



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟ

ΕΡΓΟ:

«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΓΥΜΝΑΣΙΟΥ-ΛΥΚΕΙΟΥ
ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑΣ»

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ:

52/2015

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Πίνακας κατάργησης προδιαγραφών και αντικατάσταση με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) ΦΕΚ2221/Β30-07-2012 και Προσωρινές Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΕΤΕΠ Εγκύκλιος 17/2016 (Αρ. Πρωτ. ΔΚΠ/οικ/1322/7-9-2016

α/α	Περιγραφή	Α.Τ.	Συμβατικό άρθρο	Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές	Προδιαγραφές που καταργούνται σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α: ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ					
ΟΜΑΔΑ Α: ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ					
1	Εκθάμνωση εδάφους ή εκρίζωση δενδρυλλίων με δενδρύλια περιμέτρου κορμού 0,26-0,40 m	1	ΟΙΚ-20.01.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00 «Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών»	✓
2	Γενικές εκσκαφές σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες για την δημιουργία υπογείων κλπ χώρων, με την καθαρή μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής	2	ΟΙΚ-20.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 «Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων»	✓
3	Προσαύξηση τιμών εκσκαφών βάθους μεγαλύτερου των 2,00 m για τις εκτελούμενες με μηχανικά μέσα εκσκαφές θεμελίων και τάφρων	3	ΟΙΚ-20.06.02	—	—
4	Επίχωση με προϊόντα εκσκαφών, εκβραχισμών ή κατεδαφίσεων	4	ΟΙΚ-20.10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 «Επανεπιχώσεις скаμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων»	✓
5	Εξυγιαντικές στρώσεις με θραυστό υλικό λατομείου	5	ΟΙΚ-20.20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00 «Επανεπιχώσεις скаμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων»	✓
6	Φορτοεκφόρτωση προϊόντων εκσκαφών με μηχανικά μέσα	6	ΟΙΚ-20.30	—	—
7	Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από άοπλο σκυρόδεμα με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης	7	ΟΙΚ-22.10.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»	✓
8	Καθαίρεση μεμονωμένων στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με εφαρμογή συνήθων μεθόδων καθαίρεσης	8	ΟΙΚ-22.15.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-01 «Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με μηχανικά μέσα»	✓
9	Καθαίρεση πλακοστρώσεων δαπέδων παντός τύπου και οποιουδήποτε πάχους χωρίς να καταβάλλεται προσοχή για την εξαγωγή ακέραιων πλακών	9	ΟΙΚ-22.20.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-03-00 «Καθαιρέσεις πλακών από σκυρόδεμα επί εδάφους»	✓
10	Καθαίρεση μεταλλικών κατασκευών	10	ΟΙΚ-22.56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02 «Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους»	✓

11	Αποξίλωση κιγκλιδωμάτων για μεταλλικά κιγκλιδώματα	11	ΟΙΚ-22.65.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-02-02 «Καθαιρέσεις μεταλλικών κατασκευών με θερμικές μεθόδους»	√
12	Κόστος υποδοχής σε αποδεκτούς χώρους, των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)	12	ΟΙΚ-ΣΧ.1	—	—

ΟΜΑΔΑ Β: ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

13	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C10/12	13	ΟΙΚ-32.01.02	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 «Συντήρηση του σκυροδέματος» (παράρτημα Α2) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 «Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος» (παράρτημα Α3) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»	
14	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15	14	ΟΙΚ-32.01.03	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 «Συντήρηση του σκυροδέματος» (παράρτημα Α2) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	

				ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 «Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος» (παράρτημα Α3) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπίκνωση σκυροδέματος»	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»	
15	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20	15	ΟΙΚ-32.01.04	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 «Συντήρηση του σκυροδέματος» (παράρτημα Α2) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 «Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος» (παράρτημα Α3) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δομητική συμπίκνωση σκυροδέματος»	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»	
16	Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διάστρωση και συμπίκνωση σκυροδέματος με χρήση αντλίας ή πυργογερανού. Για κατασκευές από σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37	16	ΟΙΚ-32.01.07	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος»	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 «Συντήρηση του σκυροδέματος» (παράρτημα Α2) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	
				ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 «Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος» (παράρτημα Α3) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	

				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος»	
				ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»	
17	Ξυλότυποι εμφανών σκυροδεμάτων	17	ΟΙΚ-38.13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 «Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος»	√
18	Ξυλότυποι συνήθων χυτών κατασκευών	18	ΟΙΚ-38.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)»	√
19	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος Χαλύβδινοι οπλισμοί κατηγορίας S500 ή S500s	19	ΟΙΚ-38.20.02	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος» (παράρτημα Α4) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
20	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος Δομικά πλέγματα S500s	20	ΟΙΚ-38.20.03	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00 «Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος» (παράρτημα Α4) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
21	Αποστάτες σιδηροοπλισμού σκυροδεμάτων	21	ΟΙΚ-38.45	—	—

ΟΜΑΔΑ Γ: ΤΟΙΧΟΠΟΙΗΣ, ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

22	Διαμόρφωση όψεων ξεστών, εμπλέκτων, ψευδοϊσοδόμων λιθοδομών. Αργολιθοδομές με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα μίας ορατής όψεως	22	ΟΙΚ-45.05.02	—	—
23	Κατασκευή λιθοδομής δύο όψεων	23	ΟΙΚ-43.22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-01-00 «Λιθόκτιστοι τοίχοι»	√
24	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 9x19x24 cm ή και μεγαλύτερων διαστάσεων πάχους 1/2 πλίνθου (δρομικοί τοίχοι)	24	ΟΙΚ-46.15.01	ΠΕΤΕΠ 03-02-02-00 «Οπτοπλινθοδομές» (παράρτημα Α9) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
25	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, Πάχους 1 (μίας) πλίνθου (μπατικοί τοίχοι)	25	ΟΙΚ-46.01.03	ΠΕΤΕΠ 03-02-02-00 «Οπτοπλινθοδομές» (παράρτημα Α9) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
26	Οπτοπλινθοδομές με διακένους τυποποιημένους οπτοπλίνθους 6x9x19 cm, Πάχους 1/4 πλίνθου (όρθια τούβλα)	26	ΟΙΚ-46.01.01	ΠΕΤΕΠ 03-02-02-00 «Οπτοπλινθοδομές» (παράρτημα Α9) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
27	Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) δρομικών τοίχων	27	ΟΙΚ-49.01.01	ΠΕΤΕΠ 03-02-02-00 «Οπτοπλινθοδομές» (παράρτημα Α9) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√

28	Διαζώματα (σενάζ) από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα. Γραμμικά διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων	28	ΟΙΚ-49.01.02	ΠΕΤΕΠ 03-02-02-00 «Οπτοπλινθοδομές» (παράρτημα Α9) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
29	Γωνιόκρανα προστασίας κατακορύφων ακμών επιχρισμάτων	29	ΟΙΚ-61.13	—	—
30	Επιχρίσματα τριπτά - τριβιδιστά με τσιμεντοκονίαμα	30	ΟΙΚ-71.21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 «Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου»	√
31	Επιχρίσματα τριπτά (πεταχτά) επί τοίχων	31	ΟΙΚ-71.36	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 «Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου»	√
32	Επιχρίσματα με τσιμεντομαρμαροκονίαμα (αρτιφισιέλ) με χαραγές. Αρτιφισιέλ με ημίλευκο τσιμέντο και άμμο έγχρωμου μαρμάρου	32	ΟΙΚ-71.66.02	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00 «Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου»	√
33	Προσαύξηση τιμής επιχρισμάτων λόγω ύψους από το δάπεδο εργασίας	33	ΟΙΚ-71.71	—	—

ΟΜΑΔΑ Δ: ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ, ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ

34	Μυκητοκτόνες επαλείψεις ξύλινων επιφανειών	34	ΟΙΚ-77.96	—	—
35	Επίστρωση επιφανειών στίβου με συνθετικό τάπητα πάχους 2,2χιλ.	35	ΟΙΚ-73.10ΣΧ	—	—
36	Επιστρώσεις με πλάκες τσιμέντου πλευράς 21 - 30 cm	36	ΟΙΚ 73.16.01	ΠΕΤΕΠ 05-02-02-00 «Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών» (παράρτημα Α23) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
37	Επιστρώσεις με πλάκες τσιμέντου πλευράς άνω των 30 cm	37	ΟΙΚ-73.16.02	ΠΕΤΕΠ 05-02-02-00 «Πλακοστρώσεις – Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών» (παράρτημα Α23) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
38	Επιστρώσεις δαπέδων με άμμο πάχους 3,0 cm	38	ΟΙΚ-73.37.01ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02 «Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων» (παράρτημα Α32) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
39	Κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου με υστερόχυτο σκυρόδεμα ελαχίστου πάχους 8 cm	39	ΟΙΚ- 73.92	—	—
40	Επενδύσεις τοίχων με κεραμικά πλακίδια GROUP 1. Επενδύσεις τοίχων με πλακίδια GROUP 1, διαστάσεων 20x20 cm	40	ΟΙΚ-73.34.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 «Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές»	√

41	Επιστρώσεις δαπέδων και περιθώρια με τσιμεντοκονίαμα ή με τσιμεντο-ασβεστο-κονίαμα σε δύο στρώσεις. Επιστρώσεις τσιμεντοκονίας πάχους 2,0 cm	41	ΟΙΚ-73.37.01	—	—
42	Κατασκευή στρώσεων από κυψελωτό κονιόδεμα για την μόνωση δωματίων.	42	ΟΙΚ-35.02	ΠΕΤΕΠ 01-01-013-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
43	Γαρμπιλοδέματα, για γαρμπιλόδεμα των 350 kg τσιμέντου ανά m ³	43	ΟΙΚ-31.02.02ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 01-01-013-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
44	Επιστρώσεις δαπέδων με πλακίδια GROUP 4, διαστάσεων 40x40 cm	44	ΟΙΚ- 73.33.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 «Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές»	√
45	Αντιολισθητικό ελαστικό παρέμβλημα μαρμαρίνων βαθμίδων	45	ΟΙΚ-73.76	—	—
46	Κατώφλια και περιζώματα (μπορτούρες) επιστρώσεων από μάρμαρο. Κατώφλια από μάρμαρο σκληρό έως εξαιρετικά σκληρό, πάχους 3 cm και πλάτους 11 - 30 cm	46	ΟΙΚ-75.01.04	ΠΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους» (παράρτημα Α15) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
47	Περιθώρια (σοβατεπιά) από κεραμικά πλακίδια	47	ΟΙΚ-73.35	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 «Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές»	√
48	Επιστρώσεις στηθαίων (πεζουλιών) με μάρμαρο Επιστρώσεις στηθαίων με μάρμαρο σκληρό έως εξαιρετικά σκληρό πάχους 2cm και πλάτους έως 20cm	48	ΟΙΚ-75.21.02	ΠΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους» (παράρτημα Α15) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
49	Ποδιές παραθύρων από μάρμαρο Ποδιές παραθύρων από σκληρό/εξαιρετικά σκληρό μάρμαρο	49	ΟΙΚ-75.31.04	ΠΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους» (παράρτημα Α15) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
50	Επενδύσεις λαμπάδων και υπερτόνων κουφωμάτων με μάρμαρο σκληρό πάχους 2cm	50	ΟΙΚ-75.66.03	ΠΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους» (παράρτημα Α15) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
51	Κατασκευή αυτοεπιπεδούμενου αντιολισθηρού δαπέδου	51	ΟΙΚ-73.94	—	—
52	Επιστρώσεις με τάπητα από χλωριούχο πολιβινύλιο (PVC) τύπου Linoleum	52	ΟΙΚ-73.96	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-06-02 «Βινυλικά δάπεδα»	√
53	Επενδύσεις βαθμίδων μήκους έως 2,00 m με μάρμαρο λευκό πάχους	53	ΟΙΚ-75.41.02	ΠΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς	√

	4 / 2 cm (βατήρων/μετώπων)			λίθους» (παράρτημα Α15) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	
54	Σκαλομέρια από μάρμαρο σκληρό πάχους 2 cm	54	ΟΙΚ-75.58.02	ΠΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους» (παράρτημα Α15) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
55	Επιστρώσεις με έγχρωμο, ανάγλυφο χυτό μωσαϊκό πάχους 3,5 cm με βότσαλο και γαρμπίλι ποικίλης κοκκομετρίας	55	ΟΙΚ- 73.59.01ΣΧ	—	—

ΟΜΑΔΑ Ε: ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ Ή ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ

56	Επενδύσεις τοίχων με άκαυστα ηχοαπορροφητικά πετάσματα	56	ΟΙΚ-52.97ΣΧ	—	—
57	Θυρόφυλλα μονόφυλλα ή δίφυλλα, πρεσσαριστά	57	ΟΙΚ-54.68ΣΧ	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 «Ξύλινα κουφώματα»	√
58	Κάσσες ανάρτησης θυροφύλλων από γαλβανισμένη λαμαρίνα	58	ΟΙΚ-62.41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 «Ξύλινα κουφώματα»	√
59	Φέροντα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς ύψους ή πλευράς έως 160mm	59	ΟΙΚ-61.05	—	—
60	Θύρες σιδηρές σύνθετου σχεδίου από ευθύγραμμες, καμπύλες ή και ελικοειδείς ράβδους	60	ΟΙΚ-62.22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 «Σιδηρά κουφώματα»	√
61	Σιδηρά κιγκλιδώματα από ράβδους συνήθων διατομών. Απλού σχεδίου από ευθύγραμμες ράβδους	61	ΟΙΚ-64.01.01	—	—
62	Κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους Φ 2"	62	ΟΙΚ-64.16.03	—	—
63	Σύστημα στέγασης υπαίθριου στεγάστρου-υποστέγου	63	ΟΙΚ-65.60	—	—
64	Μηχανισμός ανάκλησης κουφωμάτων	64	ΟΙΚ-62.22.ΣΧ1	ΠΕΤΕΠ 03-08-03-00 «Κουφώματα αλουμινίου» (παράρτημα Β60) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
65	Θύρες μεταλλικές πυρασφαλείας, μονόφυλλες, ανοιγόμενες, χωρίς φεγγίτη, κλάσης πυραντίστασης 30 min	65	ΟΙΚ-62.60.01	—	—
66	Ανοξείδωτος χειρολισθήρας Φ50/2mm	66	ΟΙΚ-64.29	—	—
67	Υαλόθυρες ή υαλοστάσια αλουμινίου (ανοιγόμενα) με θερμομόνωση	67	ΟΙΚ-65.02ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 03-08-03-00 «Κουφώματα αλουμινίου» (παράρτημα Β60) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
68	Πάνελς (panels) αλουμινίου	68	ΟΙΚ-65.60ΣΧ	—	—
69	Υαλοστάσια αλουμινίου μεμονωμένα. Υαλοστάσια δίφυλλα,	69	ΟΙΚ-65.17.06	ΠΕΤΕΠ 03-08-03-00 «Κουφώματα αλουμινίου»	√

	με το ένα ή και τα δύο φύλλα συρόμενα (επάλληλα), με ή χωρίς σταθερό φεγγίτη.			(παράρτημα Β60) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	
ΟΜΑΔΑ ΣΤ: ΛΟΙΠΑ, ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ					
70	Ικριώματα σιδηρά σωληνωτά	70	ΟΙΚ-23.03	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 «Ικριώματα» (παράρτημα Α5) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
71	Πετάσματα ασφαλείας επί ικριωμάτων	71	ΟΙΚ-23.05	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 «Ικριώματα» (παράρτημα Α5) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9- 2016)	√
72	Διπλοί θερμομονωτικοί - ηχομονωτικοί - ανακλαστικοί υαλοπίνακες. Διπλοί υαλοπίνακες συνολικού πάχους 18 mm, (κρύσταλλο 5 mm, κενό 8 mm, κρύσταλλο 5 mm)	72	ΟΙΚ-76.27.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02 «Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό»	√
73	Υδροχρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος ή τσιμεντοκονιάματος με ακρυλικό υδατοδιαλυτό τσιμεντόχρωμα	73	ΟΙΚ-77.10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 «Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος»	√
74	Προετοιμασία επιχρισμένων επιφανειών τοίχων για χρωματισμούς	74	ΟΙΚ-77.15	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 «Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων»	√
75	Αντισκωριακές βαφές. Εφαρμογή αντισκωριακού υποστρώματος ενός συστατικού βάσεως νερού η διαλύτου αλκυδικής, ακρυλικής ή τροποποιημένης αλκυδικής ή ακρυλικής ρητίνης.	75	ΟΙΚ-77.20.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών»	√
76	Θερμό γαλβάνισμα χαλυβδίνων στοιχείων	76	ΟΙΚ-77.33	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών»	√
77	Χρωματισμοί γαλβανισμένων επιφανειών σιδήρου με ηλεκτροστατική βαφή	77	ΟΙΚ- 77.56ΣΧ	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 «Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών»	√
78	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με πλαστικά χρώματα. Εσωτερικών επιφανειών με χρήση πλαστικών ακρυλικών χρωμάτων, ακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως.	78	ΟΙΚ-77.80.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 «Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων»	√
79	Χρωματισμοί επί επιφανειών επιχρισμάτων με χρώματα υδατικής διασποράς, ακρυλικής, στυρενιοακρυλικής ή πολυβινυλικής βάσεως εξωτερικών επιφανειών με χρήση ελαιοχρωμάτων αλκυδικής, ακρυλικής βάσεως νερού η διαλύτου	79	ΟΙΚ- 77.80.03	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 «Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων»	√
80	Αντιγραφιστικές επαλείψεις(antigraffiti) μόνιμης προστασίας, ενός ή δύο	80	ΟΙΚ- 77.95	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00 «Αντιρρυπαντική επάλειψη»	√

	συστατικών πολυουρεθανικής βάσεως ή βάσεως σιλικόνης.				
81	Επάλειψη επιφανειών σκυροδέματος με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα	81	ΟΙΚ-79.02	—	—
82	Γεωύφασμα υφαντό βάρους 155gr/m ²	82	ΟΙΚ-79.15.02	—	—
83	Φράγματα υδρατμών από συνθετικά υλικά. Με φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 0,40 mm	83	ΟΙΚ-79.16.01	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-02 «Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με μεμβράνες PVC»	√
84	Θερμική απομόνωση οροφών και δαπέδων με φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης	84	ΟΙΚ-79.45ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01 «Θερμομονώσεις δωματίων» (παράρτημα Α11) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
85	Θερμομόνωση τοίχων με πλάκες από αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη	85	ΟΙΚ-79.47ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 03-06-02-02 «Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων» (παράρτημα Α12) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
86	Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη	86	ΟΙΚ-79.48ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 03-06-02-02 «Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων» (παράρτημα Α12) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
87	Γεωύφασμα διαχωρισμού	87	ΟΔΟ-B-64.2	—	—
88	Κατασκευές από σκυρόδεμα. Κατασκευή ρείθρων, τάφρων κλπ με σκυρόδεμα C12/15, άοπλο	88	ΟΔΟ-B-29.2.1	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00 «Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος» (παράρτημα Α1) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 «Διάστρωση σκυροδέματος» ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00 «Συντήρηση του σκυροδέματος» (παράρτημα Α2) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00 «Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος» (παράρτημα Α3) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 «Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 «Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών»	√

				ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00 «Ικριώματα» (παράρτημα Α5) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016) ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 «Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00 «Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος»	
89	Πρόχυτα κράσπεδα από σκυρόδεμα	89	ΟΔΟ-B-51	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00 «Κράσπεδα – ρείθρα- τάφροι παράπλευρα της οδού» (παράρτημα Α22) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
90	Βάση οδοστρωσίας μεταβλητού πάχους	90	ΟΔΟ-Γ-2.1	ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00 «Στρώσεις οδοστρωμάτων από ασύνδετα αδρανή υλικά» (παράρτημα Α27) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
91	Ασφαλτική προεπάλειψη	91	ΟΔΟ Δ-3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01 «Ασφαλτική προεπάλειψη»	√
92	Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη	92	ΟΔΟ Δ-4	—	—
93	Ασφαλτική στρώση βάσης συμπτυκνωμένου πάχους 0,05 m	93	ΟΔΟ Δ-5.1	ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04 «Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου)» (παράρτημα Α28) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
94	Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας συμπτυκνωμένου πάχους 0,05 m με χρήση κοινής ασφάλτου	94	ΟΔΟ Δ-8.1	ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04 «Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου)» (παράρτημα Α28) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
95	Διαχωριστική μεμβράνη πολυπροπυλενίου (PP), πάχους 0,8 mm	95	ΠΡΣ Ε-16.1.2	—	—
96	Αντιριζική μεμβράνη από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC), πάχους 0,8 mm.	96	ΠΡΣ Ε- 16.3.1	—	—
97	Πλαστομερής ασφαλτική μεμβράνη αντιριζικού τύπου, πάχους 5,0 mm	97	ΠΡΣ Ε16.4.3.2	—	—
98	Υπόστρωμα συγκράτησης υγρασίας - προστασίας της μόνωσης, πάχους 7,0 mm, με δυνατότητα συγκράτησης νερού τουλάχιστος 6lt/m2	98	ΠΡΣ Ε16.6.4	—	—

99	Αποστραγγιστικό σύστημα για εκτατικού τύπου δώματος, με κενά φαντώματα, αντοχής σε θλίψη > 250 kN πλάτους 2,50 cm με ικανότητα αποθήκευσης νερού τουλάχιστον 3l/tm ²	99	ΠΡΣ Ε16.7.2	—	—
100	Διηθητικό φύλλο από πολυπροπυλένιο, βάρους 150gr/m ²	100	ΠΡΣ Ε16.9.2	—	—
101	Υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών για φυτευμένα δώματα εκτατικού τύπου	101	ΠΡΣ Ε16.10.1	—	—
102	Στερέωση των υλικών υποδομής φυτεμένου δώματος/στέγης με ειδικά μεταλλικά στοιχεία	102	ΠΡΣ Ε16.12	—	—
103	Διάτρητα φρεάτια ελέγχου υδρορροών, μεταλλικά, ανοξείδωτα, ύψους 10 cm	103	ΠΡΣ Ε16.13.2	—	—
104	Ποώδη - πολυετή και ετήσια, διετή, βολβώδη, κλπ φυτά κατηγορίας Π2	104	ΠΡΣ Δ6.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-07-00 «Φύτευση πολυετών, μονοετών και βολβωδών φυτών»	√
105	Καθιστικά με πλάτη, με σκελετό από διαμορφωμένους χαλυβδοσωλήνες και δοκίδες φυσικού ξύλου	105	ΠΡΣ-B10.1	ΠΕΤΕΠ 10-02-02-01 «Καθιστικά υπαίθριων χώρων» (παράρτημα Α44) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
106	Ξύλινος στρογγυλός επιστήλιος κάδος	106	ΠΡΣ-B 11.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-02-02-02 «Κάδοι απορριμμάτων»	√
107	Προετοιμασία χώρων εγκατάστασης πρασίνου, γενική μόρφωση επιφάνειας εδάφους για την φύτευση φυτών ή εγκατάσταση χλοοτάπητα	107	ΠΡΣ - Γ1	—	—
108	Προετοιμασία χώρων εγκατάστασης πρασίνου, ενσωμάτωση βελτιωτικών εδάφους	108	ΠΡΣ - Γ2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 «Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά»	√
109	Προετοιμασία χώρων εγκατάστασης πρασίνου, ανάμιξη κηπευτικού χώματος και άμμου ποταμού	109	ΠΡΣ - Γ3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 «Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων»	√
110	Προετοιμασία χώρων εγκατάστασης πρασίνου, διάστρωση υλικών στην επιφάνεια της κονίστρας	110	ΠΡΣ - Γ4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 «Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων»	√
111	Φύτευση θάμνων κατηγορίας Θ1	111	ΠΡΣ - Δ2.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 «Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού»	√
112	Φύτευση θάμνων κατηγορίας Θ2	112	ΠΡΣ - Δ2.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 «Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού»	√
113	Φύτευση θάμνων κατηγορίας Θ3	113	ΠΡΣ - Δ2.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 «Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού»	√
114	Φύτευση θάμνων κατηγορίας Θ4	114	ΠΡΣ - Δ2.4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 «Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού»	√

115	Φυτά πρανών κατηγορίας Σ2	115	ΠΡΣ - Δ4.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00 «Προμήθεια και χειρισμοί φυτικού υλικού»	√
116	Εγκατάσταση πρασίνου, άνοιγμα λάκκων σε χαλαρά εδάφη με εργαλεία χειρός διαστάσεων 0,50 x 0,50 x 0,50 m	116	ΠΡΣ - Ε1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 «Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων»	√
117	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 2,00 - 4,00 lt	117	ΠΡΣ - Ε9.4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 «Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων»	√
118	Φύτευση φυτών με μπάλα χώματος όγκου 4,50 - 12,00 lt	118	ΠΡΣ - Ε9.5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-01-00 «Φυτεύσεις δέντρων - θάμνων»	√
119	Αρδευση φυτών εδαφοκάλυψης - μεσημβριανθέμου με εκτοξευτήρες (αυτοματοποιημένο σύστημα)	119	ΠΡΣ - ΣΤ 2.3.5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-02-02 «Άρδευση χλοοτάπητα – φυτών εδαφοκάλυψης – χλοοτάπητα πρανών»	√
120	Λίπανση φυτών με τα χέρια	120	ΠΡΣ ΣΤ 3.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 «Χρήση λιπασμάτων»	√
121	Ανανέωση κόμης ή κοπή δένδρων ύψους από 4 μέχρι 8 m	121	ΠΡΣ ΣΤ4.2.1	ΠΕΤΕΠ 10-06-04-01 «Κλάδεμα δένδρων» (παράρτημα Α47) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
122	Κλάδεμα θάμνων, ανανέωση - διαμόρφωση κόμης παλαιών αναπτυγμένων θάμνων, ύψους μέχρι 1,70 m	122	ΠΡΣ ΣΤ4.5.1	ΠΕΤΕΠ 10-06-04-02 «Κλάδεμα θάμνων» (παράρτημα Α48) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β: ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΟΜΑΔΑ Ζ: ΔΙΚΤΥΑ (ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ, ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ)

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

123	Καλύμματα φρεατίων από φαιό χυτοσίδηρο (gray iron)	123	ΥΔΡ-11.01.01	—	—
124	Εκσκαφή και επαναπλήρωση χάνδακος αρδευτικού δικτύου ή υπογείου δικτύου σωληνώσεων (εκτός κατοικημένων περιοχών) Σε κάθε είδος εδάφη εκτός από βραχώδη	124	ΥΔΡ-3.15.01	—	—
125	Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο RANDOM τύπου 3 (PP-R80) Φ 20 mm Σωληνώσεις από πολυπροπυλένιο RANDOM (PP-R) τύπου 3 (PP-R80), τρίτης γενιάς, MRS10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 MPa), κατά DIN 8077-78 και EN 12202 ονομαστικής διαμέτρου DN 20mm /ονομ. πίεσης PN 10 atm	125	ΑΤΗΕ N9766.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04- 010 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου»	√
126	Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο RANDOM τύπου 3 (PP-R80) Φ 25 mm Σωληνώσεις	126	ΑΤΗΕ N9766.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04- 010 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με	√

	από πολυπροπυλένιο RANDOM (PP-R) τύπου 3 (PP-R80), τρίτης γενιάς, MRS10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 MPa), κατά DIN 8077-78 και EN 12202 ονομ. διαμέτρου DN 25mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm			σωλήνες πολυπροπυλενίου»	
127	Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο RANDOM τύπου 3 (PP-R80) Φ 32 mm Σωληνώσεις από πολυπροπυλένιο RANDOM (PP-R) τύπου 3 (PP-R80), τρίτης γενιάς, MRS10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 MPa), κατά DIN 8077-78 και EN 12202 ονομ. διαμέτρου DN 32mm /ονομ. πίεσης PN 10 atm	127	ATHE N9766.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-010 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου»	√
128	Πλαστικοί σωλήνες από πολυπροπυλένιο RANDOM τύπου 3 (PP-R80) Φ 40 mm Σωληνώσεις από πολυπροπυλένιο RANDOM (PP-R) τύπου 3 (PP-R80), τρίτης γενιάς, MRS10 (Minimum Required Strength = Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή = 10 MPa), κατά DIN 8077-78 και EN 12202 ονομ. διαμέτρου DN 40 mm / ονομ. πίεσης PN 10 atm	128	ATHE N9766.4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-010 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου»	√
129	Θερμική μόνωση σωλήνων με αφρώδες πλαστικό υλικό Armaflex διαμέτρου Φ 1/2	129	ATHE N8540.1	—	—
130	Θερμική μόνωση σωλήνων με αφρώδες πλαστικό υλικό Armaflex διαμέτρου Φ 3/4	130	ATHE N8540.2	—	—
131	Φρεάτιο δικτύων ύδρευσης βάθος έως 0,50 m διαστάσ. 30cm X 40cm	131	ATHE N8068.1.4	—	—
132	Βαλβίδα διακοπής (διακόπτης) ορειχάλκινη Διαμέτρου 1/2 ins	132	ATHE 8101.1	—	—
133	Βαλβίδα διακοπής (διακόπτης) ορειχάλκινη Διαμέτρου 1 1/4 ins	133	ATHE 8101.4	—	—
134	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη με γλωτίδα (κλαπέ) συνδεδεμένη με σπείρωμα Διαμέτρου 1 1/4 ins	134	ATHE 8125.1.4	—	—
135	Κρουνός εκροής (βρύση) ορειχάλκινος κοινός ορειχάλκινος κοινός ορειχάλκινος Διαμέτρου 1/2 ins	135	ATHE 8138.1.2	—	—
136	Φίλτρο νερού Κοχλιωτό διαμέτρου 1 1/2 ins	136	ATHE N8611.1.5	—	—
137	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος νιπτήρα επίτοιχος - Διαμέτρου 1/2 ins	137	ATHE 8141.1.2	—	—

138	Αναμικτήρας (μπαταρία) θερμού - ψυχρού ύδατος, ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος νεροχύτη - Διαμέτρου 1/2 ins	138	ATHE 8141.3.2	—	—
139	Εξοδος με το ανάλογο σ' αυτήν οριζόντιο συλλέκτη ή διανομέα θερμού ή ψυχρού νερού χρήσεως από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή Διαμέτρου διανομέα ή συλλέκτη 76/83 mm	139	ATHE 8601.16	—	—
140	Θερμοσίφωνας ηλεκτρικός Χωρητικότητας 50 l Ισχύος 3000 W	140	ATHE 8256.4.1	—	—
141	Φρεάτιο επισκέψεως δικτύων αποχετεύσεως Διαστάσεων 30cm X 30cm και βάθος έως 0,50 m	141	ATHE N8066.1.4	—	—
142	Φρεάτιο επισκέψεως δικτύων αποχετεύσεως Διαστάσεων 70cm X 80cm και βάθος από 0,50 έως 1,00 m	142	ATHE N8066.2.4	—	—
143	Φρεάτιο επισκέψεως δικτύων αποχετεύσεως Διαστάσεων 125cm X 100cm και βάθος έως 2,50 m	143	ATHE N8066.4.1	—	—
144	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων κατά EN 1433 βιομηχανικής προέλευσης Τυποποιημένο κανάλι εσωτερικού πλάτους 200 mm, κατηγορίας φορτίου C250 με εσχάρα από ελατό χυτοσίδηρο	144	ΥΔΡ-11.15.06	—	—
145	Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC ονομαστικής πίεσης 6 at, ονομαστικής διαμέτρου D 110 mm	145	ΥΔΡ - 12.13.01.05	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02 «Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες υ-PVC» (παράρτημα Α35) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
146	Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC ονομαστικής πίεσης 6 at, ονομαστικής διαμέτρου D 200 mm	146	ΥΔΡ- 12.13.01.08	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02 «Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες υ-PVC» (παράρτημα Α35) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
147	Υδρομετρητής διαμέτρου Φ 1 1/2 ins	147	ATHE N8124.9	—	—
148	Αντλητικό συγκρότημα λυμάτων Ονομαστικής ισχύος 2,0 m3/h	148	ATHE 8216.2	—	—

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

149	Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC ονομαστικής πίεσης 6 at, ονομαστικής διαμέτρου D 50 mm	149	ΥΔΡ- 12.13.01.01	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02 «Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες υ-PVC» (παράρτημα Α35) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
150	Σιφώνι πλαστικό δαπέδου με εσχάρα χωρίς κόφτρα διαμέτρου Φ 50 mm	150	ATHE NEO N8028.1	—	—
151	Πλαστικός σωλήνας αποχετεύσεως από σκληρό P.V.C. Πίεσεως 4 atm	151	ATHE 8042.1.2	—	—

	Διαμέτρου 40 mm				
152	Πώμα (τάπα) καθαρισμού ορειχάλκινο με στεφάνη Διαμέτρου 100 mm	152	ATHE 8054.8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02 «Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου»	√
153	Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC ονομαστικής πίεσης 6 at, ονομαστικής διαμέτρου D 125 mm	153	ΥΔΡ-12.13.01.05ΣΧ	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02 «Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες υ-PVC» (παράρτημα Α35) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	√
154	Βαλβίδα αντεπιστροφής ορειχάλκινη με γλωτίδα (κλαπέ) συνδεομένη με σπείρωμα Διαμέτρου 2 1/2 ins	154	ATHE 8125.1.7	—	—
155	Συρμάτινη κεφαλή σωλήνα αερισμού (καπέλλο) μέχρι Φ 10 cm	155	ATHE 8130	—	—
156	Λεκάνη αποχωρητηρίου από πορσελάνη. Χαμηλής πίεσεως με το δοχείο πλύσεως και τα εξαρτήματά του.	156	ATHE 8151.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 «Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί»	√
157	Νεροχύτης χαλύβδινος, ανοξείδωτος, πλάτους περίπου 50 cm δύο σκαφών Διαστάσεων περίπου 35 X 40 X 13 cm, μήκους 2,20 m	157	ATHE 8165.2.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 «Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί»	√
158	Νιπτήρας πορσελάνης Διαστ. 40 X 50 cm	158	ATHE 8160.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01 «Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί»	√
159	Σαπυνοσπογοθήκη πορσελάνης πλήρης Διαστάσεων 30 X 15 cm με χειρολαβή	159	ATHE 8172.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 «Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής»	√
160	Χαρτοθήκη πλήρης επιχρωμιωμένη διαστάσεων 15 X 15 cm	160	ATHE 8178.2.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 «Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής»	√
161	Κάθισμα λεκάνης πλαστικό με κάλυμμα χρώματος λευκού	161	ATHE 8179.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03 «Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής»	√
162	Υδρορρόη από γαλβανισμένη λαμαρίνα Ανοικτή ημικυκλική	162	ATHE 8062.1	—	—
163	Υδρορρόη από γαλβανισμένη λαμαρίνα Σωληνωτή κυκλική	163	ATHE 8062.3	—	—
164	Δίδυμο αντλητικό συγκρότημα λυμάτων Ονομαστικής ισχύος 2,5 m ³ /h	164	ATHE 8216.2	—	—
165	Φρεάτιο επισκέψεως δικτύων αποχετεύσεως Διαστάσεων 50cm X 50cm και βάθος από 0,50 έως 1,00 m	165	ATHE NEO N8066.2.2	—	—

166	Φρεάτιο υδροσυλλογής τύπου Φ1N (ΠΚΕ)	166	ΟΔΟ Β-66.1	—	—
167	Τσιμεντοσωλήνες αποχέτευσης κλάσεως αντοχής 120 κατά ΕΛΟΤ EN 1916, Ονομαστικής διαμέτρου D200 mm	167	ΥΔΡ 12.01.01.01	—	—
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ					
168	Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα με λαμπτήρα Νατρίου χαμηλής πίεσης (NaLP) semi cut-off , Ισχύος 180 W	168	ΗΛΜ 60.10.10.01	ΠΕΤΕΠ 05-07-02-00 «Ανωδομή οδοφωτισμού» (παράρτημα Β64) Εγκύκλιος 17/2016 (αρ. πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/7-9-2016)	✓
169	Σωλήνωση πλαστική από σκληρό PVC 4 atm υπογείων καλωδίων διαμέτρου 100mm πλήρης Σωλήνωση πλαστική υπογείων καλωδίων. Ενός σωλήνα Φ 100 mm	169	ΑΤΗΕ 8746.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»	✓
170	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς Διαμέτρου Φ 16mm	170	ΑΤΗΕ 8732.1.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»	✓
171	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός ευθύς Διαμέτρου Φ 23mm	171	ΑΤΗΕ 8732.1.4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»	✓
172	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός σπирάλ Διαμέτρου Φ 16mm	172	ΑΤΗΕ 8732.2.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»	✓
173	Σωλήνας ηλεκτρικών γραμμών πλαστικός σπирάλ Διαμέτρου Φ 23mm	173	ΑΤΗΕ 8732.2.4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»	✓
174	Κυτίο διακλαδώσεως Πλαστικό - Διαμέτρου ή διαστάσεων Φ 70mm -	174	ΑΤΗΕ 8735.2.1	—	—
175	Φρεάτιο διακλαδώσεως υπογείων καλωδίων Διαστάσεων 50X50 cm, βάθους 60 cm	175	ΑΤΗΕ 8749.1	—	—
176	Καλώδιο τύπου ΝΥΜ τριπολικό Διατομής: 3 X 1,5 mm ²	176	ΑΤΗΕ 8766.3.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας»	✓
177	Καλώδιο τύπου ΝΥΜ τριπολικό Διατομής: 3 X 2,5 mm ²	177	ΑΤΗΕ 8766.3.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας»	✓
178	Καλώδιο τύπου ΝΥΥ για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος Πενταπολικό - Διατομής 5 X 10 mm ²	178	ΑΤΗΕ 8774.6.5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας»	✓
179	Κυτίο διακλαδώσεως καλωδίων τύπου ΝΥΥ ή ΝΥΜ Διαμέτρου 70 mm για αγωγούς διατομής έως 4	179	ΑΤΗΕ 8786.1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί – καλώδια διανομής ενέργειας»	✓

	mm2 3 εξόδων				
180	Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο εντάσεως 10 A τάσεως 250 V Εντάσεως 10 A απλός μονοπολικός	180	ATHE 8801.1.1	—	—
181	Διακόπτης χωνευτός με πλήκτρο εντάσεως 10 A τάσεως 250 V Εντάσεως 10 A απλός διπολικός	181	ATHE 8801.1.2	—	—
182	Διακόπτης στεγανός,ορατός, περιστροφικός εντάσεως 10 A, τάσεως 250 V Εντάσεως 10 A απλός μονοπολικός	182	ATHE 8815.1.1	—	—
183	Διακόπτης στεγανός,ορατός, περιστροφικός εντάσεως 10 A, τάσεως 250 V Εντάσεως 10 A απλός διπολικός	183	ATHE 8815.1.2	—	—
184	Διακόπτης ορατός περιστροφικός εντάσεως 10 A, τάσεως 250 V Εντάσεως 10 A κομιτατέρ ή αλλέ ρετούρ	184	ATHE 8806.1.4	—	—
185	Ρευματοδότης χωνευτός SCHUKO - Εντάσεως 16 A	185	ATHE 8826.3.2	—	—
186	Ρευματοδότης στεγανός χωνευτός πλήρης SCHUKO - Εντάσεως 16 A -	186	ATHE 8827.3.2	—	—
187	Ηλεκτρικός πίνακας Γ.Π πλήρης	187	ATHE N8843.1.1	—	—
188	Ηλεκτρικός πίνακας (υποπίνακας ορόφου) πλήρης	188	ATHE N8843.1.2	—	—
189	Ηλεκτρικός πίνακας φωτισμού- ρευματ. πλήρης	189	ATHE N8843.2	—	—
190	Ηλεκτρικός πίνακας κίνησης Πίνακας κίνησης ανελκυστήρα	190	ATHE N8843.5.4	—	—
191	Φωτιστικό σώμα φθορισμού στεγασμένων χώρων, οροφής, ανηρτημένο ή ψευδοροφής: σε διπλή παραβολικότητα, με την αξία των λυχνιών: 600 X 600 mm, τέσσερεις των 18 W.	191	ATHE N8972.1.9	—	—
192	Φωτιστικό σώμα φθορισμού στεγασμένων χώρων, οροφής, ανηρτημένο ή ψευδοροφής: σε διπλή παραβολικότητα, με την αξία των λυχνιών: 300 X 1200 mm, δύο λυχνίες των 36 W.	192	ATHE N8972.2.9	—	—
193	Φωτιστικό σώμα φθορισμού, με λυχνίες, στεγασμένων χώρων ενδ.τύπου TCS 312 της PHILIPS με 2 λυχνίες 36 W	193	ATHE N8975.1.4	—	—
194	Φωτιστικό σώμα φθορισμού, με λυχνίες, στεγασμένων χώρων με 4 λυχνίες 18 W Διαστάσεων 600x600 mm.	194	ATHE N8975.2.9	—	—
195	Φωτιστικό σώμα απλικά ,με λαμπτήρα καθρέπτου 120W	195	ATHE N8981.5	—	—

196	Φωτιστικό σώμα τοίχου ή οροφής με λαμπτήρες PL τύπου spot με λαμπτήρες 13W, στεγανό	196	ATHE N8976.3.7	—	—
197	Φωτιστικό σώμα απλικά, με λαμπτήρα 60W	197	ATHE N8981.5.2	—	—
198	Φωτιστικό σώμα φθορισμού, με λυχνίες, στεγασμένων χώρων στεγανό IP54 με 1 λυχνία 58 W	198	ATHE N8975.8.5.2	—	—
199	Χαλύβδινη γαλβανισμένη ταινία Χαλύβδινη γαλβανισμένη ταινία Διατομής 30x3,5 mm	199	ATHE N9983.21.2	—	—
200	Στηριγμα χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο	200	ATHE N9999.27	—	—
201	Συλλεκτήριος αγωγός επιψευδαργυρωμένος Κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ8	201	ATHE N9999.1.1	—	—
202	Συλλεκτήριος αγωγός επιψευδαργυρωμένος Κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ10	202	ATHE N9999.1.3	—	—
203	Χάλκινο στήριγμα συλλεκτηρίου συστήματος	203	ATHE N9999.2	—	—
204	Εξισωτής δυναμικού	204	ATHE N9999.10	—	—
205	Σφιγκτήρας διασταύρωσης ή διακλάδωσης	205	ATHE N9999.14	—	—
206	Στηριγμα συλλεκτήριου αγωγού αλεξικέραυνου	206	ATHE N9999.19	—	—
207	Στήριγμα χάλκινο βυζαντινού κεραμιδιού αγωγού Φ8 ή Φ10	207	ATHE N9999.26.1	—	—
208	Κανάλι διανομής απο PVC διαστάσεων 60 X 16 mm	208	ATHE N8739.4	—	—
209	Αγωγός γυμνός χάλκινος γαλβανισμένος Πολύκλωνος Διατομής: 16 mm ²	209	ATHE 8758.2.2	—	—
210	Καλώδιο τύπου NYΥ για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος Τριπολικό με ουδέτερη μειωμένης διατομής Διατομής 3 X 25 + 16 mm ²	210	ATHE 8773.4.1	—	—
211	Ερμάριο βελτιώσεως συντελεστού ισχύος, ονομστικής τάσεως 500 V, 50 περιόδων ανάδευτερόλεπτο, προστασίας IP 20, με πυκνωτές σε 6 βαθμίδες μονοφασικής λειτουργίας Ισχύος 15 KVAR	211	ATHE 8957.1.11	—	—

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

212	Ηλεκτρικό κουδούνι υψηλού τόνου	212	ATHE N8884	—	—
213	Μπουτόν ηλεκτρικού κουδουνίου	213	ATHE N8883	—	—
214	Καλώδιο τύπου A-2Y(st)2Y τηλεφωνικό Διαμέτρου 0,6 mm Φ	214	ATHE 8797.1.4	—	—

	10 X 2 X 0,6 mm				
215	Τηλεφωνικό καλώδιο UTP 100, CATEG. 5, 2 ζευγών	215	ATHE N8768.10	—	—
216	Τηλεφωνικό καλώδιο UTP 100, CATEG. 5, 25 ζευγών	216	ATHE N8768.4	—	—
217	Ερμάριο κατανεμητή, Ψηφιακού δικτύου, κατηγορίας 5, Διαστάσεων 846x600x420 mm και χωρητικότητας 17 HU	217	ATHE N8994.2.3	—	—
218	Πρίζα ψηφιακού δικτύου, τύπου RJ 45,διπλή, κατηγορίας 5	218	ATHE N9500.1.4	—	—
219	Τηλεφωνική συσκευή επιτραπέζια με πληκτρολόγιο	219	ATHE N9501.2	—	—
220	Πρίζα τηλεόρασης τερματική χωνευτή	220	ATHE N9730.6	—	—
221	Καλώδιο ομοαξωνικό 75Ω	221	ATHE N9730.7	—	—
222	Κεραία T.V. VHF και UHF	222	ATHE N9730.9	—	—
223	Ενισχυτής σήματος κεραίας T.V.	223	ATHE N9730.2	—	—
224	Μεγαφωνική εγκατάσταση πλήρης	224	ATHE N8993.60	—	—
225	Εγκατάσταση συστήματος ασφαλείας πλήρης	225	ATHE N8993.80	—	—
226	Τηλεφωνικό κέντρο ψηφιακό αυτόματο Ψηφιακό αυτόματο, με συσκευή (κονσόλα) κέντρου, χωρητικότητας 3 γραμών δικτύου (ΟΤΕ) και 8 εσωτερικών γραμμών, χωρίς τις τηλεφωνικές συσκευές	226	ATHE N9502.6.1	—	—
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑ					
227	Ανελκυστήρας υδραυλικός έμμεσης ανάρτησης, προσώπων, ταχύτητας μέχρι 0,63 m/sec, Ικανότητας 1125 kg /15 ατόμων, διαστάσεων θαλάμου 1500 x 1700 mm, μέχρι 4 στάσεων	227	ATHE N9031.7.5	—	—
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ					
228	Εύκαμπτος επενδυμένος χαλκοσωλήνας Φ16x1.00 mm	228	ATHE N8041.2.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες »	√
229	Χαλκοσωλήνας εξωτ. διαμέτρου 22 mm πάχους τοιχώματος 0,90 mm	229	ATHE 8041.7.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες »	√

230	Χαλκοσωλήνας εξωτ. διαμέτρου 35 mm πάχους τοιχώματος 1,00 mm	230	ATHE 8041.9.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες »	√
231	Χαλκοσωλήνας εξωτ. διαμέτρου 54 mm πάχους τοιχώματος 1,00 mm	231	ATHE 8041.11.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-03-00 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες »	√
232	Βαλβίδα διακοπής (διακόπτης) ορειχάλκινη Διαμέτρου 1/2 ins	232	ATHE 8101.1	—	—
233	Θερμαντικό σώμα χαλύβδινο, εγχώριο, panel τύπου IV (4 πλάκες - 4 μαϊανδροί), αξονικού ύψους 600mm	233	ATHE N8532.4.4	—	—
234	Θερμαντικό σώμα χαλύβδινο, εγχώριο, panel τύπου IV (4 πλάκες - 4 μαϊανδροί), αξονικού ύψους 900mm	234	ATHE N8532.4.5	—	—
235	Θερμική μόνωση σωλήνων με αφρώδες πλαστικό υλικό Armaflex διαμέτρου Φ 1 ins	235	ATHE N8540.3	—	—
236	Θερμική μόνωση σωλήνων με αφρώδες πλαστικό υλικό Armaflex διαμέτρου Φ 1 1/2 ins	236	ATHE N8540.4	—	—
237	Θερμική μόνωση σωλήνων με αφρώδες πλαστικό υλικό Armaflex διαμέτρου Φ 2 1/2 ins	237	ATHE N8540.7	—	—
238	Συλλεκτοδιανομέας θερμικού κυκλώματος μοναυλικού συστήματος Κεντρικήςθερμάνσεως τεσσάρων κυκλωμάτων	238	ATHE 8603.3	—	—
239	Κυκλοφορητής νερού χαμηλής πίεσεως Παροχής από 9,00 έως & 12,00 m3/h	239	ATHE 8605.1.5	—	—
240	Καπνοδόχος διπλού τοιχώματος INOX με εσωτερική μόνωση 50mm εσωτερικής διαμέτρου 22cm	240	ATHE N8466.2	—	—
241	Εγκατάσταση λεβητοστασίου με χαλύβδινο λέβητα πλήρης, με λέβητα θερμαντικής ισχύος 100.000 kcal/h	241	N8693.1.3	—	—
242	Θερμοστάτης χώρου προοδευτικής λειτουργίας	242	ATHE 8647.2	—	—
243	Σύστημα αντιστάθμισης θέρμανσης	243	ATHE N8647.21	—	—

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

244	Καλώδιο βρόχου θωρακισμένο Διπολικό διατομής 2 X 1,5 mm2	244	ATHE N8767.2.1	—	—
245	Φωτιστικό ασφαλείας Φωτιστικό ασφαλείας κοινό	245	ATHE N8987.1	—	—
246	Κέντρο πυρανίχνευσης 4 ζωνών	246	ATHE N9531.4	—	—

247	Ανιχνευτής ιονισμού - καπνού	247	ATHE N9532.1	—	—
248	Ανιχνευτής θερμοδιαφορικός	248	ATHE N9532.2	—	—
249	Πατητό κομβίο συναγερμού	249	ATHE N9533.1	—	—
250	Ηλεκτρική σειρήνα συναγερμού	250	ATHE N9533.2	—	—
251	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός Γομώσεως 6 kg	251	ATHE 8201.1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 «Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου»	√
252	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, φορητός Γομώσεως 12 kg	252	ATHE 8201.1.3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 «Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου»	√
253	Πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα, φορητός Γομώσεως 6 kg	253	ATHE 8202.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 «Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου»	√
254	Πυροσβεστήρας κόνεως τύπου Ρα, αυτόματος, με κεφαλή sprinkler γομώσεως 12 kg	254	ATHE 8201.4.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 «Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου»	√
255	Πυροσβεστική φωλεά επίτοιχη ή χωνευτή με πλαστικό σωλήνα 15 m 1/2", Με ένα πυροσβεστικό κρουνό	255	ATHE N8204.2.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01 «Πυροσβεστικές φωλέες»	√
256	Σιδηροσωλήνες - Αγωγός από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο με ραφή, βαρέως τύπου ονομαστικής διαμέτρου Φ 1 1/2"	256	ΠΡΣ Η3.1.5	—	—
257	Σιδηροσωλήνες - Αγωγός από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο με ραφή, βαρέως τύπου ονομαστικής διαμέτρου Φ 2"	257	ΠΡΣ Η3.1.6	—	—
258	Σιδηροσωλήνες - Αγωγός από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο με ραφή, βαρέως τύπου ονομαστικής διαμέτρου Φ 3"	258	ΠΡΣ Η3.1.8	—	—
259	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 1 1/4" έως 2"	259	ΟΙΚ 77.67.02	—	—
260	Χρωματισμοί σωληνώσεων διαμέτρου από 2 1/2" έως 3"	260	ΟΙΚ 77.67.03	—	—
261	Κεφαλή καταιονισμού (springler)	261	ATHE N8209	—	—
262	Δίδυμο στόμιο πυρόσβεσης	262	ATHE N8208	—	—
263	Συσκευές ελέγχου και ασφάλειας δικτύου - Βάνες συρταρωτές, ορειχάλκινες, με σπείρωμα Φ 3"	263	ΠΡΣ Η5.3.8	—	—
264	Υδραυλικές βαλβίδες μονού θαλάμου, χυτοσιδηρές, PN 16 atm, ηλεκτρικής και χειροκίνητης λειτουργίας Φ 4"	264	ΠΡΣ Η6.1.1	—	—

265	Πυροσβεστικό συγκρότημα παροχής 52,00 m ³ /h με πίεση 12,5 bar και με ισχύ κινητήρα 31KW, αποτελούμενο από ηλεκτροκίνητη, πετρελαιοκίνητη, JOCKEY αντλία	265	ATHE N8210	—	—
266	Ανιχνευτής ροής	266	ATHE N8211.32	—	—
267	Εξοδος με το ανάλογο σ' αυτήν οριζόντιο συλλέκτη ή διανομέα θερμού ή ψυχρού νερού χρήσεως από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή Διαμέτρου διανομέα ή συλλέκτη 207/219 mm	267	ATHE 8601.4	—	—
268	Διάταξη δοκιμής με μανόμετρο	268	ATHE N8211.33	—	—
269	Φίλτρο νερού κοχλιωτό διαμέτρου 4 ins	269	ATHE N8611.1.9	—	—
270	Δεξαμενή πυρόσβεσης	270	ATHE N8210	—	—

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

271	Διανεμητές σταλακτηφόροι Φ 16 με αυτορυθμιζόμενους σταλλάκτες, αποστάσεων σταλλακτών 33 cm	271	ΠΡΣ-Η 8.2.3.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»	√
272	Σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE) ονομαστικής πίεσης 6atm. Ονομαστικής διαμέτρου Φ20	272	ΠΡΣ-Η1.1.2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»	√
273	Σωλήνας από πολυαιθυλένιο (PE) ονομαστικής πίεσης 6atm. Ονομαστικής διαμέτρου Φ32	273	ΠΡΣ-Η1.1.4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»	√
274	Σωλήνας από PVC ονομαστικής πίεσης 4 atm Φ100	274	ΠΡΣ-Η2.1.6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»	√
275	Στεγανό κουτί για προγραμματιστές, μεταλλικό. Διαστάσεων / πάχους (mm) 40X30X20/1,2	275	ΠΡΣ-Η9.2.14.1.1	—	—
276	Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Ηλεκτροβάνες ελέγχου άρδευσης, PN 10 atm, πλαστικές. Χωρίς μηχανισμό ρύθμισης ρύθμισης πίεσης, Φ1"	276	ΠΡΣ-Η9.1.1.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»	√
277	Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Οικιακός προγραμματιστής ρεύματος εξωτερικού χώρου. Ελεγχόμενες ηλεκτροβάνες: 4-6	277	ΠΡΣ-Η9.2.5.1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00 «Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων»	√
278	Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Πλαστικά φρεάτια ηλεκτροβανών 50X60 cm,	278	ΠΡΣ-Η9.2.13.4	—	—

	6 ηλεκτροβανών				
279	Συσκευές ελέγχου άρδευσης. Καλώδια τύπου E1VV-U (NYY) διατομής 10 x 1,5 mm ²	279	ΠΡΣ-Η9.2.15.6	—	—

Ακολουθούν οι Τεχνικές Προδιαγραφές των Οικοδομικών και των Η/Μ εργασιών. Για όποιες από τις παραπάνω Οικοδομικές και Η/Μ εργασίες και υλικά δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΕΤΕΠ ή ΠΕΤΕΠ, αυτές προδιαγράφονται σύμφωνα με τις παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Για την κάθε εργασία δε δίνεται στο τεύχος αυτό λεπτομερής περιγραφή ή κατασκευαστικά στοιχεία. Τα περιγραφικά στοιχεία περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα σχέδια και στα τιμολόγια.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει ή εκτελέσει κάποια εργασία, είτε αυτή αναφέρεται στο τεύχος των προδιαγραφών είτε όχι, με βάση τις λοιπές γνωστές προδιαγραφές και με όλους τους κανόνες της τεχνικής και της επιστήμης. Αν υπάρχουν ασάφειες στις επιμέρους προδιαγραφές ο Εργολάβος θα συνεννοηθεί με την Υπηρεσία Επίβλεψης, που με εντολή της θα ρωτήσει το Μελετητή για επιπλέον διευκρινήσεις.

