



Ελληνική Δημοκρατία
Νομός Σερρών
Δήμος Ηράκλειας

Έργο: "Επισκευή, συντήρηση και εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο κλειστό γυμναστήριο Ηράκλειας και κατασκευή, επισκευή και συντήρηση στο κλειστό Προπονητήριο Σκοτούσσας του Δήμου Ηράκλειας Π..Ε. Σερρών"

Χρηματοδότηση: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ II
(ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ, ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ
ΑΘΛΗΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ)

Προϋπολογισμός: 517.456,61 €

Έργο: "Επισκευή, συντήρηση και εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο κλειστό γυμναστήριο Ηράκλειας και κατασκευή, επισκευή και συντήρηση στο κλειστό Προπονητήριο Σκοτούσσας του Δήμου Ηράκλειας Π..Ε. Σερρών"

ΤΕΥΧΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2022

1. Γενικοί όροι

Το αντικείμενο του παρόντος τεύχους αποτελεί το γενικό πλαίσιο των Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες που αφορούν την διεκπεραίωση του έργου με τίτλο

«Επισκευή, συντήρηση και εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο κλειστό γυμναστήριο Ηράκλειας και κατασκευή, επισκευή και συντήρηση στο κλειστό Προπονητήριο Σκοτούσσας του Δήμου Ηράκλειας Π..Ε. Σερρών»

Το τεύχος αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνει τα τεχνικά χαρακτηριστικά των Υλικών, τον τρόπο εφαρμογής τους και τους τρόπους κατασκευών που περιλαμβάνονται στα πλαίσια του παραπάνω έργου.

Το σύνολο των προδιαγραφών αυτού του τεύχους αποτελούν συμπλήρωμα και αναπόσπαστο μέρος της Τεχνικής Περιγραφής.

Οι παρόντες όροι συνιστούν τις ελάχιστες προϋποθέσεις για την ορθή εκτέλεση των εργασιών και δεν απαλλάσσουν τον ανάδοχο από τις ευθύνες του για την ορθή εκτέλεσή τους σύμφωνα με την άριστη κατασκευαστική εμπειρία και πρακτική που διαθέτει.

1.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με το ΦΕΚ Β' 2221/30-72012. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ (π.χ. φωτιστικά), αλλά περιλαμβάνονται στο έργο όπως αυτό θα εγκριθεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής, ισχύουν οι πρόσθετες Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος.

1.2 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών των Προδιαγραφών που ακολουθούν παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους της παρούσας, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων της παρούσας.

1.3 Υλικά

1.3.1 Γενικά

- i. Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.
- ii. Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.
- iii. Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.
- iv. Με την δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

1.3.2 Δείγματα

Για όλες τις εργασίες ανεξαιρέτως θα απαιτηθούν δείγματα τόσο για τα κύρια όσο και για τα βοηθητικά υλικά. Ο χρόνος υποβολής των δειγμάτων καθορίζεται στην Συγγραφή Υποχρεώσεων.

Το ίδιο απαιτείται και για τα δοκίμια (δείγματα κατασκευών), τα οποία θα κατασκευάζονται σε εργοταξιακές συνθήκες ή αν θα κατασκευάζονται σε εργοστάσια θα ενσωματώνονται πλήρως στο εργοτάξιο, σε θέσεις που θα υποδεικνύει η επίβλεψη και στις δύο περιπτώσεις.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα σε οποιοδήποτε στάδιο των εργασιών κατά την κρίση του να ζητήσει την λήψη δοκιμών από τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο έργο για εργαστηριακό έλεγχο προσδιορισμού αντοχών ή ιδιοσυστασίας κλπ, για την πιστοποίηση τήρησης των προδιαγραφών.

1.4 Εκτέλεση εργασιών

(α) Καμία εργασία δεν θα αρχίσει να υλοποιείται αν δεν έχει προηγουμένως ενημερωθεί έγκαιρα και εγγράφως από τον Ανάδοχο η Διευθύνουσα υπηρεσία και η Επίβλεψη για τον ακριβή χρόνο έναρξης του συγκεκριμένου σταδίου εργασιών.

(β) Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαιτούμενες άδειες από τις αρμόδιες αρχές και θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχημάτων ή ζημιών στο έργο ή στο περιβάλλον. Πριν από την εκτέλεση κάθε εργασίας θα εξασφαλίζονται όλες οι απαραίτητες συνθήκες για τη σωστή, ταχεία και άρτια εκτέλεσή τους (φωτισμός, αερισμός, ικρίσματα, προστατευτικές κατασκευές, κλπ).

(γ) Καμία εργασία δεν θα εκτελείται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το προς ενσωμάτωση δείγμα. Οι εργασίες που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές δεν θα γίνονται αποδεκτές.

(δ) Με την αποπεράτωση κάθε εργασίας θα απομακρύνονται τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά, οι βοηθητικές κατασκευές, θα καθαρίζονται οι χώροι και θα καλύπτονται οι τελειωμένες εργασίες για να μην υποστούν φθορές μέχρι την παράδοση του έργου.

(ε) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.

(στ) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.

(ζ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανεβρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

1.5 Προμήθεια και ποιότητα υλικών

1.5.1 Καμία παραγγελία προμήθειας υλικού δεν θα δίνεται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το αντίστοιχο δείγμα.

1.5.2 Οι παραγγελίες υλικών και κατά συνέπεια οι προσκομίσεις δειγμάτων θα γίνονται έγκαιρα, ώστε να λαμβάνεται υπόψη ο χρόνος παραγωγής από το εργοστάσιο. Πάντως ο Ανάδοχος είναι μόνος υπεύθυνος για την έγκαιρη εξασφάλιση των απαιτούμενων ποσοτήτων. Τα υλικά που περιλαμβάνονται στην προσφορά και τη μελέτη εφαρμογής είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

1.5.3 Τα υλικά εργοστασιακής παραγωγής, πρέπει να συνοδεύονται με πιστοποιητικά ποιοτικού ελέγχου να προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα όπως συνήθως διατίθενται στην αγορά και να συνοδεύονται απαραίτητα από:

- αντίστοιχα έγκυρα πιστοποιητικά ποιότητας και δοκιμών
- αναλυτικές οδηγίες χρήσης ή εφαρμογής και
- οδηγίες αποθήκευσης (τρόπος συσσώρευσης, συνθήκες αποθηκών κλπ)

1.5.4 Ελαττωματικά ή αλλοιωμένα ή ληξιπρόθεσμα ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά θα απομακρύνονται με πρωτοβουλία, δαπάνες και ευθύνη του

Αναδόχου χωρίς κατ' ανάγκη την υπόδειξη ή την επέμβαση της Επίβλεψης, αλλά μετά από έγγραφη ενημέρωση και έγκρισή της.

1.5.5 Οι ποσότητες των παραγγελιών για υλικά που έχουν ορισμένη διάρκεια ζωής (ημερομηνία λήξης υλικού) θα παραγγέλλονται ανάλογα με το χρονοδιάγραμμα χρησιμοποίησης, έτσι ώστε να προλαμβάνεται η ενσωμάτωση τους στο έργο πριν την λήξη. Μέχρι την χρησιμοποίησή τους, θα είναι αποθηκευμένα με τρόπο και σε συνθήκες που θα συμφωνούν με τις αντίστοιχες οδηγίες - υποδείξεις του κατασκευαστικού τους οίκου.

1.6 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τιμολόγιο της μελέτης και στη Συγγραφή Υποχρεώσεων, με ποσοστά του κατ' αποκοπή τιμήματος, ανάλογα με την πρόοδο των εργασιών.

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των οριζομένων στα παρόντα Τεύχη Δημοπράτησης, των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.

Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.

Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω, επί την κατ' αποκοπή τιμή της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο.

2. Πίνακας αντιστοίχισης άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ

Η ποιότητα εργασίας και τα εφαρμοζόμενα υλικά θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των ισχυόντων προτύπων των χωρών της Ε.Ε., καθώς και με όλους τους ισχύοντες Ελληνικούς κανονισμούς και τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.) ΦΕΚ 2221 Β / 30-7-2012. Ελληνικοί νόμοι, διατάξεις και κανονισμοί που ισχύουν ή έχουν υποχρεωτική εφαρμογή θα τηρούνται κατά προτεραιότητα, έναντι οποιασδήποτε άλλης επιλογής.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π) έχουν υποχρεωτική εφαρμογή.

Πρότυπα χωρών εκτός της Ε.Ε. μπορούν να υιοθετηθούν ως εναλλακτική επιλογή υπό την προϋπόθεση ότι θα εγκριθούν από την Υπηρεσία και ο Ανάδοχος θα αποδείξει ότι είναι ισοδύναμα, ισάξια ή και καλύτερα των κατά προτεραιότητα προτεινόμενων από την Μελέτη.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κωδικοί ΕΤΕΠ που αντιστοιχούν στην κάθε εργασίας που περιγράφει το κάθε άρθρο τιμολογίου της μελέτης, κατά την παρ. 10 της ΕΓΚ. 26/ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356/ 4 - 10 - 2012). Λαμβάνεται επίσης υπόψη η Εγκύκλιος 17 με αρ. πρωτ. Δ.Κ.Π. / οικ. / 1322/7-9-2016 Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)".

Στον πίνακα που παρατίθεται γίνεται η αντιστοίχιση των άρθρων που αφορούν τις Οικοδομικές εργασίες, εφόσον η περιγραφή των απαιτούμενων τεχνικών προδιαγραφών των Η/Μ εργασιών παρουσιάζονται παρακάτω.

Παρατήρηση: η αναγραφή παύλας στην στήλη κωδ. ΕΤΕΠ, σημαίνει ότι δεν υπάρχει εγκεκριμένη ΕΤΕΠ για το εν λόγω αντικείμενο εργασιών.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕ ΕΤΕΠ			
A/A (Βάσει και του Πίνακα Π/Υ)	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός αρθρου	Κωδικός ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΟ 1501
Υποέργο 1:Επισκευή, συντήρηση και εργασίες ενεργειακής αναβάθμισης, εξοικονόμησης ενέργειας και αξιοποίησης ανανεώσιμων πηγών ενέργειας στο κλειστό γυμναστήριο της Ηράκλειας Π.Ε. Σερρών			
Κατηγορία Α: Οικοδομικές εργασίες			
1.1	Θύρες συρόμενες δίφυλλες από κόντρα πλακέ	ΟΙΚ 54.62	03-08-01-00
1.2	Ξύλινες κάσες σε μπατικές οπτοπλινθοδομές	ΟΙΚ 54.88	03-08-01-00
1.3	Ελαιοχρωματισμοί κοινοί ξύλινων επιφανειών με χρώματα αλκυδικών ή ακρυλικών ρητίνων, βάσεως νερού ή διαλυτού	ΟΙΚ 74.54	03-10-05-00
1.4	Μεμβράνη ασφαλτικής βάσεως με επίστρωση προστασίας από φύλλο αλουμινίου , πάχους 0,08 mm	ΟΙΚ 79.11.03	03-06-01-01

Κατηγορία Β: Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες			
1.5	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος 98,40 kw στην στέγη του γυμναστηρίου Ηράκλειας για παραγωγή με την μέθοδο του ενεργειακού συμψηφισμού(Net Metering)	ΣΧΕΤ ATHE 8615	-----
1.6	Αεραγωγός από γαλβανισμένη λαμαρίνα ορθογωνικής , κυκλικής ή άλλης διατομής	ATHE N/8537.1	04-07-01-01
1.7	Θερμική μόνωση επιφανειών αεραγωγών ή δοχείων με πλάκες υαλοβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 40 kg/ m ³ και πάχος πλακών 7 cm	ATHE N/8539.2. 1	04-07-02-01
1.8	Στόμιο τοίχου προσαγωγής ή επιστροφής αέρα από αλουμίνιο διαστάσεων 750x300 mm με διπλή σειρά σταθερών πτερυγίων και με εσωτερικό διάφραγμα	ATHE 8541.2.10 6.2	04-07-01-01
1.9	Λέβητας χαλύβδινος με καυστήρα (αυτόνομος) θερμαντικής ισχύος 250.000 kcal/h	ATHE 8452.4.10	4-09-02-00
1.10	Κεντρική κλιματιστική μονάδα με ανάκτηση θερμότητας επεξεργασίας αέρα χαμηλής πίεσεως για θέρμανση και ψύξη χώρου παροχής 130.000 kcal και συνδέσεις ,	ATHE 8557	-----

	σωλήνες που απαιτούνται για την πλήρη λειτουργία του συστήματος		
1.11	Ψυκτικό συγκρότημα παραγωγής ψυχρού νερού ηλεκτροκίνητο, εμβολοφόρο, αερόψυκτο, με συμπυκνωτή αυτόνομο ικανότητας 16 ψ.τ.	ATHE 8552.1.4	-----
1.12	Ηλεκτρολογικός Πίνακας με όλα τα όργανα του, διακόπτες ,ασφάλειες καλώδια ,στηρίξεις σε πλήρη λειτουργία	ATHE N/8843	-----
1.13	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων οροφής με λαμπτήρες τύπου LED για τους εσωτερικούς χώρους του γυμναστηρίου	ΣΧΕΤ ATHE 8996.20	-----
1.14	Προμήθεια και εγκατάσταση προβολέων με λαμπτήρες τύπου LED για τους εξωτερικούς χώρους του γυμναστηρίου	ΣΧΕΤ 8996.20	-----
1.15	Εγκατάσταση ανιχνευτών κίνησης στα φωτιστικά εξωτερικού χώρου και στους χώρους των αποδυτηρίων και γραφείων του γυμναστηρίου	ΣΧΕΤ ATHE 9345	-----
1.16	Επιλεκτικός ηλιακός θερμοσίφωνας 2,5 m2	ATHE 8256	-----

Υποέργο 2: Κατασκευή ,επισκευή, στο κλειστό γυμναστήριο της Σκοτούσσας Δήμου Ηράκλειας Π.Ε. Σερρών			
Κατηγορία Α: Οικοδομικές εργασίες			
2.1	Μεταλλικές θύρες, τυποποιημένες ,βιομηχανικής προέλευσης	ΟΙΚ 62.50	03-08-02-00
2.2	Σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι Φ 1 ½"	ΟΙΚ 64.26.02	-----
2.3	Σιδηροσωλήνες Φ 2"	ΟΙΚ 62.26.03	-----
2.4	Σύρμα αγκαθωτό γαλβανισμένο	ΟΙΚ 64.46	----- -
2.5	Συρματόπλεγμα με ρομβοειδή οπή	ΟΙΚ 64.48	----- -
Κατηγορία Β: Ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες			
2.6	Επιλεκτικός ηλιακός θερμοσίφωνα 2,5 m2	ΑΤΗΕ 8256	----- -
2.7	Προμήθεια και εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων οροφής με λαμπτήρες τύπου LED για τους εσωτερικούς χώρους του γυμναστηρίου	ΣΧΕΤ ΑΤΗΕ 8996.20	----- -
2.8	Προμήθεια και εγκατάσταση προβολέων με λαμπτήρες τύπου LED για τους εξωτερικούς χώρους του γυμναστηρίου	ΣΧΕΤ 8996.20	----- -
2.9	Εγκατάσταση ανιχνευτών κίνησης στα φωτιστικά εξωτερικού χώρου και στους χώρους των αποδυτηρίων και γραφείων του	ΣΧΕΤ ΑΤΗΕ 9345	-----

	γυμναστηρίου		
2.10	Διευθυνσιοδοτημένος θερμοδιαφορικός ανιχνευτής	ATHE N 62.2.2	----- -
2.11	Διευθυνσιοδοτημένος φωτοηλεκτρικός ανιχνευτής καπνού	ATHE N 62.1.2	----- -
2.12	Πυροσβεστική φωλιά επίτοιχη ή χωνευτή με πυροσβεστικό κρουνό	ATHE 8204.1	04-05-01-01
2.13	Διευθυνσιοδοτημένο υαλοφραχτο κομβίο αναγγελίας φωτιάς	ATHE 8809.1.2	-----
2.14	Πίνακας πυρανίχνευσης αναλογικός διευθυνσιοδοτημένος 8 βρόγχων	ATHE 8840.2.1.7	----- -
2.15	Φαροσειρήνα	ATHE 8983.5.1.1	-----
2.16	Πυροσβεστήρας κόνεως Pa , φορητός γομώσεως 6 kg	ATHE N8201.1.2	04-05-06-01
2.17	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός γομώσεως 6 kg	ATHE 8202.2	04-05-06-01
Κατηγορία Γ: Έργα πρασίνου			
2.18	Εκσκαφή σε έδαφος γαιώδες- ημιβραχώδες	ΠΡΣ-Α2	02-02-01-00
2.19	Επένδυση πρανών με φυτική γη	ΠΡΣ-Α4	02-07-05-00
2.20	Δένδρα κατηγορίας Δ6	ΠΡΣ-Δ1.6	10-09-01-00
2.21	Θάμνοι κατηγορίας Θ3	ΠΡΣ-Δ2.3	10-09-01-00
2.22	Προμήθεια άμμου χειμάρρου ή ορυχείου	ΠΡΣ-Δ16	-----

2.23	Άνοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χειρός	ΠΡΣ-Ε1.1	10-05-01-00
------	---	----------	-------------

3. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων

1.Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED (αντιστοιχεί στα άρθρα τιμολογίου 1.13 , 1.14 , 2.7 και 2.8 του προυπολογισμού)

Προμήθεια, μεταφορά και πλήρη αντικατάσταση υφιστάμενου φωτιστικού οροφής. Η εγκατάσταση του υπό προμήθεια φωτιστικού θα ολοκληρωθεί με την πλήρη σύνδεση σε λειτουργία και την τήρηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων.

