



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦ. ΕΝΟΤΗΤΑ ΦΘΙΩΤΙΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΛΑΜΙΕΩΝ

Δ/ΝΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ & ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ Η/Μ ΕΡΓΩΝ, ΑΔΕΙΩΝ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Αρ. Μελέτης: 168/2021

ΕΡΓΟ: ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΣΤΕΓΑΣΗΣ ΚΟΝΩΝΙΚΩΝ
ΔΟΜΩΝ

ΠΡΟΫΠ: **1.061.500,00** € (με ΦΠΑ)

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Λαμία, Δεκέμβριος 2021

Περιεχόμενα

1.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ	4
1.1	Φωτιστικό σώμα (ψευδο-)οροφής, τύπου LED 60x60 εκ.	4
1.2	Φωτιστικό σώμα (ψευδο-)οροφής, τύπου LED 60x60 εκ. dimmable	4
1.3	Φωτιστικό σώμα (ψευδο-)οροφής, τύπου LED, 120x30 εκ	4
1.4	Φωτιστικό σώμα γραμμικό, (ψευδο-)οροφής τύπου LED, μήκους 120 εκ και πλάτους 5 εκατοστών.....	4
1.5	Φωτιστικό σώμα στεγανό IP65, τύπου LED, 36W	4
1.6	Φωτιστικό σώμα στεγανό, εξωτερικής τοποθέτησης, με λαμπτήρα LED E27	5
1.7	Φωτιστικό επίτοιχο (πλαφονιέρα) με λαμπτήρα LED E27	5
1.8	Φωτιστικό σώμα ασφαλείας αυτοελεγχόμενο, εφεδρείας 180min	5
1.9	Φωτιστικό σώμα τοίχου (πλαφονιέρα), LED, 18W, στεγανό	5
1.10	Τοπικό αυτόματο σύστημα αφής – σβέσης φωτισμού	5
1.11	Κανονισμοί ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων	5
1.12	Ποιότητα – Προδιαγραφές υλικών	6
1.13	Ηλεκτρικοί Πίνακες	7
1.14	Λοιπά στοιχεία εγκατάστασης.....	10
1.15	Σωλήνες προστασίας καλωδίων	10
1.16	Διακόπτες - Ρευματοδότες	11
2.	ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	12
2.1	Καλωδιώσεις.....	12
2.2	Λοιπός εξοπλισμός	13
3.	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	14
4.	ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ	17
4.1	Αντικείμενο	17
4.2	Κανονισμοί.....	17
4.3	Ποιότητα Υλικών.....	17

4.4 Διαδικασία Προσκομίσεως - Εγκρίσεων Υλικών.....	17
4.5 Σύστημα κλιματισμού διαιρούμενο, μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRV)...	17
4.6 Μονάδες κλιματισμού διαιρούμενες	24
4.7 Μονάδες αερισμού – Εναλλάκτες Θερμότητας αέρα-αέρα (VAM)	25
4.8 Αεραγωγοί χαμηλής πίεσης [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01].....	26
4.9 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής	27
4.10 Στόμια Αέρα.....	27
4.11 Μεταλλικές κατασκευές.....	29
4.12 Μόνωση σωληνώσεων – αεραγωγών	29
4.13 Έλεγχοι εγκατάστασης	31
4.14 Δοκιμές.....	32
4.15 Ανεμιστήρες.....	33
4.16 Λέβητες	33
4.17 Ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης	34
5. ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ.....	36
5.1. Γενικά	36
5.2 Υδραυλικοί υποδοχείς - Αρματούρες.....	36
5.3 Σωληνώσεις ύδρευσης	38
5.4 Σωληνώσεις αποχέτευσης.....	41
5.5 Υδροροές.....	43

1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ - ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν θα ανήκουν στις εξής κατηγορίες:

1.1 Φωτιστικό σώμα (ψευδο-)οροφής, τύπου LED 60x60 εκ.

Φωτιστικό σώμα τύπου πάνελ, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, διαστάσεων 60x60x2 εκ. περίπου, με κέλυφος από αλουμίνιο και ακρυλικό ημιδιαφανές κάλυμμα, βαθμού προστασίας IP20, τεχνολογίας LED, ονομαστικής ισχύος 40W ($\pm 5\%$) και απόδοσης $\geq 100\text{lm/W}$ με $\text{PF} \geq 0,90$ και $\text{Ra} \geq 80$

Θερμοκρασία χρώματος 4000K και ονομαστική διάρκεια ζωής 50.000 ώρες (L70). Συμπεριλαμβάνεται το LED driver κατάλληλης ισχύος.

Στην εμφανή τοποθέτηση προστίθενται η βάση στερέωσης και το περιμετρικό πλαίσιο από αλουμίνιο, πλάτους 5 εκ. περίπου

1.2 Φωτιστικό σώμα (ψευδο-)οροφής, τύπου LED 60x60 εκ. dimmable

Φωτιστικό σώμα τύπου πάνελ, χωνευτής τοποθέτησης σε ψευδοροφή, διαστάσεων 60x60εκ. με κέλυφος από αλουμίνιο και ακρυλικό ημιδιαφανές κάλυμμα, βαθμού προστασίας IP20, τεχνολογίας LED, ονομαστικής ισχύος 40W ($\pm 5\%$) και απόδοσης $\geq 100\text{lm/W}$ με $\text{PF} \geq 0,90$ και $\text{Ra} \geq 80$

Θερμοκρασία χρώματος 4000K και ονομαστική διάρκεια ζωής 50.000 ώρες (L70). Συμπεριλαμβάνεται το dimmable LED driver κατάλληλης ισχύος.

Στην εμφανή τοποθέτηση προστίθενται η βάση στερέωσης και το περιμετρικό πλαίσιο από αλουμίνιο, πλάτους 5 εκ. περίπου

1.3 Φωτιστικό σώμα (ψευδο-)οροφής, τύπου LED, 120x30 εκ

Φωτιστικό σώμα τύπου πάνελ, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, διαστάσεων 120x30εκ. περίπου με κέλυφος από αλουμίνιο και ακρυλικό ημιδιαφανές κάλυμμα, βαθμού προστασίας IP20, τεχνολογίας LED, ονομαστικής ισχύος 40W ($\pm 5\%$) και απόδοσης $\geq 100\text{lm/W}$ με $\text{PF} \geq 0,90$ και $\text{Ra} \geq 80$

Θερμοκρασία χρώματος 4000K και μέση ονομαστική διάρκεια ζωής 50.000 ώρες (L70). Συμπεριλαμβάνεται το LED driver κατάλληλης ισχύος.

Στην εμφανή τοποθέτηση προστίθενται η βάση στερέωσης (ή οι ντίζες ανάρτησης) και το περιμετρικό πλαίσιο από αλουμίνιο, πλάτους 5 εκ. περίπου

1.4 Φωτιστικό σώμα γραμμικό, (ψευδο-)οροφής τύπου LED, μήκους 120 εκ και πλάτους 5 εκατοστών.

Φωτιστικό σώμα εμφανές, γραμμικό, κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή, στερέωση σε οροφή ή ανάρτηση από την οροφή, διαστάσεων 120x5x4εκ. περίπου (εμφανής τοποθέτηση) με κέλυφος από αλουμίνιο και ακρυλικό ημιδιαφανές κάλυμμα, βαθμού προστασίας IP20, τεχνολογίας LED, ονομαστικής ισχύος 30W ($\pm 10\%$) και απόδοσης $\geq 120\text{lm/W}$ με $\text{PF} \geq 0,90$ και $\text{Ra} \geq 80$

Θερμοκρασία χρώματος 4000K και ονομαστική διάρκεια ζωής 50.000 ώρες (L70). Συμπεριλαμβάνεται το LED driver κατάλληλης ισχύος.

1.5 Φωτιστικό σώμα στεγανό IP65, τύπου LED, 36W

Φωτιστικό σώμα, «σκαφάκι» οροφής, στεγανό, IP 65, λεπτού προφίλ, προσεγγιστικών διαστάσεων 1200x35x50mm, ισχύος 36W. ($\pm 5\%$), θερμοκρασίας χρώματος 4000K, γωνίας διάχυσης φωτός 120° περίπου. Ενδεικτικού τύπου Ledvance Slim

1.6 Φωτιστικό σώμα στεγανό, εξωτερικής τοποθέτησης, με λαμπτήρα LED E27

Φωτιστικό σώμα, στεγανό, IP 54 τουλάχιστον, εξωτερικής τοποθέτησης, υψηλής αισθητικής από αλουμίνιο και θερμοπλαστικό υλικό, προσεγγιστικών διαστάσεων 370x130x140mm, σε χρώμα ασημί ή ανθρακί με λαμπτήρα LED E27 13W (συμπεριλαμβάνεται). Ενδεικτικού τύπου SLV Meridian

1.7 Φωτιστικό επίτοιχο (πλαφονιέρα) με λαμπτήρα LED E27

Επίτοιχο φωτιστικό σώμα (πλαφονιέρα) από γύψο, με δυνατότητα βαφής, τύπου up / down, σχήματος οβάλ, προσεγγιστικών διαστάσεων 300x150x70 περίπου με λαμπτήρα LED E27, 13W.

1.8 Φωτιστικό σώμα ασφαλείας αυτοελεγχόμενο, εφεδρείας 180min

Φωτιστικό σώμα ασφαλείας τεχνολογίας LED, λεπτού τύπου (πάχος έως 60mm), ορθογωνικό, κατάλληλο για τοποθέτηση είτε στον τοίχο είτε στην οροφή. Το φωτιζόμενο τμήμα θα είναι από πολυκαρβονικό υλικό υψηλής αντοχής, στο οποίο θα είναι τοποθετημένη η μεμβράνη με το κατάλληλο εικονοσύμβολο. Το φως θα παράγεται από 15 LED τουλάχιστον, με ελάχιστη φωτιστική ισχύ 100 lm.

Τάση τροφοδοσίας 230 Vac. Μπαταρία χωρητικότητας 1Ah (3,6V) τουλάχιστον. Χρόνος αυτονομίας 11/2 ώρα τουλάχιστον. Θερμοκρασία λειτουργίας +5 έως 40C και μέγιστη σχετική υγρασία λειτουργίας 95%. Συνεχούς λειτουργίας με ενδεικτικά LED: Φόρτισης, Σφάλματος πλακέτας, Σφάλματος μπαταρίας καθώς και πλήκτρο ελέγχου. Δυνατότητα αυτόματου αυτό-ελέγχου κατά περιοδικά διαστήματα.

Διαστάσεις πινακίδας 300x120x600mm περίπου.

1.9 Φωτιστικό σώμα τοίχου (πλαφονιέρα), LED, 18W, στεγανό

Φωτιστικό σώμα τύπου απλίκας τοίχου από αλουμίνιο και γυαλί, με λαμπτήρα LED 18W, 3.000K, μήκους 630mm περίπου, βαθμού στεγανότητας IP44.

Ενδεικτικού τύπου: Arphthelight.

1.10 Τοπικό αυτόματο σύστημα αφής – σβέσης φωτισμού

Τοπικό αυτόματο σύστημα αφής / σβέσης φωτισμού αποτελούμενο από αισθητήρα κίνησης / παρουσίας για τοποθέτηση σε (ψευδο-) οροφή ύψους μέχρι 3m, ρυθμιζόμενο χρόνο ενεργοποίησης 15 sec – 15 min και ενσωματωμένο ρελέ 230V.

Ενδεικτικού τύπου: ABB BasicLine

1.11 Κανονισμοί ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω και στις επί μέρους προδιαγραφές των υλικών.

- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων:
 - Υ.Α. Φ.50/οικ. 13286/1152/2010 (ΦΕΚ 1932/Β'/14.12.2010) Τροποποίηση της υπ αριθ. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης «Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και άλλες σχετικές διατάξεις» (ΦΕΚ 470/Β/5.3.2004)
 - Υ.Α. ΦΑ'50/12081/642/2006 (ΦΕΚ 1222/Β'/5.9.2006) Θέματα Ασφάλειας των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.). Καθιέρωση υποχρέωσης εγκατάστασης διατάξεων διαφορικού ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης

- Υ.Α.Φ.7.5/1816/88/2004 (ΦΕΚ 470/Β'/5.3.2004) Αντικατάσταση του ισχύοντος Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε) με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΗΔ 384 και άλλες σχετικές διατάξεις

- Πρότυπο της ANSI/EIA/TIA 568
- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους. Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

1.12 Ποιότητα – Προδιαγραφές υλικών

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Όλα τα μηχανήματα, υλικά, η συσκευές, που προμηθεύονται από τον Ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας, θα φέρουν την σήμανση "CE" και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας "CE".

Επίσης θα υπάρχει πιστοποιητικό ISO για το εργοστάσιο παραγωγής.

Όπου στα σχέδια και στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών η συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήματα, υλικά η συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισοδύναμες η ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του επιβλέποντα μηχανικού που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οιονδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

Στις επόμενες σελίδες προδιαγράφονται τα υλικά των διαφόρων δικτύων και τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων και συσκευών των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου.

Ισχύουσες ΕΤΕΠ:

Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01
Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02
Εσχάρες και σκάλες καλωδίων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03
Πλαστικά κανάλια καλωδίων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06
Αγωγοί- καλώδια διανομής ενέργειας	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01
Εκκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01
Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02

Αντιστοιχία καλωδίων

Παλαιά ονομασία	Νέα ονομασία
ΝΥΑ	Η07V
ΝΥΜ ,	Α05VV Η05VV
ΝΥΥ	Ε1VV J1VV

1.13 Ηλεκτρικοί Πίνακες

1.13.1 Γενικές Οδηγίες

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40 A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35A. Στην περίπτωση αυτή η διανομή των καλωδίων ή αγωγών δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 10mm².

Χρησιμοποίηση αγωγών ή καλωδίων διατομής μικρότερης από 10mm² επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού.

Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω. Στις περιπτώσεις που θα απαιτηθεί μια τροποποίηση ή συμπλήρωση ή επέκταση της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων, αυτοί θα επιστρέφουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Επειδή δεν είναι δυνατόν να είναι γνωστή από τώρα η σειρά με την οποία φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στις κλέμμες βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχτούν τρύπες αλλά μόνο θα χτυπηθούν (KNOCKOUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχτούν αυτές μετά με ένα απλό χτύπημα. Σημειώνεται ότι θα χτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα.

Μέσα στους πίνακες, στο πάνω μέρος τους, θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεις και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο με κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Υπενθυμίζεται ότι όλη η εσωτερική διανομή των πινάκων μέχρι τις κλέμμες θα πρέπει να γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής των πινάκων. Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερο από μία σειρά κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για την δεύτερη σειρά των κλέμμες θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα των πινάκων θα γίνει με την βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών με τρύπα στην μέση (παπουτσάκια) που θα προσαρμοστούν στα δύο άκρα τους.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνσεως των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (π.χ. ή R αριστερά ή S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

Οι πίνακες θα βαφούν με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μία τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Η μπροστινή πλάκα θα βαφεί με χρώμα σφυρήλατο (μαρτελέ).

Οι στεγανοί πίνακες θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με την διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP 54 σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 40050 και IEC 144.

Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με την στεγανοποίηση του ερμαρίου των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με την βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό.

1.13.2 Μικροαυτόματοι (Αυτόματοι Ασφαλειοδιακόπτες)

Οι μικροαυτόματοι θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC-EN 60898 & IEC-EN 60947-2. Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική τάση 220/380V (εναλλασσόμενη) με αντοχή σε βραχυκύκλωμα 4,5 KA και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3 έως 5 φορές την ονομαστική, για τον τύπο "B" και 8 έως 12 φορές την ονομαστική, για τον τύπο "K" και 2,4 έως 3,6 για τους τύπου "Z" (προστασία ηλεκτρονικών κυκλωμάτων).

Το πλάτος του καλύμματός τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 17,5 χιλ. ενώ η στερέωσή τους στους πίνακες θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Ενδεικτικός τύπος μικροαυτομάτων SIEMENS τύπου "W" ή ισοδύναμος.

1.13.3 Ενδεικτικές Λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από την συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακιέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επιπικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

1.13.4 Ραγοδιακόπτες

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σαν γενικοί ή σαν μερικοί διακόπτες.

Θα έχει το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως ο μικροαυτόματος για δε την διάκριση τους θα υπάρχει στην μετωπική του πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτη.

Η στερέωση του θα γίνεται με μανδάλωση σε ράγα στήριξης ή με βίδες πάνω σε πλάκα.