Για όσες εργασίες δε δίνονται ειδικές προδιαγραφές στο τεύχος αυτό, ισχύουν όσα αναγράφονται στο τιμολόγιο, στην τεχνική περιγραφή του τεύχους της έκθεσης, στα σχέδια της μελέτης και σε άλλες γνωστές προδιαγραφές των Δημοσίων Υπηρεσιών. Για την ασφάλεια των εργαζομένων στα εργοτάξια, παρατίθεται ειδικό παράρτημα με την κείμενη Ελληνική Νομοθεσία.

Για τις τιμές εφαρμογής αναγράφονται τα παρακάτω:

- α) Τα πετρώδη και παρεμφερή υλικά που απαιτούνται, δηλαδή συγκεκριμένα οι χάλικες, η άμμος κ.λπ. θα ληφθούν από τις θέσεις που θα υποδειχθούν απ' τον Εργοδότη ή από οποιαδήποτε άλλη θέση, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία Επίβλεψης. Όλες οι μεταφορές των υλικών, βαρύνουν τον Εργολάβο.
- β) Κάθε επιμέτρηση και πληρωμή περιλαμβάνει πλήρη εκτέλεση με τα απαιτούμενα υλικά, όπως αναφέρεται στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και στις προδιαγραφές αυτές, για κάθε θέση που εκτελούνται τα έργα.

Επισημαίνεται ιδιαίτερος ότι τα πιστοποιητικά της κάθε παρτίδας κάθε είδους εξοπλισμού και υλικών που θα χρησιμοποιηθούν ή τοποθετηθούν στο έργο, θα υποβάλλονται στην Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν την τοποθέτηση τους.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 01 – ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ - ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ

1.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτού του άρθρου αποτελούν οι επιστρώσεις δαπέδων, η κατασκευή βιομηχανικού δαπέδου, αντισιδητικό ελαστικό παρέμβλημα μαρμάρινων βαθμίδων, Επίστρωση με συνθετικό τάπητα, ασφαλική συγκολλητική επάλειψη.

1.2 Υλικά

1.2.1 Βιομηχανικό δάπεδο

Οι προδιαγραφές είναι οι εξής:

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ ΕΛΟΤ EN 121 A1	ΠΡΟΤΥΠΟ
ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ Μήκος και πλάτος: - Η απόκλιση επί % της μέσης διάστασης (2 ή 4 πλευρών) κάθε πλακιδίου από τη διάσταση κατασκευής - Η απόκλιση επί % της μέσης διάστασης (2 ή 4 πλευρών) κάθε πλακιδίου από τη μέση διάσταση των 10 δοκιμίων (20-40 πλευρών)	$\pm 1,25$ $\pm 1,25$	ΕΛΟΤ EN 98
ΠΑΧΟΣ Η απόκλιση επί % του μέσου πάχους από το πάχος κατασκευής	± 10	ΕΛΟΤ EN 98
ΕΥΘΥΤΗΤΑ ΠΛΕΥΡΩΝ (καλής όψης) Η μέγιστη απόκλιση επί % από την ευθύτητα, σε σχέση με τις αντίστοιχες διαστάσεις κατασκευής	$\pm 0,50$	ΕΛΟΤ EN 98
ΠΙΣΤΟΤΗΤΑ ΓΩΝΙΩΝ Η μέγιστη απόκλιση επί %, σε σχέση με τις αντίστοιχες διαστάσεις κατασκευής	$\pm 1,50$	ΕΛΟΤ EN 98
ΕΠΙΠΕΔΟΤΗΤΑ Η μέγιστη απόκλιση επί %, από την επιπεδότητα: 1. Καμπυλότητα στο κέντρο σε σχέση προς τη διαγώνιο που υπολογίζεται από τις διαστάσεις κατασκευής 2. Καμπυλότητα στις πλευρές σε σχέση με τις αντίστοιχες διαστάσεις κατασκευής 3. Στρεβλότητα σε σχέση με τη διαγώνιο, που υπολογίζεται από τις διαστάσεις της κατασκευής	$\pm 0,50$ $\pm 1,50$ $\pm 0,80$	ΕΛΟΤ EN 98

ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	Τουλάχιστον 95% των πλακιδίων δεν πρέπει να έχουν ορατά ελαττώματα που μπορούν να αλλοιώσουν την εμφάνιση μεγάλου τμήματος της επιφάνειάς τους	
ΥΔΑΤΟΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΟΤΗΤΑ επί %	≤ 3	ΕΛΟΤ EN 99
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΚΑΜΨΗ (N/mm²)	Μέση τιμή ≥ 20	ΕΛΟΤ EN 100
ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΣΚΛΗΡΟΤΗΤΑ (κατά Mohs) Μη εφυσωμένα πλακίδια	≥ 6	ΕΛΟΤ EN 101
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΑΠΟΤΡΙΨΗ Αντοχή μη εφυσωμένων πλακιδίων σε έντονη απότριψη: όγκος αυλακώσεων σε mm ³	≤ 300	ΕΛΟΤ EN 102
ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΓΡΑΜΜΙΚΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΔΙΑΣΤΟΛΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΔΩΜΑΤΙΟΥ ΕΩΣ ΤΟΥΣ 100°C	$4 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ έως $8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	ΕΛΟΤ EN 103
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΘΕΡΜΙΚΟ ΣΟΚ	ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ	ΕΛΟΤ EN 104
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΠΑΓΕΤΟ	ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ	ΕΛΟΤ EN 202
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΧΗΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ οικιακής χρήσης και στα προσθετικά για το νερό κολυμβητικών δεξαμενών εκτός από τα απορρυπαντικά που περιέχουν υδροφθορικό οξύ και ενώσεις του	ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ	ΕΛΟΤ EN 106
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΟΞΕΑ ΚΑΙ ΒΑΣΕΙΣ (με εξαίρεση το υδροφθορικό οξύ και ενώσεις του)	ΑΠΑΙΤΕΙΤΑΙ	ΕΛΟΤ EN 106
ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ ΧΡΩΜΑΤΟΣ μετά από έκθεση σε ακτίνες U.V. (υπεριώδης ακτινοβολία)	-	DIN 51094

Λόγο της μεγάλης επιφάνειας τοποθέτησης βιομηχανικού δαπέδου ελαφρού τύπου θα προβλεφθούν αρμοί διακοπής ανά κατάλληλες αποστάσεις για την αποφυγή ρυγματώσεων. Στην θέση των αρμών θα τοποθετηθεί κατάλληλη μαστίχη.

1.2.2 Αντιολισθητικό ελαστικό παρέμβλημα μαρμάρινων βαθμίδων

Αντιολισθητικά ελαστικά προφίλ σκαλοπατιών χρησιμοποιούνται σε μαρμάρινες σκάλες σε εσωτερικούς ή εξωτερικούς χώρους για την αποφυγή ατυχημάτων λόγω ολισθηρότητας.

Είναι κατασκευασμένα από ειδική ποιότητα ελαστικού EPDM που έχει μεγάλη αντοχή σε ακραίες καιρικές συνθήκες, χημικά και καθαριστικά προϊόντα.

Παράγονται σε πολλές διαστάσεις και σχέδια για να καλύπτουν και τις πλέον απαιτητικές εφαρμογές. Υπάρχει ακόμα η δυνατότητα ειδικών κατασκευών

Τεχνικές Προδιαγραφές

Υλικό: EPDM - Σκληρότητα: 55-65 shore - Ειδ. βάρος: 1,3gr/cm³ - Εφελκυσμός: Πάνω από 200% - Χρώμα: Μαύρο ή άλλο με ειδική παραγγελία.

1.2.3 Επίστρωση με συνθετικό τάπητα τύπου Sportsol

Ελαστικός τάπητας, ιδανικός για γήπεδα αθλοπαιδιών μπάσκετ, βόλλεϋ, γυμναστική κλπ. Είναι υδατοπερατός και αν τοποθετηθεί πάνω σε υδατοπερατό ασφαλικό τάπητα ή κουίκ, η απορροή γίνεται μέσα από τη μάζα του όλου συστήματος ενώ αν η υπόβαση είναι ασφαλικός τάπητας κλειστού τύπου ή σκυρόδεμα, η απορροή γίνεται επιφανειακά λόγω των απαραίτητων κλίσεων της υπόβασης -από τον άξονα του γηπέδου προς τα άκρα (κλίση 0,5 %) ή από τη μία μεγάλη πλευρά προς την άλλη (κλίση 0,8 %)-. Μετά την κατασκευή της υπόβασης ακολουθεί η κατασκευή του χυτού συνθετικού τάπητα, ο οποίος αποτελείται από ελαστικούς κόκκους EPDM, που συνδέονται μεταξύ τους με πολυουρεθάνη.

Η κατασκευή περιλαμβάνει τα ακόλουθα στάδια.

- Πλήρης και επιμελημένος καθαρισμός της επιφάνειας,
- Ψεκασμός της επιφάνειας με primer πολυουρεθάνης για να επιτευχθεί έτσι σωστή πρόσφυση μεταξύ της επιφάνειας αυτής και του συνθετικού τάπητα,
- Κατασκευή συνθετικής επιφάνειας μίας στρώσης που αποτελείται από κόκκους ελαστικού EPDM με κοκκομετρική διαβάθμιση 1-4χιλ. που συνδέονται μεταξύ τους με πολυουρεθάνη. Το μίγμα αυτό αναμιγνύεται σε ειδικό μαλακτήρα και διαστρώνεται επιτόπου (χυτό) με ειδικό μηχάνημα (finisher με θερμαινόμενη παλινδρομική πλάκα) στο επιθυμητό ύψος 10χιλ. Το πάχος διάστρωσης του υλικού μπορεί να ποικίλλει ελαφρά ώστε να καλύπτει τις τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας.
- Η γραμμογράφηση των γηπέδων γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Γ.Γ.Α. με λευκές ή έγχρωμες γραμμές πάχους 50χιλ. με χρώματα πολυουρεθάνης συμβατά με την συνθετική επιφάνεια του τάπητα και ανθεκτικά στην χρήση και την υπεριώδη ακτινοβολία.

1.2.4 Ασφαλική συγκολλητική επάλειψη

Κατασκευή μιας στρώσης ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης επί ασφαλικής στρώσης ή επί σκυροδέματος (π.χ. προστασίας μεμβρανών στεγανοποίησης τεχνικών στέψης), με ασφαλικό διάλυμα τύπου ME-5 ή καθαρή άσφαλτο ή ασφαλικό γαλάκτωμα ταχείας διάσπασης, ο καθορισμός του οποίου θα γίνει από τον Ανάδοχο, θα υπόκειται όμως στην έγκριση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Η εκτέλεση της εργασίας θα υλοποιηθεί σύμφωνα με την Π.Τ.Π. ΑΣ-12, Α-201 και Α203 του ΥΠΕΧΩΔΕ

Η πληρωμή του Αναδόχου για την κατασκευή (εργασία και υλικά) πλήρους ασφαλικής συγκολλητικής επάλειψης, θα γίνει με την ανά τετραγωνικό μέτρο προσφερθείσα τιμή κατόπιν επιμέτρησης, όπως περιγράφεται πιο πάνω και περιλαμβάνει κάθε δαπάνη που αναφέρεται στις σχετικές παραγράφους της Π.Τ.Π. ΑΣ-12, Α-201 και Α203 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.

Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας και μεταφοράς όλων των υλικών επί τόπου του έργου, όπως άσφαλτος, καθαρό πετρέλαιο, αντιυδροφίλο παρασκεύασμα κλπ, μετά των φορτοεκφορτώσεων, χαμένου χρόνου φορτοεκφορτώσεων και σταλίας μεταφορικών μέσων, η δαπάνη θέρμανσης της ασφάλτου ή παρασκευής του ασφαλικού διαλύματος (θέρμανση, ανάμιξη, αποθήκευση, φύλαξη κλπ.), η δαπάνη καθαρισμού της επιφάνειας, που πρόκειται να επικαλυφθεί με συγκολλητική επάλειψη, με αυτοκίνητη βούρτσα και τα χέρια, η δαπάνη μεταφοράς και διάχυσης του ασφαλικού διαλύματος ή ασφάλτου ή ασφαλικού γαλακτώματος με αυτοκίνητο διανομέα ασφάλτου

(FEDERAL) με την ενδεχόμενη επαναθέρμανση του διαλύματος ή της ασφάλτου πριν από τη διάχυση, όπως και κάθε άλλη απαιτούμενη δαπάνη (εργασία και υλικά) για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της υπόψη εργασίας σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.

1.2.5 Etalbond

Διαστάσεις panels

Πάχος φύλλων αλουμινίου : 3 mm

Βάρος panel : 5,60 kgr/m²

Τυποποιημένα πλάτη : 800, 1000, 1250, 1500 mm

Τυποποιημένο μήκος : 3200 .έως 8000 mm

Πλήθος panels / τυποπ. δέμα : 38 τεμ.

Βάρος τυποποιημένου δέματος : 1000 kgr

Ανοχές διαστάσεων panels

Πάχος panel : $\pm 0,20$ mm

Πλάτος panel: -0,00, +0,20 mm

Μήκος panel : -0,00, +4,00 mm

Διαφορά διαγωνίων : 3,00 mm

Μηχανικά χαρακτηριστικά

Αντοχή σε εφελκυσμό Rm: < 158 N/mm²

Όριο διαρροής Rp0,2: <130 N/mm²

Επιμήκυνση A5 : <7%

Μέτρο ελαστικότητας : 70.000 N/mm²

Κράμα

Κράμα : 3105 H42

Χαρακτηριστικά βαφής επιφάνειας

Προβάλλουσα επιφάνεια (βαφή τύπου λάκας) : PVDF 3 στρώσεων 70% KYNAR-500

Συμπεριφορά στη μεταβολή θερμοκρασίας

Άριστη συμπεριφορά σε θερμοκρασίες από -50oC έως +80oC

Γραμμική διαστολή : Για διαφορά 100oC, έχουμε 2,3 mm ανά μέτρο μήκους

Θερμομονωτικές ιδιότητες

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ_{pe} : 0,29 W/moK

Αντοχή στη φωτιά

Ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις DIN 4102/B2, B.S.και I.S.O.

Ηχομονωτικές ιδιότητες

Συντελεστής σταθμισμένης ηχομείωσης 25 dB

Προστασία προβάλλουσας επιφάνειας

Η προβάλλουσα επιφάνεια, επικαλύπτεται με ένα αυτοκόλλητο film, ώστε κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας και της τοποθέτησης να προστατεύεται από τραυματισμούς.

1.2.6 Κατασκευή αυτοεπιπεδούμενου αντλιοσθηρού δαπέδου

1. Διάνοιξη των ρωγμών με σβουράκι και πλήρωσή τους με ρητινοκονίαμα (εάν υπάρχουν).
2. Τρίψιμο όλης της επιφάνειας με ειδικές περιστροφικές μηχανές, για απομάκρυνση επιφανειακών ρύπων.
3. Αγρίεμα και απομάκρυνση, της χωρίς συγκόλληση και συνοχή, επιφανειακής στρώσης του σκυροδέματος με ειδική μηχανή εγχάραξης του beton καθέτου περιστροφής (φρέζα VON ARX VA 30, βάρους 300 kg) ή σφαιριδιοβολή, για τέλεια αγκύρωση του εποξειδικού κονιάματος.
4. Απομάκρυνση της σκόνης και των υπολειμμάτων καθαρισμού με ισχυρές αναρροφητικές μηχανές.
5. Τοποθέτηση με ρολό, της αυτούσιας εποξειδικής ρητίνης STARCEMENT 5/A, με κατανάλωση 0,25 kg/m², ως ενισχυτικό πρόσφυσης (primer). Σε περίπτωση ανώμαλου υποστρώματος , Προτείνεται η χρήση με σπάτουλα, της εποξειδικής ρητίνης DUROGLASS P2 Primer και Επίταση χαλαζιακής άμμου 0,2-0,4 mm έως κορεσμού, για εξίσωση.
6. Τοποθέτηση με οδοντωτή σπάτουλα, της αυτοεπιπεδούμενης, έγχρωμης εποξειδικής ρητίνης DUROGLASS P5/2 ενισχυμένης με χαλαζία 0,1 – 0,5 mm, σε αναλογία 1:1-1,5 κατά βάρος, με Συνολική κατανάλωση 3,35 kg/m² (για πάχος 2,0mm) ή 5,15 kg/m² (για πάχος 3,0 mm). Αμέσως μετά, πέρασμα με οδοντωτό ρολό, για απελευθέρωση του εγκλωβισμένου αέρα . Ο Έλεγχος του πάχους της επίστρωσης [ε.β. της αυτοεπιπεδούμενης ρητίνης : 1,8 (kg/m²/mm)], Γίνεται με διαπίστωση των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν (ρητίνες & αδρανή).Σημείωση: Σε περίπτωση ύπαρξης μόνιμης υγρασίας στο υπόστρωμα, κατά την διάρκεια της κατασκευής Των ρητινικών δαπέδων, είναι απαραίτητη η χρησιμοποίηση του ειδικού για υγρές και υπο αρνητική Πίεση επιφάνειες, οικολογικού εποξειδικού ρητινοκονιάματος DUROGLASS FU BIANCO TIX.

1.2.7 ανάγλυφο χυτό μωσαϊκό

Οι πρώτες ύλες για την κατασκευή μωσαϊκών δαπέδων είναι το τσιμεντοκονίαμα από λευκό τσιμέντο ελληνικού τύπου και οι μαρμαροψηφίδες, δηλαδή μικρά κομμάτια μαρμάρου που μπορούν να προέρχονται από υπολείμματα της επεξεργασίας του μαρμάρου. Ως εκ τούτου λοιπόν, ένα από τα βασικά πλεονεκτικά γνωρίσματα του μωσαϊκού είναι ότι δίνει τη δυνατότητα να αξιοποιηθούν οι φύρες ενός ακριβού υλικού όπως είναι το μάρμαρο. Οι ψηφίδες του μαρμάρου επιλέγονται συνήθως ώστε

να δίνουν ένα συγκεκριμένο αισθητικό αποτέλεσμα. Οι διαστάσεις τους κυμαίνονται από 1,5 έως 7 εκ ενώ μπορούν να ενσωματωθούν και μεγαλύτερα κομμάτια μαρμάρου.

Το πάχος του μωσαϊκού δαπέδου κυμαίνεται από 2.5 έως 3.5 εκατοστά. Παρόλο που το αποτέλεσμα είναι ενιαίο χωρίς αρμούς, εντούτοις ανά 15-25 τ.μ πρέπει να κατασκευάζονται αρμοί διαστολής για να παραλαμβάνουν τις αυξομειώσεις από τις αλλαγές στη θερμοκρασίας. Το υλικό πλήρωσης των αρμών διαστολής είναι συνήθως μπρούτζινες ή αλουμινένιες λάμες με ελάχιστο πάχος 3 χιλ.

Μετά την τοποθέτηση του τσιμεντοκονιάματος και των ψηφίδων και αφού στεγνώσει και στερεοποιηθεί το δάπεδο ακολουθεί το τρίψιμο, η λείανση και τελικά η στίλβωση της τελικής επιφάνειας του δαπέδου.

Σημαντικά πλεονεκτήματα είναι η μεγάλη μηχανική αντοχή και η μικρή παραμόρφωση, αν και με το πέρασμα των χρόνων κάποιες ψηφίδες μπορεί να αποκολληθούν από το δάπεδο. Επίσης το μωσαϊκό παρουσιάζει πολύ καλή πρόσφυση με το υπόστρωμα του σκυροδέματος. Το μωσαϊκό δάπεδο έχει εξαιρετική αντοχή στην υγρασία, είναι αδιαπέραστο από το νερό και για αυτό έχει χρησιμοποιηθεί εκτεταμένα σε δάπεδα λουτρών. Τέλος, ο καθαρισμός του μωσαϊκού είναι πολύ εύκολος.

1.3 Δείγματα

Θα προσκομισθούν δείγματα από κάθε τύπο υλικών για έγκριση. Τα δείγματα θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου και όλες τις διαθέσιμες τεχνικές πληροφορίες του κατασκευαστή ή παραγωγού τους. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την διενέργεια ελέγχων και δοκιμών στα προτεινόμενα υλικά, οπότε ο εργολάβος υποχρεούται να προμηθεύσει τα απαραίτητα δοκίμια.

Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμένουν αναλλοίωτα μέχρι να ενσωματωθούν στο έργο.

1.4 Εργασία – Προφυλάξεις

Οι εργασίες των επενδύσεων-επιστρώσεων θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης Εφαρμογής, την Τεχνική Περιγραφή και τους Πίνακες τελειωμάτων χώρων.

Οι εργασίες επενδύσεων-επιστρώσεων θα κατασκευασθούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ακολουθούν. Πριν από την έναρξη κάθε εργασίας θα κατασκευασθούν δείγματα 2 m² που θα περιλαμβάνουν όλα τα επί μέρους στοιχεία της εργασίας και θα είναι τελειωμένα, όπως η παραδοτέα εργασία, προκειμένου να ελεγχθούν και εγκριθούν από τον Επιβλέποντα. Εργασίες κατώτερες από τα εγκεκριμένα δείγματα δεν θα γίνονται δεκτές.

Δάπεδα ελαττωματικά που αποκλίνουν από τις προδιαγραφές αυτές, κούφια, ρηγματωμένα, σαθρά και εύθρυπτα, με πλάκες που δεν είναι πλήρως κολλημένα, με φυσαλίδες αέρα, ζαρώματα, στρεβλώσεις και ελαττωματικούς γενικά αρμούς, εσφαλμένες κλίσεις κ.λπ. δεν θα γίνονται δεκτά σύμφωνα με τους γενικούς όρους.

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα ώστε κάθε διαδοχική στρώση υπόβασης, υποστρώματος και δαπέδου να είναι επίπεδη, ομαλή, γερή, χωρίς ρηγματώσεις, σαθρά, κενά (κούφια) και να παρέχει τις

επιθυμητές αντοχές στην κυκλοφορία. Υποστρώματα με ελαττώματα θα καθαιρούνται και θα αντικαθίστανται.

Τα δάπεδα θα είναι απολύτως οριζόντια ή θα παρέχουν τις επιθυμητές κλίσεις.

Όλα τα δάπεδα μετά το πέρας των εργασιών δαπεδόστρωσης θα καθαρίζονται, θα γυαλίζονται και θα προφυλάσσονται κατάλληλα μέχρι την παράδοση του έργου.

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα για την οριζοντιότητα ή τη δημιουργία των απαιτούμενων κλίσεων, τη σωστή και χωρίς ρηγματώσεις πήξη των κονιοδεμάτων της υπόβασης και την απόδοση γερής, τραχείας αλλά ομαλής και επίπεδης επιφάνειας, έτοιμης να δεχθεί τα τελειώματα των δαπέδων του έργου. Οι επενδύσεις θα φθάνουν μέχρι το προβλεπόμενο από τη μελέτη ύψος.

Πριν από την έναρξη κάθε εργασίας θα κατασκευαστεί δείγμα επένδυσης 2 m² για έγκριση από τον Επιβλέποντα. Το δείγμα θα περιλαμβάνει όλα τα αντιπροσωπευτικά στοιχεία και λεπτομέρειες της επένδυσης από το δάπεδο μέχρι το τελικό ύψος.

Θα γίνει πλήρης χάραξη της αρχής των αρμών κάθε επένδυσης, έτσι ώστε στην αρχή και στο τέλος της επένδυσης να προκύπτουν ισομεγέθη πλακίδια. Οι αρμοί θα είναι παράλληλοι προς τις κύριες διαστάσεις της επιφάνειας που θα επενδυθεί και πάντοτε κατακόρυφοι και οριζόντιοι, εκτός αν στα εγκεκριμένα σχέδια προβλέπεται διαφορετικά. Επίσης, θα ληφθούν υπόψη όλα τα στοιχεία του έργου που πρόκειται να ενσωματωθούν στους επενδυόμενους τοίχους έτσι ώστε να συνδυαστούν με τους αρμούς της επένδυσης και να προκύψει αισθητικά και τεχνικά άρτιο αποτέλεσμα.

Πριν από την κατασκευή της επένδυσης θα ελέγχονται οι επιφάνειες που πρόκειται να επενδυθούν και θα υφίστανται την κατάλληλη επεξεργασία έτσι ώστε να είναι επίπεδες, ομαλές, καθαρές, γερές, και τραχείες. Εφόσον χρησιμοποιηθούν ειδικά συγκολλητικά υλικά, η προεργασία των επιφανειών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών αυτών. Οι επιφάνειες που θα επενδυθούν θα πρέπει να έχουν τελειώσει τουλάχιστον 4 εβδομάδες πριν.

Οι επικολλούμενες πλάκες θα πρέπει να έχουν υγρανθεί ώστε η πήξη της κόλλας ή του κονιάματος να είναι ομαλή. Επίσης θα πρέπει να υγρανθούν και τα οικοδομικά στοιχεία στα οποία θα επικολληθούν επενδύσεις.

Όλες οι ακμές κοπής πλακών θα είναι ίσες και ομαλές και θα λειαίνονται, έτσι ώστε να εφαρμόζουν με ακρίβεια γύρω από τα διάφορα εμπόδια (κουτιά, αναμονές, κ.λ.π.) και να είναι ομοεπίπεδες με αυτά.

Η διάνοιξη οπών και η κοπή τμημάτων των πλακών θα γίνεται αποκλειστικά με μηχανικά ηλεκτροκίνητα εργαλεία.

Οι πλάκες θα επικολλούνται πάντοτε σε όλη τους την επιφάνεια με φρέσκα κονιάματα και κόλλες των οποίων η πήξη δεν έχει αρχίσει ακόμα. Πλάκα "κούφια" θα αποκολλούνται και θα επανατοποθετούνται σωστά.

Οι πλάκες θα επικολληθούν με την αντίστοιχη κόλλα η οποία θα πρέπει να καλύπτει όλη την επιφάνεια των πλακών και να μην έχει πάχος μεγαλύτερο από 3 mm. Μεταξύ των πλακών θα αφεθούν αρμοί 4 mm απόλυτα ευθυγραμμισμένοι και ισοπαχείς, κατακόρυφα και οριζόντια.

Οι αρμοί μεταξύ των πλακών θα γεμίζουν μια εβδομάδα μετά το πέρας της επένδυσης.

Εφόσον χρησιμοποιηθούν ικριώματα αυτά θα είναι αυτοφερόμενα, θα ανταποκρίνονται στους κανονισμούς ασφαλείας και δεν θα στηρίζονται στις γειτονικές κατασκευές ή τον επενδυόμενο τοίχο.

θα ληφθούν όλα τα μέτρα για την ομαλή και υπό κανονικές συνθήκες πήξη των κονιαμάτων, της κόλλας και των υλικών αρμολόγησης των επενδύσεων.

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα προστασίας των επιστρώσεων και επενδύσεων ώστε αυτές να παραδοθούν σε άριστη κατάσταση. Πλάκες σπασμένες, ρηγματωμένες, λεκιασμένες, ξεφλουδισμένες κλπ., δεν θα γίνονται δεκτά.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος, πριν από την κατασκευή των επενδύσεων, να αποτυπώσει με λεπτομέρεια τις περιοχές που θα τοποθετηθούν και εφόσον, λόγω παρεκκλίσεων στο στάδιο της κατασκευής, επιβάλλεται τροποποίηση στις διαστάσεις ή κατασκευαστικές λεπτομέρειες, οφείλει να συντάξει και να υποβάλει για έγκριση στον Επιβλέποντα Μηχανικό, κατασκευαστικά σχέδια προσαρμοσμένα στην κατάσταση που δημιουργήθηκε από την κατασκευή.

Όλοι οι αρμοί θα είναι ίσοι και θα εφαρμόζουν απόλυτα. Σφηνώματα, γεμίσματα και παραμορφώσεις δεν θα γίνονται δεκτές. Όλες οι βίδες και λοιπά μεταλλικά στοιχεία (φυράμια, κλπ.) θα είναι χωνευτά και αφανή. Οι κόλλες θα επαλείφονται ομοιόμορφα και οι επιφάνειες θα παρουσιάζονται επίπεδες. Ξεχειλίσματα, νερά, ανωμαλίες και κυματισμοί δεν θα γίνονται δεκτά. Η λειτουργία των ίδιων των κατασκευών αλλά και των διαφόρων μερών τους (συρτάρια, φύλλα κλπ.) θα είναι ευχερής και αθόρυβη.

Οι με εντορμίες συναρμογές θα γίνονται με μεγάλη ακρίβεια. Οι τομές των γωνιών που κατασκευάζονται με φαλτσογωνία θα είναι σωστές γεωμετρικά ανελλιπείς και με συναρμογή τέλεια.

1.5 Ανοχές

α. Επιστρώσεις δαπέδων

Απόκλιση από την στάθμη σχεδιασμού σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας των δαπέδων το πολύ ± 10 mm.

Απόκλιση μεταξύ δύο οποιωνδήποτε σημείων του δαπέδου που απέχουν μεταξύ τους 6,00 m το πολύ 5 mm.

Απόκλιση κάτω από οριζόντιο κατά οποιαδήποτε διεύθυνση κανόνα 3,00 m το πολύ 3mm.

Όπου απαιτούνται κλίσεις ο παραπάνω κανόνας τοποθετείται κεκλιμένος κατά την προδιαγραφείσα κλίση.

β. Επενδύσεις τοίχων

Κατακορυφότητα, ευθυγραμμία κ.λ.π. : 1‰.

Επιπεδότητα, απόκλιση : όχι μεγαλύτερη από 3 mm ελεγχόμενη με κανόνα 3 m τοποθετημένο σε οποιαδήποτε κατεύθυνση.

Τα κουτιά των διακλαδώσεων των διακοπών των ρευματοδοτών και των λοιπών Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένα σε σχέση με τις τελειωμένες επιφάνειες των επενδύσεων με ανοχή εσοχής μόνο 2 mm. Απαγορεύεται να εξέχουν. Αν διαπιστωθεί ότι η τοποθέτηση τους δεν είναι σωστή θα καθαιρούνται και θα επανατοποθετούνται προκειμένου να έχουν την επιθυμητή θέση και την απαιτούμενη επιπεδότητα.

1.6 Τρόπος Επιμέτρησης

Οι επιστρώσεις και επενδύσεις επιμετρώνται όπως ορίζεται στο Τιμολόγιο.

1.7 Αντικείμενο Πληρωμής

Στις τιμές μονάδας όλων των επιστρώσεων περιλαμβάνεται και ο προσεκτικός καθαρισμός των επιφανειών που πρόκειται να επιστρωθούν από τη σκόνη, τις λιπαρές ουσίες, τα κονιάματα, επιχρίσματα κ.λπ. έστω και αν αυτά έχουν προσκολληθεί στέρεα σ' αυτά, καθώς και ο καθαρισμός μετά την ολοκλήρωση της εργασίας.

Στις τιμές μονάδας επιστρώσεων και επενδύσεων με πλάκες περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των πλακών με τα ειδικά τεμάχια και τα υλικά των κονιαμάτων, η παρασκευή των κονιαμάτων, ο καθαρισμός, η διαβροχή των επιφανειών, η τοποθέτηση των πλακών στο νερό πριν από την χρησιμοποίησή τους, η εφαρμογή των πλακών και το αρμολόγημα. Περιλαμβάνεται επίσης η διάνοιξη οπών για το πέρασμα σωληνώσεων κλπ. και η κοπή των πλακών για την προσαρμογή τους με τα είδη υγιεινής κλπ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 02 – ΘΥΡΕΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

1.1 Αντικείμενο

Πόρτα Πυρασφαλείας, μονό ή διπλό φύλλο, σύμφωνα με την τελευταία Ευρωπαϊκή οδηγία fi proofdoors εκ νέου , EN1634-1 , φύλλα πάχους 51 mm. Πόρτα - φύλλα του τύπου σάντουιτς , κατασκευασμένα από γαλβανισμένο φύλλο μετάλλου, και την εσωτερική liment fulfi από fi επίπληξη θερμική και τη χρηστή μονωτικό υλικό με βάση εξόρυξης fi Bres , 150 KG / M3 πυκνότητα, και 2 βίδες ασφαλείας κατά τη πίσω πλευρά. Το πλαίσιο είναι κατασκευασμένο από ψύχονται απο έλασης λαμαρίνα, πάχους 1,5 MM με ρυθμιζόμενους μεντεσέδες . Υπάρχουν δύο τρύπες για τη στήριξη και είναι εφοδιασμένη με θερμοδιογκούμενες ταινίες περιμετρικά. Το πλάτος του πλαισίου είναι 98 χιλιοστά για την ισχυρή στήριξη της . Συνοδεύόμενη από την ίδια πλευρά πάνω μέρος και κάτω μέρος πλευρά, έτσι ώστε να έχουν τη ικανότητα να τοποθετούνται με δεξιά ή αριστερά το άνοιγμα. Δύο αγκύρια που φέρει ρυθμιζόμενους μεντεσέδες που παρέχονται, όταν ένας εξ αυτών έχει την ικανότητα να αυτορυθμίζεται, έτσι ώστε να λειτουργεί επίσης και ως μηχανισμός επαναφοράς. Κλειδαριά εξ 'ολοκλήρου χαλύβδινη με χερούλια και επιστόμια, fi επίπληξη , σύμφωνα με το πρότυπο DIN 18273 FS. Η κλειδαριά προστατεύονται εσωτερικά και εξωτερικά από τον αμίαντο πάχους 10mm. Οι θύρες πυρασφαλείας βάφονται με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος RAL 7035 σαγρέ (γκρι) ή σε άλλο χρώμα. Ειδικώς για την πόρτα δίφυλλη fi επίπληξη, μετά απαιτούν ένα μηχανισμό προτεραιότητας κλεισίματος των φύλλων μπορεί να παρέχεται. Το διπλό φύλλο πόρτας εφοδιάζεται με ένα μηχανισμό με αυτόματη oor fi και την οροφή μάνδαλα κατασκευασμένα από χάλυβα, έτσι ώστε το φύλλο XED ημι- fi μπορεί να ακινητοποιείται σε κλειστή θέση με ασφάλεια. Μπορεί να καλυφθεί και μπάρα πανικού για τις μονές πόρτες των φύλλων, καθώς και για τις δίφυλλες πόρτες, για ένα ή αμφότερα από τα φύλλα . Περαιτέρω, η τοποθέτηση των ηλεκτρομαγνητών προβλέπεται (fi oor ή τοίχου) που θα ακινητοποιούν τα φύλλα της πόρτας σε ανοικτή θέση. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα τοποθέτησης υδραυλικού επαναφορά μηχανισμού σε περίπτωση μαζικής χρήσης. Οι πόρτες επίπληξη fi συνοδεύεται από όλα τα νομικά πιστοποιητικά, μετά από τεστ που πραγματοποιήθηκαν σε ευρωπαϊκό εργαστήριο, LAPI στην Ιταλία, και Arplus LGAI στην Ισπανία, σύμφωνα με την τελευταία Ευρωπαϊκή οδηγία EN1634-1

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 03 – ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ

1.1 Αντικείμενο

- Αντικείμενο αυτού του άρθρου αποτελούν όλες οι μεταλλικές κατασκευές στο έργο, δηλαδή οι ανοξείδωτοι χειρολισθήρες, τα σιδηρά κιγκλιδώματα, τα στοιχεία από σιδηροδοκούς ή κοιλοδοκούς, τα κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες, το σύστημα στέγασης υπαίθριου στεγάστρου – υποστέγου,
- Περιλαμβάνονται επίσης οι διατάξεις και οι όροι με τους οποίους θα εκτελεσθούν όλες οι εργασίες σιδηρών κατασκευών, οι προδιαγραφές των υλικών και των τρόπων κατασκευής και επιφανειακής προστασίας, καθώς και οι απαιτούμενοι έλεγχοι της ποιότητας των υλικών και της εργασίας.

1.2 Υλικά

Τα υλικά που προσκομίζονται και χρησιμοποιούνται στο έργο πρέπει γενικά :

Να είναι καινούρια και σύμφωνα με τις ποιότητες, που προδιαγράφονται στη μελέτη και στις παρούσες προδιαγραφές,

Να βρίσκονται σε άριστη κατάσταση, χωρίς ελαττώματα, κακώσεις και παραμορφώσεις.

Οι ανοχές τους και τα περιθώρια των κρίσιμων διαστάσεων, που επηρεάζουν τη συναρμογή των συνδεομένων μελών για κάθε κατηγορία τελειότητας συναρμογής, πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα της προηγούμενης παραγράφου ή με τα σχετικά πρότυπα AN5 ή άλλα εγκεκριμένα πρότυπα, που ισχύουν για παρόμοια έργα. Οι ανοχές διαστάσεων και τα επιτρεπόμενα όρια πρέπει να φαίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια που θα συντάσσει ο Εργολάβος.

Ιδιαίτερα επισημαίνεται η ανάγκη εξασφάλισης των προδιαγραφόμενων ποιοτήτων στις συνδέσεις των μεταλλικών μερών μιας σιδηροκατασκευής.

Τα ηλεκτρόδια για τις συγκολλήσεις πρέπει να είναι ποιοτικά κατάλληλα για τον τύπο των συγκολλήσεων στις οποίες θα χρησιμοποιηθούν. Εάν δεν είναι "βασικά", πρέπει να είναι τελείως απαλλαγμένα από υγρασία πριν από τη χρήση.

1.3 Κατασκευή και κατεργασία

1.3.1 Γενικά

Τα μεταλλικά στοιχεία πρέπει να κατασκευάζονται στο εργοστάσιο (μηχανουργείο) και να μεταφέρονται στο έργο έτοιμα για τοποθέτηση.

Όλες οι σιδηρουργικές εργασίες θα εκτελεσθούν με τη μεγαλύτερη ακρίβεια και όλους τους κανόνες της τέχνης, σύμφωνα προς τις περιγραφές και τα χορηγούμενα σχέδια λεπτομερειών, προς τα οποία ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί απόλυτα. Καμιά σιδηρουργική εργασία δεν θα κατασκευάσει ο Εργολάβος εάν δε ζητήσει προηγουμένως και λάβει έγκαιρα από την επίβλεψη τα απαιτούμενα σχέδια και οδηγίες.

Σε περίπτωση αποκλίσεων από την κατασκευή σε τρόπο που να επιβάλλεται τροποποίηση σε κατασκευαστικές λεπτομέρειες ή τυπικές διατομές, οφείλει ο Εργολάβος να συντάξει και υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση κατασκευαστικά σχέδια λεπτομερειών.

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα κατασκευασθούν σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα για τέτοιου είδους εργασίες. Στο συμφωνητικό ανάθεσης των εργασιών από τον Εργολάβο στον κατασκευαστή, πρέπει να περιλαμβάνεται ρητός όρος που θα επιτρέπει σε οποιαδήποτε ημέρα και ώρα την επίσκεψη του Επιβλέποντα Μηχανικού στο εργοστάσιο κατασκευής, καθώς και την παροχή από τον κατασκευαστή κάθε σχετικής πληροφορίας προς αυτόν.

Οι συνδέσεις των μεταλλικών στοιχείων μεταξύ τους, εάν δεν παρουσιάζονται διαφορετικά στα σχέδια, θα γίνονται με συγκόλληση η οποία θα καθορίζεται από την Επίβλεψη ανάλογα με το είδος της κατασκευής, την επιθυμητή αντοχή και την εμφάνιση της.

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν από διπλωματούχους συγκολλητές σύμφωνα με τα Γερμανικά ή τα Βρετανικά εθνικά πρότυπα και θα υποβληθούν δείγματα και λοιπές αποδείξεις ποιότητας και αντοχών από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, θα λαμβάνεται δε ιδιαίτερη μέριμνα ώστε τα συγκολλούμενα τμήματα να μην προκαλούν αλλοίωση των συστατικών και γενικά των ιδιοτήτων των συγκολλουμένων τμημάτων. Οι διάφορες ανωμαλίες των συγκολλήσεων θα τροχίζονται με προσοχή σε τρόπο ώστε οι συγκολλούμενες επιφάνειες να είναι συνεχείς, κανονικές και να μη παρουσιάζουν ούτε τον παραμικρό κρατήρα ή διόγκωση.

Όλες οι συνδέσεις διατομών υπό γωνία θα γίνονται κατά τη διχοτόμο είτε με ηλεκτροσυγκόλληση είτε με ειδικά τεμάχια. Ορατά ματίσματα διατομών (τσοντάρισμα) δεν θα γίνονται δεκτά αν τα μήκη των διατιθέμενων στο εμπόριο διατομών επαρκούν για το μήκος της υπόψη κατασκευής, έστω και αν έχουν εκτελεσθεί με ακρίβεια.

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδερένιων κατασκευών πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση κατά τη στήριξη.

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα υποστούν καθαρισμό, αντισκωριακή προστασία και χρωματισμό.

Τα μεταλλικά στοιχεία που προβλέπεται να γαλβανισθούν, θα γαλβανίζονται εν θερμώ μετά την πλήρη κατασκευή τους. Όταν συγκολλούνται ήδη γαλβανισμένα στοιχεία (π.χ. γαλβ. σιδηροσωλήνες), οι επιφάνειες που θίγονται θα γαλβανίζονται ξανά εν ψυχρώ.

Οι ηλεκτροστατικά βαμμένες εξωτερικές επιφάνειες θα πρέπει να προστατεύονται με αυτοκόλλητη μεμβράνη διαφορετικού χρώματος που θα μπορεί να παρέχει προστατευτική επικάλυψη. Για εσωτερικές χρήσεις η προστασία θα γίνεται με χαρτί.

Θα κατασκευασθούν δείγματα των εργασιών σύμφωνα με τις υποδείξεις του Επιβλέποντος Μηχανικού και τα εγκεκριμένα σχέδια.

Δοκιμές αντοχών και λοιποί έλεγχοι θα διενεργούνται σύμφωνα με τις εντολές παρουσία του Επιβλέποντος Μηχανικού.

Τα επιλεγόμενα υλικά θα είναι συμβατά μεταξύ τους, ώστε να αποφεύγεται το γαλβανικό φαινόμενο ή διαβρώσεις σε συναρμογές υλικών από ροή νερού ή άλλες επιβλαβείς αλληλεπιδράσεις, διαφορετικά θα τοποθετούνται κατάλληλα παρεμβύσματα.

Θα λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας των τελειωμένων κατασκευών από άλλες επόμενες εργασίες.

Μεταλλικές κατασκευές που έχουν ετοιμασθεί στο εργοστάσιο θα προσκομίζονται χρωματισμένες με τα κατάλληλα αντισκωριακά αστάρια και προστατευμένες όπως στην προηγούμενη παράγραφο και θα τελειώνονται αφού ενσωματωθούν στο έργο.

Οι πιο πάνω όροι κατασκευής των σιδηρουργικών εργασιών έχουν εφαρμογή και για όλα τα στοιχεία και όλες τις θέσεις κατασκευής.

1.3.2 Εργασίες κοπής και ευθυγράμμισης

Ο μορφοχάλυβας χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα (κοινός) πρέπει να κόβεται με φλόγα, ψαλίδια ή πριόνια. Η κοπή με φλόγα άλλων υλικών, εκτός μορφοχάλυβα χαμηλής περιεκτικότητας, θα επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Μηχανικού, η δε μέθοδος κοπής πρέπει να φαίνεται στα Σχέδια του Εργολάβου. Η φλόγα δεν πρέπει να υπερθερμαίνει το παρακείμενο μέταλλο κατά την κοπή.

Για την καθοδήγηση της φλόγας πρέπει να χρησιμοποιείται εγκεκριμένος μηχανικός οδηγός.

Οι επιφάνειες κοπής με φλόγα πρέπει να υφίστανται κατεργασία μέχρι να αποκαλυφθεί το υγιές μέταλλο με κοπίδι, σβουράκι ή τορνάρισμα.

Όλες οι ακμές επιφανειών κοπής πρέπει να είναι αποστρογγυλεμένες με εγκεκριμένα μέσα, λείες και χωρίς εγχοπές.

Η κοπή πρέπει να εκτελείται προσεκτικά και όλα τα τμήματα των κατασκευών, τα οποία θα είναι ορατά πρέπει να είναι άψογα τελειωμένα. Οι εσωτερικές εγχοπές πρέπει να φιλτράρονται πριν κοπούν. Εάν απαιτείται ευθυγράμμιση τεμαχίων, θα πρέπει να εκτελείται με τρόπο που να μην τραυματίζεται το μέταλλο. Οξείες γωνίες κάμψης και κύρτωσης θα αποτελούν αιτία για την απόρριψη του υλικού.

1.3.3 Συγκόλληση και διαδικασία συγκόλλησης

α. Περιγραφή

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται δια χειρός με τόξο και με ηλεκτρόδια με προστατευτική επικάλυψη (Shielded metal arc welding process), ή με αυτόματη συσκευή βυθισμένου τόξου (Submerged arc process), εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Για ειδικές περιπτώσεις και με προηγούμενη έγκριση του Μηχανικού, ο Εργολάβος μπορεί να εφαρμόζει και άλλες αυτόματες μεθόδους συγκόλλησης, όπως είναι η μέθοδος "Electroslag" ή η μέθοδος τόξου με προστασία με αέρια (gas metal arc), περιλαμβανομένης της μεθόδου "Gas shielded fluxcore welding ^". Συγκόλληση με τη μέθοδο "Fluxcore without gas-shielding" δεν θα επιτρέπεται. Αυτόματη συγκόλληση πρέπει να εφαρμόζεται όπου είναι δυνατόν.

β. Προετοιμασία για τη συγκόλληση και διαδικασία συγκόλλησης

Τα μέλη που πρόκειται να συγκολληθούν πρέπει να είναι κομμένα ακριβώς στις απαιτούμενες διαστάσεις, με τα άκρα τους κομμένα με φλόγα ή μηχανικά, ώστε να ανταποκρίνονται στον απαιτούμενο τύπο συγκόλλησης και να επιτρέπουν την καλή διείσδυση και τήξη του βασικού μετάλλου στα σημεία συγκόλλησης. Οι κομμένες επιφάνειες πρέπει να είναι χωρίς ορατά ελαττώματα, όπως απολέπιση, επιφανειακά ελαττώματα που προκλήθηκαν από την εργασία κοπής με ψαλίδι ή με φλόγα ή οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα.

Οι επιφάνειες των άκρων των ελασμάτων που πρόκειται να συγκολληθούν πρέπει να είναι απαλλαγμένες από σκουριά, γράσο και άλλα ξένα υλικά. Οι διαδικασίες συγκόλλησης πρέπει να είναι σύμφωνες με τα προδιαγραφόμενα Πρότυπα. Οι συγκολλητές και οι χειριστές των συσκευών συγκόλλησης πρέπει να έχουν τα προσόντα που απαιτούνται από την τελευταία έκδοση του Προτύπου της AWS ("Standard Qualification Procedure") ή άλλων ισοδύναμων Κανονισμών Προσόντων Χειριστών και πρέπει να έχουν υποστεί με επιτυχία εξέταση καταλληλότητας, σύμφωνα με τις μεθόδους αξιολόγησης που απαιτείται από το παραπάνω Πρότυπο.

Χειριστές αυτομάτων μηχανών συγκόλλησης δεν χρειάζεται να υφίστανται εξέταση καταλληλότητας όπως οι συγκολλητές δια χειρός, και δεν θα επιτρέπεται να εκτελέσουν συγκολλήσεις δια χειρός χωρίς επιτυχή εξέταση της καταλληλότητας τους γι' αυτές.

1.4 Επιφανειακή προστασία – Βαφές

1.4.1 Γενικά

Οι σιδηρές κατασκευές θα προστατεύονται με αντιδιαβρωτική στρώση μινίου.

Μετά την κατασκευή των επί μέρους στοιχείων στο εργοστάσιο ή το εργοτάξιο και πριν από τη μεταφορά τους στη θέση συναρμολόγησης, αυτά θα καθαρίζονται με επιμέλεια και είτε θα γαλβανίζονται (όπου αυτό προβλέπεται), είτε θα καλύπτονται με αντιδιαβρωτικές επιστρώσεις.

Οι χρωματισμοί των μεταλλικών επιφανειών θα γίνονται, όπως περιγράφεται αναλυτικά στις σχετικές παραγράφους των Προδιαγραφών Οικοδομικών Εργασιών, με υλικά άριστης ποιότητας, βιομηχανικού τύπου, αναγνωρισμένων οίκων παραγωγής χρωμάτων. Ειδικά τα μέλη των φερουσών μεταλλικών κατασκευών των εσωτερικών χώρων θα βαφούν με πυράντοχα βερνίκια, όπως ορίζουν οι Προδιαγραφές Οικοδομικών Εργασιών.

Τα υλικά προστασίας και βαφής θα προσκομίζονται κατάλληλα συσκευασμένα και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά καταλληλότητας και τις οδηγίες χρήσης.

Η προέλευση και οι τύποι των υλικών θα υπόκεινται στην έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού, σύμφωνα με τον εγκεκριμένο "Πίνακα Τελειωμάτων" της μελέτης.

Οι αποχρώσεις των βαφών θα επιλέγονται από τον Επιβλέποντα μηχανικό από σχετικά δείγματα που υποχρεούται να ετοιμάζει ο Εργολάβος επάνω στις επιφάνειες που πρόκειται να βαφούν.

Οι βαφές θα γίνονται σε επιφάνειες απόλυτα ομαλές, καθαρές και στεγνές. Καμιά στρώση δεν θα εφαρμόζεται χωρίς να έχει στεγνώσει τελείως η προηγούμενη.

Οι επιφάνειες των τεμαχίων που εντοιχίζονται στο σκυρόδεμα, οι επιφάνειες γαλβανισμένων υλικών, οι επεξεργασμένες μεταλλικές επιφάνειες που θα συνδεθούν με κοχλίες, οι επιφάνειες που πρέπει να κυλίνουν ή να ολισθαίνουν μεταξύ τους, καθώς και οι επιφάνειες των μη σιδηρούχων μετάλλων και ανοξειδωτων χαλύβων δεν πρέπει να βάφονται, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη και στις προδιαγραφές του έργου.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών βαφής ο Εργολάβος υποχρεούται με δαπάνες του να παίρνει όλα τα μέτρα (π.χ. επικαλύψεις με πλαστικά φύλλα κ.λπ.) για την προστασία εξαρτημάτων του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού ή οικοδομικών στοιχείων (κάσσες, υαλοπίνακες κλπ.) που είναι ενδεχόμενο να λερωθούν από τα χρώματα.

1.4.2 Αντιδιαβρωτική προστασία

Η στρώση βαφής με αντιδιαβρωτικό υλικό θα γίνεται στο εργοστάσιο. Τα αντιδιαβρωτικά υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του DIN 55298 - Μέρος 9 ή άλλων ισοδύναμων εγκεκριμένων προτύπων.

Τα αντισκωριακά (αντιδιαβρωτικά) υλικά θα έχουν γενικά ως βάση το υπεροξείδιο του μολύβδου (ερυθρό μίνιο).

Ειδικά οι γαλβανισμένες επιφάνειες μετά τον καθαρισμό με διάλυμα οξέος θα επικαλύπτονται με αστάρι με βάση οξείδιο ψευδαργύρου (χρωμιούχο ψευδάργυρο). Οι σιδηρές κατασκευές που θα τοποθετηθούν στο εξωτερικό του κτιρίου θα προστατεύονται με δύο (2) στρώσεις αντιδιαβρωτικού υλικού (χρωμιούχο ψευδαργύρου).

1.4.3 Εφαρμογή βαφών

Πριν από την εφαρμογή των κυρίως βαφών θα ελέγχεται η κατάσταση των αντιδιαβρωτικών επιστρώσεων που γίνονται στο εργοστάσιο. Επιφάνειες μεταλλικών κατασκευών με βαφή εργοστασίου που το αστάρωμα τους εμφανίζει ελαττώματα πρέπει να καθαρίζονται μέχρι να εμφανισθεί στιλπνή επιφάνεια μετάλλου και να ασταρώνονται ξανά. Αν στο εργοστάσιο είχε γίνει βαφή με περισσότερες από μία (1) στρώσεις, τότε μετά τον καθαρισμό πρέπει να γίνονται δύο (2) στρώσεις μικροεπισκευαστικής βαφής.

Για την εφαρμογή των βαφών ισχύουν γενικά τα αναφερόμενα στις σχετικές παραγράφους των Προδιαγραφών Οικοδομικών Εργασιών.

Ειδικότερα για τις μεταλλικές κατασκευές ισχύουν και τα ακόλουθα :

Η αρχική επίστρωση πρέπει να γίνεται με βούρτσα (πινέλο) και οι επόμενες στρώσεις είτε με βούρτσα, είτε με ρολό είτε με ψεκασμό, κατά την επιλογή του Εργολάβου, εκτός εάν στη μελέτη και τις προδιαγραφές καθορίζεται ειδικός τρόπος βαφής. Οι βινυλικές βαφές πρέπει να γίνονται με ψεκασμό, εκτός από τις απρόσιτες επιφάνειες που θα επιστρώνονται με βούρτσα.

Οι βαφόμενες μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να έχουν ελάχιστη θερμοκρασία τουλάχιστον 3°C πάνω από το σημείο δρόσου.

Η εκτέλεση βαφών σε καιρικές συνθήκες που προκαλούν συμπύκνωση υδρατμών ή δεν επιτρέπουν την εξάτμιση (σχετική υγρασία πάνω από 80%, βροχή, ομίχλη κ.λπ.) δεν επιτρέπεται.

Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες θα καλύπτονται με τουλάχιστον τρεις στρώσεις βαφής (Μία ή δύο στρώσεις αντισκωριακό και δύο στρώσεις ελαιόχρωμα (enamel) μηχανημάτων). Οι γαλβανισμένες κατασκευές των εξωτερικών χώρων θα έχουν δύο (2) στρώσεις αντιδιαβρωτικού. Οι αντισκωριακές (αντιδιαβρωτικές) στρώσεις θα εκτελούνται στο εργοστάσιο. Η 2^η και 3^η στρώση θα γίνονται στο εργοτάξιο με αναλογία όχι μεγαλύτερη από 12 τ.μ. ανά λίτρο χρώματος.

Είναι δυνατό το πρόγραμμα βαφής να ορίζει την εκτέλεση και των τριών στρώσεων στο εργοστάσιο, οπότε οι μικροεπισκευές εργοταξίου θα αφορούν στην περατωμένη βαφή.

Κανένα χρωματισμένο μέλος της κατασκευής δεν θα μετακινείται και δεν θα φορτίζεται εάν η βαφή του δεν έχει στεγνώσει επαρκώς.

1.5 Ανοχές

Καμία ανοχή για εξαρτήματα κλπ. στοιχεία του ίδιου τεμαχίου.

Ανοχές σιδερένιων διατομών για διαστάσεις διατομών ± 1 mm, για πάχος χαλυβδοελασμάτων λαμαρινών και τοιχωμάτων κλειστών σωληνωτών και στραντζαριστών διατομών $\pm 0,2$ mm.

1.6 Τρόπος Επιμέτρησης

Οι μεταλλικές κατασκευές θα επιμετρούνται είτε σε κιλά βάρους είτε σε άλλες μονάδες, όπως ορίζονται στο Τιμολόγιο.

