



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ

ΔΗΜΟΣ ΚΗΦΙΣΙΑΣ

ΕΡΓΟ: ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ

ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΓΕΩΡΓΑΝΤΑ 3, ΚΗΦΙΣΙΑ

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ 21/2024

ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ

**Επικαιροποίηση της μελέτης βάσει της με Α.Π 194783/2024 απόφαση ένταξης της
Πράξης στο Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή 2021-2027»**

ΜΑΙΟΣ 2025

A. ΓΕΝΙΚΑ

Στο παρόν Τεύχος παρατίθενται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο οι Μελέτες των οικοδομικών και ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου:

ΕΠΕΜΒΑΣΕΙΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΕΠΙ ΤΗΣ ΟΔΟΥ ΓΕΩΡΓΑΝΤΑ 3, ΚΗΦΙΣΙΑ

Οι εγκαταστάσεις για τις οποίες προβλέπονται επεμβάσεις είναι:

1. Το κέλυφος του Κτιρίου
2. Η εγκατάσταση Θέρμανσης - Κλιματισμού – Αερισμού
3. Η εγκατάσταση Κεντρικού Ηλιοθερμικού Συστήματος και Φωτοβολταϊκού Συστήματος
4. Οι Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
5. Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων (BEMS)

Η έκταση των επεμβάσεων στις Οικοδομικές και Η/Μ εγκαταστάσεις του έργου καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή. Ο Ανάδοχος κατά την εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής θα υπολογίσει και θα διαστασιολογήσει όλα τα δίκτυα και θα ελέγξει τις οδεύσεις σε όλα τα κρίσιμα σημεία διελεύσεων των δικτύων, ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα οδεύσεως και ο συντονισμός όλων των δικτύων. Σε ότι αφορά τα μεγέθη των μηχανημάτων και συσκευών που καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή, αυτά για τον Ανάδοχο αποτελούν ελάχιστες απαιτήσεις.

Οι τεχνικές απαιτήσεις χώρων καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή. Ελάχιστες για τον Ανάδοχο απαιτήσεις αποτελούν:

- Οι υδραυλικοί υποδοχείς των χώρων και οι πάσης φύσεως παροχές και απορροές με τα εξαρτήματά τους.
- Οι τερματικές συσκευές κλιματισμού.
- Τα φωτιστικά σώματα, οι διακόπτες και οι ρευματοδότες των χώρων.

Επισημαίνεται ότι η Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης θέτει πρόσθετες απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις, όπως μονώσεις δικτύων, συντελεστές ενεργειακής απόδοσης μηχανημάτων, συστήματα ελέγχου κ.λπ., οι οποίες αποτελούν για τον Ανάδοχο ελάχιστες απαιτήσεις.

Οι εγκαταστάσεις θα είναι σύμφωνες με τους ισχύοντες κανονισμούς, την Τεχνική Περιγραφή, τα Σχέδια, τη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου που θα συνταχθεί σύμφωνα με τον Κ.Εν..Α.Κ. και τα λοιπά Τεύχη της Διακήρυξης του έργου.

B. ΜΕΛΕΤΕΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

1. Αρχιτεκτονική Μελέτη

Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθενται τα στοιχεία με βάση τα οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η αρχιτεκτονική μελέτη των επεμβάσεων στο κέλυφος του κτιρίου.

1.1 Κανονισμοί

- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ευρωκώδικες
- ΠΔ/15-5-56 (ΦΕΚ 123/Α/17-5-56)
- Αποφάσεις που αναφέρονται σε ειδικές κατασκευές, κ.λπ.
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν..Α.Κ., ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)

1.2 Σχέδια-Τεχνικές Περιγραφές

Σχέδια:

- Όλες οι Κατόψεις
- Οι αντιπροσωπευτικές Όψεις
- Οι αντιπροσωπευτικές Τομές

Κλίμακα 1:50 ή 1:100

- Ειδικά Σχέδια Λεπτομερειών σε κλίμακα 1:10

Στις κατόψεις όλων των επιπέδων του κτιρίου αναγράφονται και σχεδιάζονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Όλες οι διαστάσεις οι οποίες διαστασιολογούν όλα τα ανοίγματα στα οποία γίνεται αντικατάσταση κουφωμάτων.
- Σήμανση των τύπων όλων των ανοιγμάτων και κουφωμάτων, σε συνάρτηση με τον συνυποβαλλόμενο πίνακα κουφωμάτων, με πληροφόρηση για τις στάθμες ποδιών, κατωφλίων και υπερθύρων.
- Υπόμνημα υλικών, σημάνσεων και ειδικών συμβόλων για την ευχερή ανάγνωση του σχεδίου.
- Σημείωση με χαρακτηριστικά σύμβολα που θα παραπέμπουν στα αντίστοιχα σχέδια: όλων των γραμμών γενικών τομών, των γραμμών κατασκευαστικών τομών, των γενικών και ειδικών λεπτομερειών, των

κλιμακοστασίων, κλπ

- Σχεδιαστικός κάρναβος αν χρησιμοποιείται, ονομασία κάτοψης, σήμανση Βορρά και σχεδιαστική κλίμακα.

Στις κατόψεις δωματίων και στεγών, πέραν των ως άνω, όπου αυτά εφαρμόζονται, θα σημειώνονται οι ρύσεις και απορροές ομβρίων με τις θέσεις των υδρορροών και όλων των σχετικών υψομέτρων διαμόρφωσής τους κλπ.

Στις όψεις και τις τομές του κτιρίου αναγράφονται και σχεδιάζονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Υπόμνημα υλικών, σημάνσεων & ειδικών συμβόλων για την ευχερή ανάγνωση του σχεδίου

Οι όψεις του κτιρίου θα είναι σε κλίμακα 1:100.

Οικοδομικές Λεπτομέρειες και Ειδικές Λεπτομέρειες:

- Λεπτομέρειες στεγών και μόνωσης δωματίων, σε κλίμακα 1:10
- Σημειώνεται ότι οι κλίμακες των ως άνω σχεδίων μπορούν να καθοριστούν διαφορετικά ανάλογα με την έκταση και τη φύση του έργου.
- Λεπτομέρειες των εξωτερικών τοίχων με τις στρώσεις της νέας θερμομόνωσης, ειδικά στα σημεία συναρμογής με κουφώματα, δάπεδο, οροφή εξώστη, στηθαία δώματος σε κλίμακα 1:100

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ-ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

- Κουφώματα (ξύλινα, μεταλλικά, αλουμινίου, ρολά κ.λπ.),
- Θερμομονώσεις/υγρομονώσεις

2. Στατική Μελέτη

2.1 Στατικός έλεγχος

Θα πραγματοποιηθεί μακροσκοπικός έλεγχος των φερόντων στοιχείων του κτιρίου για εντοπισμό πιθανών αστοχιών. Επιπρόσθετα, θα γίνει έλεγχος των επιπτώσεων στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου από την τοποθέτηση μηχανημάτων και εξοπλισμού (π.χ. Κλιματιστικά Μηχανήματα, ΚΚΜ, Ηλιακοί Συλλέκτες, Φ/Β πλαίσια κλπ.)

2.1.1 Κανονισμοί

- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός

- Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ)
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ)
- Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων
- Ευρωκώδικες
- Αποφάσεις που αναφέρονται σε ειδικές κατασκευές, εγκρίσεις συστημάτων προέντασης, υλικών κ.λπ.

2.1.2 Σχέδια-Τεχνικές Περιγραφές

Τεχνική Έκθεση Δομικής Αξιολόγησης, αναφορικά με την αντιμετώπιση των όποιων τυχόντων πρόσθετων φορτίσεων επί των δωματίων/ στεγών, λόγω της εγκατάστασης των όποιων πρόσθετων μηχανημάτων και εξοπλισμού (Κλιματιστικά Μηχανήματα, ΚΚΜ, Ηλιακοί Συλλέκτες κλπ.), όπως αυτά θα προκύψουν από την συνοδευτική Μελέτη Ενεργειακής Αναβάθμισης.

3. Εγκαταστάσεις θέρμανσης - κλιματισμού - εξαερισμού

3.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθενται τα στοιχεία με βάση τα οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη των εγκαταστάσεων θέρμανσης - κλιματισμού – εξαερισμού. Η έκταση, η συγκρότηση, τα μεγέθη των βασικών μηχανημάτων και τα λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

3.2 Κανονισμοί

- EN 12828 Heating systems in buildings - Design for water-based heating systems
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν..Α.Κ., ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421- ΜΕΡΟΣ 1/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421- ΜΕΡΟΣ 2/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2425/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων"
- 2013ASHRAE, Fundamentals
- 2013ASHRAE, HVAC Systems and Equipment
- 2013ASHRAE, HVAC Applications
- EN 12831 Heating systems in buildings - Method for calculation of the design heat load
- SMACNA, HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE 1995

- Β.Δ. 277/63, Περί ατμολεβητών, εγκαταστάσεως και λειτουργίας αυτών (ΦΕΚ 65Α/22.5.63), όπως έχει τροποποιηθεί σύμφωνα με την οδηγία 97/23/ΕΚ "Εξοπλισμοί υπό πίεση"
- TOTEE 2481/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Διανομή ατμού μέχρι PN 16-300 °C
- EN 285:1997 Sterilization - Steam sterilizers - Large sterilizers
- Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar (Υ.Α. Δ3/Α/5286, ΦΕΚ 236, Β726.3.1997)
- Ο Τεχνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500mbar.
- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Οικοδομικός & Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Τα Πρότυπα του ΕΛΟΤ
- Το ΕΛΟΤ HD384 : Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- Το ΕΛΟΤ HD637 S1: Power Installations Exceeding 1KV A.C.
- Οι Κανονισμοί Ανελκυστήρων
- Η Νομοθεσία Πυροπροστασίας
- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- Οι Κανονισμοί Κατασκευών Ειδικών Κτιρίων, κ.λ.π. (θεάτρων, κινηματογράφων, σταθμών αυτοκινήτων κ.λ.π.)
- Οι Κανονισμοί Διάθεσης Λυμάτων
- Διεθνή Πρότυπα, Κανονισμοί, όπου οι Ελληνικοί δεν είναι επαρκείς ή ο Κύριος του Έργου απαιτεί.
- Σχετικά πρότυπα IEC
- Σχετικά πρότυπα DIN VDI
- Σχετικές οδηγίες VDI

3.3 Παραδοχές μελετών

3.3.1 Κλιματικές συνθήκες:

α) Οι εξωτερικές συνθήκες υπολογισμού για την Αθήνα λαμβάνονται από το ASHRAE Handbook – Fundamentals του 2013, βάσει των δεδομένων του WMO: 167160 (Αθήνα - Ελληνικό).

Τα δεδομένα αυτά θεωρούνται τα πληρέστερα και τα πλέον αξιόπιστα. Οι συνθήκες είναι οι ακόλουθες:

- Χειμώνας - ψυχρότερος μήνας
Θέρμανση 99,6%
Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου DB 1,8°C

Υγρανση 99,6%

Σημείο δρόσου DP

-6,7°C

Λόγος υγρασίας HR

2,1gr/kg ξ.α.

Μέση συμπίπτουσα θερμοκρασία WB 5,8°C

- **Θέρος - Θερμότερος μήνας 0,4%**

Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου 35,6°C

Μέση συμπίπτουσα θερμοκρασία WB 21,1°C

β) Οι εσωτερικές συνθήκες για την χειμερινή και θερινή περίοδο και τα μερίσματα νωπού αέρα που απαιτούνται σε κάθε χώρο καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού.

3.3.2 Υπολογισμός φορτίων θέρμανσης και ψύξης

α) Τα φορτία θέρμανσης των χώρων θα υπολογισθούν σύμφωνα με τη μέθοδο του DIN83, όπως καθορίζεται στο ASHRAE Handbook – Fundamentals του 2013, Chap.18. Αποδεκτός είναι επίσης ο υπολογισμός σύμφωνα με το EN 12831.

β) Τα φορτία ψύξης των χώρων θα υπολογισθούν βάσει της μεθόδου RTD της ASHRAE, όπως καθορίζεται στο ASHRAE Handbook – Fundamentals του 2013, Chap.18

Ο υπολογισμός θα γίνει με πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό θα είναι επαγγελματικής κλάσης, θα χρησιμοποιεί τις ακριβείς διαδικασίες και μεθόδους υπολογισμού της ASHRAE, θα υπολογίζει, για όλη την περίοδο ψύξης, τα μέγιστα φορτία των ζωνών, το μέγιστο ταυτοχρονισμένο φορτίο όλων των ζωνών του κτιρίου και θα εξάγει πλήρεις αναφορές αποτελεσμάτων για φορτία ζωνών και εξωτερικού αέρα, απαιτήσεις ισχύος, παροχές αέρα προσαγωγής, παροχές νερού ψύξης και πλήρη δεδομένα ψυχομετρικής ανάλυσης, περιλαμβανομένων των συνθηκών εισόδου/εξόδου του αέρα στα στοιχεία.

γ) Στον υπολογισμό του φορτίου ψύξης κάθε χώρου (αισθητού και λανθάνοντος) θα λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας 5% και του φορτίου θέρμανσης κάθε χώρου 10%.

3.3.3 Αερισμός των χώρων

α) Οι απαιτούμενες παροχές του προσαγόμενου νωπού αέρα ή του απαγόμενου αέρα από κάθε χώρο καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού.

β) Για κάθε τμήμα θα γίνεται ισολογισμός των ποσοτήτων αέρα προσαγωγής, απαγωγής και διαφεύγοντος προς το περιβάλλον ώστε να υπάρχει ισορροπία. Ο ισολογισμός αυτός θα γίνεται και για μικρότερες ακόμη ομάδες χώρων, που εξυπηρετούνται από μια κλιματιστική μονάδα.

Ο ισολογισμός θα γίνεται βασικώς στον διάδρομο του τμήματος που επικοινωνεί με όλους τους χώρους.

γ) Θα υπάρχει διαχωρισμός των δικτύων απαγωγής αέρα από τους χώρους, σε απαγωγή από καθαρούς και από ακάθαρτους χώρους (χώροι υγιεινής, ακάθαρτα, κ.λπ.).

δ) Στην Τεχνική Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού δίνεται επίσης η σχετική πίεση στην οποία διατηρείται κάθε χώρος σε σχέση με τον διάδρομο ή με χώρο που παρεμβάλλεται. Η επίτευξη των πιέσεων αυτών και η ροή του αέρα από τους καθαρούς προς τους ακάθαρτους χώρους είναι ιδιαίτερης σημασίας για χώρους όπως τα χειρουργεία, αποστείρωση κ.λπ. Η απαγωγή από τους ακάθαρτους χώρους θα γίνεται κατά προτίμηση πάνω από τα είδη υγιεινής. Επίσης δίνεται και η υπερπίεση των χώρων ως προς το περιβάλλον.

ε) Προβλέπεται η τοποθέτηση τοπικών συστημάτων αερισμού με ανάκτηση θερμότητας.

3.3.4 Στάθμη θορύβου

Οι επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου είναι:

- Γενικά για όλους τους χώρους NC 35
- Μηχανοστάσια, Αποδυτήρια NC 40

Θα υποβληθούν υπολογισμοί βάσει των στοιχείων θορύβου των επιλεγμένων από τον ανάδοχο μηχανημάτων με τους οποίους θα αποδεικνύεται η επίτευξη της επιθυμητής στάθμης θορύβου, στους δυσμενέστερους (από πλευράς δικτύου) και κρίσιμότερους χώρους κάθε τμήματος που εξυπηρετείται από μία μονάδα.

Για την εξασφάλιση των παραπάνω επιτρεπτών σταθμών θορύβου, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να λάβει κάθε απαραίτητο μέτρο στις οικοδομικές εργασίες και να εξοπλίσει τα δίκτυα αέρα με τους απαιτούμενους ηχοαποσβεστήρες και λοιπά εξαρτήματα, ώστε να εξασφαλίζονται οι επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου.

3.3.5 Δίκτυα αεραγωγών

α) Τα δίκτυα των αεραγωγών θα υπολογισθούν με τη μέθοδο της σταθερής πτώσης πίεσης (equalfriction) και για πτώση 0,8 Pa/m (0,17100 ft) ή τη μέθοδο ανάκτησης πίεσης (staticregain).

β) Οι ταχύτητες στους αεραγωγούς διανομής θα είναι σύμφωνες με τον παρακάτω πίνακα:

Τμήμα δικτύου	Μέγιστη ταχύτητα	
Έξοδος ανεμιστήρων	7,5 m/sec (1500 fpm)	(max 1600 fpm) σε εξαιρετικές

		περιπτώσεις)
Κύριοι αεραγωγοί	7,5 m/sec (1500 fpm)	
Δευτερεύοντες αεραγωγοί	6 m/sec (1200 fpm)	
Δευτερεύοντες κλάδοι	4 m/sec (800 fpm)	
Αναρρόφηση νωπού αέρα	6 m/sec (1200 fpm)	

γ) Τα μανομετρικά των ανεμιστήρων θα είναι κατά 10% τουλάχιστον μεγαλύτερα, από αυτά που θα προκύψουν από τους υπολογισμούς πτώσης στα δίκτυα αεραγωγών.

3.3.6 Αντλίες θερμότητας Συστημάτων VRF

ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410A ή R32, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 24 HP (56,0 kW). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία 27° CDB/ 19° CWB
- Εξωτερική θερμοκρασία 35° CDB
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 5 m
- Υψομετρική διαφορά 0 m

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται

με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου ή ζεστού νερού για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ. ΚΚΜ με στοιχείο νερού, ενδοδαπέδια θέρμανση και δροσισμός).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους -5° CDB έως $+43^{\circ}$ CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20° CWB έως τους $+15,5^{\circ}$ CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος -15° CWB
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου $+20^{\circ}$ DWB
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο

διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιστοιχιστική προστασία.

