

Στην παρακάτω άσκηση ζητείται να σχεδιασθεί η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του κτηρίου για το σύνολο των κατόψεων και συγκεκριμένα για τις

- A. κάτοψη ισογείου
- B. κάτοψη Α' ορόφου
- Γ. κάτοψη Β' ορόφου
- Δ. κάτοψη δώματος
- Ε. κάτοψη υπογείου

Οι απαιτήσεις της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης αφορούν στον επιμέρους σχεδιασμό των δικτύων

- 1. φωτισμού
- 2. ρευματοδοτών
- 3. κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού
- 4. λοιπών παροχών

Όσον αφορά στο σχεδιασμό των δικτύων φωτισμού, προβλέπεται μελέτη φωτισμού για τον υπολογισμό των απαιτούμενων φωτιστικών που θα δίνουν το επιθυμητό αποτέλεσμα φωτισμού δηλαδή την απαιτούμενη ένταση σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ. Η μελέτη φωτισμού δύναται να γίνει χειροκίνητα ή με χρήση του λογισμικού.

Όσον αφορά στο σχεδιασμό των δικτύων κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού, προβλέπεται υπολογισμός των αντίστοιχων φορτίων, επιλογή συστήματος, διαστασιολόγηση εσωτερικών και εξωτερικών μονάδων και σχεδιασμός δικτύου ηλεκτρικής τροφοδότησης τους.

Σκοπός γενικότερα του project-άσκησης που προτείνεται είναι η εξοικείωση με τις κτιριακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, κτιρίων εκτός της κατοικίας, συνεπώς κτιρίων με έντονο ενδιαφέρον τόσο σε επίπεδο φορτίων φωτισμού όσο και σε επίπεδο κλιματισμού/θέρμανσης/αερισμού που στατιστικά αποτελούν τις πλέον ενεργοβόρες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Τέλος προστίθενται και επιπλέον φορτία που συναντώνται σε κτιριακές εγκαταστάσεις τόσο ωμικά (θερμοσίφωνες) όσο και επαγωγικά με τη μορφή εξοπλισμού με ηλεκτροκινητήρες. Συνεπώς δίνεται η δυνατότητα αντιμετώπισης μίας αρκετά ευρείας κατηγορίας ηλεκτρικών φορτίων με διαφορετικά χαρακτηριστικά όσον αφορά τις απαιτήσεις καλωδιώσεων και μέσων προστασίας.

Τελικός στόχος είναι η διαστασιολόγηση του ηλεκτρικού δικτύου ενός κτιρίου τριτογενούς τομέα, ο υπολογισμός της τελικής αιτούμενης παροχής από τη ΔΕΗ, και ο υπολογισμός καλωδίων, μέσων προστασίας και πτώσης τάσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Η αιτούμενη παροχή δύναται να ανήκει είτε στη χαμηλή είτε στη μέση τάση. Στη δεύτερη περίπτωση θα προβλεφθεί και χωροθέτηση εξοπλισμού υποσταθμού στο υπόγειο του κτιρίου.

Παρακάτω θα αναφερθούν αναλυτικά οι απαιτήσεις σχεδιασμού των επιμέρους δικτύων

1. Πίνακες κτηρίου

1.1. **ΓΗΠ.Π** = είναι ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας του κτηρίου και θα βρίσκεται στο χώρο του υπογείου όπως αποτυπώνεται στο σχέδιο. Τροφοδοτεί ως υποπίνακες τους **ΙΣ.Π, ΑΟ.Π, ΒΟ.Π, ΥΠ.Π, ΚΛΙ.Π, ΚΛΑ.Π, ΚΛΒ.Π, ΑΝ.Π.**

Γενικά κάθε όροφος τροφοδοτείται από έναν γενικό υποπίνακα στον διάδρομο από τους οποίους τροφοδοτούνται οι υποπίνακες διανομής των επιμέρους χώρων.

1.2. **ΙΣ.Π** = είναι ο πίνακας του ισογείου που τροφοδοτεί όλα τα φορτία και τους υποπίνακες διανομής του ισογείου

1.2.1. **ΧΙ1.Π** = είναι ο πίνακας του κυλικείου– υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.2.2. **ΧΙ2.Π** = είναι ο πίνακας της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων ΑΠΧ – υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.3. **ΑΟ.Π** = είναι ο πίνακας του Α' ορόφου που τροφοδοτεί όλα τα κοινόχρηστα φορτία και τους υποπίνακες των επιμέρους χώρων του ορόφου και συγκεκριμένα,

1.3.1. **ΧΑ1.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΑ.1 (αίθουσα διδασκαλίας) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.2. **ΧΑ2.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΑ.2 (αίθουσα διδασκαλίας) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.2. **ΧΑ3.Π** = είναι ο πίνακας των χώρων ΧΑ.3+ΧΑ.4+ΧΑ.5+ΧΑ.6 (γραφεία+βιβλιοθήκη) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.3. **ΧΑ7.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΑ.7 (σύλλογος γονέων - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.4. **ΧΑ8.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΑ.8 (αίθουσα Η/Υ) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.5. **ΧΑ9.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΑ.9 (αίθουσα Φ/Χ) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.4. **ΒΟ.Π** = είναι ο πίνακας του Β' ορόφου που τροφοδοτεί όλα τα κοινόχρηστα φορτία και τους υποπίνακες των επιμέρους χώρων του ορόφου και συγκεκριμένα,

1.4.1. **ΧΒ1.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΒ.1 (αίθουσα διδασκαλίας) - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.2. **ΧΒ2.Π** = είναι ο πίνακας της αιθ. διδασκ. ΧΒ.2 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.3. **ΧΒ3.Π** = είναι ο πίνακας της αιθ. διδασκ. ΧΒ.3 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.4. **ΧΒ4.Π** = είναι ο πίνακας της αιθ. διδασκ. ΧΒ.4 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.5. **ΧΒ5.Π** = είναι ο πίνακας της αιθ. διδασκ. ΧΒ.5 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.6. **ΧΒ6.Π** = είναι ο πίνακας της αιθ. διδασκ. ΧΒ.6 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.7. **ΧΒ7.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΒ.7 (σύλλογος μαθητών) - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.5. **ΥΠ.Π** = είναι ο πίνακας του υπογείου που τροφοδοτεί τα δίκτυα φωτισμού και ρευματοδοτών καθώς και τους υποπίνακες του υπογείου.

1.5.1. **ΧΥ1.Π** = είναι ο πίνακας του λεβητοστασίου ΧΥ.1, που τροφοδοτεί τις παροχές καυστήρα λέβητα και κυκλοφορητών, Εξυπηρετεί ακόμα τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών των παραπάνω χώρων – υποπίνακας του πίνακα υπογείου ΥΠ.Π.

1.5.2. **ΧΥ3.Π** = είναι ο πίνακας του αντλιοστασίου ΧΥ.3 και θα τροφοδοτεί αντλίες ύδρευσης και πυρόσβεσης και αντίστοιχους κυκλοφορητές - υποπίνακας του ΥΠ.Π.

1.5.3. **ΧΥ2.Π** = είναι ο πίνακας του μηχανοστασίου γεωθερμίας - χώρος ΧΥ.2 που τροφοδοτεί τις γεωθερμικές αντλίες και τους αντίστοιχους κυκλοφορητές - υποπίνακας του ΥΠ.Π.