1.7 Αντικείμενο Πληρωμής

Στις τιμές μονάδας των εργασιών περιλαμβάνονται όλα τα υλικά επί τόπου του έργου με τη φθορά και απομείωση τους, τα μικρούλικά και βοηθητικά υλικά κατασκευής και τοποθέτησης, στερέωσης, ανάρτησης και λειτουργίας, όπως επίσης και όλες οι εργασίες που χρειάζονται για την κατασκευή και επί τόπου παράδοση, τοποθέτηση και λειτουργία τους.

Εκτός από τα παραπάνω, περιλαμβάνεται και η δαπάνη (υλικά και εργασία) πλήρωσης με τσιμεντοκονία των κενών μεταξύ κάσας και τοίχου.

Επιπλέον περιλαμβάνεται η βαφή με αντισκωριακό, σύμφωνα με το Τιμολόγιο, η πλήρωση των διακένων μεταξύ κουφωμάτων και άλλων οικοδομικών στοιχείων με κατάλληλο υλικό, όπως και κάθε άλλη δαπάνη, που δεν αναφέρεται ρητά, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ 04 – ΜΟΝΩΣΕΙΣ

1.1 Αντικείμενο

Στο άρθρο αυτό προδιαγράφονται τα υλικά και οι εργασίες για τις μονώσεις του κτιρίου. Εργασίες συγγενείς με αυτές, εκτελούμενες βοηθητικά με άλλες, περιγράφονται στα αντίστοιχα άρθρα και εκτελούνται σύμφωνα με αυτά.

1.2 Υλικά

1.2.1 Γεωύφασμα μη υφαντό

Το μη υφαντό γεωύφασμα κατασκευάζεται από ίνες πολυπροπυλενίου σταθεροποιημένες μηχανικώς από 150 gr/m² έως 2.000 gr/m². Εφαρμόζεται στις θεμελιώσεις των κτιριακών έργων, στο πλαίσιο μονίμων συστημάτων αποστραγγίσεων, διαχωρισμού, σταθεροποίησης και ενισχύσεων.

Τα μη υφαντά γεωυφάσματα κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με ελέγχους ελάχιστου βάρους ανά τετραγωνικό μέτρο (gr/m²) κατά ΕΛΟΤ EN ISO 9864, πάχους (mm) κατά ΕΛΟΤ EN 9863-1, εφελκυστικής αντοχής (kN/m) κατά ΕΛΟΤ EN ISO 10319, επιμήκυνσης σε θραύση (%) κατά EN ISO 10319, και αντοχής σε διάτρηση (N) κατά ΕΛΟΤ EN 12236.

Υπάρχει δυνατότητα παραγωγής γεωυφασμάτων σε ειδικές προδιαγραφές (αντοχή, παραμόρφωση, διαπερατότητα νερού κτλ.), ανάλογα με τις ανάγκες της τεχνικής εφαρμογής.

1.2.2 Διαχωριστική μεμβράνη

Η διαχωριστική μεμβράνη τοποθετείται σε περίπτωση μη χημικής συμβατότητας των υλικών στεγανοποίησης και του φυτεμένου δώματος.

1.2.3 Αντιριζική μεμβράνη

Η αντιριζική μεμβράνη παρέχει κατάλληλη και διαρκή προστασία από την διείσδυση των ριζών στην στρώση στεγανοποίησης.

Η αντιριζική μεμβράνη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από υλικά με πυκνή δομή τα οποία εμποδίζουν τη διείσδυση των ριζών. Η ανάγκη τοποθέτησής της εξαρτάται από το είδος της μεμβράνης στεγανοποίησης. Οι συνθετικές οπλισμένες μεμβράνες στεγανοποίησης συνήθως δεν απαιτούν την ύπαρξη αντιριζικής Προστασίας. Αντίθετα, η στεγανοποίηση με ασφαλική μεμβράνη απαιτεί τη διάστρωση πρόσθετης αντιριζικής μεμβράνης. Η προστασία της στεγανοποιητικής στρώσης (υδρομόνωσης) είναι απαραίτητη σε όλους τους τύπους και εξασφαλίζεται με την εφαρμογή ειδικού γεωϋφάσματος πριν την αντιριζική μεμβράνη.

Η αντιριζική μεμβράνη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρονικά ελεγμένο Πολυαιθυλένιο (PE), πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) ή εύκαμπτη πολυολεφίνη (FPO), ή καουτσούκ EPDM και να είναι πιστοποιημένη από FLL Root Proof Test

1.2.4 Φυτεμένο δώμα εκτατικού τύπου

Για την πλήρη προστασία της επιφάνειας του δώματος/στέγης από διάτρηση του ριζικού συστήματος των φυτών στις περιπτώσεις όπου τα αναπτυσσόμενα φυτά έχουν επιφανειακό ριζικό σύστημα, είναι απαραίτητη η διάστρωση ισοπαχούς μεμβράνης ανακυκλωμένου πολυαιθυλενίου PE σε όλη την επιφάνεια της στέγης/δώματος. Η αντιριζική μεμβράνη θα πρέπει να καλύπτει τις επιφάνειες όπου αναπτύσσεται η βλάστηση αλλά και επιφάνειες σκληρών δαπέδων από ξύλο, πέτρα πλάκες ή άλλα βιομηχανικά υλικά.

Η μεμβράνη πολυαιθυλενίου διαστρώνεται ελεύθερα πάνω από την στεγανοποιητική στρώση με επικάλυψη των άκρων τουλάχιστον κατά 1.5m. Η εφαρμογή γίνεται με τρόπο ώστε η αντιριζική μεμβράνη να ακολουθεί τις ρύσεις της στέγης/δώματος και το πλεονάζον νερό να μην περνά στο κατώτερο επίπεδο από τα σημεία επικάλυψης. Στα στηθαία, η μεμβράνη εφαρμόζεται σε ύψος μεγαλύτερο κατά 5-10cm. από την ανώτερη στάθμη του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών και στερεώνεται μηχανικά με ειδικό τεμάχιο αλουμινίου.

Οι αντιριζικές μεμβράνες πολυαιθυλενίου καλύπτουν εφαρμογές όταν η υπέργεια ανάπτυξη των φυτών δεν ξεπερνά τα 20-30cm. Εφαρμόζονται πάνω από στεγανοποιητικές στρώσεις που δε διαθέτουν αντιριζική προστασία όπως οι ασφαλικές μεμβράνες.

Απαραίτητη προϋπόθεση για εφαρμογή μεμβράνης PE ως αντιριζικής είναι η πιστοποίηση βάσει διεθνών προτύπων (π.χ. FLL Root Proof Test 2008)

1.2.5 Φυτεμένο δώμα ημιεντατικού - εντατικού τύπου

Για την πλήρη προστασία της επιφάνειας του δώματος/στέγης από διάτρηση του ριζικού συστήματος των φυτών στις περιπτώσεις όπου τα αναπτυσσόμενα φυτά έχουν ισχυρό ριζικό σύστημα, είναι απαραίτητη η διάστρωση οπλισμένης συνθετικής μεμβράνης από εύκαμπτη πολυολεφίνη FPO ή πολυβινυλοχλωρίδιο PVC ή καουτσούκ EPDM σε όλη την επιφάνεια της στέγης/δώματος. Η αντιριζική μεμβράνη καλύπτει τις επιφάνειες όπου αναπτύσσεται η βλάστηση αλλά και επιφάνειες σκληρών δαπέδων από ξύλο, πέτρα πλάκες ή άλλα βιομηχανικά υλικά.

Η μεμβράνη διαστρώνεται και συγκολλείται με αλληλοεπικάλυψη των φύλλων κατά τουλάχιστον 10cm με θερμό αέρα. Ακολουθεί έλεγχος των ραφών συγκόλλησης και εφαρμόζεται πίεση με ειδικό ρολό. Στα στηθαία η μεμβράνη εφαρμόζεται σε ύψος μεγαλύτερο κατά 5-10cm. από την ανώτερη στάθμη του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών και στερεώνεται μηχανικά με ειδικό τεμάχιο αλουμινίου. Ακολουθεί σφράγιση του ειδικού μεταλλικού τεμαχίου με πολυουρεθανική μαστίχη.

Οι αντιριζικές μεμβράνες FPO, PVC, EPDM καλύπτουν εφαρμογές σε φυτεμένα δώματα ημιεντατικού και εντατικού τύπου όπου αναπτύσσονται μεγάλοι θάμνοι και δένδρα. Εφαρμόζονται πάνω

από στεγανοποιητικές στρώσεις που δεν διαθέτουν αντιριζική προστασία ή σαν στρώσεις στεγανοποίησης και αντιριζικής προστασίας.

Απαραίτητη προϋπόθεση για εφαρμογή συνθετικών μεμβρανών ως αντιριζικών είναι η πιστοποίηση βάσει διεθνών προτύπων (π.χ. FLL Proof Test 2008).

1.2.6 Υπόστρωμα συγκράτησης υγρασίας και προστασίας της μόνωσης

Το υπόστρωμα προστασίας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υλικά που καθορίζονται στα διεθνή πρότυπα (π.χ. FLL 2008, Water retention). Συνήθη υλικά κατασκευής είναι οι πολυεστερικές συνθετικές και ανακυκλωμένες ίνες. Το υπόστρωμα θα πρέπει να έχει πάχος από 3 ως 15 mm, και να συγκρατεί νερό από 3 l/m² ως 10 l/m² ώστε να προσφέρει επιπλέον προστασία στην υποκείμενη αντιριζική μεμβράνη καθώς και στα συστήματα στεγανοποίησης από πλήγματα. Το υπόστρωμα προστασίας και συγκράτησης υγρασίας πρέπει να εφαρμόζεται ελεύθερα πάνω από την αντιριζική μεμβράνη με επικάλυψη των άκρων κατά 10-15cm. Στα στηθαία το υπόστρωμα εφαρμόζεται σε ύψος μεγαλύτερο από την ανώτερη στάθμη του υποστρώματος ανάπτυξης των φυτών και συγκολλάται με ειδική κόλλα.

Σε περίπτωση εφαρμογής ανεστραμμένου τύπου φυτεμένου δώματος όπου τον ρόλο της προστατευτικής στρώσης για την στεγανοποίηση επιτελεί η θερμομόνωση, πάνω από την θερμομόνωση εφαρμόζεται εξειδικευμένο υδροφοβικό διηθητικό φύλλο που επιτρέπει την εξάτμιση του εγκλωβισμένου νερού από το επίπεδο της.

1.2.7 Αποστραγγιστικό σύστημα

Το αποστραγγιστικό σύστημα μπορεί να είναι κατασκευασμένο από υψηλής πυκνότητας ανακυκλωμένο πολυαιθυλένιο (HDPE) ή ενισχυμένο πλαστικό (ABS) ή υδροφοβική διογκωμένη πολυστερίνη (EPS-SE) ή ανακυκλωμένο πολυστυρένιο (Recycled PS) με αμφίπλευρες εγκολπώσεις και κενούς χώρους στους οποίους συσσωρεύεται και αποθηκεύεται το νερό. Η περίσσεια ύδατος οδηγείται στις υδρορροές ή συγκεντρώνεται σε ειδική δεξαμενή για επανάχρηση. Το αποστραγγιστικό σύστημα πρέπει να λειτουργεί σαν αποθήκη νερού και να επιτρέπει την ενιαία αποστράγγιση, τον αερισμό του υποστρώματος ανάπτυξης φυτών και να αποτελεί ισχυρή προστατευτική στρώση για τις υποκείμενες μεμβράνες. Όταν το δώμα είναι προσπελάσιμο το αποστραγγιστικό σύστημα θα πρέπει να έχει υψηλή μηχανική αντοχή. Ανάλογα με τον τύπο του φυτεμένου δώματος μεταβάλλεται το πάχος του αποστραγγιστικού δικτύου σύμφωνα με τις αντίστοιχες μελέτες.

Η επιλογή του αποστραγγιστικού συστήματος θα πρέπει να βασίζεται στα διεθνή Πρότυπα και να τεκμηριώνεται η συμβατότητα της επιλογής του τόσο με τον τύπο της βλάστησης και του υποστρώματος όπως και με τις κλιματικές συνθήκες, τις συνθήκες έλλειψης νερού και τις απαιτήσεις ικανότητας αποστράγγισης, όγκου πλήρωσης και αποθήκευσης νερού. Επιπλέον η επιλογή του αποστραγγιστικού συστήματος θα πρέπει να είναι συμβατή με τη στατική επάρκεια του κτηρίου.

Θα πρέπει επίσης να αναφέρονται στη μελέτη τα εξής (υπολογισμένα σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα):

- Ικανότητα αποστράγγισης νερού (τυπικές τιμές: 0,5-8,1 l/m²xs)
- Όγκος Πλήρωσης (τυπικές τιμές: 10-30 l/m²)

- Ικανότητα αποθήκευσης Νερού (τυπικές τιμές $>3 \text{ l/m}^2$)

1.2.8 Διηθητικό φύλλο

Το διηθητικό φύλλο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από υλικό υψηλής αντοχής (π.χ. θερμικά ενισχυμένο πολυπροπυλένιο υψηλής αντοχής) και να είναι σχεδιασμένο ώστε να αποτρέπει τη μεταφορά τεμαχίων από το υπόστρωμα στο αποστραγγιστικό σύστημα που θα μπορούσαν να προκαλέσουν το φράξιμό του και να εμποδίσουν τη ροή του νερού.

Θα πρέπει να τεκμηριώνεται από τον κατασκευαστή η καταλληλότητά του για χρήση σε φυτεμένα δώματα και να είναι ανθεκτικό σε λιπάσματα, οξέα, αλκάλια και οργανικές ενώσεις π.χ. φυτοφάρμακα, εκκρίσεις ριζών κλπ. Επίσης να είναι βιολογικά και χημικά ουδέτερο. Η κατηγορία αντοχής του σύμφωνα με διεθνή ή εθνικά πρότυπα (π.χ. DIN ISO 12236, EN ISO 11058, EN ISO 10319).

1.2.9 Χαρακτηριστικά υποστρώματος ανάπτυξης φυτών

Το υπόστρωμα ανάπτυξης των φυτών πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στα φυτά να αναπτύξουν ένα πυκνό ριζικό σύστημα και να ικανοποιεί τις φυσικές, χημικές και βιολογικές ανάγκες των φυτών. Απαιτείται να έχει συγκεκριμένο πορώδες, ΡΗ και κοκκομετρία, ανάλογα με το φυτικό υλικό και τον τύπο φυτεμένου δώματος που θα επιλεγεί. Πρέπει να είναι σταθερό, να απορροφά και να συγκρατεί νερό για την ανάπτυξη των φυτών και να επιτρέπει μόνο στην περίσσεια νερού να οδηγείται στο αποστραγγιστικό σύστημα. Πρέπει να επιτρέπει τον αερισμό του ριζικού συστήματος των φυτών ακόμα και όταν είναι κορεσμένο με νερό. Πρέπει, σε βάθος χρόνου, να μη συμπίεζεται.

Κατά τη εφαρμογή των διαφορετικών συστημάτων υποδομής φυτεμένων δωματίων/στεγών δεν πρέπει να χρησιμοποιείται κηπαίο χώμα. Το κηπαίο χώμα είναι ανομοιογενές και λόγω της μεγάλης του πυκνότητας επιβαρύνει τον φορέα με μεγάλα φορτία.

Από την πληθώρα των χαρακτηριστικών που πρέπει να έχει το υπόστρωμα ανάπτυξης φυτών, αναφέρουμε παρακάτω την κοκκομετρία του υποστρώματος, την σταθερότητα της κατασκευής, το ΡΗ του εδάφους και την αλατότητα σύμφωνα με το FLL 2008.

Κοκκομετρία

Δεν επιτρέπεται περισσότερο από 10% του υλικού να έχει διάμετρο μικρότερη από 0.063 mm.

Η διάμετρος των κόκκων του εδαφικού υλικού πρέπει να διαφέρει ανάλογα με το βάθος της κατασκευής και πρέπει:

- Για βάθος 4 –10 cm να είναι μεταξύ 2/8 mm και 2/12 mm
- Για βάθος >10 –20 cm να είναι μεταξύ 4/8 mm και 8/16 mm
- Για βάθος >20 cm να είναι μεταξύ 4/8 mm και 16/32 mm

pH υποστρώματος ανάπτυξης φυτών

Το pH του υποστρώματος ανάπτυξης φυτών για εκτατικές και εντατικές κατασκευές πρέπει να είναι μεταξύ 6.0 και 8.5. Σε περίπτωση που τα φυτά απαιτούν συγκεκριμένο pH αυτό πρέπει να αναφέρεται

Αλατότητα

Για να διατηρηθεί η ανάπτυξη των φυτών πρέπει οι τιμές της αλατότητας του νερού να μην ξεπερνά:

- Για τις εντατικές κατασκευές τα 2.5 g/l

- Για τις εκτατικές κατασκευές τα 3.5 g/l

Δεδομένης της επιβάρυνσης που προκαλούν τα άλατα στο περιβάλλον, οι τιμές τους πρέπει να διατηρούνται στα ελάχιστα δυνατά επίπεδα.

Περιεκτικότητα σε οργανική ουσία

- Για τις εντατικές κατασκευές $\leq 90 \text{ g/l}$
- Για τις εκτατικές κατασκευές $\leq 65 \text{ g/l}$

Σε κάθε περίπτωση το εδαφικό υπόστρωμα θα πρέπει να είναι συμβατό με τη βλάστηση που θα επιλεγεί και να συμμορφώνεται με τα εθνικά ή διεθνή πρότυπα που προαναφέρθηκαν.

Η σειρά εργασιών για την κατασκευή του φυτευτού δώματος είναι η ακόλουθη:

1. Η επιφάνεια του δώματος θα καθαριστεί καλά (δηλαδή θα απαλλαγεί από υπολείμματα προϊόντων καθαίρεσης (π.χ. σκόνες, σαθρά και γενικά ξένα με το υπόστρωμα υλικά).

2. Επάλειψη της επιφάνειας σε δύο στρώσεις, κατ' ελάχιστον, με ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα, ελάχιστης ελαστικότητας 1000% (κατά ASTM D-412) για δημιουργία φράγματος υδρατμών, με συνολική κατανάλωση 1 kg/m², σε δύο στρώσεις (αραίωση 30% στην πρώτη στρώση και 10% στη δεύτερη).

3. Ακολουθεί τοποθέτηση αδιάβροχων θερμομονωτικών πλακών, π.χ. από εξηλασμένη πολυστερίνη, πάχους όσο καθορίζει η μελέτη θερμομόνωσης.

4. Επί των θερμομονωτικών πλακών πρέπει να διαστρώνεται λεπτό φύλλο πολυαιθυλενίου έτσι ώστε να αποφευχθεί τυχόν άνοδος των πλακών κατά την επερχόμενη διάστρωση του υλικού των ρύσεων.

5. Δημιουργία στρώσης ρύσεων με χρήση κυψελωτού κονιοδέματος (ελαφροσκυρόδεμα ή περλιτόδεμα) σε δύο στρώσεις. Η πρώτη στρώση (γέμισμα) πρέπει να είναι βάρους 350 kg τσιμέντου/m³, ενώ η τελική στρώση (πυχάρισμα), η οποία διαστρώνεται μετά την παρέλευση 48 ωρών από την πρώτη, πρέπει να είναι των 450 kg τσιμέντου/m³, για επίτευξη στιβαρής τελικής επιφάνειας. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος πρέπει να είναι 5 cm (εκτός από τις υδρορροές) ενώ οι τελικές κλίσεις 2%.

Στις υδρορροές το συνολικό πάχος του υλικού των ρύσεων πρέπει να είναι κατά 2-3 cm χαμηλότερο από την υπόλοιπη επιφάνεια, προκειμένου να φιλοξενήσει ειδικά τεμάχια υδρορροών, τύπου ITALPROFILI ή παρόμοιου (βλ. παρακάτω), που απαιτούνται για τη στεγανοποίηση στα ιδιαίτερα απαιτητικά αυτά σημεία. Ειδικά σε αυτά τα σημεία για τις ρύσεις αντί του ελαφροσκυροδέματος πρέπει να γίνει τοπικά τσιμεντοκονία, σε μια περίμετρο 20 εκ. από την υδρορροή, προκειμένου να μπορέσει να προσαρμοστεί σωστά το ειδικό τεμάχιο. Για την άμβλυνση της γωνίας ανόδου της στεγανωτικής στρώσης στα στηθαία πραγματοποιείται η κατασκευή περιμετρικού περιθωρίου (λούκι) διαστάσεων 5cm x 5cm από πολυμερική κονία, μη συρρικνούμενη. Τα λούκια κατασκευάζονται περιμετρικά και κατά μήκος όλων των κατακόρυφων στοιχείων του δώματος. Πλάτος και ύψος λουκιών τουλάχιστον 5cm και ακτίνα καμπυλότητας, περίπου 2,5cm. Τα λούκια διακόπτονται ανά δύο σχεδιαστικούς κανάβους

(7,20m) μήκους με αρμό, πάχους 2mm που κλίνει με ειδική ελαστική ρητίνη αρμών πολυουρεθανικής βάσης.

6.Επάλειψη της επιφανείας των ρύσεων με υγρή ελαστομερή ασφαλική κόλλα, ψυχρής εφαρμογής, ελάχιστης ελαστικότητας 1000% (κατά ASTM D-412) και μέσης κατανάλωσης 0,400kg/m². Επάλειψη των στηθαίων με ασφαλικό αστάρι.

7.Διάστρωση και πλήρης επικόλληση της πρώτης αντιριζικής πλαστομερούς ασφαλικής στεγανωτικής μεμβράνης, η οποία εμπεριέχει στη μάζα της ειδικό αντιριζικό πρόσθετο για προστασία από την διάτρηση των ριζικών συστημάτων και καλύπτει την προδιαγραφή αντιριζικότητας EN 13948:2007 (όπως πρέπει να αποδεικνύεται από σχετικό πιστοποιητικό ανεξάρτητου πιστοποιημένου εργαστηρίου). Η διάστρωση των φύλλων της μεμβράνης πραγματοποιείται πάντοτε από το κατώτερο σημείο των ρύσεων με την κατά μήκος διάσταση κάθετη προς τις ρύσεις. Η επικόλληση των στεγανωτικών φύλλων επιτυγχάνεται πάντοτε με χρήση φλόγιστρου προπανίου. Οι κατά μήκος αλληλοεπικαλύψεις των φύλλων της ασφαλικής στεγανωτικής μεμβράνης είναι κατά 8-10εκ. και οι κατά πλάτος του ρολού επικαλύψεις ~15εκ. Η μεμβράνη πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές που τίθενται στην παράγραφο 4.2.4., οι οποίες να αποδεικνύονται από πιστοποιητικά ανεξαρτήτων εργαστηρίων και να συνοδεύεται CE.

8.Ακολουθεί διάστρωση και πλήρης επικόλληση της δεύτερης αντιριζικής ασφαλικής στεγανωτικής μεμβράνης. Η επικόλληση της δεύτερης αντιριζικής ασφαλικής μεμβράνης επάνω στα φύλλα της πρώτης μεμβράνης γίνεται με παράλληλη μετατόπιση της δεύτερης μεμβράνης κατά 50 cm, έτσι ώστε τα φύλλα της δεύτερης στεγανωτικής στρώσης κάθε φορά να καλύπτουν τις αλληλοεπικαλύψεις των φύλλων της πρώτης στεγανωτικής στρώσης. Η μεμβράνη πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές που τίθενται στην παράγραφο 4.2.4., οι οποίες να αποδεικνύονται από πιστοποιητικά ανεξαρτήτων εργαστηρίων και να συνοδεύεται CE.

Σημεία προσοχής στα στηθαία και λοιπές κατακόρυφες επιφάνειες απολήξεων:

Πρώτη μεμβράνη: Ανέρχεται σε ύψος 15 cm τουλάχιστον, πλήρως επικολλημένη.

Δεύτερη μεμβράνη: Ειδική λωρίδα της δεύτερης στεγανωτικής μεμβράνης, με επικάλυψη ψηφίδας, ανέρχεται σε ύψος 25 cm τουλάχιστον,

δηλαδή επικαλύπτει την πρώτη

στεγανωτική στρώση κατά 10 εκ. τουλάχιστον και στερεώνεται μηχανικά με λάμα γαλβανισμένης λαμαρίνας ανοικτού Γ πλάτους 3εκ. (1,25mm πάχους), βίδες και βύσματα.

Η λάμα σφραγίζεται με ελαστομερή μαστίχη πολυουρεθανικής βάσεως, αφού προηγουμένως η επιφάνεια της έχει ασταρωθεί (primer) με κατάλληλο πολυουρεθανικό βερνίκι. Εδώ θα πρέπει να δοθεί προσοχή έτσι ώστε η λάμα να μην έχει λερωθεί προηγουμένως με ασφαλικό υλικό. Εάν δεν ακολουθεί σοβάς τότε, για μεγαλύτερη προστασία του εκτεθειμένου τμήματος της μεμβράνης με ψηφίδα στα στηθαία, πρέπει να γίνεται επάλειψη με ακρυλικό ή πολυουρεθανικό επαλειπτικό στεγανωτικό υλικό.

Στα στόμια των υδρορροών, τοποθετούνται ειδικές κεφαλές τύπου ITALPROFILI ή παρόμοιου, εσωτερικά και σε επαφή με τις υπάρχουσες σωλήνες υδρορροών. Η στερέωση

των ειδικών κεφαλών επί των υδρορροών θα γίνει με τον καταλληλότερο τρόπο (με μηχανική στήριξη, βίδες, βύσματα ή με θερμή ασφαλτο ASTM D-312). Η εσωτερική περίμετρος του σωλήνα της υδρορροής, στα σημεία όπου εφάπτεται με τις ειδικές κεφαλές, χρειάζεται να στεγανοποιηθεί με πλαστομερή ασφαλική μαστίχα. Οι ειδικές κεφαλές είναι κατασκευασμένες εξ' ολοκλήρου από υλικό συμβατό για επαφή με τις αντιριζικές ασφαλικές μεμβράνες. Προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε το πέλμα των υδρορροών να κολληθεί ανάμεσα στις δύο στρώσεις ασφαλικών μεμβρανών. Μετά την πλήρη σύνδεση των κεφαλών υδρορροών με τις αντιριζικές ασφαλικές μεμβράνες, τοποθετούνται σίτες για την μελλοντική αποφυγή φραγής τους από φερτά υλικά, φύλλα, κλπ.

9. Ακολουθεί προστατευτική στρώση από υψηλής πυκνότητας φύλλο πολυαιθυλενίου λαχίστου πάχους 1,0 mm, επάνω από τη στεγανωτική στρώση. Αυτό γίνεται για να αποφευχθεί πιθανός «τραυματισμός» της στεγανωτικής μεμβράνης κατά τις εργασίες που ακολουθούν, καθώς και από την πίεση που εξασκούν οι υπερκείμενες στρώσεις στη στεγανωτική μεμβράνη.

10. Ακολουθεί τοποθέτηση της σύνθετης αποστραγγιστικής μεμβράνης, από ανακυκλωμένο θερμοδιαμορφωμένο πολυστυρένιο με υψηλή μηχανική αντοχή συμπίεσης. Το ποστραγγιστικό φύλλο πολυστερίνης έχει διάτρητο κωνοειδή πυρήνα έτσι ώστε, αφ' ενός μεν να αποστραγγίζει τα πλεονάζοντα νερά του ποτίσματος και να διευκολύνει τον αερισμό του ριζικού συστήματος, αφ' ετέρου να συγκρατεί εντός των κώνων ποσότητα νερού για την απαιτούμενη υγρασία του κηπευτικού χώματος. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά σύνθετου αποστραγγιστικού φύλλου πρέπει να καλύπτουν την προδιαγραφή DIN 4095 για φυτεμένα δώματα. Οι αποστραγγιστικές μεμβράνες διαστρώνονται με αλληλοεπικάλυψη τουλάχιστον 10cm. Σε όλες τις κατακόρυφες επιφάνειες η αποστραγγιστική μεμβράνη απολήγει έτσι ώστε το γεώφασμα της επάνω πλευράς να αναστραφεί προς το γεώφασμα της πίσω πλευράς και να το επικαλύψει κατά 10cm. Μετά την τοποθέτησή τους, οι αποστραγγιστικές μεμβράνες πρέπει να καλύπτονται με το υπόστρωμα φύτευσης (κηπόχωμα) γιατί δεν επιτρέπεται να εκτίθενται για μεγάλο χρονικό διάστημα στον ήλιο.

11. Εάν ακολουθήσει φύτευση του δώματος, για αισθητικούς κυρίως λόγους, τότε πρέπει απαραίτητα να τοποθετηθεί σύστημα άρδευσης. Εάν δεν προβλέπεται φύτευση τότε είναι

απαραίτητη η τοποθέτηση επάνω από τις αποστραγγιστικές μεμβράνες ειδικών πλακών υδρόφιλου ορυκτοβάμβακα, τύπου KNAUF ή NOPHADRAIN WSM 50, ή GRODAN για υτεμένα δώματα, για να λειτουργήσουν ως δεξαμενή αποθήκευσης νερού για τα φυτά που θα

ευδοκμήσουν τυχαία επάνω στο δώμα. Τεχνικά χαρακτηριστικά: Πάχος 2,5-5 cm, Πυκνότητα:

80-120 kg/m³, Ικανότητα συγκράτησης νερού: 17-40 lt/m², για πάχος 2,5 και 5 cm αντίστοιχα.

12. Επάνω από τις πλάκες ορυκτοβάμβακα διαστρώνεται το ειδικό υπόστρωμα φύτευσης σε πάχος 20 cm. Το υπόστρωμα φύτευσης είναι μείγμα ανόργανων και οργανικών ουσιών κατάλληλο για τις κλιματολογικές συνθήκες της χώρας μας, το οποίο πρέπει πιστοποιημένα να πληροί τις προδιαγραφές φορέων όπως το ΓΕΩΤΕΕ (ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΟ ΕΠΙΜΕΛΗΤΗΡΙΟ

ΕΛΛΑΔΟΣ) ή ΠΕΕΓΕΠ (Πανελλήνια Ένωση Εργοληπτών Γεωπόνων Έργων Πρασίνου, www.peeger.gr). Το βάρος του κορεσμένο και συμπιεσμένο δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 1200 kg/m².

Όταν η υδρορροή είναι τοποθετημένη μέσα στη φυτεμένη έκταση, τότε είναι απαραίτητη η εγκατάσταση ενός φρεατίου επίσκεψης που επιτρέπει την πρόσβαση και τον έλεγχο στις υδρορροές. Το φρεάτιο πρέπει να περιβάλλεται από μια στρώση με χαλίκια σε απόσταση 30εκ. τουλάχιστον περιμετρικά της υδρορροής για την αποφυγή ανάπτυξης φυτών κοντά στο φρεάτιο και τη διευκόλυνση του νερού.

Είναι σημαντικό να διατηρείται μια ελάχιστη απόσταση 30 εκ μεταξύ στηθαίου ή κατακόρυφης επιφάνειας και κηποχώματος, η οποία πληρώνεται με βότσαλο, κοκκομετρίας 16-32 mm. Για να αποφεύγεται η ανάμειξη του κηποχώματος με το βότσαλο τοποθετείται κατακόρυφα μεταξύ τους διαχωριστικό στοιχείο από πλαστικό (PVC) ή μεταλλικό (γαλβανισμένος σίδηρος/οξειδωμένος σίδηρος) υλικό. Στον εκτατικό τύπο τα φυτά που επιλέγονται είναι φυτά εδαφοκάλυψης και ποώδη, έχουν ελάχιστες ή μικρές απαιτήσεις σε νερό, είναι ανθεκτικά σε μεγάλη έκθεση στον ήλιο, τον άνεμο και στο ψύχος, έχουν πολύ μικρό βάρος και χρειάζονται ελάχιστη συντήρηση. Είναι απαραίτητη η εγκατάσταση αυτόματου αρδευτικού δικτύου για την παροχή νερού κατά τα 2 πρώτα χρόνια ζωής του φυτεμένου δώματος και ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες.

Επίσης απαιτούνται τα παρακάτω:

Πιστοποιητικό CE, ISO 9001:200 της Εταιρείας παραγωγής των στεγανωτικών υλικών από αναγνωρισμένους φορείς.

Δείγματα των προς εφαρμογή υλικών με τα αντίστοιχα τεχνικά τους φυλλάδια

1.3 Εργασία - προφυλάξεις

Όλες οι εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου από ειδικευμένα και έμπειρα (τουλάχιστον 10ετούς εμπειρίας) συνεργεία ύστερα από την κατασκευή σχετικών δειγμάτων που θα εγκριθούν από τον Εργοδότη.

1.3.1 Προφυλάξεις

Η θερμομόνωση θα τοποθετείται παράλληλα με τις λοιπές στρώσεις των κατασκευών έτσι ώστε να είναι διαρκώς προστατευμένη από μηχανικές κακώσεις, προσβολή από την ηλιακή ακτινοβολία, νερά, υγρασία και λοιπές ανεπιθύμητες επιδράσεις.

1.4 Ανοχές

Καμία ανοχή ως προς την φορά των κλίσεων (αρνητικές κλίσεις δεν θα γίνονται δεκτές).

Απόκλιση κατά τον έλεγχο επιπεδότητας των στρώσεων με ευθύγραμμο κανόνα 3,00μ κατά οποιαδήποτε διεύθυνση όχι μεγαλύτερη από 5 mm.

1.5 Τρόπος Επιμέτρησης

Οι κάθε είδους μονώσεις θα επιμετρούνται όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου. Οι μονώσεις της στέγης θα επιμετρούνται συνολικά για όλες τις επί μέρους εργασίες που προβλέπονται στο Τιμολόγιο, σε μέτρα τετραγωνικά.

1.6 Αντικείμενο Πληρωμής

Στις τιμές μονάδας των μονώσεων περιλαμβάνονται γενικά η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του Έργου όλων των υλικών, ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή των μονωτικών υλικών, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής και του Επιβλέποντα μηχανικού, τα ικριώματα, καθώς και κάθε άλλη δαπάνη, που αναφέρεται ή όχι στο άρθρο, είναι όμως απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή των μονώσεων.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΡΙΝΟΥ - ΧΕΙΜΕΡΙΝΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

1.1. Κανονισμοί – Οδηγίες

Για την σύνταξη της μελέτης ελήφθησαν υπόψη ο οδηγός μελετών του οργανισμού σχολικών κτιρίων ΟΣΚ, οι τεχνικές οδηγίες από τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, η οδηγία EN1745, τα Ευρωπαϊκά πρότυπα, οι εγκεκριμένες εθνικές τεχνικές περιγραφές (ΕΤΕΠ).

1.2. Σύντομη περιγραφή συστήματος

1.2.1 Θέρμανση χώρων

Για την θέρμανση του κτηρίου επιλέχθηκε η εγκατάσταση δισωλήνιου συστήματος θέρμανσης με κοινά θερμαντικά σώματα τύπου ΑΚΑΝ. Σε κάθε αίθουσα ή ανεξάρτητο χώρο τοποθετείται εντοιχισμένο ερμάριο με ηλεκτροβάνα ενώ οι σωλήνες οδεύουν ορατές στον χώρο όπως προτείνεται στον οδηγό μελετών του ΟΣΚ. Κάθε ηλεκτροβάνα ελέγχεται από τοπικό ελεγκτή στον οποίο συνδέεται αισθητήριο θερμοκρασίας (στον ελεγκτή συνδέονται επίσης το σύστημα εξαερισμού, και ο φωτισμός μαζί με τα αισθητήρια ποιότητας αέρα, φωτεινότητας και παρουσίας). Σημειώνεται ότι στις αίθουσες που τοποθετείται σύστημα εξαερισμού εγκαθίσταται στην είσοδο του μεταθερμαντικό στοιχείο νερού το οποίο μέσω ελεγκτή και αισθητηρίων θερμοκρασία αέρα προκλιματίζει τον εισερχόμενο αέρα όταν η εξωτερική θερμοκρασία είναι χαμηλότερη από 5οC. Για τους βοηθητικούς χώρους και τους διαδρόμους τοποθετούνται θερμοστατικές κεφαλές με αντίστοιχους διακόπτες σε κάθε θερμαντικό σώμα. Οι χώροι των WC είναι μη θερμαινόμενοι ακολουθώντας τις οδηγίες μελετών του ΟΣΚ.

Για την θέρμανση της Α.Π.Χ χρησιμοποιείται ΚΚΜ διαχείρισης αέρα τοποθετημένη σε ειδικό χώρο του υπογείου. Ο έλεγχος της μονάδας γίνεται μέσω ελεγκτή ο οποίος δέχεται πληροφορίες και εντολές από χειριστήριο τοποθετημένο εντός της αίθουσας και στο οποίο συνδέονται, αισθητήριο θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα. Για την θέρμανση των βοηθητικών χώρων αυτής χρησιμοποιούνται θερμαντικά σώματα τύπου ΑΚΑΝ με έναν κεντρικό θερμοστάτη χώρου που ελέγχει μία ηλεκτροβάνα .

1.2.3 Μονάδες παραγωγής θέρμανσης

Η παραγωγή του θερμαντικού μέσου (νερό) γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο στο υπόγειο από λέβητες υψηλής απόδοσης. Τοποθετούνται δύο λέβητες ένας που καλύπτει το σύνολο του κτηρίου ισχύος 190kW και ένας που καλύπτει αποκλειστικά την Α.Π.Χ. Όταν λειτουργεί το σχολείο στο σύνολο του τότε λειτουργεί ο μεγάλος λέβητας ενώ για τις ώρες κατά τις οποίες λειτουργεί μόνο η αίθουσα πολλαπλών χρήσεων τότε λειτουργεί μόνο ο μικρός λέβητας. Το καύσιμο είναι πετρέλαιο και τοποθετείται δεξαμενή σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο στο υπόγειο του κτηρίου.

1.2.4 Ψύξη χώρων

Η ψύξη της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων γίνεται με την βοήθεια της ΚΚΜ διαχείρισης αέρα ενώ τα παρασκήνια και τα αποδυτήρια δεν ψύχονται. Η εξωτερική μονάδα της ψύξης θα είναι νερού,

αερόψυκτη υψηλής στατικής κατάλληλη για λειτουργία σε εσωτερικό χώρο με απαγωγή της θερμότητας του ανεμιστήρα μέσω δικτύου αεραγωγών. Η μονάδα αποδίδει 32kW στην ψύξη με EER τουλάχιστον 3,0 και ESEER τουλάχιστον 3,3. Η μονάδα θα έχει ενσωματωμένο ψυχοστάσιο ενώ για την αποφυγή συνεχών επανεκκινήσεων θα τοποθετηθεί στην επιστροφή της δοχείο αδρανείας.

Τα γραφεία του ισογείου, η βιβλιοθήκη και τα εργαστήρια υπολογιστών ψύχονται με τοπικές κλιματιστικές μονάδες νερού (Fan Coils) τροφοδοτούμενες από τον ίδιο ψύκτη με αυτόν που χρησιμοποιείται για την ΑΠΧ εκμεταλλευόμενοι ότι σχεδόν ποτέ δεν είναι ταυτόχρονη η ζήτηση σε ψύξη της ΑΠΧ και των γραφείων ή αν ποτέ αυτό παρουσιαστεί θα δίνεται προτεραιότητα στην ΑΠΧ. Κάθε μονάδα θα ελέγχεται από τοπικό ελεγκτή ο οποίος ελέγχει το σύστημα θέρμανσης, εξαερισμού και φωτισμού του χώρου.

Ειδικά για τον χώρο του φύλακα προβλέπεται η εγκατάσταση τοπικής κλιματιστικής μονάδας απευθείας εκτόνωσης διαιρούμενου τύπου (split unit) ψυκτική ισχύος 2.5kW με EER τουλάχιστον 3,5 και θερμικής ισχύος 2,8kW με COP τουλάχιστον 4,0.

1.2.5 Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο διανομής νερού θα είναι δισωλήνιο κατασκευασμένο από σιδηροσωλήνα με κατά μήκος ραφή η οποία θα είναι βαμμένη με δύο στρώσεις μίνιο και ηλεκτροστατική βαφή στο χρώμα των τοίχων.

Το τμήμα του δικτύου θέρμανσης που οδεύει στους μη θερμαινόμενους χώρους καθώς και το δίκτυο της ψύξης στο σύνολό του θα έχουν μόνωση από armaflex με $\lambda < 0,040 \text{ W/mK}$ και ψυχή μόνωση εξωτερικά ενώ στο υπόγειο θα καλύπτονται με φύλλο αλουμινίου (cladding) για την αποφυγή φθοράς από τρωκτικά.

Η κίνηση του θερμού νερού στο δίκτυο θα γίνει από δύο κυκλοφορητές με inverter. Στο σύνολο του έργου θα εγκατασταθούν τέσσερις κυκλοφορητές (δύο σε κάθε δίκτυο, ο ένας σε εφεδρεία) ενώ στο ψυχοστάσιο του ψύκτη θα υπάρχει ακόμα ένας επίσης μεταβλητών στροφών όπως προκύπτει από τις απαιτήσεις της μελέτης.

1.2.6 Διαχείριση συστήματος

Όλοι οι τοπικοί ελεγκτές χώρου στους οποίους συνδέονται και από τους οποίους ελέγχονται η θέρμανση, ο εξαερισμός, η ψύξη και ο φωτισμός με την χρήση αισθητήρων θερμοκρασίας, ποιότητας αέρα, παρουσίας και φωτεινότητας θα συνδέονται μεταξύ τους σε ένα BUS δίκτυο στο οποίο θα συνδέονται ο ελεγκτής της ΚΚΜ, οι ελεγκτές των λεβητών και η αντλία θερμότητας δημιουργώντας ένα ενοποιημένο σύστημα ελέγχου και διαχείρισης του κτηρίου. Στο γραφείο της γραμματείας θα τοποθετηθεί σταθμός ελέγχου της εγκατάστασης με κατάλληλο λογισμικό.

1.3. Λέβητες

Ο κεντρικός θα είναι χαλύβδινος πετρελαίου/αερίου χαμηλών θερμοκρασιών και ονομαστικής ισχύος 190kW.

Ο δευτερεύων λέβητας θα είναι επίσης χαλύβδινος λέβητας πετρελαίου/αερίου χαμηλών θερμοκρασιών και ονομαστικής ισχύος 45kW.

1.3.1 Χαρακτηριστικά για κάθε λέβητα

Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος πετρελαίου/ αερίου χαμηλών θερμοκρασιών. Ο χαλύβδινος λέβητας πετρελαίου/αερίου χαμηλών θερμοκρασιών θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με το EN 303. Ο λέβητας θα είναι χαλύβδινος, τύπου αεριαυλωτού, τριπλής διαδρομής καυσαερίων με βεβιασμένη κυκλοφορία (forged draft), ήτοι υπερπίεση στον θάλαμο καύσης. Ο ολικός βαθμός απόδοσης των λεβήτων θα είναι τουλάχιστον 93% για τα 190kW και 93% για τα 45kW, για φορτία από 20% μέχρι 110% του ονομαστικού, και δεν θα εμφανίζει αιθάλη καπνού περισσότερο από (1) βαθμό της κλίμακας Bakara. Οι λέβητες θα διαθέτουν ισχυρή μόνωση 80 mm για τον περιορισμό των θερμικών απωλειών.

Ο χώρος καύσης θα διαμορφώνεται κατάλληλα, ώστε να εμφανίζει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της υπό πλήρες φορτίο αναγκαίας ποσότητας αερίου, χωρίς υπερφόρτωση, ήτοι να αντιστοιχούν 1.56MW ανά dm^3 καθαρού όγκου του θαλάμου, η δε θερμαινόμενη επιφάνεια να μην καταπονείται περισσότερο από 2,1MW/m².

Το μπροστινό κάλυμμα του καπνοθαλάμου θα είναι διαιρετό και θα προσαρμόζεται στον λέβητα με κοχλίες. Το πίσω κάλυμμα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο, που θα προσαρμόζεται ομοίως με κοχλίες και θα είναι αναρτημένο από βραχίονα για την εύκολη μετακίνησή του.

Οι διαδρομές των καυσαερίων θα είναι ελεγχόμενες για καθαρισμό, επιπλέον δε η ταχύτητα των καυσαερίων θα διατηρείται σε όλα τα σημεία της διαδρομής μεγάλη, ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός των επιφανειών με ελάττωση της επικαθήμενης αιθάλης.

Όπου κατά την κατασκευή απαιτείται συγκόλληση, θα είναι αποκλειστικά με ηλεκτροσυγκόλληση.

Ο λέβητας θα φέρει:

- i) υαλόφρακτες οπές επίβλεψης της πυράς, καθαρισμού του εσωτερικού του και των αεριαυλών και ασφαλείας για την υπερπίεση στον χώρο της καύσης.
- ii) πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή με την αντίστοιχη οπή.
- iii) μανόμετρο κλίμακας 0-12 atm σε ειδική υποδοχή και θερμόμετρο εμβάπτισης κλίμακας 0-150°C, προφυλασσόμενο μέσα σε σωληνίσκο με σχισμή
- iv) εκκενωτικό κρουνό στο κάτω μέρος χυτοχαλύβδινου με φλάντζες με έδρα και βαλβίδα από ανοξείδωτο χάλυβα, με σύστημα ταχείας εκκένωσης και ευχερούς χρήσης.
- v) στόμιο λήψης θερμού νερού.
- vi) στόμιο σύνδεσης και επιστροφής του θερμού νερού.
- vii) το κύριο σώμα του λέβητα θα φέρει εξωτερική θερμική μόνωση από υαλοβάμβακα πάχους 3 cm και ειδικού βάρους 30 kg/m³, με επικάλυψη από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,50 mm.
- viii) μανόμετρο με δικλείδα ελέγχου και δοκιμής.
- ix) βάση από σκυρόδεμα σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου κατασκευής του.
- x) βαλβίδα ασφαλείας.
- xi) δύο θερμοστάτες εμβαπτιζόμενους περιοχής μέχρι 115°C επενεργούντες στον καυστήρα του λέβητα.

xii) Ο ένας θερμοστάτης θα είναι ανώτατου ορίου (max θερμοκρασίας του νερού του λέβητα). Αυτός ο θερμοστάτης θα επιδέχεται ρύθμιση της θερμοκρασίας μόνο με την χρήση εργαλείου.

xiii) Ο άλλος θερμοστάτης θα ρυθμίζει την θερμοκρασία του νερού του λέβητα στα επιθυμητά όρια.

xiv) διάταξη δοκιμής και ελέγχου πληρότητας του λέβητα.

xv) πρεσσοστάτη ανώτατης επιτρεπτής πίεσης στον λέβητα που θα επενεργεί στον καυστήρα.

xvi) ασφαλιστικό έναντι έλλειψης νερού στο λέβητα που επενεργεί στον καυστήρα με βοηθητικές επαφές για την σήμανση συναγερμού.

xvii) πρεσσοστάτη ελάχιστης επιτρεπτής πίεσης στον λέβητα που επενεργεί στον καυστήρα.

xviii) διάταξη πλήρωσης του λέβητα με μειωτήρα πίεσης 4 bar με αφαιρετή σύνδεση μέσω ελαστικού σωλήνα.

xix) διαχωριστή αέρα εξοπλισμένο με αυτόματα εξαεριστικά διαμέτρου ίση με την διάμετρο αναχώρησης του ζεστού νερού.

Ο ανάδοχος, πριν την παραγγελία και προσκόμιση των λεβήτων, οφείλει να υποβάλλει προς έγκριση στην επίβλεψη έντυπο ή σχέδιο του κατασκευαστή, όπου θα φαίνονται:

i) η συγκρότηση και οι διαστάσεις των λεβήτων.

ii) τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή υλικά κατά είδος και διαστάσεις (πάχος).

iii) η κατασκευή του μονωτικού περιβλήματος και του προστατευτικού μανδύα.

iv) ο τρόπος εσωτερικής πυρίμαχης επένδυσης και οι διαστάσεις πλίνθων, εφ' όσον απαιτείται πυρίμαχη επένδυση κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή.

v) οι θέσεις των στομών αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού και του κρουνού εκκένωσης.

1.3.2 Προστασία

Ο λέβητας θα συνοδεύεται από πίνακα ελέγχου, θερμόμετρα, εξαεριστήρες φλάντζες, συλλέκτες, βάνες διέλευσης, ηλεκτροκίνητες βάνες ελέγχου, μανόμετρα, κλπ. Όλα τα ανωτέρω υλικά θα φέρουν σήμανση CE, θα ακολουθούν τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN και του ΕΛΟΤ και θα είναι κατασκευασμένα από την ίδια κατασκευάστρια εταιρία των λεβήτων ή από προτεινόμενες από τον κατασκευαστή εταιρίες οι οποίες όμως θα διαθέτουν ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο.

1.3.3 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι πιστοποιημένα από Οίκους πιστοποίησης εγκεκριμένους από τον ΕΛΟΤ και θα είναι συμβατά με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των λεβήτων .

1.3.4 Δοκιμές

Η δοκιμή του λέβητα θα πραγματοποιηθεί μαζί με το σύνολο της εγκατάστασης θέρμανσης. Έτσι θα ακολουθηθεί η διαδικασία της ενότητας «ΔΟΚΙΜΕΣ». Πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια των εν λόγω δοκιμών θα πραγματοποιηθούν από το συνεργείο εγκατάστασης έλεγχοι στεγανότητας των συνδέσεων ανά χρονικά διαστήματα που θα ορίσει η επιβλέπουσα αρχή.

1.4 Καυστήρες

Ο κάθε καυστήρας θα είναι πολυβάθμιος κατάλληλος για καύση ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου (DIESEL) και κατάλληλης ικανότητας καύσης για προσαρμογή του επί του προσφερόμενου λέβητα, με το οποίο θα αποτελεί ενιαίο σύνολο.

Ο καυστήρας θα είναι υπερπίεσης ηλεκτροκίνητος, κατάλληλος για εναλλασσόμενο ρεύμα 220V, 50 Hz με κινητήρα 2.800 RPM, αντλία υψηλής πίεσης, φωτοαντίσταση κ.λ.π. Η ικανότητα καύσης του καυστήρα θα είναι τέτοια ώστε να συνεργάζεται με τον λέβητα και να λειτουργεί στο μέσο περίπου της καμπύλης απόδοσής του. Η ρύθμιση της φλόγας θα γίνεται αυτόματα μέσω ειδικού σερβοκινητήρα και συστήματος ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων (πολυβάθμια ρύθμιση).

Ο καυστήρας θα διαθέτει τις αναγκαίες συσκευές για την προθέρμανση του πετρελαίου από την θερμοκρασία παροχής του μέχρι τους 50°C περίπου, για την τέλεια διασκορπίση και ανάμιξή του με τον αέρα και στην συνέχεια την καύση του.

Ο καυστήρας θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα:

- Φίλτρο πετρελαίου εύκολα καθαριζόμενου.
- Αντλία δυνάμενη να αναρροφεί το καύσιμο από την δεξαμενή.
- Ανεμιστήρα.
- Ηλεκτροκινητήρα.
- Πλήρη ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου λειτουργίας καυστήρα μετά εκκινήτων αυτομάτων διακοπών προστασίας των ηλεκτροκινητήρων, ηλεκτρονόμους, σύστημα αυτόματης έναυσης με σπινθηριστή και σύστημα αυτόματης ρύθμισης της έντασης της φλόγας.
- Πυροστάτη με φωτοκύτταρο.
- Υδροστάτη ασφαλείας (ανώτερου ορίου).
- Αυτόματη βαλβίδα διακοπής της παροχής πετρελαίου στην περίπτωση έλλειψης πετρελαίου.
- Όλα τα αναγκαία όργανα και συσκευές για την τέλεια και πλήρη λειτουργία του καυστήρα.

Το συγκρότημα λέβητα -καυστήρα θα παραδοθεί πλήρως εγκατεστημένο, συνδεδεμένο και ρυθμισμένο, η δε ομαλή και πλήρως αυτόματη λειτουργία του θα ελεγχθεί με επανειλημμένες δοκιμές. Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα είναι στεγανές με γείωση.

1.5 Δεξαμενή πετρελαίου

Η δεξαμενή πετρελαίου πρέπει να εδράζεται σε μεταλλική βάση, θα τοποθετηθεί πάνω σε πλαίσιο από σιδηροδοκούς ή δύο δοκούς από μπετόν και ο πυθμένας της θα βρίσκεται τουλάχιστον στο ύψος τροφοδοτήσεως του καυστήρα. Η κάτω από την δεξαμενή επιφάνεια του δαπέδου πρέπει να διαμορφώνεται σε μορφή λεκάνης, αρκετής χωρητικότητας ώστε να συγκεντρώνει το πετρέλαιο που μπορεί να διαφεύγει από τη δεξαμενή. Μέσα στη λεκάνη περισυλλογής του πετρελαίου πρέπει να κατασκευάζεται απορροή δαπέδου που θα καταλήγει σε ειδική αποχέτευση (όχι το δίκτυο πόλεως), έξω από το κτίριο.

Οι ελάχιστες αποστάσεις της δεξαμενής από τους πλησιέστερους χώρους καθορίζονται από τον ΓΟΚ (άρθρο 27 , παράγ. 2.4.3.6). Προς αποφυγή πιθανών σπινθήρων λόγω στατικού

ηλεκτρισμού οι δεξαμενές πετρελαίου πρέπει να γειώνονται με ξεχωριστή γείωση τόσο οι υπέργειες όσο και οι υπόγειες. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να έχει προβλεφθεί ειδικό σημείο σύνδεσης στο σώμα της δεξαμενής.

Σε εγκαταστάσεις μέχρι 250 kw (200.000 kcal/h) επιτρέπεται η χρησιμοποίηση δεξαμενών ορθογωνικής διατομής. Σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις ενδείκνυται να χρησιμοποιούνται δεξαμενές κυλινδρικής διατομής υπόγειες, υπέργειες ή ημιυπόγειες.

Ελάχιστο πάχος ελασμάτων δεξαμενής πετρελαίου

Για ύψος δεξαμενής 1 m πάχος ελασμάτων ≥ 2 mm

$$1 + 2 \text{ m} \geq 3 \text{ mm}$$

$$2 + 2.5 \text{ m} \geq 4 \text{ mm}$$

Η δεξαμενή πετρελαίου να εφοδιάζεται με τ' ακόλουθα εξαρτήματα :

Μαστό 1½" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εξαερισμού διαμέτρου 1½". Αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής επεκτείνεται μέχρι την οροφή του υπογείου εξέρχεται από το κτίριο και καταλήγει σε καμπύλο σχήμα και σε ύψος 2.5 m από το έδαφος.

Μαστό 1½" στο άνω μέρος της δεξαμενής για την σύνδεση του σωλήνα εφοδιασμού πετρελαίου διαμέτρου σωλήνα 1½". Αρχίζει από το επάνω μέρος της δεξαμενής (προεκτείνεται μέσα στη δεξαμενή τουλάχιστον κατά 0.50 m) ανεβαίνει (στην οροφή υπογείου) προς τα επάνω εξέρχεται εκτός κτιρίου και προεκτείνεται μέχρι το πεζοδρόμιο της οδού στο οποίο κατασκευάζεται φρεάτιο 30 x 30 cm αναλόγου βάθους και με κάλυμμα χυτοσιδηρό (στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται βάνα με στόμιο 2" μετά πώματος).