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (εξ) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα: ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτή (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφάλειά, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο όπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7°C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την

αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται στις εξατμιστές κατά την αντιπαγωγτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωγτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωγτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωγτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος. Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα, μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων των συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρώπινου λάθους

Προβλέπεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προβλέπεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργία. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών "DC INVERTER" δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπίκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.

Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιούργησε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση). Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή (ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΥ VAM

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 70%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη “βρώμικου” αέρα στο περιβάλλον .

Τα δυο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο απο ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται απο το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα .

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης .

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση απο το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται απο τη θέρμανση .

Ο εναλλάκτης θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου των μηχανημάτων κλιματισμού και θα συνεργάζεται με αυτά.

3.4 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

- α) Στην Τεχνική Περιγραφή καθορίζονται για κάθε χώρο τα εξής στοιχεία:
 - i) Η επιθυμητή θερμοκρασία και υγρασία κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο, ii) Η ποσότητα του νωπού αέρα, του απαγόμενου αέρα καθώς και η σχετική πίεση του χώρου προς το διάδρομο ή παρεμβαλλόμενο χώρο και το περιβάλλον.
- β) Για τους χώρους που κλιματίζονται με 100% νωπό αέρα (χωρίς ανακυκλοφορία) η ποσότητα νωπού αέρα που δίνεται στους πίνακες είναι η ελάχιστη απαιτούμενη. Η πραγματική ποσότητα θα προκύψει από τον υπολογισμό του ψυκτικού φορτίου.
- γ) Η πίεση προς τους γειτονικούς χώρους διακρίνεται σε θετική (+), αρνητική (-), ισοδύναμη (±).
- δ) Η απαγωγή αέρα προς απόρριψη υπολογίζεται ως η υπόλοιπη εναπομείνουσα ποσότητα αέρα μετά τον ισολογισμό αέρα σε σχέση με τις απαιτούμενες υπερπίεσεις.

3.5 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις των σωληνώσεων κλιματισμού, του κλιματισμού αεραγωγών και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

4. Ύδρευση (Ζεστό Νερό Χρήσης)

4.1 Εγκατάσταση ύδρευσης

4.1.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό δίδονται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο η μελέτη της εγκατάστασης ύδρευσης, η οποία στην προκειμένη περίπτωση αφορά κυρίως στην παρασκευή ζεστού νερού χρήσης με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

Η έκταση, η συγκρότηση, τα μεγέθη των βασικών μηχανημάτων και τα λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα Σχέδια.

4.2 Κανονισμοί

- EN 806 Specification for installations inside buildings conveying water for human consumption
- ΤΟΤΕΕ 2411/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2010, Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης
- ΤΟΤΕΕ 20701 -3/2010, Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών
- Κανονισμοί και Οδηγίες της Ε.ΥΔ.ΑΠ
- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Οικοδομικός & Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Τα Πρότυπα του ΕΛΟΤ
- Το ΕΛΟΤ HD384 : Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- Το ΕΛΟΤ HD637 S1: Power Installations Exceeding 1KV A.C.
- Οι Κανονισμοί Ανελκυστήρων
- Η Νομοθεσία Πυροπροστασίας
- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- Οι Κανονισμοί Κατασκευών Ειδικών Κτιρίων, κ.λ.π. (θεάτρων, κινηματογράφων, σταθμών αυτοκινήτων κ.λ.π.)
- Οι Κανονισμοί Διάθεσης Λυμάτων
- Διεθνή Πρότυπα, Κανονισμοί, όπου οι Ελληνικοί δεν είναι επαρκείς ή ο Κύριος του Έργου απαιτεί.
- Σχετικά πρότυπα DIN
- Πρότυπα EN 12975-1-2 και EN 12976-1-2

- Πρότυπο EN 60335-1:2012
- Οδηγία 2014/68/ΕΕ (Εξοπλισμός υπό πίεση)

4.3 Παραδοχές μελέτης

- **Δίκτυο σωληνώσεων:** Κατά τον υπολογισμό των σωληνώσεων ύδρευσης και των παρελκομένων αυτών, ο ανάδοχος θα λάβει υπόψη του τους Κανονισμούς που αναφέρθηκαν και τις παραδοχές των επομένων παραγράφων.

Το δίκτυο από το συλλέκτη του υδροστασίου και μετά θα είναι ορατό, από γαλβανισμένους σωλήνες. Εάν από τους υπολογισμούς προκύπτει σωλήνας διατομής μεγαλύτερης από Φ100 το δίκτυο θα διαχωρίζεται σε περισσότερους κλάδους οι οποίοι θα αναχωρούν από τον συλλέκτη του υδροστασίου.

- **Κρύο και ζεστό νερό χρήσης**

α) Ταχύτητα νερού (m/s)

Αναρρόφηση αντλιών	0,5	έως	1,0
Κατάθλιψη αντλιών	1,5	έως	3,0
Σωληνώσεις διανομής στο υπόγειο	1,5	έως	2,0
Κατακόρυφες σωληνώσεις ανόδου	1,0	έως	1,5
Υπόλοιπες σωληνώσεις	0,9	έως	1,3
Γραμμές ανακυκλοφορίας	0,2	έως	0,3

β) Θερμοκρασίες ζεστού νερού

Όλοι οι χώροι τροφοδοτούνται με ζεστό νερό θερμοκρασίας 55 °C

γ) Πιεστικό συγκρότημα

Διαστασιολόγηση πιεστικού συγκροτήματος για ΔΡ=1,5 έως 2 bar.

δ) Καταναλώσεις

Υπολογίζονται σύμφωνα με την TOTEE 2411/86.

ε) Σκληρότητα νερού δικτύου

Σε όλο το δίκτυο η σκληρότητα του νερού είναι αυτή του δικτύου πόλης της Ε.ΥΔ.ΑΠ., ενώ για ειδικές χρήσεις προβλέπεται η εγκατάσταση παραγωγής αποσκληρυμένου νερού σε δύο ποιότητες 0° dh και 4° dh

Με αποσκληρυμένο νερού 0° dh θα τροφοδοτούνται οι ατμογεννήτριες και τα πιστόλια καθαρισμού της κεντρικής μονάδας αποστείρωσης.

Με αποσκληρυμένο νερού 4° dh θα τροφοδοτούνται οι συσκευές και τα μηχανήματα της κεντρικής μονάδας αποστείρωσης και τα δίκτυα θέρμανσης - κλιματισμού.

4.4 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

Οι απαιτήσεις ανά χώρο καθορίζονται στα Σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή και θεωρούνται ως τα ελάχιστα που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο.

4.5 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον τα **διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης**.

5. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών, γειώσεις - αντικεραυνική προστασία

5.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό δίδονται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων.

5.2 Κανονισμοί

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384:2004, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- Πρότυπο CENELEC HD 60364-7-710:201 X Low-voltage electrical installations - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations
- I EC 60364-7-710:2002-11 "Electrical installations of buildings - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations"
- DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710): 2002-11 „Errichten von Niederspannungsanlagen; Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Teil 710: Medizinischgenutzte Bereiche "
- I EC 60364-4-41: 2005-12 "Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock"
- IEC 61557-8: 2007-01 "Electrical safety in low voltage distribution systems up to AC 1000 V and DC 1500 V - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring for IT systems"
- IEC 61557-9:1999-09 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems
- IEC 61439-1: "Low-voltage switchgear and controigear assemblies - Part 1: "General rules";
- IEC 61439-2: "Power switchgear and controigear assemblies"
- Οδηγίες της Διεύθυνσης εκμετάλλευσης και διανομής της ΔΕΗ
- Π.Δ. 422/79, "Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας στους χώρους εργασίας" (ΦΕΚ-128/Α/15.06.79).
- EN 12464 Lighting of work places Part 1: Indoor work places

- EN 12464 Lighting of work places Part 2: Outdoor work places
- EN 50172 Emergency escape lighting systems
- EN 1838 Lighting applications - emergency lighting
- ΕΛΟΤ EN 62305:2006, Προστασία από κεραυνούς
- ΕΛΟΤ EN 50164, Απαιτήσεις εξαρτημάτων συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- Αμερικάνικο NFPA 99 "Health Care Facilities Code", 2012
- Σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN, EN
- Σχετικά πρότυπα IEC
- Σχετικά πρότυπα DIN VDE
- Σχετικές οδηγίες VDE

5.3 Παραδοχές μελέτης

5.3.1. Φωτισμός

Οι απαιτήσεις φωτισμού εσωτερικών χώρων λαμβάνονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464 Lighting of workplaces Part 1: Indoor workplaces.

Οι συντελεστές ανάκλασης για καθαρούς χώρους (cleanrooms) λαμβάνονται:

- Οροφής $c \geq 0,70$
- Τοίχων $w \geq 0,50$
- Δαπέδου $f \geq 0,30$

Ο συντελεστής συντήρησης για καθαρούς χώρους λαμβάνεται 0,80.

Ο υπολογισμός φωτισμού των χώρων θα γίνει με το πρόγραμμα DIALUX.

Οι απαιτήσεις φωτισμού εξωτερικών χώρων λαμβάνονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464 Lighting of workplaces Part 2: Outdoor workplaces.

Οι απαιτήσεις φωτισμού ανά χώρο καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

5.3.2. Τροφοδοσία καταναλώσεων

5.3.2.1 Φορτία

α. Φωτισμός

Για τον υπολογισμό των φορτίων των κυκλωμάτων φωτισμού θα ληφθούν υπόψη οι παρακάτω συντελεστές ετεροχρονισμού:

- Διάδρομοι, χώροι αναμονής, κλιμακοστάσια: 1,0
- Λοιπά κυκλώματα φωτισμού: 0,9

β, Ρευματοδότες

Μονοφασικοί ρευματοδότες:

- Ονομαστικό φορτίο: 200 VA

- 2-4 ρευματοδότες ανά κύκλωμα με παρεμβολή σε κάθε πίνακα, ηλεκτρονόμων διαφυγής (ένας μονοφασικός ηλεκτρονόμος διαφυγής ανά 4 κυκλώματα).

Τριφασικοί ρευματοδότες

- Ονομαστικό φορτίο 2000 VA
- 2-3 ρευματοδότες ανά κύκλωμα με παρεμβολή σε κάθε πίνακα, ηλεκτρονόμων διαφυγής.

γ. Κινητήρες

Το φορτίο κάθε κινητήρα λαμβάνεται από την απαιτούμενη ισχύ στον άξονα στο αμέσως επόμενο μέγεθος. Ειδικά για κινητήρες μέχρι 10 kW είναι της τάξης 25% πάνω από την ισχύ στον άξονα. Για μεγαλύτερους κινητήρες 15%.

5.3.2.2 Καλωδιώσεις

- α. Οι καλωδιώσεις και οι μπάρες των πινάκων κατασκευάζονται από χαλκό,
- β. Θερμοκρασία περιβάλλοντος (υπολογισμού) 35 °C
- γ. Θερμοκρασία στα Λεβητοστάσια τουλάχιστον 45 °C
- δ. Θερμοκρασία περιβάλλοντος υπολογισμού σε κανάλια καλωδίων 45 °C (εφ' όσον δεν προκύψει μεγαλύτερη από τον υπολογισμό ανόδου θερμοκρασίας του αέρα στο κανάλι)

ε. Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγού κατά την κανονική λειτουργία:

- Για μόνωση αγωγών από PVC 70 °C
- Για μόνωση από πολυαιθυλένιο 70 °C
- Για μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο 90 °C

στ. Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγού κατά το βραχυκύκλωμα:

- Για μόνωση από PVC 160 °C
- Για μόνωση από πολυαιθυλένιο 150 °C
- Για μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο 250 °C
- Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος 1 sec.

ζ. Χαρακτηριστικές καλωδίων

Οι χαρακτηριστικές ρεύματος, χρόνου καλωδίων με βάση την επιτρεπόμενη θερμοκρασία θα αντιστοιχούν είτε στην οδηγία 26 της ΔΕΗ είτε στο VDE 0298 είτε στο VDE 0100 Beiblatt 5: 2017.

η. Πτώση τάσης για τα κυκλώματα φωτισμού

Η επιτρεπόμενη πτώση τάσης για δίκτυα φωτισμού θα είναι 1% από υποπίνακα μέχρι φωτιστικό σημείο και 3% συνολικά από Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) μέχρι το φωτιστικό σημείο.

θ. Πτώση τάσης για τα κυκλώματα κίνησης

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης για δίκτυο κίνησης από Γ.Π.Χ.Τ. θα είναι 5% στην κανονική λειτουργία. Η διατομή που θα επιλεγεί θα πρέπει από άποψη πτώσης τάσης να εξασφαλίζει ασφαλή εκκίνηση του κινητήρα στις περιπτώσεις κινητήρων βαριάς εκκίνησης.

ι. Ελάχιστες διατομές

Για τα κυκλώματα φωτισμού χρησιμοποιείται κατά κανόνα διατομή $1,5 \text{ mm}^2/10 \text{ A}$.

Για τα κυκλώματα ρευματοδοτών χρησιμοποιείται κατά κανόνα διατομή $2,5 \text{ mm}^2/16 \text{ A}$.

Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας κινητήρων διατομή τουλάχιστον $2,5 \text{ mm}^2$.

Για τροφοδοσία πινάκων η ελάχιστη διατομή είναι 10 mm^2 .

Όλα τα τροφοδοτικά καλώδια είναι πενταπολικά μέχρι την διατομή των 50 mm^2 της αυτής διατομής.

5.3.2.3 Προστασία γραμμών

Για την προστασία γραμμών κατά περίπτωση χρησιμοποιούνται:

- α. Για τα κυκλώματα φωτισμού χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής, τύπου B όπως και για τα αντίστοιχα των ρευματοδοτών.
- β. Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας FCU και αντίστοιχων καταναλώσεων κίνησης μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής, τύπου C ή K.
- γ. Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας κινητήρων αυτόματοι διακόπτες (Motor Starters) και ρελαί. Κινητήρες μέχρι $7,5 \text{ kW}$ εκκινούν απ' ευθείας ενώ για μεγαλύτερες ισχείς χρησιμοποιούνται διακόπτες αστέρα - τριγώνου ή άλλοι τρόποι εκκίνησης για μειωμένο ρεύμα εκκίνησης.

5.3.2.4 Ετεροχρονισμός - συνφ

Για τον υπολογισμό των φορτίων του πίνακα λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω συντελεστές ετεροχρονισμού και συντελεστές ισχύος συν φ.

α. Συντελεστές ισχύος (συν φ)

Φωτισμός :	συν φ = 0,85
Ρευματοδότες:	συν φ = 0,90
Ιατρικός εξοπλισμός	συν φ = 0,85
Μηχανήματα κλιματισμού - αερισμού, ανλίεςκ.λ.π.	συν φ = 0,85
Ψύκτες:	συν φ = 0,90

β. Συντελεστές ετεροχρονισμού β1.

Γενικοί πίνακες - Τοπικοί Υποπίνακες

Φωτισμός:	$\eta = 0,9$
Ρευματοδότες:	$\eta = 0,50$
Ιατρικός εξοπλισμός	$\eta = 0,60 *$
Κλιματισμός	$\eta = 1,0$

Ανελκυστήρες	$\eta = 1,0$
Πλυντήρια - Αποστείρωση	$\eta = 0,60$
* (Ο συντελεστής θα επανεκτιμηθεί με ευθύνη του Αναδόχου)	

32. Πεδία στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης

Φωτισμός	$\eta = 0,80$
Ρευματοδότες	$\eta = 0,20$
Ιατρικός εξοπλισμός	$\eta = 0,35^*$
Κλιματισμός	$\eta = 0,80$
Ανελκυστήρες	$\eta = 0,80$
Πλυντήρια - Αποστείρωση	$\eta = 0,60$

Με βάση το συνολικό φορτίο και με $\cos\phi = 0,85$ υπολογίζεται το ρεύμα, η διατομή του καλωδίου και το μέσον προστασίας (αυτόματος διακόπτης ή ασφάλεια κ.λ.π.).

5.3.2.5 Εφεδρείες

Οι εφεδρείες στη διαστασιολόγηση των επί μέρους τμημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα είναι:

- α. Καλώδια τροφοδότησης πινάκων: Προσαυξάνεται κατά 20% η μέγιστη υπολογιζόμενη ονομαστική ένταση.
- β. Μετασχηματιστές: Προσαύξηση 20% στο μέγεθος των μετασχηματιστών.
- γ. Εφεδρική παραγωγή ενέργειας: Προσαύξηση 10% στο μέγεθος των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών και του UPS.

5.3.3. Αγωγοί τροφοδοσίας πινάκων

5.3.3.1 Γενικά

Ο κάθε πίνακας θα είναι κατάλληλος για να τροφοδοτήσει μία από τις παρακάτω καταναλώσεις:

- Κανονικής ισχύος (τροφοδοσία από ΔΕΗ)
- Ισχύος ανάγκης (τροφοδοσία από Η/Ζ)
- Μη διακοπτόμενης ισχύος (τροφοδοσία από UPS)

5.3.3.2 Έλεγχος σε πτώση τάσης

Τα καλώδια τροφοδοσίας πινάκων και καταναλώσεων ελέγχονται σε πτώση τάσης σύμφωνα με τις σύνθετες αντιστάσεις τους.

Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσεως από τον Υποσταθμό μέχρι τις καταναλώσεις: α. Πίνακες φωτισμού - ρευματοδοτών: 3%

β. Πίνακες κίνησης: 5%

5.3.3.3 Έλεγχος γειτνίασης - θερμοκρασία περιβάλλοντος

Γίνεται έλεγχος της διατομής με βάση τη διάταξη και το πλήθος των καλωδίων που μεταφέρεται σε κάθε σχάρα ή σωλήνωση και λαμβάνεται υπόψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος (βλέπε παράγρ. 2.2).

5.3.3.4 Έλεγχος σε βραχυκύκλωμα

Ελέγχεται σε βραχυκύκλωμα η διατομή του καλωδίου κάθε πίνακα ή μεγάλης κατανάλωσης σε σχέση με τον χρόνο δράσης του μέσου προστασίας (αυτόματος διακόπτης, ασφάλειες) (βλέπε παράγρ. 2.2).

