

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 στο ηλεκτροστάσιο. 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 της βιβλιοθήκης- υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.2.2. **ΧΙ4.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΙ.4 (αίθουσα νηπιαγωγείου) – υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.2.3. **ΧΙ5.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΙ.5 (αίθουσα νηπιαγωγείου) – υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.2.4. **ΧΙ6.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΙ.6 (πολυδύναμος χώρος) – υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.2.5. **ΧΙ12.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΙ.12 – κυλικείο – υποπίνακας του πίνακα του ισογείου ΙΣ.Π

1.2.6. **ΧΙ13.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΙ.13 – αίθουσας πολλαπλών χρήσεων – 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 (εργαστ. φυσικοχημείας) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.2. **ΧΑ234.Π** = είναι ο πίνακας των χώρων ΧΑ.2+ΧΑ.3+ΧΑ.4 (γραφεία) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.3. **ΧΑ5.Π** = είναι ο πίνακας του χώρου ΧΑ.5 (αίθουσα διδασκ.) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.4. **ΧΑ6.Π** = είναι ο πίνακας της χώρου ΧΑ.6 (αίθουσα διδασκ.) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.5. **ΧΑ7.Π** = είναι ο πίνακας της χώρου ΧΑ.7 (αίθουσα διδασκ.) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.6. **ΧΑ8.Π** = είναι ο πίνακας της χώρου ΧΑ.8 (αίθουσα διδασκ.) - υποπίνακας του ΑΟ.Π.

1.3.7. **ΧΑ9.Π** = είναι ο πίνακας της χώρου ΧΑ.9 (αίθουσα διδασκ.) - 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 (αίθ. Η/Υ) - 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 της αιθ. διδασκ. ΧΒ.7 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

1.4.8. **XB8.Π** = είναι ο πίνακας της αιθ. διδασκ. XB.8 - υποπίνακας του ΒΟ.Π.

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

1.5.1. **XY7.Π** = είναι ο πίνακας του λεβητοστασίου XY.7, 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. **XY10.Π** = είναι ο πίνακας του αντλιοστασίου XY.10 και θα τροφοδοτεί αντλίες ύδρευσης και πυρόσβεσης και αντίστοιχους κυκλοφορητές - υποπίνακας του ΥΠ.Π.

1.5.3. **XY11.Π** = είναι ο πίνακας του μηχανοστασίου γεωθερμίας - χώρος XY.11 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 γενικού πίνακα στο υπόγειο ΓΗΠ.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 γενικού πίνακα στο υπόγειο ΓΗΠ.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 γενικού πίνακα στο υπόγειο ΓΗΠ.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 =>** ένα κύκλωμα φωτισμού για καθέναν από τους χώρους ΧΑ.10+ΧΑ.11+ΧΑ.12+ΧΑ.13.

Για τους υποπίνακες του ΑΟ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.1.1. Πίνακας ΧΑ1.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.2. Πίνακας ΧΑ234.Π => τρία κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.3. Πίνακας ΧΑ5.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.4. Πίνακας ΧΑ6.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.5. Πίνακας ΧΑ7.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.6. Πίνακας ΧΑ8.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.1.7. Πίνακας ΧΑ9.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού

2.2. Β' όροφος – Πίνακας ΒΟ.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού για καθέναν από τους χώρους ΧΒ.9+ΧΒ.10+ΧΒ.11+ΧΒ.12.

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
- 2.2.8. Πίνακας ΧΒ8.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού

2.3. Ισόγειο – Πίνακας ΙΣ.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού για καθέναν από τους χώρους ΧΙ.14, ΧΙ.15, ΧΙ.16
Ένα κύκλωμα για το κλιμακοστάσιο, για τους χώρους ΧΥ.15, ΧΙ.17, ΧΑ.14, ΧΒ.14.
Ένα κύκλωμα για το κλιμακοστάσιο, για τους χώρους ΧΥ.16, ΧΙ.18, ΧΑ.15, ΧΒ.15.
Ένα κύκλωμα για τα λουτρά ΧΙ.2.
Ένα κύκλωμα για τα λουτρά ΧΙ.3.
Ένα κύκλωμα για τα λουτρά ΧΙ.8+ΧΙ.9
Ένα κύκλωμα για τους χώρους ΧΙ.10+ΧΙ.11