Μαστό 1½" μετά πώματος στον πυθμένα της αποθήκης για το άδειασμα και καθαρισμό αυτής.

Δείκτης στάθμης πετρελαίου αποτελείται από διαφανή κατακόρυφο σωλήνα που συγκοινωνεί με τη δεξαμενή πετρελαίου από το κατώτατο σημείο μέσω σφαιρικής βάνας.

Κατά μήκος του σωλήνα υπάρχει βαθμολογημένη κλίμακα με υποδιαιρέσεις σε cm και παραπλευρώς η χωρητικότητα σε λίτρα. Για το σκοπό αυτό η δεξαμενή να συνοδεύεται με πιστοποιητικό ογκομετρήσεως στο οποίο θα αναγράφονται οι διαστάσεις της δεξαμενής και η ωφέλιμη χωρητικότητα ανά cm ύψος της δεξαμενής.

Μαστό 3/4" στο κάτω μέρος για την τροφοδότηση του καυστήρα. Από το μαστό αυτό αναχωρεί σωλήνας 3/4" ή 18 mm χάλκινος μέχρι τον καυστήρα και στο άκρο του σωλήνα τοποθετείται διακόπτης ορειχάλκινος.

Μαστό 3/4" στο άνω μέρος για την επιστροφή του πετρελαίου από τον καυστήρα όπου θα αναχωρεί σωλήνας 3/4" ή 18 mm χάλκινο μέχρι τον μαστό.

Θυρίδα επισκέψεως (ανθρωποθυρίδα) κατασκευάζεται στο ανώτατο τμήμα της αποθήκης από σιδηροέλασμα περιφερειακώς ενισχυμένο με διαστάσεις 0.50 x 0.50 m. Το κάλυμμα της ανθρωποθυρίδας προσαρμόζεται επί της ανθρωποθυρίδας της δεξαμενής μέσω παρεμβάσματος ισχυρού ελαστικού και κοχλιούται ώστε να έχει πλήρη στεγανότητα (δια κοχλίων ½").

Η δεξαμενή πετρελαίου θα δοκιμαστεί σε στεγανότητα, θα βαφεί εξωτερικά με μίνιο και εσωτερικά με διπλό στρώμα από ειδικό χρώμα που δεν παθαίνει διάβρωση από το πετρέλαιο και θα ενισχυθεί εσωτερικά με δύο σχάρες από γωνιακά ελάσματα 40 x 40 x 4 mm.

Η θέση της δεξαμενής πετρελαίου φαίνεται στα σχέδια.

Η δεξαμενή θα έχει χωρητικότητα: 9000.00 lt και διαστάσεις 3.0 x 1.5 x 2.0 (m), το πάχος ελασμάτων από τα οποία θα κατασκευαστεί θα είναι τουλάχιστον 4mm. Η δεξαμενή αυτή θα αρκεί για αποθήκευση πετρελαίου για διάστημα τουλάχιστον 30 ημερών.

1.6 Χώρος λεβητοστασίου

Στο λεβητοστάσιο εγκαθίστανται: 2 Λέβητες- 2 Καυστήρες- 3 Κυκλοφορητές – 1 Δοχείο διαστολής – 1 Δοχείο ηρεμίας- Κεντρικές σωληνώσεις-Όργανα ελέγχου. Η θέση του λεβητοστασίου σημειώνεται στα σχέδια κατόψεως Υπογείου. Το λεβητοστάσιο πρέπει να πληροί τις διατάξεις του Άρθρου 27 του Γ.Ο.Κ.

Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου και η τοποθέτηση των στοιχείων, συσκευών και μηχανημάτων που εξασφαλίζουν την παραγωγή και διανομή της θερμότητας επιτρέπουν την επιθεώρηση των λεβήτων από όλες τις πλευρές τους.

Η απόσταση μεταξύ του ανοίγματος της εστίας και των απέναντι τοίχων πρέπει να είναι ίση με το μήκος του λέβητα συν 1m (αλλά τουλάχιστο 1.5 m στο σύνολο για λέβητες μέχρι 300 kw (περίπου 250.000 kcal/h) και τουλάχιστον 2 m για λέβητες άνω των 300 kw (περίπου 250.000 kcal/h).

Η οριζόντια απόσταση μεταξύ των πλευρών του λέβητα και των απέναντι τοίχων του λεβητοστασίου, καθώς και σε περίπτωση πολλών λεβήτων, η μεταξύ τους απόσταση, πρέπει να είναι τουλάχιστον 0.60 m.

Η απόσταση μεταξύ της πίσω πλευράς του λέβητα και της καπνοδόχου ή του αντίστοιχου τοίχου του λεβητοστασίου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το ήμισυ της αποστάσεως που καθορίστηκε για την εμπρόσθια πλευρά του λέβητα.

Οι πλευρικοί τοίχοι του λεβητοστασίου, το δάπεδο και η οροφή ή θα επενδυθούν με υλικά ανθεκτικά σε σχετικά υψηλές θερμοκρασίες. Για το δάπεδο του λεβητοστασίου θα προβλεφθεί κατάλληλη αποχέτευση.

Οι πόρτες του λεβητοστασίου θα είναι μεταλλικές και θα ανοίγουν από μέσα προς τα έξω .Η κάθε πόρτα του λεβητοστασίου θα έχει μηχανισμό επαναφοράς στην κλειστή θέση, κλειδαριά ασφαλείας και ένα κλειδί θα βρίσκεται σε φανερό σημείο του σχολείου (π.χ σε κουτί με προστατευτικό γυάλινο κάλυμμα) κοντά στην πόρτα ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε περίπτωση κινδύνου.

Ο αερισμός του λεβητοστασίου θα εξασφαλιστεί μέσω περσίδας 1,45x2,20.

Έλεγχος επάρκειας αερισμού: Οι διαστάσεις του λεβητοστασίου είναι : Μήκος 6.75m x πλάτος 4,70 m x ύψος 3,60 m

Οι διαστάσεις της περσίδας του Λεβητοστασίου είναι : Πλάτος 1,45 m x ύψος 2,20m

Καθώς απαιτείται άνοιγμα άνω του 1/12 της συνολικής επιφάνειας του λεβητοστασίου ($29,55 \times 1/12 = 2,46 \text{ m}^2$), η περσίδα ($3,20 \text{ m}^2$) καλύπτει τις απαιτήσεις.

Όλες οι παραπάνω απαιτήσεις ικανοποιούνται στην παρούσα εγκατάσταση.

1.7. Κυκλοφορητές

1.7.1 Περιγραφή

Ο κυκλοφορητής θα είναι ηλεκτρονικός με inverter, τα σημεία λειτουργίας του δίνονται στα σχέδια και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά

Ο κυκλοφορητής αποτελείται από φυγόκεντρη αντλία ζευγμένη στον ίδιο άξονα του ηλεκτροκινητήρα, μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο Ηλεκτροκινητήρας του είναι στεγανού τύπου μονοφασικός 220 V/50 HZ κατάλληλης ισχύος θα συνδέεται δε με σύστημα inverter για ρύθμιση παροχής. Ο κυκλοφορητής θα διαθέτει πλακέτα αυτοματισμού για σύνδεση σε δίκτυο κεντρικής διαχείρισης. Η λειτουργία του κυκλοφορητή είναι αθόρυβη και χωρίς κραδασμούς, εγκαθίσταται δε στους σωλήνες με την βοήθεια φλαντζών ή ρακόρ. Η σύνδεση του κυκλοφορητή στο δίκτυο θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα :

α) Δύο βαλβίδες διακοπής πριν και μετά του κυκλοφορητή ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του κυκλοφορητή από το δίκτυο χωρίς να χρειάζεται άδειασμα του δικτύου από νερό.

β) Μία ρυθμιστική βαλβίδα μετά τον κυκλοφορητή για να είναι δυνατή η ρύθμιση της συνολικής πτώσης πίεσης και της παροχής στο δίκτυο. (Εφ' όσον ο κυκλοφορητής δεν είναι πολλών ταχυτήτων).

γ) Δύο μανόμετρα, ένα πριν και ένα μετά τον κυκλοφορητή, ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση της υπερπίεσης που δημιουργεί η λειτουργία του κυκλοφορητή.

δ) Φίλτρο νερού, με καθαριζόμενο στοιχείο στην αναρρόφηση του κυκλοφορητή και η χρησιμοποίηση εφεδρικής αντλίας παράλληλα συνδεδεμένης.

ε) Η ηλεκτρική τροφοδότησή του θα είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Ο κυκλοφορητής θα είναι κατάλληλοι για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας -10-1200C με στατική πίεση τουλάχιστον 12bar και για τοποθέτηση με οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα περιστροφής.

Ο κυκλοφορητής θα αποτελείται από μία φυγόκεντρη αντλία συνεζευγμένη απ'ευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με στεγανό ηλεκτροκινητήρα, κατάλληλο για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380/220V/50Hz με δυνατότητα να αποδίδει πλήρη ισχύ σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40oC. Ο ηλεκτροκινητήρας των θα έχει προστασία IP-44. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα προστατεύονται από υπερφόρτωση, που είναι αδύνατη, όταν το μεταφερόμενο υγρό έχει ειδικό βάρος 1kg/dm³ και ιξώδες 1oE.

Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα καλύπτει την μέγιστη απορροφώμενη ισχύ από την αντλία κατά τις μεταβολές παροχής και μανομετρικού ύψους. Ο κυκλοφορητής θα είναι υδρολίπαντος με την αντλία προσαρμοσμένη στον άξονα του κινητήρα χωρίς στυπιοθλίπτη, με ένδειξη της φοράς περιστροφής.

Η σύνδεση των κυκλοφορητών με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα ή ρακόρ, για μικρούς κυκλοφορητές (η είσοδος και η έξοδος του μεταφερόμενου υγρού από τον κυκλοφορητή θα είναι σε μια ευθεία, ώστε να είναι δυνατή η απ'ευθείας σύνδεσή του στις σωληνώσεις).

Το κέλυφος της αντλίας θα είναι χυτοσιδηρούν, η πτερωτή από χυτοσίδηρο ή ορείχαλκο ή και από ειδικό πλαστικό, πχ. βακελίτης, και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα με μεγάλη διάμετρο για

λειτουργία χωρίς τα αντώσεις. Ο άξονας της πτερωτής και ο άξονας του κινητήρα θα εδράζονται σε δύο (2) αυτολίπαντους τριβείς ολίσθησης, ο ένας εκ των οποίων θα μπορεί να δέχεται και αξονικές φορτίσεις κατά μια κατεύθυνση.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των αντλιών θα κατασκευασθεί στεγανή, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και θα αρχίζει από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτες και θα προστατεύονται μέσα σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα. Η ηλεκτρική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει και τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για την ένταξη των αντλιών στο σύστημα αυτοματισμού και τις γραμμές τροφοδότησης (βλ.συνέχεια).

Η λειτουργία του κυκλοφορητή πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι προδιαγραφόμενες παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50Hz.

Ο κυκλοφορητής τοποθετείται απ'ευθείας στο δίκτυο μέσω των ειδικών αντιδονητικών συνδέσμων. Σε κάθε κυκλοφορητή θα τοποθετηθεί μανόμετρο με διακόπτες για την εναλλάξ ένδειξη των πιέσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης με το ίδιο όργανο, προκειμένου να προσδιορίζεται η ροή του νερού από την χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας και το μανομετρικό ύψος από το διάγραμμα παροχή-μανομετρικό.

Σημειώνεται ότι καθώς η μελέτη πραγματοποιήθηκε με στοιχεία πτώσεων πίεσης από τεχνικές προδιαγραφές συγκεκριμένων συσκευών, αντιστάσεως σωλήνων και ειδικών εξαρτημάτων συγκεκριμένων εταιριών, υποχρεούται ο ανάδοχος να ελέγξει την ορθότητα της επιλογής των κυκλοφορητών σε περίπτωση εγκατάστασης συσκευών, βαλβίδων και σωληνώσεων με διαφορετικά από τα προδιαγραφόμενα στη μελέτη χαρακτηριστικά.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει τα στοιχεία αυτά με την επίβλεψη και να τα τροποποιήσει, εφ' όσον υπάρχουν σημαντικές αποκλίσεις από τη μελέτη.

Οι κυκλοφορητές θα διαθέτουν INVERTER και θα είναι ενεργειακής κλάσης A.

1.7.2 Προστασία

Ο κυκλοφορητής θα συνοδεύεται από, πλακέτα ελέγχου, μανόμετρο και θερμόμετρο για τον πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης και από αντεπίστροφη βαλβίδα και φίλτρο νερού. Όλα τα ανωτέρω υλικά θα φέρουν σήμανση CE, θα ακολουθούν τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN και του ΕΛΟΤ και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που θα διαθέτουν ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο.

1.7.3 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι πιστοποιημένα από οίκους πιστοποίησης εγκεκριμένους από τον ΕΛΟΤ και θα είναι συμβατά με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των κυκλοφορητών.

1.7.4 Δοκιμές

Η δοκιμή των κυκλοφορητών θα πραγματοποιηθεί μαζί με το σύνολο της εγκατάστασης θέρμανσης. Έτσι θα ακολουθηθεί η διαδικασία της ενότητας «ΔΟΚΙΜΕΣ». Πρέπει να σημειωθεί ότι κατά τη διάρκεια των εν λόγω δοκιμών θα πραγματοποιηθούν από το συνεργείο εγκατάστασης έλεγχοι στεγανότητας των συνδέσεων ανά χρονικά διαστήματα που θα ορίσει η επιβλέπουσα αρχή.

1.7.5 Παράδοση σε λειτουργία

Η παράδοση θα πραγματοποιηθεί μετά τις δοκιμές τόσο του δικτύου όσο και του κεντρικού συστήματος ελέγχου και μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα, οποίος είναι και ο μόνος αρμόδιος.

1.8 Δοχείο διαστολής

1.8.1 Περιγραφή

Το δίκτυο θέρμανσης ασφαλίζεται με κλειστά δοχεία διαστολής, τοποθετούμενα στην επιστροφές των λεβήτων στο λεβητοστάσιο του κτιρίου.

Κλειστό δοχείο διαστολής μεμβράνης, αναλόγου χωρητικότητας, το οποίο καλύπτει αφ' ενός μεν την διαστολή του νερού της εγκατάστασης, αφ' ετέρου συμπληρώνει τυχόν απώλειες νερού αυτής.

Το δοχείο είναι συνήθως σχήματος σφαιρικού, φέρει δε εντός αυτού μεμβράνη και χωρίζει αυτό σε δύο μέρη. Στο ένα μέρος υπάρχει αέριο αζώτου σε ανάλογη πίεση από 0.5 bar μέχρι 2.5 bar και στο άλλο μέρος νερό. Το αέριο δεν έρχεται σε επαφή με το νερό της θέρμανσης.

Πλεονεκτήματα που προσφέρει η χρησιμοποίηση Κ.Δ.Δ. αποτελούν η περιορισμένη διάβρωση στον λέβητα, η κατάργηση των σωλήνων ασφάλειας και η αποφυγή του κινδύνου παγώματος.

Το κλειστό δοχείο διαστολής τοποθετείται στο λεβητοστάσιο κοντά στον λέβητα. Συνδέεται αφ' ενός μεν με το σωλήνα (μέσο σωλήνα) επιστροφής του λέβητα αφ' ετέρου δε με το δίκτυο ύδρευσης μέσω αυτομάτου βάνας πληρώσεως.

Στις εγκαταστάσεις που τοποθετείται κλειστό δοχείο διαστολής, απαιτείται για να αποφευχθεί ο κίνδυνος ανυψώσεως της πίεσεως στον λέβητα, πάνω από μια επιτρεπόμενη τιμή, η τοποθέτηση στο δίκτυο, κοντά στον λέβητα, μιας βαλβίδας ασφαλείας. Στο δίκτυο ανάμεσα στην βαλβίδα ασφαλείας και τον λέβητα δεν πρέπει να παρεμβάλλεται αποφρακτικό όργανο.

Για τον κεντρικό λέβητα επιλέγεται κλειστό δοχείο διαστολής REFLEX 500 E και έχει χωρητικότητα ίση με 500lt/6.00bar.

Για τον κεντρικό λέβητα επιλέγεται κλειστό δοχείο διαστολής REFLEX 140 E και έχει χωρητικότητα ίση με 140lt/3.00bar.

1.8.2 Προστασία

Το δοχείο διαστολής θα συνοδεύεται από μανόμετρο, θερμόμετρο και αντεπίστροφη βαλβίδα για τον πλήρη έλεγχο της εγκατάστασης.

1.8.3 Ειδικά τεμάχια

Τα ειδικά τεμάχια θα είναι πιστοποιημένα από Οίκους πιστοποίησης εγκεκριμένους από τον ΕΛΟΤ και θα είναι συμβατά με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των κυκλοφορητών.

1.8.4 Δοκιμές

Η δοκιμή του δοχείου διαστολής θα πραγματοποιηθεί μαζί με το σύνολο της εγκατάστασης θέρμανσης. Έτσι θα ακολουθηθεί η διαδικασία της ενότητας «ΔΟΚΙΜΕΣ». Πρέπει να σημειωθεί ότι

κατά τη διάρκεια της εν λόγω δοκιμής θα πραγματοποιηθούν από το συνεργείο εγκατάστασης έλεγχοι στεγανότητας των συνδέσεων ανά χρονικά διαστήματα που θα ορίσει η επιβλέπουσα αρχή.

1.8.5 Παράδοση σε λειτουργία

Η παράδοση θα πραγματοποιηθεί μετά το πέρας των δοκιμών και με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα και πρέπει να είναι εντός του διαστήματος που ορίζει το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα του έργου.

1.9 Καπνοδόχοι – Καπναγωγοί

1.9.1. Καπνοδόχοι

Η καπνοδόχος του κεντρικού λέβητα των 190kW, σύμφωνα με το τεύχος υπολογισμού θα έχει εσωτερική διάμετρο Φ230 και εξωτερική Φ280. Η καπνοδόχος του δευτερεύοντα λέβητα θα έχει εσωτερική διάμετρο Φ150 και εξωτερική Φ200.

Για κάθε καπνοδόχο θα ισχύει ότι:

Η καπνοδόχος του λέβητα θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια που θα είναι κατασκευασμένα εσωτερικά από INOX ενδιάμεσα με πετροβάμβακα 2,5cm και εξωτερικά με inox. Η καπνοδόχος θα αρχίζει από το ύψος του καπναγωγού του λέβητα και θα φθάνει μέχρι ύψος 2m περίπου πάνω από το ψηλότερο σημείο του κτιρίου (δώμα ή στέγη). Τα προκατασκευασμένα τεμάχια θα είναι άριστης κατασκευής, πολύ ανθεκτικά, με λείες επιφάνειες. Η στήριξη της καπνοδόχου θα γίνει με κατάλληλα προς τούτο μεταλλικά στηρίγματα, αγκυρούμενα επί του τοίχου του κτιρίου. Οι στηρίξεις θα είναι επαρκώς πυκνές για εξασφάλιση της ευστάθειας και της μεγάλης διάρκειας ζωής της καπνοδόχου. Στο κατώτερο σημείο κάθε καπνοδόχου θα τοποθετηθεί ανάλογης ποιότητας τάπα καθαρισμού. Στο κατώτερο σημείο της καπνοδόχου θα κατασκευασθεί θυρίδα καθαρισμού διαστάσεων 20 x 20 cm με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 3mm, κατάλληλο πλαίσιο και μάνδαλο. Η απόληξη των καπνοδόχων στο δώμα θα φέρει κάλυμμα (καπέλο). Η κατασκευάστρια εταιρία της καπνοδόχου θα έχει ISO 9001 ή μεταγενέστερο και όλα τα υλικά που θα συνοδεύουν την καπνοδόχο (ταυ, καπέλα, τάπες, καμπύλες) θα είναι από την ίδια εταιρία και ίδιων προδιαγραφών με αυτά της καπνοδόχου.

1.9.2. Καπναγωγός

Η σύνδεση της εξόδου των καυσαερίων του κάθε λέβητα με την δική του καπνοδόχο θα γίνει με αγωγό με δύο τοιχώματα ανοξειδωτα ελάχιστου πάχους 4mm και με μόνωση πετροβάμβακα ελάχιστου πάχους 5cm. Στον κάθε καπναγωγό θα προβλεφθούν τρεις (3) οπές διαμέτρου Φ 10mm, εφοδιασμένες με σωληνίσκους μήκους 6 cm, που θα εξέρχονται από την μόνωση και θα φέρουν κοχλιωτό πώμα. Η μια οπή θα χρησιμεύει για την μέτρηση του ελκυσμού με μανόμετρο, η άλλη για τοποθέτηση πυρόμετρου και η τρίτη για αναρρόφηση καυσαερίων. Για την προσαρμογή της διατομής καπναγωγού εξόδου των καυσαερίων από τον λέβητα με την διατομή καπνοδόχου, θα κατασκευαστεί ειδικό τεμάχιο μετάπτωσης, με το οποίο θα εξασφαλίζεται ομαλή πορεία των καυσαερίων.

1.10 Ψύκτης νερού-αέρα

Για την κάλυψη των αναγκών σε ψύξη τοποθετείται αερόψυκτη μονάδα νερού κατάλληλη για εσωτερική τοποθέτηση, με ανεμιστήρα υψηλής στατικής κατάλληλο για απαγωγή αέρα μέσω δικτύου

αεραγωγών. Η ψυκτική απόδοση της αντλίας θα είναι 32kW με EER τουλάχιστον 2,95 και ESSER τουλάχιστον 3,15 (σύμφωνα με το πρότυπο EN14511-3: 2013) για συνθήκες: θερμοκρασία αέρα 35oC, και θερμοκρασία νερού εξόδου από την ΑΘ 7oC.

Ιδιαίτερα σημαντικό είναι ότι οι διαστάσεις του ψύκτη και ο απαιτούμενος χώρος εγκατάστασής του θα πρέπει να είναι κατάλληλες ώστε να χωράει στον εξωτερικό διάδρομο του υπογείου όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Οι παραπάνω ονομαστικές τιμές θα είναι πιστοποιημένες κατά Eurovent (EN14511-3: 2013).

Η ΑΘ θα φέρει υδροστάσιο πλήρες με δοχείο διαστολής, πίνακα αυτοματισμών καθώς και κυκλοφορητή μεταβλητής παροχής.

Ο ψύκτης αέρος - νερού είναι θα είναι σχεδιασμένος, κατασκευασμένος και ελεγμένος σε εργοστάσιο με σύστημα ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9001 και σύστημα περιβαλλοντικής προστασίας πιστοποιημένο κατά ISO 14001.

Όλες οι μονάδες θα υποβάλλονται σε ένα πλήρη έλεγχο λειτουργίας (run test) στο εργοστάσιο πριν τη φόρτωση.

Ασφάλεια ποιότητας

Ο ψύκτης αέρος - νερού θα συμμορφώνεται με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές οδηγίες :

Οδηγία μηχανολογικού εξοπλισμού 98/37/EC τροποποιημένη,

Οδηγία εξοπλισμού υπό πίεση (PED) 97/23/EC

Οδηγία χαμηλής τάσης 73/23/EEC τροποποιημένη,

Οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας 89/336/EEC τροποποιημένη και με τις εφαρμόσιμες συστάσεις των Ευρωπαϊκών standards

Ασφάλεια μηχανήματος, ηλεκτρικός εξοπλισμός στα μηχανήματα, γενικές οδηγίες : EN 60204-1

Ραδιενεργές ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές : EN50081-1

Αγώγιμες ηλεκτρομαγνητικές εκπομπές : EN 50081-2

Ηλεκτρομαγνητική αντοχή : EN 50082-2

Η μονάδα θα έχει σχεδιαστεί , κατασκευαστεί και ελεγχθεί σε ευφύμως γνωστό εργοστάσιο που θα είναι πιστοποιημένο σύμφωνα με το σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO_9001.

Η μονάδα θα έχει κατασκευαστεί σε εργοστάσιο με πιστοποιημένο σύστημα διαχείρισης περιβάλλοντος κατά ISO 14001.

Η μονάδα θα έχει λειτουργήσει σε πλήρη δοκιμαστικό έλεγχο στο εργοστάσιο.

Συμπιεστές

Οι συμπιεστές θα είναι ερμητικοί, περιστροφικοί τύπου scroll με χαμηλά επίπεδα θορύβου και κραδασμών, ο καθένας εξοπλισμένος με 2-πολικό ηλεκτροκινητήρα ψυχόμενο από το αέριο αναρρόφησης και με εσωτερικά θερμικά προστασίας.

Πλήρωση με συνθετικά πολυεστερικά λάδια με υαλοθυρίδα ελέγχου.

Ηλεκτρικό προθερμαντήρα ελαίου.

Πλακέτα ηλεκτρονικού ελέγχου (Scroll Protection Module) για έλεγχο λειτουργίας του συμπιεστή, προστασία υπερθέρμανσης, έλεγχο λειτουργίας του προθερμαντήρα ελαίου και πρεσοστάτη υψηλής πίεσης.

Το επίπεδο χαμηλού θορύβου λειτουργίας και των χαμηλών κραδασμών του μηχανήματος θα εξασφαλίζονται από:

Αντικραδασμικά στηρίγματα έδρασης των συμπιεστών που είναι ανεξάρτητα από το πλαίσιο της μονάδας και εγκατεστημένα σε αντικραδασμική βάση της μονάδας.

Κατάλληλες στηρίξεις των σωληνώσεων αναρρόφησης και κατάθλιψης του συμπιεστή, απευθείας συγκολλητές στη βάση του συμπιεστή ώστε να ελαχιστοποιείται η μεταφορά κραδασμών στο πλαίσιο της μονάδας.

Ηχομονωτικό περίβλημα του συμπιεστή εύκολα αφαιρούμενο.

Εξατμιστής

Ο εξατμιστής θα είναι δοκιμασμένος και πιστοποιημένος σε συμφωνία με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Πίεσης 97/23/EC. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας στα ψυκτικά κυκλώματα θα είναι 2910 kPa και η μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα νερού θα είναι 1000 kPa. Ο εναλλάκτης θα είναι δοκιμασμένος με χρήση πεπιεσμένου ξηρού αέρα, χωρίς να απαιτείται δοκιμή με χρήση λαδιού.

Ο εξατμιστής θα εδράζεται σε αντικραδασμικά στηρίγματα με θερμομονωτικό υλικό και θα είναι ολοκληρωτικά μονωμένο. Η αντιπαγωτική προστασία θα διασφαλίζεται έως τους -20°C

Ο εξατμιστής πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύνδεση αποχέτευσης και βαλβίδα ασφαλείας.

Συμπυκνωτής

Ανεμιστήρες

Οι χαμηλού θορύβου, υψηλής στατικής για σύνδεση με αεραγωγούς και απευθείας μετάδοσης κίνησης ανεμιστήρες. Η φτερωτή θα είναι κατασκευασμένη από αντιδιαβρωτικό πολυσύνθετο υλικό, στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Ο αέρας θα αποβάλλεται κάθετα προς τα πάνω μέσω δικτύου αεραγωγών.

Οι ανεμιστήρες θα προστατεύονται με μεταλλικό πλέγμα, επικαλυμμένο με πολυαιθυλένιο.

Οι τριφασικοί ηλεκτρικοί κινητήρες θα έχουν μόνωση της τάξεως F, προστασία IP 55 και ελάχιστη απόδοση 80%. Θα έχουν ανεξάρτητη προστασία υπερφόρτωσης μέσω ενός διακόπτη αποκοπής.

Συμπυκνωτής

Τα στοιχεία του συμπυκνωτή με ενσωματωμένο υποψύκτη θα είναι μορφής V σε γωνία 50° για να διασφαλιστεί η μέγιστη κυκλοφορία αέρα.

Ψυκτικό κύκλωμα

Κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα συμπεριλαμβάνει: μία βαλβίδα κατάθλιψης, μία βαλβίδα γραμμής υγρού, τετράοδη βάνα εναλλαγής του ψυκτικού κύκλου, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα ελεγχόμενη από ένα κινητήρα βημάτων (ελάχιστο 3000 βήματα), φίλτρο ξηραντήρα, αισθητήρες πίεσης και θερμοκρασίας εύκολα αφαιρούμενους χωρίς κίνδυνο διαρροής του ψυκτικού μέσου, ένα διακόπτη υψηλής πίεσης με αυτόματη επαναφορά (reset) ανά συμπιεστή και πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου

R-410A. Όλα τα εξαρτήματα των ψυκτικών κυκλωμάτων πρέπει να είναι συγκολλητά για πλήρη και μακροχρόνια αποφυγή διαρροής ψυκτικού μέσου.

Ηλεκτρικές απαιτήσεις

Η μονάδα πρέπει να λειτουργεί στα 400 volts, 3-φασικό ρεύμα, 50 hertz (400 V $\pm$ 10%) χωρίς ουδέτερο και πρέπει να έχει μόνο ένα σημείο σύνδεσης της παροχής ρεύματος.

Η τάση του συστήματος ελέγχου θα είναι 24 V και θα επιτυγχάνεται μέσω ενός εργοστασιακά εγκατεστημένου μετασχηματιστή .

Η μονάδα θα είναι εξοπλισμένη με ένα εργοστασιακά εγκατεστημένο ηλεκτρικό διακόπτη διακοπής παροχής ισχύος.

Περίβλημα

Το περίβλημα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα με φινίρισμα πολυεστερικής βαφής φούρνου σε χρώμα RAL. Τα πλαίσια είναι εύκολα αφαιρούμενα καθώς και οι ανοιγώμενες θυρίδες του κιβωτίου ελέγχου.

Έλεγχος μονάδας

Η ψύκτης αέρος - νερού πρέπει να είναι εξοπλισμένος με μικροϋπολογιστή, που θα ελέγχει όλες τις παραμέτρους λειτουργίας και ασφαλείας της μονάδας με σκοπό να μεγιστοποιήσει την απόδοση της μονάδας και να ελαχιστοποιήσει την πιθανότητα διακοπής του ψυκτικού κυκλώματος λόγω λάθους. Το σύστημα ασφαλείας θα διασφαλίζει τις ακόλουθες λειτουργίες:

Έλεγχος θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου νερού μέσω βρόχου PID με εξομοίωση των ωρών λειτουργίας του κάθε συμπιεστή και του αριθμού εκκινήσεων του.

Προστασία έναντι πολλαπλών εκκινήσεων του συμπιεστή μέσω αποπροσαρμοζόμενου αλγορίθμου ελέγχου που ρυθμίζει την θερμοκρασία εξόδου του νερού. Οι ψύκτες θα μπορούν να λειτουργούν με ελάχιστη χωρητικότητα νερού στο υδραυλικό δίκτυο 2.5 λίτρα νερού ανά kW ψυκτικού φορτίου.

Έλεγχο της μίας ή των δύο αντλιών νερού (εφεδρική αντλία) με εξομοίωση του χρόνου λειτουργίας τους και αυτόματη εναλλαγή στην εφεδρική αντλία σε περίπτωση βλάβης.

Περιοδική εκκίνηση των ανεμιστήρων όταν η μονάδα είναι κλειστή με σκοπό την παράταση του χρόνου ζωής των.

Περιοδική εκκίνηση της αντλίας νερού όταν η μονάδα είναι κλειστή με σκοπό την παράταση του χρόνου ζωής της.

Αυτόματη αποφόρτιση του συμπιεστή όταν εντοπιστεί μία υπερβολική υψηλή πίεση στο συμπύκνωσής για την αποφυγή της διακοπής λειτουργίας της μονάδας από πρεσσοστάτη υψηλής πίεσης.

Χειριστήριο ελέγχου

Ηλεκτρονικό χειριστήριο ελέγχου θα είναι πλήρως ηλεκτρονικού τύπου με οθόνη αφής, υγρών κρυστάλλων, που θα περιλαμβάνει ενδείξεις και λυχνίες ελέγχου της κατάστασης και τυχόν σφαλμάτων, ένα σχηματικό διάγραμμα του ψυκτικού κυκλώματος και πληκτρολόγιο εντολών.

Το χειριστήριο θα επιτρέπει:

Προβολή των θερμοκρασιών εισόδου/εξόδου του νερού και του εξωτερικού αέρα, των πιέσεων και των θερμοκρασιών αναρρόφησης/κατάθλιψης του συμπιεστή, setpoint, των ωρών λειτουργίας και τον αριθμό των εκκινήσεων του συμπιεστή.

Ρυθμίσεις των παραμέτρων και των διαγνωστικών του ψύκτη επιλέγοντας ένα από τα παρακάτω menus: πληροφορία, θερμοκρασίες, πιέσεις, ρυθμίσεις, εισερχόμενα, έλεγχος, βλάβες, ιστορικό βλαβών, χρόνος λειτουργίας.

Αυτόματη λειτουργία

Ο ψύκτης αέρος - νερού θα είναι εξοπλισμένος με ένα χρονοπρογραμματιστή, που θα επιτρέπει:

On/off της μονάδας

Εναλλαγή σε δεύτερο σημείο ρύθμισης (unoccupied mode)

Έλεγχος απορροφούμενης ισχύς (demand limitation)

Το χειριστήριο θα επιτρέπει τις ακόλουθες λειτουργίες :

Λειτουργία on/off βασισμένη στην εξωτερική θερμοκρασία

Ρύθμιση θερμοκρασίας εξόδου βασισμένο στην θερμοκρασία του εξωτερικού αέρα ή στη θερμοκρασία επιστροφής του νερού

Παραλληλισμός λειτουργίας δύο ψυκτικών συγκροτημάτων με εξισορρόπηση χρόνου λειτουργίας αυτών (master/slave control).

Απομακρυσμένο χειριστήριο

Ο ψύκτης αέρος - νερού θα περιλαμβάνει εισόδους ελέγχου που θα επιτρέπουν :

On/off της μονάδας

Έλεγχος απορροφούμενης ισχύς (demand limitation) (one stage)

Εναλλαγή σε δεύτερο σημείο ρύθμισης (unoccupied mode)

Επαφή ασφαλείας και διακόπτης λειτουργίας της μονάδας

Ο ψύκτης αέρος - νερού θα περιλαμβάνει εξόδους ελέγχου που θα επιτρέπουν:

Σήμα ότι η μονάδα είναι έτοιμη να ξεκινήσει

Σήμα για την ύπαρξη δυσλειτουργίας (alert)

Σήμα για την ύπαρξη βλάβης (alarm)

Έλεγχος αντλίας νερού (μονή ή διπλή αντλία νερού με αυτόματη εναλλαγή)

Ο ψύκτης αέρος - νερού θα είναι εξοπλισμένος με σειριακή θύρα RS485 που θα επιτρέπει τον τηλεχειρισμό του ψύκτη μέσω μίας θύρας επικοινωνίας.

1.11 Μονάδα ανάκτησης θερμότητας αέρα - αέρα

Για την κάλυψη των απαιτήσεων σε αερισμό των αιθουσών επιλέχθηκε η τοποθέτηση τοπικά και εντός της ψευδοροφής των WC μονάδων ανάκτησης θερμότητας (Heat Recovery unit, HRU) αέρα – αέρα παροχής όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Οι μονάδες θα έχουν χαμηλό ύψος μικρότερο των 35cm, βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο του 65% σε ψύξη και θέρμανση και ειδική κατανάλωση ανεμιστήρων <1,5kW/(m³/sec) ενώ θα διαθέτουν δυνατότητα λειτουργίας σε by pass. Οι μονάδες θα ελέγχονται από τοπικό ελεγκτή σε συνδυασμό με αισθητήριο ποιότητας αέρα.

Επίσης στο δίκτυο προσαγωγής αέρα στον χώρο θα εγκατασταθεί in line μεταθερμαντικό στοιχείο νερού τέτοιο ώστε ο προσαγόμενος αέρας στον χώρο να είναι στους 20oC όταν η εξωτερική θερμοκρασία δεν ξεπερνά τους 5oC. Ο έλεγχος λειτουργίας αυτού θα γίνεται με συνδυασμό ηλεκτροβάνας και αισθητηρίου θερμοκρασίας αεραγωγού.

Οι μονάδες ανάκτησης ενέργειας σκοπό έχουν την ανάκτηση μέρους της ενέργειας του κλιματιζόμενου αέρα καθώς και την είσοδο νωπού αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο. Οι μονάδες αποτελούνται από:

- αεραγωγό αέρα προσαγωγής
- αεραγωγό αέρα επιστροφής
- ανεμιστήρα προσαγωγής
- ανεμιστήρα επιστροφής
- φίλτρο αέρα
- στοιχεία εναλλαγής ενέργειας (Heat exchange elements)
- πίνακα ηλεκτρικής τροφοδότησής τους
- πλακέτα σύνδεσης με ελεγκτή χώρου.

Οι μονάδες θα τοποθετηθούν σε ψευδοροφή και απαιτούν μία ανθρωποθυρίδα διαστάσεων 450x450 mm² για επιθεώρηση ή αντικατάσταση του στοιχείου εναλλαγής. Η ταχύτητα κάθε ανεμιστήρα μπορεί να ρυθμιστεί σε τρία βήματα (χαμηλή, υψηλή και πολύ υψηλή) έτσι ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις στατικής πίεσης, θορύβου κλπ της συγκεκριμένης εγκατάστασης.. Ο βαθμός απόδοσης της ανάκτησης ενέργειας (ενθαλπίας) κυμαίνεται από 65-70% ανάλογα με το μέγεθος της μονάδος, τον τύπο λειτουργίας (ψύξη ή θέρμανση) και την ταχύτητα περιστροφής των ανεμιστήρων. Κάθε μονάδα έχει ενσωματωμένα αισθητήρια θερμοκρασίας του αέρα προσαγωγής και επιστροφής. Τα αισθητήρια ελέγχουν τον τύπο λειτουργίας της συσκευής. Ο τύπος λειτουργίας ελέγχεται επίσης και από τον τοπικό ελεγκτή του χώρου και από κεντρικό σύστημα ελέγχου.

Η μονάδα HRU θα είναι πιστοποιημένα κατά CE από εγκεκριμένους από τον ΕΛΟΤ οίκους πιστοποίησης και θα συνοδεύεται με όλα τα πιστοποιητικά και τους ελέγχους της κατασκευάστριας εταιρίας. Θα πρέπει να είναι συσκευασμένα και κατά την παραλαβή θα ανοίγονται και θα πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος για τυχόν εμφανείς φθορές..

Σε περίπτωση μη άμεσης εγκατάστασης θα επανατοποθετείται στην συσκευασία και θα αποθηκεύεται σε στεγασμένους, προστατευμένους χώρους από τυχόν φθορές. Η τοποθέτηση άλλων αντικειμένων υπεράνω αυτών απαγορεύεται. Τυχόν φθορές μετά την παραλαβή και πριν την παράδοση του έργου επιβαρύνουν τον κατασκευαστή.

Η εγκατάσταση τους θα πραγματοποιηθεί αποκλειστικά από εγκαταστάτες με άδεια σε εγκαταστάσεις θέρμανσης-υδραυλικών, η οποία έχει εκδοθεί από εγκεκριμένο φορέα, και θα ακολουθούνται επακριβώς τα σχέδια εγκατάστασης της κατασκευάστριας εταιρίας που θα συνοδεύουν τις μονάδες κατά την παραλαβή τους. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των εγκαταστατών με τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές του έργου ο επιβλέπων έχει την δυνατότητα να ζητήσει από τον εργολάβο την άμεση απομάκρυνσή τους από το έργο.

Οι μονάδες ανάκτησης θερμότητας θα είναι τοποθετημένες στην οροφή με ειδικά τεμάχια στήριξης όπως ορίζει η κατασκευάστρια εταιρία και στις θέσεις που ορίζουν τα σχέδια της μελέτης. Ο ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την μελέτη και κατασκευή συστήματος στήριξης ώστε να διασφαλίζεται η στατική επάρκεια της κρέμασης των μονάδων ανάκτησης θερμότητας.

Η παράδοση θα πραγματοποιηθεί μετά τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα μετά το πέρας των δοκιμών και πρέπει να είναι εντός του διαστήματος που ορίζει το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα του έργου.

Κάθε εσωτερική μονάδα HRU θα συνδεθεί με δικό της επίτοιχο χειριστήριο, το οποίο θα μπορεί να τοποθετηθεί σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα από την εσωτερική μονάδα και μέσω του οποίου θα ελέγχεται πλήρως ο κλιματισμός του χώρου. Το χειριστήριο θα έχει οθόνη υγρού κρυστάλλου με ενδείξεις θερμοκρασίας, λειτουργίας και βλάβης, διακόπτη ON/OFF και πλήκτρα προγραμματισμού. Οι δυνατότητες του remote controller θα είναι τουλάχιστον οι ακόλουθες :

- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή-μέση-χαμηλή).

Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας με διαβαθμίσεις ανά ώρα και δυνατότητα ρύθμισης για περισσότερες από 48 ώρες.

- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου.

- Διακόπτη ελέγχου-δοκιμών.

- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.

- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ' όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου θα πρέπει

β) Παραλαβή και έλεγχος συμβατότητας υλικών

Η παραλαβή στο έργο των χειριστηρίων θα πραγματοποιηθεί μαζί με την εσωτερική μονάδα HRU. Θα είναι πιστοποιημένα κατά CE από εγκεκριμένους από τον ΕΛΟΤ οίκους πιστοποίησης και θα συνοδεύεται με όλα τα πιστοποιητικά και τους ελέγχους της κατασκευάστριας εταιρίας. Θα πρέπει να είναι συσκευασμένα και κατά την παραλαβή θα ανοίγονται και θα πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος για τυχόν εμφανείς φθορές..

Σε περίπτωση μη άμεσης εγκατάστασης θα επανατοποθετείται στην συσκευασία και θα αποθηκεύεται σε στεγασμένους, προστατευμένους χώρους από τυχόν φθορές. Η τοποθέτηση άλλων αντικειμένων υπεράνω αυτών απαγορεύεται. Τυχόν φθορές μετά την παραλαβή και πριν την παράδοση του έργου επιβαρύνουν τον κατασκευαστή.

Η εγκατάσταση των χειριστηρίων θα πραγματοποιηθεί αποκλειστικά από ηλεκτρολόγους εγκαταστάτες και θα ακολουθούνται επακριβώς τα σχέδια εγκατάστασης της κατασκευάστριας εταιρίας που θα συνοδεύουν τα HRU.. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης των εγκαταστατών με τις απαιτήσεις και τις προδιαγραφές του έργου ο επιβλέπων έχει την δυνατότητα να ζητήσει από τον εργολάβο την άμεση απομάκρυνσή τους από το έργο.

Η παράδοση θα πραγματοποιηθεί μετά τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα μετά το πέρας των δοκιμών και πρέπει να είναι εντός του διαστήματος που ορίζει το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα του έργου.

1.12. Θερμαντικά σώματα κοινά τύπου ΑΚΑΝ, χαλύβδινα

1.12.1. Θερμαντικά σώματα

Τα χαλύβδινα θερμαντικά σώματα καλοριφέρ τύπου "ΑΚΑΝ" Θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα πάχους τουλάχιστον 1,2 mm, τύπου πολλαπλών στοιχείων, με συνδέσεις ηλεκτροσυγκόλλησης, κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 3 atm, με πίεση δοκιμής 5 atm.

Τα θερμαντικά σώματα θα στηρίζονται στους τοίχους με κονσόλες ή αρπάγες. Κατά την εγκατάστασή τους θα απέχουν από το δάπεδο και από τον τοίχο όσο συνιστά ο κατασκευαστής.

Κάθε σώμα συνδέεται με το σωλήνα προσαγωγής και επιστροφής με ορειχάλκινες βαλβίδες, με χειρολαβή διπλής ρύθμισης, και θα έχει εξαεριστικό.

Τα θερμαντικά σώματα θα τροφοδοτούνται διαγώνια.

Τα θερμαντικά σώματα θα βαφούν με βερνικόχρωμα φωτιάς ως εξής. Απόξεση και καθαρισμός με σμυριδόπανο, διάστρωση αντισκωριακού μινιού με πιστολέτο, τρίψιμο με γυαλόχαρτο και διάστρωση βερνικοχρώματος ριπολίνης από συνθετικές ρητίνες με πιστολέτο μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφος χρωματισμός

1.12.2. Εξαερίστηκα θερμαντικών σωμάτων.

Τα εξαερίστηκα θα είναι Φ-1/8", ορειχάλκινα, επινικελωμένα, χειροκίνητα, υπολογισμένα για κανονική πίεση λειτουργίας.

1.12.3. Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων.

Οι διακόπτες των θερμαντικών σωμάτων θα είναι ορειχάλκινοι διπλής ρύθμισης με χειρολαβή από εβονίτη. Όλα τα σώματα των κοινόχρηστων χώρων και αυτά της Α.Π.Χ. θα διαθέτουν διαθέτουν τετράοδο διακόπτη με θερμοστατική κεφαλή με απομακρυσμένο τριχοειδές τύπου αισθητήριο και μπουτόν εξοικονόμησης στους 200C και θέση off, με κλίμακα ρύθμισης 8-280C.

1.13. Τερματικές μονάδες νερού

1.13.1 Δαπέδου

Τερματικές μονάδες νερού αέρα, τύπου fan coil νέας σχεδίασης για την πλέον αθόρυβη λειτουργία. Οι μονάδες τοποθετούνται στους κλιματιζόμενους χώρους και επεξεργάζονται τον κλιματιζόμενο αέρα τροφοδοτούμενες με ψυχρό ή ζεστό νερό, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Οι μονάδες θα είναι εμφανούς τοποθέτησης και θα φέρουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με υψηλής ποιότητας ηλεκτροστατική βαφή και εσωτερικά μονωμένη. Το περίβλημα θα φέρει στόμιο προσαγωγής του αέρα από ειδικό πλαστικό με αεροδυναμικά πτερύγια. Εκατέρωθεν του στομίου θα υπάρχουν ανοιγόμενες θυρίδες πρόσβασης στις ηλεκτρολογικές και υδραυλικές συνδέσεις, οι θυρίδες θα μπορούν να ασφαλιστούν μέσω κοχλίας, για την προστασία των μονάδων από τυχόν αυθαίρετη πρόσβαση.

Οι μονάδες θα φέρουν ακρυλικά φίλτρα κυματοειδούς μορφής για μεγαλύτερη επιφάνεια συγκράτησης και χαμηλότερη πτώση πίεσης στο στοιχείο. Θα είναι πλενόμενου τύπου, και για την εύκολη αφαίρεση και τον καθαρισμό τους, θα εδράζονται σε ειδικό πλαίσιο στήριξης, που θα εξασφαλίζει την απλή συντήρηση της μονάδας.

Οι μονάδες θα έχουν αθόρυβο ανεμιστήρα εφαπτομενικής ροής (τύπου tangential) για τα μεγέθη έως 4,5 kW, και φυγοκεντρικού τύπου για τα μεγαλύτερα μεγέθη, εξασφαλίζοντας έτσι την άνεση των χώρων σε συνδυασμό με την αθόρυβη λειτουργία τους.

Ο κινητήρας θα είναι απ' ευθείας συζευγμένος στην πτερωτή του ανεμιστήρα με ρύθμιση τουλάχιστον 3 ταχυτήτων. Ο κινητήρας θα είναι αυτολιπαινόμενος και δεν θα απαιτείται καμία συντήρηση σε όλη την διάρκεια ζωής του.

Ο εναλλάκτης νερού-αέρα θα είναι υψηλής απόδοσης με σωλήνες χάλκινους και πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα.

Η σχεδίαση των fan coil θα επιτρέπει την εύκολη εγκατάστασή τους σε οροφή ή δάπεδο (σε οριζόντια ή κατακόρυφη εγκατάσταση), καθώς και την επιτόπου αλλαγή των υδραυλικών τους συνδέσεων. Επίσης, οι ίδιες μονάδες θα μπορούν να εγκατασταθούν σε κατακόρυφη ή οριζόντια θέση χωρίς να απαιτείται επιπλέον βοηθητικό λεκανάκι αποχέτευσης.

Οι μονάδες θα είναι μονοφασικές 220V/50HZ και όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις θα βρίσκονται προστατευμένες στο ηλεκτρικό κιβώτιο ελέγχου που θα μπορεί να βρίσκεται δεξιά ή αριστερά της μονάδας για εύκολη και ασφαλή εγκατάσταση.

Η απόδοση των μονάδων φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

1.13.2 Ψευδοροφής, τύπου κασέτας

Τερματικές μονάδες νερού αέρα, ψευδοροφής, τύπου κασέτας νέας σχεδίασης για την πλέον αθόρυβη λειτουργία. Οι μονάδες τοποθετούνται στους κλιματιζόμενους χώρους και επεξεργάζονται τον κλιματιζόμενο αέρα τροφοδοτούμενες με ψυχρό ή ζεστό νερό, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Οι κασέτες νερού τοποθετούνται στην ψευδοροφή και έχουν πολύ χαμηλό ύψος 295 mm και διανέμουν τον κλιματιζόμενο αέρα μέσω του διακοσμητικού τους πάνελ σε 2, 3 ή και 4 κατευθύνσεις. Οι μονάδες θα φέρουν στοιχείο νερού 2 ή 3 σειρών από χάλκινους σωλήνες με ειδικά διαμορφωμένα πτερύγια αλουμινίου. Οι υδραυλικές συνδέσεις θα είναι ορειχάλκινες, στο άνω δε μέρος του στοιχείου θα υπάρχει εξαεριστικό. Οι μονάδες θα είναι εξοπλισμένες με αντλία συμπυκνωμάτων για την ανύψωση των συμπυκνωμάτων σε υψηλότερο σημείο με διαθέσιμο μανομετρικό μέχρι 500mm για την διευκόλυνση της αποχέτευσης. Η αντλία θα είναι εξωτερικά μονωμένη με ειδικό ηχομονωτικό υλικό.

Οι μονάδες θα έχουν αθόρυβο ανεμιστήρα φυγοκεντρικού τύπου με EC κινητήρα μεταβλητών στροφών, εξασφαλίζοντας έτσι την άνεση των χώρων σε συνδυασμό με την αθόρυβη λειτουργία τους.

Ο εναλλάκτης νερού-αέρα θα είναι υψηλής απόδοσης με σωλήνες χάλκινους και πτερύγια αλουμινίου μηχανικά εκτονωμένα.

Το περίβλημα θα είναι ηχομονωμένο για να εξασφαλίζει την πλέον αθόρυβη λειτουργία. Οι κασέτες νερού θα φέρουν στόμιο προσαγωγής (διακοσμητικό πάνελ) 4 κατευθύνσεων σχεδιασμένο για την ομαλή και αθόρυβη διανομή του αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο. Η επιστροφή του αέρα γίνεται από το κεντρικό μέρος του πάνελ, το οποίο και θα ανοίγει και παρέχει εύκολη πρόσβαση στο πλενόμενο φίλτρο. Επίσης όλα τα εξαρτήματα της μονάδας (το ηλεκτρικό κουτί ελέγχου, ο ανεμιστήρας, η λεκάνη και αντλία συμπυκνωμάτων κλπ) θα είναι εύκολα προσβάσιμα από κάτω, με την αφαίρεση του διακοσμητικού πάνελ. Η μονάδα θα φέρει προχαραγμένο άνοιγμα για τη σύνδεση

αεραγωγού νωπού αέρα, καθώς και προχαραγμένο άνοιγμα για τη σύνδεση αεραγωγού προσαγωγής κλιματιζόμενου αέρα σε παρακείμενο χώρο. Οι μονάδες θα εξοπλιστούν με διάφορα εξαρτήματα όπως α) φίλτρα, β) τρίοδες βάνες νερού, γ) Controller για τον πλήρη έλεγχο της μονάδας από αισθητήρες αλλά και μέσω κεντρικού συστήματος διαχείρισης.

Οι αποδόσεις, στάθμη θορύβου καθώς και όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι ελεγμένα και πιστοποιημένα το έγκυρο Ευρωπαϊκό Ινστιτούτο.

1.13.3 Ηλεκτρονικό χειριστήριο

Τα Fan coil units θα συνοδεύονται από υψηλής ακρίβειας ηλεκτρονικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

Λειτουργία ON/OFF

Χειροκίνητη επιλογή 3 ταχυτήτων

Αυτόματη επιλογή ταχυτήτων

Θερμοστάτη χώρου

Χειροκίνητη ή αυτόματη εναλλαγή χειμώνα-θέρους

Επιλογή προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας

Προστασία έναντι παγώματος

Έλεγχος μονάδος μέσω εξωτερικής επαφής (επαφή παραθύρου κλπ.)

Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας ψύξης θέρμανσης

Αυτοέλεγχος λειτουργίας

Εξασφάλιση ποιότητας

Η απόδοση του μηχανήματος και τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα έχουν μετρηθεί και πιστοποιηθεί κατά Eurovent.

Η κατασκευή του μηχανήματος θα συμφωνεί με τους ευρωπαϊκούς κανονισμούς κατά CE, ήτοι τις οδηγίες που ισχύουν για την ασφάλεια του μηχανολογικού εξοπλισμού, την οδηγία χαμηλής τάσης & ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

Η μονάδα θα έχει σχεδιαστεί και κατασκευαστεί και ελέγχεται σε εργοστάσιο παραγωγής με πιστοποίηση ποιότητας κατά ISO 9001.

Η κατασκευή τους θα ακολουθεί όλα διεθνή πρότυπα όσον αφορά την ποιότητα κατασκευής, τις αποδόσεις και τη στάθμη θορύβου όπως UNI 7940, EUROVENT 6/C/002, UL 440-84, ISO-1662, IEC 335-1

1.14 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες

1.14.1 Γενικά

Σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο του υπογείου, θα εγκατασταθεί κεντρική κλιματιστική μονάδα η οποία θα εξυπηρετεί την Α.Π.Χ.

1.14.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά - επιλογή μονάδων

Παρουσιάζονται στους επισυναπτόμενους πίνακες μηχανημάτων στα σχέδια της μελέτης και στο τεύχος υπολογισμών.

1.14.3 Προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων

Κάθε κλιματιστική συσκευή αποτελείται από τα τμήματα όπως προδιαγράφονται παρακάτω:

1.14.3.1 Κιβώτιο προφίλτρου αέρα (φίλτρο μορφής "V").

Το περίβλημα θα έχει πλαίσια με υποδοχές μέσα στις οποίες θα "ολισθαίνουν" τα φίλτρα και θα μπορούν να αφαιρούνται και από τις δύο (2) πλευρές της μονάδας για αντικατάσταση ή καθαρισμό. Στο κιβώτιο φίλτρων θα υπάρχει διάταξη για αεροστεγανότητα τόσο της θυρίδας επίσκεψης, όσο και του φίλτρου προς το πλαίσιο, στην πάνω και στην κάτω πλευρά και στα πλάγια. Τα φίλτρα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων, θα περιέχονται δε σε πλαίσιο "γαλβανιζέ", που θα έχει σύστημα συγκράτησης του φίλτρου στο πλαίσιο της μονάδας. Το υλικό του φίλτρου θα είναι από υαλοβάμβακα, πάχους διήθησης όχι μικρότερο από 2ins (2"), η δε μετωπική του επιφάνεια θα είναι αρκετή, ώστε ο αέρας να περνάει με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 2.5-3.0m/sec. Στο κιβώτιο φίλτρων θα υπάρχουν μανόμετρα, ώστε να ελέγχεται η ρύπανση των φίλτρων. Η μέση απόδοση των φίλτρων στη συγκράτηση σωματιδίων, όπως αυτή καθορίζεται από την ASHRAE, θα είναι 75%.