5.3.4 Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Στη μελέτη θα υπολογιστεί από τον ανάδοχο το συμμετρικό τριφασικό και μονοφασικό βραχυκύκλωμα 1k το οποίο αποτελεί αναγκαία και ικανή συνθήκη προσδιορισμού και ρύθμισης των στοιχείων των ηλεκτρικών πινάκων.

Οι υπολογισμοί να γίνουν για όλες τις πηγές ενέργειας (παροχή από Δ.Ε.Η., παροχή από ένα Η/Ζ).

Στον υπολογισμό θα ληφθούν υπόψη:

- Ισχύς βραχυκύκλωσης ΔΕΗ: 250 MVA
- Μέση Τάση: 15kV-20kV
- Χαμηλή Τάση: 0,4 kV
- Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος: 1 sec.

5.3.5 Επιλεκτική προστασία

Η μελέτη θα εξετάζει λεπτομερώς όλες τις κρίσιμες περιπτώσεις επιλεκτικής συνεργασίας μεταξύ των διακοπτικών στοιχείων της διανομής.

Η μελέτη θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων.

5.3.6 Συνοπτικός υπολογισμός φορτίου

Ο ανάδοχος στη μελέτη θα παραδώσει πλήρεις υπολογισμούς και συγκεντρωτικές καταστάσεις στις οποίες θα δείχνονται ανά πίνακα:

- Η εγκατεστημένη ισχύς ομοειδών φορτίων (φωτισμός, μικρή κίνηση, κλιματισμός κ.λπ.).
- Η μέγιστη ισχύς ομοειδών φορτίων
- Η μέγιστη ισχύς του συστήματος

5.4 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

Οι απαιτήσεις ανά χώρο καθορίζονται στα Σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή και θεωρούνται ως τα ελάχιστα που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο.

5.5 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις ηλεκτρικών-φωτισμού και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

6. Εγκατάσταση συστήματος κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης (BEMS)

6.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό δίνονται τα στοιχεία με βάση τα οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης (BEMS) των εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Η έκταση, η συγκρότηση, τα μεγέθη των βασικών συσκευών και τα λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

6.2 Κανονισμοί

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384:2004, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- ANSI/ASHRAE Standards 135-2010, BACnet AData Communication Protocol for Building Automation and Control Networks (ANSI Approved)
- ANSI/ASHRAE 135.1-2009- Method of Test for Conformance to BACnet (ANSI approved)
- EIA/TIA 568: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- EIA/TIA 569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- EIA/TIA 570: Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard
- EIT/TIA 606: Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
- VDE080: "Regulations for erection and operation of telecommunication installations, including data processing equipment".
- Σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN, EN
- Σχετικά πρότυπα DIN, DIN VDE
- Σχετικές οδηγίες VDE

6.3 Παραδοχές μελέτης

1. Θα εγκατασταθεί σύστημα κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης (BEMS) των εγκαταστάσεων της νέας πτέρυγας. Το σύστημα συγκροτείται από κεντρική και τοπικές μονάδες ελέγχου.
2. Η κεντρική μονάδα περιλαμβάνει υπολογιστές που συνδέονται σε δίκτυο με τις τοπικές μονάδες. Η κεντρική μονάδα τοποθετείται στο χώρο κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.
3. Οι τοπικές μονάδες ελέγχου είναι αυτόνομες προγραμματιζόμενες μονάδες επεξεργασίας, συνδεόμενες προς την κεντρική, οι οποίες ελέγχουν και παρακολουθούν τη λειτουργία των συστημάτων των εγκαταστάσεων. Περιλαμβάνονται όλα τα αισθητήρια κατάσταση και τα όργανα μέτρησης. Οι τοπικές μονάδες τοποθετούνται στους χώρους των εγκαταστάσεων που ελέγχουν.
4. Η κεντρική μονάδα θα έχει την ικανότητα να παρουσιάσει στην οθόνη διαγράμματα λειτουργίας όλων των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων και μηχανημάτων, με δυνατότητα επέμβασης και ρυθμίσεων σε κάθε μηχανήμα.
5. Θα υπάρχει πρόβλεψη στο λογισμικό για τη σύνδεση και υφιστάμενων εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως καθορίζεται παρακάτω.

6.4 Τεχνικές απαιτήσεις

Οι επιτηρούμενες και ελεγχόμενες εγκαταστάσεις καθορίζονται παρακάτω:

6.4.1. Κλιματισμός-Θέρμανση-Αερισμός,

α. Ανεμιστήρες απαγωγής από καθαρούς (ένα μοτέρ) ή ακάθαρτους (δύο μοτέρ το ένα stand-by) χώρους:

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ / ΕΚΤΟΣ, AUTO / MANUAL, ΕΤΟΙΜΟ / ΣΕ ΕΠΙΣΚΕΥΗ
- Βλάβη (υπερφόρτωση, έλλειψη ροής)

β. Αερόψυκτοι Ψύκτες και Υδρόψυκτες Αντλίες Θερμότητας :

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ / ΕΚΤΟΣ, AUTO / MANUAL
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού ΕΙΣΟΔΟΥ / ΕΞΟΔΟΥ για κάθε ψύκτη
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού συμπυκνωτή ΕΙΣΟΔΟΥ/ ΕΞΟΔΟΥ
- Βλάβη ψύκτη

6.4.2 Υδραυλικά - Ατποχετεύσεις

α. Δίκτυο παροχής νερού:

- Μέτρηση πίεσης νερού (στους συλλέκτες κρύου και ζεστού νερού)

- Μέτρηση θερμοκρασίας ζεστού νερού χρήσης (προσαγωγή - επιστροφή)
- Μέτρηση παροχής ζεστού νερού χρήσης
- Εντολή εκκίνησης αντλίας επιστροφής ζεστού

β. Πιεστικό συγκρότημα (inverter):

- Κατάσταση λειτουργίας αντλιών
- Βλάβη γενικώς
- Μέτρηση παροχής κρύου νερού χρήσης

γ. Αντλιοστάσια απορροής υδάτων:

- Μέτρηση στάθμης νερού και H/L και EL/Laiarms
- Υπερχείλιση
- Κατάσταση λειτουργίας αντλιών

6.4.3 Υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης

- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ / ΕΚΤΟΣ των αντλιών: KYΡΙΩΝ, JOCKEY
- Βλάβη από υπερφόρτωση, έλλειψη τάσεως
- Μέτρηση πίεσης νερού πυρόσβεσης
- Σήμανση κατώτατης στάθμης νερού πυρόσβεσης
- Σήμανση εκκίνησης λειτουργίας κλάδων sprinklers

6.4.4 Ανελκυστήρες

- Βλάβη (κλήση από κάθε θάλαμο)
- Ένδειξη θέσεως κάθε ανελκυστήρα (διασύνδεση με το ειδικό PLC ανελκυστήρων)

6.4.5 Πυρανίχνευση

- Βλάβη από έλλειψη τάσης
- Σήμανση πυρκαϊάς γενικώς
- Κατάσταση πυροδιαφραγμάτων ΑΝΟΙΚΤΟ/ΚΛΕΙΣΤΟ

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα λαμβάνει τα σήματα συναγερμού από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

Στο χώρο κεντρικού ελέγχου θα εγκατασταθεί πίνακας επαναληπτικός του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης, ο οποίος θα έχει όλες τις ενδείξεις του κεντρικού πίνακα.

Έτσι θα είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος του συστήματος πυρανίχνευσης από το χώρο κεντρικού ελέγχου.

Το σύστημα κεντρικού ελέγχου θα λαμβάνει την κατάσταση (ανοιχτό-κλειστό) όλων των πυροδιαφραγμάτων (Firedampers). Στην περίπτωση δε που πάρει σήμα ότι έκλεισε κάποιο πυροδιάφραγμα, θα διακόπτει τη λειτουργία του αντίστοιχου ανεμιστήρα.

6.4.6 Ωρολόγια

- Βλάβη μάννας

6.4.7. Ηλεκτρική εγκατάσταση

α. Πίνακας Ανάγκης

- Κατάσταση ΔΕΗ/ΕΗΖ
- Μέτρηση τάσης ΕΗΖ
- Βλάβη (γενική)
- Μέτρηση έντασης - ισχύος
- Μέτρηση συχνότητας

6.4.8 Εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη

- Κατάσταση λειτουργίας AUTO/MANUAL, ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ
- Βλάβη γενικά
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού ψύξης για κάθε Η/Ζ
- Μέτρηση πίεσης λαδιού
- Μέτρηση τάσης συσσωρευτών για κάθε Η/Ζ
- Σήμανση κατώτατης στάθμης πετρελαίου
- Μέτρηση τάσης, έντασης, ισχύος, ενέργειας (KWH) και συχνότητας για κάθε Η/Ζ
- Παραλληλισμός ΕΗΖ

6.4.9 Συστήματα αδιάλειπτου παροχής (UPS)

- Μέτρηση τάσης και έντασης συσσωρευτών - εισόδου ΔΕΗ - εξόδου UPS
- Κατάσταση λειτουργίας UPS/ΔΕΗ
- Ωρες λειτουργίας και γενική βλάβη από κάθε UPS
- Θερμοκρασία χώρου συσσωρευτών
- Μέτρηση αρμονικών στην είσοδο και έξοδο των UPS
- Φόρτιση συσσωρευτών

6.4.10 Εξωτερικός φωτισμός (πρόβλεψη)

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

6.4.11 Εσωτερικός φωτισμός

α) Φωτισμός διαδρόμων και κοινοχρήστων χώρων νέας πτέρυγας και διαρρύθμισης

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

β) Φωτισμός εσωτερικών χώρων νέας πτέρυγας και διαρρύθμισης

- Αναφορά κατάστασης σε συνδυασμό με τα τοπικά συστήματα ελέγχου φωτισμού των χώρων, όπου αυτά προβλέπονται.

γ) Φωτισμός διαδρόμων και κοινοχρήστων χώρων υφιστάμενων (πρόβλεψη) διαρρύθμισης

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

δ) Φωτισμός εσωτερικών χώρων υφιστάμενων (πρόβλεψη)

- Αναφορά κατάστασης σε συνδυασμό με τα τοπικά συστήματα ελέγχου φωτισμού των χώρων, όπου αυτά προβλέπονται.

6.4.12 Συστήματα έναντι κλοπής (πρόβλεψη)

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

6.5 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικού ελέγχου εγκαταστάσεων (BMS) και παρακολούθησης και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

7. Φ/Β Σύστημα

7.1 Εισαγωγή

Στο Κεφάλαιο αυτό δίδονται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο η Μελέτη του Φ/Β Συστήματος. Τα μεγέθη και η συγκρότηση των βασικών μηχανημάτων της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα Σχέδια.

7.2 Κανονισμοί – Πρότυπα

- EN – IEC 61215
- EN – IEC 61730
- IEC 60364-7-712 Ed. 1.0
- VDE 0126-1-1 (Αποφυγή νησιδοποίησης)

- IEC 60364-4-41
- ΕΛΟΤ HD 384 – Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- EN – IEC 62446
- EN 50081-1,-2
- ΕΛΟΤ EN 61000
- ΕΛΟΤ EN 50164
- ΕΛΟΤ EN 62305
- ΕΛΟΤ EN 61643
- Απόφαση με Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759/Β'/5-3-2019)
- Απόφαση με Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/74999/3024 (ΦΕΚ 3971/Β'/30-08-2021)

7.3 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

Οι απαιτήσεις του χώρου εγκατάστασης του Φ/Β Συστήματος καθορίζονται στα Σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή και θεωρούνται ως τα ελάχιστα που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο.

7.4 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις της χωροθέτησης των Φ/Β πλαισίων και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

8. Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (Μ.Ε.Α.)

Το τεύχος της ΜΕΑ θα περιλαμβάνει τα εξής:

Α. Γενικές πληροφορίες

A.1 Γενικά στοιχεία κτιρίου: τοποθεσία, χρήση κτιρίου (κατοικία, γραφεία, κ.ά.), πρόγραμμα λειτουργίας (ωράριο), αριθμός χρηστών (συνολικός και ανά βάρδια για κτίρια με 24ώρη λειτουργία).

A.2 Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, αερισμός, φωτισμός). Αν υπάρχουν χώροι με διαφορετικές συνθήκες, όπως στακίρια νοσοκομείων, αναφέρονται αναλυτικά.

A.3 Δεδομένα και παραδοχές για τους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου σύμφωνα με το άρθρο 5 της παρούσας.

A.4 Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, διεύθυνση, ένταση και ταχύτητα ανέμου κ.ά.), όπως ορίζονται με σχετική TOTEE.

A.5 Σύντομη περιγραφή και τεκμηρίωση του ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου όσον αφορά στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και το σχεδιασμό των τεχνικών συστημάτων, καθώς και στα προτεινόμενα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας / ορθολογικής χρήσης ενέργειας και ΑΠΕ.

A.6 Αναφορά του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, καθώς και των παραδοχών που λαμβάνονται υπόψη για την εφαρμογή της μεθοδολογίας όπως:

α) Οι θερμικές ζώνες, όπως καθορίζονται στο άρθρο 3 της παρούσας. Στην περίπτωση που για την εκπόνηση της μελέτης απαιτείται ο διαχωρισμός του κτιρίου σε ζώνες (λόγω διαφοροποίησης της χρήσης των χώρων του), για τις ζώνες που καθορίζονται στους υπολογισμούς θα πρέπει να υπάρχει σχηματική και αναλυτική περιγραφή και όλα τα δεδομένα ή/και οι παραδοχές – εκτός των κλιματικών – πρέπει να αναφέρονται ανά ζώνη.

β) Οι θερμογέφυρες στα διάφορα στοιχεία του κτιριακού κελύφους.

B. Σχεδιασμός κτιρίου

B.1 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.ά.).

B.2 Τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού, λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση.

B.3 Τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος.

B.4 Τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδό διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό).

B.5 Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).

B.6 Περιγραφή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους (κατακόρυφης / κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30ο από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης.

B.7 Περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτιρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για την 21η Δεκεμβρίου και την 21^η Ιουνίου.

B.8 Γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.

B.9 Σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

Γ. Κτιριακό κέλυφος

Γ.1 Θερμοφυσικά χαρακτηριστικά του κτιριακού κελύφους και των ανοιγμάτων (θερμοπερατότητα, ανακλαστικότητα, διαπερατότητα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.).

Γ.2 Περιγραφή της θέσης, των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και του τύπου της θερμομόνωσης, όπου αυτή προβλέπεται (οροφές, δάπεδα, τοιχοποιία).

Γ.3 Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδόν αδιαφανών στοιχείων του εξωτερικού κελύφους (τοιχοποιίας, οροφής, δαπέδων, φέροντα οργανισμού), έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.

Γ.4 Συντελεστής θερμοπερατότητας των εσωτερικών χωρισμάτων που διαχωρίζουν θερμαινόμενες και μη θερμαινόμενες ζώνες του κτιρίου.

Γ.5 Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδό ανοιγμάτων και γυάλινων προσόψεων, έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.

Δ. Τεχνικά συστήματα

Δ.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ΘΨΚ (απόδοση συστημάτων, είδος καυσίμου, χρόνος λειτουργίας, είδος και ισχύς τερματικών μονάδων, είδος και ισχύς βοηθητικών συστημάτων διανομής, απώλειες δικτύου κ.ά.).

Δ.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά των κεντρικών μονάδων διαχείρισης αέρα και συστήματος μηχανικού αερισμού (διατάξεις συστήματος, φίλτρα, ύγρανση, στοιχεία ψύξης/θέρμανσης, ισχύς ανεμιστήρων κ.ά.).

Δ.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής και διανομής ΖΝΧ (τύπος, ισχύς, ημερήσια κατανάλωση νερού, επιθυμητή θερμοκρασία ΖΝΧ, απώλειες δικτύου, ποσοστό ηλιακών συλλεκτών κ.ά.).

Δ.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ΖΝΧ (τύπος, συντελεστές απόδοσης κ.ά.).

Δ.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος τεχνητού φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα (ζώνες φυσικού φωτισμού, ώρες χρήσης φυσικού φωτισμού, αυτοματισμοί, διάταξη διακοπών, είδος φωτιστικών, φωτιστική ικανότητα λαμπτήρων κ.ά.). Αναφορά στα συστήματα σύζευξης φυσικού και τεχνητού φωτισμού και άλλα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας.

Δ.6 Περιγραφή κεντρικού συστήματος παρακολούθησης και ενεργειακού ελέγχου (BEMS), των προβλεπόμενων αυτοματισμών και ελέγχων και το αναμενόμενο όφελος τους στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, εφόσον προβλέπεται η εγκατάσταση και χρήση τους.

Δ.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά λοιπών συστημάτων, όπου προβλέπονται, και αντίστοιχη αποτύπωσή τους στα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια, όπως: ΑΠΕ, (φωτοβολταϊκά, γεωθερμικές αντλίες θέρμανσης/ψύξης), ΣΗΘ (τύπος και ισχύς συστήματος, καύσιμο, ηλεκτρικά και θερμικά φορτία κάλυψης κ.ά.), κεντρικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση).

Ε. Αποτελέσματα υπολογισμών

Ε.1 Αναλυτικά αποτελέσματα των υπολογισμών με σαφή αναφορά των μονάδων μέτρησης των μεγεθών, όπως:

- Θερμικές απώλειες κελύφους και αερισμού, ηλιακά και εσωτερικά κέρδη κλιματιζόμενων χώρων.
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (ΘΨΚ, ΖΝΧ, φωτισμό), ανά θερμική ζώνη και ανά πηγή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμό, πετρέλαιο κ.ά.).
- Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (ΘΨΚ, ΖΝΧ, φωτισμό) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Ε.2 Την ενεργειακή κατηγορία στην οποία κατατάσσεται το κτίριο ή η κτιριακή μονάδα.