Το κέλυφος του ραγοδιακόπτη θα είναι από συνθετική ύλη.

1.13.5 Αυτόματοι προστατευτικοί διακόπτες διαρροής

Οι διακόπτες διαρροής είναι κατηγορίας AO, εκτελούν τις λειτουργίες της απόζευξης, της διακοπής και της προστασίας έναντι διαρροών εναλλασσομένων ημιτονοειδών ρευμάτων ως προς γη.

Ανοίγουν το κύκλωμα αυτόματα σε περίπτωση διαρροής ως προς γη μεγαλύτερη ή ίση του ορίου των 30 mA ή 300 mA.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα. Θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας τους και θα έχουν ευαισθησία 30 mA ή 300 mA. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα ή 0,30 δευτερόλεπτα).

Οι αυτόματοι θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων ονομαστικής έντασης 25A, 40A, 63A, 80A & 100A όπως προκύπτει από τα σχέδια.

Θα φέρει σύστημα μανδάλωσης για ταχεία τοποθέτηση σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα καθώς και οπές για τη στερέωση του με βίδες.

Οι διαστάσεις του είναι 2 στοιχείων των 17,5mm, ο διπολικός και 4 στοιχείων των 17,5mm ο τετραπολικός.

1.13.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (Circuit Breakers)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στην θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων, κλπ.

Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης 1.000 V.
- ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V, 50HZ.
- κλάση μόνωσης C, σύμφωνα με το VDE 0110.
- ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια.
- ικανότητα διακοπής: τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE 0660/IEC 157.
- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40 C.
- θα είναι εξοπλισμένοι με 2 NO+2 N βοηθητικές επαφές ή και άλλες πρόσθετες επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
- θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή ελλείψεως τάσεως.
- κάθε διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις: "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες και σημειωμένες στην μπροστινή του επιφάνεια.
Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από την θέση της χειρολαβής. Η χειρολαβή θα έχει την δυνατότητα αλληλο-μανδάλωσης του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί λουκέτο.
- τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης, ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

1.13.7 Τηλεχειριζόμενοι αυτόματοι διακόπτες αέρα

Οι διακόπτες αέρα θα είναι τηλεχειριζόμενοι με πηνίο συγκρατήσεως, διατάξεις προστασίας από υπερφόρτιση, τάσεως λειτουργίας, 24V έως 500 V EP σύμφωνα προς VDE 0660, DIN 46199, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα ονομαστικής εντάσεως 25A έως 100A και για τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμούς. Θερμοκρασία λειτουργίας -20C έως +55C.

Τα πηνία συγκρατήσεως θα τροφοδοτούνται γενικά από ανεξάρτητο κύκλωμα Χ.Τ. Οι αυτόματοι διακόπτες, αέρα θα είναι δύο ειδών:

α) για την απ' ευθείας ζεύξη του κινητήρα στο δίκτυο

β) για την εκκίνηση μέσω διακόπτη "αστέρα-τριγώνου" ώστε να περιορισθεί το ρεύμα εκκινήσεως. Κάθε διακόπτης θα έχει όσες βοηθητικές επαφές (κανονικά ανοικτές ή κλειστές) απαιτούνται.

1.13.8 Τοπικά διμεταλλικά στοιχεία υπερεντάσεως (Θερμικά)

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

Τα θερμικά στοιχεία είτε προκαλούν την απόζευξη του κατάλληλου οργάνου διακοπής μέσω της ενεργοποίησης μίας βοηθητικής επαφής (π.χ. ηλεκτρονόμος ισχύος που τροφοδοτεί κινητήρα), είτε απ' ευθείας μηχανικά προκαλούν την απόζευξη του διακόπτη (αυτόματοι διακόπτες ισχύος):

- χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής T II σύμφωνα με το VDE 0660/I.
- τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500 V, AC.
- κλάση μόνωσης : C/VDE 0110,
- περιοχή και κλίμακα ρύθμισης : να περιέχει το ονομαστικό ρεύμα του κλάδου στον οποίο παρεμβάλλονται τα θερμικά στοιχεία,
- μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος : 40°C.

Θα έχει διάταξη αυτοσυγκράτησης, δηλαδή σε περίπτωση υπερέντασης και διακοπής της τροφοδότησης του πηνίου του τηλεχειριζόμενου διακόπτη μέσω της επαφής του θερμικού, δεν μπορεί να αποκατασταθεί το κύκλωμα εάν προηγουμένως δεν πιεσθεί το κουμπί αυτοσυγκράτησης.

Η επαφή λειτουργίας του θερμικού θα είναι μεταγωγική.

Για την εξισορρόπηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος και αποφυγή επηρεασμού της λειτουργίας του θερμικού από αυτήν τη θερμοκρασία θα υπάρχει διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Η περιοχή ρύθμισης κάθε θερμικού θα περιέχει περί το μέσον την ονομαστική ένταση λειτουργίας του κινητήρα που προστατεύει από υπερένταση.

1.13.9 Απαγωγείς υπερτάσεων

Απαγωγοί υπερτάσεων τύπου ράγας κλάσης T1 +T2, με αποσπώμενα φυσίγγια, τετραπολικό, κρουστικού ρεύματος I_{mp} 10/350 έως 12,5 kA και μέγιστου ρεύματος παροχέτευσης I_{max} 8/20 έως 80 kA. Τάση προστασίας U_p έως 1,3 kV.

1.13.10 Χρονοδιακόπτες ράγας

Αναλογικού τύπου, εβδομαδιαίου προγραμματισμού, με εφεδρεία 150h τουλάχιστον, τύπου ράγας, πλάτους 3 στοιχείων με 1 τουλάχιστον ξηρή επαφή (NO/NC),

1.14 Λοιπά στοιχεία εγκατάστασης

1.14.1 Σύστημα ειδοποίησης WC AMEA

Ολοκληρωμένο σύστημα ειδοποίησης έκτακτης ανάγκης που αποτελείται από:

- Κατακόρυφο κορδόνι με δακτυλίους – χειρολαβές σε ύψος 0,10 και 0,90 μέτρα από το δάπεδο που συνδέονται στην μονάδα οροφής εντός του χώρου AMEA
- Κομβίο ακύρωσης (cancel) σε κατάλληλο ύψος το οποίο επίσης συνδέεται στην μονάδα οροφής.
- Μονάδα φωτεινής και ηχητικής προειδοποίησης πάνω από την πόρτα και εξωτερικά του χώρου.
- Μονάδα τροφοδοσίας με μετασχηματιστή 230Vac/12Vdc, η οποία επίσης τροφοδοτείται εξωτερικά
- Την καλωδίωση με καλώδιο χαμηλής τάσης 2 αγωγών Ενδεικτικού Τύπου Eaton CFEAPULLKIT

1.14.2 Πλάκα γείωσης

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου και τοποθέτηση πλάκας γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό διαστάσεων 1000x500 mm και πάχους ελάσματος 3 mm. Στο κέντρο βάρους αυτής θα είναι συγκολλημένα το ένα άκρο χάλκινου πολύκλωνου αγωγού των 25mm², μήκους έως 10 m, ενώ το άλλο άκρο θα φέρει ακροδέκτη των 35 mm², συγκολλημένο.

Συμπεριλαμβάνεται η εκσκαφή και επανεπίχωση του λάκκου για την τοποθέτηση του παραπάνω ηλεκτροδίου, καθώς και η απαιτούμενη εξυγίανση του επιχώματος για την εξασφάλιση της αγωγιμότητας προς τη γη του ηλεκτροδίου λόγω βραχώδους εδάφους. Συμπεριλαμβάνεται επίσης το ενδεικτικό φρεάτιο 20x20 εκ. στο σημείο του ακροδέκτη

1.15 Σωλήνες προστασίας καλωδίων

A) Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών ελαφρού τύπου πλαστικός, ίσιος, Φ13,5mm, από P.V.C., ορατός η εντοιχισμένος.

B) Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός, ίσιος, Φ 16 mm, θωρακισμένος (βαρέως τύπου) από P.V.C

Γ) Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών χαλύβδινος, ευθύς, διαμέτρου Φ29mm ορατός ή εντοιχισμένος,.

Δ) Κανάλι καλωδίων από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής ποιότητας και αντοχής, τύπου τμηματικής συναρμολόγησης, με στρογγυλεμένες άκρες, εύκαμπτα αφαιρετά καλύμματα που συνεχίζουν στις γωνίες, και απόλυτη προσαρμογή διακοπτικού υλικού, ονομαστικής διάστασης 105x35mm, με κάλυμμα πλάτους 85mm.

Δ) Προμήθεια, μεταφορά, προσκόμιση επί τόπου του έργου και επίτοιχη ορατή τοποθέτηση αυτοκόλλητου καναλιού καλωδίων με κάλυμμα, διαστάσεων 20x12,5mm, με δυνατότητα εναλλακτικής στήριξης με καρφί στην προτυπημένη βάση

Ε) Μεταλλική σχάρα διέλευσης καλωδίων, πλάτους 15 εκ., από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, με τα στηρίγματα στήριξης στον τοίχο ή ανάρτησης από την οροφή, τα ειδικά τεμάχια αλλαγής διεύθυνσης.

1.16 Διακόπτες - Ρευματοδότες

Α) Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο εντάσεως 10 A απλός μονοπολικός, τάσεως 250 V, με το κουτί

Β) Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο εντάσεως 10 A κομιτατέρ ή αλλέ ρετούρ τάσεως 250V, με το κουτί, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση και σύνδεση.

Γ) Dimmer πλήκτρο 1-10V / phase για άναμμα / σβήσιμο / ρύθμιση λαμπτήρων με αντίστοιχο ηλεκτρονικό ballast. Μέγιστο φορτίο 500VA. Πλάτος 2 στοιχείων. Χρώμα αλουμινίου / λευκό. Ενδεικτικού τύπου Legrand Mosaic

Δ) Ρευματοδότης εμφανής SCHUKO εντάσεως 16 A, από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής, στεγανός (IP55) καπάκι, με ασφάλεια παιδιών, διαστάσεων 80x80x50mm περίπου, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, μικροϋλικά εγκατάσταση και σύνδεση παραδοτέος σε λειτουργία.

2. ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.1 Καλωδιώσεις

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:
Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων

Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους

Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη

Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

2.1.1 Συστήματα συναγερομού

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος συναγερομού και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια συναγερομού, θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας $\geq 250V$, περιοχή θερμοκρασιών -20 έως $80^{\circ}C$, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος συναγερομού, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια LiYCY θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από λεπτο-πολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας $\geq 250V$, περιοχή θερμοκρασιών -30 έως $80^{\circ}C$, κατάλληλα για την κατασκευή ηλεκτρικών δικτύων μεταφοράς δεδομένων και αυτοματισμών, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Η διατομή των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Είδος Κυκλώματος Καλώδιο-Διατομή

- Πλακέτα Επέκτασης LiYCY $4 \times 1,50mm^2$
- Τροφοδοσία Πλακέτας Επέκτασης LiYCY $2 \times 1,50mm^2$
- Σειρήνα Συναγερομού $4 \times 0,22mm^2 + 2 \times 0,50mm^2$
- Πληκτρολόγιο Συναγερομού $4 \times 0,22mm^2 + 2 \times 0,50mm^2$
- Ανιχνευτές Συναγερομού $4 \times 0,22mm^2 + 2 \times 0,50mm^2$
- Μαγνητικές Επαφές Συναγερομού $4 \times 0,22mm^2 + 2 \times 0,50mm^2$

2.1.2 Δομημένη καλωδίωση

Καλώδιο μεταφοράς φωνής και δεδομένων, UTP κατηγορίας 6, 4 ζευγών, για εφαρμογές δομημένης καλωδίωσης, δηλαδή προμήθεια και προσκόμιση υλικών και μικροϋλικών επί τόπου και εργασία τοποθέτησης για πλήρη και κανονική λειτουργία.

Καλώδιο τύπου A-2Y (st) 2Y Φ $4 \times 2 \times 0,8mm$ τηλεφωνικό, υπόγειο ή σωληνώσεων, κατάλληλο για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος, δηλαδή αγωγός και μικροϋλικά επί τόπου και εργασία τοποθετήσεως, διακλαδώσεων, δοκιμών μονώσεων για πλήρη και κανονική λειτουργία.

2.2 Λοιπός εξοπλισμός

Πρίζα μετάδοσης δεδομένων RJ45, UTP, cat6, διπλή, πλάτους 2 στοιχείων, κατάλληλη για χωνευτή τοποθέτηση σε είτε σε κανάλι 105x35mm, είτε εμφανής, 8 επαφών, σύμφωνη με τα πρότυπα ISO 11801 και EN50173, με κονέκτορες γρήγορης σύνδεσης, δηλαδή προμήθεια, προσκόμιση, εγκατάσταση, σύνδεση και παράδοση σε λειτουργία.

Κατανεμητής (patch panel) RJ45, κατηγορίας Category 6A Class EA 10G 500 MHz. Κατά τα πρότυπα: ISO/IEC 11801 and TIA/EIA 568B.2-10 με 24 θωρακισμένες επαφές RJ45 και πλήρως θωρακισμένο πλαίσιο 1U.

Επίτοιχο rack με αφαιρούμενη πόρτα με κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm και κλειδαριά ασφαλείας με επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (Αριστερά-Δεξιά) Ρυθμιζόμενες 2 κολώνες (ικριώματα 19" ιντσών) στήριξης εξοπλισμού με αριθμημένη σήμανση ανά U.

3. ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ισχύουσες ΕΤΕΠ:

- Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01
- Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01

Στη συνέχεια παρατίθενται οι προδιαγραφές των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν

Αυτόματο σύστημα κατάκλυσης ξηράς κόνεως (λεβητοστάσιο)

- 1) Πυροσβεστήρας Τοπικής Εφαρμογής 25 kgr ξηράς σκόνης ABC 40% με αυτόματο πιστοποιημένο κλείστρο με ασφαλιστικό και με θέση για πυροκροτητή 1/4"
 - Χωρητικότητα: 25 kgr
 - Κατασβεστική ικανότητα: ABC
 - Υλικό κατάσβεσης: ABC 40%
 - Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση : 28 bar
 - Πίεση δοκιμής: 40 bar
 - Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας :-30 έως 60°C
 - Βαλβίδα ασφαλείας : 26 – 30 bar
- 2) Πυροκροτητής 1/4" για κλείστρα μονίμων συστημάτων ξηράς κόνεως (συνοδεύεται από ρακόρ πυροκροτητή) με Τάση ενεργοποίησης: 12 – 24 V
- 3) Δίκτυο κατάσβεσης επί της οροφής με χαλκοσωλήνα με ακροφύσια καταιονισμού ξηράς κόνεως 1/2" για συστήματα τοπικής εφαρμογής, ορειχάλκινα με τάπα για την προστασία από σκόνες λάσπες και έντομα.
- 4) Πίνακας κατάσβεσης 3 ζωνών (2 ζώνες ανίχνευσης, 1 ζώνη κατάσβεσης) με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Τάση τροφοδοσίας: 220 – 240 V AC / 50 – 60 Hz
 - Κυκλώματα ζωνών : 3 κυκλώματα με έλεγχο βραχυκυκλώματος και κομμένης γραμμής
 - Κυκλώματα συναγερμού: 1 κύκλωμα 24V ελεγχόμενο για βραχυκύκλωμα και κομμένη γραμμή
 - Άλλες έξοδοι: Relay κατάσβεσης 250V -5A / ημιαγωγό Relay 1A/24 V DC
 - Αυτονομία: 36h (χωρίς χρήση των εξόδων 24 V_M και 24V_P)
 - Βαθμός προστασίας περιβλήματος: **IP30**
 - Κατασκευάζεται σύμφωνα με: **EN 54-2, EN 54-4**
 - Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας :0 έως 50°C και **σχετική υγρασία: Μέχρι 95%**
Συμπεριλαμβάνονται δύο μπαταρίες 24V-7Ah καθώς και Μπουτόν κατάσβεσης με κλειδί απομόνωσης, τάση τροφοδοσίας 12 - 30 VDC , κατασκευασμένο σύμφωνα με το **EN 54-11**
- 5) Φωτιστικό σώμα προειδοποίησης για χώρο με κατάκλυση σκόνης – αερίου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Τάση τροφοδοσίας: 12 – 24 V DC
 - Έξοδος ήχου: εσωτερικός βομβητής 80 dB
 - Πηγή φωτός: λευκά Led
 - Βαθμός προστασίας περιβλήματος: IP65
 - Κατασκευάζεται σύμφωνα με: **EN 60598-1, EN 60598-2-1, EN 61547, EN 55015**
 - Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας: 0 έως 40 °C και με σχετική υγρασία: Μέχρι 95%

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6kg

Θα τοποθετηθούν συνολικά τόσοι πυροσβεστήρες έτσι ώστε κανένα σημείο της κάτοψης να μην απέχει περισσότερο από 15 μέτρα από τον πλησιέστερο πυροσβεστήρα.