1.14.3.2 Εναλλάκτης θερμότητας αέρα-αέρα.

Ο εναλλάκτης θερμότητας αέρα-αέρα θα φέρει επίπεδες πλάκες από αλουμίνιο, καθαρότητας τουλάχιστον 99.3% και ελάχιστου πάχους 0,125mm. Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν ειδική επιφανειακή διαμόρφωση για να επιτυγχάνεται αφ'ενός μεν στιβαρή κατασκευή, αφ'ετέρου δε τυρβώδης ροή του αέρα και έτσι υψηλός βαθμός απόδοσης. Η διαμόρφωση της επιφάνειας των πλακών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε κάθε ρεύμα αέρα διατρέχοντας την πλάκα να αλλάζει συνέχεια κατεύθυνση, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται αυτοκαθαρισμός του εναλλάκτη, χωρίς να παρίσταται ανάγκη καθαρισμού ή συντήρησής του. Η συναρμογή των πλακών μεταξύ των θα γίνεται με διπλή αναδίπλωση των άκρων τους, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια στεγανότητα μεταξύ δύο ρευμάτων αέρα, αλλά και μεγάλη αντοχή των ακμών του εναλλάκτη σε στρεβλώσεις. Το σύνολο των πλακών εναλλαγής θα περιβάλλεται στις ακμές από πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με παρεμβολή από ελαστικές ρητίνες, που θα αντέχουν μέχρι 100°C. Οι πλάκες εναλλαγής θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία σε μοριακή μορφή (χλωριούχο πολυβινύλιο-οξικό πολυβινύλιο). Τα καλύμματα του κελύφους θα είναι αφαιρετά για τον καθαρισμό των πλακών και η βάση διαμορφώνεται σε λεκάνη συγκέντρωσης συμπυκνωμάτων με λήψεις αποχέτευσης.

Ο εναλλάκτης θα φέρει by-pass έτσι ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία free-cooling της μονάδας. Η μονάδα θα ελέγχεται από αισθητήρια θερμοκρασίας, υγρασίας και ποιότητας αέρα.

Μέγιστη πτώση πίεσης εναλλάκτη 10mmWS και βαθμός απόδοσης μεγαλύτερο του 55%.

1.14.3.3 Τμήμα στοιχείων.

Το τμήμα στοιχείων θα έχει κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση των στοιχείων (ψυκτικού, θερμαντικού), του υγραντήρα νερού, εάν τοποθετηθεί, και των eliminators. Η κατασκευή του θα είναι τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εύκολη εξαγωγή και επανεισαγωγή των στοιχείων, χωρίς η κλιματιστική μονάδα να απομακρυνθεί από τη θέση της. Εσωτερικά το τμήμα αυτό επεξεργασίας του αέρα θα έχει κατάλληλη θερμική και αντιηχητική μόνωση. Θα υπάρχουν επίσης κατάλληλες τρύπες για τη διέλευση των σωληνώσεων ζεστού-κρύου νερού και ατμού ή νερού για τον υγραντήρα της κλιματιστικής μονάδας. Στο κάτω μέρος του τμήματος θα υπάρχει λεκάνη από γαλβανισμένη

λαμαρίνα με εσωτερική αντιδιαβρωτική επεξεργασία για τη συγκέντρωση και απορροή του νερού που προέρχεται από τη συμπύκνωση υδρατμών στο ψυκτικό στοιχείο και στον υγραντήρα. Το τμήμα στοιχείων θα περιλαμβάνει ξεχωριστά ψυχρού και θερμού νερού. Ο διερχόμενος αέρας θα συναντά πρώτα το θερμικό και μετά το ψυκτικό στοιχείο.

1.14.3.4 Ψυκτικό στοιχείο.

Το τμήμα αυτό περιλαμβάνει :

- Κοινό ψυκτικό/θερμαντικό στοιχείο από τυποποιημένους χαλκοσωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο και στερεώνονται πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα πρέπει να είναι αρκετή, ώστε η μετωπική ταχύτητα να μην υπερβαίνει τα 500 FPM.
- Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου και ο αριθμός σειρών του θα πρέπει να εξασφαλίζουν την απαιτούμενη απόδοση χωρίς η πτώση πίεσης του νερού σ' αυτό να υπερβαίνει τα 2500 ΜΥΣ.
- Υγραντήρα νερού που η ικανότητά του θα επιτυγχάνεται με πίεση νερού στην είσοδό του όχι μεγαλύτερη από 20 psi. Ο υγραντήρας θα είναι με ψεκασμό νερού (WATER SPRAY HUMIDIFIER) από υλικό βραδυνόμενης καύσης (FLAME RETARDANT) για τα τμήματα στοιχείων που περιλαμβάνουν υγραντήρα.
- Σταγονοσυλλέκτη (eliminator)
- Λεκάνη συγκεντρώσεως συμπυκνωμάτων, από γαλβανισμένη λαμαρίνα ικανού πάχους με ειδική αντιδιαβρωτική επικάλυψη.
- Θυρίδες επισκέψεως κλπ. όπως το τμήμα ανεμιστήρων.
- Εσωτερική θερμική και ηχητική μόνωση, επίσης, όπως το τμήμα ανεμιστήρων.

1.14.3.5 Τμήμα ανεμιστήρων.

Μέσα στο τμήμα των ανεμιστήρων, που θα είναι μεταλλικής κατασκευής όπως περιγράφηκε παραπάνω, θα βρίσκονται οι ανεμιστήρες. Κάθε μονάδα θα έχει έναν (1) ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα (και έναν επιστροφής αέρα) φυγοκεντρικούς με διπλή αναρρόφηση κατά προτίμηση, με πτερύγια αεροδυναμικής μορφής (air foil) πίσω κεκλιμένα (backward inclined). Οι ανεμιστήρες των κλιματιστικών μονάδων θα είναι ιδιαίτερα υψηλής απόδοσης και θα έχουν ειδική κατανάλωση (αθροιστικά και οι δύο) όχι μεγαλύτερη από 2kW/(m³/sec). Οι ανεμιστήρες θα φέρονται σε κοινό άξονα που θα εδράζεται σε έδρανα ενσφαίρων τριβών (roulements) αυτοευσυγγραμμιζόμενου τύπου. Τα έδρανα θα βρίσκονται στο κέλυφος των ανεμιστήρων για ευκολία επιθεώρησης και συντήρησης. Η χαρακτηριστική καμπύλη των ανεμιστήρων θα είναι τέτοια, ώστε για σημαντικά ευρεία μεταβολή της στατικής πίεσης με την οποία δουλεύει κάθε ανεμιστήρας η απόδοσή του σε παροχή αέρα και απορροφώμενη ισχύ να είναι σχετικά μικρές, δηλαδή πρακτικά η απόδοση των ανεμιστήρων και η απορροφώμενη ισχύς να παραμένουν σχεδόν σταθερές για μεταβολή +/-20% των προβλεπόμενων στην κανονική λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας. Η επιλογή των ανεμιστήρων θα γίνει έτσι, ώστε στο σημείο λειτουργίας τους να έχουν το μέγιστο βαθμό απόδοσης. Η ταχύτητα εξόδου του αέρα από τα στόμια των ανεμιστήρων δε θα πρέπει να ξεπερνά το 8,1m/sec (1.600fpm). Σε κάθε ανεμιστήρα προσαγωγής αέρα θα υπάρχει θυρίδα επίσκεψης, και μάλιστα στο σημείο που βρίσκεται η πτερωτή του, για καθαρισμό και απολύμανση. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αποδόσεων των ανεμιστήρων θα είναι σύμφωνοι με τις απαιτήσεις της AMCA (Air moving and conditioning association).

Οι φτερωτές και τα κελύφη των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα ικανού πάχους. Το ίδιο ισχύει και για τις εισόδους αναρρόφησης των κελυφών, οι οποίες όμως θα

είναι πρεσσοαριστές. Ο άξονας του ανεμιστήρα θα είναι από χάλυβα υψηλής αντοχής, ψυχρής εξέλασης, συμπαγή, άριστης επιφανειακής κατεργασίας. Γενικά η κατασκευή των ανεμιστήρων και ο τρόπος στήριξης τους πρέπει να έχει γίνει κατά τέτοιο τρόπο, ώστε πρακτικά να μη μεταφέρεται κανένας θόρυβος από τη μονάδα στους χώρους που εξυπηρετεί. Οι περνωτές και τα κελύφη των ανεμιστήρων θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα ελάσματα αρκετού πάχους και οι ανεμιστήρες με τον άξονά τους θα έχουν ζυγοσταθμισθεί στατικά και δυναμικά. Όπως προαναφέρθηκε όλες οι εκτεθειμένες (εξωτερικές) πλευρές του τμήματος ανεμιστήρων θα έχουν εσωτερική θερμική και ηχητική μόνωση πάχους 20mm με κατάλληλη προστασία από υγρασία (στεγανοποίηση με σιλικόνη) - στάθμη θορύβου μικρότερη από 80dB(A). Οι στροφές κανονικής λειτουργίας του ανεμιστήρα θα είναι κατά πολύ λιγότερες από εκείνες του κρίσιμου αριθμού στροφών. Τα έδρανα του άξονα θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενου τύπου, αυτολίπαντα, με ένσφαιρους τριβείς αθόρυβης λειτουργίας, βαρέως τύπου για διάρκεια ζωής 100,000h τουλάχιστον.

Η κίνηση των ανεμιστήρων θα γίνεται με τριφασικό ασύγχρονο ηλεκτροκινητήρα, στεγανού τύπου, κατάλληλο για παρεμβολή σε τριφασικό δίκτυο 50Hz πολικής τάσης 220/380V. Μέγιστος αριθμός στροφών 1450rpm. Ο κινητήρας θα μπαίνει σε λειτουργία ή θα σταματά μέσω εξωτερικών βοηθητικών επαφών και θα έχει επίσης βοηθητικές επαφές για αυτοματισμούς. Ο κινητήρας θα βρίσκεται στο εσωτερικό και μπροστινό μέρος του τμήματος και η έδρασή του στο τμήμα της μονάδας θα είναι αντιχηχητική, μεταβαλλόμενη και τέτοια ώστε να επιτρέπει τη τάνυση των ιμάντων μετάδοσης της κίνησης. Η μετάδοση της κίνησης θα γίνεται με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες μεταβλητής σχέσης μετάδοσης ώστε να επιτρέπεται χωρίς αλλαγή των τροχαλιών η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά +/-10% των ονομαστικών δηλαδή εκείνων των στροφών με τις οποίες πετυχαίνουμε τις προδιαγραφόμενες παροχές αέρα και εξωτερικές στατικές πιέσεις. Οι ιμάντες και οι τροχαλίες θα προστατεύονται εξωτερικά με μεταλλικό προφυλακτήρα κατάλληλου μεγέθους ώστε να επιτρέπει την ολική τάνυση των ιμάντων.

1.14.3.6 Ακτινικά διαφράγματα αναρρόφησης για μονάδες μεταβλητής παροχής.

Οι μονάδες μεταβλητής παροχής αέρα (ΜΠΑ) θα φέρουν επιπλέον των προηγούμενων και ακτινικά πολύφυλλα διαφράγματα στις αναρροφήσεις των ανεμιστήρων, τόσο προσαγωγής, όσο και επιστροφής (inlet vanes). Τα διαφράγματα αυτά θα κινούνται από ανεξάρτητους βοηθητικούς κινητήρες και δεν θα έχουν μηχανική σύνδεση.

1.14.3.7 Φίλτρο τύπου "σακκούλας" (bag filter, pocket type).

Το φίλτρο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένο πλαίσιο και ένα εύκολα αντικαθιστάμενο φίλτρο τύπου τσέπης. Μεταξύ του φίλτρου και του πλαισίου θα υπάρχει, προκατασκευασμένο από την εταιρεία, παρέμβυσμα σπογγώδες για την αεροστεγανοποίηση. Το φίλτρο θα έχει ελατήριο, μορφής λάμας, για να εξασφαλίζεται η πλήρης αεροστεγανότητα του φίλτρου. Το φίλτρο θα είναι φτιαγμένο από πολύ λεπτό υαλοβάμβακα, με ένα "φιλμ" συγκράτησης της σκόνης στην έξοδο του αέρα (καθαρός αέρας). Η μέση απόδοση του φίλτρου σε συγκράτηση σωματιδίων, όπως καθορίζεται κατά την μέθοδο ASHRAE 50-76 Euroment 4/5 θα είναι 90- 95%. Η ταχύτητα του αέρα στο φίλτρο δεν θα υπερβαίνει την τιμή των 1,5m/sec. Το κιβώτιο φίλτρων θα είναι

εφοδιασμένο με διάταξη μέτρησης της πτώσης πίεσης μέσα από τα φίλτρα. Ο μετρητής της πτώσης πίεσης θα είναι κεκλιμένο μανόμετρο με κατάλληλο υγρό. Κάθε μανόμετρο πρέπει να έχει το ανάλογο μήκος, ώστε η ανάγνωση της πτώσης πίεσης να γίνεται επάνω σε βαθμολογημένη κλίμακα ανά 2mm. Διατάξεις σιφωνικές για την πρόληψη απώλειας του υγρού και διακόπτες τριοδικοί για μηδενισμό και εξαερισμό είναι στοιχεία που πρέπει να συνοδεύουν το μανόμετρο. Περίβλημα τμημάτων της μονάδας. Το περίβλημα των διαφόρων μερών που αποτελούν μια μονάδα κρισίμων χώρων θα κατασκευαστεί όπως παρακάτω:

Τα τοιχώματα του περιβλήματος θα είναι διπλά, από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1.5mm και το μεταξύ του εσωτερικού και εξωτερικού τοιχώματος κενό, πάχους 5cm, γεμίζει με πολουρεθάνη. Για την επίτευξη στεγανότητας των τοιχωμάτων έναντι κραδασμών, θα ενισχυθούν εσωτερικά με δικτύωμα από μορφοσίδηρο, όλη δε η κατασκευή του "πλένουμ" θα είναι ηλεκτροσυγκολλητή. Μετά την κατασκευή και την πλήρωση του κενού των τοιχωμάτων με έγχυτη πολουρεθάνη υπό πίεση, όλες οι ραφές του περιβλήματος εσωτερικά και εξωτερικά αυτού θα γαλβανισθούν "εν ψυχρώ".

1.14.3.8 Διπλό Κιβώτιο Μίξεως

Το κιβώτιο αυτό παρεμβάλλεται μεταξύ του τμήματος στοιχείων και του τμήματος ανεμιστήρων επιστροφής και στην ουσία αποτελείται από δύο κιβώτια, με την έξοδο του πρώτου να συνδέεται με το δεύτερο, με την παρεμβολή ντάμπερ. Τα υπόλοιπα στόμια των δύο κιβωτίων συνδέονται ως εξής:

(α) Πρώτο κιβώτιο ανάμιξης:

- Στόμιο εισόδου με την κατάθλιψη του ανεμιστήρα επιστροφής
- Στόμιο (δεύτερο) εξόδου με τον αεραγωγό απορρίψεως μέσω ντάμπερ.

(β) Δεύτερο κιβώτιο ανάμιξης και φίλτρων:

- Στόμιο εξόδου με την είσοδο του τμήματος στοιχείου
- Στόμιο (δεύτερο) εισόδου με τον αεραγωγό αναρρόφησης νωπού αέρα, μέσω ντάμπερ.

Κάθε από τα τρία στόμια του διπλού κιβωτίου ανάμιξης και φίλτρων (λήψης νωπού αέρα, απόρριψης και επικοινωνίας των δύο κιβωτίων) θα είναι εφοδιασμένο με ντάμπερ.

Επιπλέον τα τρία ντάμπερ θα συνδέονται με σύστημα μοχλών, ώστε με την στροφή ενός μόνο άξονα να ανοιγοκλείνουν και τα τρία και μάλιστα αντίθετα, δηλαδή όταν τα δύο (νωπού και απόρριψης) ανοίγουν το τρίτο (ανακυκλοφορίας) να κλείνει και αντίστροφα.

1.14.3.9 Διαφράγματα (ντάμπερ) μονάδων

Διαφράγματα (ντάμπερ) προβλέπονται στις παρακάτω θέσεις των κλιματιστικών μονάδων :

- Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα
- Στόμιο απόρριψης αέρα
- Διπλό κιβώτιο ανάμιξης.

Τα φύλλα κάθε ντάμπερ θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα πετυχαίνουμε τα παρακάτω :

Με στροφή ενός μόνο τελικού άξονα, τα φύλλα του ντάμπερ θα κουνιούνται ταυτόχρονα όλα, αλλά το καθένα από αυτά αντίθετα από τα διπλανά του (OPPOSED BLADE DAMPER).

Όλα μαζί με την στροφή του ίδιου άξονα, θα ανοίγουν (στρέφοντας κατά την μία φορά) ή θα κλείνουν (στρέφοντας αντίστροφα) τα ντάμπερ.

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ και θα προβλέπεται στερέωση σε οποιαδήποτε θέση ή για λειτουργία με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων.

1.14.3.10 Αντιδονητικά Στηρίγματα

Οι μονάδες θα συνοδεύονται από κατάλληλα αντιδονητικά στηρίγματα που θα αποκλείουν την μετάδοση κραδασμών προς τα οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου.

Οι κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν πάνω σε βάση από σιδεροδοκάρια NP 12 και στα αντιδονητικά τους στηρίγματα.

1.14.3.11 Γενικά για τους αυτοματισμούς των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.

1.14.3.11.1 Περιγραφή της λειτουργίας.

Η λειτουργία των ΚΚΜ θα είναι αυτόματη, ελεγχόμενη από ανεξάρτητο για κάθε μονάδα, συγκρότημα οργάνων αυτοματισμού και θα συνδέεται σε διαχείρισης.

Θα τοποθετηθούν αισθητήριο θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής, αισθητήριο θερμοκρασίας νωπού αέρα, διαφορικοί πρεσοστάτες, αισθητήριο υγρασίας, αισθητήριο ποιότητας αέρα χώρου.

Ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού τοποθετημένο στον αεραγωγό προσαγωγής ρυθμίζει, μέσω μιας ηλεκτρονικής μονάδας, την τρίοδη αναλογική βάνα του θερμικού στοιχείου.

Λειτουργία θέρους.

Ένα αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού τοποθετημένο στον αεραγωγό προσαγωγής ρυθμίζει, μέσω μιας ηλεκτρονικής μονάδας, την τρίοδη αναλογική βάνα του ψυκτικού στοιχείου.

Στην περίπτωση που η σχετική υγρασία του χώρου υπερβεί την τιμή 50%, τότε ο υγροστάτης χώρου θα δίδει εντολή στην τρίοδη να επιτρέψει την διέλευση του ψυχρού νερού στο ψυκτικό στοιχείο.

Το κιβώτιο μίξεως θα ενεργοποιείται από το αισθητήριο ποιότητας αέρα (ρύθμιση του ποσοστού νωπού που εισέρχεται στον χώρο).

Η λειτουργία free cooling θα ενεργοποιείται από αισθητήριο θερμοκρασίας χώρου και αισθητήριο θερμοκρασίας νωπού αέρα

1.14.3.11.2. Περιγραφή των υλικών αυτοματισμού.

Γενικά.

Όλα τα όργανα αυτοματισμού θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε δίκτυο τάσης 24Volt, και θα είναι ηλεκτρονικού τύπου (solid state). Όλοι οι κινητήρες, διαφραγμάτων ή βαλβίδων, θα είναι με ελατήριο επαναφοράς. Οι βαλβίδες θα είναι με έδρα. Βαλβίδες περιστροφικές δεν είναι αποδεκτές. Οι δίοδες βαλβίδες θα είναι ηλεκτροκίνητες – μαγνητικές βαλβίδες απορρίπτονται.

Κάθε ΚΚΜ θα συνοδεύεται από ερμάριο κατασκευασμένο από λαμαρίνα DKP, ως επίτοιχος ηλεκτρικός πίνακας, μέσα στο οποίο θα είναι διαταγμένα και συρματωμένα τα όργανα αυτοματισμού,

ήτοι ρελέ, controllers κτλ.). Επίσης, στην πόρτα θα είναι τοποθετημένα κομβία ρύθμισης και λυχνίες σήμανσης και συναγερμού.

1.14.3.11.3 Ελεγκτής κεντρικής κλιματιστικής μονάδας

Ο αναλογικός ελεγκτής θερμοκρασίας-υγρασίας συνδέεται με αναλογικό αισθητήριο θερμοκρασίας -υγρασίας χώρου για την ΚΚΜ Αίθουσας και ενεργοποιεί αναλογικά την τρίοδη βάνα του στοιχείου της ΚΚΜ και την δίοδο βάνα του υγραντήρα.

Για την ΚΚΜ προκλιματισμού ο αναλογικός ελεγκτής θερμοκρασίας-υγρασίας συνδέεται με αναλογικό αισθητήριο θερμοκρασίας -υγρασίας στο αεραγωγό προσαγωγής στην έξοδο από την μονάδα και ενεργοποιεί αναλογικά την τρίοδη βάνα του στοιχείου της ΚΚΜ και την δίοδο βάνα του υγραντήρα. Η θερμοκρασία ρύθμισης θα είναι στους 160C db - 15 0C wb /210C db - 13 0C wb κατά την λειτουργία ψύξης/θέρμανσης. Επιπλέον διαφορικοί πρεσοστάτες θα τοποθετηθούν για τον έλεγχο των φίλτρων.

Τα διαφράγματα στην είσοδο και έξοδο του αέρα στον εναλλάκτη θα ανοίγουν και θα κλείσουν αυτόματα κατά την λειτουργία και το σταμάτημα των ΚΚΜ αντίστοιχα με την βοήθεια ενός on-off κινητήρα διαφραγμάτων.

1.14.3.11.3 Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού

Τα αισθητήρια θερμοκρασίας θα είναι του τύπου των μεταλλικών θερμοαντιστάσεων θετικού συντελεστή θερμοκρασίας (PTC π.χ. Ni 1000/0 °C) θα είναι καλιμπραρισμένα στο εργοστάσιο και δεν θα απαιτούν αντισταθμιστικό αγωγό λόγω μήκους καλωδίου.

Το αισθητήριο αεραγωγού θα έχει εύκαμπτο στοιχείο μετρήσεως μήκους κατάλληλου για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, με μέτρηση σε όλο το μήκος του (averaging) και θα έχει χωριστή φλάντζα στηρίξεως για βυσματική τοποθέτηση, που θα επιτρέπει άμεση μετακίνηση του αισθητηρίου. Κλίμακα μέτρησης θερμοκρασίας 0...50/ -35...+350 C Όπου προσδιορίζεται τα αισθητήρια θα παρέχονται με στοιχεία μεγαλύτερου μήκους (π.χ. 2,0 μέτρων).

1.14.3.11.4 Διπλά αισθητήρια θερμοκρασίας υγρασίας αεραγωγού

Το διπλό αισθητήρια θερμοκρασίας υγρασίας αεραγωγού θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά: Τάση λειτουργίας AC 24V+20% Κατανάλωση 1VA Κλίμακα μέτρησης υγρασίας 0...100% σχετ.υγρ. Σήμα εξόδου υγρασίας DC 0...10V Ακρίβεια μέτρησης στους 200 C 0...90%rh = + 2% rh Κλίμακα μέτρησης θερμοκρασίας 0...500/ -35...+350 C Σήμα εξόδου θερμοκρασίας DC 0...10V Αισθητήριο θερμοκρασίας PTC Βαθμός προστασίας: IP65

1.14.3.11.5 Διπλά αισθητήρια θερμοκρασίας υγρασίας χώρου (επίτοιχο)

Το διπλό αισθητήριο θερμοκρασίας υγρασίας χώρου (επίτοιχο) θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κλίμακα μέτρησης υγρασίας : 0...100% σχετ.υγρ. Σήμα εξόδου υγρασίας DC 0...10V Κλίμακα μέτρησης θερμοκρασίας 0...50/ -35...+350 C Ακρίβεια μέτρησης στους 200 C 0...90%rh = + 2% rh Σήμα εξόδου θερμοκρασίας DC 0...10V Αισθητήριο θερμοκρασίας PTC Βαθμός προστασίας: IP65 Τάση λειτουργίας AC 24V+20%

1.14.3.11.6 Διαφορικοί πρεσοστάτες

Οι διαφορικοί πρεσοστάτες χρησιμοποιούνται σαν ελεγκτές ροής ή φίλτρων σε αεραγωγούς και έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Επαφή: <AC250V Πίεση λειτουργίας: max.50mbar Σύνδεση πίεσης: θηλυκό 6.2mm διάμετρος
Τοποθέτηση: το διάφραγμα κάθετο, οι συνδέσεις πίεσης προς τα κάτω Βαθμός προστασίας: IP 54

1.14.3.11.7 Κινητήρες διαφραγμάτων

Οι κινητήρες διαφραγμάτων θα είναι τύπου on-off, χαμηλής ροπής, με σήμα DC0...10V, τάσης AC24V, ροπής 5Nm.

1.14.3.11.8 Βαλβίδες ελέγχου

Οι βαλβίδες ελέγχου για ονομαστικές διαμέτρους μέχρι 50 mm θα έχουν σύνδεση με σπείρωμα, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 21 ή ISO R49 και για 65 mm και πάνω θα είναι φλαντζωτές, σύμφωνα με τον κανονισμό BS 4504. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας του σώματος των βαλβίδων θα είναι 10 bar, εκτός και αν προσδιορίζεται διαφορετικά σε άλλο σημείο της Τεχνικής Περιγραφής ή αυτών των προδιαγραφών.

Οι βαλβίδες με σπείρωμα θα είναι κατασκευασμένες από ειδικό ορείχαλκο και οι φλαντζωτές από χυτοσίδηρο ή χυτοχάλυβα. Όσες είναι με σπείρωμα θα παρέχονται μαζί με το ελεύθερο ρακόρ συνδέσεως.

Οι δύοδες βαλβίδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" και οι τριόδες θα έχουν χαρακτηριστική "ίσων ποσοστών" στο στόμια διόδου και "γραμμική" χαρακτηριστική στο στόμιο παράκαμψης.

Ο υπολογισμός του μεγέθους των βαλβίδων θα γίνεται έτσι ώστε σε πλήρη ροή να εμφανίζουν πτώση πίεσης ίση ή μεγαλύτερη από την πτώση πίεσης μέσα από το στοιχείο νερού που ελέγχουν, αλλά όχι μεγαλύτερη από 4 m Υ.Σ.

Οι δύοδες βαλβίδες θα έχουν ικανότητα κλεισίματος (CLOSE OFF) ίση ή μεγαλύτερη από τη μέγιστη πιθανή διαφορική πίεση του συστήματος (όπως καθορίζεται από το μανομετρικό της αντλίας, την πίεση του δικτύου ή από τη ρύθμιση της διαφορικής πίεσης της παρακαμπτήριας) και θα είναι σχεδιασμένες για λειτουργία σε αυτή την πίεση για μακρό χρονικό διάστημα χωρίς εσωτερική φθορά ή θορύβους. Οι τριόδες βαλβίδες αντίστοιχα θα έχουν ικανότητα κλεισίματος ίση ή μεγαλύτερη από τη συνδυασμένη μέγιστη πτώση πίεσης του στοιχείου συν αυτής της βαλβίδας

1.15 Δίκτυα σωληνώσεων

1.15.1 Χαλυβδοσωλήνες με ραφή

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με την εθνική τεχνική περιγραφή ΕΤΕΠ 04-01-01-00 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή»

1.15.2. Βαφή σωληνώσεων

Μετά το πέρας της εγκατάστασης όλες οι σωληνώσεις θα απολιπανθούν, θα καθαριστούν και θα προστατευτούν με μία στρώση αστάρι και δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής (m;inio). Οι σωληνώσεις που δεν έχουν μόνωση θα έχουν την απόχρωση που θα επιλέξει η Επίβλεψη του Έργου, ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρέοντος υγρού σε αυτές. Οι

μονωμένες σωληνώσεις θα έχουν δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής (αστάρι και τελικό χρώμα) με υλικά κατάλληλα για αντοχή στη θερμοκρασία του ρέοντος υγρού.

1.15 Μονώσεις σωληνώσεων

1.15.1 Τύπος μόνωσης

Οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού νερού εκτός από αυτούς που είναι εμφανείς σε θερμαινόμενους χώρους καθώς και όλες οι σωλήνες στην ψύξη, θα μονωθούν προς αποφυγή θερμικών απωλειών. Η μόνωση των σωληνώσεων θα εκτελεστεί με κογχύλια από ειδικό συνθετικό μονωτικό υλικό, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Τα κοχύλια θα είναι προκατασκευασμένα, κλειστής κυψελοειδούς δομής, πάχους όπως καθορίζεται στη συνέχεια. Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι σωληνώσεις θα έχουν υποστεί δοκιμές πίεσεως, επιμελή καθαρισμό, πλήρη απολίπανση και βαφή με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινίου για τις χαλυβδοσωλήνες. Τα κοχύλια πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή ιδιαίτερα στον διαμήκη αρμό ο οποίος πρέπει να στεγανοποιηθεί με συγκόλληση με κόλλα της υπεύθυνης υπόδειξης του κατασκευαστή του υλικού. Πρέπει να καταβληθεί κάθε προσπάθεια για τον περιορισμό των αρμών. Στους εγκάρσιους αρμούς θα τοποθετηθεί αυτοκόλλητη ταινία από κατάλληλο συνθετικό υλικό που θα τύχει της έγκρισης της επίβλεψης.

Το μονωτικό υλικό θα έχει συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda < 0,040 \text{ W/(mK)}$ (στους 20°C)

1.15.2 Πάχη μόνωσης

Για το τμήμα του δικτύου που οδεύει εντός του κτιρίου το πάχος των μονωτικών κογχυλιών θα είναι 13mm για διαμέτρους μέχρι DN50 για χαλυβδοσωλήνες και 19mm για μεγαλύτερες διαμέτρους. Η μόνωση των σιδηρών επιφανειών στο λεβητοστάσιο θα γίνεται με πλάκες απ το ίδιο υλικό με των κοχυλιών πάχους 19mm.

Η μόνωση των καμπυλών, λοιπόν εξαρτημάτων, δικλείδων κ.λ.π. θα γίνεται με τεμάχια κοχυλιών ή πλακών, κομμένων κατάλληλα και εφαρμοζόμενα κατά στεγανό και καλαίσθητο τρόπο στα εξαρτήματα, με κόλλα και με ταινία ή κανάβινο ισχυρό ύφασμα, ανάλογα με την περίπτωση. Στα τέρματα των μονώσεων πριν από μονωτά εξαρτήματα κ.λ.π. θα τοποθετηθούν δακτύλιοι από λωρίδες αλουμινίου, πλάτους 10 - 15 mm και πάχους 0,6 mm με κατάλληλους σφιγκτήρες από υλικό που να μη διαβρώνεται.

1.16 Αποφρακτικά κ.λ.π. εξαρτήματα του δικτύου σωληνώσεων

1.16.1 Βάνες ορειχάλκινες

Οι Βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο, προκειμένου για διαμέτρους σωληνώσεων μέχρι Φ 2", θα είναι του τύπου σφαιριδίου (Ball valve) και θα συνδέονται προς τις σωληνώσεις με κοχλίωση. Το σώμα τους θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2 t/cm² και η έδρα σφαιρική από ανοξείδωτο χάλυβα, αντικαθιστάμενου τύπου με παρέμβυσμα στεγανότητας από TEFLON ή ισοδύναμο υλικό.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας και διακοπής τους θα είναι 10 atm για θερμοκρασία νερού 100 °C.

1.16.2 Βάνες χυτοσιδερένιες

Οι Βάνες που θα τοποθετηθούν στο δίκτυο για διαμέτρους πάνω από Φ 2" θα είναι χυτοσιδερένιες, προελεύσεως εργοστασίου χωρών ΕΟΚ, Αμερικής ή Ιαπωνίας και θα συνδέονται προς τις σωληνώσεις και τα λοιπά μηχανήματα, συσκευές κ.λ.π. με φλάντζες.

Το σώμα και η κεφαλή τους θα είναι κατασκευασμένα από λεπτό χυτοσίδερο και το συρταρωτό διάφραγμα επίσης από χυτοσίδερο και θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του έτσι ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο στην κλειστή θέση της βάνας.

Οι παρειές της υποδοχής θα είναι επενδεδυμένες με φωσφορούχο ορείχαλκο και θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή για διαφορά πίεσης νερού 10 atm.

Η ονομαστική πίεση λειτουργίας και διακοπής τους θα είναι 10 atm για θερμοκρασία νερού 100 °C και η πίεση δοκιμής τους κατά 50% μεγαλύτερη.

1.16.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής

Το σώμα των βαλβίδων για διαμέτρους μέχρι 2" θα είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο, επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό πάνω από 2 t/cm² και για μεγαλύτερες από χυτοσίδηρο, όπως και για τις αντίστοιχες βάνες. Ο εσωτερικός μηχανισμός της βαλβίδας θα είναι τύπου στρεπτής γλωττίδας, από ανοξείδωτο χάλυβα. Στο πάνω μέρος της βαλβίδας θα υπάρχει στόμιο με κοχλιωτό πώμα για την επιθεώρηση και τον έλεγχο του μηχανισμού.

1.16.4 Τετράοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες

Περιστροφική βάνα για κλειστό κύκλωμα θέρμανσης με γωνιακή περιστροφή 90°, ποσοστό διαρροής: 0 ...0,1% της τιμής knvs, θερμοκρασία νερού: 2...110°C, σώμα βάνας από χυτοχάλυβα με ορυχάλκινο περιστρεφόμενο κώνο. Η βάνα θα κινείται με ηλεκτροκινητήρα ελεγχόμενο από το σύστημα αντιστάθμισης.

Ο ηλεκτροκινητήρας της βαλβίδας θα είναι κατάλληλος για ρεύμα 50Hz και τάση αντίστοιχης των αυτοματισμών.

Η τρίοδη ηλεκτροκίνητη βάνα θα είναι τυποποιημένων διαστάσεων. Θα είναι χυτοσιδηρά ή ορειχάλκινη, για περίπτωση που το νερό περιέχει οξειδωτικά ή διαβρωτικά υλικά.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μέγιστη επιτρεπτή πίεση: 6 atm.
- διαφορική πίεση: 2 atm.
- θερμοκρασία λειτουργίας: από 30oC μέχρι 120oC.
- στεγανοποίηση: με δακτύλιο "O"-ring.
- φλάντζες:
- γωνία περιστροφής: 90o.
- λίπανση: τα κινητά μέρη της βάνας που έρχονται σ' επαφή με το νερό λιπαίνονται με ειδικό γράσο, αδιάλυτο στο νερό.

Οι βάνες αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα.
- περιστρεφόμενο ρότορα.
- εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας.

- παρέμβυσμα καλύμματος.
- κάλυμμα με κλίμακα, πλάκα κλίμακας με βίδες.
- δακτύλιος "O"-ring.
- τριγωνική φλάντζα.
- χειρολαβή.

Αυτοματισμός τετράδων βανών:

Η τετράδοδη βάνα θα κινείται από "σερβομοτέρ". Ο έλεγχος θα γίνεται από ηλεκτρονικό πίνακα. Θα έχει δυνατότητα λήψης θερμοκρασίας εσωτερικού χώρου από δύο (2) τουλάχιστον θερμοστάτες εσωτερικού χώρου και ένα (1) θερμοστάτη εξωτερικού χώρου.

Θα είναι εφοδιασμένη με αισθητήρα.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

1.16.5 Φίλτρα

Το σώμα τους, μορφής "Υ", θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο (για διαμέτρους μέχρι 2") με κοχλιωτά άκρα ή από χυτοσίδηρο με φλαντζωτά άκρα αντίστοιχα. Το πλέγμα θα είναι κυλινδρικό από ανοξείδωτο χάλυβα με πυκνότητα οπών 150/cm² και θα στεγανοποιείται στη θέση εγκαταστάσεώς του με ειδικό παρέμβυσμα και πώμα. Τα φίλτρα θα είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία 100 °C.

1.16.6 Βαλβίδες ασφαλείας

Οι βαλβίδες ασφαλείας θα είναι τύπου έδρας (όχι μεμβράνης) και θα έχουν μηχανισμό με ελατήριο. Θα επιτρέπουν τη ρύθμιση της πίεσεως λειτουργίας τους (άνοιγμα) σε τιμές τουλάχιστον κατά ένα bar περί την ονομαστική (3 bar). Το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατάλληλο για λειτουργία σε πίεση δικτύου (αντοχή) 10 bar για θερμοκρασίες μέχρι 100 °C.

1.16.7 Αυτόματος πληρώσεως

Για την πλήρωση των εγκαταστάσεων αλλά και για τη διατήρηση της πίεσεως στην επιθυμητή τιμή ή τη συμπλήρωση των δικτύων, θα συνδεθεί η εγκατάσταση προς το δίκτυο υδρεύσεως μέσω αυτομάτου πληρώσεως. Ο αυτόματος πληρώσεως θα έχει ενσωματωμένα στο σώμα του φίλτρο νερού, βαλβίδα αντεπιστροφής, διακόπτη νερού, διάταξη ρυθμίσεως της πίεσεως του δικτύου και διπλό μανόμετρο κατάλληλης κλίμακας περιοχής αναγνώσεως για την ευχερή ρύθμισή του.

1.16.8 Αυτόματα εξαεριστικά

Σε σημεία όπου είναι πιθανή η διατήρηση θυλάκων αέρα εντός των σωληνώσεων, όπως στο τέλος των κατακόρυφων στηλών κ.λ.π. και γενικά σε σημεία που θα υποδειχθούν από την επίβλεψη, θα εγκατασταθούν αυτόματα εξαεριστικά τύπου πλωτήρα. Τα εξαεριστικά θα αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ 1/2" μέσα στο οποίο ευρίσκεται ο μηχανισμός που αποτελείται από πλωτήρα, ο οποίος με τη βοήθεια κατάλληλου μοχλισμού επιτρέπει την έξοδο του εγκλωβισμένου αέρα μέσω κωνικής βαλβίδας. Τα αυτόματα εξαεριστικά θα συνδέονται στους σωλήνες μέσω βανών.

Ειδικότερα, μέσα στο μηχανοστάσιο λόγω των μεγάλων διατομών των σωληνώσεων, τα ψηλότερα σημεία των διαφόρων σωληνώσεων θα συνδεθούν με σωλήνα 1/2" με κατάλληλη λεκάνη συγκεντρώσεως που θα συνδέεται με την αποχέτευση. Ακριβώς πάνω από τη λεκάνη και σε ύψος όχι μεγαλύτερο από 1,5 m θα υπάρχουν βάνες με τις οποίες θα μπορεί να γίνει ο εξαερισμός των

γραμμών. Ο σωλήνας εξαερισμού Φ 1/2" θα συνδέεται με τις κεντρικές σωληνώσεις μέσω τεμαχίου σιδηροσωλήνα Φ 1 1/2" μήκους 20 cm για τη συγκέντρωση του αέρα μέσα στο τεμάχιο αυτό.

1.16.9 Λυόμενοι σύνδεσμοι

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στα δίκτυα θα είναι του τύπου των ρακόρ με κωνική συναρμογή, από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) ή του τύπου φλάντζας και προβλέπεται να εγκατασταθούν:

- α. Σε συνδέσεις σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές για τη δυνατότητα εύκολης αποσύνδεσής τους χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.
- β. Στη μία πλευρά κάθε δικλείδας στην περίπτωση που αυτή συνδέεται στις σωλήνες με κοχλίωση.
- γ. Σε ορισμένες θέσεις του δικτύου, που θα καθορισθούν από την επίβλεψη, για τη δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολόγησής του.

1.16.10 Μανόμετρα

Μανόμετρα θα εγκατασταθούν στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη όλων των αντλιών, στις εισόδους και εξόδους των πάσης φύσεως εναλλακτών καθώς και στην είσοδο και έξοδο των συμπυκνωτών (CONDENSERS) και των εξαμιστών (EVAPORATORS) όλων των ψυκτικών συγκροτημάτων.

Τα μανόμετρα θα είναι τύπου BOURDON με αναμονή διατομής 1/2" και αρσενικό σπείρωμα και θα συνοδεύονται από κρουνό απομονώσεως και εξαερισμού.

Εκτός από τις παραπάνω θέσεις που θα εγκατασταθούν οπωσδήποτε μανόμετρα, θα προβλεφθούν και αναμονές για μανόμετρα στις παρακάτω θέσεις:

- α. Στην είσοδο και έξοδο του κρύου νερού στα στοιχεία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων.
- β. Στην είσοδο και έξοδο του ζεστού νερού στα στοιχεία θερμάνσεως και στα στοιχεία μεταθερμάνσεως των μονάδων.
- γ. Σε νευραλγικές θέσεις του δικτύου, στις οποίες η γνώση της πίεσεως θα συντελέσει στην ορθή ρύθμιση του δικτύου.

1.16.11 Θερμόμετρα

Στις παρακάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθέα ή γωνιακά, ανάλογα με τη θέση εγκαταστάσεώς τους, "βιομηχανικού" τύπου με κλίμακα περίπου 20 cm. Τα θερμόμετρα θα βρίσκονται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή για την ανάγνωση των μετρήσεων. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου που να μπορούν να αποχωρίζονται από τη βάση τους (SEPARABLE SOCKETS).

Σε περίπτωση εγκαταστάσεως θερμομέτρων σε μονωμένα δίκτυα τότε θα τοποθετούνται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί για την εγκατάσταση των θερμομέτρων έξω από τη μόνωση.

Οι θέσεις εγκαταστάσεως θερμομέτρων είναι:

Στην είσοδο και έξοδο του νερού στους εξαμιστές (EVAPORATORS) των ψυκτικών συγκροτημάτων

Στην είσοδο και έξοδο του νερού των λεβήτων

Στους διανομείς προσαγωγής του νερού σε κάθε δίκτυο

Στους συλλέκτες επιστροφών του νερού από κάθε δίκτυο

Η κλίμακα των θερμομέτρων θα είναι ανάλογη με τη θερμοκρασία του νερού του δικτύου που εξυπηρετούν.

Στις περιπτώσεις εγκαταστάσεως αναμονών θερμομέτρων σε σωληνώσεις μικρότερες των 2" τότε στη θέση εγκαταστάσεως της αναμονής θα αυξάνεται η διάμετρος στο επόμενο μεγαλύτερο μέγεθος για να αποφεύγεται η διαταραχή της ροής.

1.17 Ελεγκτής αντιστάθμισης

2 Ελεγκτές αντιστάθμισης πίνακα για έλεγχο

α) κυκλώματος θέρμανσης με τετράοδη βάνα και κυκλοφορητή μεταβλητών στροφών,

β) ενός κυκλώματος ζ.ν.χ. με φόρτιση από ηλιακό συλλέκτη ή λέβητα ή ηλεκτρική αντίσταση και

γ) έλεγχο πολυβάθμιου καυστήρα ανάλογα με τη ζήτηση των κυκλωμάτων.

Ο ελεγκτής θα διαθέτει ψηφιακή οθόνη, για ένδειξη όλων των θερμοκρασιών και του τρόπου λειτουργίας. Δυνατότητα σύνδεσης σε δίκτυο LPB για έλεγχο πιο σύνθετων εφαρμογών.

Ο ελεγκτής θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα αισθητήρια θερμοκρασίας, πίεσης, ροής κλπ που είναι απαραίτητα για την σωστή λειτουργία του.

1.18 Αεραγωγοί χαμηλής πίεσεως

1.8.1 Γενικά

Το δίκτυο αεραγωγών χωρίζεται γενικά σε τρεις κατηγορίες:

i) ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα σχεδόν στο σύνολο του συστήματος προσαγωγής και επιστροφής της κεντρικής κλιματιστικής μονάδων καθώς και στο κεντρικό δίκτυο απαγωγής αέρα από τα WC

ii) κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, ελικοειδούς ραφής στην σύνδεση των στομιών με τις μονάδες ανάκτησης θερμότητας.

iii) εύκαμπτοι αεραγωγοί στην σύνδεση των στομιών προσαγωγής στην κεντρική αίθουσα και όπως επίσης και στην σύνδεση των δυσκοβαλβίδων με το κεντρικό δίκτυο απαγωγής αέρα από τα WC του κτιρίου.

Στα σημεία απότομης αλλαγής διεύθυνσης των αεραγωγών θα τοποθετούνται, περύγια κατεύθυνσης της ροής και στις διακλαδώσεις διαφράγματα διαχωρισμού πολύφυλλα ή μίας πτέρυγας. Στην περίπτωση κατά την οποία αεραγωγοί περνούν από ένα πυροδιαμέρισμα σε άλλο θα τοποθετούνται διαφράγματα πυρασφάλειας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη. Οι κατακόρυφες οδεύσεις αυτών θα μονωθούν όπως περιγράφεται στο κεφάλαιο μόνωση αεραγωγών.

1.18.2 Παραλαβή και έλεγχος συμβατότητας υλικών

Η παραλαβή στο έργο των αεραγωγών θα πραγματοποιηθεί έγκαιρα και σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα που έχει κατατεθεί, και εγκριθεί από την επιβλέπουσα αρχή.

Θα προέρχονται από κατασκευαστές που κατά την παραγωγική τους διαδικασία εφαρμόζουν σύστημα ποιότητας ISO 9000:2000.

Όλα τα υλικά της εγκατάστασης θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN1505:1997, EN1506:1997, EN12237:2003 και EN1366-1:1999 και θα φέρουν σήμανση CE.

Κατά την παραλαβή θα πρέπει να προστατεύονται από χτυπήματα, που μπορεί να προκαλέσουν παραμορφώσεις, και θα γίνεται οπτικός έλεγχος για προϋπάρχουσες φθορές.

Τα υλικά που δεν πληρούν τις παραπάνω απαιτήσεις ή έχουν υποστεί σοβαρές φθορές απομακρύνονται άμεσα από το έργο.

1.18.3 Αποθήκευση

Η αποθήκευση των εξαρτημάτων εγκατάστασης αεραγωγών θα πραγματοποιείται σε στεγανούς χώρους απαλλαγμένους από υγρασία και σκόνη μακριά από οικοδομικά υλικά. Ο χώρος αποθήκευσης θα προταθεί από τον ανάδοχο και θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα.

1.18.4 Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση αεραγωγών στο έργο θα γίνει σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-07-01-01 «Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα»

1.18.4.1 Αεραγωγοί κυκλικής διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα είναι ελικοειδούς μορφής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους όπως προκύπτει από τον ακόλουθο πίνακα ανάλογα πάντα με τη διατομή τους.

Διάμετρος αεραγωγού (cm)	Πάχος ελάσματος
μέχρι 30 cm	0.80 mm
30 - 75 cm	0.90 mm
75 - 120 cm	1.00 mm
120 - 180 cm	1.10 mm

Αναπτύσσονται παρά τις οροφές ή τους τοίχους ή τις ψευδοροφές.

Η ανάρτηση των αεραγωγών θα γίνεται με ντίζες και με σιδηρογωνίες εγκάρσιου τύπου. Οι αεραγωγοί δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με τις σιδηρογωνίες για τον λόγω αυτό θα πρέπει να παρεμβάλλονται αντικραδασμικά παρεμβύσματα. Το μέγεθος και η απόσταση τοποθέτησης των ντιζών και των σιδηρογωνιών είναι ανάλογα με την διάμετρο του αεραγωγού και φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Διατομή (mm)	Ντίζες (mm)	Σιδηρογωνίες (mm)	Απόσταση (m)
Μέχρι 400	6	30x30x3	3.0
410- 1000	6	40x40x3	2.5
1010 – 1600	6	40x40x4	2.5
1600 - 2000	8	40x40x4	1.8

Οι κατακόρυφες διαβάσεις μεταξύ ορόφων γίνονται από ειδικές οπές καταλλήλων διαστάσεων, που έχουν προβλεφθεί στα οικοδομικά. Η στήριξή τους γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 με αντικραδασμικά παρεμβύσματα, που τοποθετούνται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 2m. Σε

περίπτωση διέλευσης αεραγωγού από ένα πυροδιαμέρισμα σε άλλο θα πρέπει να τοποθετούνται διαφράγματα πυρασφάλειας .

Η σύνδεση των αεραγωγών θα γίνεται με εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο, με επικάλυψη 50mm κατά την φορά ροής του αέρα και θα τοποθετείται στο σημείο σύνδεσης δακτύλιος από σκληρό καουτσούκ σταθερά προσαρμοσμένο στο χείλος του αεραγωγού που ενσωματώνεται.

Όλα τα στηρίγματα θα βάφονται με διπλή στρώση από μίνιο για αντισκωριακή προστασία.

1.18.4.2 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής που αναπτύσσονται εντός των ψευδοροφών θα είναι από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα πάχους σύμφωνα με τον γενικό πίνακα επιλογής που ακολουθεί.

Μεγάλη διάσταση αεραγωγού (mm)	Πάχος ελάσματος (mm)
μέχρι 300	0.60
301 - 750	0.80
751 - 1200	1.00
1201 και άνω	1.25

Οι αεραγωγοί δεν θα πρέπει να εμφανίζουν σε κανένα σημείο αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος μετά τις εργασίες αναδίπλωσης. Για αεραγωγούς με την μεγάλη διάσταση μεγαλύτερη των 450mm θα πρέπει να στραγγαλίζονται χιαστί σε όλες τις πλευρές.

Οι αεραγωγοί θα είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής.

Τα συρτάρια θα έχουν πάχος χαλυβδοελάσματος μεγαλύτερο από αυτό των αεραγωγών στους οποίους συνδέονται. Οι συνδέσεις θα πραγματοποιούνται από εξειδικευμένο συνεργείο και θα ακολουθούνται οι διαδικασίες που περιγράφονται στην TOTEE -2423/86. Οι καταμήκος συνδέσεις των ελασμάτων θα είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση. Για τις εγκάρσιες συνδέσεις θα ισχύουν τα αναφερόμενα στον παρακάτω πίνακα.

Μεγάλη διάσταση αεραγωγού (mm)	Σύνδεση / Ενίσχυση
μέχρι 600	Συρτάρι / -
610 - 1000	Συρτάρι / Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3mm σε απόσταση 1m από τη σύνδεση
1010 - 1500	Με φλάντζες 35x35x4mm από σιδηρογωνίες με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και γκροβέρ ανά 15cm / Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4mm σε απόσταση 1m από τη σύνδεση
1510 - 2500	Με φλάντζες 45x45x4mm από σιδηρογωνίες με κοχλίες Φ1/4" με γαλβανισμένα περικόχλια και γκροβέρ ανά 15cm / Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4mm σε απόσταση 1m από τη σύνδεση

Στα σημεία μετασχηματισμού της διαμέτρου των αεραγωγών η κλίση των πλευρών δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1:7 ή το 1:4 για τις διαστολές και συστολές αντίστοιχα (TOTEE 2423/86). Τα τμήματα στροφής των αεραγωγών θα είναι καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας ίση με τη διάσταση του αεραγωγού κατά τη στροφής και θα φέρουν κατευθυντήρια πτερύγια (TOTEE 2423/86). (Σημείωση: Σε πολύ ειδικές περιπτώσεις, όπου κατασκευαστικά δεν μπορεί να διατηρηθεί η επιθυμητή ακτίνα καμπυλότητας, μπορεί αυτή να μειωθεί, έως και μηδενιστεί, με απαραίτητη προϋπόθεση την τοποθέτηση οδηγών πτερυγίων στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας. Στα σημεία

αποσυναρμολόγησης, δηλαδή κοντά σε σημεία διέλευσης από δομικά στοιχεία η σύνδεση θα πραγματοποιείται με φλάντζες από σιδηρογωνίες διαστάσεων όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα.

Η ανάρτηση των αεραγωγών θα γίνεται κατά την οριζόντια διαδρομή τους με ντίζες και με σιδηρογωνίες εγκάρσιου τύπου. Οι αεραγωγοί δεν πρέπει να έρχονται σε άμεση επαφή με τις σιδηρογωνίες για τον λόγο αυτό θα πρέπει να παρεμβάλλονται αντικραδασμικά παρεμβύσματα. Η στήριξη των αεραγωγών δεν επιτρέπεται να γίνεται με στερέωση των ελασμάτων στον οπλισμό του κτιρίου. Το μέγεθος και η απόσταση τοποθέτησης των ντιζών και των σιδηρογωνιών είναι ανάλογα με την διάμετρο του αεραγωγού και φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Διατομή (mm)	Ντίζες (mm)	Σιδηρογωνίες (mm)	Απόσταση (m)
Μέχρι 400	6	30x30x3	3.0
410- 1000	6	40x40x3	2.5
1010 – 1600	6	40x40x4	2.5
1600 - 2000	8	40x40x4	1.8

Οι κατακόρυφες διαβάσεις γίνονται από ειδικές οπές καταλλήλων διαστάσεων που έχουν προβλεφθεί στα οικοδομικά. Η στήριξή τους γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 με αντικραδασμικά παρεμβύσματα που τοποθετούνται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 2m. Σε περίπτωση διέλευσης αεραγωγού από ένα πυροδιαμέρισμα σε άλλο θα πρέπει να τοποθετούνται διαφράγματα πυρασφάλειας .

1.18.4.3 Εύκαμπτοι αεραγωγοί

Για τους εύκαμπτους αεραγωγούς ισχύει ότι και παραπάνω.

1.18.4.4 Διέλευση από δομικά στοιχεία

Οι αεραγωγοί κατά την διέλευσή τους μέσα από δομικά στοιχεία του κτιρίου θα προστατεύονται από χαλύβδινο κέλυφος εσωτερικής διαμέτρου κατά 50mm μεγαλύτερη της εξωτερικής διαμέτρου του αεραγωγού. Η ακριβής θέση των οπών διέλευσης των αεραγωγών από τα περιμετρικά τοιχώματα του κτιρίου θα καθοριστεί από τον επιβλέποντα Πολιτικό Μηχανικό με τη σύμφωνη γνώμη του μελετητή και η διάνοιξη των οπών θα πραγματοποιηθεί με μέθοδο αδιατάραχτης κοπής που οι δύο τελευταίοι θα προτείνουν (π.χ. με συρματοκοπή, με καροτιέρα ή με άλλη μέθοδο)

1.18.4.5 Βαφή

Τα στηρίγματα από μορφοσίδηρο, πριν την τοποθέτηση των αεραγωγών, θα βαφτούν με δύο στρώσεις αντισκωρικής βαφής μίνιο αφού πρώτα καθαριστούν.

1.18.5. Δοκιμές

Η όλη κατασκευή των αεραγωγών θα είναι αεροστεγής. Πριν από οποιοδήποτε μόνωση των αεραγωγών, αυτοί θα υποστούν δοκιμή στεγανότητας με υπερπίεση 100 mmWG. Στην ως άνω πίεση δεν πρέπει να εμφανισθούν σφυρίγματα από διαρροές και η συνολική διαρροή (πτώση πίεσης) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 25mmWG μετρούμενη κατά EN.