9. Χρονοδιάγραμμα κατασκευής

Σύνταξη χρονοδιαγράμματος υλοποίησης του συνολικού έργου σε όλες τις μορφές που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία (ευθύγραμμα, δικτυωτό, κτλ.), το οποίο θα καλύπτει κατ' ελάχιστον όλες τις απαιτήσεις των άρθρων 145 και 147 του ν.4412/2016 (και τις απαιτήσεις της παραγράφου 3, 8 και 21 του άρθρου 153 του ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει). Επίσης περιλαμβάνεται και ο Πίνακας Συμμόρφωσης συμπληρωμένος από τους διαγωνιζόμενους.

Ειδικότερα στον τόμο αυτό θα περιλαμβάνονται οι παρακάτω τρεις υποφάκελοι με την μορφή που περιγράφεται:

Α. «Τεχνική έκθεση μεθοδολογίας μελέτης και κατασκευής».

Το αρχείο αυτό θα περιλαμβάνει τεχνική έκθεση μεθοδολογίας μελέτης και κατασκευής για την τεκμηρίωση του χρονοδιαγράμματος του έργου, στην οποία θα παρουσιάζεται η ανάλυση του σε πακέτα εργασίας (WBS) και θα προσδιορίζονται οι δραστηριότητες που θα αντιστοιχούν στο χαμηλότερο επίπεδο, με περιγραφή των αλληλουχιών-αλληλεξαρτήσεων τους. Θα προσδιορίζονται αναλυτικά οι απαιτούμενοι πόροι (φύλλο πόρων σχεδιασμού) σε προσωπικό, μηχανήματα και εξοπλισμό, και η ανάθεση τους (μεμονωμένα ή σε ομάδες) ανά δραστηριότητα. Θα προσδιορίζεται η απόδοση (παραγωγικότητα) των πόρων η ομάδας πόρων (ανάλογα με τον τρόπο που έχει γίνει η ανάθεση) ανά δραστηριότητα. Η εκτίμηση των χρόνων εκτέλεσης κάθε δραστηριότητας θα προκύπτει από αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα.

Β. «Χρονοδιαγράμματα».

Στο αρχείο αυτό περιλαμβάνονται τα χρονοδιαγράμματα του έργου τα οποία θα συνταχθούν ανά ημερολογιακή ημέρα (οι διαγωνιζόμενοι για την σύνταξη της τεχνικής τους προσφοράς θα ορίσουν ως ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης και έναρξης του χρονοδιαγράμματος του έργου την 01-06-2023, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο άρθρο 6της ΕΣΥ. Τα χρονοδιαγράμματα θα υποβληθούν σε όλες τις μορφές που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία (ευθύγραμμα, δικτυωτό, κτλ.) πρέπει να συμμορφώνονται και να εμφανίζουν όλες τις προβλεπόμενες

προθεσμίες της ΕΣΥ και των τευχών δημοπράτησης. Τα ευθύγραμμα χρονοδιαγράμματα (GANTT, χρήση πόρων, κτλ.) θα σχεδιαστούν αφού θα έχει προηγηθεί ο υπολογισμός των διαρκειών των δραστηριοτήτων και η σύνταξη του χρονοδιαγράμματος σε μορφή δικτυωτού γραφήματος, με την διαδικασία PERT. Στο γραμμικό αλλά και το δικτυωτό διάγραμμα πρέπει να αποτυπώνονται όλες οι απαιτούμενες δραστηριότητες για την συνολική εκτέλεση του έργου σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και να προσδιορίζεται σαφώς η κρίσιμη διαδρομή του έργου. Η αποφυγή υπεραναθέσεων πόρων κα αποδεικνύεται από το χρονοδιάγραμμα χρήσης πόρων, το οποίο επίσης κα συνταχθεί ανά ημέρα.

Γενικά ο διαγωνιζόμενος οφείλει να τεκμηριώσει με επιστημονικά αποδεκτό τρόπο την αντικειμενικότητα τον σχεδιασμού του και να προσδιορίσει τον κίνδυνο αποκλίσεων. Επισημαίνεται το χρονοδιάγραμμα πρέπει να έχει συνταχθεί με τρόπο που να επιτρέπει την δυνατότητα επιβεβαίωσης του και εντοπισμού των αποκλίσεων κατά την υλοποίηση του έργου (tracking).

Γ. «Πίνακας Συμμόρφωσης».

Θα υποβληθεί συμπληρωμένος ο Πίνακας Συμμόρφωσης που παρατίθεται ως παράρτημα στην Διακήρυξη και συμπληρώνεται έτσι, ώστε οι διαγωνιζόμενοι να τεκμηριώνουν τις απαντήσεις στις ελάχιστες απαιτούμενες προδιαγραφές με παραπομπές στην Τεχνική Προσφορά τους. Ο Πίνακας Συμμόρφωσης έχει συγκεκριμένη δομή, ώστε να διευκολυνθεί το έργο της αξιολόγησης και συμπληρώνεται με βάση τις κάτωθι επισημάνσεις:

Στήλη: Α/Α

Στην στήλη αυτή αναγράφεται ο αύξων αριθμός κατά κατηγορία και υποκατηγορία των στοιχείων που περιγράφονται στην επόμενη στήλη.

Στήλη: ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στην στήλη αυτή περιγράφονται οι αντίστοιχοι τεχνικοί όροι, υποχρεώσεις ή επεξηγήσεις για τις οποίες πρέπει να δοθούν αντίστοιχες απαντήσεις.

Στήλη: ΑΠΑΙΤΗΣΗ

Η στήλη αυτή είναι προσυμπληρωμένη. Εφόσον αναγράφεται η λέξη «ΝΑΙ», ή ένας αριθμός (που σημαίνει υποχρεωτικό αριθμητικό μέγεθος) ή μια προδιαγραφή – επισήμανση, τότε η αντίστοιχη απαίτηση είναι υποχρεωτική για τον υποψήφιο Ανάδοχο και θεωρείται ως απαράβατος όρος σύμφωνα με την Διακήρυξη του έργου. Διευκρινίζεται ότι η εκάστοτε ζητούμενη συμμόρφωση – όπως φαίνεται και στην συγκεκριμένη στήλη – μπορεί να αφορά ή συμμόρφωση με τον Κ.Μ.Ε. (Κανονισμό Μελετών) ή συμμόρφωση με την Τ.Σ.Υ. (Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων) ή συμμόρφωση και με τον Κ.Μ.Ε. και την Τ.Σ.Υ. συγχρόνως. Προσφορές που δεν καλύπτουν πλήρως απαράβατους όρους απορρίπτονται ως απαράδεκτες.

Στήλη: ΑΠΑΝΤΗΣΗ

Στην στήλη αυτή σημειώνεται η απάντηση του υποψήφιου Αναδόχου με την μορφή ΝΑΙ / ΟΧΙ.

Στήλη: ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ

Στην στήλη αυτή σημειώνεται από τον υποψήφιο Ανάδοχο η παραπομπή στην Τεχνική Προσφορά του, που τεκμηριώνει την απάντησή του στην προηγούμενη στήλη. Παραπομπή μπορεί να γίνεται σε περισσότερα του ενός σημεία της τεχνικής τους Προσφοράς και θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν συγκεκριμένη (π.χ Τόμος 1, Κεφ.1 παράγρ. 1.3, σελ 5). Στην περίπτωση που η απαίτηση αφορά σε εξοπλισμό, γίνεται δεκτή η παραπομπή στον Πίνακα Τεχνικών χαρακτηριστικών ή / και στην συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος ή / και στο αντίστοιχο τεχνικό φυλλάδιο. Σε κάθε περίπτωση η Επιτροπή Διαγωνισμού έχει υποχρέωση ελέγχου και επιβεβαίωσης ή απόρριψης της τεκμηρίωσης π.χ σε περίπτωση ασυμφωνίας-ασάφειας σε διαφορετικά σημεία της προσφοράς.

Είναι υποχρεωτική η απάντηση σε όλα τα σημεία του Πίνακα Συμμόρφωσης και η παροχή των πληροφοριών που ζητούνται με απαντήσεις σαφείς, χωρίς διορθώσεις ή / και σβησίματα. Η μη συμμόρφωση με τον όρο αυτό συνεπάγεται την απόρριψη της προσφοράς.

Η Μελέτη Εφαρμογής θα πρέπει να υποβληθεί εντός τριών (3) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης.

10. ΣΑΥ-ΦΑΥ

Η Μελέτη ΣΑΥ-ΦΑΥ θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο του έργου, μετά την έγκριση της Μελέτης Εφαρμογής.

Το Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ) και ο Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ) αφορά το μελετώμενο έργο και τα περιεχόμενα καθορίζονται από τις οικείες οδηγίες και προδιαγραφές.

Οι κανονισμοί και οι προδιαγραφές που θα διέπουν τη μελέτη ΣΑΥ και ΦΑΥ, ενδεικτικά είναι οι εξής: Π.Δ. 305/1996 , Ν.3850/2010.

Περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τα εξής παραδοτέα:

- Το μητρώο του έργου (σχέδια και τεχνική περιγραφή)
- Οδηγίες και στοιχεία σε θέματα Ασφάλειας και Υγείας για μεταγενέστερες εργασίες σε όλη τη διάρκεια της ζωής του έργου.

Ειδικότερα:

Το ΣΑΥ αποτελεί τους κανόνες που θα εφαρμόζονται στο εργοτάξιο και υποδεικνύει τα ειδικά μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται για την πρόληψη κινδύνων.

Αναλυτικότερα περιλαμβάνει:

- Γενικές πληροφορίες για το έργο
- Περιγραφή του έργου
- Χρονικό προγραμματισμό της μελέτης
- Χρονικό προγραμματισμό της κατασκευής
- Εκτίμηση κινδύνου
- Μέτρα πρόληψης και αντιμετώπισης κινδύνων
- Ισχύουσα νομοθεσία για τη λήψη μέτρων προστασίας και την αντιμετώπιση του επαγγελματικού κινδύνου για κάθε εργασία ή ομάδες εργασιών που προγραμματίζονται για το έργο.
- Σύστημα διαχείρισης ασφάλειας.

Το ΦΑΥ αποτελεί το μητρώο του έργου και σε αυτό πρέπει να περιλαμβάνονται:

- Τα εγκεκριμένα σχέδια
- Η εγκεκριμένη Τεχνική Περιγραφή
- Τα «ως κατασκευάστηκε» «as built» σχέδια του κτιρίου (αποτελούν υποχρέωση του κατασκευαστή και συμπληρώνουν το ΦΑΥ)
- Πρόγραμμα και Έντυπα Αναγκαίων Επιθεωρήσεων και Συντήρησης.

Γ. ΜΕΛΕΤΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1. Αρχιτεκτονική Μελέτη

1.1 Κανονισμοί

- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Ευρωκώδικες
- ΠΔ/15-5-56 (ΦΕΚ 123/Α/17-5-56)
- Αποφάσεις που αναφέρονται σε ειδικές κατασκευές, κ.λπ.
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν..Α.Κ., ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)

1.2 Σχέδια-Τεχνικές Περιγραφές

Σχέδια:

- α.1. Σχέδια χαράξεων και διαμορφώσεων, σε κλίμακα 1:50
- α.2. Γενικά κατασκευαστικά σχέδια (κατόψεις, όψεις, τομές) σε κλίμακα 1:50 ή 1:100

α.3. Ειδικά κατασκευαστικά λεπτομερειών σε κλίμακα 1:10 ή 1:1

α.4. Πίνακας κουφωμάτων

Στις κατόψεις όλων των επιπέδων του κτιρίου αναγράφονται και σχεδιάζονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Όλες οι διαστάσεις οι οποίες διαστασιολογούν όλα τα ανοίγματα στα οποία γίνεται αντικατάσταση κουφωμάτων.
- Σήμανση των τύπων όλων των ανοιγμάτων και κουφωμάτων, σε συνάρτηση με τον συνυποβαλλόμενο πίνακα κουφωμάτων, με πληροφόρηση για τις στάθμες ποδιών, κατωφλίων και υπερθύρων.
- Οι ακριβείς και οριστικές θέσεις όλων των μονίμων στοιχείων του νέου εξοπλισμού.
- Υπόμνημα υλικών, σημάνσεων και ειδικών συμβόλων για την ευχερή ανάγνωση του σχεδίου.
- Σημείωση με χαρακτηριστικά σύμβολα που θα παραπέμπουν στα αντίστοιχα σχέδια: όλων των γραμμών γενικών τομών, των γραμμών κατασκευαστικών τομών, των γενικών και ειδικών λεπτομερειών, των κλιμακοστασίων, κλπ
- Σχεδιαστικός κάρναβος αν χρησιμοποιείται, ονομασία κάτοψης, σήμανση Βορρά και σχεδιαστική κλίμακα.

Στις κατόψεις δωματίων και στεγών, πέραν των ως άνω, όπου αυτά εφαρμόζονται, θα σημειώνονται οι ρύσεις και απορροές ομβρίων με τις θέσεις των υδρορροών και όλων των σχετικών υψομέτρων διαμόρφωσής τους κλπ.

Στις όψεις και τις τομές του κτιρίου αναγράφονται και σχεδιάζονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Υπόμνημα υλικών, σημάνσεων & ειδικών συμβόλων για την ευχερή ανάγνωση του σχεδίου
- Όλες οι κατακόρυφες διαστάσεις οι οποίες διαστασιολογούν όλα τα ανοίγματα στα οποία γίνεται αντικατάσταση κουφωμάτων.
- Άξονες βάσει του σχεδιαστικού καννάβου αν χρησιμοποιείται.
- Σημείωση με χαρακτηριστικά σύμβολα που θα παραπέμπουν στα αντίστοιχα σχέδια κατασκευαστικών τομών, των γενικών και ειδικών λεπτομερειών, κλπ
- Στις τομές θα αποτυπώνονται οι διαστάσεις του ελεύθερου ύψους των χώρων και του πάχους της πλάκας σκυροδέματος
- Στις όψεις θα αποτυπώνονται οι στάθμες των πλατών των ορόφων και του δώματος

Οι όψεις του κτιρίου θα είναι σε κλίμακα 1:100.

Οικοδομικές Λεπτομέρειες και Ειδικές Λεπτομέρειες:

- Λεπτομέρειες κουφωμάτων στα σημεία συνδέσεων με δομικά στοιχεία και τους τύπους σύνδεσης των προφίλ και αναλυτικές λεπτομέρειες κουφωμάτων μέχρι κλίμακας 1:1 για ιδιοκατασκευές
- Λεπτομέρειες στεγών και μόνωσης δωματίων, σε κλίμακα 1:10 ή 1:1
- Σημειώνεται ότι οι κλίμακες των ως άνω σχεδίων μπορούν να καθοριστούν διαφορετικά ανάλογα με την έκταση και τη φύση του έργου.
- Λεπτομέρειες των εξωτερικών τοίχων με τις στρώσεις της νέας θερμομόνωσης, ειδικά στα σημεία συναρμογής με κουφώματα, δάπεδο, οροφή εξώστη, στηθαία δώματος σε κλίμακα 1:100

Τεχνική Περιγραφή Οικοδομικών εργασιών με κατ' ελάχιστο το ακόλουθο περιεχόμενο όπου εφαρμόζονται:

- Κουφώματα (ξύλινα, μεταλλικά, αλουμινίου, ρολά κ.λπ.),
- Θερμομονώσεις/υγρομονώσεις

2. Στατική Μελέτη

2.1 Στατικός έλεγχος

Θα πραγματοποιηθεί μακροσκοπικός έλεγχος των φερόντων στοιχείων του κτιρίου για εντοπισμό πιθανών αστοχιών. Επιπρόσθετα, θα γίνει έλεγχος των επιπτώσεων στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου από την τοποθέτηση μηχανημάτων και εξοπλισμού (π.χ. Κλιματιστικά Μηχανήματα, ΚΚΜ, Ηλιακοί Συλλέκτες, Φ/Β πλαίσια κλπ.)

2.1.1 Κανονισμοί

- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ)
- Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (ΕΑΚ)
- Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος
- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων
- Ευρωκώδικες
- Αποφάσεις που αναφέρονται σε ειδικές κατασκευές, εγκρίσεις συστημάτων προέντασης, υλικών κ.λπ.

2.1.2 Σχέδια-Τεχνικές Περιγραφές

Τεχνική Περιγραφή, η οποία θα περιγράφει αναλυτικά το είδος των προβλεπόμενων εργασιών και το είδος των προτεινόμενων υλικών, για την περίπτωση που ίσως απαιτηθούν επισκευαστικές επεμβάσεις, επί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου κατά την κατασκευή του έργου.

Τεχνική Έκθεση Δομικής Αξιολόγησης, αναφορικά με την αντιμετώπιση των όποιων τυχόντων πρόσθετων φορτίσεων επί των δωματίων/ στεγών, λόγω της εγκατάστασης των όποιων πρόσθετων μηχανημάτων και εξοπλισμού (Κλιματιστικά Μηχανήματα, ΚΚΜ, Ηλιακοί Συλλέκτες κλπ.), όπως αυτά θα προκύψουν από την συνοδευτική Μελέτη Ενεργειακής Αναβάθμισης.

3. Η/Μ ΜΕΛΕΤΕΣ

Γενικά Παραδοτέα Σχέδια Μελέτης Εφαρμογής:

- a. Διαγράμματα δικτύων, όπου πρέπει να απεικονίζεται πλήρως η ανάπτυξη του δικτύου με κωδικοποιημένες τις συσκευές σε αντιστοιχία με τις κατόψεις και τους χώρους
- b. Σχέδια λεπτομερειών για κάθε εγκατάσταση σε κλίμακες 1:10 ή 1:20 ή 1:25 ή σε κατάλληλη κλίμακα, όπου απαιτείται, εξαρτημάτων, συσκευών, μηχανημάτων με διαστάσεις και τρόπο κατασκευής και εγκατάστασης. Οι λεπτομέρειες θα είναι τόσες ώστε να επιλύουν όλα τα κατασκευαστικά προβλήματα μονοσήμαντα. Όπου απαιτείται οι λεπτομέρειες θα είναι προϊόν συνεργασίας με τους υπόλοιπους μελετητές.