1.6. **ΚΛΙ.Π** = είναι ο πίνακας τροφοδότησης των προτεινόμενων μονάδων συστήματος κλιματισμού που προβλέπεται για το ισόγειο του κτηρίου. Θα είναι υποπίνακας του πίνακα ισογείου **ΙΣ.Π.**

1.7. **ΚΛΑ.Π** = είναι ο πίνακας τροφοδότησης των προτεινόμενων μονάδων συστήματος κλιματισμού που προβλέπεται για τον Α' όροφο του κτηρίου. Θα είναι υποπίνακας του πίνακα Α' ορόφου **ΑΟ.Π.**

1.8. **ΚΛΒ.Π** = είναι ο πίνακας τροφοδότησης των προτεινόμενων μονάδων συστήματος κλιματισμού που προβλέπεται για τον Β' όροφο του κτηρίου. Θα είναι υποπίνακας του πίνακα Β' ορόφου **ΒΟ.Π.**

1.9. **ΑΝ.Π** = είναι ο πίνακας τροφοδότησης του ανελκυστήρα στο μηχανοστάσιο στο δώμα του κτηρίου. Θα είναι υποπίνακας του γενικού πίνακα στο υπόγειο **ΓΗΠ.Π.**

Οι πίνακες θα προβλεφθούν **τριφασικοί** με δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης. Για τους πίνακες θα ισχύουν τα ακόλουθα

1. Ως μέσο προστασίας θα λαμβάνεται **ραγοδιακόπτης** και συντηκτική βιδωτή ασφάλεια. Σε περίπτωση γενικού πίνακα ορόφου ή του γενικού πίνακα του κτιρίου ως μέσο προστασίας θα λαμβάνεται **αυτόματος διακόπτης ισχύος**. Σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει ρελέ διαρροής (αντιηλεκτροπληξιακό).
2. Από κάθε πίνακα θα αναχωρούν πέντε κυκλώματα (για έλεγχο ομαδοποίησης καλωδίων και συντελεστών διόρθωσης αυτών).
3. Αντίστοιχα με τα μέσα προστασίας του κάθε πίνακα θα υπάρχουν και τα μέσα προστασίας από τον πίνακα προς τους υποπίνακες του, όπου αυτό προβλέπεται.

2. Απαιτήσεις φωτισμού

2.1. Α' όροφος – Πίνακας ΑΟ.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού για το χώρο ΧΑ.10 (διάδρομος κυκλοφορίας)

Για τους υποπίνακες του ΑΟ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.1.1. Πίνακας ΧΑ1.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.2. Πίνακας ΧΑ3.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού για καθένα από τους χώρους ΧΑ.3, ΧΑ.4, ΧΑ.5, ΧΑ.6, συνεπώς τέσσερα κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.3. Πίνακας ΧΑ2.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.4. Πίνακας ΧΑ7.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.5. Πίνακας ΧΑ8.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.6. Πίνακας ΧΑ9.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού

2.2. Β' όροφος – Πίνακας ΒΟ.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού για το χώρο ΧΒ.8 (διάδρομος κυκλοφορίας)

Για τους υποπίνακες του ΒΟ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.2.1. Πίνακας ΧΒ1.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.2.2. Πίνακας ΧΒ2.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.2.3. Πίνακας ΧΒ3.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.2.4. Πίνακας ΧΒ4.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.2.5. Πίνακας ΧΒ5.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.2.6. Πίνακας ΧΒ6.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.2.7. Πίνακας ΧΒ7.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού

- 2.3. Ισόγειο – Πίνακας ΙΣ.Π =>** ένα κύκλωμα φωτισμού για καθέναν από τους χώρους XI.3, XI.4, XI.5, XI.6 (λουτρά)
τέσσερα κυκλώματα φωτισμού για το χώρο XI.7 (διάδρομος κυκλοφορίας)

Για τους υποπίνακες του ΙΣ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.3.1. Πίνακας XI1.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
2.3.2. Πίνακας XI2.Π => τρία κυκλώματα φωτισμού για την ΑΠΧ και ένα κύκλωμα φωτισμού για την σκηνή της αίθουσας

- 2.4. Υπόγειο – Πίνακας ΥΠ.Π =>** ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.4

Για τους υποπίνακες του ΥΠ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.4.1. Πίνακας ΧΥ1.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
2.4.2. Πίνακας ΧΥ2.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
2.4.3. Πίνακας ΧΥ3.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού

- 2.5. Ανελκυστήρας - Πίνακας ΑΝ.Π =>** ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΔ.1

2.6. Γενικές παρατηρήσεις για τις απαιτήσεις φωτισμού

Η μελέτη φωτισμού (φωτοτεχνία) έχει ως βασικό στόχο τον υπολογισμό των απαιτούμενων τεμαχίων του προτεινόμενου φωτιστικού για κάθε χώρο, ώστε να επιτυγχάνεται η απαραίτητη ένταση φωτισμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΚΕΝΑΚ. Η απαιτούμενη ένταση δίνεται πάντα σε lux, όπου $lux = lumen / m^2$. Εφόσον το κριτήριο της έντασης επιτυγχάνεται φωτοτεχνικά ελέγχεται και η ομοιομορφία του φωτισμού.

Οι απαιτήσεις για κάθε χώρο θα προκύπτουν από τους πίνακες του ΚΕΝΑΚ. Σε περίπτωση που κάποιος οριζόμενος χώρος δεν ταυτοποιείται από τους πίνακες του ΚΕΝΑΚ θα λαμβάνεται με ίδιος με την κοντινότερη χρήση.

Θα δοκιμασθούν διαφορετικοί τύποι φωτιστικών για κάθε χώρο και θα επιλέγεται το καταλληλότερο με βάση την ανηγμένη ισχύ σε W/m^2 για κάθε χώρο. Εννοείται σε κάθε περίπτωση ότι το βασικό κριτήριο είναι η επίτευξη της απαιτούμενης έντασης φωτισμού.

Η μελέτη προβλέπεται για τους χώρους κύριας χρήσης και συγκεκριμένα

2.6.1. Χώροι Α' ορόφου

2.6.1.1. Χώρος ΧΑ.1 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο, ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**

2.6.1.2. Χώρος ΧΑ.2 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**.

2.6.1.3. Χώρος ΧΑ.3 (γραφείο δασκάλων)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright honor 26W)**

2.6.1.4. Χώρος ΧΑ.4 (γραφείο διευθυντή)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright honor 26W)**

2.6.1.5. Χώρος ΧΑ.5 (γραμματεία)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright honor 26W)**

2.6.1.6. Χώρος ΧΑ.6 (βιβλιοθήκη)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright honor 26W)**

2.6.1.7. Χώρος ΧΑ.7 (σύλλογος γονέων)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**

2.6.1.8. Χώρος ΧΑ.8 (αίθουσα Η/Υ)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright honor 26W)**

2.6.1.9. Χώρος ΧΑ.9 (αίθουσα φυσικοχημείας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**.

2.6.1.10. Χώροι ΧΑ.10 (διάδρομοι)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**

2.6.2. Χώροι Β' ορόφου

2.6.2.1. Χώρος ΧΒ.1 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο, ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**.

2.6.2.2. Χώρος ΧΒ.2 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**

2.6.2.3. Χώρος ΧΒ.3 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre parabolic 1200x300)**

2.6.2.4. Χώρος ΧΒ.4 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**

2.6.2.5. Χώρος XB.5 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο , ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright double louvre parabolic 4x16W)**.

2.6.2.6. Χώρος XB.6 (αίθουσα διδασκαλίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max artus 26W)**

2.6.2.7. Χώρος XB.7 (σύλλογος μαθητών)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο , ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**.