- Πυροσβεστήρας 6Kg Ξηράς Σκόνης ABC 40% με μονόραφο χαλύβδινο δοχείο βαμμένο σε χρώμα RAL 3000 και κλείστρο με βαλβίδα ασφαλείας μανομέτρου 19-26 bar

- Κατασβεστική ικανότητα 21A 113B C E με υλικό κατάσβεσης ABC 40% Ξηρά Σκόνη
- Βεληνεκές 6 μέτρων κατά προσέγγιση
- Θερμοκρασία λειτουργίας -30°C μέχρι 60°C
- Μέσος χρόνος κένωσης 18,97sec
- Πίεση δοκιμής 26bar
- Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση 18,00bar
- Όγκος εξοπλισμού 7,50Lt και βάρος 9,50 kg (κατά προσέγγιση)

Πυροσβεστικά Ερμάρια (φωλιές) με σύνδεση στο δίκτυο πόλης

Τα νέα δίκτυα τροφοδοσίας των πυροσβεστικών φωλεών και των δικτύων καταιονισμού θα συνδεθούν στα υφιστάμενα δίκτυα πόλης, με τη βοήθεια κατάλληλων ορειχάλκινων εξαρτημάτων.

Για την τροφοδοσία των πυροσβεστικών ερμαρίων θα χρησιμοποιηθούν χάλκινοι ημίσκληροι σωλήνες (R-250) καθαρότητας 99,9%, σε ευθύγραμμα τμήματα των 4m.

Η Πυροσβεστική Φωλιά θα φέρει γάντζο, κόκκινο λάστιχο νερού ½", μήκους 15 μέτρων με πλαστικό ρυθμιζόμενο ακροσωλήνιο, ορειχάλκινη βάνα σύνδεσης με την παροχή ύδρευσης.

Το κουτί θα είναι από λαμαρίνα DKP με ηλεκτροστατική Βαφή RAL 3000 UV - Protection

Οι προσεγγιστικές διαστάσεις θα είναι (ύψος x πλάτος x βάθος) 500 x 470 x 140 mm περίπου και το βάρος 7kg.

Χειροκίνητος αγγελτήρας πυρκαγιάς, σε κάθε έξοδο διαφυγής,

Θα είναι από πλαστικό κιβώτιο με προστατευτικό κάλυμμα το οποίο πιεζόμενο υποχωρεί και το μπουτόν ενεργοποιεί το σύστημα πυρανίχνευσης. Με το ειδικό κλειδί το οποίο συνοδεύει το μπουτόν, το κάλυμμα μπορεί να επανέλθει στην αρχική του θέση.

Στον χώρο του υπογείου θα τοποθετηθεί παρόμοιος αγγελτήρας πυρκαγιάς αλλά με στεγανό περίβλημα IP65.

Φωτεινός επαναλήπτης συναγερμού και σειρήνα συναγερμού

Θα είναι διτονική, κατάλληλη για τοποθέτηση σε συστήματα πυροπροστασίας, ικανή να δίνει ακουστικά σήματα κινδύνου που να υπερισχύουν της μέγιστης στάθμης θορύβου που υπάρχει σε κανονικές συνθήκες στο χώρο που θα τοποθετηθεί, και φωτεινά επαναλαμβανόμενα σήματα ερυθρού χρώματος ένδειξης κινδύνου, τροφοδοτούμενος από τον πίνακα πυροπροστασίας του κτιρίου μετά των υλικών και μικροϋλικών στήριξης και ηλεκτρικής σύνδεσής του.

Φωτιστικά σώματα ασφαλείας

Θα είναι τεχνολογίας LED, ορθογωνικό, κατάλληλο για τοποθέτηση είτε στον τοίχο είτε κρεμαστό από την οροφή. Θα αποτελείται από δύο κομμάτια, τη φωτιζόμενη πινακίδα με τα LED και τον μηχανισμό που τοποθετείται στον τοίχο ή την οροφή. Η φωτιζόμενη πινακίδα θα είναι από πλεξιγκλάς στο οποίο είναι τοποθετημένη η μεμβράνη με το εικονοσύμβολο και το φως το οποίο προέρχεται από το πάνω μέρος του φωτιστικού.

Τάση τροφοδοσίας 230 Vac. Χρόνος αυτονομίας 3 ώρες τουλάχιστον. Βαθμός προστασίας IP30 τουλάχιστον και μέγιστη σχετική υγρασία λειτουργίας 95%. Διαστάσεις πινακίδας 340x185x15mm.

Πίνακας πυρανίχνευσης 4 ζωνών

Θα έχει τάση τροφοδοσίας 230Vac και μπαταρία 12V /6Ah που προσφέρει αυτονομία για 36 ώρες τουλάχιστον.

Ο πίνακας θα έχει δύο τουλάχιστον εξόδους για σειρήνες - φωτεινούς επαναλήπτες, μία έξοδο συναγερμού, μία έξοδο σφάλματος, προγραμματιζόμενη έξοδο για τηλεφωνητή για αυτόματη ειδοποίηση της πυροσβεστικής υπηρεσίας και μία έξοδο για κάθε ζώνη.

Ανιχνευτές καπνού στους χώρους των γραφείων και στους διαδρόμους

Ανιχνευτής καπνού φωτοηλεκτρικού (οπτικού) τύπου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας 15-30Vdc
- Ενδεικτικό LED ενεργοποίησης
- Υλικό κατασκευής: θερμοπλαστικό ABS
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20 έως +90°C
- Υγρασία: μέχρι 95% r.h.

Ανιχνευτές θερμοδιαφορικοί στους χώρους του λέβητα και της δεξαμενής καυσίμου

- Τάση τροφοδοσίας 15-30Vdc
- Ενδεικτικό LED ενεργοποίησης
- Υλικό κατασκευής: θερμοπλαστικό ABS
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20 έως +90°C
- Θερμοκρασία ενεργοποίησης: >60 °C
- Υγρασία: μέχρι 95% r.h.

Ανιχνευτής μεθανίου – φυσικού αερίου,

- τάσης τροφοδοσίας 10-30Vdc
- με κέλυφος από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής ποιότητας
- στεγανός, IP65
- ευαισθησίας 5-15% L.E.L.,
- κατάλληλος για σύνδεση με τον πίνακα πυρανίχνευσης
- με ενδεικτικό LED,.

Καλώδιο τύπου NHXCHFE 180/90E,

- ελεύθερο καπνού και αλογόνων
- ανθεκτικό στη φωτιά
- με διατήρηση κυκλώματος τουλάχιστον για 90min
- διατομής 2x1.5 MM²
- 0,6/1kV, κατά DINVDE 0276-604.

4. ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΑΕΡΙΣΜΟΣ

4.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτού του μέρους της Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των συσκευών και μηχανημάτων και υλικών της εγκατάστασης κλιματισμού του έργου.

4.2 Κανονισμοί

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω και στο αντίστοιχο κεφάλαιο της Τεχνικής Περιγραφής.

- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)
- ASHRAE HANDBOOKS

Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους. Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN.

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι ισχύουσες ΕΤΕΠ είναι οι ακόλουθες:

- Εγκατάσταση χαλύβδινων λεβήτων ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-09-02-00
- Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01
- Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02

4.3 Ποιότητα Υλικών

Όλα τα μηχανήματα, υλικά, η συσκευή, που προμηθεύονται από τον Ανάδοχο για το έργο θα είναι καινούργια, εγκεκριμένα από το Υπουργείο Βιομηχανίας, θα φέρουν την σήμανση "CE" και θα συνοδεύονται από τη δήλωση πιστότητας "CE" και energy label όπου απαιτείται.

Επίσης θα υπάρχει πιστοποιητικό ISO για το εργοστάσιο παραγωγής.

Όπου στα σχέδια και στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών η συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήματα, υλικά η συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισοδύναμες η ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

4.4 Διαδικασία Προσκομίσσεως - Εγκρίσεων Υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της αρμόδιας Τεχνικής Υπηρεσίας και του Επιβλέποντα Μηχανικού, που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην αρμόδια Τεχνική Υπηρεσία και στον Επιβλέποντα Μηχανικό εικονογραφημένα έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και αποδόσεως, διαστασιολόγια και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

4.5 Σύστημα κλιματισμού διαιρούμενο, μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου (VRV)

4.5.1 Γενικά

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

Οι εξωτερικές και εσωτερικές μονάδες του συστήματος θα είναι προ-συναρμολογημένες και ελεγμένες από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα φέρουν πιστοποιητικό συμμόρφωσης (CE) σύμφωνα με την ευρωπαϊκή νομοθεσία. Ο κατασκευαστής είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το πρότυπο διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και σύμφωνα με το πρότυπο περιβαλλοντικής προστασίας ISO 14001. Οι μονάδες θα συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)).

Το σύστημα θα αποτελείται από μία εξωτερική μονάδα (αντλία θερμότητας), τοποθετημένη σε αντικραδασμική βάση εξωτερικά του κτιρίου και αντίστοιχα πολλαπλές εσωτερικές μονάδες από τις οποίες κάθε μια έχει δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων (βλ. σχετικό σχέδιο)

Το σύστημα θα χρησιμοποιεί το οικολογικό φρέον R-410A, νέας γενιάς, το οποίο θα είναι μη τοξικό και μη αναφλέξιμο, φιλικό προς το περιβάλλον, η χρήση του οποίου ενδείκνυται για αυτού του είδους και μεγέθους συγκροτήματα, διατηρώντας υψηλό βαθμό απόδοσης.

Κάθε εξωτερική μονάδα μπορεί να συνδεθεί με 32 τουλάχιστον εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων (χωρίς να απαιτείται ειδική πλακέτα επέκτασης), οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα. Συγκεκριμένα:

Το σύνολο των αποδόσεων των εσωτερικών μονάδων συνδεδεμένων σε ένα εξωτερικό μηχανήμα μπορεί να φθάσει έως το 130 % της ονομαστικής του απόδοσης χωρίς να επηρεάζεται η συνολική απόδοση του συστήματος

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με μικρότερη απόδοση 8.000 Btu/h) κάθε εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης 17 - 100%

Σε περίπτωση λειτουργίας μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (ή στο 17% της συνολικής απόδοσης) ανά σύστημα, η εξωτερική μονάδα λειτουργεί κανονικά και όχι ON-OFF.

Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος και επαναφοράς κάθε σύστημα επανέρχεται αυτόματα στις αρχικές ρυθμίσεις λειτουργίας των εσωτερικών μονάδων (auto power failure restart).

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 150 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), και χωρίς πρακτικά κανένα περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος (>500 μέτρα).

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων είναι μέχρι 15 μέτρα, χωρίς την ανάγκη χρησιμοποίησης ελαιοπαγίδων. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος είναι μέχρι 30 μέτρα.

Θα διασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία του συστήματος για εύρος εξωτερικών θερμοκρασιών από τους 15°CDB έως +50°CDB κατά τη λειτουργία της ψύξης και από τους -15°CWB έως τους +15,5°CWB κατά την λειτουργία της θέρμανσης. Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί και εκτός των παραπάνω ορίων μέχρι τη διακοπή της λειτουργίας από τις διατάξεις ασφαλείας του συστήματος.

4.5.2 Εξωτερική μονάδα συστήματος VRV (Αντλία θερμότητας)

Το εξωτερικό περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα με πολυεστερική βαφή και ψημένο σε ειδικό φούρνο ώστε να έχει μεγάλη αντίσταση στην διάβρωση. Το χρώμα της μονάδας θα είναι λευκό, ενώ οι γρίλιες εξόδου του αέρα από τους ανεμιστήρες θα διαθέτουν μεταλλικό προστατευτικό με πλαστική επικάλυψη.

Η πρόσβαση στα εσωτερικά μέρη της μονάδας για διαδικασίες επισκευής / συντήρησης θα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται μέσω αφαιρούμενων καλυμμάτων.

Οι μονάδες θα πρέπει να διαθέτουν έναν σπειροειδή (scroll) συμπιεστή έως την ισχύ των 20HP, δύο συμπιεστές μέχρι την ισχύ των 38HP και τρεις συμπιεστές για μεγαλύτερη ισχύ. Ο συμπιεστής θα είναι κατάλληλα εδρασμένος και ζυγοσταθμισμένος εντός ηχομονωμένου διαμερίσματος ώστε να ελαχιστοποιείται ο θόρυβος προς όλες τις κατευθύνσεις.

Οι συμπιεστές θα διαθέτουν ηλεκτρονικό έλεγχο inverter με δυνατότητα γραμμικού ελέγχου της ταχύτητας περιστροφής ώστε η μονάδα να ακολουθεί τις αλλαγές στις απαιτήσεις ψύξης και θέρμανσης. Η μεταβολή της συχνότητας θα γίνεται κατά **1 Hz** με αποτέλεσμα μείωση της ενέργειας που καταναλώνεται και βελτιωμένους βαθμούς απόδοσης.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν λειτουργία ομαλής εκκίνησης για την αποφυγή υπερέντασης κατά την εκκίνηση του συστήματος. Κατά την εκκίνηση του συστήματος η απορροφούμενη ένταση θα είναι έως **8A**.

Ο ανεμιστήρας της εξωτερικής μονάδας θα είναι μεταβλητών στροφών. Η συχνότητα του ανεμιστήρα θα αυξομειώνεται **γραμμικά** και όχι βηματικά ώστε να διασφαλίζεται όσο το δυνατόν η αθόρυβη λειτουργία της μονάδας αλλά και σταθερές θερμοκρασίας εξάτμισης (για την ψύξη) και συμπύκνωσης (για την θέρμανση)

Η εξωτερική στατική πίεση του ανεμιστήρα θα μπορεί να ρυθμιστεί στα παρακάτω επιθυμητά επίπεδα : 0Pa, 30Pa, 60Pa, 80Pa. Έτσι μονάδα θα έχει τη δυνατότητα εσωτερικής τοποθέτησης και σύνδεσης με δίκτυο αεραγωγών για την απόρριψη της θερμότητας.

Σε περίπτωση που η μονάδα θα έχει συνδεθεί σε σημείο που αναμένεται χιονόπτωση. Ο ανεμιστήρας της εξωτερικής μονάδας θα έχει την δυνατότητα είτε να έχει συνεχή λειτουργία κάτω από τους 5 °C στο 50% είτε να δουλεύει ανά 5 λεπτά στο 100% για την απομάκρυνση του χιονιού.

Το σύστημα θα μπορεί να λειτουργεί με τρεις διαφορετικούς τρόπους σύμφωνα με την απαίτηση του τελικού χρήστη ως εξής :

A) Προτεραιότητα στην εξοικονόμηση ενέργειας (περιορίζοντας την υψηλή συχνότητα του συμπιεστή)

B) Προτεραιότητα στην απόδοση (μέγιστη συχνότητα συμπιεστή)

Γ) Συνδυασμός των 2 παραπάνω. Μέγιστη απόδοση τα πρώτα 30 λεπτά για την κάλυψη των συσσωρευμένων φορτίων και στη συνέχεια μετάβαση στο πρόγραμμα εξοικονόμησης ενέργειας.

Επίσης, το σύστημα θα μπορεί να αλλάζει τη θερμοκρασία εξάτμισης παρέχοντας υψηλή ενεργειακή απόδοση. Πιο συγκεκριμένα ο χρήστης θα έχει την δυνατότητα, είτε να ρυθμίσει σταθερή θερμοκρασία εξάτμισης για την διασφάλιση ικανοποιητικής αφύγρανσης (χαμηλή θερμοκρασία εξάτμισης για υψηλή αφύγρανση ή υψηλή θερμοκρασία εξάτμισης για υψηλή αισθητή ψύξη). Είτε αυτόματη ρύθμιση της θερμοκρασίας εξάτμισης για μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας. Τέλος, θα έχει την δυνατότητα απομακρυσμένης μεταγωγής της θερμοκρασίας εξάτμισης (Χαμηλή (1°C) / Υψηλή (9°C)) μέσω ψηφιακής εισόδου στην πλακέτα της εξωτερικής μονάδας για σύνδεση με υδροστάτη ή BMS για άμεση ανταπόκριση στην αλλαγή της εσωτερικής υγρασίας του κτιρίου.

