρου.

β) Χειροκίνητα μέσω μπουτόν "χειροκίνητης ενεργοποίησης" έξω από το χώρο. Όταν πιεστεί το μπουτόν ακολουθούν τα αναφερόμενα ανωτέρω. γ) Χειροκίνητα μηχανικά από τη φιάλη οδηγό της συστοιχίας.

δ) Ακριβώς έξω από την πόρτα του χώρου τοποθετείται ειδικό κουμπί καθυστέρησης που έχει σκοπό την καθυστέρηση της έναρξης της ροής του αερίου όταν η ενεργοποίηση γίνει με ένα εκ των δύο τρόπων που περιγράφονται τις παραγράφους α και β παραπάνω. Προφανώς πρέπει να πιεστεί το μεσο διάστημα που μεσολαβεί μεταξύ ήχησης συναγερμού 2ου σταδίου και εκκίνησης καταιονισμού. Η καθυστέρηση διαρκεί για όλο τον χρόνο παραμένει πιεσμένο το μπουτόν.

ε) Μετά τον ολικό κατακλυσμό που διαρκεί 60 sec ο χώρος πρέπει να έχει βηθεί από την πυρκαγιά.

Τα ακροφύσια θα είναι 4 διευθύνσεων .

Φωτισμός ασφαλείας- οδεύσεων διαφυγής

Όλες οι οδεύσεις διαφυγής, όπως και οι χώροι συγκεντρώσεως κοινού, θα φωτιστούν κατάλληλα για την εύκολη και σαφή καθοδήγηση του κοινού και του προσωπικού προς τις εξόδους. Η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε βλάβη οποιουδήποτε φωτιστικού να μην αφήνει το σκοτάδι περιοχές των οδεύσεων διαφυγής.

Ο φωτισμός θα είναι συνεχής και καθ' όλο το χρόνο που θα ευρίσκονται άτομα στους προστατευόμενους χώρους και θα φωτίζονται όλα τα σημεία των οδεύσεων, ώστε να εξασφαλίζεται τουλάχιστον μέσος φωτισμός 10 Lux στη στάθμη του δαπέδου.

Το κτίριο θα διαθέτει φωτισμό ασφαλείας ο οποίος θα φωτίζει τις οδεύσεις διαφυγής και τις εξόδους. Σαν φωτιστικά ασφαλείας θα είναι μερικά από τα φωτιστικά των οδεύσεων διαφυγής τα οποία θα τροφοδοτούνται εκτός από το δίκτυο ΔΕΗ και από συσσωρευτές νικελίου - καδμίου οι οποίοι θα τροφοδοτούν τα φωτιστικά επί 1 ώρες ύστερα από την παντελή διακοπή τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος. Η εγκατάσταση των φωτιστικών ασφαλείας περιγράφεται στο κεφαλαίο των εγκαταστάσεων Ισχυρών Ρευμάτων.

Σήμανση εξόδων

Η σήμανση των προσβάσεων διαφυγής και των εξόδων διαφυγής θα γίνεται με ευανάγνωστες επιγραφές που θα φέρουν την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ" και κατευθυντικό βέλος προς την έξοδο. Η σήμανση θα είναι σύμφωνα με την Διάταξη του Π.Δ 422/8.06.79 "Περί συστήματος σηματοδότησης ασφαλείας στους χώρους εργασίας". Σε κάθε αλλαγή κατευθύν εως και σε κάθε έξοδο και όπου η κατεύθυνση προς την πλησιεστέρα έξοδο δεν είναι άμεσα αντιληπτή, θα τοποθετηθεί το σήμα τη διασώσεως σύμφωνα με το πιά πάνω ΠΔ. Κάθε επιγραφή θα φωτίζεται με συνεχή φωτισμό και με ένταση 50 lux πάνω στην επιφάνεια της επιγραφής και του σήματος.

Ακόμη οι συσσωρευτές νικελίου, καδμίου που θα φέρει κάθε επιγραφή θα παρέχουν την δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας όπως και στην περίπτωση των φωτιστικών ασφαλείας.

Βοηθητικά μέσα

Στα βοηθητικά μέσα πυροπροστασίας συμπεριλαμβάνονται:

Ηλεκτρομαγνητικοί συγκρατήρες

Διαφράγματα πυρασφάλειας

Συστήματα και υλικά παρεμπόδισης εξάπλωσης της φωτιάς

Οι ηλεκτρομαγνητικοί συγκρατήρες των θυρών πυρα σφάλειας συγκρατούν σε ανοικτή θέση τις θύρες και οι μηχανικές σούστες ώστε η πόρτα να λειτουργεί αν αυτοκλειόμενη μόλις απελευθερωθεί από τον μηχανισμό συγκρατήσεως.

Οι πόρτες θα απελευθερώνονται από τον μηχανισμό συγκρατήσεως από:

Κομβίο απελευθερώσεως που βρίσκεται πλησίον της πόρτας

Όταν τεθεί σε λειτουργία ο συναγερμός

Όταν συμβεί οποιαδήποτε διακοπή του ηλεκτρικού ρεύματος

Από ενεργοποίηση πυρανιχνευτών που ελέγχουν περιοχές εκατέρωθεν της θύρας.

Η δύναμη ωθήσεως που απαιτείται να εφαρμοσθεί την χειρολαβή για να ανοίξει η πόρτα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 25kg.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (Fire Dampers) τοποθετούνται σε όλες τις θέσεις όπου οι αεραγωγοί περνάνε μέσα από πυρίμαχα τοιχώματα ή από οριζόντιες και κατακόρυφες επιφάνειες του κελύφους των πυροδιαμερισμάτων.

Τα συστήματα και υλικά παρεμπόδισης εξάπλωσης της φωτιάς θα εφαρμοσθούν όπου ομαδικές ή μεμονωμένες διελεύσεις εγκαταστάσεων (σωληνώσεις, καλώδια κλπ.) διατομής μεγαλύτερης της αντιστοίχου με διάμετρο 0100mm, περνάνε δια μέσου του κελύφους των πυροδιαμερισμάτων. Τα συστήματα πρέπει να έχουν ανεγνωρισμένα πιστοποιητικά όπως τις προηγούμενες παραγράφους.

Καλωδιώσεις

Τα δίκτυα ανίχνευσης και αναγγελίας πυρκαϊάς θα γίνουν ως κάτωθι:

Το δίκτυο τροφοδότησης ανιχνευτών (δίκτυο πυρανίχνευσης) θα γίνει σε διανομή βρόχου με καλώδιο θωρακισμένο τύπου Lycy 2x1,5 τ.χ.

Το δίκτυο μεγαφώνων με καλώδια HO5VV - F (NYMHY) 2x1,5 τ.χ.

Το δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας 24V στοιχείων πυροπροστασίας με καλώδιο (NYM) 2x1,5 τ.χ.

Το δίκτυο αναγγελίας (ειρήνες, κομβία, επαναλήπτες κ.λ.π.) με καλώδιο Lycy 2 x 1,5 τ.χ.

Το δίκτυο εντολών (κατάσβεση, ηλεκτρομαγνήτες θυρών κ.λ.π.) με καλώδιο NYM 2x1,5 τ.χ.

Η όδευση των καλωδίων θα γίνει είτε στις εσχάρες ασθενών, τα επίτοιχα κανάλια είτε σε σωλήνες πλαστικούς ορατούς ή χαλύβδινους.

**ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΒΕΝΙΖΕΛΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ**

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου Κ.Σ.Ε. (B.A.S. Building Automation System) βασίζεται στην τεχνολογία των μικροεπεξεργαστών και είναι κατασκευασμένο από την Johnson Controls, οίκου πρωτοπόρου στο κόσμο στον χώρο των αυτοματισμών, αναγνωρισμένης ποιότητας (πιστοποιητικό ISO) και με πείρα σε ανάλογα συστήματα (τουλάχιστον 100 συστήματα αναλόγου ή μεγαλύτερου μεγέθους εγκατεστημένα στον Ελληνικό χώρο).

Το πρόγραμμα παρακολούθησης, τα αισθητήρια και τα τελικά όργανα ελέγχου είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο Οίκο και καλύπτονται από εγγύηση καλής λειτουργίας. Η φιλοσοφία κατασκευής είναι εκείνη του τοπικού, απομακρυσμένου και ανεξάρτητου ει δυνατόν ελέγχου έτσι ώστε η αστοχία ενός υλικού να μην προκαλεί την αστοχία όλης της εγκατάστασης. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου είναι εύκολα επεκτάσιμο με προσθήκη αναλόγων μονάδων ελέγχου.

Το Κ.Σ.Ε. αποτελείται στα βασικά του μέρη από τα κάτωθι υποσύνολα:

1. Την κεντρική μονάδα παρακολούθησης και ελέγχου ήτοι Προσωπικός Υπολογιστής.
2. Τα προγράμματα παρακολούθησης και αλληλεπίδρασης (interface) χρήστη με τον κεντρικό ελεγκτή / διαχειριστή.
3. Το δίκτυο των τοπικών ελεγκτών (N2 protocol).
4. Τα αισθητήρια – επαφές τοποθετημένα στις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

1.1 Κεντρική Μονάδα Παρακολούθησης και Ελέγχου

Συνίσταται από τα κάτωθι :

- α. Προσωπικός υπολογιστής IBM Compatible
- β. Οθόνη
- γ. Πληκτρολόγιο
- δ. Χειριστήριο κατένδειξης ('mouse')
- ε. Λειτουργικό σύστημα (σύνηθες Windows)

1.2 Πρόγραμμα Παρακολούθησης και Ελέγχου (interface)

Το πρόγραμμα M3i workstation παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες – δυνατότητες:

- Έγχρωμη, δυναμική, και διεισδυτική παρουσίαση όλης της εγκατάστασης, των μετρούμενων μεγεθών και παραμέτρων και αλλαγή αυτών με απλό τρόπο από τον χειριστή με την χρήση του mouse.
- Καταγραφή συναγεμίων.

Δίκτυο Τοπικών Ελεγκτών

Η λογική της επιθυμητής λειτουργίας των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων (σενάριο λειτουργίας) μεταφράζεται κατά τον σχεδιασμό του Κ.Σ.Ε. σε σημεία ελέγχου, τα οποία στην συνέχεια καθορίζουν το είδος, το πλήθος και την θέση των τοπικών ελεγκτών.

Για την διασφάλιση της ανεπηρέαστης λειτουργίας τους από εξωγενείς παράγοντες (σκόνη, υγρασία, πρόσβαση μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού κλπ) τοποθετούνται εντός πίνακα (συνήθως κατά ομάδες) που ονομάζονται απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (Α.Κ.Ε.)

Όλα τα Α.Κ.Ε. διασυνδέονται μεταξύ τους μέσω κατάλληλης θύρας επικοινωνίας και μέσω πρωτοκόλλου RS-485 (N2 BUS) συνιστούν ένα δίκτυο τοπικών ελεγκτών.

Οι τοπικοί ελεγκτές είναι προγραμματιζόμενοι (μέσω ειδικού λογισμικού) να διαχειρίζονται και να επιβλέπουν μέσω κατάλληλων αισθητηρίων όλα τα σημεία ελέγχου που τους έχουν ανατεθεί από τον σχεδιασμό του συστήματος. Κάθε ελεγκτής έχει την δυνατότητα ελέγχου ικανού αριθμού σημείων (αναλογικά ή ψηφιακά) και είναι επεκτάσιμοι (ως προς το πλήθος και το είδος των σημείων) με την χρήση ειδικών μονάδων επέκτασης.

Τα σημεία ελέγχου του κάθε ελεγκτή μπορεί να αφορούν μια συγκεκριμένη εγκατάσταση (π.χ. έναν ανεμιστήρα) ή ένα πλήθος ανόμοιων εγκαταστάσεων (π.χ. κλιματιστικές μονάδες, ψυκτικές μονάδες, κυκλοφορητές).