2.6.2.12. Χώροι XB.8 (διάδρομοι)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο , ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**.

2.6.3. Χώροι ισογείου

2.6.3.1. Χώρος XI.1 (κυλικείο)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**

2.6.3.2. Χώρος XI.2 (αίθουσα πολλαπλών χρήσεων)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο , ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**.

Για το φωτισμό του χώρου της σκηνής θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright honor m 26W)**

2.6.3.10. Χώροι XI.7 (διάδρομοι)

Για το φωτισμό καθενός από τους προαναφερόμενους χώρους θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τύπου downlight με λαμπτήρες **2x26W** έκαστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**.

2.6.4. Χώροι υπογείου

2.6.4.1. Χώρος XY.1 (λεβητοστάσιο)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**.

2.6.4.2. Χώρος XY.2 (μηχ/σιο γεωθερμίας)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής (σκαφάκι) με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**.

2.6.4.3. Χώρος XY.3 (μηχανοστάσιο – αντλιοστάσιο)

Για το φωτισμό του χώρου θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **4x18W** έκαστο , ή σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**.

2.6.4.12. Χώροι ΧΥ.4 (διάδρομοι)

Για το φωτισμό καθενός από τους προαναφερόμενους χώρους θα χρησιμοποιηθεί φωτιστικό φθορισμού ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **2x36W** έκαστο, ή σκαφάκι ορθογωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 2x32W (bright double louvre 2x32)**

Για τους προαναφερόμενους χώρους η επιλογή του αριθμού των φωτιστικών θα προκύψει από φωτοτεχνική μελέτη.

2.6.5. Λοιποί χώροι

Για τους υπόλοιπους χώρους προβλέπονται τα ακόλουθα:

2.6.5.1. Χώρος κλιμακοστασίων ΧΥ.5, ΧΙ.8, ΧΑ.11, ΧΒ.9.

Το κλιμακοστάσιο θεωρείται ένας χώρος και θα έχει ένα φωτιστικό σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)** σε **κάθε** πλατύσκαλο μεταξύ κλιμάκων. Θα αποτελεί ενιαίο κύκλωμα με παροχή από τον πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π.

2.6.5.2. Χώρος κλιμακοστασίων ΧΙ.9, ΧΑ.12, ΧΒ.10.

Το κλιμακοστάσιο θεωρείται ένας χώρος και θα έχει δύο φωτιστικά τύπου σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)** σε **κάθε** πλατύσκαλο μεταξύ κλιμάκων. Θα αποτελεί ενιαίο κύκλωμα με παροχή από τον πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π.

2.6.5.3. WC ισογείου κοριτσιών ΧΙ.3

Σε κάθε χώρο τουαλέτας από ένα φωτιστικό τύπου downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**. Επίσης τρία φωτιστικά ιδίου τύπου σε κάθε προθάλαμο, καθώς και φωτιστικό καθρέπτου **LED 26W (bright max mobilis 26W)** σε κάθε καθρέπτη όλα σε ένα κύκλωμα.

2.6.5.4. WC ισογείου αγοριών ΧΙ.4

Σε κάθε χώρο τουαλέτας από ένα φωτιστικό τύπου downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**. Επίσης τρία φωτιστικά ιδίου τύπου σε κάθε προθάλαμο, καθώς και φωτιστικό καθρέπτου **LED 26W (bright max mobilis 26W)** σε κάθε καθρέπτη όλα σε ένα κύκλωμα.

2.6.5.5. Λουτρά δασκάλων ΧΙ.5

Σε κάθε χώρο από ένα φωτιστικό τύπου downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**, καθώς και φωτιστικό καθρέπτου **LED 26W (bright max mobilis 26W)** σε κάθε καθρέπτη όλα σε ένα κύκλωμα.

2.6.5.6. Λουτρά ΑΜΕΑ ΧΙ.6

Σε κάθε χώρο από ένα φωτιστικό τύπου downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**, καθώς και φωτιστικό καθρέπτου **LED 26W (bright max mobilis 26W)** σε κάθε καθρέπτη όλα σε ένα κύκλωμα.

2.6.5.7. Μηχ/σιο ανελκυστήρα

Στο χώρο θα προβλεφθούν δύο φωτιστικά τύπου σκαφάκι τετραγωνικής διατομής με λαμπτήρες **LED 4x16W (bright acrylic opal 4x16W)**

1. Οι συντελεστές ανάκλασης για τους υπολογισμούς του συντελεστή χρησιμοποίησης των φωτιστικών θα είναι

Συντελεστής ανάκλασης τοίχων = 0.50

Συντελεστής ανάκλασης οροφής = 0.70

Συντελεστής ανάκλασης δαπέδου (επιπ. εργασίας) = 0.20

2. Η ηλεκτρική ισχύς για κάθε φωτιστικό φθορισμού όπως αναφέρονται παραπάνω στις παραγράφους υπολογίζεται από το γινόμενο των τεμαχίων του φωτιστικού επί την ισχύ του κάθε λαμπτήρα με μία προσαύξηση 25% για τη λειτουργία του ηλεκτρονικού εκκινήτη. Π.χ. για φωτιστικό 2x26W η ηλεκτρική ισχύς θα είναι
 $(2 \times 26) \times 1.25 = 65W$.

Σε περίπτωση όπου το λογισμικό δηλώνει την ισχύ του φωτιστικού, αυτή η τιμή θα λαμβάνεται υπόψη για τα κυκλώματα.

3. Θα δημιουργηθεί πίνακας όπου ανά όροφο θα φαίνονται οι εναλλακτικές προτάσεις για το φωτισμό για κάθε χώρο και θα υπολογίζεται η ανηγμένη τιμή ηλεκτρικής ισχύος φωτισμού σε W/m². Στην τελευταία στήλη θα επιλέγεται το φωτιστικό με τη μικρότερη ανηγμένη ισχύ.
4. Σκόπιμο είναι να γίνει μελέτη φωτοτεχνίας και στο "χέρι" ώστε να συγκριθούν τα αποτελέσματα με τα αντίστοιχα του λογισμικού.

3. Απαιτήσεις ρευματοδοτών

Οι απαιτήσεις ρευματοδοτών είναι η πρόβλεψη των κυκλωμάτων που χρειάζονται οι χώροι για να λειτουργήσουν τυχόν συσκευές.

3.1. Α' όροφος – Πίνακας ΑΟ.Π

Θα προβλεφθεί από ένα κύκλωμα ρευματοδοτών για καθέναν από τους χώρους ΧΑ.10 (διάδρομοι)

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΑΟ.Π.

Για τους επιμέρους χώρους του Α ορόφου της αριστερής πτέρυγας ισχύουν τα ακόλουθα

3.1.1. Χώρος ΧΑ.1. (αίθουσα διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **300W**.

Επίσης θα προβλεφθούν 4 κυκλώματα τριφασικών με 5KW ανά κύκλωμα.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ1.Π**

3.1.2. Χώρος ΧΑ.2. (αίθουσα διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **600W**.

Επίσης θα προβλεφθούν 3 κυκλώματα τριφασικών με 4KW ανά κύκλωμα.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ2.Π**

3.1.3. Χώρος ΧΑ.3. (γραφείο διδασκόντων)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για δύο κυκλώματα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **400W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**

3.1.4. Χώρος ΧΑ.4. (γραφείο διευθυντή)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **500W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**.