1.18.6 Μονώσεις αεραγωγών

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής αέρα εσωτερικών χώρων θα μονωθούν με πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους (3cm) ειδικού βάρους περίπου 16 kg/m^3 , κατάλληλου για θερμοκρασίες λειτουργίας από 2°C μέχρι 230°C με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας τους 20°C μικρότερο από $0,040\text{W}/(\text{mK})$. Οι μόνωση των υπαίθριων αεραγωγών θα γίνεται με πλάκες από συνθετικό υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής πάχους 40mm, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας τους 20°C μικρότερο από $0,040\text{W}/(\text{mK})$.

Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα έχει εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από λεπτό φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (GLASS FILAMENT REINFORCED, PAPER LAMINATED ALUMINIUM FOIL). Το πάπλωμα υαλοβάμβακα θα δένεται εξωτερικά ανά 50cm με βρόχους από ενισχυμένη πλαστική ταινία.

Πριν από την μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

Οι μονωμένοι αεραγωγοί μέσα στα Μηχανοστάσια κλιματισμού καθώς και οι ορατοί κυκλικοί αγωγοί θα καλυφθούν, μετά το τελείωμα της μονώσεως, με μανδύα από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6mm.

Κάθε φύλλο αλουμινίου θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο και στα άκρα κάθε κομματιού θα διαμορφωθούν, με "κορδονιέρα", αυλάκια για την καλύτερη συναρμογή των κομματιών μεταξύ τους, με επικάλυψη τουλάχιστον 3cm.

Τα κομμάτια της επικάλυψης θα είναι διαμορφωμένα και κατασκευασμένα με τρόπο που να σχηματίζουν σύνολο απολύτως καλαίσθητο, κατά την απόλυτη κρίση της Επιβλέψεως. Οι καμπύλες κλπ θα κατασκευάζονται από κομμάτια φύλλων αλουμινίου κατάλληλης μορφής (επίπεδης, κυλινδρικής, κωνικής κλπ), που θα μπορούν όλα, καθώς και τα ευθύγραμμα κομμάτια, να λυθούν εύκολα και να ξανασυναρμολογηθούν.

Η στερέωση των κομματιών της επικάλυψης θα γίνεται με λαμαρινόβιδες, με κατάλληλη προστασία για υπαίθρια εγκατάσταση, με παρεμβολή πλαστικών ροδελών στεγανότητας. Η στεγανότητα των αρμών στην επικάλυψη των διαφόρων κομματιών θα εξασφαλίζεται με κορδόνι από ΝΕΟΠΡΕΝ (συνθετικό ελαστικό που θα τοποθετείται κατά μήκος των αυλακιών που διαμορφώνονται με κορδονιέρα) στα άκρα των διαφόρων κομματιών.

1.18.7 Παράδοση σε λειτουργία

Η παράδοση θα πραγματοποιηθεί μετά το πέρας των δοκιμών και μόνο μετά τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα μηχανικού και πρέπει να είναι εντός του διαστήματος που ορίζει το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα του έργου.

1.18.8 Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρκαγιάς με δείκτη αντίστασης στην φωτιά 90min, και 120min (αυτά που διαπερνούν πυροδιαμερίσματα του υπογείου) θα διαθέτουν σερβομοτέρ και θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε αεραγωγό. Τα διάφραγμα πυρασφαλείας (Fire Damper), θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, εξοπλισμένα με ηλεκτρικό μεταγωγικό διακόπτη που ενεργοποιείται από εύτηκτο σύνδεσμο και με ηλεκτροκινητήρα χαμηλής τάσεως με ελατήριο επαναφοράς, με τα control module (μονάδα επιτήρησης και εντολής). Τα διαφράγματα θα δοκιμαστούν για την βεβαίωση καλής λειτουργίας πριν την παράδοσή του έργου και θα φέρουν ένδειξη CE ενώ θα συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα από την πυροσβεστική υπηρεσία πιστοποιητικά.

1.19 Στόμια αέρα

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο, ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης.

1.19.1 Στόμια προσαγωγής οροφής ορθογώνια ή τετράγωνα

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού ή ορθογωνικού, αποτελούμενα από συγκεντρικά ελάσματα, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν στον αέρα προς μια, δύο τρεις ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο στον τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

1.19.2 Στόμια ανακυκλοφορίας ή απαγωγής αέρα

Προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλου τύπου στομίων απαγωγής αέρα, δηλ. στομίων ορθογωνικών για την τοποθέτηση στον τοίχο, στην οροφή, ή σε αεραγωγούς.

Αυτά θα φέρουν σειρά σταθερών ή κινητών οριζόντιων περσίδων και πίσω από αυτά ρυθμιστικό διάφραγμα της ποσότητας του αέρα, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, ρυθμιζόμενο από εμπρός μέσω κατάλληλου εργαλείου, που συνοδεύει το στόμιο. Τα στόμια αυτά θα φέρουν παρέμβυσμα για τη στεγανή προσαρμογή τους στον αεραγωγό, στον τοίχο ή στην οροφή.

1.9.3 Στόμια λήψης φρέσκου αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για τη λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μια σειρά σταθερών οριζόντιων πτερυγίων με κλίση 45° και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψης φρέσκου αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Όταν συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

1.20 Υπολογισμοί που θα συνταχθούν από τον ανάδοχο

Τα χαρακτηριστικά των μηχανημάτων (μανομετρικό ύψος κυκλοφορητών, στατικό ύψος ανεμιστήρων κτλ) που δίδονται στην μελέτη, είναι αυτά που υπολογίστηκαν σύμφωνα με τα στοιχεία των μηχανημάτων που είχε υπ` όψη του ο μελετητής.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υπολογίσει τα παραπάνω μεγέθη βάσει των στοιχείων των μηχανημάτων που θα εγκαταστήσει. Επιπλέον, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ελέγξει εάν τα παραπάνω μεγέθη αλλάζουν, όπως πχ. την ισχύ των μηχανημάτων, το βάρος, τις διαστάσεις κτλ., και να προβεί στις απαιτούμενες αναπροσαρμογές της μελέτης.

1.21 Κατασκευαστικά σχέδια

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα σχέδια κατασκευής για όσα τμήματα της εγκατάστασης επιβάλλεται τροποποίηση της μελέτης.

Τα σχέδια αυτά θα συντάσσονται σύμφωνα με το πνεύμα της μελέτης και θα υποβάλλονται έγκαιρα στην επίβλεψη για έγκριση. Η έγκριση δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο από την υποχρέωση να τηρεί τους γενικούς όρους της μελέτης και από την ευθύνη της καλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

ανταλλακτικά κτλ.

1.22 Στάθμη θορύβου

Το ύψος του θορύβου που προέρχεται από τα κλιματιστικά μηχανήματα δεν πρέπει να ξεπερνά τα παραδεδεγμένα ύψη θορύβου για κάθε χώρο. Κάθε μετατροπή ή αλλαγή που θα χρειασθεί για να επιτευχθεί το παραπάνω αποτέλεσμα βαρύνει αποκλειστικά και μόνο τον ανάδοχο και είναι καθαρά και μόνο δική του ευθύνη.

Ο θόρυβος μέσα σε οποιοδήποτε κλιματιζόμενο χώρο του κτιρίου δεν θα ξεπερνά τα 35dB(A).

1.23 Σήμανση δικτύων

Για την αναγνώριση των δικτύων που εξυπηρετούν τις διάφορες εγκαταστάσεις του κτιρίου, είτε τα δίκτυα αυτά είναι ορατά, είτε μέσα σε ψευδοροφή, τα δίκτυα φέρουν έγχρωμες διακριτικές λωρίδες βαφής πάνω στην εξωτερική επιφάνειά τους ή της μόνωσής τους.

Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των διακριτικών λωρίδων ή δύο ομάδων διακριτικών λωρίδων δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 6 μέτρα στον ίδιο χώρο, σε κάθε χώρο δε θα υπάρχει τουλάχιστον μια διακριτική λωρίδα (ή ομάδα).

Επίσης διακριτικές λωρίδες θα τοποθετηθούν κοντά σε βάνες.

Ειδικά οι σημάνσεις των σωλήνων για κάθε είδος εγκατάστασης θα γίνεται με έγχρωμους δακτύλιους σύμφωνα και με τις Προδιαγραφές του Υπουργείου.

Γενικά η σήμανση των δικτύων θα γίνει σύμφωνα με την Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2481/86 και τις Προδιαγραφές του Υπουργείου (Γενικές αρχές κατασκευής Η-Μ εγκαταστάσεων κτιρίων αρμοδιότητας Υπ. Υ. & Κ.Α., κεφ.18.2 - Σημάνσεις).

1.23.1 Σήμανση Σωληνώσεων και Αγωγών

Η κύρια σήμανση των σωληνώσεων και των αγωγών θα γίνεται :

- Μια φορά σε κάθε αίθουσα ή κλειστό χώρο
- Σε διαστήματα που δεν θα ξεπερνούν τα 15m

- Σε κάθε διακλάδωση ή ένωση
- Σε κάθε βαλβίδα ή μηχανισμό ρύθμισης ή ανάσχεσης ροής
- Σε κάθε θέση επιτήρησης και πρόσβασης στα φρεάτια συντήρησης, στις ψευδοροφές, στα χωρίσματα κλπ.

Η κύρια σήμανση θα γίνεται με ταινίες ή δακτυλίους χρωμάτων πλάτους 300 mm.

Για την δευτερεύουσα σήμανση θα χρησιμοποιηθούν ταινίες ή δακτύλιοι χρωμάτων πλάτους 50mm και πάνω σ αυτές θα υπάρχει επιγραφή που να καθορίζει την κατεύθυνση της ροής των ρευστών, του κυκλώματος/συστήματος και όπου είναι αναγκαίο, την πίεση του ρευστού. Για τα συστήματα αέρος θα καθορίζεται ο όροφος και ο χώρος που εξυπηρετείται καθώς και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι επιγραφές πάνω στις χρωματικές ταινίες θα γίνουν με αυτοκόλλητα γράμματα ενός τύπου που θα εγκρίνει ο Εργοδότης.

1.23.2 Σήμανση εξοπλισμού

Θα χαρακτηριστεί κάθε τεμάχιο του εξοπλισμού με το όνομά του και με προσυμφωνημένα ψηφία και αριθμούς αναφοράς, όπως αυτά αναφέρονται και στα σχέδια "όπως κατασκευάσθηκε". Κάθε πινακίδα με την ονομασία του εξοπλισμού θα είναι ένα ορθογώνιο, ελασματοποιημένο πλαστικό, σταθερά στερεωμένο σε κάθε τεμάχιο εξοπλισμού.

Θα γίνει επίσης σήμανση με χρώματα, όπως έχει συμφωνηθεί, και σ όλες τις περιπτώσεις ο εξοπλισμός καταπολεμήσεως της πυρκαγιάς θα χρωματίζεται κόκκινος.

Η κύρια και η δευτερεύουσα σήμανση θα γίνουν με χρώματα όπως της αντίστοιχης εγκαταστάσεως. Οι επιγραφές θα γίνουν βάσει ενός εγκεκριμένου κειμένου.

1.23.3 Σήμανση βαλβίδων κλπ

Θα γίνει σήμανση κάθε βαλβίδας, κρουνού, κρουνού εκκένωσης, εξαερισμού κλπ με μεταλλική πινακίδα (κονκάρδα), διαμέτρου τουλάχιστον 35mm, που στις δύο πλευρές της θα φέρει χαραγμένο κωδικό αριθμό αναγνώρισης που θα αντιστοιχεί σ αυτόν που θα αναφέρεται στα σχέδια "όπως κατασκευάσθηκε" της αντίστοιχης εγκαταστάσεως. Τα γράμματα και οι αριθμοί θα έχουν ύψος τουλάχιστον 6mm.

Η κύρια και η δευτερεύουσα σήμανση θα γίνουν με χρώματα όπως της αντίστοιχης εγκαταστάσεως.

1.23.4 Σήμανση συστημάτων ρυθμίσεως και ελέγχου αέρα

Κάθε μηχανισμός ρύθμισης και ελέγχου παροχής αέρα θα σημειωθεί με χρώμα ή χρωματισμένες πινακίδες σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο.

Η κύρια και η δευτερεύουσα σήμανση θα γίνουν με χρώματα όπως της αντίστοιχης εγκαταστάσεως.

1.23.5 Στηρίξεις

Η ανάρτηση των οριζοντίων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή με διάτρητα ελάσματα διατομής σχήματος "Π", πάχους 2mm γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό, τα οποία θα στερεώνονται στις τεγίδες της στέγης. Τα στηρίγματα αυτά δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 2,50 m.

1.24 Τελικά σχέδια – οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει τα τελικά λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων "όπως κατασκευάστηκε" και να τα υποβάλλει στην επίβλεψη. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν κατόψεις, τομές, διαγράμματα και γενικά όλα τα στοιχεία, ώστε να απεικονίζουν πλήρως τις εγκαταστάσεις.

Η σχεδίαση θα είναι σαφής και ευκρινής, κανονικών διαστάσεων, με πινακίδα A4 κάτω δεξιά, υπόμνημα και ενισχυμένο περίγραμμα (ρέλι).

Ο ανάδοχος έχει υποχρέωση να παραδώσει λεπτομερείς οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων στην ελληνική γλώσσα. Οι οδηγίες θα είναι δακτυλογραφημένες και βιβλιοδετημένες σε τεύχη με αύξοντα αριθμό αντίτυπου. Οι οδηγίες θα περιλαμβάνουν στο τέλος πλήρη πίνακα των μηχανημάτων με όλα τα στοιχεία αυτών, ήτοι κατασκευαστής, τύπος, αριθμός σειράς, αποδόσεις, συνιστώμενα αναλώσιμα και

1.25 Δοκιμές Κλιματισμού – Θέρμανσης – Αερισμού

1.25.1 Δοκιμή στεγανότητας αεραγωγών

Για τον έλεγχο του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεστεί η ακόλουθη δοκιμή:

Θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα των στομών προσαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με επιμελή επικόλληση φύλλου χαρτιού, λεπτού και ανθεκτικού. Στη συνέχεια θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής. Η εγκατάσταση θα αφεθεί σε λειτουργία στις συνθήκες αυτές. Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο και αντίστοιχα έξοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, (ανεμόμετρο), δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

1.25.2 Δοκιμή διανομής αέρα

Μετά τη ρύθμιση της διανομής του αέρα με επίδραση των διαφραγμάτων θα εκτελεστεί έλεγχος της ανά στόμιο (προσαγωγής, επιστροφής ή αναρρόφησης νωπού αέρα) παροχής αέρα.

Θα εκτελεστεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή στομίου.

Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του $\pm 5\%$ των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

1.25.3 Δοκιμές δικτύων σωληνώσεων

Μετά την αποπεράτωση των δικτύων σωληνώσεων και πριν από την τοποθέτηση (σύνδεση) των θερμαντικών σωμάτων, κλιματιστικών μονάδων, κλπ. τίθεται το δίκτυο υπό υδραυλική υπερπίεση δέκα (10) ατμοσφαιρών, μετρούμενης στο ψυχροστάσιο – λεβητοστάσιο επί έξι (6) συνεχείς ώρες. Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων και την τοποθέτηση των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων κλπ., δοκιμάζεται πάλι η στεγανότητα της εγκατάστασης.

Γεμίζεται η εγκατάσταση με νερό, φράζονται τα τυχόν ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων, γίνεται πλήρης εξαερισμός και μέσω αντλίας ασκείται πίεση έξι (6) ατμοσφαιρών, μετρούμενη στο ψυχροστάσιο – λεβητοστάσιο επί έξι (6) συνεχείς ώρες.

Σε περίπτωση διαρροής κάποιου σωλήνα κατά τις πιο πάνω δοκιμές ο Ανάδοχος υποχρεούται να επισκευάσει την ανωμαλία ή να αντικαταστήσει κάθε ελαττωματικό εξάρτημα και η δοκιμή επαναλαμβάνεται μέχρι τη διαπίστωση πλήρους στεγανότητας.

Στη συνέχεια τίθεται σε λειτουργία η εγκατάσταση θέρμανσης μέχρις ότου η θερμοκρασία ανέβει στους 90 βαθμούς Κελσίου και αφήνεται στη συνέχεια να ψυχθεί ελεγχόμενης της στεγανότητας κυρίως των συνδέσεων, ενώσεων και παρεμβυσμάτων κατά τις διακυμάνσεις της θερμοκρασίας.

Στη συνέχεια τίθεται σε λειτουργία η εγκατάσταση ψύξης, μέχρις ότου η θερμοκρασία του νερού πέσει στους 44 βαθμούς Φαρενάιτ και αφήνεται στη συνέχεια να φτάσει στη συνήθη θερμοκρασία, ελεγχόμενης πάλι της στεγανότητας, καθώς και της αποτελεσματικότητας της θερμικής μόνωσης των μονάδων (αποφυγή επιδρώσεων).

Τέλος τίθενται διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις θερμότητας και ψύξης, ελέγχεται η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων κλπ. και τέλος ελέγχεται σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης.

1.25.4 Δοκιμές αυτοματισμού

Μετά την αποπεράτωση των εγκαταστάσεων κλιματισμού θα εκτελεστούν δοκιμές ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

1.25.5 Δοκιμές καυστήρων

Οι καυστήρες και οι αυτοματισμοί τους θα υποστούν πλήρη έλεγχο και αποδειχθεί η ικανότητά τους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα.

Θα ελεγχθεί η καλή λειτουργία των οργάνων διακοπής και ρύθμισης, βανών κλπ.

1.25.6 Δοκιμές αντλιών

Όλες οι αντλίες θα δοκιμασθούν και ρυθμιστούν ώστε να λειτουργούν ικανοποιητικά. Για αυτό θα ληφθούν πιέσεις, θερμοκρασίες, ποσότητες διερχομένου νερού κλπ. στοιχεία και θα ρυθμιστούν οι βάνες, ώστε η ροή νερού να είναι η απαιτούμενη προς τα διάφορα κλιματιστικά μηχανήματα και σερπαντίνες.

1.25.7 Δοκιμές μηχανημάτων

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει τις απαιτούμενες δοκιμές για να αποδείξει ότι τα εγκατασταθέντα μηχανήματα πληρούν τις κατά τις Προδιαγραφές απαιτούμενες αποδόσεις.

1.25.8 Έλεγχος καλής λειτουργίας

Η εγκατάσταση πλήρως έτοιμη υποβάλλεται σε δοκιμαστική λειτουργία προκειμένου να ελεγχθούν :

Η ταχύτητα και ικανοποιητική ομοιομορφία με την οποία θερμαίνονται όλα τα θερμαντικά σώματα

Η απρόσκοπτη και ασφαλής λειτουργία των διατάξεων ασφάλειας και ρύθμισης

Το ικανοποιητικό "τράβηγμα" (ελκυσμός) της καπνοδόχου και η "ποιότητα" των καυσαερίων

Η ακρίβεια των ενδείξεων τα των οργάνων

Η καλή και σε ανεκτά επίπεδα θορύβου λειτουργία των κυκλοφορητών

Ο λειτουργικός έλεγχος ολοκληρώνεται με την πρώτη ρύθμιση των εγκαταστάσεων. Αυτή είναι δυνατή εφόσον το επιτρέπουν οι εξωτερικές συνθήκες και εφόσον μπορεί να πραγματοποιηθεί μια διαφορά θερμοκρασιών εσωτερικού χώρου και περιβάλλοντος ≥ 10 grad. Σε αντίθετη περίπτωση ο λειτουργικός έλεγχος επαναλαμβάνεται υπό κατάλληλες συνθήκες, πραγματοποιείται δε ως εξής :

Ελέγχεται κατά πόσο η εγκατάσταση είναι γεμάτη νερό (από τη δοκιμή στεγανότητας) ή γεμίζεται πάλι εξαρχής.

Ελέγχονται όλες οι δικλείδες (δικτύου και σωμάτων) κατά πόσο είναι πλήρως ανοικτές. Ιδιαίτερα ελέγχεται κατά πόσο είναι ανοικτός ο εσωτερικός ρυθμιστικός μανδύας ή οι άλλες αντίστοιχες διατάξεις των δικλείδων των σωμάτων.

Τίθεται σε λειτουργία ο καυστήρας και ακολουθεί σχολαστικός εξαερισμός του όλου δικτύου (επανειλημμένος εξαερισμός).

Ελέγχεται η τελική θερμοκρασία του νερού (θερμοκρασία εξόδου από τον λέβητα) και κατά πόσον τίθεται αυτομάτως εκτός λειτουργίας ο καυστήρας μόλις επιτευχθεί η ανώτατη θερμοκρασία του νερού (έλεγχος λειτουργίας υδροστάτη). Ελέγχεται επίσης η θερμοκρασία νερού που αυτομάτως ξανανάβει ο καυστήρας. Η διαφορά αυτών των θερμοκρασιών πρέπει να είναι της τάξεως των 5-7 grad και σε καμιά περίπτωση να μην υπερβαίνει τους 10 grad. Εάν υπάρχει θερμοστάτης χώρου ελέγχεται και η καλή λειτουργία αυτού.

Ελέγχεται όλη η διαστολή του συστήματος και ιδιαίτερα αν το δοχείο διαστολής παρέλαβε το νερό που διεστάλει, χωρίς να παρουσιαστούν υπερχειλίσεις. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να αλλάχθει το δοχείο διαστολής και να τοποθετηθεί μεγαλύτερο.

Μετρούνται οι θερμοκρασίες στην εισαγωγή και την εξαγωγή των σωμάτων και ρυθμίζεται η ροή του νερού (με ρύθμιση του εσωτερικού μανδύα) ή άλλου συστήματος των δικλείδων έτσι ώστε να επιτευχθεί ενιαία μέση θερμοκρασία του νερού.

Εάν έχει προβλεφθεί από τη σύμβαση ρύθμιση με βάση τη θερμοκρασία του χώρου ακολουθεί (συνήθως μόνο κατά την τελική ρύθμιση) επαναρύθμιση της ροής στα καθέκαστα σώματα με βάση τη θερμοκρασία αέρα, που μετρείται μετά την αποκατάσταση της ισορροπίας.

Υπενθυμίζεται, ότι η ρύθμιση αφορά στην ροή του νερού, ώστε τα σώματα να αποδίδουν την προβλεφθείσα ποσότητα θερμότητας, που καθορίζεται από τη μέση θερμοκρασία τους $t_m = (t_V + t_L) / 2$ για θερμοκρασία αέρα $t_L = 20^\circ\text{C}$. Η ροή αυτή μπορεί να ρυθμιστεί και με άλλες μέσες θερμοκρασίες και άλλη θερμοκρασία αέρα. Ως εκ τούτου οφείλει ο υπεύθυνος της κατασκευής να καθορίζει για κάθε σώμα τις συνθήκες, που σε συνάρτηση με το είδος των σωμάτων πρέπει να επικρατήσουν κατά τις δοκιμές ρυθμίσεως.

Θεωρείται πάντως απαραίτητο να χρησιμοποιούνται αισθητήρια (ή και όργανα) θερμοκρασίας πολύ ευαίσθητα, ώστε να παρακολουθούν χωρίς αδράνεια τις μεταβολές της θερμοκρασίας νερού και αέρα (τρία αισθητήρια και ένα όργανο ή τρία όργανα).

Η τελική ρύθμιση και ο έλεγχος των αποδόσεων γίνεται κατά την πρώτη περίοδο θερμάνσεως από το πέρας των εργασιών κατασκευής της εγκαταστάσεως.

1.25.9 Ρυθμίσεις – Έλεγχοι

Κατά το πέρας των εγκαταστάσεων ή κατά τη διάρκεια κατασκευής αυτών, όπου απαιτείται σύμφωνα προς της εντολές της επίβλεψης, θα προβεί ο Ανάδοχος στις απαιτούμενες δοκιμές και ρυθμίσεις.

Ρύθμιση των ποσοτήτων αέρα προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή απαγωγής σύμφωνα προς τα οριζόμενα πάνω στο σχέδιο. Ρύθμιση των ποσοτήτων νερού των διερχομένων μέσω των διαφόρων κλιματιστικών συσκευών.

Ρύθμιση της ποσότητας παροχής αέρα των διαφόρων χώρων, σύμφωνα προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

Έλεγχος της απόδοσης των ψυκτικών συγκροτημάτων (συμπιεστών, συμπυκνωτών, εξατμιστών), των αντλιών, των κινητήρων κλπ.

Τα αποτελέσματα των διαφόρων μετρήσεων που αφορούν την παροχή αέρα μέσω των στομών, την ποσότητα νερού, που διέρχεται μέσω των σερπαντίνων, την παροχή και το μανομετρικό ύψος των αντλιών, την παροχή νερού μέσω των εξατμιστών, την πτώση πίεσης μέσω των σερπαντινών, την στατική πίεση στα διάφορα δίκτυα αέρα και σωληνώσεων, τις θερμοκρασίες διαφόρων χώρων κλπ., θα υποβάλλει ο ανάδοχος στον επιβλέποντα.

Οι τελικές μετρήσεις ρύθμισης θα γίνονται παρουσία του επιβλέποντα.

Στις περιπτώσεις μηχανημάτων τα οποία δεν δύνανται να επιτύχουν τις Προδιαγραφόμενες παροχές ή αποδόσεις ο ανάδοχος θα προβεί στην αντικατάσταση των τροχαλιών και ηλεκτροκινητήρων ή και ολόκληρου του μηχανήματος.

Οι ρυθμίσεις και ο έλεγχος απόδοσης σε θέρμανση και ψύξη θα γίνουν στις αντίστοιχες εποχές ή με αναμενόμενες κατά την χειμερινή ή θερινή περίοδο συνθήκες.

1.26.Μέσα ατομικής προστασίας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.

Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.

2. ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ

2.1 Σύνοψη περιγραφή

Στο κτίριο εισέρχονται δύο σωλήνες από ανεξάρτητους μετρητές και οι δύο τοποθετημένοι εντός φρεατίων εκτός του κτιρίου. Η μία σωλήνα χρησιμοποιείται για την υδροδότηση του κτιρίου και η άλλη για την πλήρωση της δεξαμενής πυρόσβεσης. Η κεντρική παροχή του κτηρίου βρίσκεται εντός του λεβητοστασίου στο οποίο τοποθετείται και το πιστικό δοχείο.

Το δίκτυο θα είναι κατασκευασμένο από σωλήνες πολυπροπυλενίου θερμικά αυτοσυγκολούμενες από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3) κατάλληλους και πιστοποιημένους για χρήση σε δίκτυο ύδρευσης και δίκτυο ZNX. Το δίκτυο ζεστών νερών χρήσης (ZNX) θα είναι μονωμένο με πάχος μόνωσης 13mm και $\lambda < 0,04 \text{ W/mK}$.

Σύμφωνα με τον κανονισμό ενεργειακής απόδοσης η ζήτηση για ζεστά νερά στα σχολεία αλλά και στις ΑΠΧ είναι μηδενική. Ωστόσο στην πραγματικότητα υπάρχουν κάποιες καταναλώσεις για τις οποίες έχει προβλεφθεί στην μελέτη δίκτυο ZNX. Στην αίθουσα φυσικών επιστημών προβλέπεται η τοποθέτηση ταχυθερμοσίφωνα καθώς η ζήτηση είναι ιδιαίτερα μικρή και απαιτείται στιγμιαία με αποτέλεσμα να είναι ασύμφορη ενεργειακά η χρήση ταμιευτήρα. Για το κυλικείο, όπου θα απαιτηθεί κάποιες ώρες της ημέρας (κλείσιμο) η πλήση σκευών εγκαθίσταται ηλεκτρικός ταμιευτήρας 120lt. Για την ΑΠΧ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν χώρος γυμναστικής προβλέπονται ντουζιέρες στις οποίες εγκαθίσταται δίκτυο ZNX τροφοδοτούμενο από ταμιευτήρα χωρητικότητας 300lt, τριπλής ενέργειας. Ο ταμιευτήρας έχει δύο σερμπαντίνες, μία για την σύνδεση ηλιακών κατόπτρων επιφάνειας 6m² και μία για την τροφοδότησή του από το δίκτυο θέρμανσης του κτηρίου. Τέλος υπάρχει και ηλεκτρική αντίσταση με την οποία θα διασφαλίζεται αυτόματα μέσω ελεγκτή ότι η θερμοκρασία εντός του δοχείου θα ανεβαίνει τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα στους 70oC.

2.2. Κανονισμοί - διατάξεις

Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του Ελληνικού κράτους, τα Ευρωπαϊκά (EN) και Ελληνικά (ΕΛΟΤ) πρότυπα και τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπών φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές. Στο παράρτημα αναφέρονται τα ευρωπαϊκά πρότυπα και οι Ευρωπαϊκές οδηγίες με τις οποίες θα πρέπει να συμμορφώνονται οι μελέτες και τα υλικά, εξαρτήματα κλπ που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.

2.3. Παροχή κτηρίου

Το κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το δίκτυο πόλης με υδρομετρητή που θα τοποθετηθεί κοντά στη ρυμοτομική γραμμή.

Οι γενικές παροχές θα γίνουν σωλήνες θερμικά αυτοσυγκολούμενες AQUATHERM τύπου FASER από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3). Όλες οι διαδρομές των σωληνώσεων και οι διατομές τους φαίνονται στα σχέδια.

2.4 Παραγωγή ζεστού νερού χρήσης

Στην αίθουσα φυσικών επιστημών προβλέπεται η τοποθέτηση ταχυθερμοσίφωνα καθώς η ζήτηση είναι ιδιαίτερα μικρή και απαιτείται στιγμιαία με αποτέλεσμα να είναι ασύμφορη ενεργειακά η χρήση ταμιευτήρα. Για το κυλικείο, όπου θα απαιτηθεί κάποιες ώρες της ημέρας (κλείσιμο) η πλήση σκευών εγκαθίσταται ηλεκτρικός ταμιευτήρας 120lt. Για την ΑΠΧ που μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σαν χώρος γυμναστικής προβλέπονται ντουζιέρες στις οποίες εγκαθίσταται δίκτυο ZNX τροφοδοτούμενο από ταμιευτήρα χωρητικότητας 300lt, τριπλής ενέργειας. Ο ταμιευτήρας έχει δύο σερμπαντίνες, μία για την σύνδεση ηλιακών κατόπτρων επιφάνειας 6m² και μία για την τροφοδότησή του από το δίκτυο θέρμανσης του κτηρίου. Τέλος υπάρχει και ηλεκτρική αντίσταση με την οποία θα διασφαλίζεται αυτόματα μέσω ελεγκτή ότι η θερμοκρασία εντός του δοχείου θα ανεβαίνει τουλάχιστον δύο φορές την εβδομάδα στους 70°C.

Στην στέγη του κτηρίου θα τοποθετηθούν συνολικά 3 ηλιακά πανελ τα οποία έχουν στο εσωτερικό τους σωλήνες νερού. Όταν πέφτει στο πανελ ηλιακή ακτινοβολία τότε μεταδίδεται η θερμότητα του ήλιου στο νερό που διαρρέει τους σωλήνες. Το νερό που εξαναγκάζεται σε κυκλοφορία από αντλία, θερμαίνει τα ζεστά νερά χρήσης μέσω δοχείου αδρανείας χωρητικότητας 300lt.

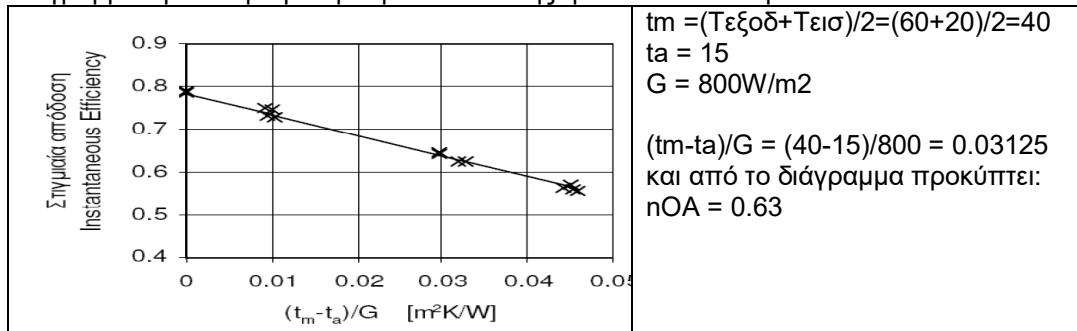
2.4.1 Υπολογισμός απόδοσης ηλιακών συλλεκτών

Η απόδοση των ηλιακών panel δίνεται από τον κατασκευαστή ως μία καμπύλη ή προκύπτει από εξίσωση $\eta_A = \eta_{OA} - U_A \cdot (t_m - t_a)/G$. Και στις δύο περιπτώσεις ως δεδομένα είναι η θερμοκρασία νερού στον συλλέκτη $t_m = (T_{εξοδ} + T_{εισ})/2$, η θερμοκρασία περιβάλλοντος t_a , η ηλιοφάνεια που για την Ελλάδα υπολογίζεται σε 800W/m². Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται η εξίσωση για τον προσδιορισμό της απόδοσης χρειάζονται ως πρόσθετα δεδομένα ο συντελεστής θερμοπερατότητας του συλλέκτη U_A αλλά και η ονομαστική του απόδοση η_{OA} .

Αναλυτικός υπολογισμός βαθμού απόδοσης ηλιακού συλλέκτη

Στοιχεία από κατασκευαστή	U_A :	4,85	$W/(m^2K)$	Θερμοπερατότητα συλλέκτη
	n_{0A} :	0,78		Ονομαστικός βαθμός απόδοσης Συλλέκτη
Θερμοκρασιακά στοιχεία	$T_{εξοδ}$:	60	$^{\circ}C$	
	$T_{εισ}$:	20	$^{\circ}C$	
	G	800		W/m^2 Ηλιακή ενέργεια
Υπολογισμός βαθμού απόδοσης	t_m :	40	$^{\circ}C$	Μέση θερμοκρασία συλλέκτη $(T_{εξοδ}+T_{εισ})/2$
	t_a :	15	$^{\circ}C$	Θερμοκρασία περιβάλλοντος
	$n_A = n_{0A} - U_A \cdot (t_m - t_a)/G$			
	n_A :	0,63		Βαθμός απόδοσης συλλέκτη

Διάγραμμα προσδιορισμού βαθμού απόδοσης ηλιακού συλλέκτη



2.4.1 Ταμιευτήρας ηλιακής ενέργειας

Το δοχείο αδρανείας θα είναι 300lt. Θα διαθέτει δύο εσωτερικούς εναλλάκτες για σύνδεση με οποιαδήποτε εξωτερική πηγή χωρίς ανάμιξη με το ζεστό νερό χρήσης. Το δοχείο αδρανείας θα διαθέτει προδιαγραφές για χρήση σε δίκτυο νερών χρήσης και θα είναι μονωμένο ώστε να εκμηδενίζονται οι απώλειες προς το εξωτερικό περιβάλλον.

2.4.2 Επιλεκτικός συλλέκτης

Στο σύστημα παραγωγής ZNX θα εγκατασταθούν 3 επιλεκτικοί συλλέκτες επιφάνειας περίπου 6m². Οι διαστάσεις του συλλέκτη θα είναι περίπου 1980x1010x86mm. Το πλαίσιο θα είναι από βαμμένο προφίλ αλουμινίου με ειδική επεξεργασία για αντοχή σε περιοχές κοντά σε θάλασσα. Η επιλεκτική επιφάνεια θα είναι χάλκινη και θα διέρχονται από το εσωτερικό του συλλέκτη τουλάχιστον 12 κάθετοι σωλήνες χαλκού, διαμέτρου τουλάχιστον Φ10 συγκολλημένοι στην συλλεκτική επιφάνεια με συγκόλληση υπερήχων. Στην πλάτη του συλλέκτη θα υπάρχει μόνωση με πετροβάμβακα ή ισοδύναμο θερμομονωτικό υλικό πάχους τουλάχιστον 30mm ενώ στα πλάγια η μόνωση θα είναι από το ίδιο υλικό αλλά πάχους τουλάχιστον 20mm. Στην μπροστά πλευρά ο συλλέκτης θα έχει κρύσταλλο ασφαλείας, χαμηλής περιεκτικότητας σιδήρου πάχους τουλάχιστον 4mm. Τέλος για στεγανοποίηση και αντοχή σε ψηλές θερμοκρασίες ο συλλέκτης θα έχει ειδικό ελαστικό EPDM ή άλλο ισοδύναμων προδιαγραφών.

2.4.3 Δίκτυο κυκλοφορίας ηλιακών

Το δίκτυο κυκλοφορίας νερών του συστήματος των ηλιακών θα είναι κατασκευασμένο από χαλκοσωλήνα μονωμένη με πάχους μόνωσης ίσο με την διάμετρο της σωλήνας και επενδεδυμένη με

φύλλο αλουμινίου. Το σύστημα για την κυκλοφορία των νερών θα περιλαμβάνει κυκλοφορητή, δύο σφαιρικές βάνες με ενσωματωμένο θερμόμετρο και βαλβίδα αντεπιστροφής στην προσαγωγή και την επιστροφή. Βαλβίδα ασφαλείας 6bar με μανόμετρο. Σωλήνες εξαερισμού με χειροκίνητο εξαερισμό στην επιστροφή, βαλβίδα εξισορρόπησης (ροόμετρο). Σύστημα πλήρωσης – εκκένωσης. Όλα τα ανωτέρω θα περιλαμβάνονται σε ένα κιτ ελέγχου της κατασκευάστριας εταιρίας των ηλιακών.

2.4.4 Θερμοστατική βαλβίδα αναμειξης ZNX

Οι θερμοστατικές βαλβίδες ανάμειξης θα είναι ειδικά σχεδιασμένες για ηλιακά συστήματα με μεγάλες παροχές και υψηλές θερμοκρασίες νερού.

Σταθερή θερμοκρασία του ζεστού νερού χρήσης στο σημείο εξόδου της.

Εσωτερική επεξεργασία από PTEE για εμπόδιση του σχηματισμού αλάτων

Άμεση αποκοπή της παροχής εξόδου της βαλβίδας σε περίπτωση που δεν υπάρχει παροχή ζεστού ή κρύου νερού (EN1111 και EN1287)

Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10bar

Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 110ο C

Ρύθμιση θερμοκρασίας εξόδου: 30-65ο C

2.5. Σωληνώσεις δικτύου ύδρευσης

Το δίκτυο θα κατασκευαστεί με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων από PP-R 80 (βελτιωμένο Type 3).

Η εγκατάσταση των σωληνώσεων στο κτήριο θα γίνει σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-01-04-01 «συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου»

2.6. Όργανα δικτύου ύδρευσης

Όλα τα όργανα και εξαρτήματα του δικτύου θα είναι αντοχής σε πίεση 10bar. Τα όργανα (βάνες, φίλτρα κτλ) θα είναι μέχρι διατομής Φ-2" από χυτό ορείχαλκο, κοχλιωτά. Για διατομές μεγαλύτερες θα είναι χυτοσιδηρά με φλάντζες.

Ειδικά στο μηχανοστάσιο όλες οι συνδέσεις θα είναι με φλάντζες.

2.6.1. Γενικές βάνες σύνδεσης με την παροχή.

Οι γενικές βάνες θα είναι χυτοσιδηρές, θα έχουν ορειχάλκινο άξονα και σύρτες. Τα σημεία στεγανοποίησης θα είναι από λάστιχο.

Η κατασκευή των βανών θα είναι κατά DIN-2532.

2.6.2. βάνες μηχανοστασίου.

Οι βάνες στα μηχανοστάσια θα είναι τύπου συρταρωτής δικλείδας (γλώσσα) και θα έχουν σκληρό λάστιχο για την στεγανοποίηση. Οι "γλώσσες" θα είναι από υλικό κατάλληλο για νερό χρήσης με θερμοκρασία λειτουργίας μέχρι 90οC. Οι βάνες θα έχουν στρογγυλό χειριστήριο τύπου "στρόφιγγας".

Για μικρές διαμέτρους, μέχρι DN-50, θα χρησιμοποιηθούν βάνες του ίδιου τύπου από χυτό ορείχαλκο με φλάντζες.

2.6.3. Κρουνός πλύσης δαπέδου.

Οι κρουνοί πλύσης δαπέδου θα είναι από ορείχαλκο, επιχρωμιωμένοι, και στο άκρο θα έχουν εξάρτημα σύνδεσης με πλαστικό σωλήνα. Οι κρουνοί θα έχουν πλαστικό ή μεταλλικό χειριστήριο και διάταξη που δεν θα επιτρέπει αναστροφή του νερού προς το δίκτυο.

2.6.4. Βαλβίδα ασφάλειας.

Η βαλβίδα ασφάλειας θα έχει ελατήριο διαφράγματος από Perbunan, το δε σώμα της θα είναι από χυτό ορείχαλκο. Η βαλβίδα ασφάλειας θα έχει πώμα με διάταξη στεγανοποίησης.

2.6.5 Είδη δικλείδων.

Στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού χρήσης και πριν από κάθε υποδοχέα θα τοποθετηθούν αποφρακτικές δικλείδες, έστω και εάν δεν έχουν σημειωθεί σχέδια.

Για διαμέτρους μέχρι Φ-1" θα τοποθετηθούν ορειχάλκινοι διακόπτες, ενώ για μεγαλύτερες - βάνες ορειχάλκινες.

2.6.5.1 Διακόπτες.

Οι διακόπτες θα είναι σφαιρικοί και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

σώμα διακόπτη από σφυρήλατο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000 kg/cm², επιχρωμιωμένο.

- ☐ βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.
- ☐ στέλεχος βαλβίδας ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE.
- ☐ λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις.
- ☐ έδρα λαβής ενισχυμένη με TFE.

Οι διακόπτες θα συνδέονται με τους σωλήνες με κοχλιώσεις (βιδωτά άκρα).

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm (πίεση δοκιμής 14 atm) και θερμοκρασία 80oC, διαμέτρου Φ-1/2" μέχρι Φ-1". Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής είναι "γωνιακοί" ή τύπου "καμπάνας", όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού 80oC.

2.6.5.2 βάνες.

Οι βάνες θα είναι σφαιρικές, σύμφωνα με την παραπάνω προδιαγραφή "Διακόπτες", αλλά για σωλήνες από Φ-1" μέχρι Φ-3".

Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ-3" οι βάνες θα είναι συρταρωτού τύπου ορειχάλκινες δικλείδες κοχλιωτής σύνδεσης, πίεσης λειτουργίας και διακοπής 10 atm για θερμοκρασία νερού 120oC.

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό 2000 kg/m³. Το συρταρωτό διάφραγμα θα κινείται σταθερά στο κέντρο της υποδοχής του με τρόπο, ώστε πρακτικά να εφάπτεται στις παρειές της υποδοχής μόνο όταν η δικλείδα κλείνει.

2.6.6. Σφαιρικές βάνες από πλαστικό PVC.

Οι σφαιρικές βάνες από PVC θα είναι διατομής από Φ-16 (3/8") μέχρι Φ-110 (4"). Οι ενώσεις των βανών με το δίκτυο σωληνώσεων θα είναι λυόμενες κατά DIN-8063 με σπείρωμα κατά DIN-8062.

Πίεση λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία 20oC.

2.6.7 Σφαιρικός κρουνός ορειχάλκινος με κλείσιμο 1/4 στροφής.

Ο σφαιρικός ορειχάλκινος κρουνός είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυα αερίου, ελαίου ή νερού και για πίεση λειτουργίας μέχρι 16 Mpa (16 kg/m2).

Ο κρουνός ανοίγει πλήρως κατά την περιστροφή του χειροστροφάλου κατά γωνία 90oC. Το ίδιο ισχύει και για το κλείσιμο.

Τα κινούμενα μέρη του κρουνού πρέπει να είναι δυνατόν να επιθεωρούνται και να καθαρίζονται εύκολα, χωρίς να διαταράσσεται η σωλήνωση που βρίσκεται ο κρουνός.

Η αντίσταση κατά την διέλευση του διερχόμενου υγρού στην ανοικτή θέση πρέπει να είναι ελάχιστη και να δίνει αστρόβιλη ροή.

2.6.8 Δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων.

Οι δίοδες ηλεκτροκίνητες βαλβίδες δύο θέσεων χρησιμοποιούνται στο δίκτυο στα σημεία που απαιτείται αυτόματη διακοπή της ροής. Οι βαλβίδες πρέπει να παρουσιάζουν στεγανότητα στην θέση "κλειστή" για θερμοκρασίες νερού από 30oC μέχρι 120oC και διαφορική πίεση 3 bar.

Ο χρόνος μεταλλαγής από την θέση "on" στην θέση "off" δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 90 sec.

Οι κινητήρες των βαλβίδων θα είναι κατάλληλοι για ρεύμα 50 Hz και τάση αντίστοιχης με την τάση των αυτοματισμών.

2.6.9 Ηλεκτρικοί διακόπτες ροής (flow switches).

Θα ελέγχουν την ροή του νερού με πτερύγια διαφόρων διαστάσεων, ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση του διακόπτη σε δίκτυα διαμέτρου Φ-1 1/2" και πάνω. Ο διακόπτης θα διαθέτει "κλειστή - ανοικτή" επαφή ικανότητας 5A/220V τουλάχιστον.

2.6.10 Βαλβίδες αντεπιστροφής.

2.6.10.1. Βαλβίδες αντεπιστροφής.

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000 kg/cm2, "βαρέως τύπου" με γλωττίδα από ερυθρό φωσφορούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ-2" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ-2" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες.

Πίεση λειτουργίας 10atm και θερμοκρασία 120oC.

2.6.10.2 Βαλβίδα αντεπιστροφής τύπου HYDRO-STOP.

Οι βαλβίδες τύπου HYDRO-STOP θα είναι βιδωτές ή φλαντζωτές, ανάλογα με την διάμετρο. Η εσωτερική γλωττίδα της επιστροφής θα είναι διμερής από meehanite, το δε διάφραγμα θα έχει στεγανοποιητική διάταξη από ελαστικό. Η εσωτερική επένδυση θα είναι από υλικό που ενδείκνυται για πόσιμο νερό.

2.6.11. Φίλτρα νερού.

2.6.11.1. Κεντρικό φίλτρο εγκατάστασης.

Το κεντρικό φίλτρο θα είναι κατάλληλο για να παρακρατά ξένες ουσίες που ενδέχεται να υπάρχουν στο δίκτυο παροχής και που θα έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 50μ (μικρά).

Το κέλυφος του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας χάλυβα, οι δε εσωτερικές επενδύσεις θα είναι με πλαστικό που θα αντέχει στην θερμοκρασία, στην πίεση και στην διάβρωση.

Το σώμα του φίλτρου θα έχει και από τις δύο (2) πλευρές δείκτη ροής καλυμμένο με "πλεξιγκλάς". Επίσης, θα έχει εύκολα αντικαθιστάμενο χαρτούσα και παγίδα βορβόρου, διακόπτη εκκένωσης, σωλήνα DN-15 εξαέρωσης και διαφορικό θερμόμετρο με κλίμακα 0-10 bar.

2.6.11.2. Φίλτρο νερού.

Τα φίλτρα νερού πρέπει να τοποθετούνται στις σωληνώσεις νερού για την προστασία των μηχανημάτων, βαλβίδων κτλ, από τα αιωρούμενα σωματίδια, που προέρχονται από τις ηλεκτροσυγκολλήσεις, σκουριές κτλ.

Το φίλτρο αποτελείται από περίβλημα χυτοσιδηρό, μορφής "γ" με άκρα κοχλιωτά ή από χυτοχάλυβα, μορφής "γ" με φλάντζες και κυλινδρικό πλέγμα από ανοξείδωτο υλικό με παρέμβυσμα και πώμα. Το πλέγμα πρέπει να έχει μέχρι 150 οπές ανά cm², ανάλογα με την διάμετρο του φίλτρου.

Πίεση λειτουργίας 16 atm και θερμοκρασία 200oC.

2.7. Εξαρτήματα δικτύου ύδρευσης.

2.7.1 Λυόμενοι σύνδεσμοι.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ) θα είναι σιδηροί, γαλβανισμένοι σε θερμό λουτρό, κατάλληλοι για κοχλιωτή σύνδεση με το γαλβανισμένο δίκτυο σιδηροσωλήνων. Η έδρα τους θα είναι κωνική.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 10 atm (πίεση δοκιμής 14 atm) και θερμοκρασία 120oC.

2.7.2. Αυτόματα εξαεριστικά.

Τα αυτόματα εξαεριστικά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε δίκτυα νερού χρήσης και αποτελούνται από περίβλημα με κοχλιωτά άκρα Φ-1/2", μέσα στο οποίο βρίσκεται σωληνωτός αυλακωτός πλωτήρας, που μέσω συστήματος μοχλών ανοίγει ή κλείνει, με την βοήθεια μιας κωνικής βαλβίδας, την έξοδο του αέρα.

Τα εξαεριστικά θα έχουν περίβλημα από ορείχαλκο και πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλα για συνθήκες λειτουργίας πίεσης 12 atm (πίεση δοκιμής 14 atm) και θερμοκρασίας 120oC.

2.7.3 Μανόμετρο.

Τα μανόμετρα στο δίκτυο (ζεστού-κρύου νερού) ύδρευσης θα είναι ορειχάλκινα και με ακρίβεια $\pm 2\%$. Η διάμετρος του δίσκου ένδειξης θα είναι 4".

2.7.4. Θερμόμετρο.

Τα θερμόμετρα θα είναι υδραργυρικά και θα τοποθετούνται μέσα σε θύλακα, ώστε κατά την αλλαγή τους να μην διακόπτεται η ροή του νερού.

2.8. Μονώσεις.

2.8.1 Μόνωση σωληνώσεων με αφρώδες πολυαιθυλένιο.

Η μόνωση με κοχύλια από αφρώδες πολυαιθυλένιο γίνεται σε σωληνώσεις θερμού νερού θέρμανσης ή χρήσης.

Το υλικό, από το οποίο κατασκευάζονται τα κοχύλια είναι αφρώδες πολυαιθυλένιο δικτυωμένο με κλειστές κυψέλες και έχει:

- ειδικό βάρος: περίπου 30 kg/m³.
- συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: 0.033 kcal/m.h.°C στους 20°C.
- διαπερατότητα στους υδρατμούς: 0.00003 gr/m.h torr.
- θερμοκρασιακή αντοχή υλικού: από -30°C μέχρι 120°C.

Τα ελάχιστα πάχη της μόνωσης θα είναι: όσο και η διάμετρος της σωλήνας που προστατεύεται

Ενδεικτικοί τύποι μόνωσης:

Armaflex, Fielen.

2.8.2 Μόνωση εξαρτημάτων.

Τα εξαρτήματα σωλήνων (π.χ. ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες κτλ), θα μονωθούν με πάπλωμα από υλικό ιδίου πάχους και ποιότητας με την προδιαγραφή "Μόνωση σωλήνων".

2.9. Είδη κρουνοποιίας και συσκευές του δικτύου ύδρευσης.

2.9.1 Κруνός με ρακόρ.

Για την λήψη νερού για πλύσιμο δαπέδων κτλ, θα εγκατασταθούν βρύσες ονομαστικής διαμέτρου Φ-3/4". Οι βρύσες θα είναι ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, με ροζέτα και στείρωμα για την σύνδεση ελαστικού σωλήνα μέσω ρακόρ. Το ρακόρ θα συνοδεύει τον κρουνό.

Πριν από κάθε κρουνό θα τοποθετείται διακόπτης.

2.9.2 Αναμικτήρας (μπαταρία) νιπτήρων.

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2" ή Φ-3/4" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι διαστάσεις του στρεφόμενου ράμφους του αναμικτήρα θα είναι αντίστοιχες με τις διαστάσεις του νιπτήρα (ή νεροχύτη) που εξυπηρετεί. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους.

Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικαλύψεις των θέσεων τοποθέτησής του.

2.9.3 Αναμικτήρας (μπαταρία) λουτήρων και "ντους".

Θα είναι διαμέτρου Φ-1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "κινητού καταιονιστήρα", ο οποίος θα στηρίζεται στον τοίχο με κατάλληλο στήριγμα με εύκαμπτο σωλήνα "σπιράλ" μήκους 1,20 m.

Ο αναμικτήρας θα φέρει διακόπτη με μοχλό που θα ρυθμίζει την εναλλαγή της εκροής από τον καταιονιστήρα ή το ράμφος. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από το σπιράλ, τους διακόπτες, τις ροζέτες τοίχου και τα ρυθμιζόμενα ρακόρ.

2.10. αντλία ανακυκλοφορίας νερού χρήσης

Στο κύκλωμα ζεστού νερού χρήσης θα εγκατασταθεί όπως φαίνεται και στα σχέδια κύκλωμα ανακυκλοφορίας μέσω αντλίας IN line η οποία θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη για χρήση σε κύκλωμα νερού χρήσης και να διαθέτει Inverter.

Η αντλία ανακυκλοφορίας ζεστού νερού χρήσης θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

Τριβές δικτύου ανακυκλοφορίας	8,0	μΥΣ
Παροχή δικτύου ανακυκλοφορίας	6,5	m ³ /h

2.11. Πιεστικά

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί πιεστικό συγκροτήματα για το δίκτυο ύδρευσης του κτιρίου.

2.11.1 Πιεστικό συγκρότημα ύδρευσης κτιρίου

Υπολογισμός

Τριβές Σωληνώσεων & Τοπικών Αντιστάσεων ΔPrz (bar)	0.4572
Ελάχιστη Πίεση Ροής Pfl (bar)	1.2
Υψομετρικές Διαφορές Δrgeod (bar)	0.88
Πίεση Δικτύου Τροφοδοσίας Pt (bar)	2
Πίεση Εκκίνησης Pe=ΔPgeod + ΔPrz + Pfl + 1 - Pt(bar)	1.5372
Διαφορά Πίεσης ΔP (1.2 - 2 bar)	1.5
Πίεση Ανώτερης Στάθμης Pa=Pe+ΔP (bar)	3.0372
Απαιτούμενη Παροχή Νερού V (m ³ /h)	8.9316
Βαθμός Απόδοσης Αντλίας ηρ	0.6
Βαθμός Απόδοσης Ηλεκτροκινητήρα ηm	0.7
Ισχύς Ηλεκτροκινητήρα Αντλίας N= V (Pe-1) / (27 ηρ ηm) (HP)	0.423109
Συντελεστής K (εξαρτάται από την ισχύ της αντλίας)	1.5
Όγκος Πιεστικού Vm = 4 K Pa V / ΔP (l)	108.5082

Επιλέγεται πιεστικό συγκρότημα παροχής 15m³/h και μανομετρικού 55ΜΥΣ (5.5bar). Το δοχείο θα είναι κατακόρυφο κυλινδρικό από χαλυβδόελασμα ποιότητας υλικού St-37.2, κατάλληλου πάχους για πίεση λειτουργίας 10atm. Τα ελάσματα θα υποστούν αμμοβολή (μέσα - έξω) και θα

βαφτούν εσωτερικά με τρεις (3) στρώσεις χρώματος από εποξειδικές ρητίνες απόλυτα ανθεκτικές και αβλαβείς για ζεστό νερό, εξωτερικά δε με μία (1) στρώση γραφιτούχου μίνιου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος φούρνου. Ο πυθμένας θα είναι κυρτός (τύπος Kloerper).