Για τους υποπίνακες του ΙΣ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.3.1. Πίνακας ΧΙ1.Π => τρία κυκλώματα φωτισμού
- 2.3.2. Πίνακας ΧΙ4.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.3.3. Πίνακας ΧΙ5.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.3.4. Πίνακας ΧΙ6.Π => δύο κυκλώματα φωτισμού
- 2.3.5. Πίνακας ΧΙ7.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
- 2.3.6. Πίνακας ΧΙ12.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
- 2.3.7. Πίνακας ΧΙ13.Π => τρία κυκλώματα φωτισμού για το χώρο, ένα κύκλωμα για τη σκηνή και ένα για τα αποδυτήρια

2.4. Υπόγειο – Πίνακας ΥΠ.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.1
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.2
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.3
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.4
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.5
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.6
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.8
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.12
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.13
Ένα κύκλωμα φωτισμού για το χώρο ΧΥ.14

Για τους υποπίνακες του ΥΠ.Π ισχύουν τα ακόλουθα

- 2.4.1. Πίνακας ΧΥ7.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
- 2.4.2. Πίνακας ΧΥ9.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
- 2.4.3. Πίνακας ΧΥ10.Π => ένα κύκλωμα φωτισμού
- 2.4.4. Πίνακας ΧΥ11.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 $\text{lux} = \text{lumen} / \text{m}^2$. 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 φυσικοχημείας)

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 (γραφείο διευθυντή)

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 (αναμονή)

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)**

2.6.1.4. Χώρος ΧΑ.4 (γραφείο διδασκόντων)

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

2.6.1.5. Χώρος ΧΑ.5 (αίθουσα διδασκαλίας)

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

2.6.1.6. Χώρος ΧΑ.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 mobilis 26W)**

2.6.1.7. Χώρος ΧΑ.7 (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)**

2.6.1.8. Χώρος ΧΑ.8 (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 carbo 26W)**

2.6.1.9. Χώρος ΧΑ.9 (αίθουσα διδασκαλίας)

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

2.6.1.10. Χώρος ΧΑ.16 (Δ.Σ)

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

2.6.1.11. Χώρος ΧΑ.17 (αποθήκη)

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

2.6.1.12. Χώροι ΧΑ.10-ΧΑ.11-ΧΑ.12-ΧΑ.13 (διάδρομοι)

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

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** έναστο, 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** έναστο, 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** έναστο, 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** έναστο, ή φωτιστικό downlight με λαμπτήρες **LED 26W (bright max mobilis 26W)**

2.6.2.5. Χώρος ΧΒ.5 (αίθουσα διδασκαλίας)

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

2.6.2.6. Χώρος ΧΒ.6 (αίθουσα διδασκαλίας)

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

2.6.2.7. Χώρος XB.7 (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)**

2.6.2.8. Χώρος XB.8 (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 honor m 26W)**

2.6.2.9. Χώρος XB.13 (γραφείο συλ. γονέων)

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

2.6.2.10. Χώρος XB.16 (αποθήκη)

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

2.6.2.11. Χώρος XB.17 (αποθήκη)

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

2.6.2.12. Χώροι XB.9-XB.10-XB.11-XB.12 (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)**

2.6.3. Χώροι ισογείου

2.6.3.1. Χώρος XI.1 (βιβλιοθήκη ισογείου)

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)**

2.6.3.2. Χώρος XI.4 (αίθουσα νηπιαγωγείου)

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

2.6.3.3. Χώρος XI.5 (αίθουσα νηπιαγωγείου)

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)**.

2.6.3.4. Χώρος XI.6 (πολυδύναμος χώρος)

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)**.

2.6.3.5. Χώρος XI.7 (γραφείο νηπιαγωγών)

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

2.6.3.6. Χώρος XI.11 (κουζίνα)

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)**.

2.6.3.7. Χώρος XI.12 (κυλικείο ισογείου)

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)**.

2.6.3.8. Χώρος XI.13 (αμφιθέατρο ισογείου)

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)**.

2.6.3.9. Χώρος αποθήκης XI.10

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)**.

2.6.3.10. Χώροι XI.14-XI.15-XI.16 (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 ΧΥ.1 (αποθήκη)

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 ΧΥ.2 (αποθήκη)

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 ΧΥ.3 (αποθήκη)

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)**.