3.1.5. Χώρος ΧΑ.5. (γραμματεία)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **500W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**

3.1.6. Χώρος ΧΑ.6. (βιβλιοθήκη)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για δύο κυκλώματα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **300W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**

3.1.7. Χώρος ΧΑ.7. (σύλλογος γονέων)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για δύο κυκλώματα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **500W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ7.Π**

3.1.8. Χώρος ΧΑ.8. (αίθουσα Η/Υ)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **700W**. Επίσης ένα κύκλωμα ρευματοδότη (4πλού ρευματοδότη) με ισχύ **2000W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ8.Π**

3.1.9. Χώρος ΧΑ.9. (αίθουσα φυσικοχημείας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **600W**.

Επίσης θα προβλεφθούν 4 κυκλώματα τριφασικών με 4KW ανά κύκλωμα.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΑ4.Π**.

3.2. Β' όροφος – Πίνακας ΒΟ.Π

Θα προβλεφθεί από ένα κύκλωμα ρευματοδότη για καθέναν από τους χώρους **XB.8**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΒΟ.Π**.

Για τους επιμέρους χώρους του Β' ορόφου ισχύουν τα ακόλουθα

3.2.1. Χώρος XB.1. (αίθ. διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **600W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB1.Π**

3.2.2. Χώρος XB.2. (αίθ. διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **300W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB2.Π**

3.2.3. Χώρος XB.3. (αίθ. διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **500W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB3.Π**

3.2.4. Χώρος XB.4. (αίθ. διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **400W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB4.Π**

3.2.5. Χώρος XB.5. (αίθ. διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **500W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB5.Π**

3.2.6. Χώρος XB.6. (αίθ. διδασκαλίας)

Θα υπάρχει πρόβλεψη για ένα κύκλωμα **4πλού μονοφασικού** ρευματοδότη ανά τέσσερις (4) θέσεις. Ο κάθε ρευματοδότης θα είναι **300W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB6.Π**

3.2.7. Χώρος XB.7. (σύλλογος μαθητών)

Θα προβλεφθούν **δύο κυκλώματα ρευματοδοτών με τρεις ρευματοδότες** στο κύκλωμα και κάθε ρευματοδότης θα είναι **500W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XB7.Π**

3.3. Ισόγειο – Πίνακας ΙΣ.Π

Για τους επιμέρους χώρους του ισογείου ισχύουν τα ακόλουθα

3.3.1. Χώρος XI.2 (αίθουσα πολλαπλών χρήσεων-ΑΠΧ)

Για το χώρο της σκηνής θα προβλεφθούν δύο κυκλώματα ρευματοδοτών με τέσσερις ρευματοδότες ανά κύκλωμα, ο καθένας από **600W**. Για τον υπόλοιπο χώρο θα προβλεφθούν από **ένα κύκλωμα 4πλού ρευματοδότη** ανά **30m² δαπέδου**, με ρευματοδότες των **300W**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XI2.Π**.

3.3.2. Χώρος XI.1 (κυλικείο)

Θα προβλεφθούν τρία κυκλώματα με **δύο ρευματοδότες** το καθένα από **1000W** ο ρευματοδότης

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XI1.Π**.

3.4. Υπόγειο – Πίνακας ΥΠ.Π

Θα προβλεφθούν ένα κύκλωμα με **δύο ρευματοδότες** των **500W** έκαστος για καθέναν από τους χώρους **XY.4**.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΥΠ.Π**.

Για τους επιμέρους χώρους του υπογείου θα προβλεφθούν τα εξής

3.4.1. Χώρος XY.1 (λεβητοστάσιο)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με **δύο ρευματοδότες** από **2.5KW** ο καθένας για το χώρο XY.1

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XY1.Π**

3.4.2. Χώρος XY.2 (μηχανοστάσιο γεωθερμίας)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με **δύο ρευματοδότες** από **2.5KW** ο καθένας για το χώρο XY.2

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XY2.Π**

3.4.3. Χώρος XY.3 (αντλιοστάσιο)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με **δύο ρευματοδότες** από **2.5KW** ο καθένας για το χώρο XY.3

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **XY3.Π**.

4. Απαιτήσεις κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού

Η εγκατάσταση κλιματισμού – θέρμανσης – αερισμού είναι η πλέον ενεργοβόρα Η/Μ εγκατάσταση ενός κτιρίου. Για το λόγο αυτό και για προφανείς εκπαιδευτικούς σκοπούς κρίνεται σκόπιμο να εξετασθούν εναλλακτικά σενάρια λειτουργίας με διαφορετικά συστήματα κλιματισμού που έχουν επικρατήσει στο επίπεδο του κτιριακού κλιματισμού.

Με βάση την προοπτική αυτή θα εξετασθούν τα ακόλουθα βασικά σενάρια

Α' όροφος

4.1. Κεντρικό σύστημα κλιματισμού με τα εξής υποσυστήματα

4.1.1. Αερόψυκτος ηλεκτρικός ψύκτης αέρα – νερού για τη ψύξη

4.1.2. Κεντρικός λέβητας αερίου για τη θέρμανση

Το ανωτέρω σύστημα θα καλύπτει τις ανάγκες του Α' ορόφου.

Β' όροφος

- 4.2. Κεντρικό σύστημα κλιματισμού με τα εξής υποσυστήματα
- 4.2.1. Αερόψυκτη αντλία θερμότητας για ψύξη και θέρμανση ποσοστού 50% επί συνόλου του κτιριακού ψυκτικού και θερμικού φορτίου
- 4.2.2. Γεωθερμική αντλία θερμότητας εδάφους – νερού για τη ψύξη και τη θέρμανση του υπολοίπου 50% επί του συνόλου του κτιριακού ψυκτικού και θερμικού φορτίου.

Το ανωτέρω σύστημα θα καλύπτει τις ανάγκες του Β' ορόφου.

Ισόγειο

- 4.3. Κεντρικό σύστημα κλιματισμού τύπου μεταβλητού όγκου ψυκτικού ρευστού, VRV - VRF (variable refrigerant volume-flow) με συστοιχία αντλιών θερμότητας αμέσου εκτονώσεως.

Το ανωτέρω σύστημα θα καλύπτει τις ανάγκες του ισόγειου.

Για το υπόγειο δεν προβλέπεται σύστημα κλιματισμού καθώς αφορά σε βοηθητικούς χώρους χωρίς απαιτήσεις κάλυψης φορτίων ψύξης και θέρμανσης.

5. Απαιτήσεις κλιματισμού ανά προτεινόμενο σύστημα μελέτης

Για μεγαλύτερη εξοικείωση με τα προτεινόμενα συστήματα κρίνεται σκόπιμο να εξετασθούν εναλλακτικά σενάρια ως προς τις μονάδες κάλυψης των φορτίων χώρων και αερισμού του κτιρίου.

Συγκεκριμένα θα προβλεφθούν τα εξής χαρακτηριστικά ανά σύστημα

5.1. Α' όροφος - Κεντρικό σύστημα κλιματισμού με τα εξής υποσυστήματα

5.1.1. Αερόψυκτος ηλεκτρικός ψύκτης αέρα – νερού για τη ψύξη

5.1.2. Κεντρικός λέβητας αερίου για τη θέρμανση

5.1.3 Εσωτερικές μονάδες κάλυψης φορτίων χώρων - FCU

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού θα είναι τύπου καναλάτες ψευδοροφής.

