ΕΡΓΟ: «ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΔΗΜΟΥ ΠΑΤΡΕΩΝ»

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

1.1 Ισχύουσα Νομοθεσία και Πρότυπα

Η εκτέλεση της σύμβασης διέπεται από τον Ν. 4412/2016 και τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) της σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 (2η Αναθεωρημένη Έκδοση, Μάρτιος 2023). Οι οικοδομικές και Η/Μ εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του κράτους, τα εθνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα, τους όρους και τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, την τεχνική περιγραφή, τις τεχνικές προδιαγραφές, την συγγραφή υποχρεώσεων, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης καθώς και:

- Το υποχρεωτικό πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020+Δ1:2023 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».
- Τις Τεχνικές Οδηγίες του ΤΕΕ (ΤΟΤΕΕ) και τις Πυροσβεστικές Διατάξεις (15/2014, 17/2016 κ.α.)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00 Υποδομή οδοφωτισμού
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00 Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα
- Ν. 4819/2021 για τη διαχείριση αποβλήτων και την ανακύκλωση υλικών.
- Κανονισμός (ΕΕ) 2024/573 για τα φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου (F-Gases)

1.2 Πιστοποιήσεις Αναδόχου

Ο ανάδοχος οφείλει να διαθέτει και να εφαρμόζει Συστήματα Διαχείρισης πιστοποιημένα από διαπιστευμένους φορείς:

- ISO 9001:2015 (Ποιότητα),
- ISO 14001:2015 (Περιβάλλον),
- ISO 45001:2018 (Υγεία & Ασφάλεια),
- ISO 41001:2018 (Facility Management) και ISO 22301:2019 (Επιχειρησιακή Συνέχεια).
- Πιστοποίηση F-Gas Κατηγορίας Ι για το προσωπικό κλιματισμού.

2. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

2.1 Φωτιστικό οδικού φωτισμού led ύψους 5-7μ

Για το φωτισμό οδών θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά οδικού φωτισμού και ιστοί σε θέσεις που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία κατά τη διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

Ο ιστός, ο τυχόν βραχίονας, το σώμα του φωτιστικού καθώς και η βάση στήριξής του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, το φωτιστικό όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Το φωτιστικό θα είναι καλαίσθητης διακριτικής μορφής και θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Α/Α	Περιγραφή	Απαίτηση
1.	Κατασκευή	Σώμα κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο και εξωτερικά βαμμένο ηλεκτροστατικά (βαφή πούδρας). Αποτελείται από δύο χωριστά διακριτά μέρη με σκοπό τη θερμική απομόνωση και για λόγους συντήρησης. Το ένα μέρος είναι το τμήμα της οπτικής μονάδας και το άλλο το τμήμα των ηλεκτρικών μερών. Η πρόσβαση στο εκάστοτε τμήμα θα γίνεται χωριστά.
2.	Ευκολία συντήρησης	Η πρόσβαση στο τμήμα των ηλεκτρικών μερών γίνεται χωρίς την χρήση εργαλείων με σκοπό την ευκολία κατά την συντήρηση (tool less access) μέσω κατάλληλης (ων) διάταξης(ων).
3.	Κάλυμμα τμήματος Οπτικής Μονάδας	Το κάλυμμα της οπτικής μονάδας αποτελείται από επίπεδο γυαλί με ειδική επεξεργασία για μείωση των εσωτερικών ανακλάσεων φωτός και αύξηση της απόδοσης της οπτικής μονάδας (anti reflective glass)
4.	Τεχνολογία Οπτικής Μονάδας	Η οπτική μονάδα θα αποτελείται από στοιχεία LED τοποθετημένα επάνω σε πλακέτες PCB (μια ή περισσότερες). Κάθε LED θα φέρει τον δικό του φακό, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από PMMA ή Σιλικόνη.
5.	Μέθοδος Στήριξης	Το φωτιστικό πρέπει να έχει την δυνατότητα τοποθέτησης σε κορυφή ιστού και σε οριζόντιο βραχίονα, διαστάσεων περίπου Φ60mm μέσω κατάλληλου εξαρτήματος. Το σώμα του εξαρτήματος στήριξης είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο ή άλλο ισοδύναμο υλικό. Το ίδιο εξάρτημα πρέπει να είναι κατάλληλο και για ιστούς ή βραχίονες Φ42-48mm. Κατά την εγκατάσταση, το φωτιστικό πρέπει να δίνει την

		δυνατότητα ρύθμισης της γωνίας τοποθέτησης του τουλάχιστον -25 έως και +25 μοίρες (βήμα 5°) κατά την τοποθέτηση σε βραχίονα (side entry) και από 0° έως και +25 μοίρες (βήμα 5°) κατά την τοποθέτηση σε κορυφή ιστού.
6.	Προστασία έναντι εισχώρησης νερού σκόνης	IP66
7.	Προστασία έναντι κρούσεων	IK09
8.	Διατήρηση Φωτεινής Ροής	Η διατήρηση της φωτεινής ροής των LED σε Tq 25°C θα είναι τουλάχιστον 100.000 ώρες (L80). 1) Απαιτείται προσκόμιση εγγράφου του κατασκευαστή των φωτιστικών ή του κατασκευαστή των LED στο οποίο θα αναγράφεται ο τύπος των LED, το ρεύμα οδήγησης για το οποίο γίνεται ο υπολογισμός (μεγαλύτερο ή ίσο του προσφερόμενου), Θερμοκρασία Ts (μεγαλύτερη ή ίση αυτής που υπάρχει στο προσφερόμενο φωτιστικό). Οι υπολογισμοί της διάρκειας ζωής LxxB50 γίνονται με βάση το LM 80 TM 21. 2) Απαιτείται επίσης προσκόμιση της έκθεσης δοκιμής LM 80 των χρησιμοποιούμενων LED.
9.	Ηλεκτρική κλάση μόνωσης	Κλάση μόνωσης II
10.	Ισχύς & φωτεινή ροή	Η συνολική ισχύς του φωτιστικού ανάλογα με τις φωτομετρικές απαιτήσεις θα είναι μεταξύ 40W -120W και η τελική φωτεινή ροή θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση από 90lm/W.
11.	Θερμοκρασία Χρώματος	Τα φωτιστικά φέρουν LEDs με θερμοκρασία χρώματος 3000K ή 4000K και δείκτη χρωματικής απόδοσης τουλάχιστον 70. (Κωδικός 740)
12.	Συσκευή διασύνδεσης	Επιπρόσθετη συσκευή, εντός του φωτιστικού, η οποία θα παρέχει προστασία από υπερτάσεις 10kV.
13.	Επικοινωνία	Το φωτιστικό θα φέρει ειδική υποδοχή (ZHAGA -Book 18 Ed.2- με πιστοποίηση ZD4i) κατάλληλη για σύνδεση και εγκατάσταση, έξυπνου ασύρματου ελεγκτή χωρίς την αλλοίωση κάποιου γενικού ή ειδικού λειτουργικού χαρακτηριστικού αυτού. Τα χαρακτηριστικά του ασύρματου ελεγκτή περιγράφονται παρακάτω στο Σύστημα Κεντρικής Διαχείρισης.
14.	Συντελεστής Ισχύος	>= 0,90
15.	Σύστημα Ποιότητας εργοστασίου κατασκευής	Πιστοποιήσεις κατά: ISO 9001:2015 ISO 14001:2015 OHSAS 18001 ISO 50001
16.	Δήλωση Συμμόρφωσης κατά CE	Η δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να περιλαμβάνει συμμόρφωση με: LVD (2014/35/EU), EMC (2014/30/EU), RoHS 2011/65/EU, EN

		60598-1, EN 60598-2-3, EN 61547, EN 55015, EN 62471 ή IEC/TR 62778
17.	Εγγύηση Κατασκευαστή	Εργοστασιακή εγγύηση 5 έτη . Δήλωση εκπροσώπου του κατασκευαστή σχετικά με την εργοστασιακή εγγύηση
18.	Φωτομετρικά αρχεία τύπου	Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών, το οποίο θα είναι από διαπιστευμένο κατά ISO 17025 και στους σκοπούς διαπίστευσης θα περιλαμβάνει τουλάχιστον το LM79-08. θα προσκομιστεί το πιστοποιητικό διαπίστευσης του φωτομετρικού εργαστηρίου.
19.	Κατηγορία Φωτεινής Εκπομπής BUG Ratings	Το φωτιστικό θα πρέπει να ανήκει στην κατηγορία U0 (Bug Rating) κατά IESNA TM15-11 (μηδενική εκπομπή φωτός πάνω από το οριζόντιο επίπεδο, εξετάζεται με μηδενική κλίση φωτιστικού)

Η τοποθέτηση του φωτιστικών θα γίνει στην κορυφή χαλύβδινού ιστού ύψους 5,0-7,0μ (ανάλογα με την σχετική φωτομετρική μελέτη), κυκλικής διατομής, κωνικής διάταξης, αποτελούμενος από ένα τεμάχιο χαλυβδοελάσματος, αόρατης συγκόλλησης σύμφωνα με το ISO 15613 n.15, πάχους 3mm και κατασκευασμένος κατά EN40. Ο ιστός θα έχει διάμετρο κορυφής Ø60mm, γαλβανισμένος εν θερμώ κατά EN ISO 1461 και βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας και σε RAL αρεσκείας της υπηρεσίας. Ο ιστός θα είναι κατάλληλος για περιβάλλον ανεμοπιέσων έως και 35 m/s, το οποίο θα αποτυπώνεται σε αντίστοιχη μελέτη που θα προσκομίσει ο ανάδοχος.

Ο ιστός, στη βάση του θα φέρει πλάκα έδρασης, ενδεικτικών διαστάσεων 271mm x 271mm, με κέντρα οπών διέλευσης αγκυρίων 200mm x 200mm, ενώ στο κέντρο του θα φέρει κατάλληλη οπή για τη διέλευση των καλωδίων. Θα συνοδεύεται από τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης M18.

Η τοποθέτηση του ιστού θα γίνει πάνω σε βάση από άοπλο σκυρόδεμα, διαστάσεων 1,3μΧ1,3μΧ1μ. Ο ιστός θα φέρει κατάλληλο ακροκιβώτιο μονής ασφάλειας με κατάλληλους στυπιοθλίπτες τοποθετημένο σε κατάλληλη θυρίδα επισκέψεως. Η θυρίδα θα κλείνει με θύρα από έλασμα ίδιου πάχους στερεωμένη με κατάλληλες ανοξείδωτες βίδες. Η θύρα τοποθετημένη δεν θα προεξέχει του κορμού.

Το εργοστάσιο κατασκευής των ιστών θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και την κατασκευή σιδηροϊστών φωτισμού. Οι ιστοί θα συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE του κατασκευαστή.

Πριν την έγκριση του φωτιστικού σώματος, ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλει φωτοτεχνική μελέτη από αναγνωρισμένο ελεύθερο πρόγραμμα προσομοιώσεων (Relux, Dialux κλπ) η οποία θα επιβεβαιώνει την επίτευξη των ζητούμενων φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών. Η μελέτη θα πραγματοποιηθεί με βάση τα ακόλουθα ελάχιστα χαρακτηριστικά ή τις ειδικές απαιτήσεις της εκάστοτε τοπολογίας:

- Στο καθαρό πλάτος του οδοστρώματος κινούνται δυο παρατηρητές οδηγοί σε κατάλληλες θέσεις
- Πλάτος πεζοδρομίων εκατέρωθεν του οδοστρώματος, 1,8μ και ύψος 0,1μ.
- Τύπος οδοστρώματος R3, Q0=0.07, στεγνό

- Συντελεστής συντήρησης εγκατάστασης MF @0.8

Το προσφερόμενο φωτιστικό θα πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις της κλάσης λαμπρότητας για το οδόστρωμα και αντίστοιχα για τα πεζοδρόμια.