2.6.4.4. Χώρος ΧΥ.4 (αποθήκη)

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)**.

2.6.4.5. Χώρος ΧΥ.5 (αποθήκη)

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)**.

2.6.4.6. Χώρος ΧΥ.6 (αποθήκη)

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)**.

2.6.4.7. Χώρος λεβητοστασίου ΧΥ.7.

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)**.

2.6.4.8. Χώρος ιδιωτικού υποσταθμού ΧΥ.8

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)**.

2.6.4.9. Χώρος πίνακα Χ.Τ. (ηλεκτροστασίου) ΧΥ.9

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)**.

2.6.4.10. Χώρος αντλιοστασίου ΧΥ.10.

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)**.

2.6.4.11. Χώρος μηχανοστασίου γεωθερμίας ΧΥ.11.

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.12+ΧΥ.13+ΧΥ.14 (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.15, ΧΙ.17, ΧΑ.14, ΧΒ.14.

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 ΧΥ.16, ΧΙ.18, ΧΑ.15, ΧΒ.15.

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 ΧΙ.9

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 αναπήρων XI.8

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.

2.6.5.5. Λουτρά γυναικών ισογείου XI.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.

2.6.5.6. Λουτρά αγοριών ισογείου XI.2

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.

2.6.5.7. 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-ΧΑ.11-ΧΑ.12-ΧΑ.13 (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 φυσικοχημείας)

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

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΑ1.Π

3.1.2. Χώρος ΧΑ.5. (αίθουσα διδασκαλίας)

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 ΧΑ5.Π

3.1.3. Χώρος ΧΑ.6. (αίθουσα 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 ΧΑ6.Π

3.1.4. Χώρος ΧΑ.7. (αίθουσα 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 ΧΑ7.Π

3.1.5. Χώρος ΧΑ.8. (αίθουσα διδασκαλίας)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΑ8.Π

3.1.6. Χώρος ΧΑ.9. (αίθουσα διδασκαλίας)

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

3.1.7. Χώρος ΧΑ.2 (γραφ. διευθυντή)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΑ234.Π.

3.1.7. Χώρος ΧΑ.4 (γραφ.διδασκόντων)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΑ234.Π.

3.1.8. Χώρος ΧΑ.3. (αναμονή)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΑ234.Π.

3.2. Β' όροφος – Πίνακας ΒΟ.Π

Θα προβλεφθεί από ένα κύκλωμα ρευματοδοτών για καθέναν από τους χώρους ΧΒ.9+ΧΒ.10+ΧΒ.11+ΧΒ.12

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΒΟ.Π.

Για τους επιμέρους χώρους του Β' ορόφου ισχύουν τα ακόλουθα

3.2.1. Χώρος ΧΒ.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 ΧΒ1.Π

3.2.2. Χώρος ΧΒ.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 ΧΒ2.Π

3.2.3. Χώρος ΧΒ.3. (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 ΧΒ3.Π

3.2.4. Χώρος ΧΒ.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 ΧΒ4.Π

3.2.5. Χώρος ΧΒ.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 ΧΒ5.Π

3.2.6. Χώρος ΧΒ.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 ΧΒ6.Π

3.2.7. Χώρος ΧΒ.7. (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 ΧΒ7.Π

3.2.8. Χώρος ΧΒ.8. (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 ΧΒ8.Π.

3.2.9. Χώρος ΧΒ.13 (γραφ.συλ. γονέων)

Θα προβλεφθούν δύο κυκλώματα ρευματοδοτών με τρεις ρευματοδότες στο κύκλωμα και κάθε ρευματοδότης θα είναι 500W.
Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΑ234.Π.

3.3. Ισόγειο – Πίνακας ΙΣ.Π

Θα προβλεφθεί από ένα κύκλωμα ρευματοδοτών για καθέναν από τους χώρους ΧΙ.14-ΧΙ.15-ΧΙ.16
Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΙΣ.Π.

Για τους επιμέρους χώρους του ισογείου ισχύουν τα ακόλουθα

3.3.1. Χώρος ΧΙ.13 (αμφιθέατρο)

Για το χώρο της σκηνής θα προβλεφθούν δύο κυκλώματα ρευματοδοτών με τέσσερις ρευματοδότες ανά κύκλωμα, ο καθένας από 800W. 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 XI13.Π.