Κατά τον προγραμματισμό εγγράφονται στην μνήμη του ελεγκτή όλες οι απαραίτητες λειτουργίες που καλούνται να εκτελέσουν τα σημεία ελέγχου και το πρόγραμμα αποθηκεύεται στην μνήμη του. Η εντολή ενεργοποίησης μιας λειτουργίας μπορεί να προέρχεται είτε από πληροφορία του κεντρικού διαχειριστή /

ελεγκτή μέσω του δικτύου, είτε από την αλληλεπίδραση ενός εισερχόμενου σήματος στον τοπικό ελεγκτή (π.χ. την έναρξη μιας χρονικά προγραμματισμένης λειτουργίας ή το πάτημα ενός κομβίου σε κάποιο χώρο).

Γενικότερα όπως προαναφέρθηκε στον σχεδιασμό ενός Κ.Σ.Ε. ακολουθείται η φιλοσοφία του τοπικού, απομακρυσμένου και ανεξάρτητου ει δυνατόν ελέγχου, η οποία παρέχει την δυνατότητα όταν ένα Α.Κ.Ε. τεθεί εκτός δικτύου (offline) να μην επηρεάζει την λειτουργία και του κεντρικού διαχειριστή και των υπολοίπων Α.Κ.Ε.

Στην περίπτωση που κάποιο Α.Κ.Ε. τεθεί εκτός δικτύου, δεν είναι δυνατόν φυσικά ο κεντρικός ελεγκτής να λάβει-στείλει πληροφορίες από-προς αυτόν. Το αποτέλεσμα αυτού είναι ο χειριστής να μην μπορεί να πληροφορηθεί – πληροφορηθεί για τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις, οι οποίες, εάν το σενάριο λειτουργίας τους το επιτρέπει δύναται να λειτουργήσουν αυτόνομα.

Οι ελεγκτές καθώς και οι μονάδες επέκτασης διαθέτουν ψηφιακές εισόδους και εξόδους καθώς και αναλογικές εισόδους και εξόδους. Αυτές μπορούν τα υποστηρίξουν τα ακόλουθα σήματα:

α. Ψηφιακές εισοδοι:

1. Επαφές ελεύθερης τάσης (ψυχρές επαφές).
2. Μετρήσεις (pulse count – max 10Hz).

β. Ψηφιακές έξοδοι:

1. Κλείσιμο επαφών (triac).
2. Κλείσιμο επαφών (relay).

γ. Αναλογικές εισοδοι:

1. 0/4-20 Mamp
2. 0-10 VDC
3. RTD

δ. Αναλογικές έξοδοι:

1. 0/4-20 Mamp
2. 0-10 VDC

1.4 Αισθητήρια

Τα αισθητήρια και τα τελικά όργανα ελέγχου είναι του ιδίου Οίκου κατασκευής. Όλα αυτά τα όργανα μπορούν να επικοινωνήσουν άμεσα και χωρίς καμία δυσκολία με τους ελεγκτές και τις μονάδες επέκτασης αυτών έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ένα πλήρες σύστημα ελέγχου εύκολο στον προγραμματισμό και την χρήση του καθώς και αξιόπιστο στη λειτουργία του.

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο χρήστης καλείται να λειτουργήσει και να χειριστεί το σύστημα μέσω του κεντρικού υπολογιστή βασιζόμενος στις πληροφορίες που ανταλλάσσει με τον κεντρικό διαχειριστή δικτύου, οι οποίες προωθούνται μέσω αυτού, στο δίκτυο των τοπικών ελεγκτών.

Για να υλοποιηθεί αυτή η λειτουργία γίνεται χρήση του προγράμματος ***M3i Workstation*** της **JOHNSON CONTROLS**. Ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε Κ.Σ.Ε. χρησιμοποιούνται οι αναγκαίες εφαρμογές, που στο σύνολό τους συνιστούν το εν λόγω πρόγραμμα, και εκκινούν αυτόματα κατά την εκκίνηση του κεντρικού υπολογιστή.

Οι εφαρμογές που απαρτίζουν το πρόγραμμα είναι οι κάτωθι:

1. Σύνδεση βάσης δεδομένων συλλογής - καταχώρησης συναγερμών (GenTray)
2. Σύνδεση βάσης δεδομένων συλλογής - καταγραφής μετρουμένων μεγεθών συναρτήσει χρόνου (M-Collector)
3. Γραφική εφαρμογή παρακολούθησης και αλληλεπίδρασης των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων (M-Graphics)
4. Δομημένη αναπαράσταση του εσωτερικού προγράμματος του κεντρικού ελεγκτή (M-Explorer)
5. Αναφορά ενεργών συναγερμών (M-Alarm Container)
6. Διαχείριση βάσης δεδομένων συλλογής - καταχώρησης συναγερμών (Alarm Report)
7. Διαχείριση βάσης δεδομένων συλλογής - καταγραφής μετρουμένων μεγεθών συναρτήσει χρόνου (M-Trend)
8. Διαχείριση βάσης δεδομένων σημείων ελέγχου (EDE).
9. Διαχείριση χρονικών συστήματος (M-Schedule).

Οι παραπάνω εφαρμογές είτε «τρέχουν» σαν μεμονωμένες εφαρμογές (π.χ. M-Collector), είτε είναι ενοποιημένες με την μορφή επιφανειών εργασίας (π.χ. M-Graphics, M-Alarm Container κλπ) για την διευκόλυνση διαχείρισης του προγράμματος από τον χρήστη.

Ο σχεδιασμός, ο έλεγχος και η αρχική παραμετροποίηση γενικά του Κ.Σ.Ε. γίνεται από προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο και έχοντας γνώση όλων των ενεργειών για την σωστή λειτουργία του. Ενέργειες ή επεμβάσεις του χρήστη, που δεν αναφέρονται σαν διαθέσιμες προς αυτόν, και χωρίς προηγούμενη συμβουλή εξουσιοδοτημένου προσωπικού, ενδέχεται να επηρεάσουν την ορθή προγραμματισμένη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Γι' αυτό τον λόγο ακολουθεί λεπτομερής αναφορά της λειτουργίας και της χρηστικότητας κάθε εφαρμογής, καθώς και τις ενέργειες που καλείται ο χρήστης να εκτελέσει σε κάποιες από αυτές.

Ακόμη και στην περίπτωση μη αναμενόμενης συμπεριφοράς του προγράμματος, υπάρχει πάντα η δυνατότητα επαναφοράς του σε κανονική λειτουργία με την επέμβαση εξουσιοδοτημένου προσωπικού. Από την παρακάτω παράθεση των εφαρμογών συνάγεται και η συμπεριφορά του συστήματος στην περίπτωση μη αναμενόμενης ενέργειας και των δυσλειτουργιών που μπορούν να προκαλέσουν καθώς και ενέργειες που μπορεί ο χρήστης να εκτελέσει σαν άμεση πρώτη αντιμετώπιση.

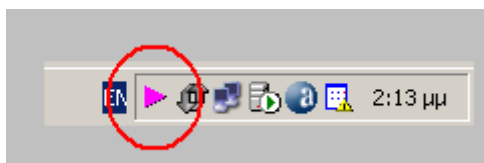
Θα πρέπει να αναφερθεί, τέλος, ότι σημαντικές ή κρίσιμες ενέργειες που μπορούν να προκαλέσουν ολική ή μερική βλάβη του Κ.Σ.Ε. έχουν αποκλειστεί από την ευχέρεια του τελικού χρήστη.

2.1 Σύνδεση βάσης δεδομένων συλλογής - καταχώρησης συναγερμών (GenTray)

Αυτή η σύνδεση αναλαμβάνει να καταγράψει όλα τα σημεία ελέγχου που έχουν ορισθεί στον κεντρικό ελεγκτή σαν ενδείξεις συναγερμού λειτουργίας ή βλαβών , σε μια βάση δεδομένων για μελλοντική αναφορά και επεξεργασία από τον χρήστη.

Ταυτόχρονα με την αλλαγή κατάστασης κάποιου σημείου ελέγχου σε κατάσταση συναγερμού ενημερώνεται και σημαίνεται στην επιφάνεια εργασίας αναφοράς ενεργών συναγερμών (M-Alarm Container) αντίστοιχη καταγραφή.

Όταν επιτευχθεί η σύνδεση στην γραμμή εργασιών των Windows, στην περιοχή του System Tray (περιοχή που περιέχει την ημερομηνία – ώρα) εμφανίζεται το σύμβολο της σύνδεσης (μοβ τρίγωνο) όπως στην εικόνα 2.1.1 .



Εικόνα 2.1.1: Εμφάνιση σύνδεσης GenTray

Ο χρήστης δεν καλείται να επέμβει – ρυθμίσει οτιδήποτε σε αυτήν την διαδικασία καθώς εκκινεί ΠΑΝΤΑ αυτόματα.

2.2 Σύνδεση βάσης δεδομένων συλλογής - καταγραφής μετρουμένων μεγεθών (M-Collector)

Αυτή η σύνδεση αναλαμβάνει να καταγράψει όλα τα σημεία ελέγχου που έχουν ορισθεί στην εφαρμογή ως επιθυμητές τιμές προς καταγραφή, σε μια βάση δεδομένων για μελλοντική αναφορά και επεξεργασία από τον χρήστη.

Για να γίνει αυτό γίνεται αυτόματη εκκίνηση της εφαρμογής M-Collector, η οποία λειτουργεί ελαχιστοποιημένη στην γραμμή εργασιών όπως στην εικόνα 2.2.1.



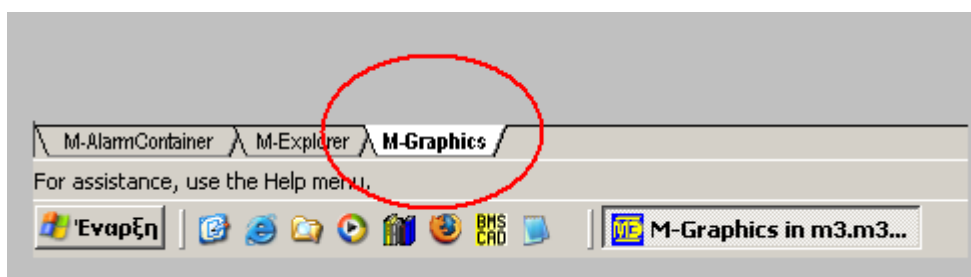
Εικόνα 2.2.1: Εμφάνιση λειτουργίας σε ελαχιστοποίηση του M-Collector

Ο χρήστης δεν καλείται να επέμβει – ρυθμίσει οτιδήποτε σε αυτήν την διαδικασία καθώς εκκινεί ΠΑΝΤΑ αυτόματα.