Το υπό προμήθεια φωτιστικό θα είναι ενδεικτικού τύπου Ripple High Bay Light 150 Watt οροφής ,με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του οποίου επισυνάπτονται .

PRODUCT DATA

General Information

LED Type	Sanan / Samsung/ Seoul Semiconductor (2835)/ Lumileds
Light Efficacy	130lm/W, 150lm/W
CCT	3000K/4000K/5700K
CRI	80
LED Lifespan	50000@L70B10 25°C
Power Supply	Lifud, Sosen, Philips, Moso
Type of Driver	Non-isolated / Isolated
Driver efficiency	-
Protection class IEC	-
Warranty	5 Years Warranty
Certificate	CE, CB, ETL, RoHS, ENEC

Application Conditions

Operating Temperature	-30°C to +50°C
-----------------------	----------------

Approval and Application

Ingress protection code	IP65
Mech. impact protection code	IK10
Surge protection	4KV/ 21KV

Light Distribution Curve



Operating and Electrical

Input voltage	220-240Vac/100-277Vac
Input Frequency	50/60Hz
Inrush current	-
Power Factor	≥0.95
THD	-

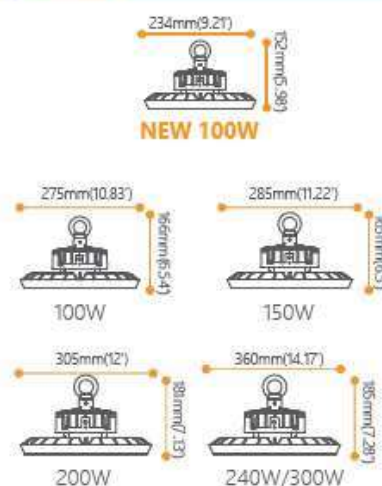
Mechanical and Housing

Structure Material	Die casting ADC12
Finish Material	Powder coated
Lens Material	Polycarbonate
Glass Material	-
Fixture Color	Matte Black
Mounting Option	Suspending / Ceiling Mounting / Wall Mounting

Controls and Dimming

Dimmable	Dimmable and Non-dimmable
Intelligent Control	Occupancy / Dimming / DALI

Drawing



Προτεινόμενα χαρακτηριστικά του φωτιστικού είναι τα εξής:

Υλικό	Ατσάλι, αλουμίνιο
Τάση	230 V
Τύπος	Κυκλικό
Σχεδιασμός	Μοντέρνος
Προτεινόμενο μήκος	285 μμ

Προτεινόμενο πλάτος 285 μμ

Προτεινόμενο ύψος 165 μμ

Το φωτιστικό όπως αναφέρθηκε θα αντικαταστήσει τα υπάρχοντα φωτιστικά στις θέσεις στις οποίες βρίσκονται στην παρούσα φάση. Οι εργασίες αποξήλωσης των υφιστάμενων και πλήρης τοποθέτησης των υπό προμήθεια, βαρύνουν αποκλειστικά τον ανάδοχο, χωρίς κανένα περαιτέρω κόστος για τον Δήμο.

Η εργασία αποσύνδεσης και αφαίρεσης των υφιστάμενων φωτιστικών (σε οποιοδήποτε ύψος), θα περιλαμβάνει:

- την αποσύνδεση των καλωδίων από το Φ/Σ
- την αφαίρεση του Φ/Σ με όλο τον εξοπλισμό του (λυχνία, στάρτερ, μπαλλάστ, κάτοπτρο)
- την μεταφορά και παράδοση του σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία

Αποξήλωση του υφιστάμενου φωτιστικού, αποκατάσταση και μεταφορά σε τόπο που θα υποδείξει ο κύριος του έργου. Για οποιαδήποτε ζημιά προκληθεί στον υφιστάμενο Η/Μ εξοπλισμό ή σε οικοδομικά στοιχεία, αποκλειστικός υπεύθυνος είναι ο Ανάδοχος και υποχρεούται στην άμεση αποκατάσταση αυτής.

Στην τιμή περιλαμβάνονται βοηθητικές κατασκευές, μηχανήματα, όλα τα απαραίτητα υλικά, καθώς και οι εργασίες απομόνωσης, θέσεως εκτός λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου και αποσύνδεσης των φωτιστικών. Επίσης όλες οι εργασίες απομάκρυνσης και απόθεσης των άχρηστων υλικών.

2.Φωτοβολταϊκό σύστημα, ονομαστικής ισχύος 98,40 kWp, για σύνδεση με net metering (αντιστοιχεί στο άρθρο 1.5 του προϋπολογισμού)

Στα πλαίσια της παρούσας Μελέτης προτείνεται η εγκατάσταση ενός συστήματος παραγωγής ενέργειας με την χρήση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας. Τα φορτία που θα παράγονται από το σύστημα θα είναι άρρηκτα συνδεδεμένα με την πλήρη λειτουργία του κτιρίου του κλειστού γυμναστηρίου . Το μέγεθος του συστήματος που προτείνεται στοχεύει στην παραγωγή ενέργειας, η οποία θα καλύπτει το σύνολο των ενεργειακών αναγκών του κτιρίου, καθιστώντας το κλειστό γυμναστήριο ενεργειακά αυτόνομο και οικονομικά ανεξάρτητο.

Η Ανανεώσιμη Πηγή Ενέργειας που προβλέπεται για την περίπτωση του κτιρίου του κλειστού γυμναστηρίου της Ηράκλειας σχετίζεται με την ηλιακή ενέργεια και συγκεκριμένα προτείνεται η εγκατάσταση συστοιχίας Φωτοβολταϊκών πάνελ, τα οποία θα παράγουν ηλεκτρική ενέργεια καθ' όλη την διάρκεια του έτους. Τα πλεονεκτήματα των Φωτοβολταϊκών, σύμφωνα με τα οποία αποφασίσθηκε η παραπάνω πρόταση είναι τα εξής:

- μηδενική ρύπανση
- αξιοπιστία και μεγάλη διάρκεια ζωής
- δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις ανάγκες
- ελάχιστη συντήρηση
- λειτουργούν χωρίς καύσιμα

Τα περιβαλλοντικά πλεονεκτήματα των φωτοβολταϊκών είναι αδιαμφισβήτητα. Συγκεκριμένα κάθε κιλοβατώρα που παράγεται από φωτοβολταϊκά, και άρα όχι από συμβατικά καύσιμα, συνεπάγεται την αποφυγή έκλυσης ενός περίπου κιλού διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα. Γενικότερα, η παρέμβαση αυτή συνεπάγεται σημαντικά οφέλη εκτός του περιβάλλοντος και για την κοινωνία, καθώς και οικονομικά οφέλη για τον καταναλωτή, που στην προκειμένη περίπτωση θα είναι ο Δήμος Ηράκλειας, μέσω του κτιρίου του κλειστού γυμναστηρίου .

Οι ενεργειακές απαιτήσεις του κτιρίου, όπως έχει παρουσιαστεί απαιτούν σχεδόν σταθερή ισχύ ρεύματος. Η ισχύς που προέρχεται, όμως από τις ΑΠΕ είναι άμεσα εξαρτώμενη από τις καιρικές συνθήκες, οπότε και σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να θεωρηθεί σταθερή. Μία μέθοδος που χρησιμοποιείται με σκοπό την λύση αυτού του προβλήματος είναι η επιπλέον εγκατάσταση ενός συστήματος αποθήκευσης της παραγόμενης ενέργειας από τις ΑΠΕ. Η αποθήκευση μπορεί να γίνεται σε ανάλογου μεγέθους συσσωρευτές. Με τον τρόπο αυτό τροφοδοτείται το σύστημα τις ημέρες που δεν παράγεται ενέργεια, δηλαδή δεν έχει ηλιοφάνεια. Η εγκατάσταση και χρησιμοποίηση συσσωρευτών για την αποθήκευση της ενέργειας κρίνεται εξαιρετικά ασύμφορη οικονομικά. Επίσης η προμήθεια τέτοιων συστημάτων μπορεί να εκτοξεύσει το κόστος αρχικής δαπάνης του συνόλου του συστήματος, με αποτέλεσμα η απόσβεσή του να μετατεθεί για αρκετά χρόνια. Για τους δύο παραπάνω λόγους η λύση αυτή δεν προτείνεται στην παρούσα Μελέτη.

Το πρόβλημα της μη παραγωγής σταθερής ισχύος προτείνεται να ξεπεραστεί με την επιλογή της λύσης της αυτοπαραγωγής με ενεργειακό συμψηφισμό, το γνωστό με τον όρο net-metering. Ο συμψηφισμός παραγόμενης - καταναλισκόμενης ενέργειας (net-metering), γενικά επιτρέπει στον καταναλωτή (στην περίπτωσή μας το κτίριο του κλειστού γυμναστηρίου) να καλύψει ένα σημαντικό μέρος (ή το σύνολο) των ιδιοκαταναλώσεών του, ενώ παράλληλα του δίνει την δυνατότητα να

χρησιμοποιήσει το δίκτυο για έμμεση αποθήκευση της παραγόμενης ενέργειας σε βάθος έτους. Στα πλαίσια αυτής της λειτουργίας, η περίσσεια ενέργεια που θα παράγεται στο σύστημα τους καλοκαιρινούς μήνες, θα διοχετεύεται στο δίκτυο και αντίστοιχα τις ημέρες που δεν υπάρχει ηλιοφάνεια το κτίριο θα απορροφά ενέργεια από το δίκτυο. Το ετήσιο ενεργειακό ισοζύγιο παραγωγής - κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας είναι μηδενικό, οπότε αυτονόητα μειώνονται αντίστοιχα και οι σχετικοί λογαριασμοί ηλεκτρικής ενέργειας. Συνοπτικά, ο συνολικός προτεινόμενος τρόπος λειτουργίας του συστήματος είναι ο εξής: Η εγκατάσταση των φωτοβολταϊκών πάνελ που προτείνεται, θα παράγει συνεχές ρεύμα, το οποίο με την βοήθεια των μετατροπέων (inverter) μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο και τροφοδοτεί το κτίριο. Το παραγόμενο από τα Φ/Β πλαίσια ρεύμα που περισσεύει περνάει από τον μετρητή και πιστώνεται στο δίκτυο. Τις ημέρες που η παραγόμενη ενέργεια δεν θα είναι αρκετή για το σύνολο των αναγκών του κτιρίου, η κατανάλωση θα γίνεται μέσω του δικτύου κανονικά. Κάθε χρόνο θα γίνεται συμψηφισμός της ενέργειας που καταναλώνεται με αυτή που έχει πιστωθεί. Ο ενεργειακός συμψηφισμός διενεργείται από τον Προμηθευτή (στην προκειμένη περίπτωση ΔΕΗ), σε κάθε εκκαθαριστικό λογαριασμό που εκδίδει, με τελική εκκαθάριση στον τελευταίο εκκαθαριστικό λογαριασμό του ετήσιου κύκλου. Για την εφαρμογή του ενεργειακού συμψηφισμού, απαιτείται η καταγραφή τόσο της εισερχόμενης ενέργειας (ενέργεια που απορροφάται από το δίκτυο), όσο και της εξερχόμενης ενέργειας (ενέργεια που εγχέεται στο Δίκτυο). Προς τούτο εφόσον ο υφιστάμενος μετρητής κατανάλωσης του κτιρίου δεν διαθέτει ήδη τη δυνατότητα αυτή, θα χρειαστεί να αντικατασταθεί με νέο μετρητή διπλής κατεύθυνσης - καταγραφής. Επίσης, περαιτέρω απαιτείται η εγκατάσταση του δεύτερου μετρητή, για την μέτρηση της παραγόμενης από το φωτοβολταϊκό σύστημα ενέργειας. Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, στόχος αυτής της παρέμβασης θα είναι η ενεργειακή αυτονόμηση του κτιρίου. Οι συνολικές ανάγκες σε ηλεκτρικό ρεύμα του κτιρίου, στην παρούσα κατάσταση και σύμφωνα με τους λογαριασμούς της ΔΕΗ που έχουν συλλεχθεί για το εύρος ενός έτους (έτος αναφοράς 2019) είναι οι εξής:

Μήνας	Ενεργός ισχύς	Ζήτηση
Ιανουάριος	22160	70,3
Φεβρουάριος	20320	63,5
Μάρτιος	21400	62
Απρίλιος	20240	60
Μάιος	24200	57,9
Ιούνιος	24960	64
Ιούλιος	25600	62
Αύγουστος	18400	53,7
Σεπτέμβριος	25400	64
Οκτώβριος	23640	70,3
Νοέμβριος	24840	72
Δεκέμβριος	23640	74,4
Σύνολο:	274800	64,5

Στα πλαίσια της παρούσας προβλέπεται η αντικατάσταση του υφιστάμενου συστήματος θέρμανσης, το οποίο λειτουργεί με πετρέλαιο. Το κτίριο πρόκειται να θερμαίνεται μέσω αντλίας θερμότητας κάτι που σημαίνει ότι οι ενεργειακές ανάγκες του κτιρίου σε ηλεκτρικά φορτία θα αυξηθούν σημαντικά.

Για την διαστασιολόγηση του μεγέθους του φωτοβολταϊκού συστήματος θα ληφθούν υπόψη οι ετήσιες ανάγκες του κτιρίου σε ηλεκτρικά φορτία, όπως υπολογίστηκαν παραπάνω. Ο ενεργειακός συμψηφισμός διενεργείται σε ετήσια βάση, και σύμφωνα με αυτόν, τυχόν πλεόνασμα παραγόμενης ενέργειας δεν αποζημιώνεται. Για αυτό τον λόγο η ετήσια παραγόμενη ενέργεια από το φωτοβολταϊκό σύστημα δεν συνίσταται να υπερβαίνει την συνολική ετήσια κατανάλωση.