Η Υπηρεσία για την εξακρίβωση όλων των ανωτέρω επιφυλάσσεται και διατηρεί το δικαίωμα να στείλει δοκίμια των προσκομιζόμενων υλικών με έξοδα του αναδόχου, σε αντίστοιχα εργαστήρια ανεξαρτήτων οργανισμών Ελέγχου Ποιότητας υλικών.

2.2 Φωτιστικό κορυφής led ύψους 3-5μ

Για το φωτισμό των κοινοχρήστων χώρων – ποδηλατοδρόμων θα χρησιμοποιηθούν φωτιστικά κορυφής ανεστραμμένης κωνικής μορφής ενδεικτικού τύπου όπως εμφαίνεται στα επισυναπτόμενα σχέδια της μελέτης ή ισοδύναμου αισθητικού αποτελέσματος.

Ο ιστός, το σώμα του φωτιστικού και η βάση στήριξής του θα είναι σε απόχρωση που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία. Επίσης, το φωτιστικό όπως και ο ιστός, θα είναι κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο οίκο πιστοποιημένο κατά ISO 9001:2015, θα αποτελούν προϊόν γραμμής μαζικής παραγωγής και θα περιλαμβάνονται στους επίσημους καταλόγους του κατασκευαστή.

Το φωτιστικό θα έχει ανεστραμμένη κωνική μορφή, ύψος περίπου 0,6μ και θα αποτελείται από σώμα και ανοιγόμενο άνω κάλυμμα κατασκευασμένα από χυτό αλουμίνιο βαμμένα σε διαδοχικά στάδια με εποξειδική βαφή, επεξεργασία φωσφάτωσης για αύξηση της ανθεκτικότητας στη διάβρωση, ειδική επικάλυψη μη-τοξική ανθεκτική στην υπεριώδη ακτινοβολία και άριστης ποιότητας τελική βαφή. Θα φέρει διαχύτη από θερμοσκληρυνόμενο γυαλί πάχους περίπου 3mm και με μεγάλη θερμική και μηχανική αντοχή σύμφωνα με το UNI-EN 12150-1:2001. Επίσης θα είναι εφοδιασμένο με "λαμπτήρα" από Power Leds, συνολικής κατανάλωσης περίπου 9W και φωτεινής ισχύος τουλάχιστον 1100lm, χρώματος λευκού, θερμοκρασίας 3000K, χρωματικής απόδοσης Ra >= 70, διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 80.000 ώρες και εξασφάλιση της ανεξάρτητης λειτουργίας όλων των led σε περίπτωση μεμονωμένων αστοχιών, με ειδική συνδεσμολογία και χρήση διόδων "zener".

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά θα αποτυπώνονται σε τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή των led και θα προσκομισθούν πριν την έγκριση του φωτιστικού.

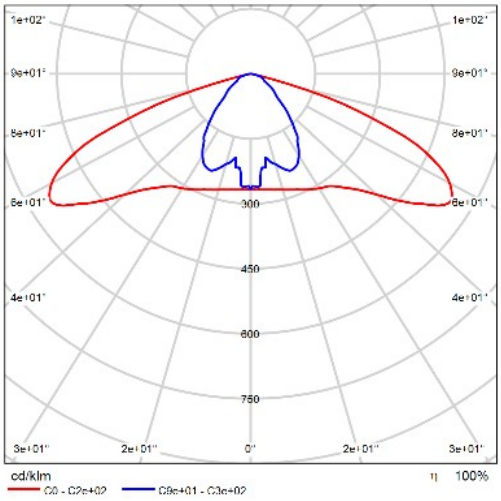
Επιπρόσθετα, θα φέρει ηλεκτρονικό μηχανισμό έναυσης, ενσωματωμένο τροφοδοτικό 230V και ειδική διάταξη προστασίας των led από διακυμάνσεις της τάσης του ηλεκτρικού δικτύου και ρεύματα αιχμής. Επίσης, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή ψύξη των ηλεκτρονικών οργάνων και των led και η διατήρηση της θερμοκρασίας σε χαμηλά επίπεδα.

Το φωτιστικό θα φέρει ειδική υποδοχή (NEMA SOCKET 7pin ANSI C136.41 ή εναλλακτικά ZHAGA -Book 18 Ed.2-) κατάλληλη για σύνδεση και εγκατάσταση, έξυπνου ασύρματου ελεγκτή χωρίς την αλλοίωση κάποιου γενικού ή ειδικού λειτουργικού χαρακτηριστικού αυτού. Τα χαρακτηριστικά του ασύρματου ελεγκτή περιγράφονται παρακάτω στο Σύστημα Κεντρικής Διαχείρισης. Η τελική επιλογή του τύπου της υποδοχής θα γίνει από την Υπηρεσία.

Η όλη κατασκευή θα χαρακτηρίζεται ως ηλεκτρικής μόνωσης Κλάσης II (κατά EN605981), θα έχει δείκτη στεγανότητας IP66, αντοχή σε κρούση τάξης IK09, συμμόρφωση με το πρότυπο EN60598-1 CEI 34-2 και κατασκευή σύμφωνα με τα πρότυπα EC 899/336 και CE 73/23.

Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική κατανομή φωτισμού και σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα για την φωτορρύπανση. Τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά θα είναι σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές και

θα πιστοποιούνται από αναγνωρισμένο εργαστήριο φωτομετρίας και η κατανομή του εκπεμπόμενου φωτός θα είναι σύμφωνη με αυτή που φαίνεται στην ακόλουθη εικόνα.



Εικόνα 1. Κατανομή φωτισμού

Η τοποθέτηση των φωτιστικών θα γίνει στην κορυφή χαλύβδινου ιστού ύψους από 3μ έως 5μ σύμφωνα και με τα αποτελέσματα της φωτομετρικής μελέτης.

Ο ιστός οποίος θα προεξέχει στο κάτω μέρος κατά 60εκ, για τον εγκιβωτισμό το έδαφος. Η βάση του ιστού, η θυρίδα επίσκεψης καθώς και τα διακοσμητικά μέρη θα είναι από χυτό αλουμίνιο.

Συγκεκριμένα θα κατασκευαστεί βάση από σκυρόδεμα Σ150 διαστάσεων 100 Χ 100 Χ 80 cm για την πάκτωση του ιστού, στο κέντρο της οποίας θα τοποθετηθεί κατακόρυφα αγωγός PVC (με διατομή λίγο μεγαλύτερη από αυτήν του ιστού) και κατάλληλη πλευρική οπή για την τοποθέτηση πλαστικού σωλήνα σπιράλ Φ50 για τη διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γειώσεως. Μετά την τοποθέτηση του ιστού ο χώρος μεταξύ αυτού και του αγωγού PVC θα πληρωθεί με ψιλή άμμο μέχρι να σταθεροποιηθεί τελείως ο ιστός και περίπου μέχρι 4 cm από την επιφάνεια της βάσεως. Τα υπόλοιπα 4 cm θα πληρωθούν με σκυρόδεμα Σ150 για να μην παρασύρεται η άμμος. Στην τιμή περιλαμβάνεται γενικά η εκτέλεση κάθε εργασίας για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή της βάσεως και τοποθέτησης του ιστού συμπεριλαμβανομένων και των εκσκαφών.

Ο ιστός θα φέρει επίσης οπή στο υπόγειο τμήμα του για την διέλευση του καλωδίου τροφοδοσίας και αποσπώμενο κιτίο καλωδίωσης (ακροκιβώτιο) με ασφάλεια, σχεδιασμένο για σύνδεση σε γέφυρα, με κλάση μόνωσης ΙΙ και θυρίδα ελέγχου διαστάσεων 320Χ60χιλ που θα ασφαλίζει με βίδα ασφαλείας. Θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ σύμφωνα με τα πρότυπα UNI EN 40-5, EN 40 και ISO1461, βαμμένος ηλεκτροστατικά σε φούρνο με υψηλή ανθεκτικότητα στη διάβρωση και θα συνοδεύεται από πιστοποίηση CE.

Πριν την έγκριση του φωτιστικού σώματος, ο ανάδοχος οφείλει να υποβάλει:

α) πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών και

β) φωτοτεχνική μελέτη από αναγνωρισμένο ελεύθερο πρόγραμμα προσομοιώσεων (Relux, Dialux κλπ) η οποία θα επιβεβαιώνει την επίτευξη των ζητούμενων φωτοτεχνικών χαρακτηριστικών.

Η Υπηρεσία για την εξακρίβωση όλων των ανωτέρω επιφυλάσσεται και διατηρεί το δικαίωμα να στείλει δοκίμια των προσκομιζόμενων υλικών με έξοδα του αναδόχου, σε αντίστοιχα εργαστήρια ανεξαρτήτων οργανισμών Ελέγχου Ποιότητας υλικών.

2.3 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι Συσκευές Ελέγχου είναι εκείνα τα διασυνδεδεμένα στοιχεία του Συστήματος που εγκαθίστανται στο πεδίο και λειτουργούν συνεργατικά προκειμένου να ελέγχουν τα σημεία φωτισμού διευκολύνοντας την απομακρυσμένη παρακολούθηση και διαχείριση μέσω του Κεντρικού Συστήματος Διαχείρισης.
Οι Συσκευές Ελέγχου είναι οι εξής:

- **Ελεγκτής Φωτιστικού Ασύρματος**
  Είναι η συσκευή που τοποθετείται στο φωτιστικό και χρησιμοποιείται για την εποπτεία και τον απομακρυσμένο έλεγχο του φωτιστικού. Συνδέεται με το τροφοδοτικό (driver) της οπτικής μονάδας LED του φωτιστικού, έτσι ώστε να συλλέγει δεδομένα (μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, ώρες λειτουργίας κ.ά.) για τη λειτουργία του φωτιστικού και να τα προωθεί στο Κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης. Επιπλέον, λαμβάνει εντολές από το Κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης (εντολές του χρήστη) και τις εκτελεί.

Οι προδιαγραφές (βασικές λειτουργίες, γενικά χαρακτηριστικά, τεχνικά χαρακτηριστικά, πιστοποιήσεις), τις οποίες θα πρέπει κατ' ελάχιστο να έχουν, αναλύονται στους ακόλουθους Πίνακες.
Η προτεινόμενη συσκευή ελέγχου θα πρέπει να συνεργάζεται απόλυτα με το υφιστάμενο σύστημα τηλεδιαχείρισης που έχει η Υπηρεσία και να ενσωματώνεται ομαλά στο πλαίσιο επιτήρησης και προγραμματισμού.