2.3 Γραφική εφαρμογή παρακολούθησης (M-Graphics)

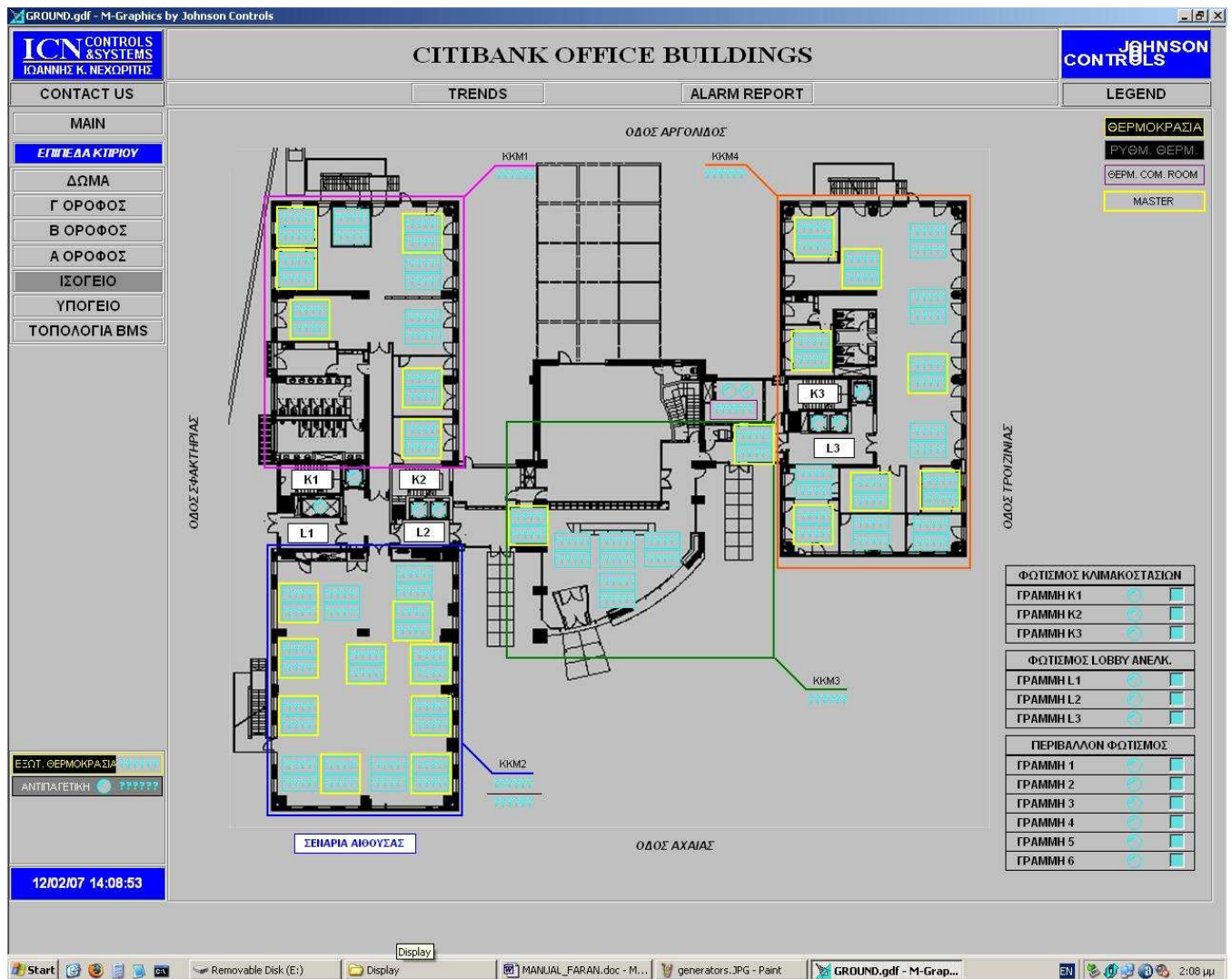
Η εφαρμογή αυτή (μαζί με τις M-Alarm Container, M-Explorer) «τρέχει» σαν επιφάνεια εργασίας του προγράμματος M3 Workstation. Εκκινεί αυτόματα όπως και όλες οι υπόλοιπες και είναι από τις πιο σημαντικές λειτουργίες, καθώς είναι το «εργαλείο» του χρήστη με το οποίο παρακολουθείται πληροφορείται για τις ελεγχόμενες εγκαταστάσεις.

Ο χρήστης για να μεταβεί στην εν λόγω επιφάνεια εργασίας, ύστερα από την αυτόματη εκκίνηση, θα πρέπει να επιλέξει τον κατάλληλο σελιδοδείκτη, εικόνα 2.3.1.



Εικόνα 2.3.1: Επιλογή σελιδοδείκτη M-Graphics

Κατά την επιλογή αυτή ο χρήστης έχει επιλέξει να ενεργοποιήσει την επιφάνεια εργασίας, η οποία έχει π.χ. την μορφή της εικόνας 2.3.2.



Εικόνα 2.3.2: Επιφάνεια εργασίας Γραφικής Εφαρμογής (M-Graphics)

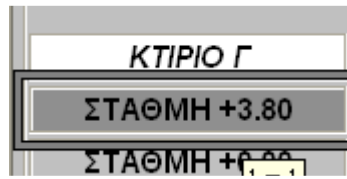
Ο σχεδιασμός της γραφικής απεικόνισης ακολουθεί την τοπολογία – χωροταξία του κτιρίου που ελέγχεται και σχεδιάζεται με ειδικό λογισμικό.

Για την απεικόνιση των σημείων ελέγχου του Κ.Σ.Ε. χρησιμοποιούνται διάφορες τεχνικές και συμβολισμοί (προς ευκολία και κατανόηση του χρήστη) που εφ’ εξής θα αναφέρονται ως κάτωθι :

Ενεργό στοιχείο ελέγχου: εκείνο με το οποίο ο χρήστης μπορεί να αλληλεπιδράσει και πατώντας το αριστερό πλήκτρο του mouse π.χ. να μεταβεί σε μια άλλη οθόνη απεικόνισης, να εντείλλει την εκκίνηση / στάση (φωτισμού, ανεμιστήρων κλπ), να ορίσει επιθυμητά όρια-τιμές λειτουργίας (επιθυμητή τιμή θερμοκρασίας, επιθυμητός χρόνος λειτουργίας κλπ). Είναι εύκολα διακριτά από τα υπόλοιπα καθώς κατά την κατάδειξή τους το βέλος του mouse αλλάζει την μορφή του σε δείκτη και το στοιχείο περιβάλλεται από ένα πλαίσιο, εικόνα 2.3.3

Συγκεκριμένα για τα στοιχεία που ορίζουν εντολές, κατά την κατάδειξη όταν πατηθεί το αριστερό πλήκτρο του mouse αλλάζει η κατάσταση της εντολής και από «OFF» (κενό check button), εντέλλεται σε κατάσταση «ON» (ενεργό check button), εικόνα 2.3.4

Αντίστοιχα για τα στοιχεία που ορίζουν επιθυμητές τιμές, κατά την κατάδειξη όταν πατηθεί το πλήκτρο «ENTER», ο χρήστης μπορεί να εγγράψει με την χρήση του πληκτρολόγιου την τιμή και πατώντας πάλι το πλήκτρο «ENTER», να ορίσει την νέα τιμή, εικόνα 2.3.5.



Εικόνα 2.3.3: Κατάδειξη ενεργού στοιχείου ελέγχου



Εικόνα 2.3.4: Κατάδειξη και εντολή ενεργού στοιχείου ελέγχου



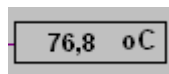
Εικόνα 2.3.5: Κατάδειξη και αλλαγή τιμής ενεργού στοιχείου ελέγχου

Δυναμικό στοιχείο ελέγχου: εκείνο το οποίο με την μεταβολή του (χρώματος, κίνησης, θέσης κλπ) υποδηλώνει στον χρήστη μια κατάσταση (λειτουργίας, συναγερού κλπ). Σαν παράδειγμα μπορεί να αναφερθεί τα στοιχεία που αναπαριστούν τετράγωνα και στην κατάσταση «OFF» είναι γκρι χρώματος, ενώ στην κατάσταση «ON» αλλάζει σε πράσινο χρώμα, εικόνα 2.3.6.



Εικόνα 2.3.6: Δυναμικό στοιχείου ελέγχου

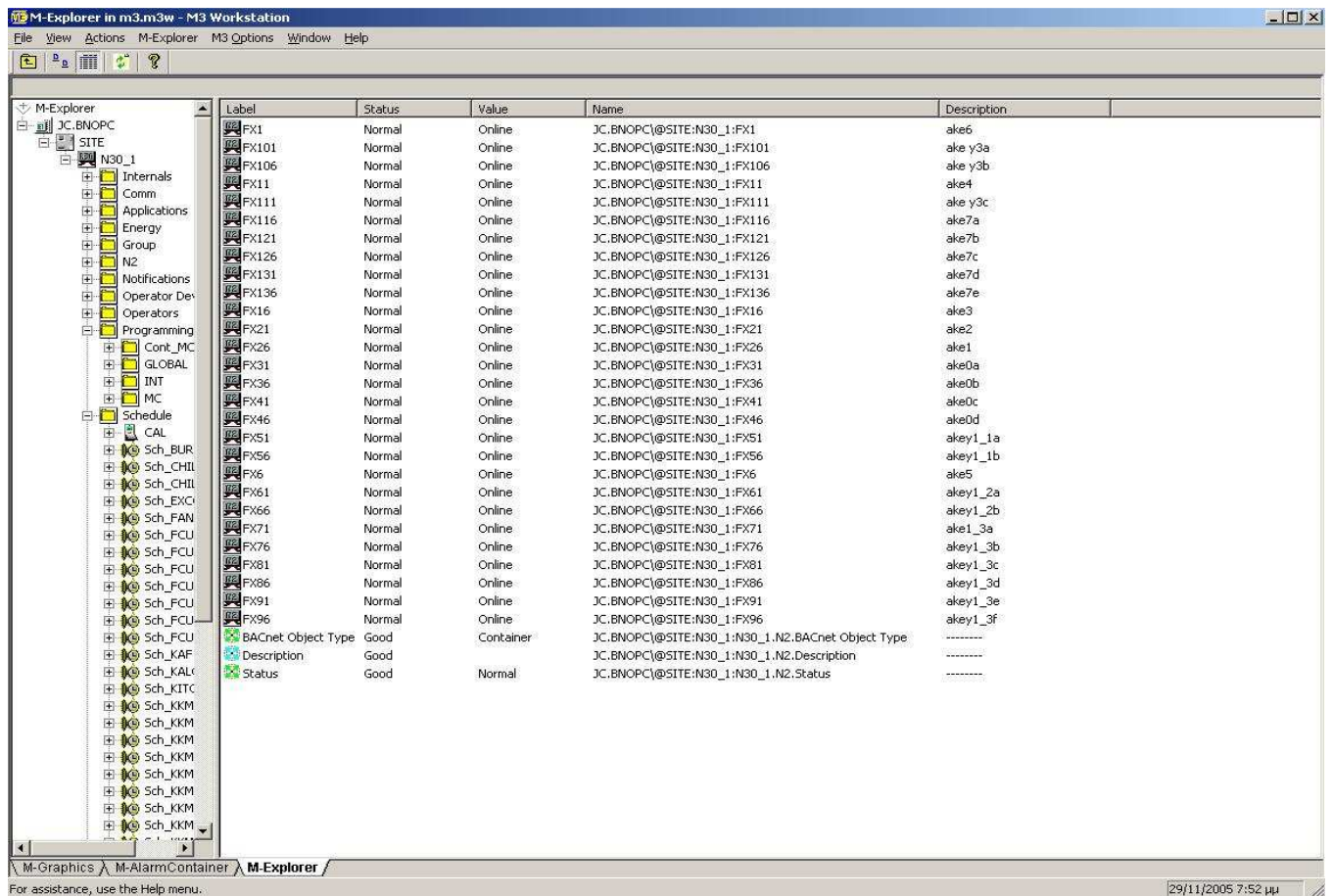
Παθητικό στοιχείο ελέγχου: εκείνο το οποίο δεν παρουσιάζει μεταβολή άλλη, παρά της ελεγχόμενης τιμής, και ο χρήστης δεν δύναται να ενεργήσει επ' αυτής π.χ. έλεγχος θερμοκρασίας ενός χώρου, εικόνα 2.3.7



Εικόνα 2.3.7: Παθητικό στοιχείου ελέγχου

2.4 Δομημένη αναπαράσταση του εσωτερικού προγράμματος (M-Explorer)

Η επιφάνεια εργασίας έχει την μορφή της εικόνας 2.4.1



Εικόνα 2.4.1: Δομημένη αναπαράσταση του εσωτερικού προγράμματος (M-Explorer)

Χρησιμοποιείται κυρίως για λόγους διάγνωσης και συντήρησης, καθώς αναπαριστά όλη την εσωτερική δομή του προγράμματος του κεντρικού ελεγκτή. Παρέχει όλες τις πληροφορίες που ο χρήστης ανακτά μέσω της επιφάνειας εργασίας της γραφικής επιλογής καθώς και πολλές ακόμη.

Έχει την μορφή δέντρου το οποίο ξεκινώντας από το όνομα της εφαρμογής (M-Explorer) εκτείνεται προς τα κάτω ανοίγοντας τους αναδιπλωμένους φακέλους.

Γενικά ο χρήστης δεν καλείται να εργαστεί σε αυτήν την επιφάνεια εργασίας, παρά μόνο σε περιπτώσεις που αυτό του ζητηθεί από εξειδικευμένο προσωπικό, και με κύριο σκοπό να ανακτήσει διαγνωστικές πληροφορίες που δεν είναι άμεσα προσπελάσιμες από τα γραφικά.