Γενική περιγραφή του συστήματος

Το προτεινόμενο σύστημα παραγωγής ηλεκτρικής ισχύος, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, θα αποτελείται συνοπτικά από:

- φωτοβολταϊκά στοιχεία συνολικής ισχύος 98,40 kWp
- μετατροπείς συνεχούς - εναλλασσόμενου ρεύματος (inverter)
- μετρητή εισερχόμενου - εξερχόμενου ρεύματος προς και από την ΔΕΗ

- **Φωτοβολταϊκά στοιχεία (πάνελ)**

Τα κύρια στοιχεία που θα αποτελούν το σύστημα είναι οι Φωτοβολταϊκοί συλλέκτες.

Θα τοποθετηθούν Φωτοβολταϊκοί συλλέκτες κρυσταλλικού πυριτίου με συνολική ονομαστική ισχύ 98,40 kWp με ειδικά δεσίματα σε αλουμιένιες βάσεις στην σκεπή του κτιρίου. Όλες οι συνδέσεις θα πραγματοποιηθούν με INOX βίδες και η αγκύρωση θα γίνει με αγκύρια και κοχλίες αγκύρωσης.

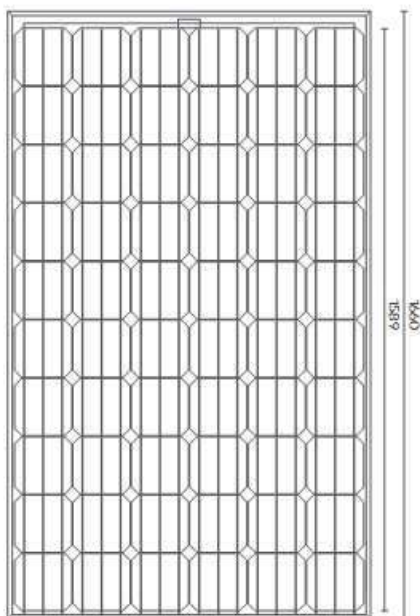
Τα Φ/Β πλαίσια θα είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος και θα έχουν όλα, ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις. Τα Φ/Β πλαίσια προτείνεται να είναι τύπου κρυσταλλικού πυριτίου και προτείνεται να τηρούν τις παρακάτω προδιαγραφές πιστοποιημένες από αναγνωρισμένο φορέα (ή αντίστοιχο): Mechanical stability IEC and type approval for crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules Electrical TUV Spec TZE Safety class II test on Photovoltaic (PV) Modules ή αντίστοιχο.

Οι συλλέκτες θα είναι κατασκευασμένοι από γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής στην επάνω και στην πίσω πλευρά. Το υλικό ενθυλάκωσης των κυψελών (cells) προτείνεται να είναι από οξικό εστέρα αιθυλενίου - βινυλίου (EVA) ή παρόμοιου τύπου υλικό. Κάθε πλαίσιο θα διαθέτει ονομαστική ισχύ τουλάχιστον ίση με 410 Wp σε τυποποιημένες συνθήκες ελέγχου.

Οι προτεινόμενες προδιαγραφές του είναι οι εξής:

▪ Μήκος	1.724 μμ
▪ Πλάτος	1.134 μμ
▪ Πάχος πλαισίου	35 μμ
▪ Βάρος πλαισίου	22 kg
▪ Αριθμός κυψελών	108
▪ Μέγεθος κυψέλης	182 x 91 μμ
▪ Ενδεικτική ονομαστική ισχύς ανά πλαίσιο	410 Wp

ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΩΝ	
Ισχύς σε πρότυπες συνθήκες [W_p]	410 W_p
Τάση ανοιχτού κυκλώματος [V_{oc}] (V)	37.60
Βέλτιστη τάση λειτουργίας [V_{MP}] (V)	31.58
Ένταση κλειστού κυκλώματος [I_{sc}] (A)	13.72
Βέλτιστη ένταση λειτουργίας [I_{MP}] (A)	12.99
Ονομαστική απόδοση κυψέλης [η] (%)	21.30



Προτεινόμενη όψη πλαισίου

Κάθε συλλέκτης προτείνεται να διαθέτει στεγανό κυτίο συνδέσεων IP 65 προκαλωδιωμένο με ταχυσυνδέσμους multi contact. Εντός του κυτίου θα υπάρχει και δίοδος προστασίας.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται και όλα τα καλώδια και οι εργασίες - δαπάνες που θα απαιτηθούν για την πλήρη σύνδεση και ορθή λειτουργία των φωτοβολταϊκών πάνελ. Προτεινόμενα καλώδια τύπου NYG τριπολικό διατομής $3 \times 4 \text{ mm}^2$ και $3 \times 10 \text{ mm}^2$. Η τελική επιλογή και ποσότητα των καλωδίων θα γίνει από τον ανάδοχο απαραιτήτως με την σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

Όσον αφορά τα καλώδια δηλαδή, συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια, προσκόμιση υλικών και μικροϋλικών (κολάρα, κοχλίες, μούφες, τσιμεντοκονίαμα, τακάκια, πέδιλα, κασσιτεροκόλληση, μονωτικά, ειδικά στηρίγματα, η αναλογία εσχάρας καλωδίων κλπ) επί τόπου και εργασία πλήρους συνδέσεως σε κανονική λειτουργία. Επίσης συμπεριλαμβάνεται

οποιαδήποτε δαπάνη για πιθανή προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρικών πινάκων, ασφαλειοθηκών, διακοπών κλπ.

Η όδευση των καλωδίων θα γίνει εντός σωλήνων προστασίας καλωδίων διπλού τοιχώματος από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE). Η όδευση των καλωδίων ισχυρών ρευμάτων πρέπει να γίνει σε ξεχωριστό σωλήνα από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων. Ο σωλήνας θα αποτελείται από δύο συνεξωθημένα (co-extruded) τοιχώματα, δομημένα εξωτερικά για μεγαλύτερη αντοχή στην κρούση, μικρότερο βάρος και μεγαλύτερη ευκαμψία και λεία εσωτερικά για να διευκολύνουν τη διέλευση των καλωδίων. Ο σωλήνας πρέπει να διαθέτει εξάρτημα σύνδεσης (μούφα). Η όδευση των καλωδίων από τα φρεάτια στους υποπίνακες θα γίνεται σε σωλήνες σπирάλ. Όλες οι καταλήξεις των σπирάλ και οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνουν σε προστατευτικές ταινίες και κολάρα ώστε να διατηρούν τη συνοχή τους και να αποφεύγονται οι φθορές από εξωγενείς παράγοντες.

Το όλο σύστημα προτείνεται να συνοδεύεται από υπολογιστική διάταξη μέτρησης και ελέγχου, που σκοπό έχει την επίβλεψη της λειτουργίας του. Η υπολογιστική διάταξη εποπτείας του συστήματος προτείνεται να αποτελείται από έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, εφοδιασμένο με κάρτα λήψης μετρήσεων (acquisition card) και κατάλληλο λογισμικό. Τα μεγέθη που θα παρακολουθούνται και θα μετρώνται είναι:

- η παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από τα φωτοβολταϊκά στοιχεία
- η ηλεκτρική ενέργεια που διατίθεται στο δίκτυο
- οι κυματομορφές της παραγόμενης συνεχούς τάσης και του ρεύματος από τα φωτοβολταϊκά στοιχεία πριν το μετατροπέα ισχύος
- οι κυματομορφές της τάσης και ρεύματος μετά το μετατροπέα που διατίθενται στο δίκτυο
- στοιχεία ποιότητας ισχύος, τόσο για την παραγόμενη τάση από τις μονάδες παραγωγής, όσο και για τη διατιθέμενη κυματομορφή στο δίκτυο.

Πέραν των ανωτέρω real-time παροχών, το σύστημα ελέγχου και εποπτείας θα τηρεί επιπλέον αρχείο λειτουργίας του συστήματος, στο οποίο θα καταγράφονται μέσες ωριαίες ή μισάωρες τιμές για τα μεγέθη ισχύος, τάσης ή συχνότητας, καθώς και οι ποσότητες ενέργειας που παράγονται ανά μία ή μισή ώρα. Η υπολογιστική διάταξη εποπτείας και μέτρησης του συστήματος, θα συνοδευτεί με φιλικό για το χρήστη λογισμικό σε παραθυρικό περιβάλλον.

Τέλος στην παρούσα μελέτη προβλέπεται η προμήθεια και η εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικροϋλικών για την ασφαλή και ορθή λειτουργία του φωτοβολταϊκού συστήματος, όπως είναι η εγκατάσταση των καλωδίων, επιμέρους πίνακες κλπ.

- **Αντιστροφείς ισχύος τύπου string inverter**

Το συνεχές ρεύμα (DC) που παράγεται από το φωτοβολταϊκό σύστημα, θα μετατρέπεται σε εναλλασσόμενο (AC) ρεύμα 230 V στους αντιστροφείς ισχύος (inverters) του συστήματος.

Οι αντιστροφείς που θα εγκατασταθούν θα είναι τριφασικοί, τύπου string inverter, δηλ. θα συνδέουν τμήματα του Φ/Β συστήματος απ' ευθείας στο δίκτυο και θα διαθέτουν προστασία (κλάση στεγανότητας) IP 65 για εξωτερική τοποθέτηση (υπαίθρια εγκατάσταση).

Θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες από την ΕΗ ασφάλειες για την εγκατάσταση και την λειτουργία τους στο ηλεκτρικό δίκτυο και θα είναι πλήρως συμβατοί με τους σχετικούς κανονισμούς. Θα έχουν ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά θα διαθέτουν προστασία έναντι του φαινομένου νησιδοποίησης κάτι που σημαίνει ότι θα διακόπτουν αυτόματα την λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΕΗ.

Επιπλέον οι αντιστροφείς θα έχουν τις εξής παραμέτρους δικτύου:

- Εύρος τάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος: 15% έως 20% επί της ονομαστικής (230 V).
- Περιοχή συχνοτήτων εναλλασσόμενου ρεύματος: $\pm 0,5\%$ Hz της ονομαστικής (50Hz).
- Συντελεστή παραμόρφωσης ρεύματος: $< 4\%$ DC
- Current Injection: $< 0,5\%$ του ονομαστικού ρεύματος.

Η επιλογή του αριθμού και των χαρακτηριστικών των inverter θα γίνεται σε οριστική φάση από τον Ανάδοχο και πάντα με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Δεν έχει σημασία πόσες συσκευές θα συνδεθούν ταυτόχρονα, αρκεί η ισχύς όλων των συσκευών που λειτουργούν ταυτόχρονα να μην ξεπερνά την επιτρεπόμενη ισχύ του inverter, καθώς και όλες τις αρχές λειτουργίας αυτών.

Τα χαρακτηριστικά μεγέθη των αντιστροφών θα επιλεγθούν, εκτός από τις προτεινόμενες διαστάσεις των πλαισίων και τις προτεινόμενες ισχύς αιχμής αυτών, και βάσει των μεγεθών της τάσης και έντασης στο σημείο λειτουργίας μέγιστης ισχύος (MPP), καθώς και του ρεύματος βραχυκύκλωσης και της τάσης ανοιχτού κυκλώματος.

Με βάση την προτεινόμενη επιλογή των φ/β πλαισίων, που έγινε παραπάνω, θα προταθεί ένας πιθανός συνδυασμός αντιστροφών (inverters) για την υλοποίηση του Φ/Β συγκροτήματος. Η λογική της επιλογής του μεγέθους των αντιστροφών είναι τα πλαίσια που συνδέονται σε έναν αντιστροφέα να έχουν τα ίδια ακριβώς χαρακτηριστικά και την ίδια παραγωγή σε συγκεκριμένους χρόνους, σε διαφορετική περίπτωση δεν υπάρχει η καλύτερη δυνατή εκμετάλλευση των δυνατοτήτων τους (στην περίπτωσή μας όλα τα προτεινόμενα πλαίσια είναι ακριβώς τα ίδια).

Ο κάθε αντιστροφέας που θα επιλεγθεί για την τελική εγκατάσταση πρέπει να δέχεται στην είσοδό του ανάλογη ισχύ, ώστε το σύνολο της ισχύος όλων των αντιστροφών να ξεπερνάει την ισχύ του συνόλου των φωτοβολταϊκών πλαισίων.

Στο συνδυασμό προτείνεται να εγκατασταθούν 2 αντιστροφείς, ένας για την κάθε πλευρά της στέγης.

Σε κάθε περίπτωση, στην φάση υλοποίησης του Φ/Β συστήματος θα πρέπει να τηρηθούν οι παρακάτω περιορισμοί:

- Η τάση εισόδου που δέχεται ο αντιστροφέας από ένα string (ανεξαρτήτως συνόλου string ανά αντιστροφέα), να είναι η απαραίτητη τάση εισόδου προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η ισχύς εξόδου, καθώς και να είναι εντός των ορίων MPP του αντιστροφέα.
- Ο αντιστροφέας να δέχεται συνολική ένταση ρεύματος, ανάλογη και εντός των ορίων του αντιστροφέα.

Στους inverter θα τοποθετηθούν διατάξεις προστασίας από τυχόν οδεύοντα κύματα που μπορεί να προκληθούν από κεραυνικό πλήγμα σε μακρινή απόσταση και να έχουν ως αποτέλεσμα τάση στα άκρα του inverter μεγαλύτερη της ονομαστικής του, τόσο στη DC όσο και στην AC πλευρά. Για αυτό για κάθε inverter θα τοποθετηθεί μία διάταξη προστασίας από κύματα (Surge Protection Device-SPD), με ονομαστικές τάσεις τις μέγιστες DC και AC τάσεις των αντιστροφών.

Τέλος, ο κάθε αντιστροφέας θα συνδεθεί με το σύστημα γείωσης, ώστε να δημιουργηθούν κλειστοί βρόγχοι.

Αντιστροφέας ισχύος τύπου string inverter ελάχιστης συνολικής ισχύος 50 kW

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και πλήρη σύνδεση αντιστροφέα (inverter) συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο σύμφωνα με το τεύχος των προδιαγραφών.

Μετατροπές συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο, χαμηλής τάσεως, μέγιστης ονομαστικής ισχύος 50 kW. Προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση και παράδοση σε λειτουργία.

- **Ράγες στήριξης Φ/Β πλαισίων, επί σκεπής**

Προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου του έργου και πλήρη εγκατάσταση στηρίξεων για τα Φ-Β πλαίσια.

Η τοποθέτηση των συστοιχιών του Φ/Β συστήματος θα γίνει η μία πίσω από την άλλη. Η κλίση κατά την οποία θα τοποθετηθούν είναι δεδομένη, σύμφωνα με την στέγη του κτιρίου. Η τοποθέτηση των πλαισίων θα γίνει με τρόπο τέτοιο ώστε να υπάρχει κάποια ελάχιστη απόσταση της μίας σειράς από την άλλη. Η απόσταση αυτή θα καθιστά δυνατή την συντήρηση των πλαισίων, τον καθαρισμό αυτών, αλλά και την επισκευή όλων των βλαβών που πιθανόν να προκύψουν.

Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων θα γίνει σε σταθερές βάσεις. Οι βάσεις στήριξης θα πρέπει να είναι ελληνικού αλουμινίου υψηλής αντοχής και ανθεκτικότητας.