3.1 Εγκαταστάσεις θέρμανσης - κλιματισμού - εξαερισμού

3.1.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό παρατίθενται τα στοιχεία με βάση τα οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη των εγκαταστάσεων θέρμανσης - κλιματισμού – εξαερισμού. Η έκταση, η συγκρότηση, τα μεγέθη των βασικών μηχανημάτων και τα λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

3.1.2 Κανονισμοί

- EN 12828 Heating systems in buildings - Design for water-based heating systems
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν..Α.Κ., ΦΕΚ 2367/Β/12-7-2017)
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421- ΜΕΡΟΣ 1/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2421- ΜΕΡΟΣ 2/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων"
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2423/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Κλιματισμός κτιριακών χώρων"

- T.O.T.E.E. 2425/86: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Στοιχεία υπολογισμού φορτίων κλιματισμού κτιριακών χώρων"
- 2013ASHRAE, Fundamentals
- 2013ASHRAE, HVAC Systems and Equipment
- 2013ASHRAE, HVAC Applications
- EN 12831 Heating systems in buildings - Method for calculation of the design heat load
- SMACNA, HVAC DUCT CONSTRUCTION STANDARDS METAL AND FLEXIBLE 1995
- Β.Δ. 277/63, Περί ατμολεβητών, εγκαταστάσεως και λειτουργίας αυτών (ΦΕΚ 65Α/22.5.63), όπως έχει τροποποιηθεί σύμφωνα με την οδηγία 97/23/ΕΚ "Εξοπλισμοί υπό πίεση"
- ΤΟΤΕΕ 2481/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια: Διανομή ατμού μέχρι PN 16-300 °C
- EN 285:1997 Sterilization - Steam sterilizers - Large sterilizers
- Κανονισμός εσωτερικών εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας άνω των 50 mbar και μέγιστη πίεση λειτουργίας έως και 16 bar (Υ.Α. Δ3/Α/5286, ΦΕΚ 236, Β726.3.1997)
- Ο Τεχνικός Κανονισμός Εσωτερικών Εγκαταστάσεων Φυσικού Αερίου με πίεση λειτουργίας έως και 500mbar.
- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Οικοδομικός & Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Τα Πρότυπα του ΕΛΟΤ
- Το ΕΛΟΤ HD384 : Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- Το ΕΛΟΤ HD637 S1: Power Installations Exceeding 1KV A.C.
- Οι Κανονισμοί Ανελκυστήρων
- Η Νομοθεσία Πυροπροστασίας
- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)
- Οι Κανονισμοί Κατασκευών Ειδικών Κτιρίων, κ.λ.π. (θεάτρων, κινηματογράφων, σταθμών αυτοκινήτων κ.λ.π.)
- Οι Κανονισμοί Διάθεσης Λυμάτων
- Διεθνή Πρότυπα, Κανονισμοί, όπου οι Ελληνικοί δεν είναι επαρκείς ή ο Κύριος του Έργου απαιτεί.
- Σχετικά πρότυπα IEC
- Σχετικά πρότυπα DIN VDI
- Σχετικές οδηγίες VDI

3.1.3 Παραδοχές μελετών

3.1.3.1 Κλιματικές συνθήκες:

α) Οι εξωτερικές συνθήκες υπολογισμού για την Αθήνα λαμβάνονται από το ASHRAE Handbook – Fundamentals του 2013, βάσει των δεδομένων του WMO: 167160 (Αθήνα - Ελληνικό).

Τα δεδομένα αυτά θεωρούνται τα πληρέστερα και τα πλέον αξιόπιστα. Οι συνθήκες είναι οι ακόλουθες:

- Χειμώνας - ψυχρότερος μήνας
Θέρμανση 99,6%
Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου DB 1,8°C

Υγρανση 99,6%
Σημείο δρόσου DP -6,7°C
Λόγος υγρασίας HR 2,1gr/kg ξ.α.
Μέση συμπίπτουσα θερμοκρασία WB 5,8°C
- Θέρος - Θερμότερος μήνας 0,4%
Θερμοκρασία ξηρού θερμομέτρου 35,6°C
Μέση συμπίπτουσα θερμοκρασία WB 21,1°C

β) Οι εσωτερικές συνθήκες για την χειμερινή και θερινή περίοδο και τα μερίσματα νωπού αέρα που απαιτούνται σε κάθε χώρο καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού.

3.1.3.2 Υπολογισμός φορτίων θέρμανσης και ψύξης

α) Τα φορτία θέρμανσης των χώρων θα υπολογισθούν σύμφωνα με τη μέθοδο του DIN83, όπως καθορίζεται στο ASHRAE Handbook – Fundamentals του 2013, Chap.18. Αποδεκτός είναι επίσης ο υπολογισμός σύμφωνα με το EN 12831.

β) Τα φορτία ψύξης των χώρων θα υπολογισθούν βάσει της μεθόδου RTD της ASHRAE, όπως καθορίζεται στο ASHRAE Handbook – Fundamentals του 2013, Chap.18

Ο υπολογισμός θα γίνει με πρόγραμμα ηλεκτρονικού υπολογιστή. Αυτό θα είναι επαγγελματικής κλάσης, θα χρησιμοποιεί τις ακριβείς διαδικασίες και μεθόδους υπολογισμού της ASHRAE, θα υπολογίζει, για όλη την περίοδο ψύξης, τα μέγιστα φορτία των ζωνών, το μέγιστο ταυτοχρονισμένο φορτίο όλων των ζωνών του κτιρίου και θα εξάγει πλήρεις αναφορές αποτελεσμάτων για φορτία ζωνών και εξωτερικού αέρα, απαιτήσεις ισχύος, παροχές αέρα προσαγωγής, παροχές νερού ψύξης και πλήρη δεδομένα ψυχομετρικής ανάλυσης, περιλαμβανομένων των συνθηκών εισόδου/εξόδου του αέρα στα στοιχεία.

γ) Στον υπολογισμό του φορτίου ψύξης κάθε χώρου (αισθητού και λανθάνοντος) θα λαμβάνεται συντελεστής ασφαλείας 5% και του φορτίου θέρμανσης κάθε χώρου 10%.

3.1.3.3 Αερισμός των χώρων

α) Οι απαιτούμενες παροχές του προσαγόμενου νωπού αέρα ή του απαγόμενου αέρα από κάθε χώρο καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού.

β) Για κάθε τμήμα θα γίνεται ισολογισμός των ποσοτήτων αέρα προσαγωγής, απαγωγής και διαφεύγοντος προς το περιβάλλον ώστε να υπάρχει ισορροπία. Ο ισολογισμός αυτός θα γίνεται και για μικρότερες ακόμη ομάδες χώρων, που εξυπηρετούνται από μια κλιματιστική μονάδα.

Ο ισολογισμός θα γίνεται βασικώς στον διάδρομο του τμήματος που επικοινωνεί με όλους τους χώρους.

γ) Θα υπάρχει διαχωρισμός των δικτύων απαγωγής αέρα από τους χώρους, σε απαγωγή από καθαρούς και από ακάθαρτους χώρους (χώροι υγιεινής, ακάθαρτα, κ.λπ.).

δ) Στην Τεχνική Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού δίνεται επίσης η σχετική πίεση στην οποία διατηρείται κάθε χώρος σε σχέση με τον διάδρομο ή με χώρο που παρεμβάλλεται. Η επίτευξη των πιέσεων αυτών και η ροή του αέρα από τους καθαρούς προς τους ακάθαρτους χώρους είναι ιδιαίτερης σημασίας για χώρους όπως τα χειρουργεία, αποστείρωση κ.λπ. Η απαγωγή από τους ακάθαρτους χώρους θα γίνεται κατά προτίμηση πάνω από τα είδη υγιεινής. Επίσης δίνεται και η υπερπίεση των χώρων ως προς το περιβάλλον.

ε) Προβλέπεται η τοποθέτηση τοπικών συστημάτων αερισμού με ανάκτηση θερμότητας.

3.1.3.4 Στάθμη θορύβου

Οι επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου είναι:

- Γενικά για όλους τους χώρους NC 35
- Μηχανοστάσια, Αποδυτήρια NC 40

Θα υποβληθούν υπολογισμοί βάσει των στοιχείων θορύβου των επιλεγμένων από τον ανάδοχο μηχανημάτων με τους οποίους θα αποδεικνύεται η επίτευξη της επιθυμητής στάθμης θορύβου, στους δυσμενέστερους (από πλευράς δικτύου) και κρισιμότερους χώρους κάθε τμήματος που εξυπηρετείται από μία μονάδα.

Για την εξασφάλιση των παραπάνω επιτρεπτών σταθμών θορύβου, ο Ανάδοχος θα υποχρεούται να λάβει κάθε απαραίτητο μέτρο στις οικοδομικές εργασίες και να εξοπλίσει τα δίκτυα αέρα με τους απαιτούμενους ηχοαποσβεστήρες και λοιπά εξαρτήματα, ώστε να εξασφαλίζονται οι επιτρεπόμενες στάθμες θορύβου.

3.1.3.5 Δίκτυα αεραγωγών

α) Τα δίκτυα των αεραγωγών θα υπολογισθούν με τη μέθοδο της σταθερής πτώσης πίεσης (equalfriction) και για πτώση 0,8 Pa/m (0,17100 ft) ή τη μέθοδο ανάκτησης πίεσης (staticregain).

β) Οι ταχύτητες στους αεραγωγούς διανομής θα είναι σύμφωνες με τον παρακάτω πίνακα:

Τμήμα δικτύου	Μέγιστη ταχύτητα	
Έξοδος ανεμιστήρων	7,5 m/sec (1500 fpm)	(max 1600 fpm) σε εξαιρετικές

		περιπτώσεις)
Κύριοι αεραγωγοί	7,5 m/sec (1500 fpm)	
Δευτερεύοντες αεραγωγοί	6 m/sec (1200 fpm)	
Δευτερεύοντες κλάδοι	4 m/sec (800 fpm)	
Αναρρόφηση νωπού αέρα	6 m/sec (1200 fpm)	

γ) Τα μανομετρικά των ανεμιστήρων θα είναι κατά 10% τουλάχιστον μεγαλύτερα, από αυτά που θα προκύψουν από τους υπολογισμούς πτώσης στα δίκτυα αεραγωγών.

3.1.3.6 Αντλίες θερμότητας Συστημάτων VRF

ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδιαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type).

Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410A ή R32, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

Όλες οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα πρέπει να είναι προσυναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα πρέπει να κατέχουν (φέρουν) πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001.

Το σύστημα θα αποτελείται από μία ή περισσότερες εξωτερικές μονάδες, οι οποίες θα έχουν την δυνατότητα πλήρους ψυκτικής και ηλεκτρολογικής διασύνδεσης έτσι ώστε, να λειτουργούν είτε ανεξάρτητα είτε σε συστοιχία.

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 24 HP (56,0 kW). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

- Εσωτερική θερμοκρασία 27° CDB/ 19° CWB

- Εξωτερική θερμοκρασία 35° CDB
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων 5 m
- Υψομετρική διαφορά 0 m

Όλες οι εσωτερικές μονάδες θα μπορούν να ελέγχονται ανεξάρτητα σύμφωνα με τις ανάγκες του χώρου που είναι εγκατεστημένες. Οι εσωτερικές μονάδες θα συνδέονται με την εξωτερική μονάδα με δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων καθώς και καλωδίωση επικοινωνίας. Το καλώδιο επικοινωνίας δεν απαιτείται να είναι οπλισμένο εφόσον ο εγκαταστάτης οδεύσει την καλωδίωση τουλάχιστον 5 cm μακριά από τα ισχυρά καλώδια της εγκατάστασης.

Η λειτουργία του συστήματος βασίζεται στην χρήση αισθητήρων πίεσης και θερμοκρασίας, οι οποίοι ελέγχουν τη συχνότητα του κινητήρα (Inverter) του συμπιεστή, μεταβάλλοντας έτσι, την ταχύτητα περιστροφής του και επομένως τον όγκο και την θερμοκρασία του ψυκτικού μέσου στο δίκτυο. Ο έλεγχος αυτός έχει σαν αποτέλεσμα την κάλυψη της πραγματικά απαιτούμενης ανάγκης του κτιρίου καθώς και την διασφάλιση της μέγιστη απόδοσης του συστήματος σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία.

Θα υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης έως και 64 εσωτερικών μονάδων διαφορετικού τύπου και μεγέθους σε ένα ψυκτικό δίκτυο, οι οποίες θα ελέγχονται ανεξάρτητα, με απώτερο σκοπό την μέγιστη εκμετάλλευση του ετεροχρονισμού στο κτίριο, την μείωση της εγκατεστημένης ψυκτικής ισχύος των εξωτερικών μονάδων και τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Το σύστημα θα μπορεί να συνεργαστεί με μονάδες επεξεργασίας νωπού αέρα όπως Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες με στοιχείο απευθείας εκτόνωσης καθώς και με μονάδες εξαερισμού με ανάκτηση θερμότητας. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα παραγωγής κρύου ή ζεστού νερού για την κάλυψη διαφορετικών εφαρμογών (π.χ. ΚΚΜ με στοιχείο νερού, ενδοδαπέδια θέρμανση και δροσισμός).

Ο συνολικός συντελεστής συνδεσιμότητας (εσωτερικές μονάδες/ εξωτερική μονάδα) θα μπορεί να φτάσει το 200%, λαμβάνοντας πάντα υπόψη ότι η λειτουργία του συστήματος πάνω από το 130% θα επηρεάζει δραστικά την συνολική απόδοση του συστήματος.

Για την μέγιστη εποχιακή απόδοση καθώς και για συνθήκες μερικού φορτίου (ακόμα και μία εσωτερική μονάδα) το σύστημα θα πρέπει να έχει δυνατότητα ελέγχου της αποδιδόμενης ισχύος από 3% έως 100% της ονομαστικής απόδοσης. Η αποδιδόμενη ισχύς θα πρέπει να προσαρμόζεται στις εκάστοτε ανάγκες του κτιρίου. Κατά αυτόν τον τρόπο διασφαλίζεται η ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και η μέγιστη απόδοση του συστήματος.

Η εσωτερική θερμοκρασία του κάθε χώρου θα ελέγχεται από μικροεπεξεργαστή όπου με την επεξεργασία βασικών δεδομένων (επιθυμητή θερμοκρασία χώρου, θερμοκρασία επιστροφής και προσαγωγής του αέρα, θερμοκρασία υγρού και αερίου για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) θα γίνονται διορθωτικές ενέργειες (παλμοί εκτονωτικής βαλβίδας, ταχύτητα ανεμιστήρα, κ.α.) για την διασφάλιση της ορθής λειτουργίας του συστήματος.

Το συνολικό μήκος του δικτύου σωληνώσεων μπορεί να είναι έως 1000 m, η μέγιστη απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της πιο απομακρυσμένης εσωτερικής μονάδας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 165 m (195 m ισοδύναμου μήκους). Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εξωτερικών και των εσωτερικών μονάδων θα μπορεί να φτάσει έως και τα 90 m χωρίς την ανάγκη εγκατάστασης ελαιοπαγίδων, Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων θα πρέπει να είναι έως 30 m.

Θα πρέπει να διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους -5°CDB έως $+43^{\circ}\text{CDB}$ κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -20°CWB έως τους $+15,5^{\circ}\text{CWB}$ κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

Θα υπάρχει λειτουργία αντιστάθμισης της θερμοκρασίας εξάτμισης ή συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με την εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος, διασφαλίζοντας έτσι την μέγιστη εποχιακή απόδοση του συστήματος και την μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Η λειτουργία αντιστάθμισης προβλέπεται από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίου για τον περιορισμό της καταναλισκόμενης ισχύος.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης, τόσο στην ψύξη όσο και στην θέρμανση, σε εκτεταμένο εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών. Πιο συγκεκριμένα, η απόδοση του συστήματος στη θέρμανση (COP) θα πρέπει να είναι πάνω από 3,0:

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος -15°CWB
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου $+20^{\circ}\text{DWB}$
- και συνδεσιμότητα 120%

Επιπρόσθετα, όλοι οι επίσημοι συνδυασμοί θα πρέπει να έχουν ονομαστικό βαθμό απόδοσης στην ψύξη (EER) πάνω από 3,0 και στην θέρμανση (COP) πάνω από 3,8.

Όλα τα συστήματα θα έχουν την δυνατότητα ενεργοποίησης ή απενεργοποίησης της αυτόματης επανεκκίνησης της εσωτερικής μονάδας μετά από διακοπή ρεύματος ή βλάβη μέσω ρύθμισης στο χειριστήριο της εσωτερικής μονάδας. Επίσης το σύστημα θα μπορεί να παραμείνει σε λειτουργία ακόμα και μετά την διακοπή ρεύματος σε μια εσωτερική μονάδα.

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν κατασκευαστεί για λειτουργία με τριφασική ηλεκτρολογική παροχή 400V/50Hz.

Η ηχητική στάθμη (ηχητική πίεση) δεν θα ξεπερνάει τα 66 dB (A) μετρημένο σε εργαστηριακές συνθήκες ημί-κλειστού ανηχοϊκού θαλάμου, σε οριζόντια απόσταση 1 m από την μονάδα και 1,5 m από τη βάση της μονάδας.

Η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο επισμαλτωμένου ανοξείδωτου χάλυβα, με ειδική πολυεστερική βαφή για υψηλή προστασία σε έντονο διαβρωτικό περιβάλλον (πάχος στρώματος βαφής 0,070 mm). Ο αερόψυκτος εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας θα έχει υποστεί ειδική κατεργασία για την διασφάλιση μακρόχρονης αντοχής και μέγιστης απόδοσης. Συγκεκριμένα, τα πτερύγια αλουμινίου θα επικαλύπτονται από ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης και ένα λεπτό υδρόφιλο στρώμα ή οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντίσταση στην όξινη βροχή και στην διάβρωση από αλάτι (π.χ. αέρας δίπλα σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας (βάση) θα είναι κατασκευασμένο από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα για αντιστοιχιστική προστασία.