Αυτό που θα πρέπει να αναγνωρίζει είναι ότι σε κανονική κατάσταση λειτουργίας ο φάκελος N2 που περιέχει όλους τους τοπικούς ελεγκτές πρέπει να τους εμφανίζει σε κατάσταση online εικόνα 2.4.1.

2.5 Αναφορά ενεργών συναγερμών (M-Alarm Container)

Η επιφάνεια εργασίας έχει την μορφή της εικόνας 2.5.1

Time / Date	Alarm Type	Condition Name	Tag	Description	Actor ID
7:01:21 μμ	Alarm	Off Normal	@SITE:N30_1:FX106-bd-28		
7:00:04 μμ	Alarm	Off Normal	@SITE:N30_1:FX76-bi-8		
5:33:34 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX91		
5:33:34 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX96		
5:33:33 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX61		
5:33:33 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX66		
5:33:33 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX71		
5:33:33 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX76		
5:33:33 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX81		
5:33:33 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX86		
5:33:32 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX31		
5:33:32 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX36		
5:33:32 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX41		
5:33:32 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX46		
5:33:32 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX51		
5:33:32 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX56		
5:33:31 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX11		
5:33:31 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX16		
5:33:31 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX21		
5:33:31 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX26		
5:33:31 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX6		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX1		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX101		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX106		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX111		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX116		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX111		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX126		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX131		
5:33:30 μμ	Alarm	Normal	@SITE:N30_1:FX136		
5:31:33 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX66		
5:31:31 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX61		
5:31:30 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX56		
5:31:29 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX51		
5:31:27 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX46		
5:31:26 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX41		
5:31:25 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX36		
5:31:24 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX16		
5:31:23 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX11		
5:31:23 μμ	Unacknowledged	Off Normal	@SITE:N30_1:FX31		

Εικόνα 2.5.1: Αναφορά ενεργών συναγερμών (M-Alarm Container)

Η επιφάνεια εργασίας ενημερώνει για την ενεργοποίηση συναγερμών σε κάποια ελεγχόμενη εγκατάσταση του Κ.Σ.Ε. Στην γραμμή εργαλείων, στην επιλογή «Alarm Properties», ο χρήστης μπορεί να ενεργοποιήσει / απενεργοποιήσει την λειτουργία της ηχητικής σήμανσης στον συναγερμό, και την αυτόματη μετάβαση σε αυτήν την επιφάνεια εργασίας κατά την ενεργοποίηση συμβάντος. Οι δύο αυτές λειτουργίες είναι ενεργοποιημένες, αρχικά, και σε κάθε επανεκκίνηση του υπολογιστή ενεργοποιούνται αυτόματα.

Με την σήμανση ενός συναγερμού γίνεται αυτόματα η καταχώρηση στον πίνακα και εμφανίζεται η περιγραφή του σημείου που ενεργοποιεί τον συναγερμό(στήλη Description ή Attribute 3).

Φυσικά καταχωρείται η ημερομηνία, ώρα του συμβάντος καθώς και το Tag (η κωδικοποιημένη περιγραφή που αναφέρθηκε στην παράγραφο M-Graphics και M-Explorer).

Αν για οποιοδήποτε λόγο τερματιστεί η λειτουργία του υπολογιστή, στην επανεκκίνηση, οι περιγραφές των συναγερμών δεν εμφανίζονται.

Όλοι οι συναγερμοί που καταγράφονται στον πίνακα καταχωρούνται αυτόματα και στην βάση δεδομένων των συναγερμών. Οι περιγραφές που δεν εμφανίζονται στην επανεκκίνηση, στην βάση είναι καταγεγραμμένοι και αναγνώσιμοι με την χρήση των Συναγερμών (Alarm Report, παράγραφος 2.5.6)

Ενεργό συμβάν εμφανίζεται σαν γραμμή του πίνακα κόκκινων χαρακτήρων. Ο χρήστης μπορεί να πληροφορήσει το πρόγραμμα ότι έχει λάβει γνώση του συμβάντος (acknowledge), κάνοντας δεξιά κλικ «ack», εμφανίζεται ένα βοηθητικό παράθυρο στο οποίο μπορεί να επιλέξει point (σημειακή αναγνώριση) ή global (αναγνώριση όλων των σημείων συναγερμών).

Ύστερα από την αναγνώριση και ενώ ο συναγερμός συνεχίζει να υπάρχει ο χρωματισμός των χαρακτήρων του πίνακα αλλάζει σε μαύρο. Με το πέρας του συναγερμού η καταχώρηση σβήνει και η πληροφορία είναι διαθέσιμη μόνο μέσω του Alarm Report.

Οι μπλε χαρακτήρες αφορούν συναγερμούς που καταχωρήθηκαν , έληξαν και ο χρήστης δεν πληροφόρησε το πρόγραμμα ότι έλαβε γνώση του συμβάντος.

2.6 Ώρες Λειτουργίας

Στην οθόνη αυτή ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ενημερωθεί για τις ώρες λειτουργίας των ανεμιστήρων και των κυκλοφορητών. Η μέτρηση αυτή βοηθάει στη σωστή συντήρηση των κινητήρων. Μετά από κάθε συντήρηση, ο χρήστης μηδενίζει τις ώρες λειτουργίας ώστε να είναι σε θέση να γνωρίζει το πότε θα πραγματοποιηθεί η επόμενη συντήρηση.

The screenshot shows the 'Run Hours' software interface for BENIZELIO NΟΣΟΚΟΜΕΙΟ. The interface includes a sidebar with 'ΚΑΤΩΦΕΣ' (HBA1-HBA7) and a main area with two tables. The top bar shows 'Κεντρική Οθόνη', 'BENIZELIO NΟΣΟΚΟΜΕΙΟ', and system information like 'Tuesday, 14 October, 2008 10:50:39', '??°C', and '??%RH'. The bottom bar shows the Windows taskbar with various icons and the time '10:50 AM'.

ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ		
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	ΩΡΕΣ	ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ1	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ1	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ2	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ2	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ3	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ3	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ4	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ4	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ5	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ5	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ6	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ6	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΠΡΟΣ. ΚΚΜ7	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΕΠΕΤ. ΚΚΜ7	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>

ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΩΝ		
ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ	ΩΡΕΣ	ΜΗΔΕΝΙΣΜΟΣ
ΚΦ1	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΦ2	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΦ1-2	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ1-A	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ1-B	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ2-A	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ2-B	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ6-A	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ6-B	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ7-A	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>
ΚΚ7-B	00:00:00	<input checked="" type="checkbox"/>

Εικόνα 2.6.1: Ώρες Λειτουργίας

2.7 Συναγερμοί

Η διαχείριση της βάσης συλλογής - καταχώρησης συναγερμών (Alarm Report) συνεργάζεται άμεσα με την επιφάνεια εργασίας αναφοράς ενεργών συναγερμών (M-Alarm Container), η οποία περιγράφεται εκτενώς στην παράγραφο 2.5.

Η επιλογή αυτής της λειτουργίας εμφανίζει την οθόνη της εικόνας 2.7.1. Κατά κύριο λόγο πρόκειται για μια λειτουργία που δίνει στον χρήστη την δυνατότητα να διαχειριστεί όλες τις καταγραφές συναγερμών που έχει καταχωρήσει το πρόγραμμα.

Ο χρήστης έχει πολλαπλά εργαλεία φιλτραρίσματος αυτής της βάσης (με χρήση ώρας, ημερομηνίας, περιγραφής συναγερμών) και τα οποία μπορεί να διαμορφώσει – συνδυάσει ή ακόμη και να δημιουργήσει από την επιλογή του τελευταίου εικονιδίου στην γραμμή εργαλείων, με σκοπό την διαμόρφωση της επιθυμητής αναφοράς.

Όταν ο χρήστης διαμορφώσει και ενεργοποιήσει φίλτρα τότε η αναφορά συναγερμών αναγράφει τις φιλτραρισμένες επιλογές, σε διαφορετική περίπτωση όλους τους συναγερμούς.

Πολλαπλές δυνατότητες απεικόνισης υπάρχουν επίσης διαθέσιμες, σε πίνακα με κύρια συνθήκη καταχώρησης την ημερομηνία / ώρα του συναγερμού, πίνακας με κύρια συνθήκη την περιγραφή και το πλήθος των αναφορών, γράφημα στηλών , γράφημα πίτας.

Για την εκτύπωση της βάσης υπάρχουν διαθέσιμες δύο επιλογές είτε επιλογή από σελίδες όλων των αναφορών συναγερμών (All alarm report), είτε επιλογή από σελίδες των φιλτραρισμένων αναφορών (Grid alarm report).

The screenshot displays the 'ALARM REPORT' window for 'BELMONT RESIDENCE'. The main data table is as follows:

ActiveTime	Areas	PropertyValue	Acked	ActorID	Tag
10/10/2005 2:18:59 PM			NO		@Belmont.N30_2.FX111 bi-20
10/10/2005 2:13:01 PM			NO		@Belmont.N30_1.FX21 bi-37
10/10/2005 2:13:01 PM			NO		@Belmont.N30_1.FX21 bi-36
9/28/2005 4:04:35 PM	ALARM TRIP PUMP PH21	On	NO		@Belmont.N30_2.FX41 bi-27
9/28/2005 3:57:22 PM	FLOW ALARM PUMP PH20	Off	NO		@Belmont.N30_2.FX41 bi-39
9/28/2005 3:45:58 PM	SECURITY ALARM LOOP 1 POINT 37 LEVEL	Off	NO		@Belmont.N30_1.SLP1 bi-37
9/28/2005 3:43:34 PM	SECURITY ALARM LOOP 1 POINT 37 LEVEL	On	NO		@Belmont.N30_1.SLP1 bi-37
9/28/2005 3:34:22 PM	SECURITY PARTITION 3 NOT READY	On	NO		@Belmont.N30_1.SSP BD-3
9/28/2005 3:34:18 PM	SECURITY ALARM LOOP 1 POINT 2 LEVEL	Off	NO		@Belmont.N30_1.SLP1 bi-2
9/28/2005 3:34:18 PM	SECURITY ALARM LOOP 1 POINT 35 LEVEL	Off	NO		@Belmont.N30_1.SLP1 bi-35
9/28/2005 3:34:15 PM	SEC. PART.3 WINDOWS 2,1,0	Off	NO		@Belmont.N30_1.SSP Bi-3
9/28/2005 3:33:28 PM	SECURITY ALARM LOOP 1 POINT 35 LEVEL	On	NO		@Belmont.N30_1.SLP1 bi-35
9/20/2005 3:31:04 PM	SEC. PART.3 WINDOWS 2,1,0	On	NO		@Belmont.N30_1.SSP Di-3
9/28/2005 3:30:59 PM	SECURITY ALARM LOOP 1 POINT 2 LEVEL	On	NO		@Belmont.N30_1.SLP1 bi-2
9/28/2005 3:29:46 PM	SECURITY PARTITION 3 NOT READY	Off	NO		@Belmont.N30_1.SSP BD-3
9/28/2005 3:13:25 PM	FLOW ALARM PUMP PH1	Off	NO		@Belmont.N30_2.FX56 bi-19
9/28/2005 3:13:14 PM	FLOW ALARM PUMP PH20	On	NO		@Belmont.N30_2.FX41 bi-39
9/28/2005 3:13:08 PM	FLOW ALARM PUMP PH19	Off	NO		@Belmont.N30_2.FX41 bi-38
9/28/2005 3:12:47 PM	FLOW ALARM PUMP PH4	Off	NO		@Belmont.N30_2.FX61 bi-19
9/28/2005 3:12:05 PM	FLOW ALARM PUMP PH2	Off	NO		@Belmont.N30_2.FX56 bi-20
9/28/2005 3:12:04 PM	FLOW ALARM PUMP PH19	On	NO		@Belmont.N30_2.FX41 bi-38
9/28/2005 3:11:55 PM	FLOW ALARM PUMP PH4	On	NO		@Belmont.N30_2.FX61 bi-19
9/28/2005 3:11:54 PM	FLOW ALARM PUMP PH1	On	NO		@Belmont.N30_2.FX56 bi-19
9/28/2005 3:11:54 PM	FLOW ALARM PUMP PH2	On	NO		@Belmont.N30_2.FX56 bi-20
9/28/2005 2:39:06 PM	SEC. PART.8 FREEZER	Off	YES	User(s): Node: PC	@Belmont.N30_1.SSP Bi-8
9/28/2005 2:39:06 PM	SEC. PART.8 FREEZER	Off	NO		@Belmont.N30_1.SSP Bi-8
9/28/2005 2:39:04 PM	SECURITY ALARM LOOP 2 POINT 45 LEVEL	Off	NO		@Belmont.N30_1.SLP2 Bi-45
9/28/2005 2:39:04 PM	SECURITY ALARM LOOP 2 POINT 42 LEVEL	Off	NO		@Belmont.N30_1.SLP2 Bi-42
9/28/2005 2:39:04 PM	SECURITY ALARM LOOP 3 POINT 43 LEVEL	Off	NO		@Belmont.N30_1.SLP3 Bi-43
9/28/2005 2:39:04 PM	SECURITY ALARM LOOP 2 POINT 42 LEVEL	Off	YES	User(s): Node: PC	@Belmont.N30_1.SLP2 Bi-42