3.3.2. Χώρος XI.12 (κυλίκειο)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI12.Π.

3.3.3. Χώρος XI.1 (βιβλιοθήκη)

Θα προβλεφθούν τρία κυκλώματα ρευματοδοτών με τρεις ρευματοδότες στο κύκλωμα και κάθε ρευματοδότης θα είναι 400W.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI1.Π.

3.3.4. Χώρος XI.4 (αιθ. νηπιαγωγείου)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI4.Π.

3.3.5. Χώρος XI.5 (αιθ. νηπιαγωγείου)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI5.Π.

3.3.6. Χώρος XI.6 (πολυδύναμος χώρος)

Θα προβλεφθούν δύο κυκλώματα ρευματοδοτών με τρεις ρευματοδότες στο κύκλωμα και κάθε ρευματοδότης θα είναι 300W.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI6.Π.

3.3.7. Χώρος XI.11 (κουζίνα)

Θα προβλεφθούν δύο κυκλώματα ρευματοδοτών με δύο ρευματοδότες στο κύκλωμα και κάθε ρευματοδότης θα είναι 1000W.

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI6.Π.

3.3.8. Χώρος XI.7 (γραφ. νηπιαγωγών)

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

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI6.Π.

3.4. Υπόγειο – Πίνακας ΥΠ.Π

Θα προβλεφθούν ένα κύκλωμα με δύο ρευματοδότες των 500W έκαστος για καθέναν από τους χώρους **ΧΥ.1-ΧΥ.2-ΧΥ.3-ΧΥ.4-ΧΥ.5-ΧΥ.6-ΧΥ.12-ΧΥ.13-ΧΥ.14**

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΥΠ.Π.

Για τους επιμέρους χώρους του υπογείου θα προβλεφθούν τα εξής

3.4.1. Χώρος ΧΥ.7 (λεβητοστάσιο)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με δύο ρευματοδότες από 1.5KW ο καθένας για το χώρο ΧΥ.7

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΥ7.Π

3.4.2. Χώρος ΧΥ.9 (ηλεκτροστάσιο)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με δύο ρευματοδότες από 1.5KW ο καθένας για το χώρο ΧΥ.9

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΥ9.Π

3.4.3. Χώρος ΧΥ.10 (αντλιοστάσιο)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με δύο ρευματοδότες από 1.5KW ο καθένας για το χώρο ΧΥ.10

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΥ10.Π

3.4.4. Χώρος ΧΥ.11 (μηχ/σιο γεωθερμίας)

Θα προβλεφθεί ένα κύκλωμα με δύο ρευματοδότες από 1.5KW ο καθένας για το χώρο ΧΥ.11

Τα κυκλώματα θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΥ11.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 από αυτά 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 ΧΑ234.Π

5.1.3.3. **Χώρος ΧΑ.4.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΑ234.Π

5.1.3.5. **Χώρος ΧΑ.5.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΑ5.Π

5.1.3.6. **Χώρος ΧΑ.6.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΑ6.Π

5.1.3.7. **Χώρος ΧΑ.7.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΑ7.Π

5.1.3.8. **Χώρος ΧΑ.8.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΑ8.Π

5.1.3.9. **Χώρος ΧΑ.9.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΑ9.Π

5.1.3.10. **Χώρος ΧΑ.10.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΑΟ.Π

5.1.3.11. **Χώρος ΧΑ.11.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΑΟ.Π

5.1.3.12. **Χώρος ΧΑ.12.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΑΟ.Π

5.1.3.13. **Χώρος ΧΑ.13.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)

Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΑΟ.Π

5.1.3.14. **Χώρος ΧΑ.16.** => 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 στο υπόγειο 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.4+ΧΑ.5+ΧΑ.6+ΧΑ.7+ΧΑ.8+ΧΑ.9+ΧΑ.10+ΧΑ.11+ΧΑ.12+ΧΑ.13

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

Οι ανωτέρω κυκλοφορητές διανομής θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΥ7.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 στο υπόγειο.

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 ΧΥ7.Π στο υπόγειο.