Στην εξωτερική μονάδα θα υπάρχει: ένας ή δύο συμπιεστές σε ξεχωριστό κέλυφος, έτσι ώστε σε περίπτωση αστοχίας του ενός να μην απαιτείται αντικατάσταση και των δύο, αξονικό ανεμιστήρα (ες) οδηγούμενο από κινητήρα μεταβλητών στροφών (DC Inverter), αερόψυκτο εναλλάκτη θερμότητας, ηλεκτρολογικό και ψυκτικό δίκτυο και αυτοματισμοί. Η εξωτερική μονάδα θα έχει εργοστασιακά προ-εγκατεστημένα: ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, διαχωριστή λαδιού, συσσωρευτή (accumulator) στην πλευρά της αναρρόφησης του συμπιεστή, αισθητήρες υψηλής και χαμηλής πίεσης, θερμοστάτες προστασίας, ασφάλειες, προστασία από υπέρταση, προστασία από υπέρταση του Inverter, βάνες διακοπής υγρού και αερίου, χρονοδιακόπτες και όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό και τους αισθητήρες που διασφαλίζουν την ασφαλή, απρόσκοπτη, και ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

Όλες οι συνδέσεις στο ψυκτικό δίκτυο θα πρέπει να είναι συγκολλητές. Μηχανικές συνδέσεις όπως φλάντζες, σύνδεσμοι και παρεμβύσματα δεν επιτρέπονται.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν τεχνολογία «ομαλής έναρξης – soft start», έτσι ώστε να απορροφούν λιγότερο ρεύμα κατά την εκκίνηση, να μειώνετε το μέγεθος του απαιτούμενου ηλεκτρολογικού πίνακα, και να μειώνεται η καταπόνηση στα επιμέρους μέρη της εξωτερικής μονάδας (π.χ. συμπιεστής, κινητήρες).

Λαμβάνοντας υπόψη ότι η δημιουργία (χτίσιμο) πάγου παρατηρείται σε εξωτερικές θερμοκρασίες από - 7°C έως +7°C (εξαρτάται από τα επίπεδα σχετικής υγρασίας), η εξωτερική μονάδα θα πρέπει να έχει ειδική αντιπαγωτική λειτουργία σύμφωνα με την οποία θα εξασφαλίζεται συνεχής άνεση στο εσωτερικό του κτιρίου καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η αντιπαγωτική λειτουργία θα πρέπει να

γίνεται τακτικά έτσι ώστε να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία των εναλλακτών της εξωτερικής μονάδας.

Η αντιπαγωγική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωγικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξατμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωγικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται σαν εξατμιστής κατά την αντιπαγωγική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωγική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωγική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωγικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος. Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρύων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού.

Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

Οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν απαραίτητως, λειτουργία και διατάξεις που θα διασφαλίζουν την αποφυγή επιστροφής υγρού στο συμπιεστή, έτσι ώστε να διατηρείται η σωστή πυκνότητα λαδιού και η λίπανση του συμπιεστή. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει τόσο την μέγιστη απόδοση του συστήματος όσο και το προσδόκιμο ζωής του συμπιεστή.

Όλες οι εξωτερικές μονάδες θα πρέπει να έχουν λειτουργία αυτόματης πλήρωσης ψυκτικού υγρού, έτσι ώστε να προστίθεται αυτόματα η επιπρόσθετη ποσότητα ψυκτικού υγρού. Αυτή η λειτουργία διασφαλίζει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με τα δεδομένα και τα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή. Επιπρόσθετα,

μέσω αυτής της διαδικασίας ο εγκαταστάτης θα μπορεί πολύ γρήγορα στο μέλλον να κάνει έλεγχο διαρροής στο σύστημα. Η λειτουργία του συστήματος με την σωστή ποσότητα ψυκτικού υγρού διασφαλίζει την αποδοτική και οικονομική λειτουργία του συστήματος, την προστασία του περιβάλλοντος καθώς και την ικανοποίηση της οδηγία F-Gas.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αυτόματου ελέγχου, όλων το συνδέσεων (ψυκτικών και ηλεκτρολογικών), αισθητήρων και βανών μειώνοντας έτσι την πιθανότητα ανθρωπίνου λάθους

Προβλέπεται η ύπαρξη οθόνης 7 ψηφίων έτσι ώστε να απεικονίζεται ο κωδικός σφάλματος, στάδιο της διαδικασίας και δεδομένα λειτουργίας του συστήματος. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα το περιορισμό του ανθρώπινου λάθους.

Για την εκκίνηση του συστήματος προβλέπεται η χρήση ειδικού λογισμικού που θα επιτρέπει την παραμετροποίηση για την βέλτιστη λειτουργία. Η παραμετροποίηση και ο προγραμματισμός του συστήματος θα μπορεί να γίνει και εκτός σύνδεσης.

ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Για μεγαλύτερη αξιοπιστία, οι συμπιεστές θα πρέπει να είναι σπειροειδείς ερμητικά κλειστοί με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχοαπορροφητικό μανδύα. Θα οδηγούνται από κινητήρα μεταβλητών στροφών "DC INVERTER" δίνοντας έτσι την δυνατότητα αλλαγής της συχνότητας και επομένως μεταβολή της παροχής ψυκτικού όγκου στο κύκλωμα. Έτσι θα ανταποκρίνονται άμεσα και σύμφωνα με το φορτίο ζήτησης. Η συχνότητα θα αλλάζει αυξητικά με αρκετά βήματα έτσι ώστε η αλλαγή στην αποδιδόμενη ισχύ να προσεγγίζεται γραμμικά. Ο ελάχιστος αριθμός των βημάτων απόδοσης δεν θα πρέπει να είναι κάτω από 100.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα πρέπει να είναι προσεκτικά κατασκευασμένα έτσι ώστε, να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία αποφεύγοντας τον κίνδυνο βλάβης λόγω της συνεχούς αλλαγής της συχνότητας και της τάσης. Για την προστασία συμπύκνωσης του λαδιού σε χαμηλές εξωτερικές θερμοκρασίας ο συμπιεστής θα πρέπει να προφυλάσσεται με την ύπαρξη ηλεκτρικού θερμαντήρα στο δοχείο αποθήκευσης λαδιού.

Για την καλύτερη λίπανση όλων των κινούμενων μέρων του συμπιεστή, η παροχή λαδιού θα πρέπει να γίνεται από την πλευρά της υψηλής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο δεν απαιτείται ξεχωριστό σύστημα λίπανσης των κινητών μέρων καθώς ο αγωγός του λαδιού είναι στο κέντρο του εκκεντροφόρου διαχέοντας το λάδι σε όλα τα κινητά μέρη. Αυτή η τεχνολογία βελτιώνει την απόδοση του συμπιεστή και μειώνει την καταπόνηση και την φθορά του.

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα.

Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με

ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

Για προστασία του συμπιεστή από συχνές εκκινήσεις, θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλος χρονοδιακόπτης.

ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ

Ο κινητήρας του ανεμιστήρα (ων) στην εξωτερική μονάδα θα είναι μεταβλητών στροφών για μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας καθώς επίσης για καλύτερο έλεγχο της ταχύτητας του ανεμιστήρα και την μείωση της στάθμης θορύβου. Η ακριβής ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα έχει σαν αποτέλεσμα τον ακριβή έλεγχο της απόδοσης του συστήματος, σύμφωνα με τις εσωτερικές και εξωτερικές συνθήκες.

Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό, διασφαλίζοντας μέγιστη παροχή αέρα και χαμηλά επίπεδα στάθμης θορύβου. Οι ανεμιστήρες στις εξωτερικές μονάδες θα έχουν προστατευτικό κάλυμμα, έτσι ώστε να αποτρέπεται η είσοδος αντικειμένων μέσα στην μονάδα. Το κάλυμμα θα έχει ειδικό σχεδιασμό και κατασκευή για την μείωση της εξωτερικής στατικής πίεσης.

Οι ανεμιστήρες θα μπορούν να ρυθμιστούν ώστε να επιτυγχάνουν διαθέσιμη εξωτερική στατική πίεση τουλάχιστον 78 Pa.

ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ

Κάθε εσωτερική μονάδα θα μπορεί να ελέγχεται με επιτοίχιο ενσύρματο χειριστήριο. Το μήκος του καλωδίου επικοινωνίας από το χειριστήριο έως την εσωτερική μονάδα θα μπορεί να φτάσει τα 500 m. Με αυτό τον τρόπο διασφαλίζεται η εγκατάσταση των χειριστηρίων σε οποιοδήποτε διαθέσιμη τοποθεσία.

Τα χειριστήρια θα έχουν υψηλής ανάλυσης LCD οθόνη, όπου θα απεικονίζονται οι βασικοί παράμετροι λειτουργίας καθώς και πιθανοί κωδικοί βλάβης. Ο χρήστης θα μπορεί να μεταβεί από το βασικό στο λεπτομερειακό menu για την ρύθμιση όλων των παραμέτρων. Συνίσταται η λεκτική περιγραφή των λειτουργιών αντί συμβόλων για την ευκολότερη κατανόηση από τον τελικό χρήστη. Το χειριστήριο θα είναι υψηλής αισθητικής και το menu του θα είναι διαθέσιμο στα Ελληνικά.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ανεξάρτητου ελέγχου των περσίδων όπου αυτές υπάρχουν. Το χειριστήριο θα μπορεί να ελέγχει κάθε λειτουργία ή αισθητήρα εξοικονόμησης ενέργειας ή βελτίωσης των συνθηκών άνεσης.

Ο τοπικός ελεγκτής θα έχει την δυνατότητα αποθήκευσης των 9 τελευταίων κωδικών βλαβών, έτσι ώστε να διευκολυνθεί η διάγνωση του προβλήματος που δημιούργησε την βλάβη.

Θα υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έως 16 εσωτερικές μονάδες από έναν τοπικό ελεγκτή.

Σε κάθε σύστημα θα πρέπει να υπάρχει ένδειξη η οποία θα απεικονίζει ποια εσωτερική μονάδα είναι εκείνη που καθορίζει την λειτουργία του συστήματος (ψύξη / θέρμανση).

Η ρύθμιση και η αλλαγή της λειτουργίας θα μπορεί να γίνει οποιαδήποτε στιγμή

(ακόμα και μετά την εκκίνηση) από τον χρήστη χωρίς να απαιτείται απενεργοποίηση του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα έχει προ-εγκατεστημένο αισθητήρα χώρου και σε συνεργασία με τον αισθητήρα χώρου της εσωτερικής μονάδας θα ελέγχουν με ακρίβεια την λειτουργία της μονάδας και επομένως την θερμοκρασία του χώρου.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΤΥΠΟΥ VAM

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (έως και 70%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προκλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη “βρώμικου” αέρα στο περιβάλλον .

Τα δυο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element) κατασκευασμένο απο ειδικά κατεργασμένο χαρτί, όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται απο το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα .

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης .

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση απο το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυνση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται απο τη θέρμανση .

Ο εναλλάκτης θα έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με τον κεντρικό πίνακα ελέγχου των μηχανημάτων κλιματισμού και θα συνεργάζεται με αυτά.

3.1.4 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

- α) Στην Τεχνική Περιγραφή καθορίζονται για κάθε χώρο τα εξής στοιχεία:
 - i) Η επιθυμητή θερμοκρασία και υγρασία κατά τη χειμερινή και θερινή περίοδο, ii) Η ποσότητα του νωπού αέρα, του απαγόμενου αέρα καθώς και η σχετική πίεση του χώρου προς το διάδρομο ή παρεμβαλλόμενο χώρο και το περιβάλλον.
- β) Για τους χώρους που κλιματίζονται με 100% νωπό αέρα (χωρίς ανακυκλοφορία) η ποσότητα νωπού αέρα που δίνεται στους πίνακες είναι η ελάχιστη απαιτούμενη. Η πραγματική ποσότητα θα προκύψει από τον υπολογισμό του ψυκτικού φορτίου.
- γ) Η πίεση προς τους γειτονικούς χώρους διακρίνεται σε θετική (+), αρνητική (-), ισοδύναμη ($\pm$).
- δ) Η απαγωγή αέρα προς απόρριψη υπολογίζεται ως η υπόλοιπη εναπομείνουσα ποσότητα αέρα μετά τον ισολογισμό αέρα σε σχέση με τις απαιτούμενες υπερπίεσεις.

3.1.5 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις των σωληνώσεων κλιματισμού, του κλιματισμού αεραγωγών και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

3.2 Ύδρευση (Ζεστό Νερό Χρήσης)

3.2.1 Εγκατάσταση ύδρευσης

3.2.1.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό δίδονται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο η μελέτη της εγκατάστασης ύδρευσης, η οποία στην προκειμένη περίπτωση αφορά κυρίως στην παρασκευή ζεστού νερού χρήσης με αξιοποίηση της ηλιακής ενέργειας.

Η έκταση, η συγκρότηση, τα μεγέθη των βασικών μηχανημάτων και τα λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα Σχέδια.

3.2.2 Κανονισμοί

- EN 806 Specification for installations inside buildings conveying water for human consumption
- TOTEE 2411/86, Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου - ζεστού νερού
- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)
- TOTEE 20701-1/2010, Αναλυτικές εθνικές προδιαγραφές παραμέτρων για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης κτηρίων και την έκδοση του πιστοποιητικού ενεργειακής απόδοσης
- TOTEE 20701 -3/2010, Κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών
- Κανονισμοί και Οδηγίες της Ε.Υ.Δ.Α.Π
- Εγκύκλιος 11/2018 «Οδηγός εκπόνησης μελετών Δημοσίων Έργων του Ν.4412/2016, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, (Βιβλίο Ι)» (υπ' αριθμ. ΔΝΣβ/854/ΦΝ466), Π.Δ. 696/1974 (ΦΕΚ 301/Α 8.10.1974), Υ.Α ΔΝΣβ1732ΦΝ 466 (ΦΕΚ Β 1047/2019).
- Ο εκάστοτε ισχύων Οικοδομικός & Κτιριοδομικός Κανονισμός
- Τα Πρότυπα του ΕΛΟΤ
- Το ΕΛΟΤ HD384 : Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- Το ΕΛΟΤ HD637 S1: Power Installations Exceeding 1KV A.C.
- Οι Κανονισμοί Ανελκυστήρων
- Η Νομοθεσία Πυροπροστασίας
- Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ)

- Οι Κανονισμοί Κατασκευών Ειδικών Κτιρίων, κ.λ.π. (θεάτρων, κινηματογράφων, σταθμών αυτοκινήτων κ.λ.π.)
- Οι Κανονισμοί Διάθεσης Λυμάτων
- Διεθνή Πρότυπα, Κανονισμοί, όπου οι Ελληνικοί δεν είναι επαρκείς ή ο Κύριος του Έργου απαιτεί.
- Σχετικά πρότυπα DIN
- Πρότυπα EN 12975-1-2 και EN 12976-1-2
- Πρότυπο EN 60335-1:2012
- Οδηγία 2014/68/ΕΕ (Εξοπλισμός υπό πίεση)

3.2.3 Παραδοχές μελέτης

- **Δίκτυο σωληνώσεων:** Κατά τον υπολογισμό των σωληνώσεων ύδρευσης και των παρελκομένων αυτών, ο ανάδοχος θα λάβει υπόψη του τους Κανονισμούς που αναφέρθηκαν και τις παραδοχές των επομένων παραγράφων.

Το δίκτυο από το συλλέκτη του υδροστασίου και μετά θα είναι ορατό, από γαλβανισμένους σωλήνες. Εάν από τους υπολογισμούς προκύπτει σωλήνας διατομής μεγαλύτερης από Φ100 το δίκτυο θα διαχωρίζεται σε περισσότερους κλάδους οι οποίοι θα αναχωρούν από τον συλλέκτη του υδροστασίου.

- Κρύο και ζεστό νερό χρήσης

α) Ταχύτητα νερού (m/s)

Αναρρόφηση αντλιών	0,5	έως	1,0
Κατάθλιψη αντλιών	1,5	έως	3,0
Σωληνώσεις διανομής στο υπόγειο	1,5	έως	2,0
Κατακόρυφες σωληνώσεις ανόδου	1,0	έως	1,5
Υπόλοιπες σωληνώσεις	0,9	έως	1,3
Γραμμές ανακυκλοφορίας	0,2	έως	0,3

β) Θερμοκρασίες ζεστού νερού

Όλοι οι χώροι τροφοδοτούνται με ζεστό νερό θερμοκρασίας 55 °C

γ) Πιεστικό συγκρότημα

Διαστασιολόγηση πιεστικού συγκροτήματος για ΔΡ=1,5 έως 2 bar.

δ) Καταναλώσεις

Υπολογίζονται σύμφωνα με την TOTEE 2411/86.

ε) Σκληρότητα νερού δικτύου

Σε όλο το δίκτυο η σκληρότητα του νερού είναι αυτή του δικτύου πόλης της Ε.ΥΔ.ΑΠ., ενώ για ειδικές χρήσεις προβλέπεται η εγκατάσταση παραγωγής αποσκληρυμένου νερού σε δύο ποιότητες 0° dh και 4° dh

Με αποσκληρυμένο νερού 0° dh θα τροφοδοτούνται οι ατμογεννήτριες και τα πιστόλια καθαρισμού της κεντρικής μονάδας αποστείρωσης.

Με αποσκληρυμένο νερού 4° dh θα τροφοδοτούνται οι συσκευές και τα μηχανήματα της κεντρικής μονάδας αποστείρωσης και τα δίκτυα θέρμανσης - κλιματισμού.

3.2.4 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

Οι απαιτήσεις ανά χώρο καθορίζονται στα Σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή και θεωρούνται ως τα ελάχιστα που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο.

3.3 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον τα **διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.**

3.4. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχυρών, γειώσεις - αντικεραυνική προστασία

3.4.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό δίδονται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών ρευμάτων.