Πίνακας 1 Προδιαγραφές Ελεγκτή Φωτιστικού

Ελεγκτής Φωτιστικού – Ασύρματος	
1. Γενικά χαρακτηριστικά	

• Ασύρματη επικοινωνία με τον Κόμβο Επικοινωνίας
• Δυνατότητα εγκατάστασης εξωτερικά του κελύφους του φωτιστικού, μέσω ειδικής υποδοχής τύπου Zhaga (Book 18 Ed.2) ή νεώτερης.
• Μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών
  • RMS τιμή τάσης εισόδου (Volts)
  • RMS τιμή ρεύματος εισόδου (Amps)
  • Ενεργός Ισχύς εισόδου (Watts)
  • Συντελεστής Ισχύος (cosφ)
  • Ώρες λειτουργίας
  • Ώρα αφής/σβέσης (On/Off) του φωτιστικού	

2. Βασικές λειτουργίες	
• Λήψη δεδομένων (μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, ώρες λειτουργίας φωτιστικού) και προώθηση προς το υπόλοιπο Σύστημα Τηλεδιαχείρισης Φωτισμού • Έλεγχος του φωτιστικού στέλνοντας εντολές στον driver ώστε να ελέγχεται η αφή και η σβέση του φωτιστικού (On/Off) και να ρυθμίζεται το επιθυμητό επίπεδο φωτισμού (dimming) • Αποστολή συναγερμών και αναφορών προς το χρήστη σε περίπτωση βλάβης ή υπέρβασης προκαθορισμένων ορίων και επιπέδων λειτουργίας • Λειτουργία σεναρίων φωτισμού για ρύθμιση της φωτεινότητας (dimming) προκαθορισμένων από το Κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης	
3. Τεχνικά χαρακτηριστικά	
• Θερμοκρασία λειτουργίας:	-20^{o} C έως $+45^{o}$ C

• Τάση λειτουργίας:	230V AC ±10% / 50Hz
• Ελάχιστο ρεύμα φορτίου:	>= 1,5A (0,34kVA @ 230V)
• Σήμα ελέγχου driver:	1-10V (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60929) ή Dali Interface (σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62386)
• Κατανάλωση Ισχύος:	≤ 1W *Σε κανονική λειτουργία ή σε κατάσταση αναμονής (stand-by)*
• Ακρίβεια πολυμέτρου:	Τουλάχιστον 1% *Σε όλο το εύρος 0-100% dimming*
• Επιπλέον Διεπαφές:	Είσοδος αισθητήρα (π.χ. αισθητήρας κίνησης) ή φωτοκύτταρου
4. Πρωτόκολλα & Τεχνολογίες Επικοινωνιών	
• Τεχνολογία που θα διασφαλίζει την ομαλή λειτουργία σε αδεσμοποίητο εύρος συχνοτήτων και με χαμηλή ισχύ εκπομπής o Εύρος συχνότητας επικοινωνίας: RF 2.4GHz (Ισχύς εκπομπής: ≤10mW) o Πρωτόκολλο: Open Reverberi ή συμβατό με TALQ Consortium • Τοπολογία δικτύου: Βροχοειδής (Meshnet) • Ρυθμός μετάδοσης δεδομένων: 250 kbps • Κανάλια εκπομπής: Δυνατότητα δυναμικής επιλογής • Σύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Διαχείρισης βασιζόμενη σε ελεύθερες τεχνολογίες διαδικτύου (SOAP/XML/HTTP/FTP)	
5. Πιστοποιήσεις – Διασφαλίσεις	
• Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το εργοστάσιο κατασκευής του ελεγκτή • Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE • Εγγύηση καλής λειτουργίας: **5 έτη**	

2.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Το ηλεκτρικό δίκτυο από το ΠΙΛΛΑΡ μέχρι τα Φ.Σ. που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτηση τους μέσα σε σωλήνες.

Το υπόγειο δίκτυο οδοφωτισμού και διακοσμητικού φωτισμού θα κατασκευαστεί με καλώδια τύπου J1VV (NYY) διατομών 5x2,5mm^2 ή 3x2,5mm^2.

Οι σωλήνες προστασίας θα είναι διπλού τοιχώματος, κατασκευασμένοι από HDPE, εξωτερικής διαμέτρου 90mm, κατάλληλοι για υπόγεια δίκτυα ενέργειας, με αντοχή στην συμπίεση 750Nt, θα πληρούν τα πρότυπα EN 61386-24, NF P98-332/EN 12613 & EN 50520, θα συμμορφώνονται με τις οδηγίες 2014/35/ΕΕ (LVD) και 2011/65/ΕΕ (RoHS), θα είναι ανθεκτικοί στην ηλιακή ακτινοβολία, κατασκευασμένοι από υλικό μη ελκυστικό στα τρωκτικά και θα φέρουν εσωτερικό οδηγό καλωδίου.

Κάθε σωλήνας θα φέρει το πολύ δύο (2) καλώδια 5x2,5mm^2. Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε βάθος 70cm περίπου και πλάτους 40cm, σύμφωνα με τα επισυναπτόμενα σχέδια και οι διαδρομές των σωληνώσεων θα είναι όπου είναι εφικτό εντός κοινού χάνδακα.

Στις διαβάσεις των δρόμων οι σωλήνες θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα 4”. Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων (επίσκεψης).

Οι συνδέσεις των τροφοδοτικών καλωδίων θα γίνονται πάντα στα ακροκιβώτια των ιστών. Δηλαδή το καλώδιο θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Δεν επιτρέπονται συνδέσεις ή διακλαδώσεις εντός φρεατίων.

Για το τράβηγμα των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο και τις συνδέσεις θα προβλεφθούν φρεάτια. Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από σκυρόδεμα πάχους 10 cm με στεγανό χυτοσιδηρούν κάλυμμα, κλάσεως Β125 κατά ΕΝ 124, με ανάγλυφη σήμανση κατόπιν υπόδειξης της υπηρεσίας. Ο πυθμένας του φρεατίου θα επιστρωθεί με σκυρόδεμα Σ150 σε πάχος 10 cm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους θα γίνεται με ομογενή συγκόλληση ή με μουφάρισμα, με εξαρτήματα του ίδιου κατασκευαστή και σύμφωνα με τις οδηγίες του, έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη σύνδεση να είναι στεγανή, λεία εσωτερικά, χωρίς απομείωση της διατομής και χωρίς μείωση της αντοχής των τοιχωμάτων. Σε κάθε σωλήνα θα εγκαθίσταται εξ' αρχής γαλβανισμένο σύρμα ή χάλκινο Φ2mm για την έλξη των καλωδίων στο μέλλον. Γενικά το δίκτυο των σωληνώσεων θα είναι σε όλο το μήκος του στεγανό και με λείες εσωτερικές επιφάνειες.

2.5 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Για τη γείωση της εγκατάστασης φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί γυμνός, χάλκινος, πολύκλωνος αγωγός διατομής 25mm^2, ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος και θα οδεύει παράλληλα, στην ίδια τάφρο, με τα τροφοδοτικά καλώδια των ιστών.

Ο αγωγός των 25mm^2 στο ένα άκρο θα συνδεθεί με τη γείωση του ΠΙΛΛΑΡ και στο άλλο σε ηλεκτρόδιο. Επιπλέον, σε όλο το μήκος του, κατά διαστήματα, (περίπου ανά τρία (3) φωτιστικά) θα γειωθεί με τη χρήση ράβδων (σύμφωνα με τα σχέδια). Το ΠΙΛΛΑΡ θα γειωθεί με πλάκα γείωσης. Η πλάκες γείωσης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι διαστάσεων 500x500x5mm, θα τοποθετηθεί κατακόρυφα με την πάνω ακμή της να βρίσκεται σε βάθος 1m. Οι ράβδοι γείωσης θα είναι Φ17mm μήκους 1,5m κατασκευασμένες από χάλυβα και ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένες με επικάλυψη ελάχιστου πάχους 250μm.

Όλες οι ράβδοι γείωσης θα τοποθετηθούν εντός των φρεατίων διέλευσης και διακλάδωσης των καλωδίων φωτισμού από τα οποία θα διέρχεται και ο αγωγός των 25mm^2. Ο αγωγός γείωσης θα συνδέεται με τις ράβδους με ειδικό περιλαίμιο κράματος χαλκού και σφιγκτήρες κατάλληλης διατομής.

Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου μονόκλωνου αγωγού διατομής 6mm^2. Η σύνδεση των δύο αγωγών, 6mm^2 και 25mm^2, θα γίνεται με τη βοήθεια ειδικών σφιγκτήρων.

Όλες οι συνδέσεις θα είναι ορατές προκειμένου να μπορούν να ελεγχθούν για πιθανή διάβρωση. Τέλος όλα τα υλικά της γείωσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα το πρότυπο ΕΝ50164.

2.6 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ ΠΙΛΛΑΡ

Το υπαίθριο κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ), θα είναι στεγανό IP 55, καταλλήλων διαστάσεων, από λαμαρίνα ψυχράς εξελάσεως πάχους 2mm με έχει θύρα επίσκεψης, γαλβανισμένο εν θερμώ εσωτερικά και εξωτερικά μετά την κατασκευή του, με ελάχιστη ανάλωση ψευδαργύρου 400 g/m² (~50 μm) και διπλής στρώσης εποξειδικής βαφής με πάχος ξηρού υμένα 125 μm ανά στρώση. Οι κοχλίες, τα περικόχλια και τα λοιπά εξαρτήματα πρέπει να είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το πρότυπο ELOT EN ISO 1461.

Το εσωτερικό του πίλλαρ θα είναι χωρισμένο με λαμαρίνα σε δύο ανεξάρτητους χώρους. Από αυτούς ο ένας, προς τα αριστερά, θα προορίζεται για το μετρητή, τον δέκτη και την συσκευή ΤΑΣ της Δ.Ε.Η και ο άλλος για την ηλεκτρική διανομή.

Στο χώρο που προορίζεται για τη Δ.Ε.Η και στη ράχη του πίλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια στρατζαριστή, γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1 mm για να μπορούν να στερεωθούν επάνω σ' αυτήν τα όργανα της Δ.Ε.Η.

Στο χώρο που προορίζεται για την διανομή, θα υπάρχει κατασκευή από σιδηρογωνίες, ελάσματα κ.λ.π. για τη στερέωση μεταλλικού πίνακα που περιλαμβάνει την ηλεκτρική διανομή με υλικό τύπου ράγας, όπως αυτό φαίνεται στο διάγραμμα του ηλεκτρικού πίνακα.

Το επάνω μέρος του πίλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τόξου και θα προεξέχει της υπόλοιπης κατασκευής κατά 6cm. Ολόκληρη η κατασκευή θα είναι στεγανή στη βροχή και αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός θα βαφεί με δύο στρώσεις από βερνικόχρωμα αποχρώσεως της αρεσκείας της Υπηρεσίας.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα όργανα προστασίας, χειρισμού και ελέγχου (ρελέ, ασφάλειες, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κλπ.), σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια. Ενώ η γείωση του ΠΙΛΛΑΡ θα είναι σύμφωνη με την περιγραφή που έγινε πιο πάνω.