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 ΧΒ8.Π

5.2.3.9. **Χώρος ΧΒ.9.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΒΟ.Π

5.2.3.10. **Χώρος ΧΒ.10.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΒΟ.Π

5.2.3.11. **Χώρος ΧΒ.11.** => Μία παροχή για εσωτερική μονάδα (FCU νερού)
Θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΒΟ.Π

5.2.3.12. **Χώρος ΧΒ.12.** => 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 (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 ΚΛΒ.Π στο υπόγειο 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+ΧΒ.9+ΧΒ.10+ΧΒ.11+ΧΒ.12

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

Οι κυκλοφορητές διανομής θα τροφοδοτούνται από τον πίνακα ΧΥ7.Π στο υπόγειο λεβητοστάσιο

- 5.2.5.3. Ένας κυκλοφορητής κεντρικός για τον ψύκτη, για τη σύνδεση με το δίκτυο του λέβητα.
Ο κυκλοφορητής του ψύκτη θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΚΛΒ.Π στο υπόγειο.
- 5.2.5.4. Ένας κυκλοφορητής κεντρικός για τη γεωθερμική αντλία, για τη σύνδεση τόσο με το δίκτυο του ψύκτη όσο και του λέβητα.
Ο κυκλοφορητής θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ΧΥ11.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 – σενάριο 1

5.3.2. Εσωτερικές μονάδες κάλυψης φορτίων χώρων

Οι εσωτερικές μονάδες κλιματισμού θα είναι τύπου καναλάτες ψευδοροφής.

- 5.3.2.1. **Χώρος XI.1.** => Δύο 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 XI1.Π
- 5.3.2.2. **Χώρος XI.4.** => => 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 τροφοδοτούνται από τον πίνακα XI4.Π
- 5.3.2.3. **Χώρος XI.5.** => 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 XI5.Π
- 5.3.2.4. **Χώρος XI.6.** => 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 XI6.Π
- 5.3.2.5. **Χώρος XI.7.** => 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 XI6.Π
- 5.3.2.6. **Χώρος XI.11.** => 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 XI6.Π
- 5.3.2.7. **Χώρος XI.12.** => 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 XI12.Π
- 5.3.2.8. **Χώρος XI.13.** => Δύο 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 XI13.Π
- 5.3.2.9. **Χώρος XI.14.** => 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 ΙΣ.Π
- 5.3.2.10. **Χώρος XI.15.** => 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 ΙΣ.Π

5.3.2.12. **Χώρος XI.16.** => 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 ΙΣ.Π

5.3.2.13. **Χώρος XI.18.** => 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 ΙΣ.Π

5.3.2.14. **Χώρος XI.17.** => 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 ΙΣ.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.

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.5, XA.6, XA.7, XA.8, XA.9, XB.1, XB.2, XB.3, XB.4, XB.5, XB.6, XB.7, XB.8**) ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω 1 άτομο ανά $2m^2$, με χρήση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.
- Στο γραφείο των καθηγητών (**XA.2, XA.3, XA.4**) ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω 1 άτομο ανά $6m^2$, με τυπική χρήση γραφείου.
- Στην αίθουσα φυσικοχημείας **XA.1** ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω 1 άτομο ανά $2m^2$, με χρήση δευτεροβάθμιας εκπαίδευσης.

- Στις αίθουσες νηπιαγωγείου **(XI.4, XI.5)** ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω 1 άτομο ανά 2m², με χρήση πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης.
- Στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων **(XI.13)** ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με την αναλογία 1 άτομο ανά 1.333m² (75 άτομα ανά 100m²), με χρήση καθισμένων στο θέατρο.
- Στον πολυδύναμο χώρο **(XI.6)**, 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.12)** θα έχω 2 άτομα, με χρήση εργασία σε πάγκο.
- Στη βιβλιοθήκη **(XI.1)**, ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με την αναλογία 22 άτομα ανά 100m², με χρήση καθισμένων στο θέατρο.
- Στην κουζίνα **(XI.11)** θα ληφθεί υπόψη αριθμός ατόμων = 3 και χρήση ελαφρά εργασία πάγκου.
- Στους διαδρόμους κυκλοφορίας **(XI.14+XI.15+XI.16)** ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με δεδομένο ότι έχω 1 άτομο ανά 5m², με χρήση περπάτημα.
- Στους διαδρόμους κυκλοφορίας **(XA.10+XA.11+XA.12+XA.13)** ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με δεδομένο ότι έχω 1 άτομο ανά 5m², με χρήση περπάτημα.
- Στους διαδρόμους κυκλοφορίας **(XB.9+XB.10+XB.121+XB.12)** ο αριθμός των ατόμων θα υπολογισθεί με δεδομένο ότι έχω 1 άτομο ανά 5m², με χρήση περπάτημα.
- Στο γραφείο Δ.Σ **(XA.16)** ο αριθμός ατόμων θα υπολογιστεί με δεδομένο ότι θα έχω 1 άτομο ανά 6m², με τυπική χρήση γραφείου.