3.4.2 Κανονισμοί

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384:2004, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- Πρότυπο CENELEC HD 60364-7-710:201 X Low-voltage electrical installations - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations
- I EC 60364-7-710:2002-11 "Electrical installations of buildings - Part 7-710: Requirements for special installations or locations - Medical locations"
- DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710): 2002-11 „Errichten von Niederspannungsanlagen; Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art; Teil 710: Medizinischgenutzte Bereiche "
- I EC 60364-4-41: 2005-12 "Electrical installations of buildings - Part 4: Protection for safety - Chapter 41: Protection against electric shock"
- IEC 61557-8: 2007-01 "Electrical safety in low voltage distribution systems up to AC 1000 V and DC 1500 V - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 8: Insulation monitoring for IT systems"
- IEC 61557-9:1999-09 Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1 000 V a.c. and 1 500 V d.c. - Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures - Part 9: Equipment for insulation fault location in IT systems

- IEC 61439-1: "Low-voltage switchgear and controigear assemblies - Part 1: "General rules";
- IEC 61439-2: "Power switchgear and controigear assemblies"
- Οδηγίες της Διεύθυνσης εκμετάλλευσης και διανομής της ΔΕΗ
- Π.Δ. 422/79, "Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας στους χώρους εργασίας" (ΦΕΚ-128/Α/15.06.79).
- EN 12464 Lighting of work places Part 1: Indoor work places
- EN 12464 Lighting of work places Part 2: Outdoor work places
- EN 50172 Emergency escape lighting systems
- EN 1838 Lighting applications - emergency lighting
- ΕΛΟΤ EN 62305:2006, Προστασία από κεραυνούς
- ΕΛΟΤ EN 50164, Απαιτήσεις εξαρτημάτων συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
- Αμερικάνικο NFPA 99 "Health Care Facilities Code", 2012
- Σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN, EN
- Σχετικά πρότυπα IEC
- Σχετικά πρότυπα DIN VDE
- Σχετικές οδηγίες VDE

3.4.3 Παραδοχές μελέτης

3.4.3.1. Φωτισμός

Οι απαιτήσεις φωτισμού εσωτερικών χώρων λαμβάνονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464 Lighting of workplaces Part 1: Indoor workplaces.

Οι συντελεστές ανάκλασης για καθαρούς χώρους (cleanrooms) λαμβάνονται:

- Οροφής $c \geq 0,70$
- Τοίχων $w \geq 0,50$
- Δαπέδου $f \geq 0,30$

Ο συντελεστής συντήρησης για καθαρούς χώρους λαμβάνεται 0,80.

Ο υπολογισμός φωτισμού των χώρων θα γίνει με το πρόγραμμα DIALUX.

Οι απαιτήσεις φωτισμού εξωτερικών χώρων λαμβάνονται σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464 Lighting of workplaces Part 2: Outdoor work places.

Οι απαιτήσεις φωτισμού ανά χώρο καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

3.4.3.2. Τροφοδοσία καταναλώσεων

3.4.3.2.1 Φορτία

α. Φωτισμός

Για τον υπολογισμό των φορτίων των κυκλωμάτων φωτισμού θα ληφθούν υπόψη οι παρακάτω συντελεστές ετεροχρονισμού:

- Διάδρομοι, χώροι αναμονής, κλιμακοστάσια: 1,0
- Λοιπά κυκλώματα φωτισμού: 0,9

β, Ρευματοδότες

Μονοφασικοί ρευματοδότες:

- Ονομαστικό φορτίο: 200 VA
- 2-4 ρευματοδότες ανά κύκλωμα με παρεμβολή σε κάθε πίνακα, ηλεκτρονόμων διαφυγής (ένας μονοφασικός ηλεκτρονόμος διαφυγής ανά 4 κυκλώματα).

Τριφασικοί ρευματοδότες

- Ονομαστικό φορτίο 2000 VA
- 2-3 ρευματοδότες ανά κύκλωμα με παρεμβολή σε κάθε πίνακα, ηλεκτρονόμων διαφυγής.

γ. Κινητήρες

Το φορτίο κάθε κινητήρα λαμβάνεται από την απαιτούμενη ισχύ στον άξονα στο αμέσως επόμενο μέγεθος. Ειδικά για κινητήρες μέχρι 10 kW είναι της τάξης 25% πάνω από την ισχύ στον άξονα. Για μεγαλύτερους κινητήρες 15%.

3.4.3.2.2 Καλωδιώσεις

α. Οι καλωδιώσεις και οι μπάρες των πινάκων κατασκευάζονται από χαλκό,

β. Θερμοκρασία περιβάλλοντος (υπολογισμού) 35 °C

γ. Θερμοκρασία στα Λεβητοστάσια τουλάχιστον 45 °C

δ. Θερμοκρασία περιβάλλοντος υπολογισμού σε κανάλια καλωδίων 45 °C (εφ' όσον δεν προκύψει μεγαλύτερη από τον υπολογισμό ανόδου θερμοκρασίας του αέρα στο κανάλι)

ε. Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγού κατά την κανονική λειτουργία:

- Για μόνωση αγωγών από PVC 70 °C
- Για μόνωση από πολυαιθυλένιο 70 °C
- Για μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο 90 °C

στ. Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγού κατά το βραχυκύκλωμα:

- Για μόνωση από PVC 160 °C
- Για μόνωση από πολυαιθυλένιο 150 °C
- Για μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο 250 °C
- Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος 1 sec.

ζ. Χαρακτηριστικές καλωδίων

Οι χαρακτηριστικές ρεύματος, χρόνου καλωδίων με βάση την επιτρεπόμενη θερμοκρασία θα αντιστοιχούν είτε στην οδηγία 26 της ΔΕΗ είτε στο VDE 0298 είτε στο VDE 0100 Beiblatt 5: 2017.

η. Πτώση τάσης για τα κυκλώματα φωτισμού

Η επιτρεπόμενη πτώση τάσης για δίκτυα φωτισμού θα είναι 1% από υποπίνακα μέχρι φωτιστικό σημείο και 3% συνολικά από Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) μέχρι το φωτιστικό σημείο.

θ. Πτώση τάσης για τα κυκλώματα κίνησης

Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης για δίκτυο κίνησης από Γ.Π.Χ.Τ. θα είναι 5% στην κανονική λειτουργία. Η διατομή που θα επιλεγεί θα πρέπει από άποψη πτώσης τάσης να εξασφαλίζει ασφαλή εκκίνηση του κινητήρα στις περιπτώσεις κινητήρων βαριάς εκκίνησης.

ι. Ελάχιστες διατομές

Για τα κυκλώματα φωτισμού χρησιμοποιείται κατά κανόνα διατομή $1,5 \text{ mm}^2/10 \text{ A}$.
Για τα κυκλώματα ρευματοδοτών χρησιμοποιείται κατά κανόνα διατομή $2,5 \text{ mm}^2/16 \text{ A}$.

Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας κινητήρων διατομή τουλάχιστον $2,5 \text{ mm}^2$.

Για τροφοδοσία πινάκων η ελάχιστη διατομή είναι 10 mm^2 .

Όλα τα τροφοδοτικά καλώδια είναι πενταπολικά μέχρι την διατομή των 50 mm^2 της αυτής διατομής.

3.4.3.2.3 Προστασία γραμμών

Για την προστασία γραμμών κατά περίπτωση χρησιμοποιούνται:

- α. Για τα κυκλώματα φωτισμού χρησιμοποιούνται μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής, τύπου Β όπως και για τα αντίστοιχα των ρευματοδοτών.
- β. Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας FCU και αντίστοιχων καταναλώσεων κίνησης μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής, τύπου C ή K.
- γ. Για τα κυκλώματα τροφοδοσίας κινητήρων αυτόματοι διακόπτες (Motor Starters) και ρελαί. Κινητήρες μέχρι $7,5 \text{ kW}$ εκκινούν απ' ευθείας ενώ για μεγαλύτερες ισχείς χρησιμοποιούνται διακόπτες αστέρα - τριγώνου ή άλλοι τρόποι εκκίνησης για μειωμένο ρεύμα εκκίνησης.

3.4.3.2.4 Ετεροχρονισμός - συνφ

Για τον υπολογισμό των φορτίων του πίνακα λαμβάνονται υπόψη οι παρακάτω συντελεστές ετεροχρονισμού και συντελεστές ισχύος συν φ.

α. Συντελεστές ισχύος (συν φ)

Φωτισμός :	συν φ = 0,85
Ρευματοδότες:	συν φ = 0,90

Ιατρικός εξοπλισμός	συν $\phi = 0,85$
Μηχανήματα κλιματισμού - αερισμού, ανλτίεςκ.λ.π.	συν $\phi = 0,85$
Ψύκτες:	συν $\phi = 0,90$

β. Συντελεστές ετεροχρονισμού β1.

Γενικοί πίνακες - Τοπικοί Υποπίνακες

Φωτισμός:	$\eta = 0,9$
Ρευματοδότες:	$\eta = 0,50$
Ιατρικός εξοπλισμός	$\eta = 0,60$ *
Κλιματισμός	$\eta = 1,0$
Ανελκυστήρες	$\eta = 1,0$
Πλυντήρια - Αποστείρωση	$\eta = 0,60$

* (Ο συντελεστής θα επανεκτιμηθεί με ευθύνη του Αναδόχου)

32. Πεδία στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης

Φωτισμός	$\eta = 0,80$
Ρευματοδότες	$\eta = 0,20$
Ιατρικός εξοπλισμός	$\eta = 0,35$ *
Κλιματισμός	$\eta = 0,80$
Ανελκυστήρες	$\eta = 0,80$
Πλυντήρια - Αποστείρωση	$\eta = 0,60$

Με βάση το συνολικό φορτίο και με $\cos\phi = 0,85$ υπολογίζεται το ρεύμα, η διατομή του καλωδίου και το μέσον προστασίας (αυτόματος διακόπτης ή ασφάλεια κ.λ.π.).

3.4.3.2.5 Εφεδρείες

Οι εφεδρείες στη διαστασιολόγηση των επί μέρους τμημάτων των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων θα είναι:

α. Καλώδια τροφοδότησης πινάκων: Προσαυξάνεται κατά 20% η μέγιστη υπολογιζόμενη ονομαστική ένταση.

β. Μετασχηματιστές: Προσαύξηση 20% στο μέγεθος των μετασχηματιστών.

γ. Εφεδρική παραγωγή ενέργειας: Προσαύξηση 10% στο μέγεθος των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών και του UPS.

3.4.4. Αγωγοί τροφοδοσίας πινάκων

3.4.4.1 Γενικά

Ο κάθε πίνακας θα είναι κατάλληλος για να τροφοδοτήσει μία από τις παρακάτω καταναλώσεις:

- Κανονικής ισχύος (τροφοδοσία από ΔΕΗ)
- Ισχύος ανάγκης (τροφοδοσία από Η/Ζ)
- Μη διακοπτόμενης ισχύος (τροφοδοσία από UPS)

3.4.4.2 Έλεγχος σε πτώση τάσης

Τα καλώδια τροφοδοσίας πινάκων και καταναλώσεων ελέγχονται σε πτώση τάσης σύμφωνα με τις σύνθετες αντιστάσεις τους.

Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσεως από τον Υποσταθμό μέχρι τις

καταναλώσεις: α. Πίνακες φωτισμού - ρευματοδοτών: 3%

β. Πίνακες κίνησης: 5%

3.4.4.3 Έλεγχος γειτνίασης - θερμοκρασία περιβάλλοντος

Γίνεται έλεγχος της διατομής με βάση τη διάταξη και το πλήθος των καλωδίων που μεταφέρεται σε κάθε σχάρα ή σωλήνωση και λαμβάνεται υπόψη η θερμοκρασία του περιβάλλοντος (βλέπε παράγρ. 2.2).

3.4.4.4 Έλεγχος σε βραχυκύκλωμα

Ελέγχεται σε βραχυκύκλωμα η διατομή του καλωδίου κάθε πίνακα ή μεγάλης κατανάλωσης σε σχέση με τον χρόνο δράσης του μέσου προστασίας (αυτόματος διακόπτης, ασφάλειες) (βλέπε παράγρ. 2.2).

3.4.5 Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Στη μελέτη θα υπολογιστεί από τον ανάδοχο το συμμετρικό τριφασικό και μονοφασικό βραχυκύκλωμα 1k το οποίο αποτελεί αναγκαία και ικανή συνθήκη προσδιορισμού και ρύθμισης των στοιχείων των ηλεκτρικών πινάκων.

Οι υπολογισμοί να γίνουν για όλες τις πηγές ενέργειας (παροχή από Δ.Ε.Η., παροχή από ένα Η/Ζ).

Στον υπολογισμό θα ληφθούν υπόψη:

- Ισχύς βραχυκύκλωσης ΔΕΗ: 250 MVA
- Μέση Τάση: 15 kV-20 kV
- Χαμηλή Τάση: 0,4 kV
- Χρονική διάρκεια βραχυκυκλώματος: 1 sec.

3.4.6 Επιλεκτική προστασία

Η μελέτη θα εξετάζει λεπτομερώς όλες τις κρίσιμες περιπτώσεις επιλεκτικής συνεργασίας μεταξύ των διακοπτικών στοιχείων της διανομής.

Η μελέτη θα γίνει σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων.

3.4.7 Συνοπτικός υπολογισμός φορτίου

Ο ανάδοχος στη μελέτη θα παραδώσει πλήρεις υπολογισμούς και συγκεντρωτικές καταστάσεις στις οποίες θα δείχνονται ανά πίνακα:

- Η εγκατεστημένη ισχύς ομοειδών φορτίων (φωτισμός, μικρή κίνηση, κλιματισμός κ.λπ.).

- Η μέγιστη ισχύς ομοειδών φορτίων
- Η μέγιστη ισχύς του συστήματος

3.5 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

Οι απαιτήσεις ανά χώρο καθορίζονται στα Σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή και θεωρούνται ως τα ελάχιστα που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο.

3.6 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις ηλεκτρικών-φωτισμού και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

3.7 Εγκατάσταση συστήματος κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης (BEMS)

3.7.1 Εισαγωγή

Στο κεφάλαιο αυτό δίνονται τα στοιχεία με βάση τα οποία θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης (BEMS) των εγκαταστάσεων του κτιρίου.

Η έκταση, η συγκρότηση, τα μεγέθη των βασικών συσκευών και τα λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή.

3.7.2 Κανονισμοί

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384:2004, Απαιτήσεις για Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις
- ANSI/ASHRAE Standards 135-2010, BACnet AData Communication Protocol for Building Automation and Control Networks (ANSI Approved)
- ANSI/ASHRAE 135.1-2009- Method of Test for Conformance to BACnet (ANSI approved)
- EIA/TIA 568: Commercial Building Telecommunications Cabling Standard
- EIA/TIA 569: Commercial Building Standard for Telecommunications Pathways and Spaces
- EIA/TIA 570: Residential and Light Commercial Telecommunications Wiring Standard
- EIT/TIA 606: Administration Standard for the Telecommunications Infrastructure of Commercial Buildings
- VDE080: "Regulations for erection and operation of telecommunication installations, including data processing equipment".

- Σχετικά πρότυπα ΕΛΟΤ EN, EN
- Σχετικά πρότυπα DIN, DIN VDE
- Σχετικές οδηγίες VDE

3.7.2 Παραδοχές μελέτης

6. Θα εγκατασταθεί σύστημα κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης (BEMS) των εγκαταστάσεων της νέας πτέρυγας. Το σύστημα συγκροτείται από κεντρική και τοπικές μονάδες ελέγχου.
7. Η κεντρική μονάδα περιλαμβάνει υπολογιστές που συνδέονται σε δίκτυο με τις τοπικές μονάδες. Η κεντρική μονάδα τοποθετείται στο χώρο κεντρικού ελέγχου του κτιρίου.
8. Οι τοπικές μονάδες ελέγχου είναι αυτόνομες προγραμματιζόμενες μονάδες επεξεργασίας, συνδεόμενες προς την κεντρική, οι οποίες ελέγχουν και παρακολουθούν τη λειτουργία των συστημάτων των εγκαταστάσεων. Περιλαμβάνονται όλα τα αισθητήρια κατάσταση και τα όργανα μέτρησης. Οι τοπικές μονάδες τοποθετούνται στους χώρους των εγκαταστάσεων που ελέγχουν.
9. Η κεντρική μονάδα θα έχει την ικανότητα να παρουσιάσει στην οθόνη διαγράμματα λειτουργίας όλων των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων και μηχανημάτων, με δυνατότητα επέμβασης και ρυθμίσεων σε κάθε μηχανήμα.
10. Θα υπάρχει πρόβλεψη στο λογισμικό για τη σύνδεση και υφιστάμενων εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως καθορίζεται παρακάτω.