Η εξωτερική μονάδα θα έχει προ-εγκατεστημένες επαφές εισόδων και εξόδων για λειτουργίες όπως: απομακρυσμένη μεταγωγή ψύξης θέρμανσης, αλλαγή set point θερμοκρασίας εξάτμισης, έξοδο σφάλματος, κ.α.. Επίσης, η εξωτερική μονάδα θα συνδέεται σε κοινό δίκτυο επικοινωνίας με τις εσωτερικές μονάδες με τις οποίες θα είναι ψυκτικά συνδεδεμένη, ενώ θα επικοινωνεί ενσύρματα και με τον κεντρικό ελεγκτή όλων των μονάδων του κτιρίου.

Αποδόσεις

Ως ονομαστική ισχύς σε λειτουργία σε ψύξη, ορίζεται η απόδοση της εξωτερικής μονάδας (kW) σε συνθήκες λειτουργίας Eurovent: Εσωτερική θερμοκρασία 27°CDB, 19°CWB; Εξωτερική θερμοκρασία 35°CDB

Όσον αφορά στους βαθμούς απόδοσης, οι θα μονάδες συμμορφώνονται με τον κανονισμό Ecodesign 2281/2016 (Lot 21/2021 (Tier 2)).

Τα δε όρια που τίθενται στη συγκεκριμένη εγκατάσταση θα είναι για ισχύ μονάδας 8 έως 20HP: **SEER≥6,3 (n≥250)** και **SCOP≥4,0 (n≥155)** (για μέσο κλίμα).

Όσον αφορά στον θόρυβο, η ηχητική ισχύς κατά τη λειτουργία ψύξης σύμφωνα με το φύλλο συμμόρφωσης του ERP (2281/2016) δεν θα ξεπερνάει τα 88 dB(A) σε καμία εξωτερική μονάδα. Πιο συγκεκριμένα η ηχητική ισχύς ανά υποδύναμη θα είναι όπως στον παρακάτω πίνακα :

HP	Sound power level outdoor cooling (L _{WA})
8	75,0
10	78,0
12	80,0
14	80,0
16	82,0
18	88,0
20	88,0

4.5.3 Εσωτερική μονάδα εμφανούς, επίτοιχου τύπου

Η μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Οι μονάδες που θα προορίζονται για εξωτερική (επίτοιχη) τοποθέτηση θα φέρουν κάλυμμα από θερμοπλαστικό που θα έρχεται προσυναρμολογημένο από το εργοστάσιο που θα φέρει τα κατάλληλα στόμια περσίδες κλπ . Η εξαγωγή του αέρα θα είναι από πάνω και επιστροφή από τον χώρο από κάτω.

Κάθε μονάδα θα είναι κατάλληλη για σύνδεση (ψυκτική και ηλεκτρολογική) με συστήματα Multi και για λειτουργία με το σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-410a.

Θα είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27 ° C DB / 19 ° C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35 ° C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Οι μονάδες, ανεξαρτήτως ισχύος, δεν θα έχουν βάθος μεγαλύτερο από 20 εκατοστά.

Θα διαθέτουν εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο στην επιστροφή του αέρα από τον χώρο. Θα διαθέτει επίσης φίλτρο και στην απορροή των συμπυκνωμάτων για την αποφυγή βουλώματος του δικτύου αποχέτευσής τους.

Οι μονάδες θα είναι πολύ χαμηλής στάθμης θορύβου που δε θα ξεπερνά τα 35dB(A) ακόμα και για την μονάδα ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης. Οι μονάδες θα διαθέτουν και πολύ χαμηλή ταχύτητα στην οποία θα λειτουργεί η μονάδα, μόνον εφόσον απαιτείται από τη λειτουργία του συστήματος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός (sirocco fan), απευθείας οδήγησης με ελάχιστη ισχύος κινητήρα (μέγιστο 35W) με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει και θερμικό προστασίας του.

Οι περσίδες εξόδου του αέρα θα είναι ρυθμιζόμενες, ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν η έκθεση του ανθρώπου σε ρεύματα αέρα.

Οι μέγιστες παροχές αέρα δεν θα είναι μικρότερες απ' αυτές στον παρακάτω πίνακα:

<u>Όνομ. Απόδοση (kW)</u>	<u>Παροχή αέρα (m³/h)</u>
2,7	400
3,5	500
5,3	750
7,0	950

4.5.4 Εσωτερική μονάδα τύπου «κασέτας» (ψευδο-)οροφής

Η μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις. Θα είναι 4 ταχυτήτων και στη μέγιστη ταχύτητα η μέγιστη παροχή αέρα και η μέγιστη στάθμη θορύβου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Όνομ. Απόδοση (kW)</u>	<u>Παροχή αέρα (m³/h)</u>	<u>Στάθμη θορύβου (dB(A))</u>
7,0	1.000	35
9,5	1.300	42

Η μονάδα θα διαθέτει λειτουργία οριζόντιας ροής αέρα για την αποφυγή ενοχλητικών άμεσων ρευμάτων στους χρήστες. Η συγκεκριμένη λειτουργία θα είναι εφικτή μέσω των πέντε διαθέσιμων θέσεων των περσίδων της.

Επίσης θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27 ° C DB / 19 ° C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35 ° C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Οι μονάδες θα φέρουν στο κάτω μέρος κάλυμμα από θερμοπλαστικό που θα έρχεται προσυναρμολογημένο από το εργοστάσιο που θα φέρει τα κατάλληλα στόμια περσίδες κλπ. Η εξαγωγή του αέρα και η επιστροφή από τον χώρο θα γίνονται αμφότερες από κάτω.

Οι μονάδες, ανεξαρτήτως ισχύος, δεν θα έχουν ύψος μεγαλύτερο από 250 χιλιοστά, ενώ οι άλλες διαστάσεις τους θα είναι κατά προσέγγιση 900 x 900 χιλιοστά.

Ο έλεγχος κάθε εσωτερικής μονάδας θα γίνεται μέσω ενσύρματου χειριστηρίου με δυνατότητες χρονικού προγραμματισμού, επιλογής ταχύτητας ανεμιστήρα και απεικόνισης θερμοκρασιών και λειτουργιών σε οθόνη LCD.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Δυνατότητα λήψης νωπού αέρα. Ο φρέσκος αέρας θα οδηγείται πριν από το ψυκτικό στοιχείο έτσι ώστε να προ κλιματίζεται πρώτου εισέλθει στον χώρο. Η μέγιστη δυνατή παροχή νωπού αέρα θα μπορεί να φθάσει έως τα 360 m³/h
- Ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων
- Δυνατότητα σύνδεσης στο κοινό δίκτυο επικοινωνίας όλων των εσωτερικών – εξωτερικών μονάδων

4.5.5 Εσωτερική μονάδα εμφανούς τύπου, οροφής

Η μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Ο ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις. Θα είναι 4 ταχυτήτων και στη μέγιστη ταχύτητα η μέγιστη παροχή αέρα και η μέγιστη στάθμη θορύβου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Όνομ. Απόδοση (kW)	Παροχή αέρα (m ³ /h)	Στάθμη θορύβου (dB(A))
5,3	750	38
9,0	1.250	43

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27 ° C DB / 19 ° C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35 ° C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Οι μονάδες θα φέρουν στο κάτω μέρος κάλυμμα από θερμοπλαστικό που θα έρχεται προσυναρμολογημένο από το εργοστάσιο που θα φέρει τα κατάλληλα στόμια περσίδες κλπ . Η εξαγωγή του αέρα και η επιστροφή από τον χώρο θα γίνονται από το πλάι και κάτω κάτω.

Οι μονάδες, ανεξαρτήτως ισχύος, δεν θα έχουν ύψος μεγαλύτερο από 250 χιλιοστά (λεπού προφίλ).

Ο έλεγχος κάθε εσωτερικής μονάδας θα γίνεται μέσω ενσύρματου χειριστηρίου με δυνατότητες χρονικού προγραμματισμού, επιλογής ταχύτητας ανεμιστήρα και απεικόνισης θερμοκρασιών και λειτουργιών σε οθόνη LCD. Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Δυνατότητα λήψης νωπού αέρα. Η μονάδα θα διαθέτει εργοστασιακά είσοδο νωπού-φρέσκου αέρα. Ο φρέσκος αέρας θα οδηγείται πριν από το ψυκτικό στοιχείο έτσι ώστε να προ κλιματίζεται πρώτου εισέλθει στον χώρο. Η μέγιστη δυνατή παροχή νωπού αέρα θα μπορεί να φθάσει έως τα 240 m³/h.
- Ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων

- Δυνατότητα σύνδεσης στο κοινό δίκτυο επικοινωνίας όλων των εσωτερικών – εξωτερικών μονάδων

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

4.5.6 Εσωτερική μονάδα κρυφού τύπου, «καναλάτη»

Η μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και συγκροτημένη στο εργοστάσιο κατασκευής της. Το περίβλημα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα και θα πρέπει να είναι πλήρως μονωμένο.

Ο (φυγοκεντρικός) ανεμιστήρας της μονάδας θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ισορροπημένος ώστε να εξασφαλίζει λειτουργία με χαμηλό θόρυβο και χωρίς δονήσεις. Θα είναι μεταβαλλόμενων στροφών τύπου Brushless DC inverter, ή 3 ταχυτήτων τύπου Sirocco fan με στόχο τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας. Θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο κινητήρας του ανεμιστήρα θα διαθέτει θερμικό προστασίας του.

Η μέγιστη παροχή αέρα και η μέγιστη στάθμη θορύβου θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

<u>Όνομ. Απόδοση</u> (kW)	<u>Παροχή αέρα</u> (m ³ /h)	<u>Στάθμη θορύβου</u> (dB(A))	<u>Ύψος μονάδας</u> (mm)	<u>Διαθέσιμη</u> <u>στατική (Pa)</u>
7,0	1.000	37	200	50
11,0	1.800	40	250	150
14,0	2.200	42	250	150

Επίσης θα διαθέτει εργοστασιακά τοποθετημένο φίλτρο αέρα από τον χώρο, από ρητίνη με προστασία κατά της μούχλας.

Η θερμοκρασία του χώρου θα ελέγχεται και θα επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, όπου η επεξεργασία των διαφόρων παραμέτρων (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αερίου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και οι διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα – κλείσιμο ηλεκτρονικής εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα) γίνονται αναλογικά με την μέθοδο της ολοκληρωτικής – διαφορικής ρύθμισης.

Ο εναλλάκτης θερμότητας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού και πτερύγια από αλουμίνιο.

Οι αποδόσεις των μονάδων σε λειτουργία ψύξης θα δίνονται στις παρακάτω ονομαστικές συνθήκες:

- Θερμοκρασία αέρα χώρου: 27 ° C DB / 19 ° C WB.
- Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος: 35 ° C DB.
- Ισοδύναμο μήκος σωληνώσεων: 7,5m.
- Υψομετρική διαφορά: 0m.

Ο έλεγχος κάθε εσωτερικής μονάδας θα γίνεται μέσω ενσύρματου χειριστηρίου με δυνατότητες χρονικού προγραμματισμού, επιλογής ταχύτητας ανεμιστήρα και απεικόνισης θερμοκρασιών και λειτουργιών σε οθόνη LCD. Λοιπά χαρακτηριστικά:

- Ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα
- Δυνατότητα λήψης νωπού αέρα
- Ενσωματωμένη αντλία συμπυκνωμάτων

- Ρυθμιζόμενη στατική πίεση (από το χειριστήριο)

4.5.7 Σωληνοδίκτυο πολυδιαιρούμενου συστήματος

Σωληνοδίκτυο συστήματος μεταβλητής παροχής ψυκτικού μέσου αποτελούμενο από:

- Ζεύγη ψυκτικών σωλήνων (γραμμή αερίου – γραμμή υγρού) από καθαρό χαλκό 99,9%, προδιαγραφών EN. 12735 1-2, ελάχιστου πάχους τοιχώματος 0,80mm, σε μαλακές κουλούρες ή/και σκληρά ευθύγραμμα τμήματα μήκους 4m, με μόνωση από αφρώδες υλικό τύπου Armaflex, πάχους μόνωσης 9/13mm για εσωτερικούς / εξωτερικούς χώρους αντίστοιχα και λευκή ταινία επικάλυψης 0,12x45mm, διατομών σύμφωνα με την μελέτη που θα εκπονηθεί από την προμηθεύτρια εταιρεία

- Εξαρτήματα αλλαγής κατεύθυνσης: γωνίες, καμπύλες, από καθαρό χαλκό με την μόνωση τους όπως παραπάνω, κατάλληλων διατομών

- Εξαρτήματα σύνδεσης εσωτερικών μονάδων (joints) από καθαρό χαλκό, κατάλληλων διατομών.

4.5.8 Ενσύρματα χειριστήρια εσωτερικών μονάδων

Ενσύρματο χειριστήριο με δυνατότητα εβδομαδιαίου χρονικού προγραμματισμού, ρύθμιση προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας (π.χ. night set back function), δυνατότητα περισσοτέρων της μιας εσωτερικής μονάδας, ελληνικό μενού, ρύθμιση πίεσης (available static pressure) στις καναλάτες μονάδες.

Το αντίστοιχο χειριστήριο για τις μονάδες εξαερισμού και ανάκτησης ενέργειας θα είναι παρόμοιας λογικής και αισθητικής, με επιλογή λειτουργίας μεταξύ Auto/Recovery/Bypass και ρύθμιση νυκτερινής λειτουργίας εξαερισμού για τις καλοκαιρινές νύχτες.

4.5.9 Κεντρική μονάδα ελέγχου κλιματιστικών μονάδων - εναλλακτών

Κεντρική μονάδα ελέγχου κλιματισμού – αερισμού με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Οθόνη αφής 10” τουλάχιστον, έγχρωμη, με γραφική απεικόνιση του ελεγχόμενου συστήματος
- Δυνατότητα ελέγχου έως 50 μονάδων τουλάχιστον, με επιλογές ομαδοποίησης
- Ρύθμιση set points, ταχύτητας ανεμιστήρων, κ.α.
- Προγράμματα εξοικονόμησης ενέργειας. Παρακολούθηση (monitoring) ενεργειακών καταναλώσεων με τη βοήθεια γραφικής απεικόνισης
- Σύνδεση Ethernet και δυνατότητα παρακολούθησης μέσω web browser (περιλαμβάνεται το απαραίτητο λογισμικό)
- Δυνατότητα ενσωμάτωσης σε BMS (μέσω gateway)
- Ενσωματωμένη μνήμη 2 GB τουλάχιστον

4.6 Μονάδες κλιματισμού διαιρούμενες

4.6.1 Με εσωτερική μονάδα τύπου οροφής

Διαιρούμενη αντλία θερμότητας, τύπου οροφής, τεχνολογίας Inverter, ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 7,0 kW, ενεργειακής απόδοσης σε ψύξη A++ κατ’ ελάχιστο με SEER≥6,5 και εύρος λειτουργίας έως +45°C (ψύξη) και -10 °C (θέρμανση).

Μέγιστη παροχή αέρα > 1.200 m³/h, στάθμη θορύβου έως 48 dB(A) SPL με ανεμιστήρα 4 ταχυτήτων

Συμπεριλαμβάνεται το ενσύρματο χειριστήριο με οθόνη υγρών κρυστάλλων, δυνατότητα ρύθμισης 2 setpoints, 4 επίπεδα θερμοκρασίας κάθε μέρα, εβδομαδιαίο προγραμματισμού και μενού στα ελληνικά. Περιλαμβάνεται επίσης αντλία συμπυκνωμάτων με μανομετρικό $\geq 400\text{mm}$

4.6.2 Με εσωτερική μονάδα επίτοιχου τύπου

Επίτοιχη διαιρούμενη αντλία θερμότητας ονομαστικής ψυκτικής απόδοσης 2,6 kW τουλάχιστον, ενεργειακής απόδοσης σε ψύξη A++ κατ' ελάχιστο και εύρος λειτουργίας έως $+45^{\circ}\text{C}$ (ψύξη) και -10°C (θέρμανση).