Τέλος η βάση στήριξης του ΠΙΛΛΑΡ θα κατασκευασθεί από σκυρόδεμα 160 KG.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

3.1 Υλικά

3.1.1 Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

a. Γενικές Απαιτήσεις
Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120^{o}C.

b. Βαλβίδες δικτύου
Όλες οι βαλβίδες διακοπής του δικτύου θα είναι ball-valves ολικής διατομής σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Διάσταση	**Χαρακτηριστικά**
Έως 2"	Βαλβίδες διακοπής: Ball valves, κοχλιωτές, κατηγορίας PN 16, Βαλβίδες εξισορρόπησης: κοχλιωτές με διάταξη μέτρησης ροής, ονομαστικής λειτουργίας PN 20, .
Από 2,5" και άνω	Βαλβίδες διακοπής: Butterfly Valves, φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16. Βαλβίδες εξισορρόπησης: φλαντζωτές, ονομαστικής λειτουργίας PN 16,

c. Βαλβίδες Αντεπιστροφής
Βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.
Το σώμα της βαλβίδας θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση.

d. Διαστολικά Σωληνώσεων
Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με

φλάντζες.
Τα διαστολικά μέχρι 2" θα είναι βιδωτά ή συγκολλητά PN16, ενώ για μεγαλύτερες διατομές θα είναι φλαντζωτά.

e. Αντικραδασμικά Σωληνώσεων
Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.
Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110οC και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρικών (PN25).

f. Εξαεριστικά
Σε όσες θέσεις τα δίκτυα σωληνώσεων θερμού νερού ή και ψυχρού, σχηματίζουν αναγκαστικά κορυφές λόγω της οικοδομικής διαμόρφωσης των χώρων, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά σωληνώσεων, διαμέτρου 3/8" ή 3/4", πίεσης λειτουργίας 10 bar, για θερμοκρασία νερού μέχρι 110^{o}C.

3.2 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

a. Συλλέκτες
Οι συλλέκτες των αντλιών θερμότητας κλπ., θα κατασκευασθούν από χαλκοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.
Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό.

b. Θερμόμετρα
Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.
Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.
Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).
Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.
Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με την θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.
Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

a. Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
b. Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

Όλα τα όργανα θα επικοινωνούν με το Σύστημα Διαχείρισης Κτιρίου (BMS) για τον έλεγχο και την εποπτεία του συστήματος κλιματισμού.

3.3 Κυκλοφορητές - αντλίες

c. Κυκλοφορητές
Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα, ασύγχρονο, μονοφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 230/50.
Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 54, τύπου INVERTER. Οι τελικές συνδέσεις των

ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.
Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.
Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.
Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι' αυτή τη χρήση.

3.4 Σύστημα Κλιματισμού – Αερισμού

Στο πλαίσιο του παρόντος έργου περιλαμβάνεται η τροποποίηση του συστήματος κλιματισμού του Δημοτικού κτιρίου της Αγοράς Αργύρη. Το σύστημα θα εγκατασταθεί και θα λειτουργεί σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τους κανονισμούς και θα παραδοθεί σε πλήρη λειτουργία μετά τις απαραίτητες δοκιμές και ελέγχους.

Επισημαίνεται ότι το δίκτυο σωληνώσεων κλιματισμού, όπως περιγράφεται στα συνημμένα σχέδια και την αντίστοιχη μελέτη, είναι ενδεικτικό των απαιτήσεων και η τελική διαμόρφωση (αντλίες, διατομές, εξαρτήματα κλπ.) θα προκύψουν από την τελική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος βάσει του προσφερομένου εξοπλισμού και των προδιαγραφών του κατασκευαστή του, η οποία θα υποβληθεί για έγκριση στην Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση το κόστος της προσφοράς του αναδόχου περιλαμβάνει οτιδήποτε κρίνεται απαραίτητο για την ομαλή λειτουργία του συστήματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις και δεν επιτρέπεται ουδεμία επιπλέον αξίωση πληρωμής.

Το σύστημα κλιματισμού-αερισμού του κτιρίου θα περιλαμβάνει το υφιστάμενο κεντρικό σύστημα κλιματισμού με χρήση νέων εξωτερικών αντλιών θερμότητας αέρα-νερού, τις υφιστάμενες Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες επεξεργασίας άερα και εσωτερικές μονάδες δαπέδου/οροφής ανεμιστήρα-στοιχείου (Fan Coil Units), το οποίο μπορεί να αντιμετωπίσει ένα ιδιαίτερα εκτεταμένο μήκος σωληνώσεων και παρέχει δυνατότητα πλήρους αυτονομίας και ανεξάρτητο κλιματολογικό έλεγχο συνθηκών ανά χώρο με αντίστοιχη εξοικονόμηση ενέργειας.
Σύμφωνα με το σχεδιασμό του συστήματος κλιματισμού, οι εσωτερικές μονάδες FCU των υπολοίπων χώρων καλύπτουν το σύνολο του αισθητού και λανθάνοντος φορτίου που οφείλεται στις απώλειες του κτιρίου και τη λειτουργία των γραφείων.
Στόχος της παρούσας δράσης, είναι η αντικατάσταση της λειτουργικότητας των υφιστάμενων ψυκτών και του καυστήρα πετρελαίου, αφενός λόγω της παλαιότητας του εξοπλισμού και συνεχών βλαβών και δυσλειτουργιών και αφετέρου για την εξοικονόμηση ενέργειας, με δύο νέες αντλίες θερμότητας αέρα-νερού με δυνατότητα ψύξης και θέρμανσης.
Επισημαίνεται ότι γίνεται δεκτή και λύση με μια (1) αντλία θερμότητας, αντίστοιχης συνολικής ισχύος (θερμικής και ψυκτικής), εφόσον πληροί τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις και το φυσικό της αποτύπωμα επιτρέπει την τοποθέτηση της στον συγκεκριμένο χώρο.
Πιο αναλυτικά τα συστήματα θα πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές:

3.4.1 Εξωτερική Αντλία Θερμότητας

Γενικά

- Τύπος & Εγκατάσταση: Δύο (2) αερόψυκτες, αντιστρέψιμες αντλίες θερμότητας τύπου αέρα-νερού (ενδεικτικού τύπου Mitsubishi Electric EAHV-M1500YCL), κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση. Η εξαγωγή του αέρα θα γίνεται αποκλειστικά από την επάνω πλευρά της μονάδας για εργονομική τοποθέτηση.

- Τεχνολογία Inverter: Οι μονάδες θα διαθέτουν πλήρη έλεγχο inverter σε συμπιεστές και ανεμιστήρες, εξασφαλίζοντας βελτιστοποιημένη λειτουργία σε μερικά φορτία και υψηλή ενεργειακή απόδοση.
- Κατασκευή: Το πλαίσιο θα είναι από γαλβανισμένα φύλλα λαμαρίνας με διπλή ηλεκτροστατική βαφή για μέγιστη προστασία από τη διάβρωση. Ο σχεδιασμός θα είναι compact για ελαχιστοποίηση του αποτυπώματος.
- Στήριξη: Τοποθέτηση επί ειδικών αντιδονητικών στηριγμάτων (ελατηρίου ή βαρέως τύπου rubber mounts) για την απόσβεση κραδασμών σε ποσοστό τουλάχιστον 95%.

Επικοινωνία – Χειρισμός

- Τοπικός Ελεγκτής: Ενσύρματο χειριστήριο με οθόνη LCD, δυνατότητα εβδομαδιαίου χρονοπρογραμματισμού, διάγνωση σφαλμάτων και υποστήριξη πολλαπλών γλωσσών.
- BMS: Ενσωμάτωση στο υφιστάμενο σύστημα BEMS μέσω πρωτοκόλλου Modbus για πλήρη έλεγχο και επιτήρηση.
- Παράλληλη Λειτουργία: Οι δύο μονάδες θα λειτουργούν σε παραλληλία, με αυτόματη ρύθμιση για λειτουργία στο βέλτιστο σημείο απόδοσης ανάλογα με τη ζήτηση φορτίου.
- Στο κόστος περιλαμβάνεται και η κατάλληλη διασύνδεση/παραμετροποίηση/προγραμματισμός ώστε να ενσωματωθεί ο έλεγχος και η επιτήρηση της αντλίας στο υφιστάμενο BEMS του κτιρίου

Τεχνικά Χαρακτηριστικά (ανά μονάδα)

- Συμπιεστές: Τέσσερις (4) ερμητικοί σπειροειδείς (Scroll) συμπιεστές Inverter, υποχρεωτικά του ιδίου κατασκευαστή με τη μονάδα.
- Εναλλάκτης: Συγκολλητός πλακοειδής εναλλάκτης (brazed plate) από ανοξείδωτο χάλυβα με μόνωση και αντιπαγετική προστασία.
- Συμπυκνωτής: Κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού άνευ ραφής εκτονωμένες σε πτερύγια αλουμινίου. Το στοιχείο του συμπυκνωτή θα έχει ενσωματωμένο κύκλωμα υπόψυξης που εξασφαλίζει την υγροποίηση του ψυκτικού μέσου και αυξάνει την απόδοση της μονάδας χωρίς παράλληλη αύξηση της απορροφούμενης ισχύος. Ο συμπυκνωτής θα έχει δοκιμαστεί για διαρροές και θα έχει υποστεί τεστ υπό πίεση με ξηρό αέρα.
- Εξατμιστής: Η μονάδα θα διαθέτει ως εξατμιστή, εναλλάκτη απευθείας εκτόνωσης συγκολλητού πλακοειδούς τύπου (brazed plate to plate) με πλάκες από ανοξείδωτο ατσάλι για τη διασφάλιση υψηλής απόδοσης και αξιοπιστίας.
- Ανεμιστήρες: Τέσσερις (4) αξονικοί ανεμιστήρες με οδήγηση inverter για αθόρυβη λειτουργία,.
- Ψυκτικό Μέσο: Οικολογικό ψυκτικό μέσο **R32** (GWP 675). Το ψυκτικό μέσο πρέπει υποχρεωτικά να είναι ενός συστατικού και όχι μείγμα ώστε να είναι εφικτή η ανάκτηση και επαναχρησιμοποίησή του στη μονάδα και να διατηρείται έτσι το κόστος συντήρησης στο ελάχιστο και να διασφαλίζεται η μόνιμη διαθεσιμότητα του ψυκτικού μέσου.
- Αποδόσεις (Ονομαστικές):
    - Ψυκτική Ισχύς: >= **149 kW** (Νερό: 12/7°C, Περιβάλλον: 35°C).
    - Θερμική Ισχύς: >=**150 kW** (Νερό: 40/45°C, Περιβάλλον: 7°C DB / 6°C WB).
    - Απορροφούμενη ισχύς: μικρότερη ή ίση από 46kW
- Ενεργειακή Απόδοση: **SEER >= 5.50, EER >= 3.25, COP >= 3.45, SCOP (35°C) 3.31**. Οι ονομαστικές αποδόσεις της μονάδας και οι ενεργειακοί συντελεστές θα είναι πιστοποιημένα μεγέθη από τον οργανισμό Eurovent σύμφωνα με την νόρμα EN14511 και τα αποτελέσματα θα είναι δημοσιευμένα στον επίσημο ιστότοπό του κατασκευαστή.
- Στάθμη Θορύβου: Στάθμη ηχητικής πίεσης σε απόσταση 1m (L_p): **65** dB(A).

Φυσικά χαρακτηριστικά & Όρια Λειτουργίας

- Διαστάσεις: Μήκος: 3400 mm, Πλάτος: 1080 mm, Ύψος: 2350 mm,.

- Βάρος: Λειτουργικό βάρος περίπου 1310 kg
- Όρια Θερμοκρασίας:
    - Λειτουργία Ψύξης: -15°C έως +52°C,.
    - Λειτουργία Θέρμανσης: -20°C έως +43°C,.
    - Θερμοκρασία προσαγωγής νερού θέρμανσης: έως 55°C,.