Το πιεστικό δοχείο θα φέρει τα παρακάτω:

- στόμιο για την είσοδο του νερού.
- στόμιο για άδειασμα.
- ανθρωποθυρίδα 300x400 mm, ελλειπτική, με στεγανό κάλυμμα και διαμόρφωση χείλους.
- υποδοχές και δείκτη στάθμης γυάλινο με δύο (2) κρουνοί απομόνωσης.
- ασφαλιστική δικλείδα.
- δύο (2) στόμια για την σύνδεση του σωλήνα οργάνων αυτοματισμού.

2.12. Δοκιμές

Το δίκτυο παροχής νερού πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς τους. Για κάθε δοκιμή θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

2.13. Γενικά για παραλαβή υλικών

2.13.1 Παραλαβή υλικών

Όλα τα υλικά που παραλαμβάνονται στο εργοτάξιο θα φέρουν πιστοποιητικά CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO:9001:2000 ή μεταγενέστερο. Η μεταφορά θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η καταπόνηση και η φθορά τους. Στις περιπτώσεις που ο κατασκευαστής ορίζει τον ασφαλή τρόπο μεταφοράς και τοποθέτησης θα πρέπει να εκτελούνται με ακρίβεια όλες οι απαιτήσεις των τεχνικών εγχειριδίων.

2.13.2 Αποθήκευση υλικών

Η αποθήκευση των υλικών, εξαρτημάτων και μηχανημάτων θα γίνεται σε στεγανό χώρο που θα επιλεγεί με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα και θα διασφαλίζεται η προστασία τους.

2.14. Μέσα ατομικής προστασίας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.

Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και

προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

3. ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

3.1. Γενικά

Το δίκτυο αποχέτευσης του κτηρίου θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις ακόλουθες εθνικές τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ).

04-02-01-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

04-04-01-01 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

04-04-01-02 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

04-04-03-01 Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί

04-04-03-02 Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)

04-04-03-03 Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής

04-04-04-01 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

04-04-04-02 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

04-04-05-01 Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)

04-04-05-02 Στόμια ελέγχου – καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου.

Το άρθρο 26 του Κτιριοδομικού Κανονισμού.

Την ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Την απόφαση ΓΙ/9900/3.12.1974/ΦΕΚ 1266 Β', "περί υποχρεωτικής κατασκευής αποχωρητηρίων".

Το Π.Δ. 38/91.

Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διατάξεις του ισχύοντα "Κανονισμού Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" του ελληνικού κράτους, τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κτιρίου και με πολύ επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

3.2. Είδη υγιεινής (Γενικά)

Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC και τα υπόλοιπα είδη υγιεινής είναι κατασκευασμένα από λευκή υαλώδη πορσελάνη. Λεπτομέρειες υπάρχουν στην μελέτη ύδρευσης.

Εταζέρα νιπτήρα

Θα είναι από υαλώδη λευκή πορσελάνη, διαστάσεων 12X60 cm περίπου με ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα στηρίγματα εγχώριας προέλευσης.

Χαρτοθήκες

Θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη, εντοιχισμένες, διαστάσεων 15x15 cm. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από άξονα πλαστικό, ξύλινο ή μεταλλικό για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας. Χαρτοθήκες θα τοποθετηθούν σε όλες τις λεκάνες W.C.

Καθρέπτης

Καθρέπτης τοίχου θα είναι μπιζουτέ, πάχους 4mm.

3.3. Δίκτυο σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-02-01-01 «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής»

Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις". Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς κανονισμούς κατασκευής ΕΛΟΤ.

3.3.1 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος).

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι αντοχής σε πίεση 10atm και θα είναι ονομαστικής διαμέτρου Φ-100 mm και άνω. Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό χλωριούχο πολυβινύλιο (u-PVC/100), χρώματος κεραμιδί σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 1401-1:1998 Plastics piping systems for non-pressure underground drain-age and sewerage - Unplasticized polyvinyl chloride (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων υπογείων αποχετεύσεων και αποστραγγίσεων χωρίς πίεση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα.

3.3.2 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (για εγκατάσταση μέσα σε κτίρια).

Οι πλαστικοί σωλήνες εσωτερικών εγκαταστάσεων θα είναι αντοχής σε πίεση 6atm ονομαστικής διαμέτρου DN-40 και μεγαλύτερης. Οι σωλήνες θα ακολουθούν τα πρότυπα [EN 1329-1:1999 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the building structure - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων – Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (U-PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωληνίων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων].

3.3.3 Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (για εγκατάσταση αερισμού).

Οι πλαστικοί σωλήνες εσωτερικών εγκαταστάσεων θα είναι αντοχής σε πίεση 4atm ονομαστικής διαμέτρου DN-40 και μεγαλύτερης. Οι σωλήνες θα ακολουθούν τα πρότυπα [EN 1329-1:1999 Plastics piping systems for soil and waste discharge (low and high temperature) within the

building structure - Unplasticized poly(vinyl chlo-ride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system - Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση υγρών αποβλήτων (χαμηλής και υψηλής θερμοκρασίας) εντός κτιριακών εγκαταστάσεων – Μη πλαστικοποιημένο πολυβινιλοχλωρίδιο (U- PVC) - Μέρος 1: Προδιαγραφές σωλήνων, εξαρτημάτων και σωληνώσεων].

3.3.4. Δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων

Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες PP.

3.4. Αποχέτευση όμβριων

Η αποχέτευση των ομβρίων της στέγης, θα γίνει με οριζόντιες ανοικτές υδρορροές σχήματος U, Φ150 και κατακόρυφες υδρορροές 3, 4 ή 5" σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Η αποχέτευση στους εξώστες θα γίνεται με φρεάτια συλλογής και με σύνδεση στις πλησιέστερες κατακόρυφες υδρορροές με σωλήνα 3". Οι κατακόρυφες υδρορροές θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα με κατά μήκος ραφή, διαμέτρου DN70, 100 ή 125. Στο κάτω μέρος των υδροροών θα κατασκευαστούν φρεάτια υδροσυλλογής με σχάρα 30x30cm τα οποία θα συνδέονται με κεντρικό υπόγειο PVC σωλήνα, βλέπε ενότητα «Πλαστικοί σωλήνες από σκληρό PVC (για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος)». Ο κεντρικός αυτός σωλήνας θα συνδεθεί με το δίκτυο αποχέτευσης όμβριων του πλησιέστερου δρόμου.

3.5. Φρεάτια – Αντλίες

3.5.1 Φρεάτια

Τα φρεάτια θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-04-05-01 «Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)»

3.5.2. Αντλίες όμβριων

Θα εγκατασταθούν αντλίες στο υπόγειο με χαρακτηριστικό σημείο λειτουργίας, παροχή 5m³/h και μανομετρικό 6mΥΣ, για την αποχέτευση σε περίπτωση εισόδου υδάτων. Η κάθε μία από τις οποίες θα πληροί τις προδιαγραφές που ακολουθούν.

Υποβρύχια αντλία λυμάτων ως βυθισμένη μονάδα μονομπλόκ για τη σταθερή εγκατάσταση υγρής και ξηρής λειτουργίας καθώς και την κινητή εγκατάσταση υγρής λειτουργίας.

Υδραυλικό σύστημα

Η έξοδος στην κατάθλιψη κατασκευάζεται ως οριζόντια σύνδεση με φλάντζα. Ως τύποι πτερωτής χρησιμοποιούνται μονοκάναλες πτερωτές.

Κινητήρας

Κινητήρες ξηρού ρότορα με σάνταρ μανδύα ψύξης που δε βουλώνει. Μέσω αυτού η θερμότητα μεταβιβάζεται κατευθείαν στο αντλούμενο ρευστό. Έτσι αυτά τα συγκροτήματα μπορούν να χρησιμοποιούνται βυθισμένα και αναδυσόμενα σε συνεχή ή διακοπόμενη λειτουργία.

Ο κινητήρας είναι επίσης εξοπλισμένος με μια επιτήρηση στεγανότητας και μια επιτήρηση κινητήρα. Για προστασία του κινητήρα από διείσδυση ρευστού υπάρχει ένας στεγανός θάλαμος. Το χρησιμοποιούμενο ρευστό πλήρωσης είναι βιολογικά διασπώμενο και ασφαλές για το περιβάλλον.

Ο στυπιοθλίπτης καλωδίου είναι αδιάβροχος κατά μήκος, το σάνταρ μήκος καλωδίου είναι 10 m.

Στεγανοποίηση

Η στεγανοποίηση στο ρευστό και στην αντλία πραγματοποιείται μέσω δύο στυπιοθλιπτών δακτυλίου ανεξάρτητων από τη φορά περιστροφής.

3.6 Μηχανοσίφωνας

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και απόφραξη αυτού. Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευασθεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει και ο προς την αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα) αεραγωγός σωλήνας

3.7. Δοκιμές

3.7.1 Δοκιμή Στεγανότητας με αέρα

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38 mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3 min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

3.7.2 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων υποδοχέων για ταυτόχρονη εκφόρτιση, γίνεται με βάση τους πίνακες που βρίσκονται στην οικεία ΤΟΤΕΕ.

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία οσμοπαγίδα. Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι μέχρι 25 mm ΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θα θεωρηθεί πετυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3 min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

3.8 Τάπες καθαρισμού.

Σ' όλες τις συνδέσεις λεκανών WC, κατακόρυφων και οριζοντίων δικτύων, αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 20 m οριζοντίων σωληνώσεων, θα τοποθετηθούν τάπες καθαρισμού από PVC ίσης διαμέτρου με την διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

Οι τάπες θα τοποθετηθούν σε προσιτά σημεία, ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

3.9 Αναρτήσεις-στηρίγματα.

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- για κατακόρυφες στήλες ανά 3 m.
- για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2 m.
- σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από (βλέπε Τ.Σ.Υ.):

- διμερή λάμα 30x3 mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.

- το στέλεχος ανάρτησης από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένη (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μινίου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

3.10 Σιφώνια και στραγγιστήρες (σχάρες) δαπέδου.

ΕΤΕΠ 04-04-04-01 Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

3.11. Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκας)

Η κεφαλή της "μίκας" θα είναι κατασκευασμένη από σωλήνα PVC/6atm. Η συνολική ελεύθερη επιφάνεια της θυρίδας θα είναι τουλάχιστον 36 cm². Το φύλλο της μίκας πρέπει να καλύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

3.12 Υδραυλικά, είδη υγιεινής και εξαρτήματα.

ΕΤΕΠ 04-04-03-01 «Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί».

Το έργο θα υπάρχουν

- α) λεκάνες υψηλής πίεσης
 - β) νιπτήρες
 - γ) νεροχύτες
 - δ) λεκάνη νηπίων
 - ε) νιπτήρες νηπίων
- όλες οι λεκάνες θα φέρουν δοχείο έκπλυσης.

3.12.1 Γενικά.

Ποιότητα των ειδών υγιεινής.

Όλα τα είδη υγιεινής και τα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι κατάλληλα για τους συγκεκριμένους χώρους. Η επιλογή τους θα πρέπει να γίνει βάσει των προδιαγραφών υγιεινής, ευκολίας χρήσης, καθαρισμού και αντοχής σε καταστροφή.

Όλα τα είδη υγιεινής, εξαρτήματα κτλ., θα πρέπει να πληρούν τις σχετικές ελληνικές προδιαγραφές.

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από καλής ποιότητας υαλώδη πορσελάνη, εγχώριας προέλευσης, με στρογγυλεμένες ακμές, λείες επιφάνειες και δεν θα παρουσιάζουν ρωγμές ή γραμμώσεις.

Όλα τα είδη υγιεινής θα προμηθευτούν πλήρη με όλα τα παρελκόμενά τους.

Ποιότητα των εξαρτημάτων.

Όλα τα εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από επιχρωμιωμένο χυτό ορείχαλκο. Οι βίδες, ροζέτες, βρύσες, παγίδες (σιφώνια), εμφανείς σωληνώσεις κτλ, θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο με τελική επιχρωμίωση και με λουστραρισμένη επιφάνεια.

Αποθήκευση συσκευών.

Οι συσκευές θα αποθηκεύονται κάτω από κάλυμμα για να είναι σε ξηρό περιβάλλον και θα χωρίζονται μεταξύ τους με καθαρά φύλλα από νάilon για προστασία από την σκόνη, όταν βρίσκονται εκτός της συσκευασίας του κατασκευαστή.

Εγκατάσταση των ειδών υγιεινής.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Θα εφαρμόζονται οι διατάξεις στερέωσης του κατασκευαστή, εφ' όσον αυτό είναι εφικτό.

Δεν θα τοποθετηθούν επίτοιχες συσκευές επάνω σε μεταλλικές βάσεις, μέχρι ώπου όλοι οι τοίχοι να έχουν πλήρως τελειώσει.

Θα τοποθετείται στεγανοποιητική μαστίχα με βάση ελαστικό συνθετικό υλικό για στεγανοποίηση των αρμών μεταξύ των συσκευών και επιφανειών τοίχων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα είδη μιας και της ίδιας κατηγορίας (π.χ. είδη πορσελάνης ή οι πάνω σ' αυτά δικλείδες κλπ.) θα είναι προέλευσης του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και της ίδιας ποιότητας (στάθμης). Αποκλείεται η χρήση ειδών της ίδιας κατηγορίας με διαφορετική προέλευση.

Ειδικά η εγκατάσταση και η προσαρμογή του στομίου κάθε υποδοχέα προς τον οχετό αποχέτευσης θα γίνει κατά τρόπο που να επιτρέπει την αφαίρεση του υποδοχέα χωρίς τον κίνδυνο να σπάσει. Στους περισσότερους υποδοχείς τούτο επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση ειδικών ελαστικών παρεμβυσμάτων - δακτυλίων τα οποία εξασφαλίζουν και συναρμογή και απόλυτη στεγανότητα.

Σύνδεση με τις σωληνώσεις.

Οι βρύσες θα στερεώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, έτσι ώστε να δημιουργείται στεγανή σύνδεση με την συσκευή. Θα τοποθετείται η "ζεστή" βρύση αριστερά της "κρύας" βρύσης, όπως την βλέπει ο χρήστης της συσκευής.

3.12.2 Είδη υγιεινής.

3.12.2.1 Λεκάνες αποχωρητηρίου καθήμενου τύπου υψηλής πίεσης.

Οι λεκάνες καθήμενου τύπου στο κτίριο θα είναι δύο ειδών και πάντα ευρωπαϊκής προελεύσεως.

i) Λεκάνη κατά ΕΛΟΤ 808-82 και EN 37:1998, η οποία είναι από υαλώδη πορσελάνη, στήριξη στο δάπεδο και οριζόντια έξοδο και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα (ΕΛΟΤ 1044-89) από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.

ii) Λεκάνη Α.Μ.Ε.Α. η οποία θα είναι όπως η (i) με την διαφορά ότι θα είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να διευκολύνει την πρόσβαση σε άτομα με ειδικές ανάγκες διαθέτοντας επίσης κατάλληλες λαβές στήριξης.

Γενικά και για τους δύο τύπους ισχύουν:

Η λεκάνη αποχωρητηρίου θα είναι κατασκευασμένη από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.NHS-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Η λεκάνη θα είναι "καθήμενου τύπου" (al anglaise) και θα φέρει υδραυλική έμφραξη, δηλαδή σιφώνι του οποίου η χάραξη θα είναι τέτοια, που θα διευκολύνει την απόπλυση. Το βάθος της κόφτρας πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 cm, ώστε να μην προξενείται κάθοδος της στάθμης ασφάλειας στην περίπτωση που η χρήση της λεκάνης είναι μικρή.

Θα είναι με βαθύ πάτο συνολικού μήκους λεκάνης τουλάχιστον 440 mm. Το σιφώνι της λεκάνης θα φέρει στόμιο αερισμού με πώμα.

Το πίσω μέρος των χειλών του καθίσματος της λεκάνης θα είναι διαμορφωμένο σε στόμιο για τον σωλήνα νερού απόπλυσης. Το νερό απόπλυσης, ερχόμενο από το δοχείο πλύσης, που βρίσκεται σε ύψος τουλάχιστον 1,50 m πάνω από το στόμιο εκροής, πρέπει να κατευθύνεται κατά την μεγάλη του μάζα προς το σιφώνι της λεκάνης και μόνο μια μικρή ποσότητα, με την βοήθεια λαιμού, προς τις παρειές της λεκάνης.

Το στόμιο εξόδου του σιφωνίου δύναται να είναι πίσω, πλάγιο ή κεκαμμένο (κατακόρυφο), ανάλογα με την διάταξη της εγκατάστασης αποχέτευσης της λεκάνης.

Η λεκάνη θα τοποθετηθεί ελεύθερη και δεν θα εφάπτεται σε κανένα τοίχο. Θα τοποθετηθεί παράλληλα προς τον τοίχο ή τοίχους σε απόσταση 15-25 cm από τον τοίχο που θα τοποθετηθεί το δοχείο πλύσης, έτσι ώστε να μείνει χώρος για το εύκολο μοντάρισμά της με τους αγωγούς που έρχονται από την αποχέτευση και το δοχείο πλύσης. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε ο σωλήνας που έρχεται από το δοχείο πλύσης για να εισέλθει στο μαστό της λεκάνης να έχει μήκος 2-4 cm το πολύ, γιατί αλλιώς μπορεί να φραχτεί ή έξοδος του ύδατος στη λεκάνη. Η σύνδεση του αγωγού πρέπει να είναι ελαστική, διαφορετικά οι κραδασμοί που δημιουργούνται μεταφέρονται στο μαστό και μπορεί να τον σπάσουν. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιηθεί ελαστικός σύνδεσμος.

Η στερέωση της λεκάνης με τσιμεντοκονίαμα στο δάπεδο απαγορεύεται, γιατί είναι δυνατόν να σπάσει η λεκάνη εξ αιτίας της διαφορετικής διαστολής των δύο υλικών πορσελάνης και τσιμεντοκονιάματος, και των τάσεων που αναπτύσσονται. Για την στερέωση της λεκάνης στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιηθούν βίδες με βύσματα. Πρώτα τοποθετείται η λεκάνη στην ακριβή της θέση. Σημαδεύονται με μεγάλη ακρίβεια τα σημεία που θα ανοιχθούν οι τρύπες και η διάμετρός τους πρέπει να είναι ίση με αυτή των βυσμάτων. Αντί βυσμάτων, μπορούν να χρησιμοποιηθούν και φυτευτές βίδες. Πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε οι βίδες να σφίχτούν ομοιόμορφα (όχι μονόπατα). Ιδιαίτερα πρέπει να προσεχτεί το τελικό σφίξιμο, γιατί αν οι τρύπες δεν είναι καλές ή γίνει ανομοιόμορφο σφίξιμο, μπορεί να δημιουργηθούν τάσεις που δυνατόν να σπάσουν τη λεκάνη.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από τους κοχλίες στήριξής της, τα παρεμβύσματα, το δοχείου πλύσης τύπου "Νιαγάρα" πλήρες, με όλα τα εξαρτήματά του (αλυσίδα, χειρολαβή κτλ) και πλαστικό κάλυμμα ισχυρής κατασκευής.

Όλες οι ενσωματούμενες στο έργο λεκάνες θα συνοδεύεται από βαλβίδα εκπλύσεως (dall) όπως καθορίζεται στα σχέδια.

3.12.3 Νεροχύτης

Προβλέπεται κατασκευασμένος από στιλπνό ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

- α. Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).
- β. Βαλβίδα εκκένωσης επιπικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- γ. Μπαταρία για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο ΕΛΟΤ ΕΝ 1111 Είδη υγιεινής - Θερμοστατικές βαλβίδες (μπαταρίες) ανάμειξης (PN 10) - Γενική τεχνική προδιαγραφή 1998
- δ. Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

3.12.4 Λεκάνη παραλαβής νερού από πορσελάνη (sink).

Η λεκάνη παραλαβής νερού θα είναι επιδαπέδιου ή επίτοιχου τύπου, κατασκευασμένη από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.ΝΗΣ-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Η λεκάνη θα είναι κατάλληλη για πλύση δοχείων νερού (κάδων), όπως και για αποχέτευση ακάθαρτων νερών. Η σκάφη θα είναι διαστάσεων τουλάχιστον 350x350 mm και θα έχει ανατρεπόμενη ορειχάλκινη ή ξύλινη σχάρα για την απόθεση των δοχείων νερού. Τα χείλη της λεκάνης πρέπει να προστατεύονται από κρούσεις κάδων και σκληρών αντικειμένων.

Η λεκάνη θα έχει ενσωματωμένο σιφώνι διαμέτρου Φ-90 mm ή Φ-100 mm.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από επίτοιχο αναμίκτη (μπαταρία) κρύου - ζεστού νερού και από αυτόματη βαλβίδα dall απόπλυσης λεκάνης WC ".

3.12.5 Νιπτήρες

3.12.5.1 Νιπτήρας από πορσελάνη δαπέδου

Θα είναι κατασκευασμένος από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.ΝΗΣ-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Οι νιπτήρες θα κατασκευασθούν από υαλώδη πορσελάνη και θα έχουν οπή υπερχειλίσεως περίπου 635x460 mm. Οι νιπτήρες νοούνται πλήρεις με όλα τα στοιχεία τους, δηλαδή με βαλβίδα χρωμέ (στραγγιστήρα), πώμα με αλυσίδα ισχυρά επιχρωμιωμένη, σιφώνι χρωμέ Φ-11/4", ρακόρ στομίων τροφοδότησης, τους δύο επιχρωμιωμένους χαλκοσωλήνες Φ-10/12 mm σπιράλ με ειδικό σύνδεσμο στα άκρα για σύνδεση με σιδηροσωλήνα Φ-1/2" και τα στηρίγματά του. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι από ορείχαλκο ή χαλκό επιχρωμιωμένα.

Τα είδη νιπτήρων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μεγέθους 40x50 cm ή 42x56 cm ή 46x64 cm περίπου (οι νιπτήρες νηπίων θα έχουν διαστάσεις 35x20 cm). Κατόπιν υπόδειξης της επίβλεψης δύναται να τοποθετηθούν και νιπτήρες άλλων διαστάσεων.

Κατά την τοποθέτηση του νιπτήρα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο νιπτήρας μπορεί να εφάπτεται ή να απέχει από τον τοίχο. Στην πρώτη περίπτωση πρέπει να φέρει ερεισίνωτο, που να χωνεύεται ελαφρά στον τοίχο, ενώ στην δεύτερη πρέπει να είναι χωρίς ερεισίνωτο. Οι νιπτήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80-85 cm, οι δε των νηπίων σε ύψος 60 cm.

3.12.5.2 Νιπτήρας από πορσελάνη επί μαρμάρου

Θα είναι κατασκευασμένος από πορσελάνη ειδών υγιεινής, δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας, όπως προδιαγράφεται στην παρ.2.4. του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ.NHS-3-1970.

Η ποιότητα του υαλώματος, όπως τα επιτρεπόμενα ελαττώματα και ατέλειες αυτού, πρέπει να είναι σύμφωνα με το κεφ.3. και πιν.1. του ίδιου Προτύπου.

Οι νιπτήρες θα κατασκευασθούν από υαλώδη πορσελάνη και θα έχουν οπή υπερχειλίσης περίπου 635x460 mm. Οι νιπτήρες νοούνται πλήρεις με όλα τα στοιχεία τους, δηλαδή με βαλβίδα χρωμέ (στραγγιστήρα), πώμα με αλυσίδα ισχυρά επιχρωμιωμένη, σιφώνι χρωμέ Φ-11/4", ρακόρ στομίων τροφοδότησης, τους δύο επιχρωμιωμένους χαλκοσωλήνες Φ-10/12 mm σπιράλ με ειδικό σύνδεσμο στα άκρα για σύνδεση με σιδηροσωλήνα Φ-1/2" και τα στηρίγματά του. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι από ορείχαλκο ή χαλκό επιχρωμιωμένα.

Τα είδη νιπτήρων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μεγέθους όπως φαίνεται στα αρχιτεκτονικά και θα είναι σύμφωνα με τη λεπτομέρεια.

Κατά την τοποθέτηση του νιπτήρα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι οδηγίες του κατασκευαστή.

3.12.5.3 Νιπτήρας σειράς χώρων ομαδικής υγιεινής.

Οι νιπτήρες θα είναι δύο (2), τριών (3) και τεσσάρων (4) θέσεων, κατάλληλοι για σχηματισμό νιπτήρων σειράς.

Αποτελούνται από γαρμπιλόδεμα με συνδετικό μέσο συνθετικές ρητίνες με επικάλυψη σ' ολόκληρη την εξωτερική τους επιφάνεια με υλικό που πηζει μαζί με την κατασκευή με τον ίδιο τρόπο και συγχρόνως με το υπόλοιπο σώμα.

Η λεκάνη και η εξωτερική επιφάνεια του νιπτήρα θα είναι στιλπνή και σκληρή, χωρίς να χαράσσεται, όμοια με επιφάνεια υαλώδους πορσελάνης.

Κάθε νιπτήρας, και για όλες τις θέσεις του, θα έχει μία λεκάνη, που κατά μήκος θα έχει αυλάκι απορροής και στο μέσο του στόμιο απορροής, διαμέτρου Φ-50 mm.

Σε κάθε θέση της λεκάνης θα αντιστοιχεί μία σχηματισμένη θέση για σαπούνι και στο μπροστινό μέρος τρύπα, αρπάγη της πετσέτας.

Ο νιπτήρας θα στερεωθεί στέρα σε τοίχο με μπουλόνια, ώστε να αντέχει το φορτίο δύο (2) καθημένων ατόμων. Επίσης, ο νιπτήρας μπορεί να στερεωθεί εντός του χώρου με ποδαρικά.

Ο νιπτήρας θα έχει την δυνατότητα αποχέτευσης χωρίς σιφώνι προς υποδοχή ή απορροή, που βρίσκεται στο δάπεδο, έτσι ώστε η πιθανότητα πλημμύρας να είναι μικρή.

Ο νιπτήρας θα συνοδεύεται από τα παρακάτω:

- μπουλόνια για την στερέωσή του.
- βαλβίδα στο μέσον με ειδικό προφυλακτήρα από ορείχαλκο ισχυρά επιχρωμιωμένο.
- σωλήνα απορροής προς το δάπεδο από γαλβανισμένο σωλήνα, που θα έχει περιστρεφόμενο στόμιο εκροής κάτω και ρακόρ επάνω για να συνδεθεί με την βαλβίδα στόμιο.

3.12.6 Παρελκόμενα ειδών υγιεινής.

3.12.6.1 Χαρτοθήκη

Αυτή θα είναι από υαλώδη άσπρη πορσελάνη εντοιχισμένη διαστάσεων 15X15 εκ. με μεταλλικό επιχρωμιωμένο άξονα του ρολού και συνοδεύει κάθε λεκάνη WC παντός τύπου.

3.12.6.2 Σαπουνοθήκη

Αυτή θα είναι από υαλώδη άσπρη πορσελάνη, θα στερεώνεται στον τοίχο με επιχρωμιωμένες βίδες και πλαστικά βύσματα και συνοδεύει κάθε νιπτήρα.

3.12.6.3 Άγκιστρα ανάρτησης

Είναι διπλά, ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα και τοποθετούνται σε κάθε WC και συγκρότημα νιπτήρων πίσω από την πόρτα.

3.12.6.4 Πετσετοθήκη

Αυτή θα είναι από άσπρη υαλώδη πορσελάνη, μονή, σταθερή, θα στερεώνεται δε στον τοίχο με επιχρωμιωμένες βίδες και πλαστικά βύσματα, τοποθετείται δε στα sink.

3.12.6.5 Καθρέπτες τοίχου

Οι καθρέπτες θα είναι ευρωπαϊκού τύπου με γυαλί χωρίς κυματισμούς, με πάχος 4 mm, με περιμετρική διαμόρφωση «μπιζουτέ» πλάτους 2 εκ., με ανθυγρή επίστρωση στην πίσω πλευρά και θα έχουν διαστάσεις περίπου 70(Π)X50(Υ) εκ. και συνοδεύουν κάθε νιπτήρα. Σε ομαδικούς νιπτήρες μπορεί να τοποθετηθεί ενιαίος καθρέπτης με ανάλογο πλάτος.

Κάθε καθρέπτης θα στηρίζεται με ειδικές για αυτόν το σκοπό επιχρωμιωμένες βίδες και πλαστικά βύσματα.

3.12.6.6 Εταζέρες

Θα είναι από υαλώδη πορσελάνη διαστάσεων 12X60 εκ. και θα στερεώνονται στον τοίχο με επιχρωμιωμένες βίδες και πλαστικά βύσματα και συνοδεύουν κάθε νιπτήρα.

3.13. Γενικά για παραλαβή υλικών

3.13.1 Παραλαβή υλικών

Όλα τα υλικά που παραλαμβάνονται στο εργοτάξιο θα φέρουν πιστοποιητικά CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO:9001:2000 ή μεταγενέστερο. Η μεταφορά θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η καταπόνηση και η φθορά τους. Στις περιπτώσεις που ο κατασκευαστής ορίζει τον ασφαλή τρόπο μεταφοράς και τοποθέτησης θα πρέπει να εκτελούνται με ακρίβεια όλες οι απαιτήσεις των τεχνικών εγχειριδίων.

3.13.2 Αποθήκευση υλικών

Η αποθήκευση των υλικών, εξαρτημάτων και μηχανημάτων θα γίνεται σε στεγανό χώρο που θα επιλεγεί με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα και θα διασφαλίζεται η προστασία τους.

3.14. Μέσα ατομικής προστασίας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.

Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.

4. ΔΙΚΤΥΟ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

4.1. Γενικά

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων και πρόκειται να κατασκευασθεί σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις" και τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.

4.2. Τροφοδοσία Δ.Ε.Η. - Μετρητές

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της ΔΕΗ και θα είναι τριφασική κατηγορίας 6 για το Γυμνάσιο και τριφασική κατηγορίας 5 για το Δημοτικό. Η είσοδος των καλωδίων της ΔΕΗ στο κτίριο θα πραγματοποιηθεί μέσω χαλύβδινων σωλήνων.

4.3. Καλωδιώσεις-Σωληνώσεις χαμηλής τάσης

α. Οι παροχές των πινάκων θα γίνουν με καλώδια J1VV-R και όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή θα χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες με μόνωση εσωτερική με ειδικές προδιαγραφές για εγκατάσταση σε δίκτυο ισχυρών ρευμάτων.

β. Γενικά τα καλώδια θα τοποθετούνται σε διάτρητες σχάρες εντός της ψευδοροφής. Όλες οι μεταλλικές σχάρες του κτιρίου ότι οι σχάρες θα έχουν καπάκι και ότι θα είναι γειωμένες.

Όπου αυτό δεν είναι εφικτό ισχύουν τα παρακάτω.

γ. Όπου η εγκατάσταση είναι χωνευτή και όχι στεγανή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H05VV-U ή H05VV-R μέσα σε πλαστικούς σωλήνες. Αντίστοιχα, όπου η εγκατάσταση είναι στεγανή (χωνευτή η ορατή) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια H05VV-R ή H05VV-U ή και χαλυβδοσωλήνες με μόνωση εσωτερική με ειδικές προδιαγραφές για εγκατάσταση σε δίκτυο ισχυρών ρευμάτων. Ως στεγανοί χώροι θεωρούνται μεταξύ των άλλων χώροι υγιεινής, λεβητοστάσιο, αντλιοστάσια κλπ.

δ. Ειδικά όταν η εγκατάσταση είναι ενσωματωμένη στο μπετόν, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες τύπου HELIFLEX.

ε. Τα μεγέθη των σωλήνων, ανάλογα με την διατομή του καλωδίου, δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Καλώδια	Σωλήνας
3x1.5 mm	Φ 13.5mm
3x2.5 mm, 5x1.5 mm	Φ 16 mm
3x4 mm, 5x2.5 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x6 mm, 5x4 mm	Φ 21 η Φ 23mm
3x10 mm, 5x6 mm	Φ 29mm
3x16 mm, 5x10 mm	Φ 36mm

Για μεγαλύτερες διατομές καλωδίων θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με εσωτερική μόνωση ή και υδραυλικοί πλαστικοί σωλήνες για διαδρομές στο έδαφος.

στ. Όλες οι γραμμές θα φέρουν αγωγό γείωσης.

ζ. Οι οριζόντιες διαδρομές σωληνώσεων θα βρίσκονται κατά το δυνατόν σε ύψος μεγαλύτερο από 2.5 m.

η. Για τις γραμμές φωτισμού οι αγωγοί θα έχουν διατομή 1.5 mm, ενώ για τις αντίστοιχες ρευματοδοτών, διατομή 2.5 mm.

4.4. Προσωρινή παροχή

Η προσωρινή παροχή θα γίνει σύμφωνα με τα άρθρα 75,76,77 του 1073/81 Π.Δ/τος μερίμνης του ιδιοκτήτη και με ευθύνη του ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη. Τα άρθρα αυτά προβλέπουν η προσωρινή παροχή να είναι τοποθετημένη σε στεγανό μεταλλικό κουτί καλά γειωμένο, το οποίο θα φέρει κλειδαριά, ώστε να ασφαρίζεται κατά τις μη εργάσιμες ώρες, με μέριμνα του ιδιοκτήτη. Επίσης προβλέπεται και θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε αυτόματος προστατευτικός διακόπτης διαφυγής (διαφορικής προστασίας-αντιηλεκτροπληξιακός αυτόματος). Πριν η παροχή αυτή χρησιμοποιηθεί, θα κληθεί για έλεγχο ο επιβλέπων μηχανικός, άλλως ουδεμία ευθύνη θα φέρει σε περίπτωση ατυχήματος. Οι μπαλαντέζες που θα χρησιμοποιηθούν να φέρουν αγωγό γείωσης, έστω και αν τροφοδοτούν εργαλεία που δεν απαιτούν γείωση. Ο τρόπος που θα απλώνονται να είναι τέτοιος ώστε να αποκλείεται φθορά και συνεπώς κίνδυνος ατυχήματος (μακριά από συνήθεις διακινήσεις προσωπικού, οχημάτων-μηχανημάτων κ.α.).

4.5. Παρατηρήσεις

α. Οι ρευματοδότες θα φέρουν αγωγό γείωσης και θα τοποθετούνται εντός κυτίων στους τοίχους σε ύψος 50cm από το τελικό δάπεδο ή εντός ειδικού φρεατίου δαπέδου ή σε κολωνάκια ύψους 70cm

β. Οι διακόπτες θα τοποθετηθούν σε ύψος 80 cm από το δάπεδο.

γ. Οι θέσεις φωτιστικών σημείων δείχνονται στα σχέδια. Τύποι φωτιστικών που έχουν προκαθορισθεί στο στάδιο της μελέτης, δείχνονται επίσης στα σχέδια.

δ. Όταν σε κάποιο χώρο η εγκατάσταση είναι στεγανή, αντίστοιχα στεγανοί θα είναι οι ρευματοδότες, οι διακόπτες και τα φωτιστικά σώματα.

4.6. Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

4.7. Διακόπτης διαρροής

Στην είσοδο του καλωδίου της παροχής τροφοδοσίας σε κάθε πίνακα διανομής θα τοποθετηθεί τετραπολικός διακόπτης διαρροής έντασης (Δ.Δ.Ε.) με ονομαστική ένταση διαφορικού ρεύματος $I_{\Delta N}=30\text{mA}$.

Ο διακόπτης διαρροής είναι εφοδιασμένος με ένα μπουτόν ελέγχου (Τ), και λυχνία ένδειξης λειτουργίας, για να ελέγχεται περιοδικά η ικανότητα του διακόπτη να σταματά την τροφοδοσία του κυκλώματος, στην περίπτωση εμφάνισης ρεύματος διαρροής προς την γη έλεγχος θα πραγματοποιείται κάθε εξάμηνο.

4.8 Οδευση καλωδίων

Η οδευση των καλωδίων θα έχει κατά περίπτωση τις εξής υποπεριπτώσεις.

Όλα τα καλώδια των κατακόρυφων δικτύων θα οδεύουν πάνω σε διάτρητες μεταλλικές εσχάρες με καπάκι.

Οριζόντια δίκτυα

α) Τα καλώδια σύνδεσης πινάκων και αυτά του φωτισμού, των ανεμιστήρων αλλά και των σημείων ρευματοληψίας θα οδεύουν ή διάτρητες μεταλλικές εσχάρες ή εντός σωλήνων.

β) Για τα κατεβάσματα στην ίδια στάθμη θα χρησιμοποιούνται πλαστικές σωλήνες για εντοιχισμένη εγκατάσταση.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06 «Πλαστικά κανάλια καλωδίων»

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 «Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων»

4.9. Διακοπτικό υλικό

Ο τύπος όλου του πριζοδιακοπτικού υλικού θα είναι Modular. Σε όλο το κτίριο το πριζοδιακοπτικό υλικό θα είναι της ίδιας εταιρίας της ίδιας σειράς και των ίδιων χρωματισμών.

4.9.1 γενικά χαρακτηριστικά

Η σειρά διακοπτικού υλικού θα είναι πλήρης, με μηχανισμούς οι οποίοι θα περιλαμβάνουν πλήθος «ειδικών» λειτουργιών για την κάλυψη των αναγκών των επαγγελματικών χώρων.

Οι μηχανισμοί της σειράς θα προσαρμόζονται σε κανάλι με ειδικά εξαρτήματα που θα εξασφαλίζουν την σίγουρη συγκράτησή τους και την συνεχή κάλυψη των αγωγών. Επιπλέον, θα μπορούν να τοποθετηθούν σε ενδοδαπέδια κουτιά για μπτεόν ή ψευδοπάτωμα σε κολώνες ή mini κολώνες, εξασφαλίζοντας την παροχή σε ρεύμα ή σε data σε κάθε σημείο του χώρου εργασίας.

Μηχανισμοί διακοπτικού, κανάλια, εξαρτήματα καναλιών και ενδοδαπέδια κουτιά, σε κολώνες ή mini κολώνες, θα είναι όλα του ίδιου κατασκευαστή.

Ο μηχανισμοί θα είναι από πλαστικό υλικό (polycarbonate) αυτοσβέσιμο στους 650 °C/30 sec, με πλήκτρο λευκού χρώματος ή χρώματος αλουμινίου και γκρίζο μηχανισμό, και θα διαθέτουν δείκτη προστασίας IP 41 κατά C15100 και μηχανική αντοχή σε κρούση IK 04. Θα είναι κατάλληλοι για αποθήκευση σε θερμοκρασίες από -10 °C έως +70 °C και λειτουργία σε θερμοκρασίες από -5 °C έως +50 °C.

Οι μηχανισμοί θα στηρίζονται χωνευτά ή επίτοιχα σε μεταλλική βάση με επικάλυψη πλαστικού προκειμένου να μην υπάρχει αγωγή σύνδεση, ώστε σε περίπτωση τραυματισμού του καλωδίου κατά την εγκατάσταση να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Οι βάσεις στήριξης θα διατίθενται με ειδικά προστατευτικά καλύμματα τα οποία θα καλύπτουν τους συνδεδεμένους μηχανισμούς, εφόσον αυτοί τοποθετηθούν πριν ολοκληρωθεί η βαφή στην εγκατάσταση.

Τα πλαίσια κάλυψης των μηχανισμών θα διατίθενται σε πλαστικό λευκού χρώματος ή σε zamak χρώματος αλουμινίου.

Σε όλη τη σειρά θα υπάρχει σχέδιο τυπωμένο στο πίσω μέρος του μηχανισμού για διευκόλυνση του εγκαταστάτη κατά τη σύνδεση.

Η επαγγελματική σειρά του διακοπτικού υλικού, σε συνδυασμό με τα κανάλια εγκατάστασης, τις κολώνες αλουμινίου, τα ενδοδαπέδια και επιδαπέδια κουτιά, τα κουτιά διέλευσης και τα πολύπριζα γραφείου του ίδιου κατασκευαστή, θα αποτελούν πλήρες σύστημα λύσεων για το γραφείο και τον επαγγελματικό χώρο.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει την κατάλληλη υποδομή ώστε να παρέχει τεχνική υποστήριξη σε όλο το φάσμα των προϊόντων της σειράς.

4.9.2 Εφαρμοζόμενα πρότυπα

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά:

☐ Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος.

Ειδικά για τις πρίζες τύπου σούκο:

☐ Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του μηχανισμού ως προς το πρότυπο IEC 60884-1 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (KEMA, NF, VDE κλπ).

Οι λοιποί μηχανισμοί θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά που αντιστοιχούν στις λειτουργίες και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους (πχ. βάσει IEC 60669-1).

4.9.3. Τεχνικά χαρακτηριστικά

4.9.3.1 Μηχανισμοί

Στην σειρά θα περιλαμβάνονται:

A. Μηχανισμοί ελέγχου φωτισμού για κάθε τύπο λαμπτήρα, με τη βοήθεια:

- διακοπών 10 A και 20 A / 250 V~ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία
- μπουτόν 6 A / 250 V~
- ρυθμιστών έντασης φωτισμού
- μονάδων συνολικής διαχείρισης φωτισμού
- ενδεικτικά απλά και πρισματικά

B. Πρίζες σούκο

• ΔΕΗ μονές απλού τύπου, ασφαλείας, ασφαλείας με καπάκι και ασφαλείας με ενδεικτική λυχνία

• αποκλειστικής χρήσης μονές (UPS, H/Z)

• μονές ή πολλαπλές ΔΕΗ & UPS, ειδικές για τοποθέτηση σε κανάλι του ίδιου κατασκευαστή, με αμφίπλευρη σύνδεση στα πλάγια, για την εύκολη προσθήκη θέσεων παροχής χωρίς επιπλέον καλώδια

• πολλαπλές ΔΕΗ & UPS για τοποθέτηση σε κουτιά τοίχου ή γυψοσανίδας, σε ενδοδαπέδια κουτιά, κανάλια, κολώνες αλουμινίου και πολύπριζα, όλα του ίδιου κατασκευαστή

Γ. Μηχανισμοί ελέγχου εγκατάστασης, με τη βοήθεια:

- ανιχνευτή κίνησης
- φωτεινού διακόπτη ένδειξης εμποδίων
- προγραμματιζόμενου χρονοδιακόπτη
- ηλεκτρονικού θερμοστάτη χώρου
- μηχανισμού με κλειδί 2 θέσεων
- stop έκτακτης ανάγκης
- αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας

4.9.3.2. Στήριξη

Οι μηχανισμοί της σειράς θα τοποθετούνται σε χωνευτά και επίτοιχα κουτιά με κατάλληλες μεταλλικές βάσεις και πλαίσια της ίδιας σειράς.

Οι μεταλλικές βάσεις θα φέρουν επικάλυψη πλαστικού προκειμένου να μην υπάρχει αγωγή σύνδεση, ώστε σε περίπτωση τραυματισμού του καλωδίου κατά την εγκατάσταση να αποφευχθεί ο κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.

Επιπλέον, θα διατίθενται με ειδικά προστατευτικά καλύμματα, τα οποία θα καλύπτουν τους συνδεδεμένους μηχανισμούς, εφόσον αυτοί τοποθετηθούν πριν ολοκληρωθεί η βαφή στην εγκατάσταση.

Στην ίδια σειρά διακοπτικού υλικού θα διατίθενται και βάσεις στήριξης φωτεινές, με περιμετρικά LED χαμηλής κατανάλωσης, που θα φωτίζουν μέσα από το πλαίσιο κάνοντάς το φωτεινό ώστε να διακρίνεται στο χώρο.

Οι βάσεις της σειράς θα επιτρέπουν τη στήριξη των μηχανισμών με βίδες ή νύχια.

- Σε χωνευτή εγκατάσταση, θα υπάρχουν βάσεις και πλαίσια που μπορούν να δεχθούν από 1 έως 2 x 10 μηχανισμούς ενός στοιχείου σε οριζόντια διάταξη, ενώ σε κάθετη από 1 έως 3 x 2 μηχανισμούς ενός στοιχείου επιτρέποντας τη σύνθεση πολλαπλών λειτουργιών σε μία θέση για εξοικονόμηση χώρου.

- Σε επίτοιχη εγκατάσταση, θα υπάρχει δυνατότητα τοποθέτησης έως 8 μηχανισμών του 1 στοιχείου οριζοντίως ανά κουτί, και έως 3 x 2 μηχανισμούς του 1 στοιχείου καθέτως ανά κουτί.

Οι κενές βάσεις στήριξης σε ημιτελείς εγκαταστάσεις θα προστατεύονται με κενά καλύμματα, προκειμένου για την αποφυγή επαφής με αγωγίμο μέρος.

Τα πλαίσια κάλυψης των μηχανισμών θα διατίθενται σε πλαστικό λευκού χρώματος .

Ειδικά για χώρους με αυξημένες απαιτήσεις καθαριότητας όπως εργαστήρια, νοσοκομεία και ιατρεία, θα διατίθεται ειδικό πλαίσιο IP 44 αντιβακτηριδιακό 2 στοιχείων, κατάλληλο μόνο για χωνευτή τοποθέτηση.

4.9.3.3. Σύνδεση

Οι μηχανισμοί φωτισμού της σειράς θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες για γρήγορη σύνδεση.

Οι μηχανισμοί διακοπών θα διαθέτουν γεφυρωμένες επαφές, δηλαδή δεύτερη ανεξάρτητη είσοδο για ενδεχόμενη επιπλέον σύνδεση.

Ειδικά για τις πρίζες σούκο διέλευσης ΔΕΗ ή UPS οι οποίες θα τοποθετούνται σε κανάλια, οι ακροδέκτες θα είναι είτε με βίδες είτε αυτόματοι με διπλές επαφές για ενδεχόμενη σύνδεση με άλλο μηχανισμό.

Η έξοδος τους θα είναι ευθεία.

Οι πολλαπλές πρίζες σούκο χωνευτής τοποθέτησης σε τοίχο ή γυψοσανίδα, σε ενδοδαπέδια κουτιά, σε κανάλια εγκατάστασης, σε κολώνες αλουμινίου και πολύπριζα όλα του ίδιου κατασκευαστή, θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες και έξοδο λήψης 45° για καλύτερη τοποθέτηση του φως.

4.9.3. 4. Στεγανοποίηση

Θα υπάρχει δυνατότητα στεγανοποίησης των μηχανισμών σε χωνευτή τοποθέτηση με τη βοήθεια κατάλληλων πλαισίων στεγανοποίησης, τα οποία θα εξασφαλίζουν βαθμό στεγανότητας IP 55.

4.9.3.5. Σημάνσεις

Η σήμανση CE θα αναγράφεται επάνω σε κάθε μηχανισμό και σε κάθε συσκευασία προϊόντος που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας Χαμηλής Τάσης της ΕΕ.

Επί του μηχανισμού θα είναι εμφανής ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Το σύνολο του διακοπτικού υλικού στο έργο θα είναι ενδεικτικού τύπου της σειράς mosaic της Legrand και θα έχει χρωματισμούς που θα επιλεγούν από τον επιβλέποντα μηχανικό.

4.10 Στεγανο διακοπτικό υλικό

4.10.1 Γενικά χαρακτηριστικά

Θα είναι στεγανή σειρά διακοπτικού υλικού, η οποία θα περιλαμβάνει χωνευτούς και επίτοιχους μηχανισμούς κατάλληλους για τοποθέτηση σε χώρους με ειδικές περιβαλλοντικές ανάγκες.

Τόσο οι χωνευτοί όσο και οι επίτοιχοι μηχανισμοί της σειράς θα φέρουν δακτύλιο στεγανοποίησης ο οποίος θα τους εξασφαλίζει δείκτη προστασίας IP 55, ενώ η μηχανική αντοχή τους σε κρούση είναι IK 07. Ο βαθμός στεγανότητας θα αναγράφεται ανάγλυφα επάνω στον μηχανισμό.

Όλοι οι μηχανισμοί της σειράς θα παρουσιάζουν πολύ καλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία, στα χημικά και στην θαλάσσια ομίχλη, ενώ θα είναι κατάλληλοι για αποθήκευση και λειτουργία σε θερμοκρασίες από -25 °C έως +60 °C.

Επιπλέον, τα μη αγωγίμα μέρη των μηχανισμών θα είναι αυτοσβεννώμενα στους 650oC, ενώ τα αγωγίμα μέρη στους 850oC κατά IEC 60659.2.11.

Στους επίτοιχους μηχανισμούς η είσοδος του καλωδίου θα γίνεται από επάνω ή κάτω με στυπιοθλήπτη τύπου IP 55 ο οποίος θα προσαρμόζεται συρταρωτά, και ο οποίος θα διαθέτει ειδική ελαστική ανθεκτική μεμβράνη που τρυπιέται ή που αφαιρείται με το χέρι χωρίς να χρειάζεται να κοπεί.

Οι πρίζες σούκο και οι μηχανισμοί των χωνευτών διακοπτών θα διαθέτουν διπλές επαφές, δηλαδή θα διαθέτουν δεύτερη ανεξάρτητη είσοδο για ενδεχόμενη σύνδεση με άλλο μηχανισμό.

Όλοι οι μηχανισμοί της σειράς πλην της μονής πρίζας σούκο θα διαθέτουν αυτόματους ακροδέκτες, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη κατά τη σύνδεση.

Οι στεγανοί μηχανισμοί θα διατίθενται σε 2 σειρές, την πλήρη και την συναρμολογούμενη:

- Η πλήρης σειρά θα περιλαμβάνει τις βασικές λειτουργίες σε επίτοιχη και χωνευτή τοποθέτηση 1 μηχανισμού.

- Η συναρμολογούμενη σειρά, πέραν των βασικών λειτουργιών, θα περιλαμβάνει και μηχανισμούς διαχείρισης φωτισμού και ρολλών οι οποίοι θα μπορούν να ενταχθούν σε σύστημα οικιακών αυτοματισμών. Επιπλέον, θα περιλαμβάνει και μηχανισμούς ελέγχου φωτισμού όπως ο ανιχνευτής κίνησης και ο διακόπτης με φωτοκύτταρο.

Στη συναρμολογούμενη σειρά θα είναι εφικτή η τοποθέτηση έως και 3 μηχανισμών οριζοντίως και 2 μηχανισμών καθέτως, σε ενιαίο κουτί επίτοιχης τοποθέτησης ή σε χωνευτό πλαίσιο.

Με τον τρόπο αυτό θα πραγματοποιείται γρήγορη εγκατάσταση συνδυασμού μηχανισμών της συναρμολογούμενης σειράς, η οποία θα περιλαμβάνει για το σκοπό αυτό και διπλές προκαλωδιωμένες πρίζες.

Και στις 2 στεγανές σειρές, τα κουτιά επίτοιχης τοποθέτησης θα φέρουν υποδοχή για στήριξη αυτόματης κλέμματος του ίδιου κατασκευαστή, η οποία θα περιλαμβάνεται στη συσκευασία.

Η όδευση των καλωδίων έως τα κουτιά επίτοιχης τοποθέτησης θα υλοποιείται με εξωτερικό ανοιγόμενο κανάλι του ίδιου κατασκευαστή, το οποίο θα έχει βαθμό προστασίας IP 41.

Τα καλώδια θα συγκρατούνται εντός του καναλιού με κάλυμμα που θα παραμένει μισάνοιχτο, ενώ εφόσον ολοκληρωθεί η τοποθέτηση των καλωδίων εντός του καναλιού, θα αρκεί το κλείσιμο του καπακιού του.

Το κανάλι θα φέρει ειδικά εξαρτήματα στήριξης σε τοίχους, τούβλα, κλπ καθώς και εξαρτήματα όδευσης τα οποία θα προφυλάσσουν τους αγωγούς από τραυματισμό. Τα εξαρτήματα αυτά θα περιλαμβάνουν γωνίες εσωτερικές, εξωτερικές και επίπεδες, διακλαδώσεις ταυ, συνδετικά στοιχεία καναλιών και συνδέσμους στεγανοποίησης για το σημείο όπου το κανάλι θα εισέρχεται στο στυπιοθλίπτη του κουτιού επίτοιχης τοποθέτησης του μηχανισμού της στεγανής σειράς, εξασφαλίζοντας στεγανότητα IP 55.

Και στις 2 στεγανές σειρές, τα πλαίσια χωνευτής τοποθέτησης του ενός μηχανισμού θα στηρίζονται με βίδες ή με νύχια, τα οποία θα μπορούν να αντικατασταθούν και με επιμήκη νύχια για καλύτερη συγκράτηση στο κουτί εντοιχισμού.

Τα πολλαπλά πλαίσια χωνευτής τοποθέτησης της συναρμολογούμενης σειράς θα στηρίζονται με βίδες για λόγους αυξημένης σταθερότητας.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων θα περιέχονται τεχνικές οδηγίες, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Το εργοστάσιο παραγωγής των προϊόντων θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001.

4.10.2 Εφαρμοζόμενα πρότυπα

Οι μηχανισμοί των διακοπών θα συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά:

- ☐ Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος
- ☐ Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με το πρότυπο IEC 60669-1, στο οποίο ορίζεται ο βαθμός στεγανότητας IP, από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης
- ☐ Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με το πρότυπο IEC 695.2.1, στο οποίο ορίζεται η αυτοσβεσιμότητα, από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης.

Ειδικά για τις πρίζες τύπου σούκο:

- ☐ Πιστοποιητικό συμμόρφωσης του μηχανισμού ως προς το πρότυπο IEC 60884-1 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (OVE, VDE κλπ.)

4.10.3 Τεχνικά χαρακτηριστικά

4.10.3.1 Μηχανισμοί

Στην πλήρη σειρά στεγανών διακοπών επίτοιχης τοποθέτησης θα περιλαμβάνονται:

- A. Διακόπτες αλλέ-ρετούρ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία
- B. Διπλός αλλέ ρετούρ
- Γ. Μπουτόν φωτεινό
- Δ. Πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας με καπάκι για παροχή ΔΕΗ

Στην πλήρη σειρά στεγανών διακοπών χωνευτής τοποθέτησης θα περιλαμβάνονται:

- A. Διακόπτες αλλέ-ρετούρ
- B. Διπλός αλλέ ρετούρ
- Γ. Μπουτόν φωτεινό και μπουτόν με θέση επιγραφής
- Δ. Πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας με καπάκι για παροχή ΔΕΗ

Στην συναρμολογούμενη σειρά στεγανών διακοπών χωνευτής και επίτοιχης τοποθέτησης θα περιλαμβάνονται οι κάτωθι μηχανισμοί:

- A. Διακόπτες αλλέ-ρετούρ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία
- B. Διπλός αλλέ ρετούρ με ή χωρίς ενδεικτική λυχνία
- Γ. Μπουτόν φωτεινό και μπουτόν με θέση επιγραφής
- Δ. Μεσαίοι αλλέ-ρετούρ
- Ε. Διπολικοί διακόπτες
- ΣΤ. Πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας με καπάκι για παροχή ΔΕΗ (1 μηχανισμού)
- Ζ. Διπλές προκαλωδιωμένες πρίζες τύπου σούκο ασφαλείας για οριζόντια και κάθετη τοποθέτηση.
- Η. Διακόπτης με φωτοκύτταρο και ανιχνευτής κίνησης

Θ. Τοπικοί διακόπτες ρολλών

Ι. Μηχανισμοί διαχείρισης φωτισμού και ρολλών για έλεγχο των αυτομασμών της κατοικίας.