4.7 Μονάδες αερισμού – Εναλλάκτες Θερμότητας αέρα-αέρα (VAM)

4.7.1 Μονάδες κρυφού τύπου (ψευδοροφής)

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

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

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

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα για το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κ.λπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε by-pass (free cooling)

Ένας τρίτος τρόπος λειτουργίας είναι μέσω αισθητηρίου ποιότητας αέρα (CO₂) ώστε να αποφεύγεται ο άσκοπος υπερ-εξαερισμός (ventilation on demand)

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Όσον αφορά στα κατασκευαστικά στοιχεία και στις απαιτούμενες αποδόσεις, θα ισχύσουν τα ακόλουθα:

- Εναλλάκτης cross flow από κατάλληλα επεξεργασμένο χαρτί, χωρίς ανάμιξη των διασταυρούμενων ροών
- Ανάκτηση θερμότητας 70% τουλάχιστον (ενθαλπική, στην υψηλή ταχύτητα) σε ψύξη και θέρμανση
- Φίλτρα αέρα G3 εύκολα αποσπώμενα και καθαριζόμενα
- Κινητήρες ανεμιστήρων DC πολύ χαμηλής κατανάλωσης και χαμηλής στάθμης θορύβου, 4 ταχυτήτων τουλάχιστον.
- Διάφραγμα by-pass για παράκαμψη του εναλλάκτη και απευθείας λήψη – απόρριψη αέρα. Ενεργοποίηση χειροκίνητα από το χειριστήριο ή από διάταξη ελέγχου free cooling

<u>Παροχή αέρα (m³/h)</u>	<u>Στάθμη θορύβου (dB(A))</u>	<u>Ύψος μονάδας (mm)</u>	<u>Διαθέσιμη στατική (Pa)</u>	<u>Ενθαλπική ανάκτηση (%)</u>
600	35	425	120	65
800	40	425	150	70
1.000	40	425	150	70
2.000	45		150	70

4.7.2 Εναλλάκτες θερμότητας τοίχου - εμφανείς

- Εξαεριστήρας τοίχου με ανάκτηση θερμότητας 65% τουλάχιστον και μέγιστη παροχή 300m³/h, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία, κατασκευασμένος από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής ποιότητας και αντοχής με χειριστήριο τριών ταχυτήτων. Χαμηλής στάθμης θορύβου έως 45 dB(A). Ενδεικτικού τύπου SIVENT HR300
- Εξαεριστήρας τοίχου 2 ταχυτήτων, παροχής έως 60m³/h με κεραμικό στοιχείο εναλλαγής θερμότητας, μέσης απόδοσης > 70%, με εναλλαγή απαγωγής – προσαγωγής αέρα ανά 60sec , εξαιρετικά χαμηλής στάθμης θορύβου (<30 dB(A)) κατασκευασμένος από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής ποιότητας και αντοχής. Ενδεικτικού τύπου S&P Respiro 150.

4.8 Αεραγωγοί χαμηλής πίεσης [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ

Για την προσαγωγή, ανακυκλοφορία ή απαγωγή αέρα χαμηλής πίεσης θα χρησιμοποιούνται αεραγωγοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Όλοι οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους Αμερικανικούς κανονισμούς A.S.H.R.A.E. και S.M.A.C.N.A. και κατόπιν προηγούμενης υποβολής και έγκρισης από την επίβλεψη πλήρων κατασκευαστικών σχεδίων, πάνω στα οποία θα φαίνονται οι ακριβείς διαστάσεις του αεραγωγού, αλλά και η θέση αυτού ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, καθώς και οι ακριβείς θέσεις των στομιών, των στηριγμάτων, οι παροχές αέρα για κάθε τμήμα και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία για την διέλευση αυτών.

Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές είναι διπλοθηλυκωτές οι δε εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους πιο πάνω κανονισμούς κατά τρόπο εξαρτώμενο από τις διαστάσεις του αεραγωγού.

Όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 16", η λαμαρίνα θα στρέφεται διαγωνίως (χιαστί) για αύξηση της αντοχής σε κραδασμούς.

Το πάχος της χρησιμοποιούμενης λαμαρίνας θα είναι όπως πιο κάτω:

Για μέγιστη διάσταση Πάχος λαμαρίνας αεραγωγού

Μέχρι 30 εκ. 0,6 χιλ.

31 - 75 εκ 0,8 χιλ.

76 - 135 εκ. 0,9 χιλ.

136 - 210 εκ. 1,0 χιλ.

211 και πάνω 1,3 χιλ.

Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι αυθεντικής και στεγανής κατασκευής.

Τα συρτάρια που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μία διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών.

Η χρησιμοποίηση λαμαρινοβιδών στη κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Όλες οι καμπύλες θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον 1 1/2 φορές το εύρος του αεραγωγού.

Σε απότομες και κάθετες στροφές επιβάλλεται η χρήση πτερυγίων τυποποιημένης Βιομηχανικής κατασκευής.

Σε περίπτωση κατά την οποία τα πτερύγια θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο θα πρέπει να είναι διπλού πάχους και να είναι ίδιες με την προηγούμενη έγκριση της επίβλεψης.

Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν θα υπερβαίνει το 1:7 στη διαστολή και 1:4 στη συστολή.

Οι αεραγωγοί θα πρέπει να αναρτηθούν με κατάλληλα στηρίγματα κατά τρόπο στέρεο και σύμφωνα με τους κανόνες της αισθητικής.

Η ανάρτηση αυτών θα γίνονται με ντίζες με σπείρωμα μεγάλου μήκους για αυξομείωση του ύψους του αεραγωγού.

Από τις ντίζες θα αναρτάται οριζόντια σιδηρογωνία πάνω στην οποία θα επικάθεται ο αεραγωγός.

Οι ντίζες θα αναρτώνται με κοχλίωση μέσω αυτοδιατηρητικών βυσμάτων οροφής.

Ο αεραγωγός θα επικάθεται πάνω στη μόνωση αυτού έτσι ώστε να μη περικλείει τα οριζόντια και κατακόρυφα στηρίγματα.

Τα στηρίγματα δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,5 μέτρα.

Τα κιβώτια ανάμιξης αέρα θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 χιλ. και θα ενισχύονται με σιδηρογωνία που να έχει πάχος ανάλογα με τις διαστάσεις αυτών.

Θα φέρουν επίσης πόρτες ασφαλείς και στεγανές.

Η σύνδεση μεταξύ των αεραγωγών και των μονάδων ή ανεμιστήρων θα γίνεται είτε με ειδικά τεμάχια από νεοπρένιο με περιθώριο από λαμαρίνα είτε με ειδικό αεροστεγές караβόπανο. Το συνολικό μήκος της εύκαμπτου σύνδεσης θα είναι 15 εκ.

4.9 Εύκαμπτοι Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Αεραγωγός από αλουμίνιο, εύκαμπτος, κυκλικής διατομής, διπλών τοιχωμάτων, με μόνωση μεταξύ των τοιχωμάτων υαλοβάμβακα η άλλου ισοδύναμου θερμικά υλικού, πάχους 25mm περίπου.

Το εξωτερικό τοίχωμα θα είναι από ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμινίου με πολυεστερική μεμβράνη και πλέγμα ινών. Εσωτερικά ενισχυμένο πολύφυλλο αλουμίνιο με ειδικά ενισχυμένο σπείρωμα από ατσαλόσυρμα.

Θερμοκρασία αέρα -30°C έως +140°C.

Ταχύτητα αέρα 30m/sec.

Μέγιστη πίεση 2500Pa.

4.10 Στόμια Αέρα

4.10.1 Στόμια προσαγωγής ή επιστροφής αέρα τοίχου ορθογωνικά

Τα ορθογωνικά στόμια οροφής θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με μια σειρά από σταθερά ή ρυθμιζόμενα πτερύγια διανομής του αέρα. Περιμετρικά θα φέρουν φλάντζα αλουμινίου και ταινία από αφρώδες ελαστικό υλικό για πλήρη στεγανοποίηση.

Στο στόμιο θα μπορεί να προσαρμόζεται ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, επίσης από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με τα πτερύγια του να κινούνται σε αντίθετη φορά, ρυθμίζοντας την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ Τ1Π/ΤΕΠ

4.10.2 Στόμια τοίχου προσαγωγής αέρα γραμμικά

Τα γραμμικά επίτοιχα στόμια θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με μια σειρά από σταθερά πτερύγια διανομής του αέρα, σε

πυκνή διάταξη, παράλληλη στην μεγαλύτερη διάσταση. Περιμετρικά θα φέρουν φλάντζα αλουμινίου και ταινία από αφρώδες ελαστικό υλικό για πλήρη στεγανοποίηση.

Στο στόμιο θα μπορεί να προσαρμόζεται ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, επίσης από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με τα πτερύγια του να κινούνται σε αντίθετη φορά, ρυθμίζοντας την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ Ε12

4.10.3 Στόμια κυκλικού αεραγωγού

Τα καμπύλα στόμια αεραγωγού θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με μία ή δύο σειρές από καμπύλα ρυθμιζόμενα πτερύγια διανομής του αέρα. Θα κατασκευαστούν με καμπυλότητα ίδια με αυτή του αεραγωγού ώστε να επιτευχθεί απόλυτη εφαρμογή και υψηλό αισθητικό αποτέλεσμα

Στο στόμιο θα μπορεί να προσαρμόζεται ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, επίσης από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με τα πτερύγια του να κινούνται σε αντίθετη φορά, ρυθμίζοντας την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ ΟΚ1(2)-SR

4.10.4 Στόμια οροφής προσαγωγής ή επιστροφής αέρα ορθογωνικά

Τα στόμια οροφής προσαγωγής ή επιστροφής αέρα θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με μία ή περισσότερες σειρές από ρυθμιζόμενα πτερύγια διανομής του αέρα.

Στο στόμιο θα μπορεί να προσαρμόζεται ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, επίσης από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με τα πτερύγια του να κινούνται σε αντίθετη φορά, ρυθμίζοντας την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ ΟΚ1(2)

4.10.5 Στόμια οροφής προσαγωγής αέρα τύπου ανεμοστάτη

Τα στόμια οροφής προσαγωγής ή επιστροφής αέρα τύπου ανεμοστάτη θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό. Τα πτερύγια θα είναι σταθερά και η διανομή του αέρα θα γίνεται σε 4 διευθύνσεις.

Στο στόμιο θα μπορεί να προσαρμόζεται ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, επίσης από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με τα πτερύγια του να κινούνται σε αντίθετη φορά, ρυθμίζοντας την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ Ο4

4.10.6 Στόμια λήψεως νωπού αέρα τύπου βροχής

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους για την λήψη νωπού αέρα ή για απόρριψη αυτού και θα παρέχουν στεγανότητα και στις πιο δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Το πλαίσιο και τα πτερύγια θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με επιψευδαργυρωμένο πλέγμα που θα αποτρέπει την είσοδο εντόμων, κλπ στο πίσω μέρος τους.

Στο στόμιο θα μπορεί να προσαρμόζεται ρυθμιστικό διάφραγμα, πολύφυλλο, επίσης από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με τα πτερύγια του να κινούνται σε αντίθετη φορά, ρυθμίζοντας την ποσότητα του διερχόμενου αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ ΒΝ

4.10.7 Στόμια θύρας

Τα στόμια θύρας ή αλλιώς επικοινωνίας χώρων, θα είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο με απόχρωση, που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό, με μία σειρά από σταθερά πτερύγια διανομής του αέρα.

Ενδεικτικού τύπου: ΑΕΡΟΓΡΑΜΜΗ ΕΧ

4.10.8 Διάφραγμα πυρκαγιάς (fire damper)

Διάφραγμα πυρκαγιάς τύπου κουρτίνας από γαλβανισμένη λαμαρίνα, κλάσης αντοχής E120. Με εύτηκτο σύνδεσμο εκτόνωσης στους 72C για κλείσιμο μέσω ισχυρών ελατηρίων inox. Κατασκευή σύμφωνα με τα BS EN1366-2, BS 476-20/22 και EN 1363-1.

Η διαδικασία παραγωγής των παραπάνω στομίων και διαφραγμάτων αέρα θα υπόκειται σε σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9002. Η εταιρεία κατασκευής θα είναι πιστοποιημένη με το σύστημα ISO EN 9001.

4.11 Μεταλλικές κατασκευές

4.11.1 Κατασκευές από μορφοσίδηρο

Στις κατασκευές από μορφοσίδηρο οι συνδέσεις θα γίνονται με κοχλίες ή και ηλεκτροσυγκόλληση.

Το είδος και οι διατομές του μορφοσιδήρου που χρησιμοποιούνται, καθώς και ο τρόπος σύνδεσης θα ανταποκρίνονται προς τις εκάστοτε απαιτήσεις αντοχής και λειτουργίας της κατασκευής.

4.11.2 Κατασκευές από μαύρο σιδηροέλασμα

Στις κατασκευές από μαύρα σιδηροελάσματα η σύνδεση μεταξύ τους θα γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση.

Το πάχος του ελάσματος, οι σιδηρές ενισχύσεις και το είδος της συναρμογής θα ανταποκρίνονται προς τις εκάστοτε απαιτήσεις στεγανότητας και αντοχής.

Ειδικά, τα λυόμενα τεμάχια θα προσαρμόζονται με σιδηρούς κοχλίες με βήμα και διάμετρο ανάλογη με τις εκάστοτε απαιτήσεις, με παρεμβύσματα κατάλληλα για επίτευξη στεγανότητας στην πίεση, θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του περιεχομένου ρευστού.

Όλες οι επιφάνειες θα επιχρισθούν με διπλή στρώση αντισκωριακής βαφής.

4.11.3 Ποιότητα ηλεκτροσυγκολλήσεων

Ο ανάδοχος θα είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα των συγκολλήσεων.

Η καταλληλότητα των συγκολλήσεων θα προσδιοριστεί με έλεγχο των ικανοτήτων των αντίστοιχων ηλεκτροσυγκολλητών ως προς τη κατασκευή ικανοποιητικών συγκολλήσεων, για τις συνθήκες λειτουργίας και τα χρησιμοποιούμενα μηχανήματα.

Οι ικανότητες των ηλεκτροσυγκολλητών θα ελεγχθούν στο εργοτάξιο από διάφορες θέσεις συγκόλλησης. Κάθε δε ραφή θα φέρει χαρακτηριστική ένδειξη κωδικού του ηλεκτροσυγκολλητή από το οποίο συντελέστηκε. Σε περίπτωση κατά την οποία οι θερμοκρασίες των σωληνών που είναι για συγκόλληση είναι πολύ χαμηλές π.χ. 0° Κελσίου τότε τα υλικά θα θερμαίνονται σε μήκος ενός μέτρου εκατέρωθεν του σημείου συγκόλλησης μέχρι να φθάσει η θερμοκρασία τους 35° Κελσίου περίπου και κατόπιν να συγκολληθούν.

Τα ηλεκτρόδια θα φυλάσσονται μέσα σε ξηρό θερμαινόμενο χώρο και θα είναι απαλλαγμένα από την υγρασία πριν από την χρησιμοποίησή τους.

4.12 Μόνωση σωληνώσεων – αεραγωγών

4.12.1 Μόνωση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ψυχρού και θερμού νερού θα μονωθούν για την αποφυγή απωλειών θερμότητας.

Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου Armaflex.

Το θερμομονωτικό υλικό θα είναι εύκαμπτο, κλειστής κυτταρικής δομής, μαύρου χρώματος, βασισμένο σε βουλκανισμένο συνθετικό καουτσούκ (με πραγματικά πάχη μεγαλύτερα των ονομαστικών και αυξανόμενα έτσι ώστε η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θερμομόνωσης να διατηρείται σταθερή), με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντιδιαβρωτική προστασία: Το υλικό δεν θα έχει CFC και HCFC, ανταποκρίνεται στο DIN 1988 μέρος 7 για να αποφευχθούν οι διαβρώσεις στους σωλήνες, αεραγωγούς, κλπ.
- Ασφάλεια: Το υλικό δεν θα έχει CFC, έτσι ώστε, σε περίπτωση φωτιάς, δεν δημιουργούνται διοξίνη και φουράνιο (Furans).
- Συμπεριφορά στην φωτιά: Το υλικό θα είναι δύσκολα αναφλέξιμο (με περιορισμένη συμπεριφορά στην διάδοση της φλόγας), B1 κατά DIN 4102.
- Εφαρμογή: Το υλικό θα διατηρεί τα τεχνικά του χαρακτηριστικά στα ακόλουθα πεδία εφαρμογής: Μέγιστη θερμοκρασία +105° C (φύλλα +85° C). Ελάχιστη θερμοκρασία -40° C.
- Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας (λ): $\lambda < 0,034 \text{ W/(mk)}$ σε μέση θερμοκρασία 0° C. Τα τεστ κατά DIN 52612 και DIN 52613.
- Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ): $\mu > 7000$ κατά DIN EN ISO 12572.