Ιδιαίτερες Απαιτήσεις Εγκατάστασης

- Υδραυλικές Συνδέσεις: Δυνατότητα χρήσης εσωτερικού συλλέκτη (inside header) για τον παραλληλισμό των μονάδων, ώστε να επιτυγχάνεται το ελάχιστο δυνατό αποτύπωμα στον χώρο.
- Ποιότητα Νερού: Το υδραυλικό κύκλωμα πρέπει να είναι κλειστού τύπου. Απαιτείται η τοποθέτηση φίλτρου (strainer) τουλάχιστον 20 mesh στην είσοδο.
- Στατική Επάρκεια: Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονήσει Στατική Μελέτη Επάρκειας της υφιστάμενης μεταλλικής κατασκευής (HEB/HEA) λαμβάνοντας υπόψη το λειτουργικό βάρος των δύο νέων μονάδων και των παρελκομένων τους, σύμφωνα και με τις επόμενες παραγράφους.
- Επισημαίνεται ότι οι μονάδες θα τοποθετηθούν επί στεγάστρου/δώματος διαστάσεων περίπου 4μ Χ 3μ, που αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για την τελική επιλογή.
- Πλαίσιο Έδρασης: Εφόσον απαιτείται από την στατική μελέτη, για την ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων επί των σιδηροδοκών τύπου Η, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει δευτερεύον μεταλλικό πλαίσιο (εσχάρα) από γαλβανισμένο χάλυβα, το οποίο θα εδράζεται κατάλληλα ή απευθείας στις κύριες δοκούς της κατασκευής. Το κόστος του πλαισίου αυτού περιλαμβάνεται στο κόστος προμήθειας και εγκατάστασης των μονάδων.

Εγγύηση & Υποστήριξη

- Οι αντλίες θερμότητας θα καλύπτονται από **διετή (2) εργοστασιακή εγγύηση**.
- Ο κατασκευαστής ή ο προμηθευτής πρέπει να εγγυάται τη διαθεσιμότητα ανταλλακτικών για τουλάχιστον δέκα (10) έτη στην ελληνική αγορά
- Τόσο η **αρχική εκκίνηση των μονάδων, όσο και η τακτική συντήρηση** κατά την περίοδο της εγγύησης, θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και αποκλειστικά από **συνεργείο της προμηθεύτριας εταιρείας**, ειδικά εξουσιοδοτημένο ή πιστοποιημένο από τον κατασκευαστή και με τις κατάλληλες επαγγελματικές άδειες.
- Η μονάδα θα πρέπει να είναι προ συναρμολογημένη και ελεγμένη από το εργοστάσιο κατασκευής της. Θα φέρει σήμανση CE σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001:2015 και ISO 14001:2018 για την προστασία του περιβάλλοντος. Επιπλέον θα συνοδεύεται από τις ακόλουθες πιστοποιήσεις – οδηγίες για την συμμόρφωση του κατασκευαστή: 2014/35/EU, 2014/30/EU, 2006/42/EC, 2011/65/EU, 2014/68/EU, EN 60335-2-40:2003+A13:2012, EN 60335-1:2002+A15:2011, EN 62233:2008, EN 61000-6-4:2007 + A1:2011, EN 61000-6-2:2005, EN 50581:2012, EN 62321:2009
- Η προμηθεύτρια-εισαγωγική εταιρεία θα πρέπει να φέρει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω πιστοποιητικά: ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001:2015, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14001:2015 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 45001:2018.

Υδραυλικές Απαιτήσεις

- Δοχείο Αδρανείας: Το δίκτυο θα είναι κλειστού τύπου και η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει ένα ή δύο εξωτερικά δοχεία αδρανείας (buffer tank) κατάλληλης χωρητικότητας (προτείνεται συνολική χωρητικότητα **τουλάχιστον 3.400 λίτρων**), για τη σταθεροποίηση του φορτίου και την προστασία των συμπιεστών.
- Βαλβίδες: Βάνες απομόνωσης πλήρους διατομής στην είσοδο/έξοδο.

3.4.1.1 Δίκτυα και σωληνώσεις

Υλικό Σωληνώσεων & Σύνδεση

- **Τύπος Σωλήνα:** Το κύριο δίκτυο προσαγωγής και επιστροφής θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα (SUS) κατάλληλο για δίκτυα κλιματισμού.. Στην είσοδο κάθε μονάδας θα τοποθετηθεί φίλτρο τύπου "Y" 20 mesh και διακόπτης ροής (flow switch) για προστασία έναντι χαμηλής παροχής (<12,9 m^3/h).
- **Μέθοδος Σύνδεσης:** * Για διατομές έως 2", οι συνδέσεις θα είναι κοχλιωτές ή συγκολλητές.
    - Για διατομές άνω των 2", οι συνδέσεις θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση ή με τη χρήση αυλακωτών συνδέσμων (τύπου **Victaulic**), οι οποίοι προσφέρουν αντιδονητική προστασία και ταχύτητα στη συντήρηση.
- **Εξαρτήματα:** Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές) θα είναι από τον ίδιο χάλυβα, κατάλληλα για συγκόλληση (butt-weld).

Αντισκωριακή Προστασία & Μόνωση

- **Εξωτερική Προστασία:** Μετά την ολοκλήρωση των συγκολλήσεων και τον έλεγχο στεγανότητας, όλες οι σωληνώσεις θα καθαριστούν επιμελώς και θα βαφτούν με δύο (2) στρώσεις αντισκωριακού υποστρώματος (μίνιο) υψηλής αντοχής.
- **Θερμική Μόνωση:** Οι σωληνώσεις θα μονωθούν με ελαστομερές υλικό κλειστής δομής (τύπου Armaflex/K-Flex) πάχους τουλάχιστον **25mm** για εξωτερικούς χώρους και **19mm** για εσωτερικούς. Στα εξωτερικά τμήματα, η μόνωση θα προστατευτεί επιπλέον με επικάλυψη φύλλου αλουμινίου ή ειδική UV-resistant βαφή.

Προστασία Μονάδων (Φίλτρα & Διαχωριστές)

- **Μαγνητικός Διαχωριστής Σωματιδίων:** Στην κοινή επιστροφή του δικτύου προς τις αντλίες θερμότητας, θα τοποθετηθεί υποχρεωτικά βιομηχανικός **μαγνητικός διαχωριστής λάσπης (Dirt Separator)**. Ο διαχωριστής θα διαθέτει βάνα εκκένωσης για την αφαίρεση των επικαθήσεων χωρίς διακοπή της λειτουργίας.
- **Φίλτρα Τύπου "Y":** Στην είσοδο κάθε αντλίας θερμότητας θα τοποθετηθεί φίλτρο τύπου "Y" (ανοξείδωτο πλέγμα 500-800μm) με βάνες απομόνωσης εκατέρωθεν για τον τακτικό καθαρισμό του.

Καθαρισμός & Έκπλυση (Flushing) Υφιστάμενου Δικτύου

- **Προκαταρκτική Έκπλυση:** Πριν τη σύνδεση των νέων αντλιών θερμότητας, το υφιστάμενο δίκτυο του κτιρίου θα υποβληθεί σε δυναμική έκπλυση (flushing) με καθαρό νερό υπό πίεση, μέχρι το νερό εξόδου να είναι απόλυτα διαυγές.
- **Χημικός Καθαρισμός:** Θα χρησιμοποιηθεί εγκεκριμένο χημικό καθαριστικό (dispersant) για την αποκόλληση της επικαθισμένης λάσπης (black magnetite) και των αλάτων από τις παλιές σωληνώσεις και τα fancoils. Το χημικό θα κυκλοφορήσει στο δίκτυο για το χρόνο που ορίζει ο κατασκευαστής και στη συνέχεια θα απορριφθεί.
- **Αναστολέας Διάβρωσης (Inhibitor):** Μετά τον καθαρισμό και την πλήρωση με νέο νερό, θα προστεθεί ειδικό χημικό πρόσθετο (Inhibitor) για την προστασία του κυκλώματος από οξείδωση, ηλεκτρόλυση και ανάπτυξη βακτηριδίων (legionella κ.α.).

Έλεγχος Στεγανότητας

- Το δίκτυο θα δοκιμαστεί σε υδραυλική πίεση τουλάχιστον **1.5 φορά** την πίεση λειτουργίας (minimum 6 bar) για διάστημα 24 ωρών, πριν την τοποθέτηση της μόνωσης.

Κατά την εκτέλεση της εργολαβίας, το προσωπικό που θα εργασθεί για την εγκατάσταση του κλιματισμού πρέπει να διαθέτει τις ανάλογες άδειες, κατ' εφαρμογή του Π.Δ.87/96 ή Π.Δ. 1/2013.

3.4.1.2 Έδραση Μονάδας και Στατική Επάρκεια Υποδομής

Περιγραφή Υφιστάμενης Κατασκευής
Οι νέες αντλίες θερμότητας προβλέπεται να εγκατασταθούν επί υφιστάμενου σύμμικτης κατασκευής στεγάστρου/δώματος. Η φέρουσα κατασκευή του στεγάστρου αποτελείται από χαλύβδινες διατομές (σιδηροδοκούς) **τύπου Η** (ΗΕΒ ή ΗΕΑ), οι οποίες αποτελούν τα κύρια στοιχεία έδρασης.

Υποχρεώσεις Αναδόχου - Στατική Μελέτη
Πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης, ο Ανάδοχος υποχρεούται:

1. **Εκπόνηση Μελέτης:** Να προβεί με δική του ευθύνη και δαπάνη στην εκπόνηση πλήρους **Στατικής Μελέτης Επάρκειας** της υφιστάμενης μεταλλικής κατασκευής. Η μελέτη θα συνταχθεί και θα υπογραφεί από αρμόδιο Διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό.
2. **Συνεκτίμηση Φορτίων:** Η μελέτη πρέπει να λάβει υπόψη το λειτουργικό βάρος της μονάδας (Operating Weight), το βάρος του νερού στις σωληνώσεις και στο δοχείο αδρανείας, καθώς και τα δυναμικά φορτία (κραδασμοί κατά την εκκίνηση/λειτουργία), τις ανεμοπιέσεις και τα φορτία χιονιού σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς (Ευρωκώδικες).
3. **Έγκριση:** Η μελέτη θα υποβληθεί στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση πριν την έναρξη των εργασιών.