- 5.1.3.1. **Χώρος ΧΑ.1.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ1.Π**
- 5.1.3.2. **Χώρος ΧΑ.2.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ2.Π**
- 5.1.3.3. **Χώρος ΧΑ.3.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**
- 5.1.3.5. **Χώρος ΧΑ.4.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**
- 5.1.3.6. **Χώρος ΧΑ.5.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**
- 5.1.3.7. **Χώρος ΧΑ.6.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ3.Π**
- 5.1.3.8. **Χώρος ΧΑ.7.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ7.Π**
- 5.1.3.9. **Χώρος ΧΑ.8.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ8.Π**
- 5.1.3.10. **Χώρος ΧΑ.9.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΑ9.Π**
- 5.1.3.11. **Χώρος ΧΑ.10.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΑΟ.Π**

5.1.4. Μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού

Οι μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού θα είναι τύπου κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (ΚΚΜ) με ενσωματωμένο εναλλάκτη αέρα-αέρα για εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ανάκτησης **50% του φορτίου αερισμού**.

Ο όροφος θα καλύπτεται από μία ΚΚΜ η οποία θα καλύπτει τις απαιτήσεις των φορτίων αερισμού των χώρων που απαιτείται θέρμανση + ψύξη

Οι κλιματιστικές μονάδες θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΚΛΑ.Π** στον Α' όροφο του κτιρίου.

5.1.5. Αυτονομίες – κυκλοφορητές Α' ορόφου

Στα συστήματα κλιματισμού νερού προβλέπονται αυτονομίες μέσω κυκλοφορητών για την ορθολογικότερη λειτουργία του δικτύου και την αποτροπή σπατάλης ενέργειας. Στο σενάριο λειτουργίας θα υπάρχουν οι εξής αυτονομίες

5.1.5.1. Ένας κυκλοφορητής για το δίκτυο FCU του Α' ορόφου

Θα τροφοδοτεί το κύκλωμα των FCU των χώρων ΧΑ.1+ΧΑ.2+ΧΑ.3++ΧΑ.4+ΧΑ.5+ΧΑ.6+ΧΑ.7+ΧΑ.8+ΧΑ.9+ΧΑ.10

5.1.5.2. Ένας κυκλοφορητής για την ΚΚΜ εξυπηρέτησης αερισμού του Α' ορόφου

Οι ανωτέρω κυκλοφορητές διανομής θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΥ1.Π** στο υπόγειο λεβητοστάσιο

5.1.5.3. Ένας κυκλοφορητής για το ψύκτη, κεντρικός για τη σύνδεση με το δίκτυο του λέβητα. Ο κυκλοφορητής του ψύκτη θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΚΛΑ.Π** στον Α' όροφο.

5.1.5.4. Ένας κυκλοφορητής για το λέβητα κεντρικός για τη σύνδεση με το δίκτυο του ψύκτη. Ο κυκλοφορητής του λέβητα θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΥ1.Π** στο υπόγειο λεβητοστάσιο.

5.1.6. Ψύκτης – Λέβητας

5.1.6.1. Ο αερόψυκτος ψύκτης θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΚΛΑ.Π** στον Α' όροφο του κτιρίου

5.1.6.2. Ο λέβητας (καυστήρας) θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΥ1.Π** στο υπόγειο λεβητοστάσιο.

5.2. Β' όροφος - Κεντρικό σύστημα κλιματισμού με τα εξής υποσυστήματα

5.2.1. Αερόψυκτη αντλία θερμότητας για ψύξη και θέρμανση ποσοστού 50% επί συνόλου του κτιριακού ψυκτικού και θερμικού φορτίου

5.2.2. Γεωθερμική αντλία θερμότητας εδάφους – νερού για τη ψύξη και τη θέρμανση του υπολοίπου 50% επί του συνόλου του κτιριακού ψυκτικού και θερμικού φορτίου.

5.2.3. Εσωτερικές μονάδες κάλυψης φορτίων χώρων

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού θα είναι τύπου καναλάτες ψευδοροφής.

5.2.3.1. Χώρος ΧΒ.1. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΒ1.Π**

5.2.3.2. Χώρος ΧΒ.2. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΒ2.Π**

5.2.3.3. Χώρος ΧΒ.3. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΒ3.Π**

5.2.3.4. Χώρος ΧΒ.4. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΒ4.Π**

5.2.3.5. Χώρος ΧΒ.5. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΒ5.Π**

5.2.3.6. Χώρος ΧΒ.6. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΒ6.Π**

5.2.3.7. Χώρος ΧΒ.7. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΒ7.Π**

5.2.3.8. Χώρος ΧΒ.8. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΒΟ.Π**

5.2.4. Μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού Β' ορόφου

Οι μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού θα είναι τύπου κεντρικής κλιματιστικής μονάδας (KKM) με ενσωματωμένο εναλλάκτη αέρα-αέρα για εξοικονόμηση ενέργειας μέσω ανάκτησης 50% του φορτίου αερισμού.

Ο όροφος θα καλύπτεται από μία ΚΚΜ η οποία θα καλύπτει τις απαιτήσεις των φορτίων αερισμού των χώρων που απαιτείται θέρμανση + ψύξη

Οι κλιματιστικές μονάδες θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΚΛΒ.Π** στο Β' όροφο του κτιρίου.

5.2.5. Αυτονομίες – κυκλοφορητές Β' ορόφου

Στα συστήματα κλιματισμού νερού προβλέπονται αυτονομίες μέσω κυκλοφορητών για την ορθολογικότερη λειτουργία του δικτύου και την αποτροπή σπατάλης ενέργειας. Στο σενάριο λειτουργίας θα υπάρχουν οι εξής αυτονομίες

5.2.5.1. Ένας κυκλοφορητής για το δίκτυο FCU του Β' ορόφου

Θα τροφοδοτεί το κύκλωμα των FCU των χώρων ΧΒ.1+ΧΒ.2+ΧΒ.3+ΧΒ.4+ΧΒ.5+ΧΒ.6+ΧΒ.7+ΧΒ.8

5.2.5.2. Ένας κυκλοφορητής για την ΚΚΜ εξυπηρέτησης αερισμού του Β' ορόφου

Οι κυκλοφορητές διανομής θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΥ2.Π** στο υπόγειο μηχανοστάσιο γεωθερμίας.

5.2.5.3. Ένας κυκλοφορητής κεντρικός για την αντλία θερμότητας, για τη σύνδεση με το δίκτυο της γεωθερμικής αντλίας.

Ο κυκλοφορητής της αντλίας θερμότητας θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΚΛΒ.Π** στο υπόγειο.

5.2.5.4. Ένας κυκλοφορητής κεντρικός για τη γεωθερμική αντλία, για τη σύνδεση με την αερόψυκτη αντλία.

Ο κυκλοφορητής της γεωθερμικής αντλίας θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΥ2.Π** στο μηχανοστάσιο γεωθερμίας.

5.2.6. Αντλίες θερμότητας

5.2.6.1. Η αερόψυκτη αντλία θερμότητας θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΚΛΒ.Π** στο Β' όροφο του κτιρίου.

5.2.6.2. Η γεωθερμική αντλία θερμότητας θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΥ2.Π** στο μηχανοστάσιο γεωθερμίας.

5.3. Ισόγειο - Κεντρικό σύστημα κλιματισμού με τα εξής υποσυστήματα

5.3.1. Κεντρικό σύστημα κλιματισμού τύπου μεταβλητού όγκου ψυκτικού ρευστού, VRV - VRF (variable refrigerant volume-flow) με συστοιχία αντλιών θερμότητας αμέσου εκτονώσεως και τοπικούς εναλλάκτες αέρα-αέρα

5.3.2. Εσωτερικές μονάδες κάλυψης φορτίων χώρων

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού θα είναι τύπου καναλάτες ψευδοροφής.