Εικόνα 2.7.1: Alarm Report

Πρόκειται για ένα πολύ ισχυρό «εργαλείο» διαχείρισης το οποίο προσφέρει ανεξάντλητες δυνατότητες στον χρήστη στην διαχείριση της βάσης συναγερμών και που φυσικά δεν δύναται να αναλυθούν εκτενώς. Η εξοικείωση του χρήστη δια της χρήσης της λειτουργίας είναι δεδομένη, λαμβανομένης υπ' όψιν των εξαιρετικά απλών ενεργειών που καλείται να εκτελέσει, χρησιμοποιώντας πάντα σαν βοήθημα την έως τώρα αναφορά τους.

2.7 Διαχείριση βάσης δεδομένων (EDE)

Πρόκειται για τη βάση δεδομένων όλων των ελεγκτών και των σημείων ελέγχου. Ενεργοποιείται κατά την εκκίνηση του H/Y και επανεκκινεί σε κάθε απενεργοποίηση που του γίνεται.

Addr.	Name	Description	Value	Source	Slave
0					
1	CSP	COOLING SP	250	[[EDEC0M6IW_12_8579]+5]	EDEC0M6IW0D
2	HSP	HEATING SP	230	[[EDEC0M6IW_12_8579]-5]	EDEC0M6IW0D
3	MODE	MODE	3		EDEC0M6IW0D
4	RS	ROOM SENSOR	?	[EDEC0M6IW_1_8309]	
5	WSP	WORKING SETPOINT	?	[EDEC0M6IW_1_8579]	
6					
7					
8					
9					
10					

Εικόνα 2.8.1: Βάση Δεδομένων ΕΔΕ

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Οι εγκαταστάσεις που ελέγχονται από το Κ.Σ.Ε στο κτίριο είναι οι κάτωθι:

- 1 Κλιματιστικές μονάδες
- 2 Ψυκτικές μονάδες

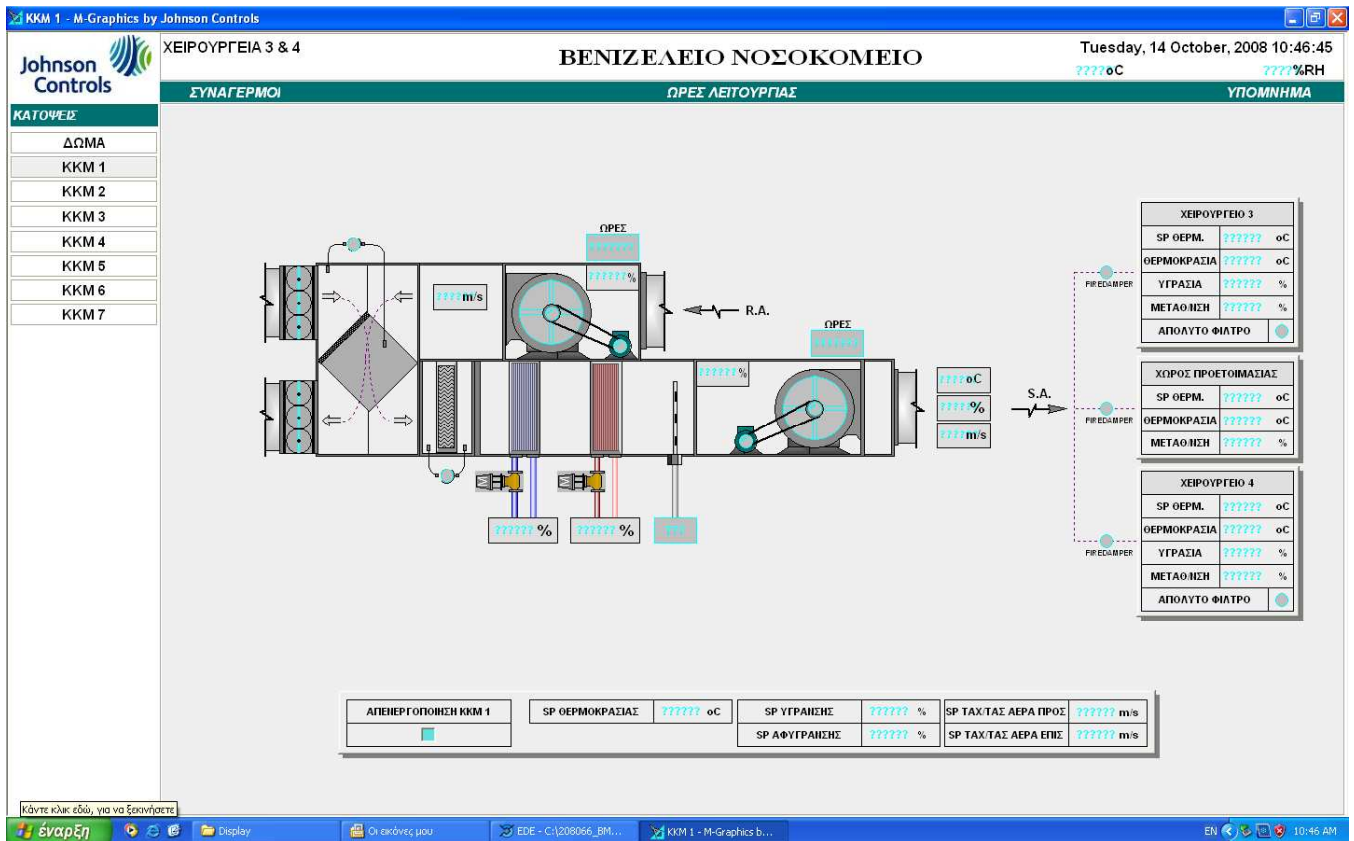
3 Κυκλοφορητές ψυχρού/θερμού

3.1 Κλιματιστικές Μονάδες

3.1.1 Κλιματιστικές μονάδες 1 ως 4

Οι κλιματιστικές μονάδες 1 ως 4 αφορούν τους χώρους των χειρουργείων και των χώρων προετοιμασίας αυτών ως εξής:

- Κλιματιστική μονάδα 1:
Χειρουργείο 3
Χειρουργείο 4
Χώρος προετοιμασίας χειρουργείων 3&4
- Κλιματιστική μονάδα 2:
Χειρουργείο 5
Χειρουργείο 6
Χώρος προετοιμασίας χειρουργείων 5&6
- Κλιματιστική μονάδα 3:
Χειρουργείο 7
Χειρουργείο 8
Χώρος προετοιμασίας χειρουργείων 7&8
- Κλιματιστική μονάδα 4:
Χειρουργείο 1
Χειρουργείο 2
Χώρος προετοιμασίας χειρουργείων 1
Χώρος προετοιμασίας χειρουργείων 2



Εικόνα 3.1.1: Οθόνη κλιματιστικής μονάδας

Στην εικόνα 3.1.1 βλέπουμε τις εξής πληροφορίες:

Κλιματιστική μονάδα:

- Ένδειξη θερμοκρασίας προσαγωγής
- Ένδειξη σχετικής υγρασίας προσαγωγής
- Ένδειξη ταχύτητας αέρα προσαγωγής
- Ένδειξη ταχύτητας αέρα επιστροφής
- Ένδειξη % ποσοστού λειτουργίας των Inverters που ρυθμίζουν τις στροφές των ανεμιστήρων προσαγωγής/επιστροφής
- Ώρες λειτουργίας του κάθε ανεμιστήρα
- Το % ποσοστό της ανοιχτής θέσης της τρίοδης βάννας κάθε στοιχείου
- Ένδειξη της θέσης των διαφραγμάτων (ανοιχτά/κλειστά)
- Ένδειξη της κατάστασης των φίλτρων (πρόφιλτρο/σακκόφιλτρο)
- Ένδειξη της κατάστασης των πυροδιαφραγμάτων (ανοιχτά/κλειστά)
- Ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας του υγραντή

Ρυθμίσεις κλιματιστικής μονάδας:

- Απενεργοποίηση κλιματιστικής μονάδας
- Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας προσαγωγής
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής σχετικής υγρασίας κάτω της οποίας η μονάδα θα κάνει ύγρανση
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής σχετικής υγρασίας πάνω από την οποία η μονάδα θα κάνει αφύγρανση
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής της ταχύτητας του αέρα στην προσαγωγή
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής της ταχύτητας του αέρα στην επιστροφή

Χώροι χειρουργείων και προετοιμασίας:

- Ένδειξη της επιθυμητής θερμοκρασίας που έχει ορίσει ο χρήστης στους ελεγκτές των χειρουργείων
- Ένδειξη της θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας των χειρουργείων
- Το % ποσοστό της ανοιχτής θέσης της βάννας μεταθέρμανσης από κάθε χώρο
- Ένδειξη της κατάστασης του απόλυτου φίλτρου κάθε χειρουργείου

Σε κάθε χειρουργείο υπάρχει ένας ελεγκτής (**Εικόνα 3.1.2**) απ' όπου ο χρήστης μπορεί να ενημερωθεί ή να επέμβει στα εξής:



Εικόνα 3.1.2: FX-06 Controller

- **AHU: ON/OFF**

Σε κατάσταση ON η κλιματιστική μονάδα βρίσκεται σε λειτουργία

Σε κατάσταση OFF η κλιματιστική μονάδα βρίσκεται σε στάση

- **TEMP: XX.X °C**

Ο χρήστης ενημερώνεται για την τιμή της θερμοκρασίας του χειρουργείου

- **SP: XX.X °C**

Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την επιθυμητή τιμή της θερμοκρασίας για το χειρουργείο

- **HUM: XX.X %**

Ο χρήστης ενημερώνεται για την τιμή της σχετικής υγρασίας του χειρουργείου

Η κάθε κλιματιστική εκκινεί και σταματά από το μπουτόν του θερμοστάτη (**Εικόνα 3.1.3**) του χώρου προετοιμασίας. Από το θερμοστάτη αυτόν ο χρήστης μπορεί να επιλέξει και την επιθυμητή θερμοκρασία για το χώρο της προετοιμασίας. Το εύρος που μπορεί να επιλέξει είναι 12 ως 28 °C. Πατώντας το μπουτόν ενεργοποιείται η λυχνία του θερμοστάτη που ενημερώνει το χρήστη πως η κλιματιστική μονάδα είναι σε λειτουργία. Την επόμενη φορά που θα πατηθεί το μπουτόν η κλιματιστική απενεργοποιείται. Ο χρήστης μπορεί επίσης να απενεργοποιήσει την κλιματιστική μονάδα από την οθόνη των γραφικών.



Εικόνα 3.1.3: TM-2160

Όταν δοθεί στη μονάδα εντολή να εκκινήσει, πρώτα ξεκινούν να περιστρέφονται τα διαφράγματα προς την ανοιχτή τους θέση. Όταν συμβεί αυτό και ενεργοποιηθεί η βοηθητική επαφή των κινητήρων διαφραγμάτων, τότε δίδεται εντολή εκκίνησης στους ανεμιστήρες.