3.7.3 Τεχνικές απαιτήσεις

Οι επιτηρούμενες και ελεγχόμενες εγκαταστάσεις καθορίζονται παρακάτω:

3.7.4. Κλιματισμός-Θέρμανση-Αερισμός,

α. Ανεμιστήρες απαγωγής από καθαρούς (ένα μοτέρ) ή ακάθαρτους (δύο μοτέρ το ένα stand-by) χώρους:

- Εναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ / ΕΚΤΟΣ, AUTO / MANUAL, ΕΤΟΙΜΟ / ΣΕ ΕΠΙΣΚΕΥΗ
- Βλάβη (υπερφόρτωση, έλλειψη ροής)

β. Αερόψυκτοι Ψύκτες και Υδρόψυκτες Αντλίες Θερμότητας :

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ / ΕΚΤΟΣ, AUTO / MANUAL
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού ΕΙΣΟΔΟΥ / ΕΞΟΔΟΥ για κάθε ψύκτη
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού συμπυκνωτή ΕΙΣΟΔΟΥ/ ΕΞΟΔΟΥ
- Βλάβη ψύκτη

3.7.5 Υδραυλικά - Αποχετεύσεις

α. Δίκτυο παροχής νερού:

- Μέτρηση πίεσης νερού (στους συλλέκτες κρύου και ζεστού νερού)
- Μέτρηση θερμοκρασίας ζεστού νερού χρήσης (προσαγωγή - επιστροφή)
- Μέτρηση παροχής ζεστού νερού χρήσης
- Εντολή εκκίνησης αντλίας επιστροφής ζεστού

β. Πιεστικό συγκρότημα (inverter):

- Κατάσταση λειτουργίας αντλιών
- Βλάβη γενικώς
- Μέτρηση παροχής κρύου νερού χρήσης

γ. Αντλιοστάσια απορροής υδάτων:

- Μέτρηση στάθμης νερού και H/L και EL/LaIarms
- Υπερχείλιση
- Κατάσταση λειτουργίας αντλιών

3.7.6 Υδροδοτικό δίκτυο πυρόσβεσης

- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ / ΕΚΤΟΣ των αντλιών: KYΡΙΩΝ, JOCKEY
- Βλάβη από υπερφόρτωση, έλλειψη τάσεως
- Μέτρηση πίεσης νερού πυρόσβεσης
- Σήμανση κατώτατης στάθμης νερού πυρόσβεσης
- Σήμανση εκκίνησης λειτουργίας κλάδων sprinklers

3.7.7 Ανελκυστήρες

- Βλάβη (κλήση από κάθε θάλαμο)
- Ένδειξη θέσεως κάθε ανελκυστήρα (διασύνδεση με το ειδικό PLC ανελκυστήρων)

3.7.8 Πυρανίχνευση

- Βλάβη από έλλειψη τάσης
- Σήμανση πυρκαϊάς γενικώς
- Κατάσταση πυροδιαφραγμάτων ΑΝΟΙΚΤΟ/ΚΛΕΙΣΤΟ

Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα λαμβάνει τα σήματα συναγερμού από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

Στο χώρο κεντρικού ελέγχου θα εγκατασταθεί πίνακας επαναληπτικός του κεντρικού πίνακα πυρανίχνευσης, ο οποίος θα έχει όλες τις ενδείξεις του κεντρικού πίνακα.

Έτσι θα είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος του συστήματος πυρανίχνευσης από το χώρο κεντρικού ελέγχου.

Το σύστημα κεντρικού ελέγχου θα λαμβάνει την κατάσταση (ανοιχτό-κλειστό) όλων των πυροδιαφραγμάτων (Firedampers). Στην περίπτωση δε που πάρει σήμα ότι έκλεισε κάποιο πυροδιάφραγμα, θα διακόπτει τη λειτουργία του αντίστοιχου ανεμιστήρα.

3.7.8 Ωρολόγια

- Βλάβη μάνας

3.7.9 Ηλεκτρική εγκατάσταση

α. Πίνακας Ανάγκης

- Κατάσταση ΔΕΗ/ΕΗΖ
- Μέτρηση τάσης ΕΗΖ
- Βλάβη (γενική)
- Μέτρηση έντασης - ισχύος
- Μέτρηση συχνότητας

3.7.10 Εφεδρικά ηλεκτροπαραγωγό ζεύγη

- Κατάσταση λειτουργίας AUTO/MANUAL, ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ
- Βλάβη γενικά
- Μέτρηση θερμοκρασίας νερού ψύξης για κάθε Η/Ζ
- Μέτρηση πίεσης λαδιού
- Μέτρηση τάσης συσσωρευτών για κάθε Η/Ζ
- Σήμανση κατώτατης στάθμης πετρελαίου
- Μέτρηση τάσης, έντασης, ισχύος, ενέργειας (KWH) και συχνότητας για κάθε Η/Ζ
- Παραλληλισμός ΕΗΖ

3.7.11 Συστήματα αδιάλειπτου παροχής (UPS)

- Μέτρηση τάσης και έντασης συσσωρευτών - εισόδου ΔΕΗ - εξόδου UPS
- Κατάσταση λειτουργίας UPS/ΔΕΗ
- Ωρες λειτουργίας και γενική βλάβη από κάθε UPS
- Θερμοκρασία χώρου συσσωρευτών
- Μέτρηση αρμονικών στην είσοδο και έξοδο των UPS
- Φόρτιση συσσωρευτών

3.7.12 Εξωτερικός φωτισμός (πρόβλεψη)

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

3.7.13 Εσωτερικός φωτισμός

α) Φωτισμός διαδρόμων και κοινοχρήστων χώρων νέας πτέρυγας και διαρρύθμισης

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

β) Φωτισμός εσωτερικών χώρων νέας πτέρυγας και διαρρύθμισης

- Αναφορά κατάστασης σε συνδυασμό με τα τοπικά συστήματα ελέγχου φωτισμού των χώρων, όπου αυτά προβλέπονται.

γ) Φωτισμός διαδρόμων και κοινοχρήστων χώρων υφιστάμενων (πρόβλεψη) διαρρύθμισης

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

δ) Φωτισμός εσωτερικών χώρων υφιστάμενων (πρόβλεψη)

- Αναφορά κατάστασης σε συνδυασμό με τα τοπικά συστήματα ελέγχου φωτισμού των χώρων, όπου αυτά προβλέπονται.

3.7.14 Συστήματα έναντι κλοπής (πρόβλεψη)

- Έναρξη/παύση
- Κατάσταση ΕΝΤΟΣ/ΕΚΤΟΣ

3.8 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις της εγκατάστασης του συστήματος κεντρικού ελέγχου εγκαταστάσεων (BMS) και παρακολούθησης και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

3.9 Φ/Β Σύστημα

3.9.1 Εισαγωγή

Στο Κεφάλαιο αυτό δίδονται τα στοιχεία βάσει των οποίων θα εκπονηθεί από τον Ανάδοχο η Μελέτη του Φ/Β Συστήματος. Τα μεγέθη και η συγκρότηση των βασικών μηχανημάτων της εγκατάστασης καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα Σχέδια.

3.9.2 Κανονισμοί – Πρότυπα

- EN – IEC 61215
- EN – IEC 61730
- IEC 60364-7-712 Ed. 1.0
- VDE 0126-1-1 (Αποφυγή νησιδοποίησης)
- IEC 60364-4-41
- ΕΛΟΤ HD 384 – Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις
- EN – IEC 62446
- EN 50081-1,-2
- ΕΛΟΤ EN 61000
- ΕΛΟΤ EN 50164
- ΕΛΟΤ EN 62305
- ΕΛΟΤ EN 61643
- Απόφαση με Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/15084/382 (ΦΕΚ 759/Β'/5-3-2019)
- Απόφαση με Αριθμ. ΥΠΕΝ/ΔΑΠΕΕΚ/74999/3024 (ΦΕΚ 3971/Β'/30-08-2021)

3.9.3 Τεχνικές απαιτήσεις χώρων

Οι απαιτήσεις του χώρου εγκατάστασης του Φ/Β Συστήματος καθορίζονται στα Σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή και θεωρούνται ως τα ελάχιστα που θα εγκατασταθούν από τον Ανάδοχο.

3.9.4 Σχέδια

Σχέδια κατόψεων της εγκατάστασης, όπου εμφανίζονται οι θέσεις των συσκευών με ενδεικτικές διαστάσεις, η πορεία των δικτύων οριζόντια και κατακόρυφα με ενδεικτικές διαστάσεις, οι χώροι των κεντρικών μηχανημάτων και συσκευών με διάταξη αυτών, σε συνεργασία με τον αρχιτέκτονα για διασφάλιση των αναγκαίων χώρων εγκαταστάσεων και των κατακόρυφων και οριζόντιων οδεύσεων.

Θα παραδοθούν τουλάχιστον οι κατόψεις της χωροθέτησης των Φ/Β πλαϊσίων και τα διαγράμματα των κεντρικών δικτύων της εγκατάστασης.

3.10 Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (Μ.Ε.Α.)

Το τεύχος της ΜΕΑ θα περιλαμβάνει τα εξής:

Α. Γενικές πληροφορίες

Α.1 Γενικά στοιχεία κτιρίου: τοποθεσία, χρήση κτιρίου (κατοικία, γραφεία, κ.ά.), πρόγραμμα λειτουργίας (ωράριο), αριθμός χρηστών (συνολικός και ανά βάρδια για κτίρια με 24ώρη λειτουργία).

A.2 Επιθυμητές συνθήκες εσωτερικού περιβάλλοντος (θερμοκρασία, σχετική υγρασία, αερισμός, φωτισμός). Αν υπάρχουν χώροι με διαφορετικές συνθήκες, όπως στακτίρια νοσοκομείων, αναφέρονται αναλυτικά.

A.3 Δεδομένα και παραδοχές για τους παράγοντες που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου σύμφωνα με το άρθρο 5 της παρούσας.

A.4 Τα κλιματικά δεδομένα της περιοχής (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία, διεύθυνση, ένταση και ταχύτητα ανέμου κ.ά.), όπως ορίζονται με σχετική TOTEE.

A.5 Σύντομη περιγραφή και τεκμηρίωση του ενεργειακού σχεδιασμού του κτιρίου όσον αφορά στον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, τα θερμικά χαρακτηριστικά των δομικών στοιχείων του κτιριακού κελύφους και το σχεδιασμό των τεχνικών συστημάτων, καθώς και στα προτεινόμενα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας / ορθολογικής χρήσης ενέργειας και ΑΠΕ.

A.6 Αναφορά του λογισμικού που χρησιμοποιήθηκε για την εκτίμηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου, καθώς και των παραδοχών που λαμβάνονται υπόψη για την εφαρμογή της μεθοδολογίας όπως:

α) Οι θερμικές ζώνες, όπως καθορίζονται στο άρθρο 3 της παρούσας. Στην περίπτωση που για την εκπόνηση της μελέτης απαιτείται ο διαχωρισμός του κτιρίου σε ζώνες (λόγω διαφοροποίησης της χρήσης των χώρων του), για τις ζώνες που καθορίζονται στους υπολογισμούς θα πρέπει να υπάρχει σχηματική και αναλυτική περιγραφή και όλα τα δεδομένα ή/και οι παραδοχές – εκτός των κλιματικών – πρέπει να αναφέρονται ανά ζώνη.

β) Οι θερμογέφυρες στα διάφορα στοιχεία του κτιριακού κελύφους.

B. Σχεδιασμός κτιρίου

B.1 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτιρίου και των ανοιγμάτων (κάτοψη, όγκος, επιφάνεια, προσανατολισμός, συντελεστές σκίασης κ.ά.).

B.2 Τεκμηρίωση της χωροθέτησης και προσανατολισμού του κτιρίου για τη μέγιστη αξιοποίηση των τοπικών κλιματικών συνθηκών, με διαγράμματα ηλιασμού, λαμβάνοντας υπόψη την περιβάλλουσα δόμηση.

B.3 Τεκμηρίωση της επιλογής και χωροθέτησης φύτευσης και άλλων στοιχείων βελτίωσης του μικροκλίματος.

B.4 Τεκμηρίωση του σχεδιασμού και χωροθέτησης των ανοιγμάτων ανά προσανατολισμό ανάλογα με τις απαιτήσεις ηλιασμού, φωτισμού και αερισμού (ποσοστό, τύπος και εμβαδό διαφανών επιφανειών ανά προσανατολισμό).

B.5 Χωροθέτηση των λειτουργιών ανάλογα με τη χρήση και τις απαιτήσεις άνεσης (θερμικές, φυσικού αερισμού και φωτισμού).

B.6 Περιγραφή λειτουργίας των παθητικών συστημάτων για τη χειμερινή και θερινή περίοδο: υπολογισμός επιφάνειας παθητικών ηλιακών συστημάτων άμεσου και έμμεσου κέρδους (κατακόρυφης / κεκλιμένης / οριζόντιας επιφάνειας), για τα συστήματα με μέγιστη απόκλιση έως 30ο από το νότο, καθώς και του ποσοστού αυτής επί της αντίστοιχης συνολικής επιφάνειας της όψης.

Β.7 Περιγραφή των συστημάτων ηλιοπροστασίας του κτιρίου ανά προσανατολισμό: διαστάσεις και υλικά κατασκευής, τύπος (σταθερά / κινητά, οριζόντια / κατακόρυφα, συμπαγή / διάτρητα) και ένδειξη του προκύπτοντος ποσοστού σκίασης για την 21η Δεκεμβρίου και την 21^η Ιουνίου.

Β.8 Γενική περιγραφή των τεχνικών εκμετάλλευσης του φυσικού φωτισμού.

Β.9 Σχεδιαστική απεικόνιση με κατασκευαστικές λεπτομέρειες της θερμομονωτικής στρώσης, των παθητικών συστημάτων και των συστημάτων ηλιοπροστασίας στα αρχιτεκτονικά σχέδια του κτιρίου (κατόψεις, όψεις, τομές).

Γ. Κτιριακό κέλυφος

Γ.1 Θερμοφυσικά χαρακτηριστικά του κτιριακού κελύφους και των ανοιγμάτων (θερμοπερατότητα, ανακλαστικότητα, διαπερατότητα, απορροφητικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία κ.ά.).

Γ.2 Περιγραφή της θέσης, των θερμοφυσικών ιδιοτήτων και του τύπου της θερμομόνωσης, όπου αυτή προβλέπεται (οροφές, δάπεδα, τοιχοποιία).

Γ.3 Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδόν αδιαφανών στοιχείων του εξωτερικού κελύφους (τοιχοποιίας, οροφής, δαπέδων, φέροντα οργανισμού), έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.

Γ.4 Συντελεστής θερμοπερατότητας των εσωτερικών χωρισμάτων που διαχωρίζουν θερμαινόμενες και μη θερμαινόμενες ζώνες του κτιρίου.

Γ.5 Συντελεστής θερμοπερατότητας και εμβαδό ανοιγμάτων και γυάλινων προσόψεων, έλεγχος αυτών βάσει των απαιτούμενων ορίων ανά προσανατολισμό.

Δ. Τεχνικά συστήματα

Δ.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά των συστημάτων ΘΨΚ (απόδοση συστημάτων, είδος καυσίμου, χρόνος λειτουργίας, είδος και ισχύς τερματικών μονάδων, είδος και ισχύς βοηθητικών συστημάτων διανομής, απώλειες δικτύου κ.ά.).

Δ.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά των κεντρικών μονάδων διαχείρισης αέρα και συστήματος μηχανικού αερισμού (διατάξεις συστήματος, φίλτρα, ύγρανση, στοιχεία ψύξης/θέρμανσης, ισχύς ανεμιστήρων κ.ά.).

Δ.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος παραγωγής και διανομής ΖΝΧ (τύπος, ισχύς, ημερήσια κατανάλωση νερού, επιθυμητή θερμοκρασία ΖΝΧ, απώλειες δικτύου, ποσοστό ηλιακών συλλεκτών κ.ά.).

Δ.4 Τεχνικά χαρακτηριστικά ηλιακών συλλεκτών για παραγωγή ΖΝΧ (τύπος, συντελεστές απόδοσης κ.ά.).

Δ.5 Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος τεχνητού φωτισμού για τα κτίρια του τριτογενούς τομέα (ζώνες φυσικού φωτισμού, ώρες χρήσης φυσικού φωτισμού, αυτοματισμοί, διάταξη διακοπών, είδος φωτιστικών, φωτιστική ικανότητα λαμπτήρων κ.ά.). Αναφορά στα συστήματα σύζευξης φυσικού και τεχνητού φωτισμού και άλλα συστήματα εξοικονόμησης ενέργειας.

Δ.6 Περιγραφή κεντρικού συστήματος παρακολούθησης και ενεργειακού ελέγχου (BEMS), των προβλεπόμενων αυτοματισμών και ελέγχων και το αναμενόμενο όφελος

τους στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας, εφόσον προβλέπεται η εγκατάσταση και χρήση τους.

Δ.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά λοιπών συστημάτων, όπου προβλέπονται, και αντίστοιχη αποτύπωσή τους στα αρχιτεκτονικά και Η/Μ σχέδια, όπως: ΑΠΕ, (φωτοβολταϊκά, γεωθερμικές αντλίες θέρμανσης/ψύξης), ΣΗΘ (τύπος και ισχύς συστήματος, καύσιμο, ηλεκτρικά και θερμικά φορτία κάλυψης κ.ά.), κεντρικά συστήματα θέρμανσης και ψύξης σε κλίμακα περιοχής ή οικοδομικού τετραγώνου (τηλεθέρμανση).

Ε. Αποτελέσματα υπολογισμών

Ε.1 Αναλυτικά αποτελέσματα των υπολογισμών με σαφή αναφορά των μονάδων μέτρησης των μεγεθών, όπως:

- Θερμικές απώλειες κελύφους και αερισμού, ηλιακά και εσωτερικά κέρδη κλιματιζόμενων χώρων.
- Ετήσια τελική ενεργειακή κατανάλωση (kWh/m²), συνολική και ανά χρήση (ΘΨΚ, ΖΝΧ, φωτισμό), ανά θερμική ζώνη και ανά πηγή χρησιμοποιούμενης ενέργειας (ηλεκτρισμό, πετρέλαιο κ.ά.).
- Ετήσια κατανάλωση πρωτογενούς ενέργειας (kWh/m²) ανά χρήση (ΘΨΚ, ΖΝΧ, φωτισμό) και αντίστοιχες εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα.

Ε.2 Την ενεργειακή κατηγορία στην οποία κατατάσσεται το κτίριο ή η κτιριακή μονάδα.

Κηφισιά, 06/05/2025

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
ΔΗΜΗΤΡΑ ΔΗΜΑΚΑ
ΠΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ/Α'

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Η ΑΝ. ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ ΤΟΥ ΤΜ.
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ &
ΜΕΛΕΤΩΝ

ΔΗΜΗΤΡΑ ΔΗΜΑΚΑ
ΠΕ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ/Α'

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΑΝΑΠΛΗΡΩΤΗΣ
ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ
Δ/ΝΣΗΣ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΚΩΝ/ΝΟΣ ΤΖΩΡΤΣΟΣ
ΠΕ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ –
ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ /Α'