5.3.2.1. Χώρος ΧΙ.1. => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα VRV η οποία θα καλύπτει εκτός του φορτίου χώρου και το 50% του φορτίου που δεν καλύπτεται από τοπικό εναλλάκτη αέρα-αέρα.

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΧΙ1.Π**.

5.3.2.2. Χώρος ΧΙ.2. => Τρεις παροχές για εσωτερικές μονάδες VRV οι οποίες θα καλύπτουν εκτός του φορτίου χώρου και το 50% του φορτίου αερισμού που δεν καλύπτεται από τοπικό εναλλάκτη αέρα-αέρα.

Θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα **ΧΙ2.Π**

5.3.3. Μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού

Οι μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού θα είναι τύπου εναλλάκτη αέρα-αέρα με ανάκτηση 50% επί του συνολικού φορτίου αερισμού που καλείται να καλύψει. Σε κάθε χώρο του ορόφου όπου προβλέπεται εσωτερική μονάδα VRV θα προβλέπεται και

αντίστοιχος εναλλάκτης αέρα. Οι εναλλάκτες αέρα θα τροφοδοτούνται από τους επιμέρους υποπίνακες των χώρων αντίστοιχα με τις εσωτερικές μονάδες.

5.3.4. Αντλίες Θερμότητας VRV

Η αντλία θερμότητας του συστήματος VRV θα τροφοδοτείται από τον πίνακα **ΚΛΙ.Π** στο ισόγειο κυλικείο του κτιρίου

6. Απαιτήσεις για υπολογισμό των ψυκτικών και θερμικών φορτίων

Ο υπολογισμός των ψυκτικών φορτίων και θερμικών απωλειών θα πραγματοποιηθεί με τη χρήση του λογισμικού. Όσον αφορά στη μέθοδο υπολογισμού των φορτίων ισχύουν

Κλιματικά δεδομένα : Βόλος

Ψυκτικά φορτία : ASHRAE RTS 2013

Θερμικά φορτία : DIN 77

Ειδικά για τη μέθοδο DIN77 πρέπει να ληφθούν υπόψη οι ακόλουθες παράμετροι

Χαρακτηριστικός αριθμός $H_k = 0.60$

Χαρακτηριστικός αριθμός $R = 0.90$

Ώρες διακοπής 12-16

Και στις δύο μεθόδους η μονάδα μέτρησης θα είναι το KW, ενώ για τη θερμοπερατότητα τα $W/(m^2 \text{ } ^\circ C)$

Για τον υπολογισμό των φορτίων θα ληφθούν τα εξής υπόψη:

Φορτία θερμοπερατότητας

Τα δομικά στοιχεία του κελύφους, τοιχοποιία και φέρων οργανισμός πρέπει να έχουν συντελεστή θερμοπερατότητας σύμφωνα με τους πίνακες του ΚΕΝΑΚ για **κλιματική ζώνη Β**. Το ίδιο ισχύει για τα οριζόντια δομικά στοιχεία, δάπεδο και οροφή, όπως επίσης και για τα διαφανή δομικά στοιχεία, τα κουφώματα. Για τα κουφώματα ο συντελεστής $\alpha=1.5$. Στις θερμικές απώλειες αριθμός φύλλων κουφώματος = 2.

Προσοχή πρέπει να δοθεί στο σχέδιο όσον αφορά στον ορισμό των διαστάσεων των κουφωμάτων. Προσέξτε το υπόμνημα δίπλα στο σχέδιο της κάτοψης για τη διαστασιολόγηση παραθύρου και πόρτας. Ποδιά είναι το κατώτατο σημείο από το οποίο ξεκινά το κούφωμα και πρέκι το ανώτατο σημείο στο οποίο καταλήγει.

Αριθμός ατόμων

- Στις αίθουσες διδασκαλίας (**XA.1, XA.2, XA.8, XA.9, XB.1, XB.2, XB.3, XB.4, XB.5, XB.6**) ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω **1 άτομο ανά 2m²**, με χρήση τριτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- Στα γραφεία (καθηγητών, διευθυντή, σύλλογος γονέων, σύλλογος μαθητών, αναμονή) (**XA.3, XA.4, XA.5, XA.7, XB.7**) ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω **1 άτομο ανά 6m²**, με τυπική χρήση γραφείου.
- Στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων (**XI.2**) ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με την αναλογία **1 άτομο ανά 1.333m²** (75 άτομα ανά 100m²), με χρήση καθισμένων στο θέατρο.
- Στο κυλικείο (**XI.1**) θα έχω 2 άτομα, με χρήση εργασίας σε πάγκο.
- Στη βιβλιοθήκη (**XA.6**), ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με την αναλογία **22 άτομα ανά 100m²**, με χρήση καθισμένων στο θέατρο.
- Στους διαδρόμους κυκλοφορίας (**XA.10**) ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με δεδομένο ότι έχω **1 άτομο ανά 5m²**, με χρήση περπάτημα.
- Στους διαδρόμους κυκλοφορίας (**XB.8**) ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με δεδομένο ότι έχω **1 άτομο ανά 5m²**, με χρήση περπάτημα.

Συσκευές

- Στις αίθουσες διδασκαλίας διδασκαλίας **(XA.1, XA.2, XB.1, XB.2, XB.3, XB.4, XB.5, XB.6)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά δύο θέσεις**. Επίσης θα συμπεριλαμβάνεται ακόμη ένας υπολογιστής με οθόνη και μια τηλεόραση.
- Στο γραφείο των καθηγητών **(XA.3)** και στο γραφείο διευθυντή **(XA.4)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά άτομο**. Επίσης ένα επαγγελματικό φωτοαντιγραφικό μηχάνημα, και ένας εκτυπωτής. Επίσης από μία τηλεόραση.
- Στην αναμονή **(XA.5)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μία τηλεόραση.
- Στους χώρους συλλόγων γονέων και μαθητών **(XA.7, XB.7)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά τρία άτομα**. Επίσης μια τηλεόραση.
- Στην αίθουσα Η/Υ **(XA.8)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά θέση**. Επίσης μια τηλεόραση. Επίσης πρόβλεψη για λοιπό φορτίο 1000W.
- Στην αίθουσα φυσικοχημείας **(XA.9)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά τρεις θέσεις**. Επίσης μια τηλεόραση. Επίσης πρόβλεψη για λοιπό φορτίο 1000W.
- Στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων **(XI.2)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά πέντε (5) άτομα**. Επίσης μια τηλεόραση.
- Στη βιβλιοθήκη **(XA.6)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά τρία (3) άτομα**. Επίσης ένα επαγγελματικό φωτοαντιγραφικό μηχάνημα, και ένας εκτυπωτής. Επίσης από μία τηλεόραση.
- Στο κυλικείο **(XI.1)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μια καφετιέρα, ένα φούρνο μικροκυμάτων και μία τηλεόραση.
- Για τους διαδρόμους **(XA.10) και (XB.8)** φορτίο συσκευών θα ληφθεί ενδεικτικά ένα φορτίο 1000W ανά όροφο άσχετα από τις συσκευές που το δημιουργούν.

Φωτισμός

Ο φωτισμός θα ληφθεί υπόψη σύμφωνα με τις απαιτήσεις του KENAK (από πίνακα), με βάση τη μέγιστη εγκατεστημένη ισχύ σε **W/m²** η οποία μετατρέπεται σε θερμικό κέρδος.