Η θερμοκρασία στην προσαγωγή των μονάδων διορθώνεται από τα στοιχεία της μονάδας (ψυχρό/θερμό) σύμφωνα με την επιθυμητή τιμή που ορίζει ο χρήστης από την οθόνη των γραφικών.

Ο χρήστης θα πρέπει να θέτει επιθυμητή τιμή της θερμοκρασίας στην προσαγωγή της κλιματιστικής κατώτερη από αυτές που θέτουν οι χρήστες στους χώρους από τα τοπικά χειριστήρια. Αυτό θα πρέπει να προσεχτεί διότι σε κάθε χώρο η θερμοκρασία μπορεί να διορθωθεί (αυξηθεί σε σχέση με την προσαγωγή της μονάδας) μόνο από τις βάνες μεταθέρμανσης.

Οι μονάδα κάνει έλεγχο της υγρασίας ως εξής. Έστω ότι έχει ορισθεί 45% η επιθυμητή τιμή της σχετικής υγρασίας για την ύγρανση και 65% για την αφύγρανση. Σε περίπτωση που η σχετική υγρασία των χώρων είναι μικρότερη από 45%, τότε θα δοθεί εντολή στον υγραντή και το σύστημα θα κάνει ύγρανση, ενώ όταν η σχετική υγρασία των χώρων ξεπεράσει το 65%, τότε θα δοθεί εντολή στη βάνα του ψυχρού στοιχείου να ανοίξει σε ποσοστό 93% κάνοντας με αυτόν τον τρόπο αφύγρανση.

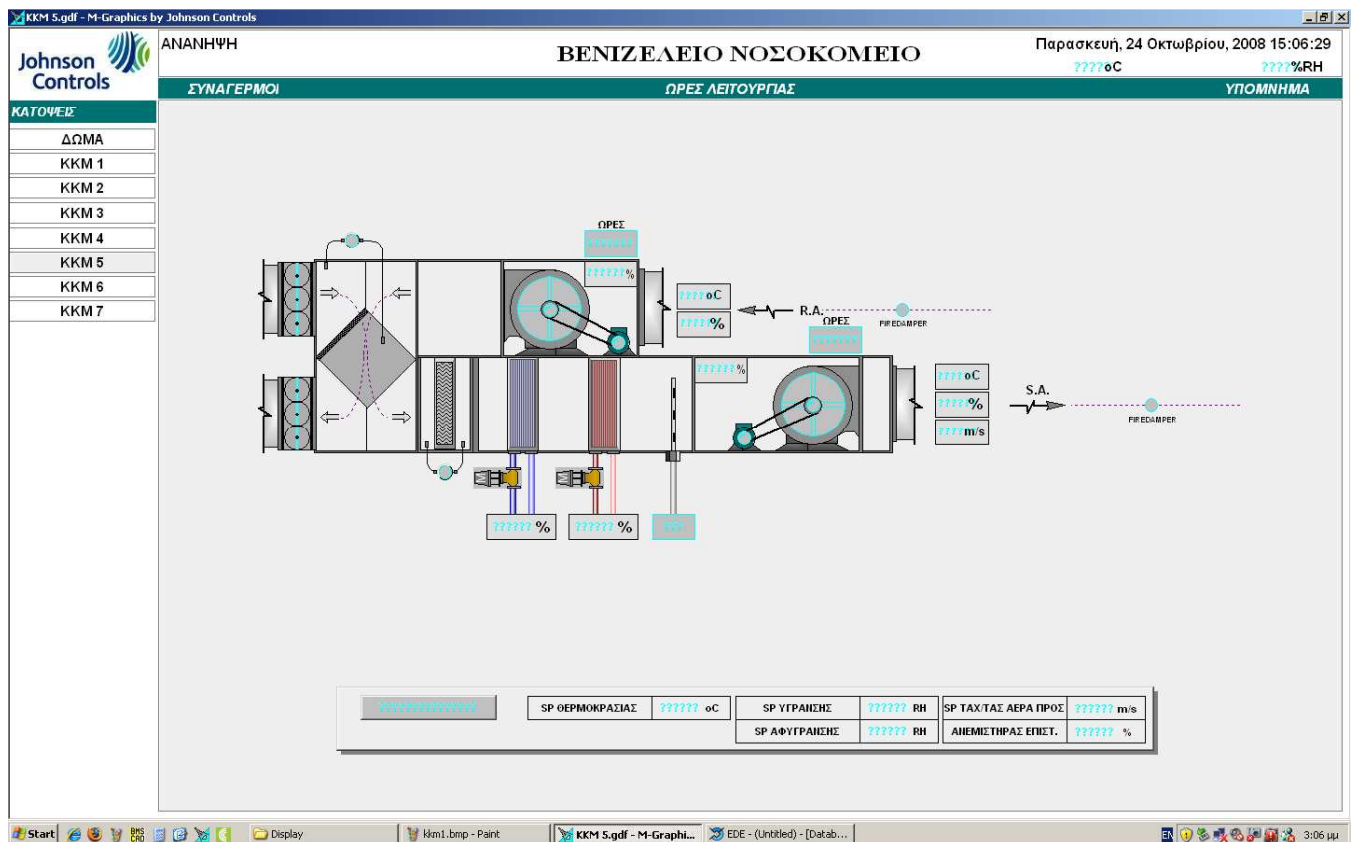
Η ρύθμιση της επιθυμητής ταχύτητας αέρα στην προσαγωγή και επιστροφή της κλιματιστικής μονάδας έχει ως σκοπό τη διατήρηση της παροχής αέρα στους χώρους σταθερή καθώς επίσης και τη διατήρηση σταθερής υπερπίεσης. Αυτό είναι εφικτό μεταβάλλοντας τη συχνότητα των inverters που οδηγούν τους ανεμιστήρες. Σε περίπτωση που το % ποσοστό λειτουργίας του inverter, σε κάποιον ανεμιστήρα, είναι στο 100% και η ταχύτητα του αέρα είναι μικρότερη από αυτή που έχει ορισθεί, τότε θα πρέπει να γίνει έλεγχος στα φίλτρα της μονάδας.

Όταν δοθεί εντολή για τερματισμό της λειτουργίας της κλιματιστικής μονάδας, πρώτα σταματούν οι ανεμιστήρες και στη συνέχεια κλείνουν τα διαφράγματα και οι βάνες όλων των στοιχείων (θερμού, ψυχρού και μεταθέρμανσης).

Σε περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από 4°C, τότε ενεργοποιείται η αντιπαγετική προστασία και σε κάθε κλιματιστική μονάδα που δεν βρίσκεται σε λειτουργία, ανοίγουν οι βάνες σε όλα τα στοιχεία 100%.

3.1.2 Κλιματιστική μονάδα 5

Η συγκεκριμένη μονάδα κλιματίζει το χώρο της ανάνηψης.



Κλιματιστική μονάδα:

- Ένδειξη θερμοκρασίας προσαγωγής

- Ένδειξη σχετικής υγρασίας προσαγωγής
- Ένδειξη ταχύτητας αέρα προσαγωγής
- Ένδειξη θερμοκρασίας επιστροφής
- Ένδειξη σχετικής υγρασίας επιστροφής
- Ένδειξη % ποσοστού λειτουργίας των Inverters που ρυθμίζουν τις στροφές των ανεμιστήρων προσαγωγής/επιστροφής
- Ώρες λειτουργίας του κάθε ανεμιστήρα
- Το % ποσοστό της ανοιχτής θέσης της τρίοδης βάννας κάθε στοιχείου
- Ένδειξη της θέσης των διαφραγμάτων (ανοιχτά/κλειστά)
- Ένδειξη της κατάστασης των φίλτρων (πρόφιλτρο/σακκόφιλτρο)
- Ένδειξη της κατάστασης των πυροδιαφραγμάτων (ανοιχτά/κλειστά)
- Ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας του υγραντή

Ρυθμίσεις κλιματιστικής μονάδας:

- Εντολή ON/OFF κλιματιστικής μονάδας
- Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας επιστροφής
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής σχετικής υγρασίας κάτω της οποίας η μονάδα θα κάνει ύγρανση
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής σχετικής υγρασίας πάνω από την οποία η μονάδα θα κάνει αφύγρανση
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής της ταχύτητας του αέρα στην προσαγωγή
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής του % ποσοστού λειτουργίας του inverter που οδηγεί τον ανεμιστήρα επιστροφής

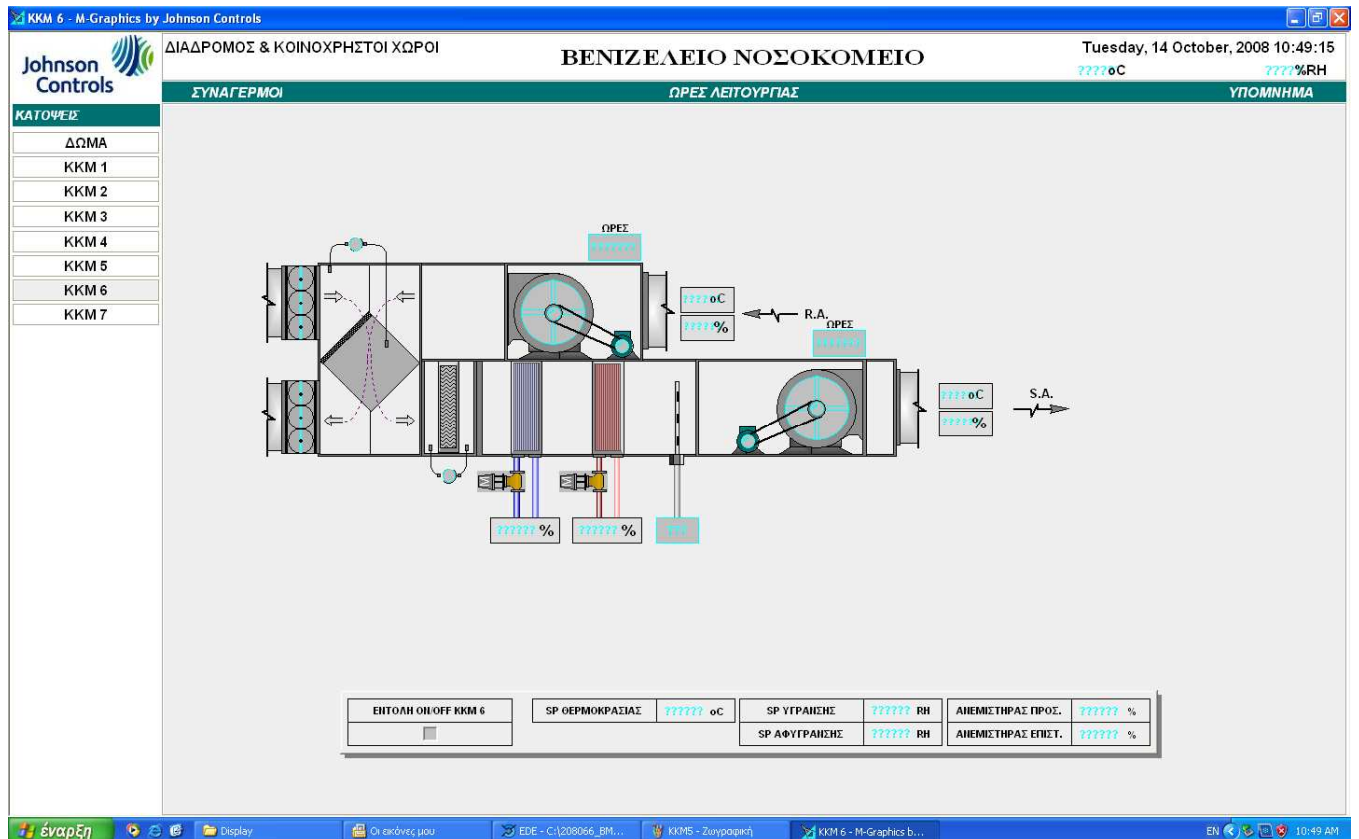
Χώρος ανάληψης

- Ένδειξη της επιθυμητής θερμοκρασίας που έχει ορίσει ο χρήστης στους ελεγκτές των χειρουργείων
- Ένδειξη της θερμοκρασίας του χώρου της ανάληψης

Στο χώρο της ανάληψης έχει τοποθετηθεί ο θερμοστάτης της εικόνας 3.1.3. Ο τρόπος λειτουργίας της κλιματιστικής μονάδας είναι ο ίδιος με αυτόν των μονάδων των χειρουργείων με τη διαφορά ότι στη μονάδα αυτή δεν υπάρχουν αναθερμαντικά στοιχεία.