Ενώσεις της θερμομόνωσης: Στις ενώσεις θα γίνεται κόλληση με την ειδική κόλλα του ιδίου οίκου κατασκευής του μονωτικού, και σύμφωνα με τις οδηγίες του. Όλες οι εφαρμογές θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Θερμομόνωση σε βάνες, καμπύλες, κλπ. Όταν δεν υπάρχει δυνατότητα να γίνει η μόνωση με κοχύλια, θα γίνεται με φύλλο πάχους τουλάχιστον του πραγματικού πάχους του κοχυλίου που αντιστοιχεί και όχι του ονομαστικού.

Τα πάχη μονώσεων θα είναι σύμφωνα με τη διάμετρο των σωληνώσεων της κατασκευαστικής εταιρείας. Τα τμήματα του δικτύου που οδεύουν σε κλειστούς κλιματιζόμενους χώρους θα έχουν πάχος, για διάμετρο αγωγού μέχρι 1", 10 χιλιοστών. Για μεγαλύτερες διαμέτρους το πάχος θα είναι 15 χιλιοστά. Σε ανοιχτούς χώρους, π.χ. δώμα, τα αντίστοιχα πάχη θα είναι 13 και 20 χιλιοστά.

Πριν από την μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς και θα απολιπανθούν τελείως.

Η μόνωση θα καλύπτει κατά τρόπο αεροστεγή, την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων. Μονώνονται επίσης οι παρεμβαλλόμενες δικλείδες και ο λοιπός εξοπλισμός.

Για σωληνώσεις άνω των 4" ή για επιφάνειες αντί κοχυλίων μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάπλωμα από το ίδιο υλικό πάχους 19mm .

Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο λαμαρίνας αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Κάθε φύλλο λαμαρίνας θα είναι κατάλληλα κυλινδρωμένο και διαμορφωμένο στα άκρα (σηματισμός αύλακα με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη τουλάχιστον κατά 50 χιλ. κατά γενέτειρα και περιφέρεια.

Η στερέωση των τμημάτων της επικάλυψης μεταξύ τους θα γίνεται με λαμαρινόβιδες κατάλληλες για εγκατάσταση στο ύπαιθρο και πλαστικές ροδέλες.

Οι υπόγειοι μονωμένοι σωλήνες θα επενδύονται με διπλή στρώση υφάσματος με ενδιάμεση και τελική επίχριση με πίσσα ή ισοδύναμο στεγανοποιητικό υλικό.

4.12.2 Μονώσεις Αεραγωγών [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ Η μόνωση των αεραγωγών θα κατασκευαστεί από πλάκες τύπου FRELEN.

Το θερμομονωτικό υλικό θα είναι εύκαμπτο, κλειστής κυτταρικής δομής, μαύρου χρώματος, βασισμένο σε βουλκανισμένο συνθετικό καουτσούκ (με πραγματικά πάχη μεγαλύτερα των ονομαστικών και αυξανόμενα έτσι ώστε η θερμοκρασία στην επιφάνεια της θερμομόνωσης να διατηρείται σταθερή), με τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντιδιαβρωτική προστασία: Το υλικό δεν θα έχει CFC και HCFC, ανταποκρίνεται στο DIN 1988 μέρος 7 για να αποφευχθούν οι διαβρώσεις στους σωλήνες, αεραγωγούς, κλπ.
- Ασφάλεια: Το υλικό δεν θα έχει CFC, έτσι ώστε, σε περίπτωση φωτιάς, δεν δημιουργούνται διοξίνη και φουράνιο
- Συμπεριφορά στην φωτιά: Το υλικό θα είναι δύσκολα αναφλέξιμο

(με περιορισμένη συμπεριφορά στην διάδοση της φλόγας), B1 κατά DIN 4102.

- Εφαρμογή: Το υλικό θα διατηρεί τα τεχνικά του χαρακτηριστικά στα ακόλουθα πεδία εφαρμογής: Μέγιστη θερμοκρασία +105° C (φύλλα +85° C). Ελάχιστη θερμοκρασία -40° C.
- Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας (λ): $\lambda < 0,034 \text{ W/(mk)}$ σε μέση θερμοκρασία 0° C. Τα τεστ κατά DIN 52612 και DIN 52613.
- Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ): $\mu > 7000$ κατά DIN EN ISO 12572.

Ενώσεις της θερμομόνωσης: Στις ενώσεις θα γίνεται κόλληση με την ειδική κόλλα του ιδίου οίκου κατασκευής του μονωτικού, και σύμφωνα με τις οδηγίες του. Όλες οι εφαρμογές θα γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Τα πάχη μονώσεων θα είναι πάχους 10 χιλιοστών.

4.12.3 Μονώσεις Αεραγωγών με φελλοπολτό

Μόνωση μεταλλικών αεραγωγών με πολτώδες, λεπτόκοκκο (κοκκομετρία 0,2-0,5 mm) και ομοιογενές θερμομονωτικό και ηχομονωτικό επίχρισμα πυκνότητας 1,10-1,15 g/cm³ (EN ISO 2811) και συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας, $\lambda = 0,123 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ περίπου, σε πάχος μόνωσης 3mm τουλάχιστον

4.13 Έλεγχοι εγκατάστασης

Μετά την πλήρη αποπεράτωση και ρύθμιση της εγκατάστασης ή αυτοτελούς τμήματος της, εφ' όσον αυτό ήθελε εγκριθεί από την επίβλεψη και πριν από την εκτέλεση εργασιών οι οποίες μπορεί να καταστήσουν αφανή τμήματα της εγκατάστασης, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις παρακάτω δοκιμές και ελέγχους και με τους πιο κάτω όρους.

Όλες οι δαπάνες των δοκιμών και των ελέγχων (προσωπικό, όργανα, υλικά) βαρύνουν τον ανάδοχο εκτός αυτών που αφορούν ηλεκτρική ενέργεια, καύσιμα και νερό.

4.13.1 Υλικά

Τα όργανα των δοκιμών και των ελέγχων πρέπει να είναι τα ίδια ή της ίδιας ακρίβειας με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τη ρύθμιση της εγκατάστασης.

Η τελευταία ρύθμιση των οργάνων πρέπει να έχει γίνει από υπεύθυνο εργαστήριο μέσα στο προηγούμενο εξάμηνο από την ημερομηνία των δοκιμών.

4.13.2 Έλεγχος θορύβου της εγκατάστασης

Προσδιορίζεται η στάθμη ηχητικής πίεσης της εγκατάστασης με ειδικό ηχόμετρο τοποθετημένο στο κέντρο κάθε αίθουσας και σε ώρα κατάλληλη που συμφωνείται με τον επιβλέποντα μηχανικό.

Το ηχόμετρο πρέπει να μετρά τη στάθμη της ηχητικής πίεσης σε DECIBELS βάση την πίεση 0.0002 MICROBAT για τις οκτώ οκτάδες της κλίμακας, ή τουλάχιστον για την 5η και 6η.

Ο έλεγχος του θορύβου της εγκατάστασης γίνεται ως εξής:

α. Πριν από την θέση των μηχανημάτων, η εγκατάσταση θα λειτουργήσει για προσδιορισμό της στάθμης θορύβου (ηχητικής πίεσης) με ηχόμετρο που προκαλείται από εξωτερικά αίτια. β. Συγκρίνεται η προσδιορισθείσα στάθμη με τις τιμές που αντιστοιχούν διεθνώς σε NC-40 (NOISE CRITERIA).

γ. Επιλέγεται η στάθμη σύγκρισης ή μεγαλύτερη από τις δύο προηγούμενες.

δ. Τίθεται η εγκατάσταση σε λειτουργία και προσδιορίζεται πάλι η νέα στάθμη θορύβου την ίδια ώρα και στην ίδια θέση.

ε. Εάν η προσδιορισθείσα στάθμη είναι ίση ή μικρότερη της στάθμης σύγκρισης, η εγκατάσταση θεωρείται ικανοποιητική. Αν η προσδιορισθείσα στάθμη είναι μεγαλύτερη της στάθμης σύγκρισης, τότε ο ανάδοχος υποχρεώνεται να κάνει τις απαραίτητες βελτιώσεις.

4.13.3 Έλεγχος Μηχανολογικού Εξοπλισμού

Όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός θα σημειωθεί με γράμματα και αριθμούς που θα δίνουν τον κωδικό αριθμό του μηχανήματος σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Προκειμένου για μηχανήματα που βρίσκονται μέσα σε μηχανοστάσια και χώρους εξυπηρέτησης του κτιρίου, η σήμανση θα εκτελεσθεί με σύμβολα ύψους 5 εκ. το λιγότερο τυπωμένα πάνω στο μηχάνημα με προκατασκευασμένα στοιχεία γραφής (STENCIL) και με την βοήθεια πιστολιού με σκούρο ελαιόχρωμα. Προκειμένου για μηχανήματα που βρίσκονται μέσα στους κύριους χώρους του κτιρίου, η σήμανση θα εκτελεσθεί με λευκά σύμβολα ύψους 15 χιλ. το λιγότερο, που θα χαρασσονται σε μικρή πλάκα από σκούρο φαινολικό υλικό. Η πλάκα αυτή θα συγκολλείται ή θα κοχλιώνεται στη θέση των οργάνων χειρισμού ή ελέγχου του μηχανήματος. Κατά τον τρόπο αυτό θα σημειωθούν και όλοι οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμών όπου και αν βρίσκονται.

4.14 Δοκιμές

Οι δοκιμές θα εκτελεσθούν παρουσία της επίβλεψης και Διπλ. Μηχανολόγου-Ηλεκτρολόγου καθώς και εκπροσώπου του αναδόχου.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών δεν διαπιστωθεί καμιά ανωμαλία θα συνταχθεί σχετικό πρωτόκολλο που υπογράφεται από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο και το οποίο θα αποτελέσει στοιχείο για την προσωρινή παραλαβή της εγκατάστασης.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με το τέλος των δοκιμών να χορηγήσει στην επίβλεψη τρεις πλήρεις σειρές οδηγιών χρήσης και συντήρησης της εγκατάστασης στην Ελληνική γλώσσα και μια σειρά εικονογραφημένων φυλλαδίων των διαφόρων μηχανημάτων και οργάνων με οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης τους.

Μια από τις σειρές οδηγιών χρήσης και συντήρησης της εγκατάστασης θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο μέσα σε ειδική θήκη που προβλέπεται για σχέδια.

Όλες οι συσκευές, υλικά, όργανα και εργατικά απαραίτητα για την εκτέλεση των δοκιμών, θα παρασχεθούν από τον ανάδοχο.

Για την εκτέλεση των δοκιμών δαπάνες σε καύσιμα, ηλεκτρική ενέργεια και νερό βαρύνουν τον εργοδότη. Εάν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αποδειχθεί ότι μηχάνημα ή συσκευή της εγκατάστασης δεν πληροί τις παρούσες προδιαγραφές και/ή των σχεδίων τότε ο ανάδοχος υποχρεούται με δικές του δαπάνες να επισκευάσει ή αντικαταστήσει το μηχάνημα.

4.14.1 Δοκιμή Στεγανότητας Αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή: Θα κλεισθούν όλα τα διαφράγματα των στομιών προσαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικώς με επιμελή επικόλληση φύλλου χαρτιού λεπτού και ανθεκτικού.

Στη συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Η εγκατάσταση θα αφεθεί να λειτουργήσει με αυτές τις συνθήκες.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρος στην είσοδο της μονάδας.

Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

4.14.2 Δοκιμή Διανομής Αέρα

Μετά την ρύθμιση της διανομής του αέρα με επίδραση στα διαφράγματα θα εκτελεσθεί έλεγχος της παροχής του αέρα σε κάθε στόμιο.

Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο από $\pm 5\%$ από τις καθοριζόμενες πάνω στα σχέδια.

4.15 Ανεμιστήρες

Αξονικός ανεμιστήρας πλαισίου, ονομαστικής παροχής αέρα 1.500 m³/h περίπου με πτερωτή από αλουμίνιο Φ300mm, κινητήρα κλάσης F, 100W περίπου, 1300 rpm, βαθμού προστασίας IP54 τουλάχιστον, με ενσωματωμένο θερμικό προστασίας. Στάθμη θορύβου έως 50dB(A). Συμπεριλαμβάνεται περσίδα βαρύτητας από αλουμίνιο και θερμοστάτης με εύρος λειτουργίας έως 35C.

4.16 Λέβητες

4.16.1 Λέβητας αερίου - πετρελαίου

Επιδαπέδιος χυτοσιδηρός λέβητας αερίου – πετρελαίου, χαμηλών θερμοκρασιών, απόδοσης 60 – 70 ή 170 -190 kW για θέρμανση, κλειστού θαλάμου καύσης. Σπονδυλωτής κατασκευής από ακατέργαστο χυτοσίδηρο. Κατασκευή χώρου καύσης με βάση την αρχή της αντίστροφης φλόγας με ειδικές πτυχώσεις. Πλήρης επένδυση λέβητα με θερμομονωτικό υλικό 8 mm . Βαθμός απόδοσης έως και 94%

Ενσωματωμένος ψηφιακός πίνακας ελέγχου με ενδείξεις βλαβών στην ψηφιακή οθόνη. Ενσωματωμένη αντιστάθμιση λέβητα βάσει εξωτερικής θερμοκρασίας με χρήση εξωτερικού αισθητηρίου περιβάλλοντος.

Συμπεριλαμβάνεται καυστήρας πετρελαίου ανάλογης ισχύος, με ρύθμιση ακριβείας της θέσης της κεφαλής καύσης σε σχέση με το μπεκ μέσω μικρομετρικού κοχλία, ρύθμιση ακριβείας του αέρα εισαγωγής και διάφραγμα αέρα που κλείνει με τη βαρύτητα όταν σταματά ο καυστήρας.

Συμπεριλαμβάνονται νέος καπναγωγός και εξαρτήματα : αντάπτορας, μούφες, ευθύγραμμα τμήματα 1m τουλάχιστον, καμπύλες κ.λπ.

4.16.2 Τροποποίηση σωληνοδικτύου – προσθήκη νέου εξοπλισμού

- 1) **Κατασκευή νέων συλλεκτών** προσαγωγής – επιστροφής από σωλήνα πολυπροπυλενίου (PP-R) μήκους 60 εκ περίπου ο καθένας, με κατάλληλες οπές, ορειχάλκινες βαλβίδες αποκοπής και τμήματα σωλήνων πολυπροπυλενίου κατάλληλης διατομής για σύνδεση μέσω κατάλληλων εξαρτημάτων με τα υφιστάμενα σιδηρά δίκτυα θέρμανσης. Σωλήνες και εξαρτήματα θα είναι υπερ-υψηλής αντοχής, ενισχυμένα με υαλόνημα, προδιαγραφών PN20 – SDR 7,4 κατά EN15874 και DIN8077-8, για θερμοκρασία λειτουργίας 20-90°C και χρόνο ζωής >25 χρόνια για θερμοκρασία λειτουργίας 80°C και πίεση (κλειστού κυκλώματος) 3bar.
- 2) Εγκατάσταση νέου εξοπλισμού λεβητοστασίου που περιλαμβάνει:
 - **Διαχωριστή κυκλωμάτων**, μεταλλικό, 4 ins, με 4 συνδέσεις Rp11/4", μέγιστης παροχής νερού 4m³/h (λεβητοστάσιο σχολείου)
 - **Δοχείο αδρανείας (buffer tank)** 300 lt, 6bar, με 4 συνδέσεις F212" το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ως διαχωριστής δικτύων στο λεβητοστάσιο του λοιπού κτιρίου
 - **Μαγνητικό φίλτρο** πρωτεύοντος κυκλώματος ορειχάλκινο υδρο-κυκλωνικό, 1 – 11/4 ins, PN10, με Ανοξείδωτο πλέγμα 400 μm
 - **Αυτόματο πλήρωσης** ½" (3/4") με ρυθμιζόμενη έξοδο 0,5 – 3 bar και μανόμετρο.
 - **Κεντρικό αυτόματο εξαεριστικό 11/4" (21/2")** στην γραμμή προσαγωγής, ενδεικτικού τύπου Spirovent
 - **Δοχείο διαστολής τύπου μεμβράνης**, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 120oC και μέγιστης πίεσης λειτουργίας 3 bar. Κατασκευασμένο σύμφωνα με την οδηγία 97/23/EU, με σύνδεση R3/4 -R11/4".
 - **Κυκλοφορητή θερμού νερού**, μεταβλητού αριθμού στροφών, , με σύνδεση στομίωv Rp11/2"(F21/2"), σώμα από χυτοσίδηρο με επικάλυψη αντιδιαβρωτικής προστασίας, ενσωματωμένη προστασία κινητήρα, βαθμό προστασίας IP55 τουλάχιστον, θερμοκρασίας νερού έως 110 oC, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 10 bar, ρύθμιση λειτουργίας Δp-c ή Δp-v,