Οι βάσεις θα παραδίδονται έτοιμες (κομμένες, τρυπημένες και προσυναρμολογημένες), σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Για την εγκατάσταση των συστημάτων στήριξης, ο ανάδοχος θα πρέπει να θεωρήσει τα μόνιμα φορτία, τις θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΕΥΡΩΚΩΔΙΚΑ 1.

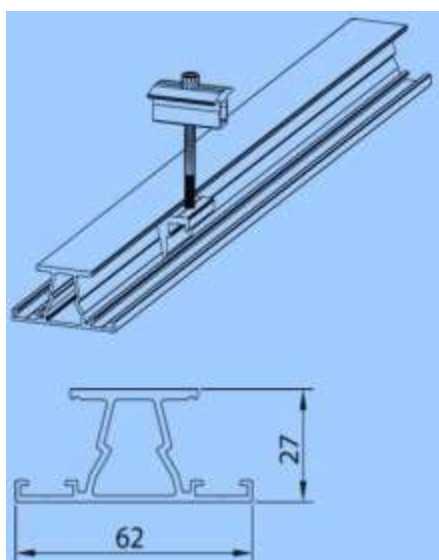
Οι βάσεις στήριξης σκεπής θα είναι κατασκευασμένη εξ ολοκλήρου από προφίλ αλουμινίου και βίδες M8, καθώς και οι συναφείς ροδέλες θα είναι inox. Η κάθε βάση θα είναι στατικά μελετημένη και πιστοποιημένη. Θα αποτελείται από τρία (3) διαφορετικά προφίλ, τα οποία συνεργάζονται με οδόντωση και οβάλ οπές. Σε κάθε αλλαγή θέσης, των επί μέρους τμημάτων, οι μεταξύ τους επιφάνειες παραμένουν παράλληλες και ταυτόχρονα δεν οπισθοχωρούν σε οποιαδήποτε πίεση που τους ασκείται.

Η ράγα όπως αναφέρθηκε θα είναι από προφίλ αλουμινίου, ελαφρού τύπου, η οποία θα έχει σχεδιαστεί για την στήριξη Φωτοβολταϊκών (Φ/Β) πλαισίων. Το προφίλ αλουμινίου θα διαθέτει δύο κανάλια οριζόντια, ένα (1) από κάθε πλευρά. Στα οριζόντια κανάλια κουμπώνουν τα κλίπς στήριξης καλωδίων. Επίσης θα διαθέτουν δύο (2) πλευρικά κανάλια, ένα από κάθε πλευρά, τα οποία θα χρησιμοποιούνται από τα λαμάκια των σετ αγκύρωσης. Τα λαμάκια εισέρχονται κουμπτωτά και σύρονται στο προφίλ.

Το πλάτος της ράγας θα είναι περίπου 62 μμ, ενώ το ύψος 27 μμ.

Η κάθε ράγα θα μπορεί να παρέχει τα εξής:

- ευελιξία στην τοποθέτηση των σετ αγκύρωσης, αφού τα σετ θα κουμπώνονται κατευθείαν σε όποιο σημείο της ράγας επιθυμείται,
- ευχέρεια στην σύνδεση δύο (2) ξεχωριστών ραγών,
- στερέωση πολύ εύκολα επάνω στις βάσεις στήριξης, με την χρήση των αυτοδιάτρητων βιδών,
- τα Φ/Β πάνελς θα στερεώνονται σε οποιοδήποτε σημείο της ράγας, σέρνοντας το λαμάκι του σετ αγκύρωσης στο σημείο που επιθυμείται,
- μεγάλη ευκολία στη συγκράτηση των καλωδίων με την χρήση των αντίστοιχων κλιπ,
- ελαφρά κατασκευή αλουμινίου, χωρίς να προσθέτει περιττό βάρος στην σκεπή,
- μεγάλη καμπτική αντοχή και να μπορεί λόγω του σχεδιασμού της να στηριχτεί στις βάσεις στήριξης ανά 1,2 πιστοποιημένα.



Εικόνα: Ράγα στήριξης Φ/Β πλαισίου

Στην τιμή του παρόντος συμπεριλαμβάνονται όλες οι βάσεις στήριξης, τα σετ αγκύρωσης, οι ράγες αλουμινίου, οι σύνδεσμοι των ραγών, τα κλίπς συγκράτησης καλωδίων, αλλά και

κάθε άλλο εξάρτημα, υλικό και μικροϋλικό που θα απαιτηθεί για την πλήρη και ασφαλή εγκατάσταση των στηριγμάτων των πλαισίων.

Επίσης θα πρέπει στην φάση σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για την συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ των πλαισίων, κλπ), ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και την χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κατάλληλες βίδες, κλπ).

Όσον αφορά την ιδιαιτερότητα των φωτοβολταϊκών σε στέγες, σχετικά με τη στεγανότητα, ο ανάδοχος που θα είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση του φωτοβολταϊκού θα πρέπει να στηρίξει τα πλαίσια με τρόπο τέτοιο ώστε όχι μόνο να αντέχουν τις υψηλότερες δυνατές ριπές ανέμου αλλά και χωρίς να διαταράξει τη στεγανότητα της σκεπής.

Για να επιτευχθεί ο παραπάνω στόχος απαιτείται η πλήρης κατανόηση της κατασκευαστικής δομής της στέγης (ξύλινα δοκάρια, πλάκα από οπλισμένο σκυρόδεμα με δοκάρια) ώστε να χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα αγκύρια τα οποία θα στηρίζουν το φωτοβολταϊκό σύστημα πάνω στα υποκείμενα δοκάρια της στέγης χωρίς να τρυπηθεί κανένα κεραμίδι.

Αρχικά θα βρεθούν οι θέσεις των δοκαριών και θα ανοιχθεί η στέγη στα συγκεκριμένα σημεία. Στην συνέχεια θα τοποθετηθούν τα ειδικά ανοξείδωτα αγκύρια και θα επανατοποθετηθούν τα κεραμίδια χωρίς να μεταβληθεί καθόλου η στεγανότητα της σκεπής.

Πάνω στα αγκύρια θα συνδεθούν οριζόντια προφίλ αλουμινίου, πάνω στα οποία θα τοποθετηθούν τα φωτοβολταϊκά πλαίσια. Ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται η ρύθμιση των αγκυρίων ώστε να απορροφήσουν τις ατέλειες της στέγης και τα οριζόντια προφίλ να είναι απολύτως ευθυγραμμισμένα. Εφόσον κριθεί απαραίτητο από τον ανάδοχο και για λόγους στατικότητας ή ύψους της κατασκευής θα δημιουργηθεί πλέγμα, τοποθετώντας και κάθετα προφίλ.

- **Προμήθεια και τοποθέτηση λοιπού εξοπλισμού Φ/Β σταθμού**

Στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή περιγράφεται και κοστολογείται όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την ασφαλή λειτουργία του Φ/Β σταθμού, αλλά και την ορθή εγκατάσταση και λειτουργία όλων των παραπάνω ειδών.

Αρχικά ο ανάδοχος πριν από κάθε άλλη εγκατάσταση οφείλει να προετοιμάσει κατάλληλα τον χώρο για την διευκόλυνση της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης των Φ/Β πλαισίων και του υπόλοιπου εξοπλισμού, καθώς και όλες τις απαραίτητες εργασίες στην στέγη του κτιρίου. Η εγκατάσταση θα γίνει με τρόπο τέτοιο, ώστε να εξασφαλίζεται η στατική επάρκεια της εγκατάστασης και η ομαλή λειτουργία του Φ/Β σταθμού.

Γενικότερα και όσον αφορά τον λοιπό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, όλη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς σχετικά με τις αρμονικές και την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, την Ελληνική νομοθεσία και τους σχετικούς κανονισμούς, καθώς και με τους κανονισμούς της ΔΕΔΗΕ σχετικά με την ποιότητα του παρεχόμενου ρεύματος.

Πριν από κάθε αντιστροφέα τοποθετείται υπο-πίνακας DC στον οποίο συνδέονται οι Φ/Β συστοιχίες και ο οποίος περιλαμβάνει: 1. Ασφαλειοθήκη 2. Απαγωγούς υπερτάσεων 3. διακόπτη φορτίου. Κατόπιν οι αντιστροφείς ομαδοποιούνται σε υποπίνακες AC, οι οποίοι περιλαμβάνουν: 1. WL αυτόματη ασφάλεια 2. Απαγωγό υπερτάσεων 3. WL αυτόματη ασφάλεια.

Ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας θα είναι τύπου Pillar, κατασκευασμένος από μαύρη λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm, βαμμένη με χρώμα φούρνου και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- Γενικό μαγνητοθερμικό διακόπτη
- Τρεις ενδεικτικές λυχνίες τάσεως φάσεων και
- Απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων στο AC

Στο εσωτερικό του πίνακα, όλα τα υλικά είναι τοποθετημένα πάνω σε ιδιαίτερη μεταλλική μετωπική πλάκα. Η όδευση των καλωδίων ισχύος και επικοινωνίας μέσα στον πίνακα θα γίνεται με ιδιαίτερη τάξη μέσα σε τυποποιημένα πλαστικά κανάλια ενώ επιπλέον, τα καλώδια θα είναι όλα αριθμημένα. Η ίδια αρίθμηση θα υπάρχει και στα σχέδια του πίνακα, ώστε να είναι εύκολος ο εντοπισμός κάθε καλωδίου.

Επίσης στην τιμή συμπεριλαμβάνεται η προμήθεια όλου του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που κρίνεται απαραίτητος για την σύνδεση του φ-β συστήματος και των αντιστροφών με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ, υπό το καθεστώς συμψηφισμού ενέργειας (net metering).

Συγκεκριμένα, πριν από κάθε αντιστροφέα θα τοποθετείται υπο-πίνακας DC στον οποίο συνδέονται οι Φ/Β συστοιχίες και ο οποίος περιλαμβάνει: 1. Ασφαλειοθήκη 2. Απαγωγούς υπερτάσεων 3. διακόπτη φορτίου. Κατόπιν οι αντιστροφείς ομαδοποιούνται σε υποπίνακες

AC, οι οποίοι περιλαμβάνουν: 1. WL αυτόματη ασφάλεια 2. Απαγωγό υπερτάσεων 3. WL αυτόματη ασφάλεια.

Επίσης σε περίπτωση που ο γενικός πίνακας δεν δύναται να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις του νέου συστήματος, θα προμηθευτεί καινούριος, ο οποίος θα είναι τύπου Pillar, κατασκευασμένος από μαύρη λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm, βαμμένη με χρώμα που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο:

- Γενικό μαγνητοθερμικό διακόπτη
- Τρεις ενδεικτικές λυχνίες τάσεως φάσεων και
- Απαγωγό κρουστικών υπερτάσεων στο AC

Ο πίνακας θα πρέπει να είναι κατάλληλος για την σύνδεση του Φ-B συστήματος, αλλά και του κτιρίου στα πλαίσια του net - metering.

Για το AC τμήμα του Φ/B συστήματος και συγκεκριμένα για τη σύνδεση των αντιστροφών DC/AC με τον κεντρικό πίνακα θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου NYG (J1VV-R) κατασκευασμένα σύμφωνα με το VDE. Οι διατομές των καλωδίων και αγωγών θα πρέπει να είναι τέτοιες ώστε η πτώση τάσης, σε συνθήκες NOCT και σε τάση MPP, από την έξοδο των Φ/B Πλαισίων μέχρι και τους αναστροφείς να είναι μικρότερη του 1%. Σημάτων. Τα καλώδια σημάτων που θα τοποθετηθούν και αυτά σε πλαστικούς υπόγειους σωλήνες, αφορούν: UTP καλώδιο για την μετάδοση εικόνας από τις κάμερες LICY(TP) για τη μετάδοση σημάτων από τους αντιστροφείς και τους λοιπούς αισθητήρες προς το κέντρο ελέγχου.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση, μεταφορά στον τόπο του έργου, οι δοκιμές, η σύνδεση με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, η σύνταξη των φακέλων αδειοδότησης, τυχόν οικοδομικές εργασίες που θα απαιτηθούν και η παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Η γείωση (εξωτερικής προστασίας και ισοδυναμικών συνδέσεων) πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC (EN) για Επίπεδο Προστασίας III.

- **Προμήθεια και εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας και τριγώνου γείωσης**

Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) για φωτοβολταϊκό σύστημα σε στέγη ανά ΚWp εγκατεστημένης ισχύος, με προτεινόμενη στάθμη προστασίας I, αποτελούμενη από :

1. Συλλεκτήριο σύστημα
2. Σύστημα αγωγών καθόδου
3. Σύστημα γείωσης

Όλα τα υλικά θα έχουν υποστεί εργαστηριακές δοκιμές σύμφωνα με τα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 50164-1, ΕΛΟΤ EN 50164-2, ΕΛΟΤ EN 61643-11. Αναλυτικότερα το συλλεκτήριο σύστημα θα αποτελείται από ακίδες αλουμινίου Φ16Χ850mm, τουλάχιστον 4 τεμάχια. Το σύστημα γείωσης θα αποτελείται από ραβδοειδής γειωτές Φ14Χ1500mm. Σε κάθε αγωγό καθόδου θα τοποθετηθεί ένα τρίγωνο γείωσης. Στις δαπάνες του έργου και το κόστος της εκσκαφής, επανεπίχωσης και αποκατάστασης της τελικής επιφάνειας για την εγκατάσταση του συστήματος γείωσης, δηλαδή προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου και εργασία για την πλήρη κατασκευή και τοποθέτηση του Εξωτερικού ΣΑΠ σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, τις προδιαγραφές. Στις δαπάνες του άρθρου περιλαμβάνεται κάθε υλικό, μικροϋλικό και εργασία που απαιτείται για την πλήρη κατασκευή και τοποθέτηση του δικτύου, ακόμα κι αν δεν αναφέρεται ρητά. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει μελέτη του δικτύου, η οποία θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία προτού προχωρήσει στην εγκατάσταση του δικτύου.

- **Προμήθεια και τοποθέτηση αυτόματου συστήματος ελέγχου**

Σύστημα τηλεμετρίας φωτοβολταϊκής εγκατάστασης με διαδικτυακή επαφή επικοινωνίας με δυνατότητα παρουσίασης της ημερήσιας απόδοσης κάθε μετατροπέα, καθώς και το ιστορικό της, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές. Θα μπορεί να καταγράφει εκτός των άλλων την ακτινοβολία, την εξωτερική θερμοκρασία και την θερμοκρασία των πάνελ με εξωτερικά αισθητήρια. Στην δαπάνη περιλαμβάνεται η προμήθεια, μεταφορά στον τόπο του έργου, η εργασία τοποθέτησης και προγραμματισμού και οι καλωδιώσεις και τα λοιπά ηλεκτρολογικά υλικά για την έντεχνη και έγκαιρη υλοποίηση της εγκατάστασης τηλεμετρίας. Στην δαπάνη περιλαμβάνεται και το κόστος φιλοξενίας στο διαδίκτυο, χωρίς χρονικό περιορισμό των μετρήσεων, ενώ δεν περιλαμβάνεται η

οθόνη ενδείξεων για την δημόσια παρουσίαση των αποτελεσμάτων. Στην τιμή περιλαμβάνεται φορητός υπολογιστής με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά : Αριθμός πυρήνων ≥ 2 Συχνότητα λειτουργίας (GHz) $\geq 2,4$ GHz, Απόδοση επεξεργαστή κατά κλίμακα PassMark CPU Mark ≥ 5900 Τεχνολογία μνήμης DDR3 ή ισοδύναμο ή ανώτερο, Μέγεθος προσφερόμενης μνήμης (GB) $\geq 4GB$, Αριθμός δίσκων ≥ 1 , Συνολική χωρητικότητα σκληρών δίσκων ≥ 500 GB, Δίσκος τύπου SATA – SSD, Τύπος οπτικής συσκευής DVD +/- RW ≥ 1 , Θύρα Ethernet τύπος 10/100/1000, Θύρες USB ≥ 3 , Microsoft Windows 10 Greek ή αντίστοιχο νεότερο, 64bit.