Συσκευές

- Στις αίθουσες διδασκαλίας διδασκαλίας **(XA.5, XA.6, XA.7, XA.8, XA.9, XB.1, XB.2, XB.3, XB.4, XB.5, XB.6, XB.7, XB.8)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά θέση**. Επίσης μια τηλεόραση.
- Στο γραφείο των καθηγητών **(XA.4)** και στο γραφείο διευθυντή **(XA.2)** 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.
- Στο γραφείο Δ.Σ. **(XA.16)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μία τηλεόραση και έναν υπολογιστή με μεγάλη οθόνη.
- Στην αναμονή **(XA.3)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μία τηλεόραση.
- Στην αίθουσα φυσικοχημείας **(XA.1)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά θέση**. Επίσης μια τηλεόραση. Επίσης πρόβλεψη για λοιπό φορτίο 1000W.
- Στις αίθουσες νηπιαγωγείου **(XI.4, XI.5)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μία τηλεόραση και έναν υπολογιστή με μεγάλη οθόνη.
- Στην αίθουσα πολλαπλών χρήσεων **(XI.13)** θα υπάρχει η πρόβλεψη για έναν υπολογιστή και μια μικρή οθόνη υπολογιστή **ανά πέντε (5)** άτομα. Επίσης μια τηλεόραση.
- Στον πολυδύναμο χώρο **(XI.6)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μία τηλεόραση και έναν υπολογιστή με μεγάλη οθόνη.
- Στη βιβλιοθήκη **(XI.1)** 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.12)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μια καφετιέρα, ένα φούρνο μικροκυμάτων και μία τηλεόραση.
- Στην κουζίνα **(XI.11)** θα υπάρχει πρόβλεψη για μια καφετιέρα, ένα φούρνο μικροκυμάτων και μία μαγειρική συσκευή 1000W.
- Για τους διαδρόμους **(XI.14+XI.15+XI.16)** και **(XA.10+XA.11+XA.12+XA.13)** και **(XB.9+XB.10+XB.11+XB.12)** 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 πρωτοβάθμια ή/και δευτεροβάθμια εκπαίδευση (αίθουσες διδασκαλίας), αίθουσα πολλαπλών

χρήσεων, γραφεία (καθηγητών), εστιατόριο για το κυλικείο και κουζίνα, 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.7
- 6.3. Η γεωθερμική αντλία θα εγκατασταθεί στο υπόγειο μηχανοστάσιο ΧΥ.11

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 : 0.5
- 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. Στην κουζίνα θα εγκατασταθεί ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ισχύος 4KW
- 9.3. Στα λουτρά θα εγκατασταθεί ηλεκτρικός θερμοσίφωνας ισχύος 4KW
- 9.4. Στην κουζίνα θα εγκατασταθεί ηλεκτρική κουζίνα 4KW.
- 9.5. Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί αντλία πυροσβεστικού συγκροτήματος
- 9.6. Στο μηχανοστάσιο ανελκυστήρα θα εγκατασταθεί μηχανισμός υδραυλικού ανελκυστήρα
- 9.7. 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, σκόπιμο 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 του εστιατορίου, 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 της αποθήκης υπογείου θα καλύπτονται από διακόπτες απλούς.
10. Τα φωτιστικά των διαδρόμων θα καλύπτονται από διακόπτες αλλέ-ρετούρ.
11. Τα λουτρά όπου υπάρχουν δύο φωτιστικά (οροφής και καθρέπτη) θα καλύπτονται από διακόπτες κομμιτατέρ.
12. Τα φωτιστικά των κλιμακοστασίων θα καλύπτονται από διακόπτες αλλέ-ρετούρ.
13. 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