Αερισμός

Ο αερισμός των χώρων θα υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τον αντίστοιχο πίνακα του KENAK, για τριτοβάθμια εκπαίδευση (αίθουσες διδασκαλίας, Η/Υ, Φ/Χ), αίθουσα πολλαπλών χρήσεων, γραφεία (καθηγητών, συλλόγων, διευθυντή, αναμονή), για το κυλικείο και βοηθητικούς κοινόχρηστους χώρους για τους διαδρόμους κυκλοφορίας.

7. Κεντρικός εξοπλισμός κλιματισμού – θέρμανσης

- 6.1. Στο δώμα του κτιρίου θα εγκατασταθούν οι αερόψυκτες μονάδες ψύκτη, αντλίας θερμότητας ή συστοιχίας VRV. Επίσης θα εγκατασταθούν και οι ΚΚΜ.
- 6.2. Ο λέβητας θα εγκατασταθεί στο υπόγειο λεβητοστάσιο ΧΥ.1
- 6.3. Η γεωθερμική αντλία θα εγκατασταθεί στο υπόγειο μηχανοστάσιο ΧΥ.2

8. Ετεροχρονισμός λειτουργίας ηλεκτρικών καταναλώσεων

- 8.1. Ετεροχρονισμός λειτουργίας ρευματοδοτών
 - 8.1.1. Ρευματοδότες γραφείων : 0.5
 - 8.1.2. Ρευματοδότες αιθουσών διδασκαλίας : 0.4
 - 8.1.3. Ρευματοδότες εργαστηρίων : 0.7
 - 8.1.4. Ρευματοδότες εργαστηρίων πληροφορικής : 1
 - 8.1.5. Ρευματοδότες αμφιθεάτρου : 0.4
 - 8.1.6. Ρευματοδότες αίθουσας πολλαπλών χρήσεων : 0.4
 - 8.1.7. Ρευματοδότες εστιατορίου : 0.7
 - 8.1.8. Ρευματοδότες κουζίνας εστιατορίου : 0.9
 - 8.1.9. Ρευματοδότες διαδρόμων : 0.2
 - 8.1.10. Ρευματοδότες βιβλιοθήκης : 0.5
 - 8.1.11. Ρευματοδότες κυλικείου : 0.8

- 8.1.12. Ρευματοδότες αποθηκών υπογείου : 0.2
- 8.1.13. Ρευματοδότες χώρων Η/Μ εγκαταστάσεων : 0.3

- 8.2. Ετεροχρονισμός λειτουργίας φωτισμού
 - 8.2.1. Φωτισμός αιθουσών διδασκαλίας : 1
 - 8.2.2. Φωτισμός εργαστηρίων : 1
 - 8.2.3. Φωτισμός εργαστηρίου πληροφορικής : 1
 - 8.2.4. Φωτισμός γραφείων : 1
 - 8.2.5. Φωτισμός εστιατορίου : 0.8
 - 8.2.6. Φωτισμός κουζίνας εστιατορίου : 1
 - 8.2.7. Φωτισμός αμφιθεάτρου : 0.8
 - 8.2.8. Φωτισμός αίθουσας πολλαπλών χρήσεων : 0.8
 - 8.2.9. Φωτισμός βιβλιοθήκης : 1
 - 8.2.10. Φωτισμός διαδρόμων – κλιμακοστασίων : 0.5
 - 8.2.11. Φωτισμός αποθηκών υπογείου : 0.5
 - 8.2.12. Φωτισμός λουτρών : 0.5
 - 8.2.13. Φωτισμός κυλικείου : 1
 - 8.2.14. Φωτισμός χώρων Η/Μ εγκαταστάσεων : 0.5

- 8.3. Ετεροχρονισμός λειτουργίας συσκευών κλιματισμού
 - 8.3.1. Τοπικές εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες (FCU, εσωτ. VRV) : 1
 - 8.3.2. Τοπικές μονάδες εναλλακτών αέρα χώρων ή ομάδων χώρων : 1
 - 8.3.3. Τοπικές ενδιάμεσες μονάδες αερισμού ομάδων χώρων : 1
 - 8.3.4. Κεντρικές κλιματιστικές μονάδες ορόφων ή ομάδων χώρων : 0.8
 - 8.3.5. Αερόψυκτος ψύκτης, αερόψυκτη αντλία, αντλία VRV, γεωθερμική αντλία : 0.9
 - 8.3.6. Λέβητας : 0.9
 - 8.3.7. Κυκλοφορητές αυτονομιών : 0.9

- 8.4. Ετεροχρονισμός λειτουργίας λοιπών παροχών
 - 8.4.1. Ανελκυστήρας : 0.7
 - 8.4.2. Αντλία πυρόσβεσης : 0.2
 - 8.4.3. Αντλία ύδρευσης : 0.4
 - 8.4.4. Θερμοσίφωνας : 0.8

- 8.5. Ετεροχρονισμός πινάκων – υποπινάκων
 - 8.5.1. Πίνακας Α' ορόφου (ΑΟ.Π) με υποπίνακες Α' ορόφου : 0.7
 - 8.5.2. Πίνακας Β' ορόφου (ΒΟ.Π) με υποπίνακες Β' ορόφου : 0.7
 - 8.5.3. Πίνακας ισογείου (ΙΣ.Π) με υποπίνακες ισογείου : 0.6
 - 8.5.4. Πίνακας υπογείου αριστερά (ΥΠ.Π) με υποπίνακες υπογείου : 0.8
 - 8.5.5. Γενικός Πίνακας κτιρίου (ΓΗΠ.Π) με γενικούς υποπίνακες : 0.75

9. Λοιπές παροχές

- 9.1. Στο κυλικείο θα εγκατασταθεί ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ισχύος 4KW
- 9.2. Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί αντλία πυροσβεστικού συγκροτήματος
- 9.3. Στο μηχανοστάσιο ανελκυστήρα θα εγκατασταθεί μηχανισμός υδραυλικού ανελκυστήρα
- 9.4. Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί αντλία πιεστικού ύδρευσης

10. Προστασία διαφορετικών τύπων φορτίων

- 10.1. Φωτισμός απλός : Μικροαυτόματος
- 10.2. Φωτισμός ελεγχόμενος : μικροαυτόματος + ρελέ ισχύος
- 10.3. Ρευματοδότες : μικροαυτόματος
- 10.4. τοπικές εσωτερικές μονάδες κλιματισμού (FCU, εσωτ. VRV) : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.5. εναλλάκτες αέρα τοπικοί : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.6. ενδιάμεσες μονάδες αερισμού – κλιματισμού : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.7. κεντρικές κλιματιστικές μονάδες (KKM) : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.8. αερόψυκτος ψύκτης νερού : αυτόματος διακόπτης ισχύος + ρελέ
- 10.9. αερόψυκτη αντλία θερμότητας : αυτόματος διακόπτης ισχύος + ρελέ

- 10.10. γεωθερμική αντλία θερμότητας : αυτόματος διακόπτης ισχύος + ρελέ
- 10.11. αερόψυκτη αντλία θερμότητας VRV : αυτόματος διακόπτης ισχύος + ρελέ
- 10.12. καυστήρας λέβητα : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.13. κυκλοφορητές (μονοφασικοί) : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.14. κινητήρες αντλιών < 3KW : μικροαυτόματος + ρελέ
- 10.15. κινητήρες αντλιών > 3KW : μικροαυτόματος ή αυτόματος ισχύος + διακόπτης αστέρα τριγώνου + ρελέ.