3.Δίκτυα αεραγωγών (αντιστοιχεί στο άρθρο 1.6 του προυπολογισμού)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή και τοποθέτηση αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα για την διαμόρφωση εγκαταστάσεων κλιματισμού και αερισμού.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

- ΕΛΟΤ EN 1505 Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section - Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής - Διαστάσεις.
- ΕΛΟΤ EN 1506 Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross section- Dimensions -- Αερισμός κτηρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα κυκλικής διατομής - Διαστάσεις.
- ΕΛΟΤ EN 12237 Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts -- Αερισμός κτηρίων - Δίκτυο αεραγωγών - Αντοχή και στεγανότητα κυκλικών αγωγών από μεταλλικά ελάσματα.
- ΕΛΟΤ EN 1366.01 Fire resistance tests for service installation - Part 1: Ducts – Δοκιμές πυραντίστασης για τεχνικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Αεραγωγοί.
- ΕΛΟΤ EN ISO 9000 Quality Management Systems - Fundamentals and vocabulary – Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.
- ΕΛΟΤ EN 388 Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- ΕΛΟΤ EN 397 Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
- ΕΛΟΤ EN ISO 20345 Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
- ΕΛΟΤ EN 166 Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα αεραγωγών είναι τα παρακάτω:

- αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα
- αεραγωγοί κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα
- διαφράγματα ρύθμισης ροής (volume dampers) ή διαχωρισμού (split dampers):

- πολύφυλλα

- μιας πτέρυγας

- απομονωτικά διαφράγματα
- διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers)
- στόμια
- ειδικά τεμάχια για την προσαρμογή των αεραγωγών στην διάταξη του χώρου (καμπύλες, αλλαγή διατομής, διακλαδώσεις κ.λπ.)
- στηρίγματα από μορφοσίδηρο.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά κατασκευής των δικτύων αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των Προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων, οποιωνδήποτε παραμορφώσεων και στρεβλώσεων ή/και φθορών που τους καθιστούν ακατάλληλους για την προσαρμογή και στήριξή τους στα δομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που πιθανόν θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η εγκατάσταση των αεραγωγών θα γίνεται από εξειδικευμένο συνεργείο υπό την επίβλεψη έμπειρων τεχνικών.

5.2. Γενικές απαιτήσεις κατασκευής - εγκατάστασης δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα

Οι αεραγωγοί θα κατασκευάζονται σύμφωνα με την TOTEE 2423/1986 και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της A.S.H.R.A.E. (American Society of Heating Refrigerating and Air – Conditioning Engineers) και της S.M.A.C.N.A. (Sheet Metal and Air Conditioning National Association Industries των ΗΠΑ). Θα εφαρμόζονται επακριβώς οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των αεραγωγών που προβλέπονται από την Μελέτη, η δε τοποθέτησή τους ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτηρίου, οι θέσεις των στομιών, η διάταξη των στηριγμάτων και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία (όπου αυτό επιτρέπεται) για την διέλευση των αεραγωγών θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

5.2.1 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας)

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα. Μετά την εκτέλεση της αναδίπλωσης για την διαμόρφωσή τους δεν θα εμφανίζεται ουδεμία αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος. Το πάχος της λαμαρίνας, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής του αεραγωγού σύμφωνα με τον πίνακα 5.1. Για την ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, όταν η μέγιστη διάστασή τους ξεπερνά τα 45 cm, θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές.

Πίνακας 5.1

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Πάχος λαμαρίνας (mm)
μέχρι 300	0,60
από 301 μέχρι 750	0,80
από 751 μέχρι 1200	1.00
από 1201 και άνω	1,25

Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,50 m θα φέρουν ενισχύσεις απόσιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους. Όλοι οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια) που θα χρησιμοποιούνται θα αποτελούνται από ελάσματα με πάχος μεγαλύτερο από αυτό της λαμαρίνας των αεραγωγών. Απαγορεύονται συνδέσεις των στοιχείων των αεραγωγών με λαμαρινόβιδες. Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων

των αεραγωγών μεταξύ τους θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΤΟΤΕΕ - 2423/86 ή/και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών θα είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα). Για τις εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον πίνακα 5.2 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης).

Πίνακας 5.2

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0,60 m	Με συρτάρι	Καμμία
μέχρι 1,00 m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση
μέχρι 1,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.
μέχρι 2,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm ανά 2,00 m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1,00 m από την σύνδεση.

Αεραγωγοί μεγάλης πλευράς πάνω από 75 cm δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους άνω των 1,20 m. Οι αεραγωγοί μικρής διατομής είναι δυνατόν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησής τους. Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στις διαστολές και το 1:4 στις συστολές. Γενικά οι αυξομειώσεις διατομών θα γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΤΟΤΕΕ 2423/86.

Στήριξη - Ανάρτηση

Οι αεραγωγοί κατά την οριζόντια διαδρομή τους θα αναρτώνται από την οροφή με κοχλιωτές ράβδους (ντίζες) και με εγκάρσιες σιδηρογωνίες. Οι ντίζες θα στερεώνονται στην οροφή με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα. Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως στον χαλύβδινο οπλισμό του σκυροδέματος. Μεταξύ αεραγωγού και σιδηρογωνιών θα παρεμβάλλονται ελαστικά παρεμβύσματα απόσβεσης κραδασμών και προστασίας της μόνωσης (στην περίπτωση μονωμένων αεραγωγών). Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 5.3.

Πίνακας 5.3

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	Ράβδοι Ανάρτησης (mm)	Εγκάρσιες Σιδηρογωνίες (mm)	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ οριζόντιων στηριγμάτων - αναρτήσεων (mm)
έως 400	6	30x30x3	3000
από 410 έως 1000	6	40x40x3	2500
από 1010 έως 1600	6	40x40x4	2500
από 1610 έως 2000	8	40x40x4	1800
από 2010 και πάνω	10	50x50x5	1800

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 mm, των οποίων η απόσταση δεν θα υπερβαίνει τα 2 m. Η στήριξη των αεραγωγών θα γίνεται μέσω παρεμβυσμάτων απόσβεσης κραδασμών για την αποφυγή μεταφοράς θορύβου δια μέσου του δικτύου σε ολόκληρο το κτήριο. Τα στηρίγματα των αεραγωγών από μορφοσίδηρο θα προστατεύονται από διάβρωση με διπλή στρώση αντισκωριακού χρώματος (γραφιτούχου μινίου) ή αναλόγου. Η επίστρωση θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά τη συναρμογή.

Επισημαίνονται επίσης τα εξής:

- Απαγορεύεται η έμμεση στήριξη ή ανάρτηση από τους αεραγωγούς άλλων εγκαταστάσεων (ηλεκτρολογικά, υδραυλικά κ.λπ.) ή λοιπών οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) και το αντίστροφο, δηλαδή η έμμεση στήριξη των αεραγωγών σ' αυτά.
- Απαγορεύεται η διάτρηση των αεραγωγών για την στήριξή τους (πέραςμα της ντίζας μέσα από τον αεραγωγό)

Ειδικές διατάξεις

- Στις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που προβλέπονται από την Μελέτη θα παρεμβάλλονται διαφράγματα (dampers) ρύθμισης ή διαχωρισμού της ποσότητας του αέρα ή αποκλεισμού της ροής (διακοπής).
- Τα διαφράγματα πυροπροστασίας (Fire Dampers) θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας αναγνωρισμένου φορέα και θα τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον (ακόμη και αν δεν προβλέπονται από την Μελέτη) στις θέσεις διέλευσης μεταξύ γειτονικών πυροδιαμερισμάτων.

- Τα τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών θα είναι καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας ίση με την διάσταση του αεραγωγού κατά την φορά στροφής και θα φέρουν οδηγία πτερύγια (εφαρμογή ΤΟΤΕΕ 2423/86). Όταν το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, με την προϋπόθεση ότι θα τοποθετηθούν οδηγία πτερύγια στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).
- Στις θέσεις που προβλέπεται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (π.χ. κρίσιμα σημεία διελεύσεως από τοίχια, μπετόν κ.λπ.), τα στοιχεία των αεραγωγών θα φέρουν ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνία (σύμφωνα με τα ανωτέρω) με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας.
- Επιτρέπεται και η κατασκευή κυλινδρικών αεραγωγών χαμηλής ταχύτητας, ισοδύναμης διατομής με τους ορθογώνιους.

Συνιστάται οι αγωγοί να φέρουν αυτοκόλλητες πινακίδες ενδείξεως της λειτουργίας (προσαγωγής -απαγωγής) και της φοράς ροής του αέρα.

5.2.2 Διαφράγματα ρύθμισης - διαχωρισμού – αποκλεισμού ροής

Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα παντός τύπου, όταν είναι πλήρως κλειστά, δεν θα υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής του αεραγωγού. Τα διαφράγματα θα φέρουν στήριγμα σταθεροποίησης και δείκτη της θέσης των πτερυγίων και θα είναι εργοστασιακής κατασκευής. Τα διαφράγματα μπορεί να είναι χειροκίνητα (αρχική ρύθμιση κατά την εγκατάσταση) ή ηλεκτροκίνητα (συνεχούς ρυθμίσεως).

Κατά την εγκατάσταση των διαφραγμάτων εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

- Ακριβής εφαρμογή για να μην πάλλονται τα πτερύγια και δημιουργούν θορύβους, που μέσω του δικτύου των αεραγωγών μεταφέρονται στο κτήριο.
- Τοποθέτηση στον μηχανισμό χειρισμού των ενδείξεων ΑΝΟΙΧΤΟ - ΚΛΕΙΣΤΟ για την εποπτεία των ρυθμίσεων (αυτοκόλλητες πινακίδες που πρέπει να συνοδεύουν τον εξοπλισμό).

Γενικώς τα διαφράγματα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Μονόφυλλα Διαφράγματα (ενός πτερυγίου)

Θα είναι κατασκευασμένα από έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,6 mm και εν γένει κατάλληλα για αεραγωγούς μικρής διατομής (πλευράς έως 400 mm). Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα φέρει ρουλεμάν, ενώ το άλλο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα και θα καταλήγει σε χειρολαβή.

- Πολύφυλλα Διαφράγματα

Τα ρυθμιστικά διαφράγματα της κατηγορίας αυτής αποτελούνται από μια σειρά αντίθετων ή ομόρροπων πτερυγίων από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας και φέρουν στις ακμές παρέμβυσμα στεγάνωσης στην κλειστή θέση. Η σύνδεση με τον αεραγωγό θα γίνεται με πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης.

Όλα τα εξαρτήματα της διάταξης θα είναι γαλβανισμένα.

- Απομονωτικά Διαφράγματα

Για τα διαφράγματα αυτά ισχύουν οι απαιτήσεις που αφορούν στα πολύφυλλα διαφράγματα. Θα περιλαμβάνουν ελατήρια που θα εξασφαλίζουν το ερμητικό κλείσιμο των πτερυγίων κατά την ενεργοποίησή τους.

5.3. Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου αεραγωγών και πριν από την γενική δοκιμή της εγκατάστασης θα γίνεται επιθεώρηση των αεραγωγών προκειμένου να διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Η καλή λειτουργία όλων των διαφραγμάτων και διατάξεων ρύθμισης της παροχής και ροής του αέρα.
- Οι πιθανές διαρροές αέρα. Σε περίπτωση αστοχίας, για την στεγανοποίηση των αεραγωγών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία αλουμινίου, κατάλληλη μαστίχη ή παρέμβυσμα.
- Η σωστή τοποθέτηση των στομιών, μονάδων ανεμιστήρων και λοιπών συσκευών.
- Η σωστή στήριξη των αεραγωγών προς αποφυγή κραδασμών και θορύβου στο κτήριο.
- Η σωστή λειτουργία των αρχιτεκτονικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) σε σχέση με τους αεραγωγούς.

Πριν από την τελική δοκιμή, οι αεραγωγοί θα καθαρίζονται από τυχόν σκόνες και λυπούς ρύπους που έχουν συγκεντρωθεί κατά την κατασκευή στο εσωτερικό τους. Για τον σκοπό αυτό θα ανοίγουν όλα τα διαφράγματα και θα τίθενται σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες της εγκατάστασης για περίοδο τουλάχιστον 30 min. Η διάρκεια καθαρισμού (φύσημα) θα παρατείνεται εφόσον από τα στόμια εξακολουθεί να βγαίνει σκόνη. Μετά την ολοκλήρωση του καθαρισμού των αεραγωγών θα καθαρίζονται με επιμέλεια τα στόμια προσαγωγής και θα γίνεται η αρχική ρύθμιση των διαφραγμάτων. Η τελική ρύθμιση θα γίνεται κατά την τελική δοκιμή των αεραγωγών.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος πρωτοκόλλων παραλαβής ενσωματούμενων υλικών.
- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Δειγματοληπτική μέτρηση του πάχους των αεραγωγών.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές του ΚτΕ, χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2. Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή φθορές δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα εξής:

- Τυχόν αποτμήσεις στοιχείων του φέροντος οργανισμού του κτηρίου στις θέσεις διέλευσης των αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, θα δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης των αεραγωγών και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Μηχανικού.

- Μη τήρηση διαστάσεων αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί, θα δίνονται εντολές αποξήλωσης και ανακατασκευής των υποδιαστασιολογημένων στοιχείων με δαπάνες του Αναδόχου.

- Αναρτήσεις αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί ότι δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο 5.2, θα αποκαθίστανται οι πάσης φύσεως ατέλειες ή ελλείψεις, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και θα γίνεται επανέλεγχος της εγκατάστασης μετά την ολοκλήρωση των απαιτούμενων επεμβάσεων.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, για να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα. Όλα τα τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη και θα φωτογραφίζονται όλα όσα πρόκειται να καλυφθούν από τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία.

6.4. Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών

Οι παροχές τόσο των στομίων όσο και των επιμέρους τμημάτων του δικτύου των αεραγωγών θα πρέπει να ανταποκρίνονται προς την Μελέτη του έργου. Μετά από την τελική ρύθμιση του δικτύου θα γίνεται μέτρηση της παρεχόμενης ποσότητας αέρα από τα στόμια και θα συγκρίνεται με την παρεχόμενη ποσότητα από τους ανεμιστήρες (έλεγχος ατελειών, διαφυγών).