Ενισχύσεις και Εργασίες Υποδομής

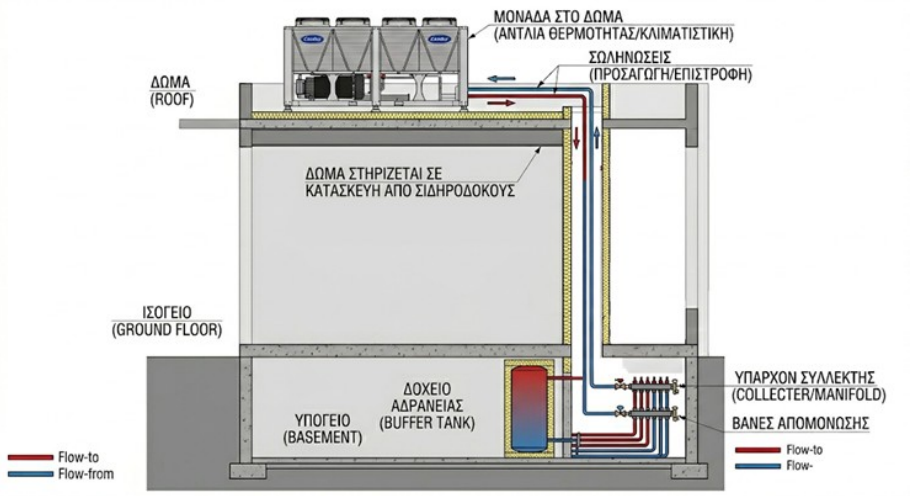
- **Ενισχύσεις:** Σε περίπτωση που από τη στατική μελέτη προκύψει ανάγκη ενίσχυσης του υφιστάμενου στεγάστρου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες εργασίες (π.χ. προσθήκη νέων διατομών, συγκόλληση ενισχυτικών ελασμάτων, ενίσχυση κόμβων) με κόστος που θα πληρωθεί μέσω του κονδυλίου των απολογιστικών.
- **Δευτερεύον Πλαίσιο Έδρασης:** Για την ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων επί των σιδηροδοκών τύπου Η, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει δευτερεύον μεταλλικό πλαίσιο (εσχάρα) από γαλβανισμένο χάλυβα, το οποίο θα εδράζεται απευθείας στις κύριες δοκούς της κατασκευής. Το κόστος του δευτερεύοντος πλαισίου, περιλαμβάνεται στο κόστος προμήθειας και εγκατάστασης των μονάδων.
- Ενίσχυση Κόμβων & Συσφίξεις: Συγκόλληση ενισχυτικών ελασμάτων (stiffeners) στις ψυχώσεις των υπαρχουσών δοκών Η για την αποφυγή λυγισμού.
- Αντιστήριξη / Bracing: Προσθήκη διαγώνιων συνδέσμων (χιαστί) αν η στατική μελέτη δείξει ανάγκη για ανάληψη οριζόντιων δυνάμεων (σεισμός/άνεμος).

Αντιδονητική Προστασία

- **Έδραση:** Ο αντλίες θερμότητας θα τοποθετηθούν υποχρεωτικά πάνω σε ειδικά **αντιδονητικά στηρίγματα** (ελατηρίου - spring isolators ή βαρέως τύπου rubber mounts, αναλόγως των υποδείξεων της μελέτης), τα οποία θα παρεμβάλλονται μεταξύ της βάσης της μονάδας και του μεταλλικού πλαισίου.
- **Απόσβεση:** Τα στηρίγματα πρέπει να εξασφαλίζουν βαθμό απόσβεσης κραδασμών τουλάχιστον 95%, ώστε να μην μεταφέρονται δονήσεις και θόρυβος στον σκελετό του κτιρίου και στους υποκείμενους χώρους.

Προστασία Κατασκευής

- Μετά το πέρας των τυχόν συγκολλήσεων και ενισχύσεων, όλα τα σημεία παρέμβασης στην υπάρχουσα μεταλλική κατασκευή θα καθαριστούν επιμελώς, θα προστατευτούν με αντισκωριακό υπόστρωμα (μίνιο) και θα βαφτούν στην ίδια απόχρωση με την υπόλοιπη κατασκευή για την αποφυγή διάβρωσης.



Σχήμα 1. Ενδεικτική τομή εγκατάστασης

3.4.2 Μονάδα Κλιματισμού Ακριβείας τύπου In-Row (Direct Expansion)

Γενική Περιγραφή

Η μονάδα θα είναι τύπου In-Row (ενδεικτικού τύπου MONTAIR XIPR 1010), σχεδιασμένη για συνεχή λειτουργία (24/7) σε περιβάλλον Data Center. Θα τοποθετηθεί ενδιάμεσα σε rack εξοπλισμού πληροφορικής, με πλάτος που δεν υπερβαίνει τα 300mm και ύψος συμβατό με standard racks (περίπου 42U). Η ροή του αέρα θα είναι οριζόντια, με αναρρόφηση θερμού αέρα από το πίσω μέρος και κατάθλιψη ψυχρού αέρα από το μπροστινό μέρος (Front Discharge).

Ψυκτική Απόδοση & Λειτουργία

Ονομαστική Ψυκτική Ισχύς: Ελάχιστη 5,5 kW – Μέγιστη 11,7kW (σε συνθήκες αέρα εισόδου 35∘C/30%RH),
Sensible Heat Ratio (SHR): Ίσο με 1.0 (100%). Η μονάδα θα είναι βελτιστοποιημένη για αισθητή ψύξη, χωρίς σύστημα ελέγχου υγρασίας (ύγρανση/αφύγρανση), για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας.
Τεχνολογία Συμπιεστή: Ο συμπιεστής θα είναι τύπου Inverter Scroll (τοποθετημένος στην εξωτερική μονάδα), με δυνατότητα αναλογικής ρύθμισης της ισχύος από 30% έως 100%.
Ψυκτικό Μέσο: R410A ή νεώτερο οικολογικό ψυκτικό υγρό.

Ανεμιστήρες & Κατασκευή

Τύπος Ανεμιστήρων: Η μονάδα θα διαθέτει τουλάχιστον τρεις (3) ανεμιστήρες τύπου EC (Electronically Commutated) Plug-Fans, υψηλής ενεργειακής απόδοσης.
Έλεγχος Ροής: Οι ανεμιστήρες θα αυξομειώνουν τις στροφές τους αυτόματα βάσει του θερμικού φορτίου ή της διαφοράς πίεσης.
Φίλτρα: Ενσωματωμένα φίλτρα αέρα κλάσης ISO Coarse 60% (G4), με δυνατότητα αντικατάστασης από την μπροστινή ή πίσω πλευρά χωρίς αποσύνδεση της μονάδας.

Σύστημα Ελέγχου & Αυτοματισμού

Μικροεπεξεργαστής: Ενσωματωμένο σύστημα ελέγχου με οθόνη LCD/LED για την παρακολούθηση θερμοκρασίας και σφαλμάτων.
Διασυνδεσιμότητα: Δυνατότητα επικοινωνίας με σύστημα κεντρικής διαχείρισης (BMS) μέσω πρωτοκόλλου Modbus RTU (ή προαιρετικά SNMP/BACnet).
Προστασίες: Έλεγχος υψηλής/χαμηλής πίεσης, προστασία συμπιεστή από υπερθέρμανση και ειδοποίηση αντικατάστασης φίλτρων.

Εγκατάσταση & Σωληνώσεις

Συνδέσεις: Δυνατότητα σύνδεσης ψυκτικών σωληνώσεων και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων τόσο από το πάνω όσο και από το κάτω μέρος της μονάδας.
Εξωτερική Μονάδα: Συνοδευόμενος αερόψυκτος συμπυκνωτής, κατάλληλος για λειτουργία σε εξωτερικές θερμοκρασίες έως και +45∘C.

Στο κόστος εγκατάστασης περιλαμβάνεται και σχεδίαση/τοποθέτηση τυφλών πάνελ (blanking panels) σε όλα τα ελεύθερα ύψη (U) των rack, καθώς και τη στεγανοποίηση των κενών μεταξύ μονάδας κλιματισμού και rack, για τη διασφάλιση της ορθής κυκλοφορίας του αέρα.

3.5 Εκτέλεση Εργασιών

3.5.1 Μονώσεις

d. Μονώσεις Σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με ειδική ελαστική προστατευτική επικάλυψη Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δυο στρώματα κάλυψης 0.275 lt/m^2 σωλήνα έκαστου (συνολικά 0,55 lt/m^2) . Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύπτει απόλυτα την πρώτη στρώση . Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επένδυση με βαμβακερό πανί εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα .
Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.
Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.
Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.
Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.
Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.
Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.
Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.
Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.
Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν τεμάχια από γαλβανισμένη λαμαρίνα 1mm, τεμάχια πολυουρεθάνης ή τεμάχια ξύλου ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση, ή προκατασκευασμένα τεμάχια, πάχους ιδίου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση.
Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm,

ασφαλισμένη είτε με περτσίνια είτε με συνδέσμους μανδάλωσης, με τέτοιο τρόπο ώστε να προλαμβάνεται φθορά της στεγάνωσης της μόνωσης. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης και στην επένδυση, η οποία πρέπει να παρουσιάζει μία καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα κυλινδρισμένο και διαμορφωμένο στα άκρα του (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50 mm).

Τα τμήματα της επικαλύψεως θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφανίσεως. Οι καμπύλες, κιβώτια βανών, σφαιρικοί πυθμένες δοχείων κλπ. θα κατασκευάζονται από κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κωνικής κλπ.) τμήματα φύλλου αλουμινίου (του ίδιου όπως παραπάνω πάχους) και όλα θα μπορούν, όπως και τα ευθύγραμμα τμήματα, να ξεμονταριστούν εύκολα και να ξαναμονταριστούν, χωρίς να καταστραφεί το μονωτικό υλικό.

Η στερέωση των τμημάτων της επικαλύψεως μεταξύ τους, θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, ισχυρά επικαδμιωμένες, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας.

e. Ειδικές Διατάξεις

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής θερμού ή και ψυχρού νερού, θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές τους (προκειμένου για σωλήνες ψυχρού νερού).

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ= 0,026Kcal/mhoC σε 0oC κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75oC μέχρι +105oC, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς μ=7000. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο.

Η μόνωση θα εκτελείται σύμφωνα με τις συστάσεις της Εταιρείας κατασκευής της, "περαστή" ή μέσω διαμήκους ανοίγματος των τεμαχίων της μόνωσης. Πριν από τη μόνωση οι σωλήνες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία.

Η μόνωση θα περιλαμβάνει και όλα τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές, όπως καμπύλες, ταυ, βάνες, κυκλοφορητές κλπ. με χρήση τεμαχίων μονώσεων σωλήνων μεγαλύτερης διαμέτρου και μονωτικών φύλλων του ίδιου υλικού. Ειδικά για τις βάνες και για τους κυκλοφορητές, θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της μόνωσης, χωρίς να καταστραφεί αυτή, για επιθεώρηση και τυχόν επισκευή της βάνας ή του κυκλοφορητή.

Ειδικά για το τμήμα των σωληνώσεων που διέρχεται εξωτερικά ή στα κεντρικά μηχανοστάσια, πέρα από την παραπάνω κανονική μόνωση κάθε σωλήνα, προβλέπεται και ειδική κατασκευή. Σε αυτή την περιοχή οι σωλήνες καλύπτονται με κατασκευή από αλουμίνιο πάχους 0,6 mm.

f. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

Οι δεξαμενές αποθήκευσης και γενικά όλος ο καμπύλος ή κυλινδρικός εξοπλισμός θα μονωθεί με ορυκτοβάμβακα άφλεκτο, προσδεδεμένο και ασφαλισμένο με σύρμα πρόσδεσης πάχους 1 χιλ., . Όλες οι ενώσεις θα τοποθετηθούν πρόσωπο με πρόσωπο και θα στεγανοποιηθούν κατάλληλα με αυτοστεγανούμενη λωρίδα από φύλλο αλουμινίου.

Η επιφάνεια θα καλυφθεί με γαλβανισμένη λαμαρίνα ασφαλισμένη και τοποθετημένη με περτσίνια μηχανικά κλειστά (τυφλά). Το πάχος θα είναι 1 mm και η επικάλυψη προς όλες τις διευθύνσεις θα είναι κατ'ελάχιστο 30 mm.