υψηλού βαθμού απόδοσης: $E_{EI} < 0,23$. Με διαθέσιμη επαφή για αναγγελία βλάβης σε BMS. Ενδ. Τύπος Wilo Yonos MAXO

- **Ψηφιακό σύστημα αντιστάθμισης θερμοκρασίας** με έλεγχο δύο κυκλωμάτων μέσω τρίοδης / τετράοδης βάνας ανάμιξης (υφιστάμενες) και ενός με απευθείας έλεγχο του καυστήρα. Περιλαμβάνονται αισθητήρια θερμοκρασίας νερού (προσαγωγής – επιστροφής, αισθητήρια εξωτερικής θερμοκρασίας, τρία (3) αισθητήρια – χειριστήρια χώρου αναλογικής ρύθμισης. Ενδεικτικού τύπου: Honeywell SDC
- **Μόνωση** υφιστάμενων χαλύβδινων σωληνώσεων με αφρώδες υλικό τύπου Isoripe και πάχους 9mm. (λεβητοστάσιο λουπού κτιρίου)

4.17 Ηλιοθερμικό σύστημα παραγωγής ζεστού νερού χρήσης

Ολοκληρωμένο σύστημα θέρμανσης νερού χρήσης με ηλιακή ενέργεια αποτελούμενο από:

4.17.1 Ηλιακοί συλλέκτες

Επιλεκτικοί ηλιακοί συλλέκτες ωφέλιμης επιφάνειας $2m^2$ ($\pm 5\%$) με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλαίσιο από κράμα αλουμινίου βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή αντιδιαβρωτικής προστασίας
- Επιλεκτικός απορροφητής με επίστρωση τιτανίου, σε κενό αέρος, με συγκόλληση με laser
- Μόνωση με πετροβάμβακα / υαλοβάμβακα 20mm τουλάχιστον στο πλάι και πίσω
- Πλάτη γαλβανιζέ ή από φύλλο αλουμινίου
- Συντελεστής απορροφητικότητας $\alpha \geq 0,95$, ανακλαστικότητα $\epsilon \leq 0,05$ και διαπερατότητας $\tau \geq 0,90$

4.17.2 Δοχείο αποθήκευσης (μπόιλερ)

Δοχείο αποθήκευσης ζεστού νερού χρήσης 500 λίτρων με εναλλάκτη τύπου σερπαντίνας και τα εξής χαρακτηριστικά:

- Κατασκευή από χάλυβα με εποξική ρητίνη
- Εσωτερική επισμάλτωση (glass).
- Μόνωση πολυουρεθάνης 100mm, επένδυση από PVC
- Συνδέσεις νερού Rp11/4", ανακυκλοφορίας 1", αισθητηρίων 1/2"
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας δοχείου 10atm, εναλλάκτη 25 atm

4.17.3 Μονάδα κυκλοφορίας - ελέγχου

Μονάδα ελέγχου με ενσωματωμένο κυκλοφορητή (solar kit) με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κυκλοφορητή κυκλώματος ηλιακών τύπου Solar,
- Ρυθμιστής ροής ρευστού 7 -30 l/min με παροχόμετρο και βανάκι για πλήρωση- εκκένωση του δικτύου,
- Σφαιρικές βάνες με ενσωματωμένο θερμομέτρο (χρωματισμένο κόκκινο-μπλε) και βαλβίδα αντεπιστροφής στην προσαγωγή,
- Σωλήνας εξαερισμού (απαερωτής) με χειροκίνητο εξαεριστικό στην προσαγωγή και σετ ασφαλείας με βαλβίδα ασφαλείας 6 bar και μανόμετρο 0- 10 bar
- Βανάκι για πλήρωση-εκκένωση του δικτύου
- Σετ σύνδεσης δοχείου διαστολής (ανοξείδωτο σπирάλ, ταχυσύνδεσμος με αντεπίστροφο και βάση στήριξης)
- Υλικό κατασκευής: Ορείχαλκος
- Brass Κέλυφος: Θερμομονωτικό EPP σε δύο μέρη για ελαχιστοποίηση της απώλειας θέρμανσης

- Μέγιστη πίεση: 6 bar Θερμοκρασία λειτουργίας: μέχρι 120°C
- Ηλεκτρονικός διαφορικός θερμοστάτης με τρία αισθητήρια

5. ΥΔΡΕΥΣΗ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

5.1. Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά στην ανακαίνιση του δημοτικού κτιρίου κοινωνικών δομών επί των οδών Τυμφρηστού Κάλβου στην Άνοιξη Λαμίας.

Συγκεκριμένα, όσον αφορά στις εγκαταστάσεις ύδρευσης - αποχέτευσης, θα γίνουν τοπικές και περιορισμένες παρεμβάσεις στα δίκτυα ύδρευσης και αποχέτευσης, με κυριότερες, την δημιουργία WC ΑΜΕΑ σε συγκεκριμένα σημεία του κτιρίου.

Θα διατηρηθούν (αφού ελεγχθούν) τα υφιστάμενα δίκτυα απορροής αποχέτευσης (οριζόντιοι αγωγοί) που ξεκινούν από σύστημα ανύψωσης λυμάτων, οδεύουν στην οροφή του υπογείου, και καταλήγουν σε φρεάτιο στην πρόσοψη του κτιρίου

Οι νέες εγκαταστάσεις ύδρευσης – αποχέτευσης θα διαστασιοποιηθούν έτσι, ώστε να καλύπτουν όλες τις επόμενες φάσεις ανακαίνισης του κτιρίου.

Οι κανονισμοί και τα πρότυπα που θα ακολουθηθούν κατά την μελέτη και την κατασκευή θα είναι ως εξής:

- ΤΟΤΕΕ 2411/86: Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Διανομή κρύου – ζεστού νερού
- ΤΟΤΕΕ 2412/86: Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχέτευσεις
- ΤΟΤΕΕ 2421/86: Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων.

Επίσης, όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι ισχύουσες ΕΤΕΠ είναι οι ακόλουθες:

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	04-04-01-01
Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί	04-04-02-01
Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)	04-04-02-02
Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής	04-04-02-03
Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα	04-04-03-01
Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)	04-04-04-01
Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου	04-04-04-02

5.2 Υδραυλικοί υποδοχείς - Αρματούρες

5.2.1 Κοινοί υδραυλικοί υποδοχείς

Οι υδραυλικοί υποδοχείς της εγκατάστασης θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Λεκάνη WC

Λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου από πορσελάνη υψηλής ποιότητας, χαμηλού πορώδους, λείας και ομαλής επιφάνειας, χρώματος λευκού, με κάλυμμα λευκού χρώματος, από συνθετικό πλαστικό υλικό ή MDF, απόλυτης εφαρμογής στη λεκάνη, αντιβακτηριδιακό, χάρη στη χρήση ειδικών προσθέτων στη φάση της κατασκευής.

Δοχείο νερού έκπλυσης λεκάνης WC,

Δοχείο λεκάνης WC χαμηλής πίεσης από πορσελάνη υψηλής ποιότητας, χαμηλού πορώδους, λείας και ομαλής επιφάνειας, χρώματος λευκού, χωρητικότητας 12 λίτρων νερού, με μεταλλικό πλωτήρα και ορειχάλκινη βαλβίδα πλήρωσης, επικαθήμενο στη λεκάνη, με ορειχάλκινο

χρωμέ κομβίο ενεργοποίησης. Το καπάκι θα είναι πλαστικό λευκού χρώματος, απόλυτης εφαρμογής στη λεκάνη.

Γωνιακός διακόπτης δοχείου, χρωμέ, πίεσεως λειτουργίας μέχρι 10 ατμοσφαιρών, σωλήνας σύνδεσης μεταλλικός, εύκαμπτος, τύπου σπирάλ, διατομής 3/8".

Νιπτήρας λουτρού

Νιπτήρας από πορσελάνη υψηλής ποιότητας, χαμηλού πορώδους, λείας και ομαλής επιφάνειας, χρώματος λευκού, μερικώς επικαθήμενος, διαστάσεων 40x60x20 εκ. περίπου, με ορειχάλκινη μηχανική βαλβίδα εκκένωσης και σύστημα υπερχειλίσης.

Σιφώνι νιπτήρα Φ11/4" ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο με τάπα για εύκολο καθαρισμό του.

Γωνιακοί διακόπτες υδραυλικού υποδοχέα, χρωμέ, πίεσεως λειτουργίας μέχρι 10 ατμοσφαιρών σωλήνας σύνδεσης μεταλλικός, εύκαμπτος, τύπου σπирάλ, διατομής 3/8"

Κρουνός εκροής με μπαταρία ανάμιξης

Κρουνός εκροής μιας οπής, με ενσωματωμένη κεραμική βαλβίδα ανάμιξης, με σώμα από ορείχαλκο, χρωμέ, σύνδεσης G1/2", πίεσης λειτουργίας 1-5 bar.

Ρυθμιστής πίεσης DN20 με μανόμετρο

Ρυθμιστής πίεσης DN20 (Φ3/4") από ορείχαλκο, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 16 bar και θερμοκρασίας 70οC, με ρυθμιζόμενη έξοδο 1,5 – 6 bar, με kvs>3, με μανόμετρο, με τα μικροϋλικά συνδέσους και την εργασία πλήρους εγκαταστάσεως

Νεροχύτης χαλύβδινος ανοξείδωτος, πλάτους περίπου 50 εκ., δύο σκαφών, μήκους 1,80m.

Νεροχύτης χαλύβδινος, ανοξείδωτος, πλάτους περίπου 50 cm, δύο σκαφών διαστάσεων περίπου 35X40X20 cm, μήκους 1.80 m, πλήρης με βαλβίδα (στραγγιστήρα), πώμα, σωλήνα υπερχειλίσεως και στηρίγματα, δηλαδή νεροχύτης και λουπά γενικά

5.2.2 Εξοπλισμός AMEA

Κατασκευή χώρου υγιεινής AMEA, ο οποίος θα περιλαμβάνει:

1. Χειρολαβή πόρτας τύπου μοχλού (όχι σφαιρική) και οριζόντιο χειρολισθήρα σχήματος Π.
2. Λεκάνη ειδικού τύπου, ύψους 0.45-0.50 μέτρα από την τελική επιφάνεια του δαπέδου με το εμπρόσθιο άκρο της σε απόσταση 0.75-0.80 μέτρα από τον πίσω από αυτήν ευρισκόμενο τοίχο.
3. Οριζόντιες χειρολαβές εκατέρωθεν της λεκάνης, μήκους 0,75 μέτρα, αγκυρωμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να αντέξουν φόρτιση 150 χγρ τουλάχιστον. Μία χειρολαβή θα είναι ανακλινόμενη με δυνατότητα ακινητοποίησης στην κατακόρυφη θέση. Η μία εκ των δύο χειρολαβών θα φέρει επ' αυτής την θήκη χαρτιού καθαρισμού.
4. Καζανάκι χαμηλής πίεσης που να ενεργοποιείται με εύχρηστο χειριστήριο, το οποίο θα τοποθετηθεί εκτός αυτού σε σημείο προσιτό στον χρήστη.
5. Νιπτήρα ρηχό, ειδικού τύπου, ώστε το επάνω μέρος του να απέχει 0.80 - 8.85 εκατοστά από το δάπεδο και το κάτω του 0,70 εκατοστά από αυτό, εργονομικός, χωρίς κολώνα στήριξης, διαστάσεων περίπου 0,68X0,60 μέτρα (μήκος x πλάτος) και συνοδεύεται από ράφι στο ίδιο ύψος. Η στήριξη του νιπτήρα θα γίνει στον τοίχο με τέτοιο τρόπο ώστε να αντέχει σε φόρτιση στην εμπρόσθια άκρη του τουλάχιστον 150 χγρ. Στο νιπτήρα θα τοποθετηθεί μπαταρία αναμικτική με μακρύ "ρουξούνι" και μακρύ χειριστήριο ή με φωτοκύτταρο.
6. Καθρέπτη που θα τοποθετηθεί με την κάτω ακμή στο 1,00 μέτρα από το δάπεδο και έχει ύψος τουλάχιστον 2.00 μέτρα.
7. Κρεμάστρες που τοποθετούνται οπωσδήποτε σε δύο ύψη 1,20 και 1,80 από την τελική επιφάνεια δαπέδου, σε κατάλληλες θέσεις.

5.3 Σωληνώσεις ύδρευσης

5.3.1 Υλικά σωληνώσεων

Θα χρησιμοποιηθούν κυρίως εύκαμπτοι σωλήνες από πολυαιθυλένιο PE100, 3^{ης} γενιάς, που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις των προτύπων EN 12201-2 και DIN 8074-8075 ως προς την μηχανική και θερμική τους αντοχή, την στεγανότητα, την μη διαπερατότητα από αέρια. Τα πάχη τους δίνονται στον πίνακα 2.11.

Πίνακας 5.1 Εξωτερικές διαμέτροι da και εσωτερικές διαμέτροι di
Σωλήνων από πολυαιθυλένιο σε mm
(σωλήνες 3^{ης} γενιάς, PE100, πίεση λειτουργίας ≥ 16 bar)

Ονομαστική διάσταση	Εξωτερική διάμετρος da	Εσωτερική διάμετρος di
16 x 2	16	12
18 x 2	18	14
22 x 3	22	16
28 x 3	28	22
32 x 3	32	26
40 x 3,7	40	32,6
50 x 4,6	50	40,8

Οι σωλήνες θα αναχωρούν, όπως στα σχέδια, από κεντρικό πίνακα με συλλέκτη – διανομέα ορειχάλκινο και μέσω σφαιρικών ορειχάλκινων κρουνών διακοπής.

Θα χρησιμοποιηθούν επίσης, όπου απαιτείται, σύνθετοι σωλήνες τριών στρωμάτων από πολυπροπυλένιο (PP-R) με μηχανική ενίσχυση υαλονημάτων στι μεσαίο στρώμα. Τα πάχη τους και οι διατομές τους δίνονται στον πίνακα 6.2.

Θα είναι πιστοποιημένοι κατά EN15874/1-2-3 και DIN 8077/78 με κατάταξη σε MRS 11.2 Mpa. Ο συντελεστής θερμικής διαστολής δεν θα υπερβαίνει την τιμή $a=0,035$ mm/m.K

Πίνακας 5.2 Εξωτερικές διαμέτροι da και πάχη σωλήνων από πολυπροπυλένιο (PPR)(SDR 7.4)

Ονομαστική διάσταση (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
Φ20	3,4
Φ25	4,2
Φ32	5,4
Φ40	6,7
Φ50	8,3
Φ63	10,5

Όσον αφορά στους σωλήνες από χαλκό, τα πάχη τους και οι διατομές τους δίνονται στον πίνακα 6.3

Πίνακας 5.3 Εξωτερικές διαμέτροι da και ελάχιστα πάχη σωλήνων από χαλκό

Ονομαστική διάσταση (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
Φ18	0,8

Φ22	0,9
Φ28	1,5
Φ35	1,5

5.3.2 Συνδέσεις των σωλήνων και των εξαρτημάτων

Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων και των εξαρτημάτων θα γίνουν με μηχανική σύσφιγξη και συγκόλληση (πλαστικοί σωλήνες) και σπείρωμα (μεταλλικοί σωλήνες).

Στις συνδέσεις μεταλλικών σωλήνων με τους υδραυλικούς υποδοχείς θα παρεμβάλλονται αποκλειστικά ορειχάλκινα εξαρτήματα ή εξαρτήματα από άλλο μονωτικό υλικό ώστε να αποφεύγεται η επαφή υλικών με μεγάλη διαφορά ηλεκτρικού δυναμικού και να περιορίζεται έτσι το ηλεκτροχημικό φαινόμενο.

Στις εγκαταστάσεις με σωλήνες πολυαιθυλενίου θα τοποθετηθεί μεταλλικός πίνακας διαστάσεων 50x50x10 εκ. από χαλυβδόελασμα, βαμμένος με μεταλλικό χρώμα, εντοιχισμένος, για τοποθέτηση και σύνδεση των συλλεκτοδιανομένων και τον έλεγχο της εγκατάστασης ύδρευσης του κτιρίου, με τα απαιτούμενα στηρίγματα των συλλεκτοδιανομένων, των ανάλογων οπών εισόδου και εξόδου των σωληνώσεων ύδρευσης, καθώς και το απαιτούμενο εμπρόσθιο καπάκι επίσκεψής του.