1.1.3 Κλιματιστική μονάδα 6

Η συγκεκριμένη μονάδα κλιματίζει τους διαδρόμους και τους κοινόχρηστους χώρους.



Κλιματιστική μονάδα:

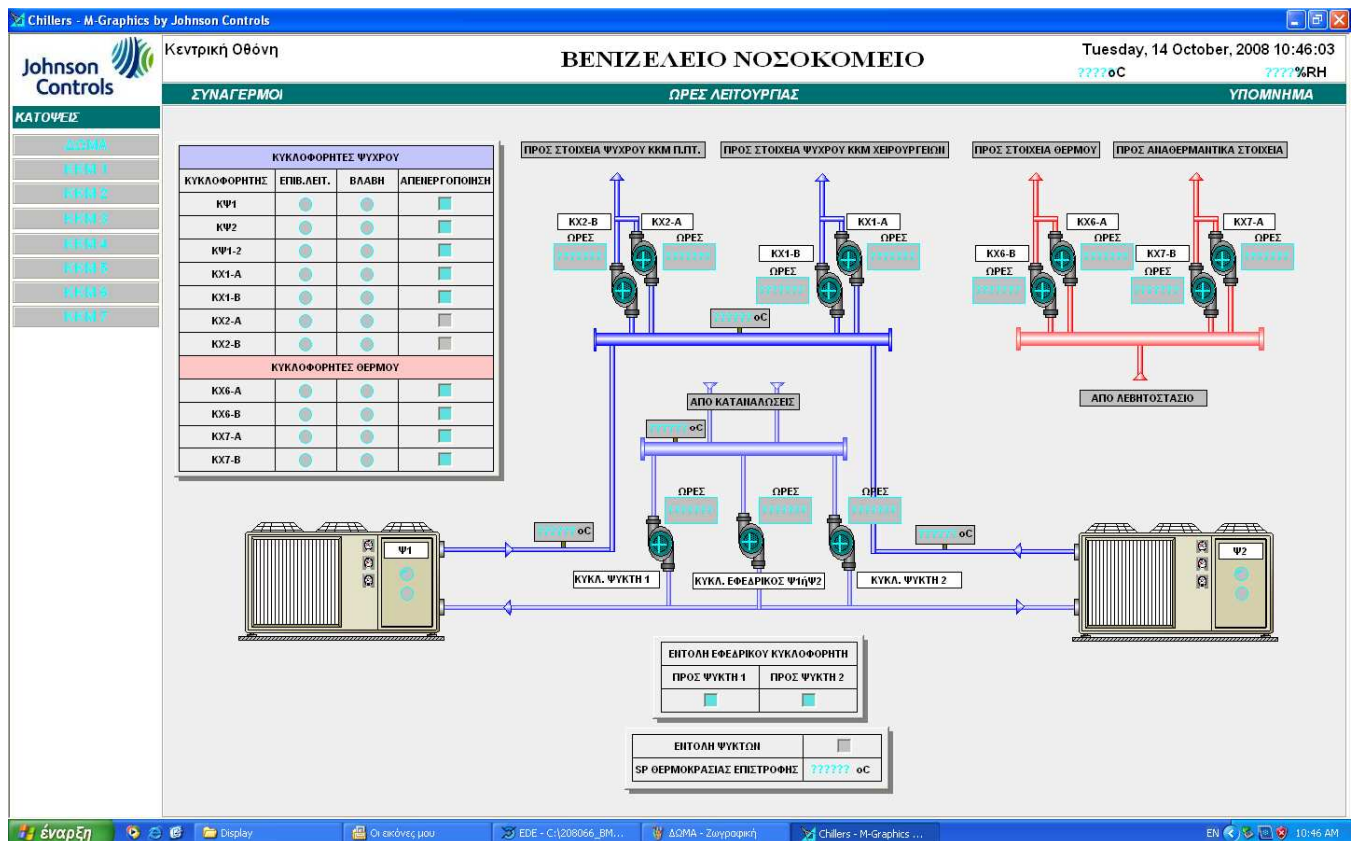
- Ένδειξη θερμοκρασίας προσαγωγής
- Ένδειξη σχετικής υγρασίας προσαγωγής
- Ένδειξη θερμοκρασίας επιστροφής
- Ένδειξη σχετικής υγρασίας επιστροφής
- Ώρες λειτουργίας του κάθε ανεμιστήρα
- Το % ποσοστό της ανοιχτής θέσης της τρίοδης βάνας κάθε στοιχείου
- Ένδειξη της θέσης των διαφραγμάτων (ανοιχτά/κλειστά)
- Ένδειξη της κατάστασης των φίλτρων (πρόφιλτρο/σακκόφιλτρο)
- Ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας του υγραντή

Ρυθμίσεις κλιματιστικής μονάδας:

- Εντολή ON/OFF κλιματιστικής μονάδας
- Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας επιστροφής
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής σχετικής υγρασίας κάτω της οποίας η μονάδα θα κάνει ύγρανση
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής σχετικής υγρασίας πάνω από την οποία η μονάδα θα κάνει αφύγρανση
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής του % ποσοστού λειτουργίας του inverter που οδηγεί τον ανεμιστήρα προσαγωγής
- Ρύθμιση επιθυμητής τιμής του % ποσοστού λειτουργίας του inverter που οδηγεί τον ανεμιστήρα επιστροφής

Η κλιματιστική μονάδα 6 εκκινεί και σταματά από οθόνη των γραφικών. Ο τρόπος λειτουργίας είναι κοινός με την κλιματιστική μονάδα της ανάνηψης. Ο χρήστης ορίζει επιθυμητή τιμή για την θερμοκρασία της επιστροφής και όχι για την προσαγωγή όπως συμβαίνει στις υπόλοιπες μονάδες.

3.2 Ψυκτικές Μονάδες - Κυκλοφορητές



Εικόνα 3.2.1: Ψυκτικές μονάδες και κυκλοφορητές ψυχρού/θερμού

- Ένδειξη θερμοκρασίας νερού εξόδου ψύκτη1/ψύκτη2
- Ένδειξη θερμοκρασίας νερού συλλέκτη προσαγωγής
- Ένδειξη θερμοκρασίας νερού συλλέκτη επιστροφής
- Μέτρηση ωρών λειτουργίας κυκλοφορητών
- Επιβεβαίωση λειτουργίας ψύκτη1/ψύκτη2
- Βλάβη ψύκτη1/ψύκτη2
- Check button απενεργοποίησης/reset alarm των κυκλοφορητών

Στην οθόνη του δώματος απεικονίζονται οι δύο ψυκτικές μονάδες και οι κυκλοφορητές τους, οι κυκλοφορητές ψυχρού των καταναλώσεων και οι κυκλοφορητές θερμού των καταναλώσεων.

Με την «ΕΝΤΟΛΗ ΨΥΚΤΩΝ» ξεκινά ο παραλληλισμός των δύο ψυκτικών μονάδων. Αρχικά εκκινεί ένας ψύκτης (και ο αντίστοιχος κυκλοφορητής πρωτεύοντος). Αν δεν είναι εφικτό η θερμοκρασία του νερού στο συλλέκτη της επιστροφής να είναι ίση με την επιθυμητή που έχει ορίσει ο χρήστης, τότε δίδεται εντολή εκκίνησης και στη δεύτερη ψυκτική μονάδα (και τον αντίστοιχο κυκλοφορητή πρωτεύοντος).

Σε περίπτωση που κάποιος κυκλοφορητής πρωτεύοντος παρουσιάσει βλάβη, παύει να λειτουργεί και η αντίστοιχη ψυκτική μονάδα. Για παράδειγμα έστω ότι έχει παρουσιάσει βλάβη ο κυκλοφορητής του ψύκτη 1 (ΚΨ1). Ο χρήστης θα πρέπει να εκκινήσει τον εφεδρικό κυκλοφορητή ακολουθώντας τα εξής βήματα:

1. Θα πρέπει πρώτα να ανοίξει **χειροκίνητα** την αντίστοιχη βάνα έτσι ώστε ο εφεδρικός να παρέχει νερό στον ψύκτη 1
2. Στη συνέχεια, από το γραφικό δίδεται εντολή από το χρήστη «ΕΝΤΟΛΗ ΕΦΕΔΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΠΡΟΣ ΨΥΚΤΗ 1»
3. Ο ψύκτης 1 είναι και πάλι έτοιμος να λειτουργήσει κανονικά

4. Από το γραφικό ο χρήστης απενεργοποιεί τον κυκλοφορητή ΚΨ1 κάνοντας έτσι και reset στη βλάβη του κυκλοφορητή
5. Όταν αποκατασταθεί η βλάβη του κυκλοφορητή, ο χρήστης ενεργοποιεί και πάλι τον ΚΨ1 και θέτει εκτός την «ΕΝΤΟΛΗ ΕΦΕΔΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΠΡΟΣ ΨΥΚΤΗ 1»
6. Τέλος, επαναφέρει τη βάνα **χειροκίνητα** στην αρχική της κατάσταση.

Αντίστοιχη ενέργεια θα πραγματοποιηθεί και σε περίπτωση που παρουσιαστεί βλάβη στον ΚΨ2, με τη διαφορά πως αυτή τη φορά θα πρέπει να δοθεί «ΕΝΤΟΛΗ ΕΦΕΔΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗ ΠΡΟΣ ΨΥΚΤΗ 2» αφού πρώτα έχει ανοιχτεί **χειροκίνητα** η βάνα που επιτρέπει την παροχή νερού στον ψύκτη 2 από τον εφεδρικό κυκλοφορητή.

Για να απενεργοποιηθεί κάποιος ψύκτης από τον παραλληλισμό, ο χρήστης δεν έχει παρά να απενεργοποιήσει τον αντίστοιχο κυκλοφορητή πρωτεύοντος.

3.3 Κυκλοφορητές ψυχρού/θερμού

Οι κυκλοφορητές των καταναλώσεων είναι όλοι δίδυμοι και εκκινούν ως εξής:

- Κυκλοφορητές ψυχρού ΚΚΜ χειρουργείων (ΚΧ1-Α, ΚΧ1-Β):
Η εκκίνηση γίνεται όταν λειτουργεί κάποια από τις κλιματιστικές μονάδες ΚΚΜ 1 έως 6. Κάθε φορά λειτουργεί μόνο ένας από τους δύο κυκλοφορητές με εναλλαγή λειτουργίας σε κάθε εκκίνηση. Σε περίπτωση βλάβης κάποιου κυκλοφορητή, εκκινεί ο δεύτερος αυτόματα.
- Κυκλοφορητές ψυχρού ΚΚΜ αποστείρωσης(ΚΧ2-Α, ΚΧ2-Β):
Η εκκίνηση γίνεται όταν λειτουργεί η μονάδα της αποστείρωσης. Κάθε φορά λειτουργεί μόνο ένας από τους δύο κυκλοφορητές με εναλλαγή λειτουργίας σε κάθε εκκίνηση. Σε περίπτωση βλάβης κάποιου κυκλοφορητή, εκκινεί ο δεύτερος αυτόματα.
- Κυκλοφορητές θερμού ΚΚΜ (ΚΧ6-Α, ΚΧ6-Β):
Η εκκίνηση γίνεται όταν λειτουργεί κάποια από τις κλιματιστικές μονάδες ΚΚΜ 1 έως 7. Κάθε φορά λειτουργεί μόνο ένας από τους δύο κυκλοφορητές με εναλλαγή λειτουργίας σε κάθε εκκίνηση. Σε περίπτωση βλάβης κάποιου κυκλοφορητή, εκκινεί ο δεύτερος αυτόματα.
- Κυκλοφορητές θερμού αναθερμαντικών στοιχείων ΚΚΜ 1 έως 4 (ΚΧ7-Α, ΚΧ7-Β):
Η εκκίνηση γίνεται όταν λειτουργεί κάποια από τις κλιματιστικές μονάδες ΚΚΜ 1 έως 4 και είναι ανοιχτό το αναθερμαντικό στοιχείο σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5%. Κάθε φορά λειτουργεί μόνο ένας από τους δύο κυκλοφορητές με εναλλαγή λειτουργίας σε κάθε εκκίνηση. Σε περίπτωση βλάβης κάποιου κυκλοφορητή, εκκινεί ο δεύτερος αυτόματα.