3.5.2 Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

g. Γενικές Απαιτήσεις
Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.
Όλες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.
Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση.
Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).

h. Διαστολικά Σωληνώσεων
Αυτά θα εγκατασταθούν σε όλα τα δίκτυα θερμού ή και ψυχρού νερού, όπως καθορίζεται σε προηγούμενη παράγραφο και σε όσες περιπτώσεις δεν είναι δυνατή η παραλαβή των διαστολών με κατάλληλη διαμόρφωση των δικτύων.

3.5.3 Ενδεικτικές Πινακίδες

Θα προβλεφθούν πλάκες αναγνώρισης για κάθε μηχάνημα, βάνα, θερμόμετρο και κάθε άλλο όργανο και συσκευή που θα ζητηθεί από την Επίβλεψη. Η πλάκα θα είναι πλαστική 3 χιλ. πάχους από μελαμίνη ή από άλλο εποξειδικό υλικό με μαύρα ή άσπρα γράμματα.
Ελάχιστες διαστάσεις πινακίδας 6 Χ 2,5εκ. Οι γωνίες θα είναι τετράγωνες. Τα γράμματα θα είναι σκαλισμένα σε ευθείες, κεφαλαία με ελάχιστο ύψος 6 χιλ. Η πινακίδα θα τοποθετηθεί σε πλαίσιο και με γυαλί μπροστά και θα τοποθετηθεί δίπλα στο κάθε σύστημα. Ένα αντίγραφο από κάθε πίνακα θα παραδοθεί. Κάθε περιγραφή πρέπει να είναι ακριβής. Η πινακίδα πρέπει να αναφέρει τα παρακάτω:

1. Τον τύπο και τον αριθμό του μοντέλου του κατασκευαστή.
2. Τον αριθμό του συμβολαίου και την ημερομηνία παραλαβής.
3. Μέγεθος ή απόδοση.
4. Σύστημα στο οποίο αναφέρεται.
5. Σύστημα που ελέγχει.

Πληροφορίες και διαγράμματα που είναι απαραίτητα για την σωστή χρήση, εκκίνηση, λειτουργία και έλεγχο των μηχανημάτων και συσκευών θα αναρτώνται εντός πλαισίου σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης.

3.6 Δοκιμές

3.6.1 Γενικά

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

6. τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,
7. τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,
8. την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,
9. την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,
10. ηλεκτρικές μετρήσεις,
11. την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,
12. μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων,
13. την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.
Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη

παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

Οι ρυθμίσεις, μετρήσεις και δοκιμές θα γίνουν παρουσία του επιβλέποντα. Στις περιπτώσεις μηχανημάτων που δεν μπορούν να επιτύχουν τις προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις, ο εργολήπτης θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολοκλήρου του μηχανήματος.

Ο εργολάβος θα μεριμνήσει για την σωστή σφράγιση των εγκοπών των αεραγωγών έναντι διαρροών και θα κάνει δοκιμές διαρροών κατά την διάρκεια της κατασκευής, σύμφωνα με τις Αμερικάνικες προδιαγραφές της SMANCA (HVAC Duct Construction Standards - Metal and Flexible).

3.6.2 Δοκιμή Στεγανότητας Σωληνώσεων

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και προ της τοποθετήσεως (συνδέσεως) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, το δίκτυο θα τεθεί υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., θα δοκιμασθεί πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης. Γι' αυτό η εγκατάσταση θα γεμιστεί με νερό, θα ταπωθούν τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, θα γίνει πλήρης εξαερισμός και με αντλία θα ασκηθεί πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, για έξι συνεχείς ώρες. Σε περίπτωση διαρροής κατά τις δοκιμές, ο εργολάβος υποχρεούται να επισκευάσει την παρουσιασθείσα ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι διαπίστωσης πλήρους στεγανότητας.

Ακολούθως, η εγκατάσταση θα τεθεί σε λειτουργία θερμάνσεως μέχρι θέρμανσης του νερού στους 90°C και κατόπιν θα αφεθεί να ψυχθεί ώστε να ελεγχθεί η στεγανότητα κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Εν συνεχεία, θα τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρι ψύξεως του νερού στους 44 ° F (6.6 ° C). Κατόπιν θα αφεθεί να θερμανθεί στην συνήθη θερμοκρασία, ώστε να ελεγχθεί πάλι η στεγανότητα των σωληνώσεων και η αποτελεσματικότητα της στεγανότητας των μονώσεων (αποφυγή εφιδρώσεων).

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθέσεις) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΚΑΤΟΠΙΝ ΑΙΤΗΜΑΤΟΣ

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΣΤΕΛΕΧΩΣΗ

4.1 Επαγγελματικές Άδειες (Επί ποινή αποκλεισμού)

- **Ηλεκτρολόγοι:** Άδεια Εγκαταστάτη Ηλεκτρολόγου Α' Ειδικότητας (Π.Δ. 108/2013).
- **Υδραυλικοί:** Άδεια Αρχιτεχνίτη ή Εργοδηγού Υδραυλικού (Π.Δ. 112/2012).
- **Τεχνικοί Καύσης:** Άδεια Εγκαταστάτη καύσης υγρών και αερίων καυσίμων (Π.Δ. 114/2012).
- **Ψυκτικοί:** Άδεια Ψυκτικού (Π.Δ. 1/2013) και Πιστοποιητικό F-Gas Κατηγορίας Ι (Κανονισμός ΕΕ 2024/573).

- **Συγκολλητές:** Άδεια Ηλεκτροσυγκολλητή ή Οξυγονοκόλλητή (Π.Δ. 115/2012).

4.2 Ελάχιστη Στελέχωση Ομάδας Έργου

Κατηγορία / Ειδικότητα	Πλήθος
Υπεύθυνος Έργου (Διπλ. Μηχανικός)	1
Ηλεκτρολογικό Συνεργείο (Εγκαταστάτης & Τεχνίτης)	2
Συνεργείο HVAC (Αρχιτεχνίτης Ψυκτικός & Τεχνίτης)	2
Υδραυλικό Συνεργείο (Αρχιτεχνίτης ή Εργοδηγός)	1
Τεχνικός Αυτοματισμού /Επικοινωνιών (BMS / KNX Integrator κλπ.)	1

4.3 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΧΡΟΝΟΙ ΑΝΤΑΠΟΚΡΙΣΗΣ (SLA)

Σπουδαιότητα Βλάβης	Χρόνος Απόκρισης
Κρίσιμη (π.χ. ολική διακοπή ρεύματος, αστοχία πυρανίχνευσης)	< 2 ώρες
Σοβαρή (π.χ. βλάβη κεντρικού ψύκτη/λέβητα)	< 4 ώρες
Συνήθης (π.χ. τοπικές βλάβες φωτισμού, βρύση που στάζει)	< 24 ώρες

4.4. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΛΛΑΓΗΣ

Σε όλες τις κατηγορίες, οι εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια, αντικατάσταση, σύνδεση, ρύθμιση, παραμετροποίηση και προσαρμογή των νέων εξαρτημάτων, συσκευών ή οργάνων.

4.4.1 Ηλεκτρολογικές Εργασίες

- **Πίνακες:** Αντικατάσταση οργάνων προστασίας (ασφάλειες, ρελέ διαρροής, διακόπτες ισχύος), τροποποιήσεις πινάκων για την υποδοχή νέων φορτίων και θερμογράφηση για τον εντοπισμό εστιών υπερθέρμανσης.
- **ΔΕΔΔΗΕ:** Πλήρης ευθύνη για αυξήσεις ισχύος και σύνταξη όλων των απαιτούμενων εγγράφων και σχεδίων (ΥΔΕ, μελέτες φορτίων) για τον ΔΕΔΔΗΕ ή άλλη αρχή.
- **Συστήματα Ισχύος:** Αντικατάσταση και ρύθμιση πλακετών UPS, φορτιστών και στοιχείων συσσωρευτών. Επισκευή αυτοματισμών πινάκων ATS στα Ηλεκτροπαραγωγά Ζεύγη.

4.4.2 Εργασίες HVAC

- **Μηχανικός Εξοπλισμός:** Αντικατάσταση συμπιεστών, τετραόδων βαλβίδων, κινητήρων ανεμιστήρων και εναλλακτών θερμότητας. Πλήρης σύνδεση στα δίκτυα και ρύθμιση παραμέτρων.
- **Ψυκτικά Κυκλώματα:** Εντοπισμός διαρροών, στεγάνωση και πλήρωση ψυκτικών ρευστών με ταυτόχρονη ενημέρωση του ηλεκτρονικού μητρώου F-Gas.
- **Λεβητοστάσια:** Αντικατάσταση και ρύθμιση καυστήρων, κυκλοφορητών και αυτοματισμών πίεσης.

4.4.3 Υδραυλικές Εργασίες

- **Δίκτυα:** Επισκευή θραύσεων σωληνώσεων και αντικατάσταση βανών. Μετά από κάθε παρέμβαση σε δίκτυο υπό πίεση, απαιτείται δοκιμή στατικής πίεσης 10 bar για 6 ώρες.

- **Αντλητικά Συγκροτήματα:** Αντικατάσταση πιεσοστατών, μεμβρανών δοχείων διαστολής και ρύθμιση των ορίων λειτουργίας.

4.4.4 Πυροπροστασία & Αυτοματισμοί

- **Πυρανίχνευση:** Αντικατάσταση και ταυτοποίηση (addressing) ανιχνευτών, κομβίων και σειρήνων. Παραμετροποίηση του κεντρικού πίνακα και επανέλεγχος σεναρίων κατάσβεσης.
- **BMS/KNX-Επικοινωνίες:** Αντικατάσταση ελεγκτών (DDC), αισθητηρίων, ενεργοποιητών, ενεργού και παθητικού εξοπλισμού δικτύων επικοινωνιών και δεδομένων. Επαναπρογραμματισμός και ρύθμιση των λογισμικών επικοινωνίας κλπ.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΟΡΤΑΣΤΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΣΜΟΥ

5 ΕΡΓΑΣΙΕΣ – ΥΛΙΚΑ

5.1 Περιγραφή εργασιών

Κατασκευή ή ανακατασκευή γιρλάντας διακόσμου, διαφόρων διαστάσεων, σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία. Για όλα τα άρθρα της ομάδας (όπου τα υλικά για τις εργασίες προβλέπεται να παρέχονται από την υπηρεσία) μπορεί η εκτέλεση των εργασιών (αποξήλωση και επανατοποθέτηση φωτοσωλήνα) να γίνεται από προσωπικό οποιασδήποτε ειδικότητας. Η δοκιμή καλής λειτουργίας και όλες οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις που απαιτούνται θα πρέπει να εκτελούνται από τεχνίτη ηλεκτρολόγο.

5.2 Κατασκευή

- Η φωτοσωλήνα και οι «ψείρες» στερεώνονται πάνω στον σκελετό με την χρήση πλαστικών συνδέσμων (tire up)
- Για όλες τις ηλεκτρολογικές συνδέσεις θα πρέπει να έχει γίνει επένδυσή τους με στεγανοποιητική ταινία 3M πριν την εφαρμογή της μονωτικής ταινίας ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα εισχώρησης υγρασίας.
- Η πρίζα παροχής (τροφοδοτικό) θα πρέπει να εγκιβωτίζεται σε στεγανό κουτί επαρκών διαστάσεων το οποίο θα στερεώνεται κατάλληλα στον μεταλλικό σκελετό.
- Στο τελικό άκρο κάθε φωτοσωλήνας θα πρέπει να τοποθετείται η τάπα με την αντίστοιχη φροντίδα με στεγανοποιητική και μονωτική ταινία.