Ο συλλεκτοδιανομέας ζεστού ή κρύου νερού θα είναι ορειχάλκινος διαμέτρου DN32 (11/4)" έξι παροχών διαμέτρου 1/2" (Φ18x2) και θα φέρει ισάριθμους κρουνοί διακοπής D15, ορειχάλκινους, πίεσης μέχρι 10 ατμοσφαιρών.

Όσον αφορά στους σωλήνες πολυπροπυλενίου, οι συνδέσεις θα γίνονται με ειδικά εξαρτήματα, με τη μέθοδο της θερμοσυγκόλλησης.

5.3.3 Όδευση

Οι σωληνώσεις εντός του κτιρίου θα τοποθετηθούν παράλληλα στα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου (τοίχοι, πατώματα, δοκοί), είτε ακάλυπτοι (εμφανείς) στο υπόγειο, είτε εντοιχισμένοι εντός των χώρων που τοποθετούνται οι υδραυλικοί υποδοχείς.

Όπου υπάρχει ψευδοροφή, η όδευση των σωλήνων θα γίνεται κατά προτίμηση εντός αυτής.

Η στήριξη των σωλήνων θα γίνει με μέσα στερέωσης, κατασκευασμένα από άκαυστα υλικά, σε αποστάσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή.

Όλες οι σωληνώσεις διανομής τοποθετούνται σε ευθύγραμμες διαδρομές με θετική (ανοδική) κλίση προς τις λήψεις και τα σημεία κατανάλωσης.

Οι διακλαδώσεις από τις κατακόρυφες σωληνώσεις ανόδου θα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 1,1 m από το δάπεδο και τουλάχιστον 300mm από την υψηλότερη στάθμη νερού της συγκεκριμένης γραμμής αποχέτευσης.

Οι σωληνώσεις κατά τη διέλευσή τους μέσα από εξωτερικούς τοίχους ή πατώματα διέρχονται μέσα από προστατευτικούς σωλήνες (πουκάμισα, φουρώ). Οι προστατευτικοί σωλήνες πρέπει να είναι σε όλο το μήκος τους στεγανοί και η εσωτερική τους διάμετρος κατά 20mm τουλάχιστον μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο της σωληνώσεως διέλευσης. Το ενδιάμεσο κενό μεταξύ μεταξύ σωληνώσεως νερού και προστατευτικού σωλήνα πληρούται με ελαστικό υλικό που θα διατηρεί την πλαστικότητά του ώστε να εμποδίζεται η είσοδος νερού ή αερίων στο κτίριο.

Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν μακριά από εγκαταστάσεις φυσικού αερίου (τουλάχιστον 250mm) και ηλεκτρικές εγκαταστάσεις (τουλάχιστον 500mm για εξωτερικές και 250mm για εντοιχισμένες).

Όσον αφορά στο δίκτυο εκτός του κτιρίου, θα χρησιμοποιηθούν επίσης σωλήνες από πολυαιθυλένιο όπως παραπάνω, εντός προστατευτικών σωλήνων σπιδάλ, που θα τοποθετηθούν σε τάφρο ελάχιστου βάθους 50 εκατοστών και πλάτους 30 εκατοστών. Η επίχωση της τάφρου γίνεται το συντομότερο δυνατό μετά την τοποθέτηση του αγωγού και τις δοκιμές στεγανότητας. Ο πυθμένας θα καθαρισθεί επιμελώς από πέτρες ή αιχμηρά αντικείμενα. Οι σωλήνες θα περιβάλλονται με στρώση 10 εκ. τουλάχιστον από υλικά επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας (π.χ. άμμος λατομείου). Ο υπόλοιπος όγκος εκσκαφής θα επιχωθεί με υλικά εκσκαφής.

5.3.4 Αντιδιαβρωτική προστασία

Θα χρησιμοποιηθούν ορειχάλκινα εξαρτήματα για σύνδεση με τους υδραυλικούς υποδοχείς, ενώ και τα στηρίγματα θα είναι επίσης από κατάλληλο υλικό για την αποφυγή ηλεκτρολυτικών διαβρώσεων.

Η ειδική επικάλυψη των σωλήνων από συνθετικό υλικό εξασφαλίζει και την αντοχή σε διάβρωση των τμημάτων που βρίσκονται θαμμένα στο έδαφος.

5.3.5 Εξαεριστικά

Στα άκρα των κατακόρυφων κλάδων τοποθετούνται βαλβίδες εισπνοής – εκπνοής αέρα για αποφυγή μολύνσεως του δικτύου από σιφωνισμό σε περίπτωση υποπίεσεως που μπορεί να εμφανιστεί στο δίκτυο.

5.3.6 Δοκιμή της εγκατάστασης διανομής θερμού – ψυχρού νερού

Πριν από τη λειτουργία της εγκατάστασης πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαρισθούν με επιμέλεια και να ξεπλυθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Οι βαλβίδες αερισμού τοποθετούνται στην εγκατάσταση μετά τον καθαρισμό.

Η έτοιμη εγκατάσταση (ολόκληρη ή σε τμήματα) πρέπει πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων να δοκιμασθεί για τη στεγανότητά της με δοκιμή διάρκειας τουλάχιστον 10 λεπτών και πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την υψηλότερη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη από 12 atu μετρημένη στις σωληνώσεις σύνδεσης. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να παρουσιασθεί διαρροή ή πτώση πίεσης.

Η τελική δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ζεστού και κρύου νερού γίνεται αρχικά με κρύο νερό σε υδραυλική υπερπίεση 8 atu για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 ωρών. Στο διάστημα αυτό δεν θα πρέπει να παρουσιάσει καμία διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Στη συνέχεια γίνεται δοκιμή θέρμανσης του ζεστού νερού μέχρι θερμοκρασίας 90°C και δοκιμάζεται η στεγανότητα της εγκατάστασης μετά τη θέρμανση στην πίεση λειτουργίας. Μετά την ψύξη του νερού επαναλαμβάνεται η δοκιμή της 2^{ης} παραγράφου παραπάνω.

5.3.7 Πιστοποιητικά

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης διανομής θερμού – ψυχρού νερού θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας πόσιμου νερού και αντοχής στις προδιαγεγραμμένες πιέσεις και θερμοκρασίες λειτουργίας.

5.4 Σωληνώσεις αποχέτευσης

5.4.1 Υλικά σωληνώσεων

Θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από σκληρό PVC-u, ονομαστικής πίεσης 6 ατμοσφαιρών που θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 476. Τα πάχη τους δίνονται στον πίνακα 2.

Πίνακας 6.3 Εξωτερικές διαμέτροι da και πάχη τοιχωμάτων (s)
σωλήνων από σκληρό PVC-u, 6 atm, σε mm

Εξωτερικ ή διάμετρος da	Πάχος τοιχωμάτων s	Εξωτερικ ή διάμετρος da	Πάχος τοιχωμάτων s
32	1,8	75	2,2
40	1,8	100	2,5
50	1,8	125	3,1
63	1,9	140	3,6

Για την αποχέτευση των κλιματιστικών μηχανημάτων, θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας αποχέτευσης, εύκαμπτος μέσω ειδικών δακτυλίων, με λεία εσωτερική επιφάνεια, διαμέτρου Φ16mm, συμπεριλαμβανομένων απάντων των απαραίτητων ειδικών τεμαχίων (γωνίες, ταυ, συστολές κ.λπ.).

5.4.2 Συνδέσεις των σωλήνων και των υδραυλικών υποδοχέων

Όλες οι διαμορφώσεις στις διακλαδώσεις, αλλαγές πορείας ή διατομής θα γίνουν με χρήση κατάλληλων εξαρτημάτων (γωνίες, ταυ, συστολικά, κ.λπ.) επίσης από σκληρό PVC-u, ενώ οι σωλήνες θα ενώνονται μεταξύ τους με μούφες και ελαστικά παρεμβύσματα.

5.4.3. Όδευση

Οι σωληνώσεις με μικρές διαμέτρους για νιπτήρες, νεροχύτες και ουροδόχους θα μπορούν να εντοιχίζονται στο υπόστρωμα των δαπέδων ή στους τοίχους. Οι σωληνώσεις με μεγαλύτερες διαμέτρους, όπου καταλήγουν οι αποχετεύσεις των παραπάνω υποδοχέων, δεν εντοιχίζονται, τοποθετούνται ωστόσο εντός του δαπέδου των ουρητηρίων, όπου από τα επί μέρους φρεάτια καταλήγουν στα κεντρικά φρεάτια και τον κεντρικό μηχανοσίφωνα.

Ο εξωτερικός γενικός αγωγός τοποθετείται σε βάθος 80-100 εκ. ώστε να εξασφαλίζεται από κίνδυνο παγετού, και μακριά από δένδρα, οι ρίζες των οποίων είναι δυνατό να του προκαλέσουν βλάβες.

Οι υποδοχείς συνδέονται στις κατακόρυφες στήλες μέσω οριζόντιων σωληνώσεων, εξαρτημάτων ταυ και διακλαδώσεων. Οι προεκτάσεις των στηλών πρέπει να εξέχουν σε μήκος 3,5 μέτρων από υπάρχοντα παράθυρα ή ένα μέτρο από το υψηλότερο σημείο του κτιρίου.

Επειδή δεν επιτρέπεται παραμονή λυμάτων στους οριζόντιους σωλήνες, γι' αυτό η κλίση τους θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 1%. Σε περίπτωση που μεταφέρουν μόνο υγρά, η ελάχιστη κλίση μπορεί να είναι 0,5%. Επιλέγεται, η κλίση των οριζόντιων σωλήνων εντός του κτιρίου να είναι 1,5%.

Ως ελάχιστες αποστάσεις για την τοποθέτηση στηριγμάτων σωλήνων λαμβάνονται:

- Για οριζόντιες σωληνώσεις: 10 x εξωτερική διάμετρο
- Για κατακόρυφες στήλες 1 έως 2 m ανάλογα με τη διάμετρο.

Όσον αφορά στο δίκτυο εκτός του κτιρίου, θα χρησιμοποιηθούν επίσης σωλήνες από PVC-u όπως παραπάνω, που θα τοποθετηθούν σε τάφρο ελάχιστου βάθους 80-100 εκατοστών και πλάτους 40 εκατοστών. Η επίχωση της τάφρου γίνεται το συντομότερο δυνατό μετά την τοποθέτηση του αγωγού και τους ελέγχους της εγκατάστασης. Ο πυθμένας θα καθαρισθεί επιμελώς από πέτρες ή αιχμηρά αντικείμενα. Οι σωλήνες θα περιβάλλονται με στρώση 10 εκ. τουλάχιστον από υλικά

επίχωσης κατάλληλης κοκκομετρίας (π.χ. άμμος λατομείου). Ο υπόλοιπος όγκος εκσκαφής θα επιχωθεί με υλικά εκσκαφής.

5.4.4 Ειδικά εξαρτήματα

Στόμια καθαρισμού

Στα σημεία που είναι δυνατό να προκληθούν εμφράξεις από τη συγκέντρωση ακαθαρσιών, τοποθετούνται στόμια καθαρισμού και επιθεωρήσεως. Τα στόμια φράσσονται με πώματα από ορείχαλκο ή από το ίδιο το υλικό. Στα σχέδια φαίνονται οι θέσεις στο δίκτυο των στομίμων καθαρισμού.

Σιφώνια

Τα σιφώνια αποτελούν υδάτινα εμπόδια που εμποδίζουν τη δίοδο κακοσμιών από το δίκτυο αποχέτευσης μέσω των στομίμων αποχετεύσεως των υποδοχέων. Συγκρατούν επίσης στερεές ύλες που τυχόν ρίπτονται στο στόμιο του υποδοχέα και είναι δυνατό να προκαλέσουν εμφράξεις.

Το σιφώνι τοποθετείται αμέσως μετά τον υποδοχέα. Στην περίπτωση λεκάνης W.C. είναι ενσωματωμένο σ' αυτόν και είναι κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό.

Η διάμετρος των σιφωνιών λουτήρων, νιπτήρων, πλυντηρίων και νεροχυτών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από Φ40mm, ενώ των W.C. όχι μικρότερη από Φ75mm.

Σύμφωνα με το DIN 1986, πρέπει η στάθμη του νερού απομόνωσης, προκειμένου για αποχετεύσεις ακαθάρτων νερών να είναι 60mm, και προκειμένου για αποχετεύσεις ομβρίων νερών 100mm.

Μηχανοσίφωνα

Μηχανοσίφωνα είναι το σιφώνι (γενική παγίδα) που τοποθετείται αμέσως έξω από τον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου, στο κεντρικό φρεάτιο της αποχέτευσης. Θα είναι πλήλινος εφυαλωμένος και θα έχει διάμετρο ίση τουλάχιστον με τη διάμετρο του εντός του κτιρίου γενικού αποχετευτικού αγωγού.

Στο φρεάτιο αυτό τοποθετείται, επίσης, αυτόματη **δικλείδα αερισμού** (μίκρα).

Φρεάτια καθαρισμού

Κατασκευάζονται στα οριζόντια τμήματα αποχέτευσεων. Χρησιμεύουν στην επιτήρηση, τον καθαρισμό και το ξέπλυμα των οριζόντιων αποχέτευσεων.

Τα φρεάτια θα είναι κτιστά με πυθμένα από σκυροκονίαμα και επιχρισμένα εσωτερικά με πατητή τσιμεντοκονία. Τα φρεάτια θα είναι κλειστού τύπου, με τάπα καθαρισμού στο σωλήνα της αποχέτευσης και μονό κάλυμμα από γαλβανισμένη λαμαρίνα .

Η απόσταση μεταξύ φρεατίων δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 μέτρα.

5.4.5 Εξαερισμός δικτύου

Ο αερισμός θα ξεκινά από το κεντρικό φρεάτιο του μηχανοσίφωνα και θα οδεύει, όπως στα σχέδια, παράλληλα με τις κεντρικές γραμμές και τις στήλες στήλες αποχέτευσης, μέχρι πάνω από τη στέγη του κτιρίου. Οι συνδέσεις των στηλών αποχέτευσης με αυτές του αερισμού θα γίνεται σε γωνία 45°.

5.4.6 Έλεγχος της εγκατάστασης αποχέτευσης

Πριν από τη λειτουργία της εγκατάστασης πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαρισθούν με επιμέλεια και να ξεπλυθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Σε κάθε φάση του έργου θα ελέγχονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Η χρησιμοποίηση κατάλληλων και συνεργαζόμενων υλικών
- Η στεγανότητα των συνδέσεων
- Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.
- Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ξένων υλικών μέσα σ' αυτούς

- Η διατήρηση ελεύθερης διατομής των σωληνώσεων από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

5.4.7 Πιστοποιητικά

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης αποχέτευσης θα διαθέτουν πιστοποιητικά καταλληλότητας και αντοχής για τις προδιαγεγραμμένες πιέσεις και θερμοκρασίες λειτουργίας.

5.5 Υδροροές

5.5.1 Υδροροή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0.6 έως 0.8 mm σωληνωτή ορθογωνική

Υδροροή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0.6 έως 0.8 mm σωληνωτή ορθογωνική, συμπεριλαμβανομένων των υλικών συνδέσεως, των στηριγμάτων στερεώσεως, τοποθετούμενων στις αλλαγές κατευθύνσεως και ενδιάμεσως το πολύ ανά 1 m και της εξ 6 cm τουλάχιστον επικαλύψεως (καβαλήματος) του ενός τεμαχίου με το άλλο όπως και της εργασίας πλήρους εγκαταστάσεως.

5.5.2 Υδροροή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0.6 έως 0.8 mm ανοικτή ορθογωνική

Υδροροή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0.6 έως 0.8 mm ανοικτή ορθογωνική, συμπεριλαμβανομένων των υλικών συνδέσεως, των στηριγμάτων στερεώσεως, τοποθετούμενων στις αλλαγές κατευθύνσεως και ενδιάμεσως το πολύ ανά 1 m και της εξ 6 cm τουλάχιστον επικαλύψεως (καβαλήματος) του ενός τεμαχίου με το άλλο όπως και της εργασίας πλήρους εγκαταστάσεως.

Λαμία, 18/11/2021

Θεωρήθηκε

Ο Συντάκτης

Η Αναπλ. Προϊσταμένη
Δ/σης Υποδομών & Τεχνικών Έργων

Θεόδωρος Φούντας
Μηχ/γος Μηχανικός
Αναπλ. Προϊστάμενος Τμήματος

Αφροδίτη Πολιτοπούλου
Αρχιτέκτων Μηχανικός