11. Ορισμός φορτίων στη βιβλιοθήκη του λογισμικού

Καθώς οι προδιαγραφές των επιμέρους φορτίων (φωτισμός, ρευματοδότες, κλιματισμός, λοιπά φορτία) διαφέρουν ανάλογα με την εγκατάσταση και τις συνθήκες όδευσης, ομαδοποίησης καλωδίων, σκόπημο είναι να ορισθούν για το project στη βιβλιοθήκη του προγράμματος, όλα τα φορτία που αφορούν στη μελέτη με τα καλώδια και μέσα προστασίας που επιλέγονται κατά περίπτωση

ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. Στο κεντρικό διάδρομο του κάθε ορόφου προβλέπεται μεταλλική σχάρα όδευσης των καλωδιώσεων των κυκλωμάτων. Η πληροφορία θα αξιοποιηθεί για την επιλογή καλωδίου διανομής.
2. Στους χώρους των αιθουσών η όδευση θα γίνεται σε μεταλλική σχάρα στην ψευδοροφή. Η πληροφορία θα αξιοποιηθεί για την επιλογή καλωδίου διανομής.
3. Τα φωτιστικά θα είναι χωνευτά ψευδοροφής. Η ψευδοροφή θα εγκατασταθεί 40cm κάτω από την οροφή. Η πληροφορία θα αξιοποιηθεί για την επιλογή εγκατάστασης ύψους φωτιστικού.
- 4. Το ύψος κάθε ορόφου μπορεί να υπολογισθεί από τις στάθμες του ίδιου ορόφου και του επόμενου. Συγκεκριμένα το ισόγειο έχει μικτό ύψος (από πλάκα ορόφου σε πλάκα επόμενου ορόφου) 3.4m. Το ύψος του Α' ορόφου είναι 3.40m. το ύψος του Β' ορόφου είναι 3.40m. Από το μικτό ύψος πρέπει να αφαιρεθεί πάχος πλάκας 20cm.**
5. Οι χώροι των αιθουσών διδασκαλίας, εργαστηρίων πάσης φύσεως θα καλύπτονται από διακόπτες με δυνατότητα ελέγχου της στάθμης.
6. Οι χώροι της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων, αμφιθεάτρων, βιβλιοθηκών θα καλύπτονται από διακόπτες με δυνατότητα ελέγχου στάθμης.
7. Οι χώροι των γραφείων καθηγητών, θα καλύπτονται από απλό διακόπτη.
8. Οι μικροί χώροι γραφείων θα καλύπτονται από απλούς διακόπτες.
9. Τα φωτιστικά των διαδρόμων θα καλύπτονται από διακόπτες αλλέ-ρετούρ.
10. Τα λουτρά όπου υπάρχουν δύο φωτιστικά (οροφής και καθρέπτη) θα καλύπτονται από διακόπτες κομμιτατέρ.
11. Τα φωτιστικά των κλιμακοστασίων θα καλύπτονται από διακόπτες αλλέ-ρετούρ.
12. Οι χώροι Η/Μ εγκαταστάσεων θα έχουν απλούς διακόπτες.

ΖΗΤΟΥΝΤΑΙ

1. Να σχεδιασθεί η πλήρης ηλεκτρολογική εγκατάσταση του κτηρίου σύμφωνα με τις προαναφερόμενες προδιαγραφές πάνω στις αρχιτεκτονικές κατόψεις
2. Να σχεδιασθούν τα μονογραμμικά διαγράμματα των πινάκων και υποπινάκων
3. Να σχεδιασθεί το διάγραμμα διανομής
4. Να καταστρωθεί η ηλεκτρολογική εγκατάσταση στο λογισμικό με τους πίνακες και υποπίνακες και να βρεθεί η πτώση τάσης όλων των κυκλωμάτων.
5. Να εξετασθεί η περίπτωση εγκατάστασης υποσταθμού μετασχηματιστή υποβιβασμού τάσης.

ΓΕΝΙΚΕΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

1. Προτείνεται κωδικοποίηση των κυκλωμάτων των επιμέρους πινάκων με βάση το όνομα του πίνακα. Με την κωδικοποίηση αποφεύγεται η δυσκολία ταυτοποίησης των κυκλωμάτων μεταξύ λογισμικού και σχεδίου.
2. Προτείνεται η αναγραφή στα σχέδια και στους επιμέρους χώρους των ψυκτικών και θερμικών φορτίων που θα καλύπτονται από τις εσωτερικές μονάδες, ανάλογα με την περίπτωση δηλαδή στην περίπτωση που καλύπτουν και φορτία αερισμού σε ποσοστό 100% ή μικρότερο, θα αναγράφονται και τα φορτία αερισμού.
3. Για τους εναλλάκτες αέρα-αέρα θα αναγράφεται η παροχή του αέρα που καλύπτουν, το ανακτώμενο φορτίο βάσει ποσοστού ανάκτησης και η ηλεκτρική τους ισχύς.
4. Για τις ενδιάμεσες μονάδες κάλυψης φορτίων αερισμού τοπικού χαρακτήρα (εσωτερικές διαδρόμων) θα αναγράφεται το ποσοστό κάλυψης, το φορτίο αερισμού και η ηλεκτρική τους ισχύς.
5. Προτείνεται η αναγραφή στα σχέδια των απαιτήσεων αερισμού των επιμέρους χώρων όσο και η ψυκτική και θερμική ισχύς του φορτίου αερισμού το οποίο θα καλύπτεται από τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες.
6. Προτείνεται η αναγραφή για κάθε χώρο της απαίτησης έντασης φωτισμού βάσει του ΚΕΝΑΚ όσο και η απόδοση ανά m² του δικτύου φωτισμού που προβλέπεται (W/m²)
7. Σε κάθε φωτιστικό θα αναγράφεται ο τύπος του και η ισχύς του.
8. Για κάθε ρευματοδότη σύμφωνα με τις προαναφερόμενες προδιαγραφές να αναγράφεται η ηλεκτρική ισχύς της.
9. Σε κάθε εσωτερική μονάδα κλιματισμού να αναγράφεται η ψυκτική, η θερμική και η ηλεκτρική ισχύς της.
10. Για τον αερόψυκτο ψύκτη κλιματισμού να αναγράφεται στα σχέδια η ψυκτική και η ηλεκτρική ισχύς του.
11. Για την αερόψυκτη αντλία θερμότητας νερού να αναγράφεται στα σχέδια η ψυκτική και θερμική της ισχύς, καθώς και η ηλεκτρική της ισχύς για ψύξη και θέρμανση.
12. Για τη γεωθερμική αντλία να αναγράφεται στα σχέδια η ψυκτική και θερμική της ισχύς, καθώς και η ηλεκτρική της ισχύς για ψύξη και θέρμανση.
13. Για την αερόψυκτη αντλία θερμότητας VRV να αναγράφεται στα σχέδια η ψυκτική και θερμική της ισχύς, καθώς και η ηλεκτρική της ισχύς για ψύξη και θέρμανση.
14. Σε κάθε κυκλοφορητή θα αναφέρεται το φορτίο του (ψυκτικό/θερμικό) και η ηλεκτρική του ισχύς.
15. Στον καυστήρα του λέβητα θα αναγράφεται η θερμική ισχύς και η αντίστοιχη ηλεκτρική ισχύς.
16. Για κάθε ΚΚΜ να αναγράφεται στα σχέδια η ψυκτική και θερμική της ισχύς, η παροχή του αέρα καθώς και η ηλεκτρική ισχύς της.
17. Για τα μηχανήματα με κινητήρα (αντλίες, κλπ) θα αναγράφεται η ηλεκτρική τους ισχύς.

Καλή επιτυχία

Ο διδάσκων

Δημήτρης Ζημέρης