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ

ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΘΕΜΑ :

**« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»**

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ

ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :

ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ
ΙΣΧΥΡΑ ΡΕΥΜΑΤΑ**

ΘΕΜΑ :	« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»
---------------	---

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
------------------	----------------------------

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :	ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
--------------------	-----------------------------

A.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

A.2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I: Ενταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε Ωμ
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

Το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

A.3. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ²)	56

A.4. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- ✓ Τμήμα Γραμμής
- ✓ Μήκος Γραμμής (m)
- ✓ Φορτίο (kw)
- ✓ Είδος Φορτίου
- ✓ Cosφ
- ✓ Φάση
- ✓ Πτώση Τάσης (V)
- ✓ Διατομή Καλ. (mm²)
- ✓ Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- ✓ Είδος Φορτίου
- ✓ Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- ✓ Cosφ (KVxA)
- ✓ Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- ✓ Ετεροχρονισμός
- ✓ Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ✓ ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- ✓ Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ✓ Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- ✓ Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- ✓ Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ✓ ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- ✓ Λόγω Εφεδρείας (%)
- ✓ Λόγω Κινητήρων (A)
- ✓ Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ✓ ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- ✓ τύπος καλωδίου
- ✓ επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- ✓ συντελεστής διόρθωσης
- ✓ επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- ✓ Γενικός Διακόπτης (A)
- ✓ Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- ✓ Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- ✓ Βαθμός Προστασίας πίνακα

B. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

B.1. Υπολογισμοί (Γραμμών διανομής, Έντασης ρεύματος, ασφαλειοδιακοπών κλπ.)

i) Χειρουργείο, Πίνακας B1

Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι γραμμές διανομής με βάση τα φορτία και τον εξοπλισμό μιας χειρουργικής μονάδας

Π1.1 Πίνακας B1 Χειρουργείου (ανάλυση φορτίων)

A/A	Είδος φορτίου	Φορτίο (KW)	Μήκος Γραμμής (m)	CosΦ	Φάση	Επιθυμητή Διατομή (mm ²)
B.1	Φωτισμός χειρουργείων	0.50	10	0.95	1	1.5
B.2	Φωτισμός χειρουργείων	0.50	10	0.95	3	1.5
B.3	Φωτισμός	0.35	15	0.95	1	1.5
B.4	Εφεδρική γραμμή	0.50	12	0.95	3	1.5
B.5	Απλό διαφανοσκόπιο	0.50	8	0.90	1	1.5
B.6	Τριφασική πρίζα	2.50	10	0.90	123	2.5

B.7	Παροχή πόρτας	0.20	8	0.85	3	2.5
B.8	Scrub	0.85	5	0.85	1	2.5
B.9	Ρευματοδότες	0.80	10	0.90	3	2.5
B.10	Ρευματοδότες	0.80	8	0.90	1	2.5
B.11	Λυχνία προειδοποίησης	0.20	5	0.95	3	1.5
B.12	Εφεδρική γραμμή	0.80	10	0.90	1	2.5
B.10	Εφεδρική γραμμή	0.80	8	0.95	3	1.5
B.13	Ρευματοδότες	0.80	10	0.90	1	2.5
B.14	Ρευματοδότες	0.80	8	0.90	3	2.5

Π1.2 Υποπίνακας Γ1 Χειρουργείου (ανάλυση φορτίων)

A/A	Είδος φορτίου	Φορτίο (KW)	Μήκος Γραμμής (m)	CosΦ	Φάση	Επιθυμητή Διατομή (mm ²)
Γ.1	Μικρός κλίβανος	1.00	15	0.85	1	2.5
Γ.2	Ρευματοδότες	0.90	12	0.90	1	2.5
Γ.3	Ρευματοδότες	0.90	12	0.90	1	2.5
Γ.4	Κινητήρας τραπεζίου	0.85	12	0.85	1	2.5
Γ.5	Συσκευές ελέγχου	0.85	8	0.85	1	2.5
Γ.6	Συσκευές ελέγχου	0.85	8	0.85	1	2.5

Για κάθε φορτίο π.χ. γραμμή φωτισμού χειρουργείων B.1, ισχύουν τα παρακάτω :

Απαιτούμενη διατομή κλάδου :

$$2 \times \rho \times l_m \times P \times \text{συν}\phi$$

$$Q = \frac{\dots}{\Delta u \times U_\phi} \quad (1)$$

όπου :

Δu : επιτρεπτή πτώση τάσης κλάδου = 1 % x 230 = 2,30 Volt.

ρ : ειδική αντίσταση χαλκού = 0,0176 Ω x mm² / m

l_m : Μέσο μήκος γραμμής = 10 m

P_ϕ : Ηλεκτρικό φορτίο φάσης = 500 Watt

συνφ: Συντελεστής ισχύος φορτίου = 0.95 Watt

Αντικαθιστώντας τα δεδομένα στη σχέση 1 προκύπτει :

Απαιτούμενη διατομή κλάδου :

$$Q_{gr.} = \frac{2 \times 0,0176 \times 10 \times 500 \times 0,95}{2,30 \times 230} = 0,32 \text{ mm}^2$$

Ένταση ρεύματος γραμμής :

$$I_{gr.} = \frac{P}{U \times \text{συν}\phi} = \frac{500,00}{230 \times 0,95} = 2,29 \text{ A}$$

Διατομή Αγωγού (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει απο τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου(Iεπ.) και ταυτόχρονα η προκύπτουσα διατομή να μην είναι μικρότερη από την επιθυμητή (Qεπ.).

✓ Επιλέγω αγωγό με διατομή ασφαλούς λειτουργίας : NYA 3 x 1,50 mm².

Ασφάλεια - διακόπτης

Με βάση την επιλεγμένη διατομή (NYA 3 x 1,50 mm²) και σε συνδυασμό με την μέγιστη ένταση της γραμμής ασφαλούς λειτουργίας (2,29 A), επιλέγουμε :

✓ Μικροαυτόματος γραμμής : A = 10 A.

Με παρόμοιο τρόπο υπολογίζονται οι γραμμές διανομής, το ρεύμα γραμμής, η ασφάλεια, ο διακόπτης κάθε φορτίου για όλες τις ηλεκτρικές γραμμές διανομής στους χώρους των χειρουργείων. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτών παρουσιάζονται σε πίνακες που επισυνάπτονται, παρακάτω. Στους πίνακες αυτούς παρουσιάζονται και οι πτώσεις τάσεις ανά γραμμή, το επιτρεπόμενο ρεύμα κλπ.

Για να υπολογίσουμε το φορτίο του πίνακα και την γραμμή διανομής (αγωγός, ασφάλεια, διακόπτης κλπ.) ορίζουμε συντελεστή ετεροχρονισμού κάθε φορτίου μετά απο ανάλυση της χρήσης τους. Με βάση τους επιμέρους συντελεστές ετεροχρονισμού δημιουργούμε τον παρακάτω πίνακα για να μπορέσουμε να βρούμε τα πραγματικά φορτία κατανάλωσης και να έχουμε την πραγματική εικόνα λειτουργίας κάθε πίνακα.

Π2. Πίνακας Β1 (συντελεστές ετεροχρονισμού)

A/A	Είδος φορτίου	Φορτίο (KW)	Cosφ	Φαινόμενη ισχύς (KVa)	Συντ/στής ετερ/νισμού	Μέγιστη ζήτηση (KVa)
B.1	Φωτισμός χειρουργείων	1,00	0.95	1.05	1.00	1.05
B.2	Φωτισμός	0.35	0.95	0.37	0.90	0.33
B.4	Εφεδρική γραμμή	2.10	0.93	2.26	0.60	1.35
B.5	Απλό διαφανοσκόπιο	0.50	0.90	0.56	0.80	0.44
B.6	Τριφασική πρίζα	2.50	0.90	2.78	0.80	2.22
B.7	Παροχή πόρτας	0.20	0.85	0.24	0.80	0.19
B.8	Scrub	0.30	0.85	0.35	0.80	0.28
B.9	Ρευματοδότες	5.20	0.90	5.78	0.80	4,62
B.11	Λυχνία προειδοποίησης	0.20	1.00	0.20	0.80	0.16
B.12	Μικρός κλίβανος	1.00	0.85	1.18	0.80	0.94
B.10	Κινητήρας τραπεζίου	0.55	0.85	0.65	0.80	0.52
B.13	Συσκευές ελέγχου	0.80	0.85	0.94	0.80	0.75
Σ Υ Ν Ο Λ Α		14.70	0.90	16.29	0.70	11.40

Με βάση το φορτίο (πραγματική μέγιστη ζήτηση) που έχει προκύψει μετά τον συντελεστή ετεροχρονισμού μπορούμε να υπολογίσουμε τα στοιχεία του πίνακα διανομής (αγωγός, ασφάλεια, διακόπτης κλπ.)

Υπολογισμός γραμμής διανομής Πίνακα Β.1

Απαιτούμενη διατομή γραμμής διανομής για κάθε φάση :

$$Q = \frac{\sqrt{3} \times \rho \times l \times P}{\Delta u \times U_{\phi}} \quad (1)$$

όπου :

Δu : επιτρεπτή πτώση τάσης διανομής πίνακα = 1 % x 400 = 4,00 Volt.

ρ : ειδική αντίσταση χαλκού = 0,0176 $\frac{\Omega \cdot \text{mm}^2}{\text{m}}$

l_m : Μήκος γραμμής = 55 m

Pφ: Ηλεκτρικό φορτίο φάσης = 11,40 KVa

Αντικαθιστώντας τα δεδομένα στη σχέση 1 προκύπτει :

Απαιτούμενη διατομή κλάδου :

$$Q = \frac{1,732 \times 0,0176 \times 55 \times 11.400}{4,00 \times 400} = 11,95 \text{ mm}^2$$

Ένταση ρεύματος γραμμής :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times U} = \frac{11.400,00}{1,732 \times 400} = 16,45 \text{ A}$$

✓ Επιλέγω αγωγό με διατομή ασφαλούς λειτουργίας : NYY 5 x 16,00 mm².

Με βάση την επιλεγμένη διατομή (NYY 5 x 16,00 mm²) και σε συνδυασμό με την μέγιστη ένταση της γραμμής ασφαλούς λειτουργίας (16,45 A), επιλέγουμε :

✓ Ασφάλεια γραμμής : A = 50 A.

✓ Διακόπτης γραμμής : Δ = 63 A.

Με παρόμοιο τρόπο υπολογίζονται οι γραμμές διανομής, το ρεύμα γραμμής, η ασφάλεια, ο διακόπτης κάθε φορτίου για όλες τις ηλεκτρικές γραμμές διανομής στους χώρους των χειρουργείων. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών αυτών παρουσιάζονται στους πίνακες που επισυνάπτονται, παρακάτω. Στους πίνακες αυτούς παρουσιάζονται και οι πτώσεις τάσεις ανά γραμμή, το επιτρεπόμενο ρεύμα κλπ.

ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΘΕΜΑ :	« ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΧΕΙΡΟΥΡΓΕΙΟΥ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ»
--------	--

ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ	ΚΑΛΑΙΤΖΑΚΗΣ ΑΓΓΕΛΟΣ
-----------	---------------------

ΕΙΣΗΓΗΤΗΣ :	ΜΑΥΡΙΤΣΑΚΗΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
-------------	----------------------