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις ογκωδών υλικών με αιχμηρά άκρα.
- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ικριωμάτων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής αεραγωγών, κίνδυνος τραυματισμού).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.). Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης αεραγωγών. Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ

Σχετικό Πρότυπο

Προστασία χεριών και βραχιόνων

ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks –

Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων

Προστασία κεφαλιού

ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη

ασφαλείας

Προστασία ποδιών

ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment - Safety footwear

–Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας

Προστασία οφθαλμών

ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection - Specifications – Μέσα

ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) τελειωμένης εργασίας για τα δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Τα δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτησή τους. Οι αεραγωγοί θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg), βάσει επιμετρητικών σχεδίων (όχι φορτωτικών εγγράφων ή τιμολογίων), ως εξής: Η επιμέτρηση θα γίνεται βάση του περιγράμματος, του μήκους και του πάχους ελάσματος του αεραγωγού (γεωμετρικές διαστάσεις χρήσιμης διατομής αεραγωγού) και επί του προκύπτοντος βάρους θα εφαρμόζεται προσαύξηση 25% για τα "γυρίσματα" της λαμαρίνας, τα ειδικά τεμάχια, τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια), τις αναρτήσεις κ.λπ., τα οποία θεωρούνται σύμφωνα με τα προαναφερθέντα ανηγμένα στο βάρος της “καθαρής διατομής” του αεραγωγού. Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση των δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσης ειδικά τεμάχια (όπως τμήματα στροφής, γωνίες, διαφράγματα, στηρίγματα, αρμοκάλυπτρα κ.λπ.) σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες διάνοιξης οπών για την διέλευση του αεραγωγού.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των αεραγωγών.
- Τα πάσης φύσης υλικά σύνδεσης, στερέωσης, διέλευσης μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ. σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την παρούσα Προδιαγραφή.
- Τις εργασίες τοποθέτησης, σύνδεσης, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή .

4. Μονώσεις αεραγωγών (αντιστοιχεί στο άρθρο 1,7 του προυπολογισμού)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν τη μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα με πλάκες ή πάπλωμα Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και βκατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

- ΕΛΟΤ EN 13501.01 Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά.
- ΕΛΟΤ EN 12087 Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης νερού με εμβάπτιση.

- ΕΛΟΤ EN 1609 Thermal insulating products for building applications - Determination of

dimensional short term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτηριοδομικές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση.

- ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Quality Management Systems – Requirements -- Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις.
- ΕΛΟΤ EN 863 Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση.
- ΕΛΟΤ EN 388 Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- ΕΛΟΤ EN 397 Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
- ΕΛΟΤ EN 345 Specification for safety footwear for professional use -- Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης.
- ΕΛΟΤ EN 166 Personal eye-protection - Specifications -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές.
- ΕΛΟΤ EN ISO 20345 Personal protective equipment - Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.
- ΕΛΟΤ 788 Emulsion paints -- Χρώματα υδατικής διασποράς (πλαστικά χρώματα).

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Ως θερμομονωτικά υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

- πλάκες ή πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 12 Kg/m³.

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Θερμοκρασία χρήσης σε °C	10	50	100	200	300
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	0.041	0.043	0.047	0.070	0,100

- Συμπεριφορά στην φωτιά: Κατηγορία A2, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501.01.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 300 °C σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501.01.
- Υδατοαπορρόφηση: <1 Kg/m² κατά ΕΛΟΤ EN 12087 και < 3 Kg/m² κατά ΕΛΟΤ EN 1609.
- Συμπεριφορά στους υδρατμούς: Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών μ ≤1.
- πλάκες ή πάπλωμα πετροβάμβακα πάχους 30 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 40 Kg/m³.

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:

- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Θερμοκρασία χρήσης σε °C	10	50	100	200	300	500
Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK)	0.041	0.043	0.047	0.070	0,100	0.176

- Θερμοκρασία λειτουργίας: 750 °C για τις πλάκες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501.01 και 1000 °C για τα παπλώματα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501.01.
- Υδατοαπορρόφηση: < 1 Kg/m² κατά ΕΛΟΤ EN 12087 και < 3 Kg/m² κατά ΕΛΟΤ EN 1609.
- Συμπεριφορά στους υδρατμούς: Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών μ ≤1.

Επίσης θα χρησιμοποιηθούν τα εξής βοηθητικά υλικά:

- Κατάλληλες κόλλες σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστικού οίκου.
- Λευκό πλαστικό χρώμα τύπου Β κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 788.
- Υαλοϋφάσματα, υαλοπηλίματα, υαλοπλέγματα, χαρτόνια.
- Γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο σύρμα.
- Γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm ή φύλλα αλουμινίου πάχους 1,0 mm.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9001 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών και αλλοιώσεων. Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη, υπεριώδη (ηλιακή) ακτινοβολία και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο / Πιστοποιημένο προσωπικό

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και από έμπειρο προσωπικό. Είναι επιθυμητό το συνεργείο να είναι πιστοποιημένο από τον επίσημο φορέα και μέλος του Πανελληνίου Συνδέσμου Εταιριών Μόνωσης.

5.2. Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης μόνωσης αεραγωγών

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται επιμελώς. Προ της μόνωσης θα έχουν τοποθετηθεί όλα τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα διαφράγματα διακοπής, τα όργανα ελέγχου και μετρήσεων, ώστε όταν κατασκευαστεί η μόνωση να μην υπάρχει πιθανότητα καταστροφής της. Οι μηχανισμοί και τα όργανα θα σημαίνονται επαρκώς, η μόνωση στο σημείο του αντίστοιχου οργάνου θα διακόπτεται με επιμέλεια και θα επικαλύπτεται με υλικό υγραμόνωσης όπως και η υπόλοιπη επιφάνεια, έτσι ώστε μετά την τοποθέτησή της τα όργανα να είναι αφενός ορατά και αφετέρου να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της μόνωσης.

Εφιστάται η προσοχή κατά την στήριξη του μονωμένου αεραγωγού, ώστε να μην καταστραφεί από οποιαδήποτε αιτία. Για τον λόγο αυτό, τα στηρίγματα θα φέρουν προστατευτικό κάλυμμα από καουτσούκ ή ελαστομερές υλικό (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 04-07-02-02), ώστε να μην τραυματίζουν την μόνωση.

Διακρίνονται οι παρακάτω τρεις τύποι εφαρμογής μόνωσης:

5.2.1 Εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

Οι πλάκες μονωτικού υλικού θα συγκολλούνται πάνω στους αεραγωγούς με πολυουρεθανική κόλλα ή ψυχρή άσφαλτο ή ειδική κόλλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστικού οίκου της μόνωσης. Τα σημεία σύνδεσης των πλακών και οι ακμές τους θα στεγανοποιηθούν τοποθετώντας ειδική αυτοκόλλητη πλαστική ταινία πλάτους τουλάχιστον 5 cm. Ανά διαστήματα, κάθε 1m περίπου,

η μόνωση θα περιβάλλεται περιμετρικά από την ίδια αυτοκόλλητη ταινία που χρησιμοποιείται για την σύνδεση των πλακών.

5.2.2 Εσωτερικά εμφανή δίκτυα

Η μόνωση θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.2.1, αλλά η εξωτερική πλευρά του μονωτικού υλικού θα φέρει εργοστασιακά επικάλυψη υαλοϋφάσματος ή χαρτιού. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν πλάκες μονωτικού υλικού χωρίς επικάλυψη, που θα κολληθούν πάνω στους αεραγωγούς και θα καλυφθούν με ένα μανδύα από χαρτόνι (No 40) ο οποίος θα στερεωθεί με γαλβανισμένο σύρμα. Θα ακολουθήσει επάλειψη της μόνωσης με δύο στρώσεις λευκού πλαστικού χρώματος τύπου Β κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ 788, αποκλεισμένου του γύψου. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί χαρτί ή χαρτόνι, ανάμεσα στις δύο στρώσεις του πλαστικού θα μπει ενδιάμεσος οπλισμός από υαλόπλεγμα ή υαλοπίλημα ή υαλοϋφασμα.

5.2.3 Εξωτερικά εμφανή δίκτυα

Για τα τμήματα των αεραγωγών που δέχονται τις επιδράσεις του περιβάλλοντος (π.χ. ημιυπαίθριος χώρος), χωρίς όμως να προσβάλλονται από την βροχή, θα ακολουθείται η συγκεκριμένη μορφή μόνωσης. Οι πλάκες θα κολλούνται με ψυχρή ασφαλτο ή πολυουρεθανική ή ειδική κόλλα και θα δένονται με γαλβανισμένο σύρμα. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν παπλώματα με κοτετσόσυρμα. Η μόνωση στην συνέχεια θα περιτυλίγεται ελικοειδώς με ταινία από υαλοϋφασμα ή υαλόπλεγμα ή υαλοπίλημα βουτηγμένο σε μίγμα νερού – ασφαλτικού – τσιμέντου με αναλογία 5:4:1 αντίστοιχα, ή ειδική κόλλα, προκειμένου να επιτευχθεί απόλυτη συγκόλληση και τέλος θα επαλειφθεί με δύο στρώματα λευκού πλαστικού χρώματος τύπου Β (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 788). Η εξωτερική επιφάνεια της μόνωσης θα στρωθεί και θα λειανθεί, μετά δε από την πάροδο δεκαημέρου θα βαφεί με δύο στρώσεις χρώματος αλουμινίου (SILVER LACK) με ασφαλική βάση. Στα σημεία διακοπής της μόνωσης θα τοποθετηθούν ορειχάλκινα δαχτυλίδια για την προστασία των ελεύθερων άκρων πλάτους τουλάχιστον 30 mm και πάχους 1 mm. Στους εξωτερικούς αεραγωγούς, που κατά την διάρκεια λειτουργίας τους θα βρίσκονται εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή κ.λπ.), όπως οι αεραγωγοί που οδεύουν στα shafts, στο δώμα ή τους εξωτερικούς τοίχους, η μόνωση των αεραγωγών θα προστατεύεται με κατασκευές από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,6 mm ή αλουμίνιο πάχους 1 mm. Η κατασκευή της επένδυσης θα γίνεται μετά από την πλήρη εγκατάσταση των δικτύων και της μόνωσής τους, με τέτοιο τρόπο που θα αποκλείεται η εισροή νερού εντός του προστατευτικού μανδύα (οι ενώσεις των συνδέσεων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του καλύμματος, οι επικαλύψεις θα κατασκευάζονται από την πάνω πλευρά κ.λπ.).

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής:

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή παραποίηση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου. Η εφαρμογή της μόνωσης θα εκτελείται και θα ελέγχεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου:

- Διαπίστωση πάχους μόνωσης μικρότερου του προβλεπομένου. Θα δίνονται εντολές αποξήλωσης των μη αποδεκτών τμημάτων της μόνωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση ανεπαρκών ή ελλειπόντων θερμομονωτικών στηριγμάτων. Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης/ ανακατασκευής με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση διακοπής της μόνωσης. Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης/ ανακατασκευής με δαπάνες του Αναδόχου.

6.3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με το σχέδιο της εγκεκριμένης μελέτης ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση σκαλωσιών, εργασία σε ύψος
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση κόλλας.

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.). Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΕΛΟΤ ΤΠ θα είναι προσωπικό με επαρκή εμπειρία στις εργασίες μονώσεων, σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.

Ο Τεχνικός Υγείας και Ασφάλειας του Εργοταξίου είναι υπεύθυνος για:

- Την ενημέρωση των εργαζομένων για τα μέτρα ασφαλείας (όλου του προσωπικού που ανήκει είτε στον ανάδοχο, είτε στους υπεργολάβους του).
- Την επισημάνση επικινδύνων θέσεων ή καταστάσεων.
- Την λήψη απαραίτητων μέτρων Ασφαλείας προσωπικού και τρίτων.
- Την ασφαλή τοποθέτηση των σκαλωσιών για τη κατασκευή των δικτύων και τη τοποθέτηση του εξοπλισμού ή τη χρήση ασφαλών και κατάλληλων ανυψωτικών μέσων.

- Την τήρηση των κανόνων Υγιεινής κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
- Λήψη προστατευτικών μέτρων για ζημιές από τρίτους.
- Έλεγχος για την επάρκεια του φωτισμού.
- Έλεγχος ηλεκτρολογικών διατάξεων ασφαλείας χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance – Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets — Βιομηχανικά Κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment – Safety footwear --Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications – Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) επιφανείας μόνωσης αεραγωγού, επί της οποίας εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή μόνωσης αεραγωγών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λ.π. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

5. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΛΕΒΗΤΑΣ(αντιστοιχεί στο άρθρο 1,9 του προϋπολογισμού)

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων παραγωγής ζεστού νερού.

2. Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 234 Boilers for central heating - Terminology - Nominal rating - Thermal requirements – Identification -- Λέβητες κεντρικής θερμάνσεως - Ορολογία -Ονομαστική ισχύς - Τεχνικές απαιτήσεις θερμάνσεως Σήμανση.

ΕΛΟΤ 235 Boilers for central heating - Instructions for testing -- Λέβητες

	Κεντρικής θερμάνσεως - Κανόνες δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 303.01	Heating boilers - Part 1: Heating boilers with forced draught burners - Terminology, general requirements, testing and marking -- Λέβητες θέρμανσης
-	Μέρος 1: Λέβητες θέρμανσης με καυστήρες εξαναγκασμένου ελκυσμού -Ορολογία, γενικές απαιτήσεις, δοκιμές και σήμανση.
ΕΛΟΤ EN 12952.01	Water-tube boilers and auxiliary installations - Part 1: General – Υδραυλωτοί λέβητες και βοηθητικές εγκαταστάσεις - Μέρος 1: Γενικά.
ΕΛΟΤ EN 12953.01	Shell boilers - Part 1: General -- Αεριοαυλωτοί λέβητες - Μέρος 1: Γενικά.
ΕΛΟΤ EN 1319	Domestic gas-fire forced convection air heaters for space heating, with fan assisted burners not exceeding a net heat input of 70kW – Οικιακοί αερολέβητες αερίου για θέρμανση χώρου, βεβαιασμένης κυκλοφορίας με καυστήρες με ανεμιστήρα, με κατώτερη θερμική ισχύ εισόδου μη υπερβαίνουσα τα 70 kW.
ΕΛΟΤ EN 14222	Stainless steel shell boilers -- Αεριοαυλωτοί λέβητες από ανοξείδωτο χάλυβα.
ΕΛΟΤ EN 10025.01	Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1:Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
ΕΛΟΤ EN ISO 9000	Quality management systems - Fundamentals and vocabulary – Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Θεμελιώδεις αρχές και λεξιλόγιο.

ΕΛΟΤ EN 388

Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας

έναντι μηχανικών κινδύνων.

ΕΛΟΤ EN 397

Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.

ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Personal protective equipment - Safety footwear --

Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας.

3. Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι ή εξειδικευμένοι ορισμοί.

4. Απαιτήσεις

4.1. Ενσωματούμενα υλικά

Οι λέβητες θερμού νερού θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδόφυλλα, ηλεκτροσυγκολλητής κατασκευής, αεριοαυλωτού τύπου, με τριπλή διαδρομή καυσαερίων και πίεσης λειτουργίας 6 atm (φυσική κυκλοφορία). Ο θάλαμος καύσης κάθε λέβητα θα εξασφαλίζει τέλεια καύση, ώστε να επιτυγχάνεται μείωση των ρύπων και προστασία του περιβάλλοντος και θα είναι κατάλληλος και για περίπτωση λειτουργίας βεβιασμένης απαγωγής καυσαερίων (forced draft).

Ο βαθμός απόδοσής του θα είναι τουλάχιστον 85%, ενώ θα είναι ικανός να δέχεται υπερφόρτιση μέχρι 20 % ή υποφόρτιση μέχρι 20% και θα έχει καυστήρα ικανό να ανταποκρίνεται στις παραπάνω διακυμάνσεις της φόρτισης.

Το διάφραγμα του λέβητα που βρίσκεται στην είσοδο της καπνοδόχου θα ακινητοποιείται (θα στερεώνεται με ασφάλεια σε μια ορισμένη θέση).

Οι απαιτούμενες δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς.

Όπου απαιτείται συγκόλληση στην κατασκευή, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο(ηλεκτροσυγκόλληση). Κάθε ιδιαίτερο τμήμα καθώς και ολόκληρος ο λέβητας μετά την συναρμολόγησή του θα είναι δοκιμασμένος υδροστατικά υπό πίεση.