5.2 Υλικά - Κοστολόγηση

Όλες οι εργασίες κοστολογούνται με βάσει το υλικό αντικατάστασης δηλαδή το μήκος του φωτοσωλήνα που απαιτείται, της «ψείρας» ανάλογα τον τύπο της και των λοιπών υλικών.

Εφόσον υπάρχει ανάγκη σημειακής ηλεκτροσυγκόλλησης, αυτή εκτελείται από τον ανάδοχο για να αποκατασταθεί η λειτουργικότητα του στοιχείου, χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση για την υπηρεσία.

5.3 Έλεγχος καλής λειτουργίας

Για κάθε στοιχείο, απαιτείται πριν την παράδοσή του στην υπηρεσία, να έχει γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας υπό τάση για διάστημα τουλάχιστον 1 (μιας) ώρας συνεχόμενα..

6 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΑ

6.1 Ποιότητα και Πιστοποίηση

Όλα τα υλικά και τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, να φέρουν σήμανση CE, με δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή. Ο ανάδοχος παραδίδει πιστοποιητικά προέλευσης/ποιότητας (material certificates), εγγυήσεις και οδηγούς εγκατάστασης. Σε περίπτωση χρήσης ανακατασκευασμένου εξαρτήματος, απαιτείται ρητή έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

6.2 Κόστος Μικροϋλικών και Απολογιστικά (Ν. 4412/2016)

- **Μικροϋλικά:** Στις ωριαίες εργασίες περιλαμβάνονται αναλώσιμα και μικρουλικά **έως 30,00€ ανά παρέμβαση**. Περιλαμβάνουν ενδεικτικά, το πλήρες κόστος εργασίας, τη χρήση εργαλείων/οργάνων, την παροχή μικροϋλικών-αναλωσίμων π.χ. μονωτικές ταινίες, τεφλόν, λιπαντικά, βίδες), μέσα/υλικά όπως καλώδια, ασφάλειες, ρουλεμάν, βαλβίδες, μικροεξαρτήματα και μικρά δομικά υλικά. Δεν περιλαμβάνουν: εξαρτήματα ή συσκευές/εξοπλισμός ή αναλώσιμα με μεγάλο κόστος, τα οποία τιμολογούνται ξεχωριστά ή εγκρίσεις/τέλη ή εργασίες τρίτων (ΔΕΔΔΗΕ, δίκτυα αερίου κλπ.) τα οποία βαρύνουν την Αναθέτουσα Αρχή.
- **Κύρια Υλικά (>30,00€):** Η δαπάνη καλύπτεται **απολογιστικά (Άρθρο 154)**. Η πληρωμή γίνεται με την υποβολή των πρωτότυπων τιμολογίων αγοράς, προσαυξημένων κατά το συμβατικό ποσοστό Γ.Ε.+Ο.Ε. της οικονομικής προσφοράς.

4.6 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ — ΒΑΘΜΟΝΟΜΗΣΗ

Όλα τα όργανα μέτρησης πρέπει να έχουν **έγκυρα πιστοποιητικά βαθμονόμησης (calibration)** εντός ισχύος, τα οποία υποβάλλονται μαζί με τα αποτελέσματα των δοκιμών.

4.7 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ — ΜΕΘΟΔΟΛΟΓΙΑ

- **Method Statement & Risk Assessment:** Κάθε εργασία προηγείται από γραπτή μέθοδο εργασίας και εκτίμηση κινδύνου που εγκρίνεται από τον Επιβλέποντα.
- **Εργασία υπό τάση ή σε δίκτυα Μέσης Τάσης:** Επιτρέπεται μόνο κατόπιν ρητής έγκρισης και με λήψη ειδικών μέτρων ασφάλειας.

4.8 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΘΕΜΑΤΑ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Όλα τα αποξηλωμένα υλικά (ιστοί, φωτιστικά, παλαιοί λέβητες) κατόπιν υποδείξεως της υπηρεσίας αποτελούν απόβλητα ΗΗΕ και πρέπει να παραδίδονται σε εγκεκριμένα συστήματα εναλλακτικής διαχείρισης, βάσει του Ν. 4819/2021.

Απαγορεύεται η ελεύθερη απόρριψη ψυκτικών υγρών. Παράδοση παλαιού εξοπλισμού σε εγκεκριμένους φορείς ανακύκλωσης. Ο ανάδοχος τηρεί **βιβλίο διαχείρισης αποβλήτων**.

9. ΣΥΝΟΔΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Περιλαμβάνεται η πλήρης αποκατάσταση των χώρων: κλείσιμο οπών διέλευσης, επιχρίσματα, ελαιοχρωματισμοί, εκσκαφές και επαναφορά τελικών επιστρώσεων δαπέδων/πεζοδρομίων στην αρχική τους μορφή.

10. ΥΓΕΙΑ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ (ΣΑΥ - ΦΑΥ)

Πιστή εφαρμογή του ΣΑΥ. Παράδοση σχεδίων **as-built (DWG/PDF)** μετά από κάθε τροποποίηση για την ενημέρωση του ΦΑΥ.

11. ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ (CMMS)

11.1 Τεκμηρίωση και Πιστοποίηση Πληρωμών

Η πληρωμή του αναδόχου θα πραγματοποιείται κατόπιν της έγκρισης των σχετικών λογαριασμών, οι οποίοι συντάσσονται με δική του ευθύνη. Για κάθε περίοδο αναφοράς, ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία αναλυτική κατάσταση που θα περιλαμβάνει:

- **Παρουσιολόγιο και ώρες απασχόλησης** του τεχνικού προσωπικού ανά ειδικότητα, πλήρως τεκμηριωμένα από το ημερολόγιο του έργου.
- **Αναλυτική περιγραφή των εργασιών** που πραγματοποιήθηκαν (διορθωτική συντήρηση), με αναφορά στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.
- **Κατάσταση υλικών και ανταλλακτικών** που χρησιμοποιήθηκαν, συνοδευόμενη από τα απαραίτητα παραστατικά αγοράς ή δελτία αποστολής.

11.2 Υποχρέωση Ενημέρωσης Συστήματος CMMS

Αποτελεί συμβατική υποχρέωση του αναδόχου η πλήρης και καθημερινή ενημέρωση του ηλεκτρονικού συστήματος διαχείρισης συντήρησης (Computerized Maintenance Management System - CMMS) που διατηρεί η Υπηρεσία. Ο ανάδοχος οφείλει:

- Να καταχωρεί τις **εντολές εργασίας (work orders)** και την κατάσταση προόδου τους σε πραγματικό χρόνο.
- Να διατηρεί **ψηφιακό αρχείο των πιστοποιητικών F-Gas** για κάθε συμπλήρωση ή ανάκτηση ψυκτικού υγρού.
- Να υποβάλλει πιστοποιητικά βαθμονόμησης (calibration) για όλα τα όργανα μετρήσεων που χρησιμοποιούνται στις δοκιμές (π.χ. μανόμετρα, φωτόμετρα).
- Να εισάγει τα **τεχνικά δεδομένα** των παρεμβάσεων, τα ευρήματα των επιθεωρήσεων και τις μετρήσεις των οργάνων, διασφαλίζοντας την ψηφιακή ιχνηλασιμότητα κάθε εγκατάστασης.
- Να ενημερώνει το **ψηφιακό μητρώο εξοπλισμού** σε περίπτωση αντικατάστασης ή αναβάθμισης εξαρτημάτων, ώστε να διατηρείται επίκαιρος ο **Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ)** του κτιρίου ή του εξοπλισμού.

Η μη συμμόρφωση με την υποχρέωση ενημέρωσης του CMMS ή η ελλιπής υποβολή των αναλυτικών καταστάσεων απασχόλησης αποτελεί λόγο μη πιστοποίησης των εργασιών και δύναται να

ενεργοποιήσει τις προβλεπόμενες ποινικές ρήτρες.

12. Γενικές υποχρεώσεις

Οι υποψήφιοι ανάδοχοι είναι υποχρεωμένοι να λάβουν γνώση της υφιστάμενης κατάστασης και των τεχνικών χαρακτηριστικών των κτιρίων, των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού με δική τους ευθύνη και μέριμνα και κατόπιν επικοινωνίας με την Υπηρεσία. Μετά την υποβολή προσφοράς δεν θα γίνουν δεκτές οποιεσδήποτε τροποποιήσεις του φυσικού ή του οικονομικού αντικειμένου.

Ο Ανάδοχος του έργου οφείλει να υποβάλει ενδεικτικό χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου με σαφή πρόβλεψη για τους χρόνους απόκρισης και εκτέλεσης κάθε τμήματος του έργου και ολοκλήρωσης των εργασιών αποκατάστασης και την εκτιμώμενη ημερομηνία έναρξης των εργασιών και να εξασφαλίσει τα τεχνικά μέσα που θα χρησιμοποιηθούν, τα μέτρα ασφαλείας κατά την εργασία, τους χώρους απόρριψης των προϊόντων της εκσκαφής, τις διαδικασίες αποκατάστασης του περιβάλλοντος.

Επιπλέον οφείλει να τηρήσει τις ισχύουσες ειδικές τεχνικές προδιαγραφές, όπως αυτές προσδιορίζονται από τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης και καθορίζονται από την εκάστοτε ισχύουσα εθνική και κοινοτική νομοθεσία, για την εκτέλεση έργων εγκατάστασης δικτύων, την πρόβλεψη εναλλακτικής κατεύθυνσης διέλευσης μέσων μαζικής μεταφοράς, συνοδευόμενη από τη σύμφωνη γνώμη των κατά τόπους αρμοδίων φορέων αστικών ή και υπεραστικών συγκοινωνιών, εφόσον η εκτέλεση του έργου επηρεάζει περιοχή όπου εκτελούνται δρομολόγια καθώς και τα μέτρα ρύθμισης οδικής κυκλοφορίας, σήμανσης και ασφαλείας τα οποία πρέπει να είναι σύμφωνα με τις εκάστοτε ισχύουσες προδιαγραφές σήμανσης εκτελούμενων έργων σε οδούς και με τις διατάξεις του (ΚΟΚ) και όπου απαιτείται καθώς και η εξασφάλιση των απαιτούμενων αδειοδοτήσεων και καταβολή των τυχόν τελών διέλευσης.

Πάτρα ...../...../2026

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ	**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**	**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**
	Ο Πρ/νος Τμήματος ΗΜ	Ο Αν. Δ/ντης Αρχιτεκτονικού Έργου- Η/Μ
Δαρσινός Βασίλειος	Μαυρόκοτας Ιωάννης	Νικολάου Δημήτριος
Ηλεκ/γος Μηχανικός	Ηλεκ/γος Μηχανικός ΤΕ	Πολ/κος Μηχανικός – MSc με Α'β

Ψηφιακά Υπογεγραμμένο από ΔΑΡΣΙΝΟΣ ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ Ημερομηνία: 2026.06.24 12:10:47 EEST	Ψηφιακά Υπογεγραμμένο από ΜΑΥΡΟΚΟΤΑΣ ΙΩΑΝΝΗΣ Ημερομηνία: 2026.06.24 12:12:36 EEST	Ψηφιακά Υπογεγραμμένο από ΝΙΚΟΛΑΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Ημερομηνία: 2026.06.25 09:22:37 EEST