Οι λέβητες θα φέρουν τουλάχιστον τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Λαβές ανύψωσης στα εμπρός και πίσω τμήματά τους, καθώς και πέδιλα ολίσθησης.
- Ειδικό μονωτικό περίβλημα με επένδυση αλουμινίου ή εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 1,5 mm. Το πάχος του μονωτικού δεν θα είναι μικρότερο από 30 mm για υλικό ισοδύναμο θερμικά με τον υαλοβάμβακα, ώστε σε πλήρη λειτουργία του λέβητα η θερμοκρασία της εξωτερικής επιφάνειας της μόνωσης να μην υπερβαίνει τους 45 °C.
- Θυρίδα με μονωτικό υλικό, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες για τον καθαρισμό του εσωτερικού του λέβητα και των αεραγωγών, και την ασφάλεια σε περίπτωση υπερπίεσης μέσα στον χώρο, καύσης, με υαλόφρακτη οπή επιθεώρησης της καύσης.
- Χαλύβδινη ή χυτοσιδηρά μονωμένη πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα στην αντίστοιχη οπή.
- Η στεγανότητα μεταξύ του εμπρός τμήματος του λέβητα και της πλάκας προσαρμογής του καυστήρα θα εξασφαλίζεται με άκαυστο παρέμβυσμα.
- Χυτοσιδηρό περιλαίμιο για την έξοδο των καυσαερίων που βρίσκεται στο πίσω μέρος του λέβητα με διάφραγμα περιστρεφόμενου τύπου κατά ¼, το οποίο θα είναι δυνατό να ακινητοποιείται με ασφάλεια σε ορισμένη θέση, ώστε να εξασφαλίζεται θετική πίεση μέσα στο θάλαμο καύσης.
- Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες που συνοδεύονται από τις πρόσθετες φλάντζες, τους κοχλίες και τα παρεμβύσματα.
- Κρουνό εκκένωσης στο κάτω μέρος, με σύστημα ταχείας εκκένωσης και ευχερούς χρήσης.
- Πίνακα αυτοματισμού με τα απαραίτητα όργανα λειτουργίας και ασφαλείας, ο οποίος περιλαμβάνει γενικό διακόπτη, διακόπτη καυστήρα, θερμοστάτες (τύπου εμβαπτίσεως) καυστήρα, κυκλοφορητή και θερμόμετρο.
- Μανόμετρο με κρουνό.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας.
- Τα μονωτικά και στεγανωτικά υλικά δεν πρέπει να περιέχουν αμίαντο.

4.2. Αποδεκτά υλικά

Οι χαλύβδινοι λέβητες που είναι αποδεκτοί για εγκατάσταση προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης. Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις των Προτύπων του ΕΛΟΤ που αναφέρονται παραπάνω. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

4.3. Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα.

Επίσης, ο χώρος αποθήκευσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και ρυπαρού περιβάλλοντος και υπεριώδους (ηλιακής) ακτινοβολίας που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5. Μέθοδος κατασκευής - Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1. Εξειδικευμένο/ πιστοποιημένο προσωπικό

Η κύρια ειδικότητα που θα κάνει την εγκατάσταση είναι η ειδικότητα του ειδικευμένου τεχνίτη στην εγκατάσταση λεβήτων.

5.2. Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης χαλύβδινων λεβήτων

- Οι λέβητες θα τοποθετούνται πάνω σε βάση από σκυρόδεμα ύψους 10 cm.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα που φέρει το άνοιγμα της εστίας του και του αντικείμενου τοίχου του λεβητοστασίου θα να είναι τουλάχιστον 1,50 m μέχρι 250.000 Kcal/h και 2,0 m για ισχύ άνω των 250.000 Kcal/h.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ της πλευράς του λέβητα όπου βρίσκεται η έξοδος των καυσαερίων και του αντικείμενου τοίχου του λεβητοστασίου ή της αντικείμενης πλευράς της καπνοδόχου θα είναι τουλάχιστον ίση προς το μισό της παραπάνω καθοριζόμενης απόστασης.
- Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των πλευρών του λέβητα και των αντικείμενων τοίχων του λεβητοστασίου, καθώς και σε περίπτωση πολλών λεβήτων η μεταξύ τους απόσταση, δεν θα είναι μικρότερη από 0,60 m.
- Σε περίπτωση παρεμβολής κάποιας συσκευής μεταξύ της εξόδου των καυσαερίων από το λέβητα και της καπνοδόχου, (π.χ. καπνοσυλλέκτη) θα υπάρχει ελεύθερη απόσταση γύρω από την συσκευή τουλάχιστον 0,80 m.

5.3. Δοκιμές – έλεγχοι

Οι δοκιμές – έλεγχοι καλής λειτουργίας του συστήματος περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Δοκιμές αντοχής των σωληνώσεων.
- Δοκιμές στεγανότητας των συνδέσεων.
- Δοκιμαστική λειτουργία κατά την οποία η εγκατάσταση, σε κανονική λειτουργία θέρμανσης, θερμαίνεται μέχρι την θερμοκρασία βρασμού του νερού και στην συνέχεια αφήνεται να κρυώσει. Ελέγχεται κυρίως η στεγανότητα των ενώσεων και των παρεμβυσμάτων κατά τις μεταβολές της θερμοκρασίας.

Η εγκατάσταση υποβάλλεται σε δοκιμαστική λειτουργία για να ελεγχθούν:

- Η ταχύτητα και η ικανοποιητική λειτουργία με την οποία θερμαίνονται όλα τα θερμαντικά σώματα.
- Η απρόσκοπτη και ασφαλής λειτουργία των διατάξεων ασφαλείας και ρύθμισης.
- Ο ικανοποιητικός ελκυσμός της καπνοδόχου και η ποιότητα των καυσαερίων.
- Η καλή λειτουργία του κυκλοφορητή (ρυθμίζεται από τις βάνες).
- Η ακρίβεια των ενδείξεων των οργάνων.

5.4. Συντήρηση

Καθαρισμός του λέβητα πρέπει να γίνεται –εκτός εκτάκτων περιπτώσεων– κάθε χρόνο. Οι εργασίες συντήρησης θα γίνονται από νόμιμα εξουσιοδοτημένο συνεργείο.

6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1. Ενσωματούμενα κύρια υλικά

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται την μη παραλαβή της και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα χωρίς ιδιαίτερη αμοιβή.

6.2. Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης θα ελέγχονται ως προς την διάταξη. Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή παραποίηση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας & προστασίας περιβάλλοντος

7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).

7.2. Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης χαλύβδινων λεβήτων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance – Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Personal protective equipment – Safety footwear -- Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 166: Personal eye-protection – Specifications Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε τεμάχιο τελειωμένης εργασίας (τεμ.) για τους Χαλύβδινους Λέβητες, επί των οποίων εφαρμόσθηκε η παρούσα Προδιαγραφή. Οι κοινοί Χαλύβδινοι Λέβητες θα επιμετρώνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και την τοποθέτηση. Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εγκατάσταση

των κοινών Χαλύβδινων Λεβήτων. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών.
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.
- Τα πάσης φύσεως ειδικά τεμάχια, υλικά σύνδεσης, στερέωσης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή.

6. ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ-ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ (αντιστοιχεί στο άρθρο 1,10 και 1,11 του προυπολογισμού)

1.Περιγραφή της εγκατάστασης κλιματισμού

Για τον κλιματισμό του κτηρίου προβλέπεται η εγκατάσταση Κεντρικής Κλιματιστικής Μονάδας (ΚΚΜ), η οποία θα καλύπτει το κεντρικό χώρο του κλειστού γυμναστηρίου.. Η ΚΚΜ θα λειτουργεί σε 24ωρη βάση και θα επεξεργάζεται νωπό αέρα 100%, ο οποίος θα νηροκλιματίζεται. Στην συνέχεια ο αέρας θα οδηγείται σε κάθε κλιματιζόμενο χώρο με σύστημα αεραγωγών και στομιών. Προβλέπεται και αντίστοιχη εγκατάσταση για τον αέρα επιστροφής, ο οποίος αφού διέλθει από το σύστημα ανάκτησης της ΚΚΜ θα απορρίπτεται στο περιβάλλον. Η ΚΚΜ θα τροφοδοτείται με κρύο ή ζεστό νερό από ανεξάρτητο ψύκτη,, αερόψυκτο, εγκατεστημένο κοντά της.

Θα εξασφαλίζεται χαμηλή στάθμη θορύβου από όλα τα μηχανήματα, τα οποία θα φέρουν ανηχοϊκή μόνωση και θα είναι τοποθετημένα σε αντικραδασμικές βάσεις.

2.Κεντρική Κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ)

Η ΚΚΜ θα είναι κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο, , ο δε κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει και θα καταθέσει πιστοποίηση ISO 9001 ή άλλο ισοδύναμο διεθνές Standard για την σχεδίαση, παραγωγή και συντήρηση κλιματιστικών μονάδων. Ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στην χαμηλή στάθμη θορύβου κατά την λειτουργία τους.

Η ΚΚΜ θα περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα :

- το τμήμα του ανεμιστήρα προσαγωγής
- το τμήμα του υγραντήρα ατμού
- το τμήμα του στοιχείου ψυχρού / θερμού νερού
- το τμήμα των κυρίως φίλτρων, που θα περιλαμβάνει προφίλτρο και σακκόφίλτρο
- το τμήμα του εναλλάκτη «αέρα-αέρα» για την ανταλλαγή θερμότητας εξερχόμενου εισερχόμενου αέρα και την εξοικονόμηση ενέργειας. Στην είσοδο του νωπού αέρα θα υπάρχει βασικό πρωτογενές φίλτρο
- το τμήμα του ανεμιστήρα επιστροφής.

Η ΚΚΜ θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα INVERTER στους ανεμιστήρες προσαγωγής και επιστροφής ώστε να καλύπτουν την αύξηση της αντίστασης καθώς θα ρυπαίνονται τα παραπάνω φίλτρα. Η ΚΚΜ θα περιλαμβάνει στην προσαγωγή του αέρα πρόσθετο απόλυτο φίλτρο τύπου HEPA, ενώ στην επιστροφή θα υπάρχει φίλτρο ενεργού άνθρακα για την συγκράτηση δυσάρεστων οσμών από τον εξερχόμενο αέρα. Η ΚΚΜ θα έχει την δυνατότητα ολικού ελέγχου και χειρισμού εξ' αποστάσεως μέσω κεντρικού συστήματος ελέγχου (BMS) και για τον σκοπό αυτό θα είναι εξοπλισμένη με τα απαιτούμενα αισθητήρια και αυτοματισμούς (τρίοδες βάνες, κλπ.).

3.Λειτουργία της εγκατάστασης

Για την τήρηση στους κλιματιζόμενους χώρους της επιθυμητής θερμοκρασίας και υγρασίας, η λειτουργία της ΚΚΜ θα είναι αυτόματη και θα ελέγχεται από ανεξάρτητο, σύνολο οργάνων αυτοματισμού.

3.1 Θερινή λειτουργία

Όταν η θερμοκρασία στον αεραγωγό επιστροφής είναι υψηλότερη από την επιθυμητή, η τρίοδη βάνα είναι ανοικτή και ολόκληρη η ποσότητα του κρύου νερού τροφοδοτεί το ψυκτικό στοιχείο. Όσο η θερμοκρασία του χώρου μειώνεται και προσεγγίζει την επιθυμητή, η τρίοδη βάνα κλείνει προοδευτικά. Στην τελείως κλειστή θέση (η θερμοκρασία του χώρου είναι η επιθυμητή), ολόκληρη η ποσότητα του κρύου νερού παρακάμπτε το στοιχείο. Η ίδια διαδικασία επαναλαμβάνεται αντίστροφα όταν η θερμοκρασία του χώρου αυξάνεται.

3.2 Χειμερινή λειτουργία

Όταν η θερμοκρασία στον αεραγωγό επιστροφής είναι μικρότερη από την επιθυμητή, η τρίοδη βάνα είναι ανοικτή και ολόκληρη η ποσότητα του ζεστού νερού τροφοδοτεί το θερμαντικό στοιχείο.

Όσο η θερμοκρασία του χώρου αυξάνεται και προσεγγίζει την επιθυμητή, η τρίοδη βάνα κλείνει προοδευτικά. Στην τελείως κλειστή θέση (η θερμοκρασία του χώρου είναι η επιθυμητή), ολόκληρη η ποσότητα του ζεστού νερού παρακάμπτε το στοιχείο. Όταν η σχετική υγρασία στον αεραγωγό επιστροφής είναι μικρότερη από την επιθυμητή, δίνεται η σχετική εντολή στον υγραντήρα νερού, ο οποίος ψεκάζει νερό στον αεραγωγό προσαγωγής και υγραίνει τον αέρα, μέχρι να επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή της σχετικής υγρασίας.

4.Λειτουργία ανεμιστήρων εξαερισμού

Η λειτουργία των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων απαγωγής του αέρα, θα ελέγχεται από την ίδια εντολή προς τους ανεμιστήρες προσαγωγής έτσι ώστε να πραγματοποιείται αυτόματα η εκκίνηση ή η στάση των ανεμιστήρων σε εξάρτηση με την λειτουργία της αντίστοιχης κλιματιστικής μονάδας και επιπλέον θα υπάρχει και η δυνατότητα επιλογής ανεξαρτήτως της λειτουργίας τους

5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο πίνακας κεντρικού ελέγχου θα ελέγχει όλα τα επί μέρους μηχανήματα του κλιματισμού και θα έχει τη δυνατότητα ρύθμισης της θερμοκρασίας τους και λειτουργίας ή παύσης για την κάθε εσωτερική μονάδα. Θα υπάρχουν ενδείξεις βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της, κατάστασης λειτουργίας, καθώς και δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού μέσω του χειριστηρίου χρονικού προγραμματισμού (εβδομαδιαίου). Το χειριστήριο θα έχει την δυνατότητα δύο προγραμμάτων την ημέρα και θα μπορεί να αποθηκεύσει στην μνήμη του τουλάχιστον 5 διαφορετικά εβδομαδιαία προγράμματα.

Μέσω του συστήματος ελέγχου θα εξασφαλιστεί:

- Ο έλεγχος και η ρύθμιση της ΚΚΜ με βάση τις επιθυμητές συνθήκες στους χώρους.

Ανάλογα με τον εξοπλισμό της κάθε μονάδας, θα εξασφαλίζεται:

1. Έλεγχος της θερμοκρασίας των χώρων
2. Έλεγχος της σχετικής υγρασίας των χώρων.
3. Έλεγχος της ποιότητας αέρα στους χώρους (περιεκτικότητα σε CO₂)
4. Θέση κατάστασης εξοικονόμησης (economizing)
 - Ο έλεγχος όλων των αντλιών και κυκλοφορητών
 - Λειτουργίες χρονικού προγραμματισμού, καθορισμού προτεραιοτήτων και επαναπροσδιορισμού ρυθμίσεων του εξοπλισμού

- Η παρακολούθηση, η καταγραφή και η παρουσίαση δεδομένων λειτουργίας του συστήματος ώστε να είναι ευκολότερος ο έλεγχος και η διαχείρισή του (αναφορές λειτουργίας, συνθηκών χώρων, ενεργειακές αναφορές)
- Καταγραφή δεδομένων που σχετίζονται με τη συντήρηση του εξοπλισμού (επιβεβαιώσεις λειτουργίας, καταστάσεις συναγερμού, χρόνοι λειτουργίας, πρόβλεψης συντήρησης, κτλ.)

Τέλος είναι δυνατή η σύνδεσή του μέσω adaptor, με το κεντρικό σύστημα ελέγχου όλων των Η/Μ εγκαταστάσεων (B.M.S.).

6. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΕΡΟΨΥΚΤΟΥ ΨΥΚΤΗ

6.1 Γενικά

Το ψυκτικό συγκροτήμα είναι αερόψυκτο και αποτελεί ενιαίο συγκροτήμα κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση, συναρμολογημένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο. Όλα τα εξαρτήματα που αποτελούν το ψυκτικό συγκροτήμα είναι εγκατεστημένα σε κοινή, πλήρως γαλβανισμένη βάση που προσδίνει ακαμψία στο όλο συγκρότημα. Το περίβλημα κάθε μονάδας αποτελείται από γαλβανισμένα καλύμματα, ηλεκτροστατικά βαμμένα σε χρώμα λευκό (RAL 9002), με προστασία έναντι της διάβρωσης από τις καιρικές συνθήκες.

Όλα τα εξαρτήματα του ψύκτη (συμπιεστές, κυκλοφορητές κτλ) θα περιβάλλονται από το περίβλημα της μονάδας έτσι ώστε να προστατεύονται από τις εξωτερικές συνθήκες (UV ακτινοβολία κτλ). Επίσης το περίβλημα της μονάδας θα διαθέτει ηχομονωτικό υλικό για την αποφυγή της μετάδοσης θορύβου. Τα πλαϊνά πάνελ θα αφαιρούνται εύκολα έτσι ώστε να διευκολύνονται οι εργασίες συντήρησης.

Στην συναρμολόγηση των μονάδων περιλαμβάνονται τόσο οι σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου όσο και οι εσωτερικές καλωδιώσεις καθώς και ο πίνακας ελέγχου, ηλεκτρικής παροχής και οι σχετικές διατάξεις ελέγχου έτοιμα για εγκατάσταση και λειτουργία. Οι μονάδες παραδίδονται πλήρεις οικολογικού ψυκτικού μέσου R410A, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, και ψυκτελαίου, έτοιμες προς λειτουργία. Το εργοστάσιο κατασκευής διαθέτει πιστοποιητικά ποιότητας ISO 9001 και βρίσκεται εντός της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Η σειρά στην οποία ανήκει ο ψύκτης θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη από τον επίσημο φορέα πιστοποίησης EUROVENT.

6.2 Όρια Λειτουργίας

Τα όρια λειτουργίας των ψυκτικών συγκροτημάτων είναι:

Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20 °C.

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος: +46 °C

6.3 Συμπιεστές

Κάθε ψυκτικό συγκρότημα διαθέτει δέκα (10) ερμητικούς σπειροειδούς (scroll) συμπιεστές με:

- Ερμητικούς κινητήρες που ψύχονται με αέρια αναρρόφησης το οποίο περνά πάνω από τα τυλίγματα του κινητήρα.
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Προστατευτικές διατάξεις μέσω θερμοστάτη ενσωματωμένο στα τυλίγματά τους ή εξαρτημάτων υπερθέρμανσης συνδεδεμένων με θερμικό ρελέ υπερθέρμανσης. υπάρχει επίσης προστασία από αναστροφή λειτουργίας μέσω ασφαλιστικού για αντιστροφή τάσεων – φάσεων.
- Αντιδονητικά στηρίγματα για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς δονήσεων στο πλαίσιο της μονάδας.
- Ενσωματωμένη φυγοκεντρική αντλία λαδιού
- Ενσωματωμένος υαλοδείκτης στάθμης λαδιού και βαλβίδα πλήρωσης λαδιού
- Εύρος χρήσης τάσης +/- 10% της τάσης που αναγράφεται στην πινακίδα

6.4 Εξατμιστής

Ο εξατμιστής είναι πλακοειδούς τύπου (plate heat exchanger) με χαλκοκόλληση, μόνου ψυκτικού κυκλώματος, ειδικά σχεδιασμένος για R410A μεγιστοποιώντας τις θερμοδυναμικές ικανότητες και μειώνοντας την πτώση πίεσης νερού στο δίκτυο. Ο εξατμιστής ελέγχεται και σφραγίζεται σύμφωνα με τον Ευρωπαϊκό Κώδικα Πίεσης. Ο εξατμιστής είναι μονωμένος με τουλάχιστον 10 mm αφρό, με συντελεστή $k=0,26$, για προστασία σε χαμηλή εξωτερική θερμοκρασία. Η μονάδα διαθέτει αντιπαγωγική προστασία του εξατμιστή στην περίοδο που δεν βρίσκεται σε λειτουργία, μέσω αντίστασης, η οποία ενεργοποιείται αυτόματα βάσει της εξωτερικής θερμοκρασίας και ελέγχεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου της μονάδας.

6.5 Συμπυκνωτής

Ο συμπυκνωτής αποτελείται από χαλκοσωλήνες χωρίς ραφή και πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα πάνω τους, με αξονικούς ανεμιστήρες απ' ευθείας μετάδοσης κίνησης. Θα διαθέτει κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

6.6 Ανεμιστήρες συμπυκνωτή

Το ψυκτικό συγκρότημα φέρει έξι (6) αξονικούς ανεμιστήρες κατακόρυφης απόρριψης αέρα. Ο ειδικός σχεδιασμός των πτερυγίων του ανεμιστήρα επιτρέπει την ιδιαίτερα αθόρυβη λειτουργία του. Οι κινητήρες του ανεμιστήρα είναι απ' ευθείας μετάδοσης κίνησης, τριφασικοί, χαμηλού αριθμού

στροφών και με μόνιμη λίπανση των τριβέων κύλισης (ρουλεμάν), μόνωση κατηγορίας F και εσωτερική διάταξη θερμικής προστασίας. Οι ανεμιστήρες είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένοι και κατασκευάζονται από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση. Οι φτερωτές των ανεμιστήρων

προστατεύονται από μεταλλικό πλέγμα επενδυμένο με πολυμερές υλικό. Οι ανεμιστήρες διαθέτουν έλεγχο προοδευτικής ρύθμισης ταχύτητας περιστροφής για τα ψυκτικά συγκροτήματα. Ο έλεγχος γίνεται μέσω μιας τυπωμένης πλακέτας που βρίσκεται στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας. Η ύπαρξη αυτού του ελεγκτή ταχύτητας εξασφαλίζει την προστασία της μονάδας από πολύ χαμηλές θερμοκρασίες συμπίκνωσης κατά τη διάρκεια της λειτουργίας σε ψύξη.

6.7 Ψυκτικά κυκλώματα

Το ψυκτικό συγκρότημα διαθέτει δυο (2) ψυκτικά κύκλωμα. Το κάθε ψυκτικό κύκλωμα περιλαμβάνει:

- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Φίλτρο – αφυγραντή
- Αισθητήρες πίεσης & θερμοκρασίας.
- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα.
- Διακόπτης υψηλής και χαμηλής πίεσης αυτόματης επαναφοράς (automatic reset)
- Ολοκληρωμένη πλήρωση λειτουργίας τόσο του ψυκτικού μέσου R410A όσο και του μέσου λίπανσης του συμπιεστή.
- Βαλβίδα πλήρωσης

6.8 Ψυχροστάσιο

Το ψυκτικό συγκροτήμα θα διαθέτει ενσωματωμένο ψυχροστάσιο στο κυρίως κέλυφος της μονάδας. Το ψυχροστάσιο θα είναι ενιαίο και θα επιτρέπει βέλτιστη συντήρηση όλων των εξαρτημάτων. Θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται για τη διανομή νερού.

Αναλυτικά:

- Δίδυμες αντλίες κυκλοφορίας νερού
- Αναμονές υδραυλικών συνδέσεων,
- Δοχείο διαστολής.
- Βαλβίδα ασφαλείας
- Αποχέτευση.
- Διαφορικός διακόπτης ροής νερού (flow switch).

- Θερμική μόνωση του κελύφους όπως επίσης και θερμική αντίσταση για προστασία αποπάγωσης της αντλίας, η οποία θα ελέγχεται από το από σύστημα διαχείρισης της μονάδας.
- Αυτόματο εξαεριστικό.

6.9 Ηλεκτρικός Πίνακας

Ο ηλεκτρικός πίνακας είναι τοποθετημένος πάνω στη μονάδα, σε κεντρική θέση και εντός στεγανού ερμαρίου (βαθμός προστασίας IP54) με πόρτα που κλειδώνει. Ο ηλεκτρικός πίνακας περιλαμβάνει γενικό διακόπτη, επιτηρητή φάσεων, εκκινητές, καλωδίωση ισχύος και ελέγχου. Οι καλωδιώσεις έχουν γίνει σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 60204-1 και τα κυκλώματα ισχύος περιλαμβάνουν ξεχωριστά ρελέ και διακόπτες θερμικής προστασίας για κάθε συμπιεστή και κάθε ανεμιστήρα του συμπυκνωτή.

6.10 Ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου

Τα κυκλώματα ελέγχου λειτουργίας, τα οποία για λόγους ασφαλείας βρίσκονται σε ξεχωριστό πεδίο, βασίζονται σε κεντρικό μικροϋπολογιστή. Ο έλεγχος γίνεται μέσω ενός ολοκληρωμένου συστήματος ρύθμισης της λειτουργίας των ψυκτικών συγκροτημάτων, με σκοπό την ακρίβεια, την εξοικονόμηση ενέργειας, την αξιοπιστία και την ευκολία χρήσης. Ο έλεγχος μέσω μικροεπεξεργαστή διασφαλίζει έλεγχο φορτίου, εντοπισμό βλαβών, εκκίνηση συμπιεστών και ανεμιστήρων, διαγνωστικό έλεγχο και γενική εποπτεία. Η κεντρική μονάδα ελέγχου διαθέτει αναλογικές και ψηφιακές εισόδους – εξόδους. Η μονάδα έχει ξηρές επαφές σήματος λειτουργίας και γενικού σφάλματος

6.11 Έλεγχος Λειτουργιών

Ο ψηφιακός ελεγκτής των μονάδων ασκεί τον ακόλουθο έλεγχο:

- λαμβάνει τα αναλογικά σήματα εισόδου μέσω των αισθητηρίων θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου του νερού και του / των αισθητηρίου θερμοκρασίας του ψυκτικού μέσου
- λαμβάνει τα ψηφιακά σήματα εισόδων από τους πρεσσοστάτες χαμηλής/ υψηλής πίεσης και τον πρεσσοστάτη απόψυξης, από το flow switch στο κύκλωμα του νερού, καθώς και από τις διατάξεις προστασίας συμπιεστών και ανεμιστήρων.

Σύμφωνα με τις τιμές και την κατάσταση (ανοικτό / κλειστό) των αναλογικών

και ψηφιακών εισόδων αντίστοιχα, ελέγχει:

- τα σήματα εξόδου,
- τους συμπιεστές,
- τους ανεμιστήρες και
- την κατάσταση λειτουργίας της αντλίας νερού,

επιτυγχάνοντας:

- την ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού στην είσοδο της μονάδας,
- την ενεργοποίηση του κύκλου απόψυξης (αντλίες θερμότητας μόνο)
- τα σήματα εξόδου στους θερμοαντήρες του εναλλάκτη νερού και του δοχείου νερού,
- τη βαλβίδα θερμού αερίου και,
- ενεργοποιεί τους κωδικούς σφαλμάτων για τους πρεσσοστάτες ασφαλείας, το flow switch και την ηλεκτρική προστασία συμπιεστών και ανεμιστήρων

Ο ελεγκτής, είναι ενσωματωμένος στη μονάδα, και αποτελείται από τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Χειριστήριο, τοποθετημένο στη μονάδα.
- Πλακέτα ελέγχου (control module), τοποθετημένη στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας.
 - Πλακέτα ελέγχου ανεμιστήρα, τοποθετημένη στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας ελέγχει την ταχύτητα περιστροφής ανάλογα με την πίεση συμπύκνωσης

Ενδεικτικά ελέγχονται:

- Ξεκίνημα (ON) / Σταμάτημα (OFF) της μονάδας.
- Επιλογή τρόπου λειτουργίας.
- Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας νερού (set point).
- Έξοδος σήματος συναγερμού.
- Απεικόνιση θερμοκρασίας.
- Κατάσταση συναγερμών μονάδας.
- Δυνατότητα ON/OFF από απόσταση.

Ενδείξεις Λειτουργιών

- Θερμοκρασίες εισόδου / εξόδου νερού.
- Αριθμός συμπιεστών ή βημάτων σε λειτουργία.
- Control point θερμοκρασίας εξόδου νερού.
- Αριθμός ανεμιστήρων ή βημάτων σε λειτουργία.
- Σφάλματα αισθητηρίων.
- Σφάλματα ροής νερού.
- Ενεργοποίηση θερμικών συμπιεστών.
- Ενεργοποίηση θερμικών ανεμιστήρων.

- Σφάλματα υψηλής / χαμηλής πίεσης όλων των κυκλωμάτων.
- Ώρες λειτουργίας συμπιεστών.
- Ώρες λειτουργίας αντλίων.
- Αντιπαγωτική προστασία.

6.12 Ασφαλιστικές Διατάξεις

Αντί-παγωτική προστασία.

Η προστασία ενεργοποιείται από τον ελεγκτή της μονάδας όταν το αισθητήριο θερμοκρασίας εξόδου του νερού, που είναι τοποθετημένο μέσα στον εναλλάκτη, μετρήσει χαμηλή θερμοκρασία. Όταν η προστασία αυτή ενεργοποιείται αυτόματα ενεργοποιείτε και ο ηλεκτρικός θερμαντήρας στον εναλλάκτη νερού.

Καθυστέρηση εκκίνησης συμπιεστή.

Για την αποφυγή υψηλών θερμοκρασιών στους κινητήρες των συμπιεστών, ο αυτόματος έλεγχος εξασφαλίζει ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών εκκινήσεων του ίδιου συμπιεστή.

Θερμαντήρας ελαίου συμπιεστή.

Είναι τοποθετημένος γύρω από τον συμπιεστή. ενεργοποιείται όταν η μονάδα σταματά, για να διατηρείται το λάδι του συμπιεστή σε κατάλληλες θερμοκρασιακές συνθήκες, έτσι ώστε να μην εισέρχεται ψυκτικό μέσο στο θάλαμο του συμπιεστή.

Δίχτυ προστασίας από πτηνά

Προμήθεια και τοποθέτηση δικτύου προστασίας από περιστέρια , για την κάλυψη του συστήματος κλιματισμού το οποίο είναι τοποθετημένο στην ταράτσα μαζί με όλα τα απαραίτητα υλικά και μικροϋλικά (Στύλοι στερέωσης κτλ). Το δίχτυ θα αποτελείται από ταινίες πολυαιθυλενίου, θα διαθέτει προστασία έναντι της ακτινοβολίας UV για να μην καταστραφεί από την ηλιακή ακτινοβολία και θα διαθέτει πλέγμα 28mmX28mm

Ο ΕΥΝΤΑΣΣΑ Σ

ΕΥΣΤΑΘΙΟΣ ΙΩΑΝ. ΜΟΥΤΙΔΗΣ
ΔΙΠΛΩΜ. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΚΥ Α.Π.Θ
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. - ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 117795
ΤΗΛ. 23211 11325 / 6947 828806
Δ. ΦΛΩΡΙΑ 3 - ΣΕΡΡΕΣ Τ.Κ. 62122
ΑΦΜ 136 336 320 - ΑΟΥ ΣΕΡΡΩΝ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

[Signature]

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ηράκλεια 08/11/2022



Ντάλλης Σταμάτης
Μηχανολόγος Μηχ. Π.Ε.

ΔΗΜΙΤΡΙΟΣ ΜΠΟΥΣΙΟΣ
ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ - ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.