Οι μηχανισμοί της συναρμολογούμενης σειράς θα τοποθετούνται σε πλαίσια για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση 1 και 2 ή 3 θέσεων για οριζόντια ή κάθετη τοποθέτηση.

Η στεγανή σειρά διακοπτικού υλικού θα περιλαμβάνει εξαρτήματα όπως στυπιοθλίπτες συρταρωτής προσαρμογής σε κουτιά επίτοιχης τοποθέτησης με μεμβράνη 1 ή 2 θέσεων για στεγανοποίηση, και επιμήκη νύχια για αυξημένη σταθερότητα σε χωνευτή τοποθέτηση.

Επιπλέον, στη στεγανή σειρά θα περιλαμβάνονται πλαίσια στεγανοποίησης IP55 για χωνευτή τοποθέτηση διακοπτικού υλικού επαγγελματικής σειράς του ίδιου κατασκευαστή.

4.10.3.2 Σημάνσεις

Η σήμανση CE θα αναγράφεται επάνω σε κάθε μηχανισμό και σε κάθε συσκευασία προϊόντος που εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής της Οδηγίας Χαμηλής Τάσης της ΕΕ.

Επί του μηχανισμού θα είναι εμφανής ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Το στεγανό διακοπτικό στο έργο θα είναι ενδεικτικού τύπου Plexo της Legrand.

4. 4.11 Πίνακες

4.11.1. Γενικές απαιτήσεις

Οι πίνακες διανομής θα είναι ερμάρια κατά περίπτωση εξωτερικά, χωνευτά ή επιδαπέδια που θα στηρίζονται στο πάτωμα με τη βοήθεια κατάλληλης βάσης έδρασης. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά μέσω πόρτας και μετωπικής πρόσοψης.

Η κατασκευή θα πρέπει να πληρή τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60439-1 και IEC 60439-3 για τους πίνακες με γενικό διακόπτη έως 160 A.

4.11.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας I_n	Σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική τάση λειτουργίας U_n	Τουλάχιστον 420 V
Συχνότητα λειτουργίας	50/60 Hz
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I_{cw}	Σύμφωνα με τα σχέδια
Βαθμός προστασίας κατά IEC 60529	IP 43 με πόρτα – IP 30 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε κρούση κατά EN 50102	IK 08 με πόρτα – IK 07 χωρίς πόρτα
Αντοχή σε πυρακτωμένο νήμα κατά IEC 60695-2	750 °C / 5 sec

4.11.3 Κατασκευή

Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί με λαμαρίνα από γαλβανισμένο ατσάλι πάχους τουλάχιστον 10/10. Όλα τα εξωτερικά μεταλλικά μέρη θα διαθέτουν ηλεκτροστατική βαφή πολυεστερικής εποξειδικής πούδρας πάχους επίστρωσης τουλάχιστον 50/70μ με ιδιαίτερη αντοχή σε διάβρωση από χημικούς παράγοντες όπως χλωριούχο νάτριο, οξέα και διαλύτες.

Για όλα τα μεταλλικά μέρη σταθερά ή κινούμενα θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια με τον αγωγό γείωσης για λόγους μεγαλύτερης ασφάλειας του χρήστη.

Οι πόρτες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα στήριξης είτε αριστερά είτε δεξιά. Θα διαθέτουν χειριστήριο και θα ασφαλίζουν τουλάχιστον σε 2 σημεία. Στο χειριστήριο θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση χωνευτής κλειδαριάς τύπου ομφαλού (όχι εξωτερικό λουκέτο).

4.11. 4 Στήριξη ηλεκτρολογικού υλικού

Ο τρόπος στήριξης και οι αποστάσεις ασφαλείας των διαφόρων ενεργών μηχανισμών θα πρέπει να συμφωνούν με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, έτσι ώστε να διευκολύνεται η απαγωγή θερμότητας και να πληρούνται οι απαιτήσεις της δοκιμής ανύψωσης θερμοκρασίας που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1.

Οι ράγες και οι πλάτες στήριξης των μηχανισμών θα πρέπει να είναι αρκετά στιβαρές, να δέχονται το απαιτούμενο βάρος χωρίς να παραμορφώνονται και να αντέχουν σε ταλαντώσεις κατά τη λειτουργία/χειρισμό των μηχανισμών ή τη μεταφορά του πίνακα.

Όλοι οι μηχανισμοί στην πρόσοψη του πίνακα θα καλύπτονται με μεταλλικές μετώπες οι οποίες θα στηρίζονται με σταθερές βίδες που δεν πέφτουν.

4.11. 5 Διανομή

Για τη διανομή εντός του πίνακα μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατά περίπτωση οι παρακάτω λύσεις:

- κτένες γεφύρωσης μέχρι το πολύ 90 A
- τυποποιημένοι διανομείς ράγας μέχρι το πολύ 250 A
- ακροδέκτες πολλαπλών συνδέσεων για διακόπτες ισχύος μέχρι το πολύ 250 A
- τυποποιημένοι διανομείς ισχύος μέχρι το πολύ 400 A
- διάταξη χάλκινων ζυγών και μονωτικών στηριγμάτων για εντάσεις άνω των 160 A

Για τις συνδέσεις μέχρι και 160 A μπορεί να χρησιμοποιηθεί καλώδιο κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60364. Οι συνδέσεις άνω των 160 A θα πρέπει να γίνουν με μπάρα χαλκού ανάλογης διατομής.

Οι τυποποιημένοι διανομείς ράγας θα πρέπει να έχουν τάση μόνωσης τουλάχιστον 500 V και αντοχή σε κρουστική τάση 8 kV. Για τους τυποποιημένους διανομείς ισχύος καθώς και για τα μονωτικά στηρίγματα χάλκινων ζυγών η τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 1000 V και η αντοχή σε κρουστική τάση 12 kV.

Όλα τα μονωτικά μέρη των διατάξεων διανομής πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικό ανθεκτικό σε νήμα πυράκτωσης 960 °C κατά EN 60695-2.

Ι χάλκινοι ζυγοί θα πρέπει να είναι ορθογωνικής διατομής, διάτρητοι (M6 έως M10) σε βήματα των 20 ή 25 mm ώστε να μπορούν εύκολα να γίνουν αγωγίμες συνδέσεις σε όλο το μήκος τους. Η διατομή και το πλήθος των ζυγών ανά φάση θα είναι υπολογισμένα για το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη που τους τροφοδοτεί.

Κατά τον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στους ζυγούς θα πρέπει απαραίτητα να ληφθεί υπόψη η διάταξη των ζυγών, η θερμοκρασία περιβάλλοντος και ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα. Ο κατασκευαστής των χάλκινων ζυγών και των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να διαθέτει πίνακες επιλογής για τους ζυγούς και τα αντίστοιχα στηρίγματα, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Κατά τον υπολογισμό του απαιτούμενου πλήθους μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη το είδος του στηρίγματος και το μέγιστο αναμενόμενο πλάτος βραχυκυκλώματος ICC. Ο κατασκευαστής των μονωτικών στηριγμάτων θα πρέπει για κάθε τύπο στηρίγματος να διαθέτει πίνακα επιλογής της ελάχιστης απόστασης μεταξύ στηριγμάτων ανάλογα με την τιμή του ICC, οι οποίοι έχουν προκύψει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών.

Όλες οι διατάξεις διανομής θα διαθέτουν σήμανση CE.

4.11.6 Όδευση και σύνδεση καλωδίων

Για τη στήριξη και όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, ανάλογα με τη διατομή τους και το μήκος της καλωδίωσης θα χρησιμοποιηθούν είτε πλαστικά κανάλια με ανοίγματα, είτε σχάρες και τραβέρσες σε συνδυασμό με δεματικά καλωδίων.

Το πλαστικό κανάλι θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο EN 50085-1 και EN 50085-2-3. Οι διαστάσεις του καναλιού θα είναι υπολογισμένες με βάση τη διατομή και το πλήθος των καλωδίων που θα περιέχει, εφαρμόζοντας έναν επιπλέον συντελεστή εφεδρείας τουλάχιστον 25 %. Η στήριξη των καναλιών θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να εξασφαλίζει στιβαρότητα και ασφάλεια. Στο εσωτερικό του καναλιού δεν επιτρέπεται η παρουσία μεταλλικών μερών.

Κατά την εσωτερική συνδεσμολογία των μηχανισμών κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα ξεχωρίζει από το χρώμα του καλωδίου.

Όλες οι γραμμές βοηθητικών κυκλωμάτων θα καταλήγουν σε κλέμμες.

4.11.7 Σήμανση

Ο πίνακας θα φέρει πινακίδα με τα στοιχεία του κατασκευαστή και του έργου.

Κάθε συσκευή θα φέρει ετικέτα σήμανσης με την ονομασία του κυκλώματος σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια. Η ετικέτα πρέπει να είναι τοποθετημένη στην πρόσοψη των μηχανισμών προστατευμένη μέσα σε κατάλληλη θήκη. Θα εξασφαλίζεται σαφής διαχωρισμός των κυκλωμάτων ακόμη και μετά από αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση και αρίθμηση όλων των καλωδίων και κλεμμών βοηθητικών κυκλωμάτων με βάση τα μονογραμμικά σχέδια.

4.11.8 Δοκιμές τύπου και σειράς

ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πλήρη τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκύκλωμα
- 4) Δοκιμή ηλεκτρικής συνέχειας και αξιοπιστίας της καλωδίωσης
- 5) Δοκιμή αποστάσεων μόνωσης και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή βαθμού προστασίας IP

Συμπληρωματικά στις δοκιμές τύπου που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-1 θα πρέπει οι υποπίνακες διανομής έως 160 A να πληρούν τις απαιτήσεις των ακόλουθων δοκιμών κατασκευής

που ορίζει το πρότυπο IEC 60439-3 για τοποθέτηση πινάκων σε χώρους με μη εξειδικευμένους χρήστες:

- 1) Δοκιμή μηχανικής αντοχής σύμφωνα με IEC 60068-2-63 και EN 50102
- 2) Δοκιμή αντοχής σε διαβρωτικούς παράγοντες σύμφωνα με IEC 60068-2-11
- 3) Δοκιμή αντοχής σε υγρασία σύμφωνα με IEC 60068-2-3
- 4) Δοκιμή αντοχής των πλαστικών μερών σε υψηλές θερμοκρασίες
- 5) Δοκιμή αντοχής σε πυρακτωμένο νήμα σύμφωνα με IEC 60695-2-1
- 6) Δοκιμή μηχανικής αντοχής των συνδέσμων και συναρμολογούμενων μερών του πίνακα

Επιπλέον θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς:

- 1) Έλεγχος συνδεσμολογίας και βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Έλεγχος ζυγών διανομής
- 3) Έλεγχος των μηχανικών μερών του πίνακα
- 4) Δοκιμή μόνωσης με ωμόμετρο
- 5) Δοκιμή συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Οι δοκιμές σειράς θα συνοδεύονται από το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών.

4.11.9 Γενικές οδηγίες κατασκευής και διαμορφώσεως των πινάκων

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.

4.11.10 όργανα πινάκων διανομής

4.11.10.1 Κοχλιωτές ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις μέχρι 100 A (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα είναι συντηκτικές από πορσελάνη σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN d_Pdd_—_49360 και VDE 0635.

4.11.10.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100 A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620. Μικρότερης έντασης μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν στα πεδία του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης όπως φαίνεται στα σχέδια διαγραμμάτων πινάκων.

4.11.10.3 Ραγοδιακόπτες

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου "L" της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως, ή και σαν γενικοί διακόπτες των υποπινάκων για εντάσεις μέχρι 100A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

4.11.10.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

- ♦ Ονομαστική τάση: 500 V (εναλλασσόμενη)
- ♦ Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τα σχέδια
- ♦ Ισχύ ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση
- ♦ Δύο θέσεων: κλειστούς - ανοιχτούς
- ♦ Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμών
- ♦ Δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση "ανοικτός" με την βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου.

4.11.10.5 Αυτόματες ασφάλειες

Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για κτιριακή και βιομηχανική χρήση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60898 και IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής θα είναι κατ'ελάχιστο 6 kA (400 V) σύμφωνα με IEC 60947-2 ή 6000 A (400 V) σύμφωνα με IEC 60898.

Για κυκλώματα φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες καμπύλης B, για κυκλώματα πριζών αυτόματες ασφάλειες καμπύλης C, και για φορτία κίνησης αυτόματες ασφάλειες καμπύλης D.

Στην πρόσοψη του μηχανισμού θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων ασφαλειών θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Επιπλέον, θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

Οι αυτόματες ασφάλειες θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	230/400 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz
Τάση λειτουργίας (50/60 Hz) +/- 10%	240/415 V
Τάση μόνωσης U_i	500 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	6 kV

Αντοχή	20.000 μηχανικοί χειρισμοί
	10.000 ηλεκτρικοί χειρισμοί

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματες ασφάλειες θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

☐ Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.

☐ Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-2 και IEC 60898 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ

4.11.10.6 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 ταμπακίερας) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο 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.

4.11.10.7 Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι αυτόματοι διακόπτες διαρροής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 61008.

Για ανίχνευση διαρροών που περιέχουν συνιστώσες συνεχούς ρεύματος πρέπει να χρησιμοποιούνται αυτόματοι διακόπτες διαρροής τύπου A. Η χρήση τους απαιτείται σε εγκαταστάσεις με πολλά ηλεκτρονικά μηχανήματα, συσκευές πληροφορικής, λαμπτήρες φθορισμού και γενικά μη γραμμικά φορτία.

Στην πρόσοψη θα υπάρχει διαφανής θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας ταυτοποίησης για την αναγνώριση του κυκλώματος, ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι ακροδέκτες των αυτόματων διακοπών διαρροής θα είναι τύπου μπόρνας, και θα διαθέτουν οδηγό εξασφαλίζοντας εύκολη, σίγουρη και ασφαλή καλωδίωση χωρίς να αφήνουν περιθώρια λανθασμένης ή χαλαρής σύνδεσης.

Στο κάτω μέρος θα είναι δυνατή η γεφύρωση με διχαλωτή κτένα αφήνοντας ελεύθερο τον ακροδέκτη για σύνδεση επιπλέον καλωδίου. Περονωτή κτένα γεφύρωσης θα μπορεί να συνδεθεί είτε από πάνω είτε από κάτω.

Θα είναι αδύνατη η επαφή με τα ενεργά σημεία των μηχανισμών, προσφέροντας απόλυτη ασφάλεια ακόμα και με τη χρήση κτένας γεφύρωσης (βαθμός προστασίας IP2x).

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

☐ Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.

☐ Πιστοποιητικό συμφωνίας με το πρότυπο IEC 61008 από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (π.χ. VDE, NF, κλπ).

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/220V, το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 A για τα μεγαλύτερα μεγέθη (έμμεση προστασία).

4.11.10.8 Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα - βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE0410 κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση με τετράγωνη πλάκα πλευράς 144 x 144 mm. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων αναγράφεται στα σχέδια. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου.

4.11.10.9 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 60947-2.

Η ικανότητα διακοπής I_{cu} κάθε διακόπτη θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με το μέγιστο αναμενόμενο βραχυκύκλωμα στο σημείο τοποθέτησής τους, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης. Επίσης οι διακόπτες θα πρέπει να είναι τύπου “Current Limiting”, δηλαδή να διακόπτουν την παροχή πριν η κυματομορφή του ρεύματος βραχυκυκλώματος φτάνει στο μέγιστο αναμενόμενο πλάτος της I_{cc} . Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται μείωση θερμικών καταπονήσεων, δυναμικών φαινομένων και φαινομένων επαγωγής, που προκαλεί ένα βραχυκύκλωμα στην εγκατάσταση. Ο κατασκευαστής θα πρέπει πέρα από τις καμπύλες απόξευξης να διαθέτει για κάθε διακόπτη ισχύος και τις αντίστοιχες καμπύλες περιορισμού θερμικής καταπόνησης.

Οι διακόπτες μέχρι 250A θα είναι θερμομαγνητικής απόξευξης. Πάνω από 250 A θα είναι θερμομαγνητικοί ή ηλεκτρονικοί σύμφωνα με τα σχέδια της εγκατάστασης.

Όλες οι ρυθμίσεις θα βρίσκονται στην πρόσοψη και θα έχουν τη δυνατότητα κλειδώματος. Η πρόσβαση στα χειριστήρια των ρυθμίσεων δεν θα απαιτεί την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα περιβάλλονται από χυτό πλαστικό μονωτικό μεγάλης μηχανικής αντοχής και χαμηλού δείκτη υγρασίας ικανό να αντέξει σε εξαιρετικές θερμικές και μηχανικές καταπονήσεις. Οι βίδες των ακροδεκτών θα είναι καλυμμένες με αφαιρούμενο μονωτικό πλαστικό κάλυμμα.

Στην περίπτωση τροφοδοσίας του διακόπτη με «γυμνές» μπάρες, μεταξύ των ακροδεκτών θα πρέπει να τοποθετούνται ελαστικές μονωτικές προεκτάσεις για το διαχωρισμό μεταξύ των μπαρών και την απομόνωση του κάθε πόλου ξεχωριστά.

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να στηρίζονται σε πλάτη, ενώ μέχρι τα 250A θα μπορούν να έχουν τη δυνατότητα στήριξης και σε ράγα.

Θα μπορούν να τροφοδοτηθούν είτε από τους ακροδέκτες εισόδου είτε από τους ακροδέκτες εξόδου και η τοποθέτησή τους θα μπορεί να γίνει οριζόντια ή κάθετα χωρίς αυτό να επηρεάζει τη λειτουργία τους.

Στην πρόσοψη θα διαθέτουν πλαστική διαφανή θήκη για την τοποθέτηση ετικέτας σήμανσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αναγνώριση των κυκλωμάτων ακόμη και μετά την αφαίρεση της μετώπης του πίνακα.

Θα διαθέτουν μπουτόν τεστ για δοκιμή της απόξευξης σε βραχυκύκλωμα.

Για τους ηλεκτρονικούς διακόπτες θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης συσκευής τεστ μέσω ειδικής θύρας επικοινωνίας στην πρόσοψη του μηχανισμού.

Επίσης, οι ηλεκτρονικοί διακόπτες θα διαθέτουν στην πρόσοψη ενδεικτικές λυχνίες τύπου LED που θα σηματοδοτούν τα ακόλουθα:

1. Κανονική λειτουργία
2. Ρεύμα ίσο με 90 % της ρύθμισης υπερφόρτισης
3. Ρεύμα ίσο με 105 % της ρύθμισης υπερφόρτισης (επίκειται απόξευση)
4. Θερμοκρασία στο εσωτερικό του διακόπτη μεγαλύτερη από 75 °C

Σε περίπτωση που η θερμοκρασία στο εσωτερικό του ηλεκτρονικού διακόπτη υπερβεί τους 95 °C θα ενεργοποιείται αυτόματα ή απόξευξή του.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

	Έως 250 A	Από 320 έως 1600 A
Ονομαστική τάση	Τουλάχιστον 500 V	Τουλάχιστον 690 V
Ονομαστική συχνότητα	50/60 Hz	50/60 Hz
Τάση μόνωσης U_i	Τουλάχιστον 500 V	Τουλάχιστον 690 V
Αντοχή σε κρουστική υπέρταση U_{imp}	Τουλάχιστον 6 kV	Τουλάχιστον 8 kV

Θα υπάρχει επιπλέον σήμανση της ικανότητας διακοπής με συγκεκριμένο χρωματικό κώδικα όμοιο με τον αντίστοιχο των διακοπών ανοικτού τύπου. Ο τελικός χρήστης αλλά και ο κατασκευαστής του πίνακα θα αναγνωρίζουν άμεσα την ικανότητα διακοπής ώστε να αποφευχθούν όσο γίνεται τυχόν λάθη στην επιλογή και τοποθέτηση των διακοπών με βάση το αναμενόμενο μέγιστο βραχυκύκλωμα.

Η παρτίδα παραγωγής θα αναγράφεται επάνω σε κάθε προϊόν ατομικά, όπως επίσης και επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Επιπλέον, επάνω στο μηχανισμό θα είναι τυπωμένα (εκτύπωση laser) ο κωδικός του προϊόντος, ο κατασκευαστής, τα ηλεκτρικά και τεχνικά χαρακτηριστικά.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- ☐ Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 για το εργοστάσιο κατασκευής.
- ☐ Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 60947-2 από ανεξάρτητο οργανισμό (π.χ. VDE, NF, LOVAG, ΕΛΟΤ κλπ.)

Όταν οι αυτόματοι διακόπτες θα χρησιμοποιούνται σαν γενικοί μετασχηματιστών θα είναι εφοδιασμένοι επί πλέον από τα παραπάνω και με στοιχεία ελλείψεως τάσεως.

4.11.10.10 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKERS) χωρίς θερμικά και μαγνητικά στοιχεία προστασίας (κατά συνέπεια ισχύουν και για αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο). Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές:

- ♦ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A, 10kA σε $\cos\phi$ 0.3.
- ♦ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20kA σε $\cos\phi$ 0.3.
- ♦ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30kA σε $\cos\phi$ 0.25
- ♦ Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω: 50kA σε $\cos\phi$ 0.25

4.11.10.11 Τηλεχειριζόμενοι παλμικοί διακόπτες (impulse switches)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι 16A-250V (με τάση τηλεχειρισμού 24V), λειτουργούντες με ρευματοθήσεις (IMPULSE SWITCH)

4.11.10.12 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (contactors)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 220V, 50Hz ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων θα είναι ανάλογη και του είδους του φορτίου π.χ. κινητήρες ή ωμικά φορτία. Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να είναι 0,20 - 1,1 της ονομαστικής τάσεως ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 - 0,6 της ονομαστικής. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1/IEC 158.

4.11.10.13 Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως θα είναι κατάλληλα για την προστασία των αντιστοίχων κινητήρων. Η περιοχή ρυθμίσεως αυτών θα είναι ρυθμιζόμενη. Η ονομαστική ένταση των θερμικών στοιχείων που αναγράφεται στα σχέδια είναι ενδεικτική και αναφέρεται στο άνω και κάτω όριο της περιοχής ρυθμίσεως. Τα θερμικά στοιχεία θα είναι εφοδιασμένα με διάταξη αντισταθμίσεως της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

4.11.10.14 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρα - τριγώνου

Οι διακόπτες αστέρα τριγώνου χρησιμοποιούνται για την εκκίνηση μεγάλων κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα με μειωμένο ρεύμα εκκινήσεως. Οι διακόπτες αστέρα-τριγώνου θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρονόμους ισχύος (CONTACTORS) (Δικτύου 22 μ-διατάξεις μανδαλώσεων, συζεύξεων, σημάτων το σύστημα γειώσεων και κάθε υλικό και όργανο που απαιτείται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία του υποσταθμού. Η εγκατάσταση του ηλεκτρικού υποσταθμού αρχίζει από τις διατάξεις μετρήσεως ενέργειας υπό μέση τάση της ΔΕΗ και τελειώνει στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσεως. Ο ανάδοχος πρέπει να έλθει σε συνεννόηση με τις αρμόδιες υπηρεσίες της ΔΕΗ να λάβει υπόψη του τις οδηγίες που θα του χορηγηθούν πριν από την έναρξη των εργασιών του υποσταθμού των χώρων της ΔΕΗ και την ανάγκη επιλογικής προστασίας μεταξύ υποσταθμού και οργάνων διακοπής της ΔΕΗ. Ο ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην ΔΕΗ όλα τα στοιχεία που προβλέπονται από την διαδικασία ηλεκτροδοτήσεως και να μεριμνήσει για κάθε σχετική ενέργεια ώστε τελικά ο υποσταθμός να τεθεί υπό τάση. Ο ανάδοχος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για προέγκριση κατασκευαστικά σχέδια του πίνακα μέσης τάσεως και του γενικού πίνακα χαμηλής

τάσεως πριν από την έναρξη της κατασκευής τους καθώς και πλήρη σειρά τεχνικών καταλόγων για τα όργανα των ηλεκτρικών πινάκων και τους μετασχηματιστές καθώς και πιστοποιητικά ελέγχου και δοκιμών σύμφωνα με τους κανονισμούς.

4.11. Φωτιστικά σώματα

4.11.1 Αυτοματισμοί – ηλεκτρονικά ballast

Σε κάθε αίθουσα θα υπάρχει τουλάχιστον ένα αισθητήριο παρουσίας και φωτεινότητας ενσωματωμένα σε ένα σώμα (το πλήθος και ο τύπος των αισθητηρίων φαίνονται στα σχέδια της μελέτης). Ανάλογα με την περιοχή κάλυψης για το ύψος τοποθέτησης του ανιχνευτή παρουσίας θα χρησιμοποιηθεί και δεύτερος ή περισσότεροι σαν επέκταση του πρώτου. Σημαντικό είναι ότι όλη η επιφάνεια της αίθουσας πρέπει να καλύπτεται από το ή τα αισθητήρια παρουσίας ώστε να μην σβήνουν εσφαλμένα τα φώτα ανεξάρτητα από την τελική διαρύθμιση της αίθουσας. Το ή τα αισθητήρια παρουσίας θα συνδέονται με κομβίο το οποίο θα ενεργοποιεί τον φωτισμό του χώρου, ο οποίος θα σβένει αυτόματα όταν πάψουν οι ανιχνευτές παρουσίας να ανιχνεύουν άτομα για χρόνο μεγαλύτερο από τον προκαθορισμένο.

Τα φωτιστικά σώματα θα ελέγχονται με αισθητήρα φωτεινότητας και θα ρυθμίζεται αυτόματα η έντασή τους ανάλογα με την ένταση του φωτός ημέρα. Τα φωτιστικά θα διαθέτουν ηλεκτρονικά ballast, ρυθμιζόμενης έντασης φωτισμού, κατάλληλα για το επιλεγμένο σύστημα διαχείρισης φωτισμού. Αν το σύστημα ελέγχου φωτισμού που θα επιλεγεί, και μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα, για την εγκατάσταση στο έργο χρησιμοποιεί άλλο πρωτόκολλο επικοινωνίας ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει φωτιστικά που να διαθέτουν το αντίστοιχο ρυθμιζόμενο ballast.

Ειδικά για τον φωτισμό των διαδρόμων αλλά και τον εξωτερικό φωτισμό, θα υπάρχει στις αντίστοιχες γραμμές των πινάκων, ρελέ τηλεχειρισμού που θα παίρνει εντολές από κεντρικό σύστημα ελέγχου και διαχείρισης του ΗΜ εξοπλισμού. Για κάθε ρελέ τηλεχειρισμού θα υπάρχει και διακόπτης τριών θέσεων επί της πόρτας του πίνακα για την ακύρωση της αυτόματης λειτουργίας.

4.11.2 Φωτιστικά σώματα φθορισμού ψευδοροφής

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα είναι άριστης ποιότητας κατάλληλα για τοποθέτηση σε ψευδοροφή. Η απόδοσή τους θα είναι αντίστοιχη με τα καθοριζόμενα στη μελέτη φωτοτεχνίας. Το κάλυμμα τους θα είναι γαλακτώδες ή στο χρώμα του ματ αλουμινίου με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα. Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης. Η σύσφιγξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλιών, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκρατήσεως που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος

Οι περσίδες θα είναι μεταλλικές, με ομοιόμορφο πάχος ηλεκτροστατικά βαμμένες αντιδιαβρωτική συντήρηση (φωσφάτωση).

Τα φωτιστικά θα έχουν παρόμοιες προδιαγραφές, τεχνικά χαρακτηριστικά, φωτοτεχνικά αποτελέσματα και τιμή με τα ενδ. τύπου που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

Το κάθε φωτιστικό θα διαθέτει λαμπτήρες TL5 και εκ κατασκευής την απαραίτητη καλωδίωση, το ηλεκτρονικό ballast, το dimmer και όλες τις απαραίτητες διατάξεις. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα ειδικά εξαρτήματα στήριξης πιστοποιημένα από την κατασκευάστρια εταιρία. Το φωτιστικό θα φέρει σήμανση CE ενώ η κατασκευάστρια εταιρία θα διαθέτει τουλάχιστον για τη γραμμή παραγωγής αυτού ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά θα κατατεθούν στην επιβλέπουσα αρχή.

4.11.3 Φωτιστικά σώματα φθορισμού οροφής

Τα φωτιστικά σώματα φθορισμού θα είναι άριστης ποιότητας κατάλληλα για τοποθέτηση σε οροφή. Η απόδοσή τους θα είναι αντίστοιχη με τα καθοριζόμενα στη μελέτη φωτοτεχνίας. Το κάλυμμα τους για τα εξωτερικής τοποθέτησης θα είναι γαλακτώδες ή στο χρώμα του ματ αλουμινίου με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα. Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης. Η σύσφιγξη του πλαστικού καλύμματος, για τα εξωτερικής τοποθέτησης, πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκρατήσεως που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος

Οι περσίδες θα είναι μεταλλικές, με ομοιόμορφο πάχος ηλεκτροστατικά βαμμένες αντιδιαβρωτική συντήρηση (φωσφάτωση).

Τα φωτιστικά θα έχουν παρόμοιες προδιαγραφές, τεχνικά χαρακτηριστικά, φωτοτεχνικά αποτελέσματα ,απόδοση και τιμή με τα χρησιμοποιούμενα στην μελέτη φωτοτεχνίας.

Το κάθε φωτιστικό θα διαθέτει λαμπτήρες TL5 και εκ κατασκευής την απαραίτητη καλωδίωση, το ηλεκτρονικό ballast και το dimmer, για τα φωτιστικά στις αίθουσες ηλεκτρονικό ballast για τα υπόλοιπα, και όλες τις απαραίτητες διατάξεις. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα ειδικά εξαρτήματα στήριξης πιστοποιημένα από την κατασκευάστρια εταιρία. Το φωτιστικό θα φέρει σήμανση CE ενώ η κατασκευάστρια εταιρία θα διαθέτει τουλάχιστον για τη γραμμή παραγωγής αυτού ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά θα κατατεθούν στην επιβλέπουσα αρχή.

4.11.4 Φωτιστικά σώματα φθορισμού στεγανο οροφής

Τα στεγανά φωτιστικά σώματα φθορισμού θα είναι προστασίας IP56 θα είναι άριστης ποιότητας κατάλληλα για τοποθέτηση επί ψευδοροφής (τύπου οροφής). Το κάλυμμα τους θα είναι γαλακτώδες με ομοιόμορφο πάχος και άριστη ποιότητα. Θα προσαρμόζεται στην μεταλλική βάση με παρεμβολή αφρώδους πλαστικού, ώστε μετά την τοποθέτηση του πλαστικού καλύμματος να αποκλείεται η είσοδος σκόνης. Η σύσφιγξη του πλαστικού καλύμματος πάνω στη βάση θα γίνεται χωρίς την χρησιμοποίηση εργαλείων ή αποκοχλίωση κοχλίων, αλλά με τη βοήθεια ειδικών ελατηρίων ή μοχλών συγκρατήσεως που ενσωματώνονται στη βάση του φωτιστικού σώματος

Το μπροστά κάλυμμα θα είναι πρισματικό ή oral ανάλογα με την επιλογή της επιβλέπουσας αρχής. Τα φωτιστικά θα έχουν παρόμοιες προδιαγραφές, τεχνικά χαρακτηριστικά, φωτοτεχνικά αποτελέσματα και τιμή με τα ενδ. τύπου που φαίνονται στον παρακάτω πίνακα

Το κάθε φωτιστικό θα διαθέτει λαμπτήρες TL5 και εκ κατασκευής την απαραίτητη καλωδίωση, το ηλεκτρονικό ballast, και όλες τις απαραίτητες διατάξεις. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα ειδικά εξαρτήματα στήριξης πιστοποιημένα από την κατασκευάστρια εταιρία. Το φωτιστικό θα φέρει σήμανση CE ενώ η κατασκευάστρια εταιρία θα διαθέτει, τουλάχιστον για τη γραμμή παραγωγής αυτού, ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο. Τα παραπάνω πιστοποιητικά θα κατατεθούν στην επιβλέπουσα αρχή.

4.11.5 Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας.

Είναι στεγανό φωτιστικό σώμα κατάλληλο για λαμπτήρα οικονομίας μέχρι 15W για επίτοιχη ή επί οροφής τοποθέτηση και φέρει λαμπτήρα 9.0W. Προστασία IP-53 η μεγαλύτερη κατά DIN-40050/IEC-144. Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι χυτοσιδερένια ή από άλλο χυτό μέταλλο ειδικής αντιδιαβρωτικής προστασίας και θα φέρει ενσωματωμένη λυχνιολαβή πορσελάνης τύπου Edison E-27. Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη.

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από πυρίμαχο γυαλί διαφανές, ανθεκτικό σε μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις, διαμορφωμένο σε σχήμα κώδωνα. Τέλος θα υπάρχει σε σχήμα κώδωνα προστατευτικό πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα.

4.11.6 Προβολείς.

Περιμετρικά του κτηρίου θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα τύπου προβολέα με λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων 150W. Στα γήπεδα οι προβολείς θα είναι επίσης αλογονιδίων μετάλλων ισχύος 400W ο καθένας.

ΣΩΜΑ: Χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο βαμμένο ηλεκτροστατικά, με πολυεστερική πούδρα.

ΑΝΤΑΥΓΑΣΤΗΡΑΣ: Σφυρίλατο ανοδιωμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας, ασσύμετρης ευρείας δέσμης.

ΓΥΑΛΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ: Θερμοανθεκτικό - πυρίμαχο, εξαιρετικής ποιότητας.

ΥΛΙΚΟ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ: Από λάστιχο σιλικόνης με δείκτη στεγανότητας IP55 (προστασία από σκόνη και από εκτοξευόμενο νερό).

ΒΑΣΗ ΣΤΗΡΙΞΗΣ: Από γαλβανισμένο ατσάλι βαμμένο ηλεκτροστατικά στο χρώμα του σώματος. Επιτρέπει στο φωτιστικό να κινείται ελεύθερα ως προς τον άξονα στήριξης.

CONTROLGEAR: Ενσωματωμένα όργανα (CCG) για λειτουργία στα 220-240V / 50Hz, πυκνωτής διόρθωσης $\cos\phi > 0,9$.

ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ: Καλώδιο σιλικόνης διατομής 1,5 mm² θερμικής αντοχής HT 180°C. Κλέμα με γείωση και δυνατότητα σύνδεσης καλωδίου max 2,5 mm².

4.12. Υπόγειο δίκτυο

4.12.1 Εκσκαφές χανδάκων

Τα καλώδια θα οδεύουν υπογείως εντός σωλήνα PVC 6-atm, Φ100 για την εύκολη έλξη τους. Η γείωση θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με τους σωλήνες και θα οδεύει παραπλευρώς αυτών. Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα, χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης των. Το πλάτος των χανδάκων διέλευσης των σωληνών των καλωδίων

θα είναι 50cm και το βάθος 80cm. Στους χάνδακες όμως, που πιθανόν θα τοποθετηθούν και καλώδια του ΟΤΕ, το πλάτος θα γίνει 60cm και το βάθος 90cm.

Οι παραπάνω διαστάσεις θα τηρηθούν κανονικά, εκτός εάν ο επιβλέπων δώσει συμπληρωματικές οδηγίες και εγκρίνει σε ορισμένες περιπτώσεις, διαφορετικό πλάτος ή βάθος εξαιτίας δυσχερειών που δεν μπορούν να προβλεφθούν στο στάδιο σύνταξης της μελέτης.

Οι χάνδακες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη. Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης κατά το συντομότερο δρόμο και όσο το δυνατό παραπλεύρως των βάσεων των ιστών και των φρεατίων. Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χανδάκα και βάσης ιστού.

Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων.

Κατά την επιχωμάτωση των χαντακιών θα πρέπει να επιτυγχάνεται πλήρης συμπίκνωση των χρησιμοποιούμενων για την πλήρωση των τάφρων προϊόντων εκσκαφής ή σε περίπτωση μη υπάρξεως τούτων, θραυστού αμμοχάλικου λατομείου. Η επιχωμάτωση θα γίνεται με στρώματα άμμου 10cm και κοσκινισμένο προϊόν εκσκαφής, θα καταβρέχονται και έπειτα θα συμπιέζονται είτε με μηχανικά μέσα είτε με δονητική πλάκα μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψή τους.

Οι ιστοί φωτισμού θα πακτώνονται σε θεμέλιο από οπλισμένο σκυρόδεμα μέσα στο οποίο θα ενσωματώνονται τα αγκύρια στήριξης του ιστού. Θα πρέπει δε σ' αυτό να γίνεται πρόβλεψη για την διέλευση πλαστικού σωλήνα σπιράλ βαρέως τύπου, οριζόντια και κατακόρυφα, στον άξονα στήριξης του ιστού διαμέτρου Φ50 ώστε να διέρχονται τα καλώδια τροφοδότησης και η γείωση του ιστού.

4.12.2. Σωλήνες διέλευσης καλωδίων

Οι σωληνώσεις τύπου u-PVC προδιαγραφών όπως στο δίκτυο αποχέτευσης, θα μπαίνουν στα χαντάκια, στον πυθμένα των οποίων θα υπάρχει στρώση από άμμο λατομείου πάχους 10cm. Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης των καλωδίων θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

Τα τμήματα μεταξύ των φρεατίων θα είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμα.

Ο πυθμένας της τάφρου θα πρέπει προ της τοποθέτησης των σωλήνων να είναι σχετικά επίπεδος. Σε καμία περίπτωση οι σωλήνες δεν θα επιτρέπεται να παρουσιάζουν κλίση στις συνδέσεις μεταξύ τους.

Οι σωληνώσεις θα καταλήγουν -από αμφότερα τα άκρα τους- σε φρεάτια, ώστε να είναι δυνατή η συνέχιση μέσω του φρεατίου της όδευσης των καλωδίων από την μία σωλήνωση στην άλλη, ανεξαρτήτως διεύθυνσης.

4.12.3. Φρεάτια διακλάδωσης καλωδίων

Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου θα είναι διαστάσεων 0,40x0,40m, βάθους 0,70m για τα ισχυρά ρεύματα και 0,40m για τα κυκλώματα υποβιβασμένης τάσης. Θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 10cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα. Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα

25x25cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των PVC σωλήνων που θα καταλήγουν σ' αυτά. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 0,40x0,40m. Φρεάτια διακλάδωσης καλωδίων προβλέπονται δίπλα στη βάση κάθε φωτιστικού σώματος και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης. Τα φρεάτια διακλάδωσης που θα κατασκευαστούν φαίνονται στα συνημμένα σχέδια.

4.12.4 Φρεάτια έλξης καλωδίων

Τα φρεάτια επίσκεψης των καλωδίων του υπόγειου δικτύου θα είναι διαστάσεων 0,60x0,60m, βάθους 0,70m. Θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, 300 χγρ. τσιμέντου, πάχους 10cm στις πλευρικές επιφάνειες και τον πυθμένα. Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 25x25cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των νερών. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των PVC σωλήνων που θα καταλήγουν σ' αυτά. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα διαστάσεων 0,60x0,60m.

4.12.5 Καλωδιώσεις ισχυρών ρευμάτων

Τα υπόγεια δίκτυα ηλεκτροφωτισμού των ιστών θα κατασκευαστούν με καλώδια τύπου J1VV (NYY κατά VDE). Τα καλώδια αυτού του τύπου είναι πολυπολικά, χάλκινα, με μόνωση από θερμοπλαστική ύλη PVC, κατασκευασμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή ΕΛΟΤ 843/85, κατάλληλα για ονομαστική τάση 600/1000V.

Κατά την είσοδο και έξοδο των καλωδίων από τους σωλήνες θα αποφεύγεται η επαφή της μόνωσης με τα χείλη των. Η διακλάδωση των υπογείων καλωδίων J1VV (NYY κατά VDE) για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων εξωτερικού φωτισμού θα γίνεται πάνω από το έδαφος και μέσα στα στεγανά κιβώτια που θα έχει έκαστος στύλος. Η τροφοδοσία μεταξύ ακροκιβωτίου του ιστού και φωτιστικού σώματος θα γίνεται με καλώδιο NYM που παρέχεται από τον κατασκευαστή του.

Στις διασταυρώσεις με λοιπά δίκτυα, τα καλώδια ηλεκτροφωτισμού θα τοποθετούνται κάτω από τα καλώδια υποβιβασμένης τάσης και τις σωληνώσεις νερού. Κατά την παράλληλη όδευση καλωδίων ηλεκτροφωτισμού με καλώδια ασθενών ρευμάτων, σωλήνες νερού, κλπ., θα τηρείται οριζόντια απόσταση μεγαλύτερη από 60cm.

4.13. Γείωση κτιρίου

4.13.1 Θεμελιακή γείωση

Θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινο ορθογωνικής διατομής (ταινία) ελάχιστων διαστάσεων 30x3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή – στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπιν-θήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 1,00Ω. Οι αναμονές θα είναι του ιδίου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης

μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm μέχρι 35 mm. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

	Θεμελιακή γείωση	
Υψος ταινίας γειώσεως	30,00	mm
Πλάτος ταινίας γειώσεως	3,50	mm
Ισοδύναμη διάμετρος αγωγού	11,57	mm
Μήκος θεμελιώσεως	260	m
Ειδ. αντίσταση εδάφους	100,00	$\Omega \cdot m$
Αντίσταση γειωτή	1,00	Ω

4.13.2 Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Κύριες και Συμπληρωματικές Ισοδυναμικές Συνδέσεις (ΚΙΣ, ΣΙΣ)

Η ΚΙΣ είναι η αγωγή ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- κύριου αγωγού προστασίας PE (αγωγή σύνδεση) που αναφερθήκαμε παραπάνω
- των εισερχόμενων στο κτίριο μεταλλικών δικτύων όπως:
- χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης (μέσω σπινθηριστή) εάν δεν είναι πλαστικός
- χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου (μέσω σπινθηριστή)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής, εάν υπάρχουν (αγωγή σύνδεση)
- μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης, εάν υπάρχουν (μέσω σπινθηριστών)
- των ξένων στοιχείων εσωτερικά του κτιρίου όπως:
- το δίκτυο πυρόσβεσης (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχει
- οι μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης (αγωγή σύνδεση)
- οι μεταλλικοί αεραγωγοί κλιματισμού (αγωγή σύνδεση) εάν υπάρχουν
- ο μεταλλικός οπλισμός του κτιρίου
- οι οδηγοί του ανελκυστήρα (εάν υπάρχει)

Εάν το πλήθος των εισερχομένων δικτύων είναι μεγαλύτερο και τα σημεία εισόδου τους βρίσκονται σε μικρή απόσταση, προτιμότερο είναι να προβλέπεται ένας ζυγός που να διαθέτει ανάλογες υποδοχές σύνδεσης (εξισωτής δυναμικού). Ο ζυγός θα συνδέεται με τη θεμελιακή γείωση με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλεφθούν ακροδέκτες και ζυγοί γείωσης στις θέσεις του κτιρίου που απαιτούνται ΚΙΣ.

Η ΣΙΣ εφαρμόζεται τοπικά σε ειδικούς χώρους ή εγκαταστάσεις όπου δεν μπορούν να εφαρμοστούν μέτρα προστασίας αυτόματης διακοπής όταν εμφανιστούν επικίνδυνες τάσεις επαφής μεγαλύτερες των 50V εναλλασσομένου ρεύματος ή 120V συνεχούς ρεύματος ή όταν πρέπει να ληφθούν αυστηρότερα μέτρα προστασίας για τιμές τάσης επαφής χαμηλότερες των παραπάνω, όπως λουτρά και ειδικοί χώροι.

Η ΣΙΣ πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα ταυτόχρονα προσιτά αγωγή μέρη, δηλαδή τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη των σταθερών συσκευών και του υπόλοιπου ηλεκτρολογικού υλικού και τα ξένα αγωγή στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Προς αυτό το ισοδυναμικό σύστημα πρέπει να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών. Γενικά όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD-384.

Σύμφωνα με τα παραπάνω, στην περίπτωση μας, εκτός της γείωσης της διάταξης ΔΕΗ και των ηλεκτρικών πινάκων (κοινοχρήστων και διαμερισμάτων) θα εκτελεστούν μέσω ισοδυναμικών ζυγών οι παρακάτω συνδέσεις:

- 1ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος λεβητοστασίου):
 - Τα μεταλλικά μέρη του ηλεκτρικού πίνακα λεβητοστασίου
 - Οι σωλήνες θέρμανσης
 - Δομικό πλέγμα στο χώρο του λεβητοστασίου και της δεξαμενής πετρελαίου
 - Η δεξαμενή πετρελαίου εάν είναι μεταλλική
- 2ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος μηχανοστασίου ανελκυστήρα):
 - Τα μεταλλικά μέρη του πίνακα ανελκυστήρα
 - Δομικό πλέγμα στο χώρο του μηχανοστασίου
 - Μεταλλικά μέρη κινητήρα - αντλίας ανελκυστήρα
 - Οδηγοί ανελκυστήρα
- 3ος Ισοδυναμικός Ζυγός (χώρος κύριας εισόδου):
 - Οι μεταλλικοί σωλήνες φυσικού αερίου.

Όλες οι παραπάνω ισοδυναμικές συνδέσεις θα γίνουν μέσω επικασσιτερωμένου εύκαμπτου χάλκινου αγωγού Φ16τ.χ. Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών ζυγών με τη θεμελιακή γείωση θα γίνονται με χάλκινη ταινία 30x3.5 mm.

Εάν η κατασκευή του δικτύου ύδρευσης και αποχέτευσης γίνει με πλαστικούς σωλήνες και οι λουτήρες είναι μη μεταλλικοί δεν απαιτείται ιδιαίτερη γείωση.

4.13.3 Πρόσθετα στοιχεία προστασίας

Γεφύρωση των ειδών υγιεινής και σύνδεση των μεταλλικών παροχών ύδρευσης με την μπάρα γείωσης των μπαροκιβωτίων.

4.14. Γενικά για παραλαβές υλικών

4.14.1 Παραλαβή

Όλα τα υλικά που παραλαμβάνονται στο εργοτάξιο θα φέρουν πιστοποιητικά CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO:9001:2000 ή μεταγενέστερο. Η μεταφορά θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η καταπόνηση και η φθορά τους. Στις περιπτώσεις που ο κατασκευαστής ορίζει τον ασφαλή τρόπο μεταφοράς και τοποθέτησης θα πρέπει να εκτελούνται με ακρίβεια όλες οι απαιτήσεις των τεχνικών εγχειριδίων.

4.14.2 Αποθήκευση

Η αποθήκευση των υλικών, εξαρτημάτων και μηχανημάτων θα γίνεται σε στεγανό χώρο που θα επιλεγεί με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα και θα διασφαλίζεται η προστασία τους.

4.15. Μέσα ατομικής προστασίας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) – Κράνη προστασίας.

Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση.

Προστασία οφθαλμών: ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat – Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας

5. Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)

5.1 Αντικείμενο

Η παρούσα έχει ως αντικείμενο την προμήθεια και την εγκατάσταση τριφασικού συστήματος αδιάλειπτης παροχής (UPS), ισχύος 20kVA για το γυμνάσιο και 16kVA για το Δημοτικό, για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ισχύος των κρίσιμων φορτίων για 10λεπτά.

5.2 Χαρακτηριστικά συστήματος – κριτήρια αποδοχής

Τα συστήματα UPS θα αποτελούνται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία:

- Ανορθωτή/φορτιστή με ρυθμιζόμενες διόδους (Thyristors).
- Μετατροπέα συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο (DC/AC).
- Συστοιχία συσσωρευτών (μπαταριών).
- Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη.
- Χειροκίνητο μεταγωγικό διακόπτη.
- Πίνακα οργάνων ελέγχου και συναγερμών

Στην πινακίδα του συστήματος θα αναγράφονται τα ακόλουθα στοιχεία:

- Κατασκευαστής.
- Τύπος συσκευής.
- Αριθμός κατασκευής (serial number).
- Ονομαστική ισχύς.
- Συντελεστής ισχύος.
- Τάση εισόδου.
- Ονομαστική τάση εξόδου και συχνότητα.

5.2.1 Πρότυπα

Οι μονάδες UPS και τα υποσυστήματα αυτών θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο και να πληρεί τα παρακάτω πρότυπα:

(EN) IEC62040-1 Uninterruptible power systems (UPS) Part 1-1: Standard: General and safety requirements for UPS systems used in restricted access locations.

(EN) IEC62040-1 Uninterruptible power systems (UPS) Part 1-2: Standard: General and safety requirements for UPS systems used in restricted used in operator access areas.

(EN) IEC62040-2 Uninterruptible power systems (UPS) Part 2: Standard: UPS Electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

(EN) IEC62040-3 Uninterruptible power systems (UPS) Part 3: UPS performance requirements and test methods.

Και συμπληρωματικά τα πρότυπα:

IEC 60529 (IP code): See IP Code.

IEC 61000-3-2 Standard: Limits of input current harmonics (equipments with Input Current $\leq 16\text{A/Phase}$).

IEC 61000-3-4 Standard: Limits of input current harmonics (equipments with Input Current > 16A/Phase).

IEC 61000-4-11:Standard- Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (equipments with Input Current ≤ 16A/Phase).

IEC 61000-4-34 Standard: Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests (equipments with Input Current > 16A/Phase).

IEC 60950 (former IEC 950) Standard: Safety of Information Technology equipment (Applicable also to UPS systems).

5.2.2 Πιστοποίηση

Οι μονάδες UPS που θα εγκατασταθούν θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Ο κατασκευαστικός οίκος θα πρέπει να διαθέτει ευρύ πελατολόγιο (references) καθώς και τμήμα τεχνικής υποστήριξης το οποίο θα παρέχει τις απαραίτητες υπηρεσίες και πληροφορίες, τόσο κατά την φάση της εγκατάστασης λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος, όσο και για την αποκατάσταση τυχόν προβλημάτων που θα προκύψουν.

Επίσης, η εταιρεία που θα προμηθεύσει το UPS θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό ISO 9001:2008 ή μεταγενέστερο που θα αναφέρεται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν την σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

5.3 Περιγραφή του συστήματος - απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.3.1 Λειτουργικές απαιτήσεις συστήματος

Τα συστήματα αδιάλειπτης παροχής θα έχουν τις ακόλουθες δυνατότητες λειτουργίας:

- On-line διπλής μετατροπής

Τα κρίσιμα φορτία θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα με το σύστημα και θα τροφοδοτούνται με εναλλασσόμενο ρεύμα από την έξοδο του μετατροπέα. Ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα από την έξοδο του ανορθωτή και ταυτόχρονα θα διατηρεί τις μπαταρίες σε κατάσταση πλήρους φόρτισης.

- Από συσσωρευτές

Σε περίπτωση διακοπής (βλάβης) του δικτύου της ΔΕΗ, ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται αυτόματα από την συστοιχία των συσσωρευτών. Μετά την επαναφορά του δικτύου ή την παροχή τάσεως από το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z), διακόπτεται ακαριαία η τροφοδοσία από τους συσσωρευτές, τίθεται εντός το κύκλωμα ανόρθωσης και αποκαθίσταται η τροφοδοσία των κρίσιμων φορτίων από το δίκτυο μέσω του μετατροπέα. Εάν δεν αποκατασταθεί η βλάβη, τα φορτία θα συνεχίσουν να τροφοδοτούνται από το UPS μέχρι ένα κατώτατο όριο τάσης της συστοιχίας, οπότε και αυτόματα θα επέλθει διακοπή ώστε να προστατευτούν οι μπαταρίες από πλήρη εκφόρτιση.

- Λειτουργία παράκαμψης (by pass)

Σε περίπτωση βλάβης ή υπερφόρτισης του μετατροπέα θα ενεργοποιείται αυτόματα ο ηλεκτρονικός μεταγωγικός διακόπτης, ο οποίος θα απομονώνει τον μετατροπέα και θα εξασφαλίζει την συνέχεια της τροφοδότησης των φορτίων απ' ευθείας από το δίκτυο.

Εάν χρειαστεί να απομονωθεί το UPS (π.χ. για έλεγχο ή επισκευή), θα χρησιμοποιηθεί ο χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης.

- Λειτουργία χωρίς συσσωρευτές

Η μονάδα θα διαθέτει διακόπτη απομόνωσης των συσσωρευτών για την περίπτωση που θα χρειαστεί να αποσυνδεθούν από τον ανορθωτή και τον μετατροπέα.

5.4 Χαρακτηριστικά υποσυστημάτων

5.4.1. Ανορθωτής/ φορτιστής

Ο ανορθωτής/φορτιστής (με ρυθμιζόμενες διόδους πύλης: Thyristors) μετατρέπει την εναλλασσόμενη τάση του δικτύου σε σταθερή συνεχή και τροφοδοτεί τον μετατροπέα ή/ και φορτίζει τις μπαταρίες και τις διατηρεί σε κατάσταση πλήρους φόρτισης.

Το υποσύστημα ανόρθωσης θα είναι σε θέση να λειτουργεί κανονικά με διακυμάνσεις της τάσης του δικτύου $\pm 10\%$, και θα διαθέτει τις εξής ενδείξεις στον πίνακα ελέγχου και συναγερμών:

- Οπτική ένδειξη ότι ο ανορθωτής είναι υπό τάση (λειτουργία).
- Οπτική και ακουστική ένδειξη διακοπής μιας φάσης του δικτύου τροφοδοσίας (προστατευτική διάταξη εκτός).
- Οπτική και ακουστική ένδειξη πτώσης του δικτύου τροφοδοσίας ενώ ο μετατροπέας βρίσκεται σε λειτουργία (εκφόρτιση συστοιχίας).
- Οπτική και ακουστική ένδειξη απόκλισης της τάσης εξόδου του ανορθωτή από τα επιτρεπτά όρια (απόκλιση τάσης).

Επίσης το υποσύστημα ανόρθωσης θα διαθέτει διάταξη βηματικής εκκίνησης για τον περιορισμό του ρεύματος εκκίνησης.

Στην περίπτωση παράλληλων συστημάτων θα πρέπει η εκκίνηση του ενός να ξεκινάει αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εκκίνησης του προηγούμενου ώστε να περιορίζεται το ρεύμα εκκίνησης.

5.4.2. Μετατροπέας συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο (DC/AC)

Ο μετατροπέας (τριφασικός) μετατρέπει την συνεχή τάση (DC) σε εναλλασσόμενη (AC). Θα είναι συνδεδεμένος με τον ζυγό (μπάρα) των καταναλώσεων μέσω ηλεκτρονικού συστήματος αποσύνδεσης, το οποίο θα ενεργοποιείται σε περίπτωση δυσλειτουργίας. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα, η τροφοδότηση των κρίσιμων φορτίων θα γίνεται αυτόματα με μεταγωγή στο δίκτυο.

Θα διαθέτει διάταξη συνεχούς ελέγχου των χαρακτηριστικών εξόδου (με μικροεπεξεργαστή), ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρηση αυτών στα καθοριζόμενα όρια (κυρίως διατήρηση χαμηλής αρμονικής παραμόρφωσης της τάσης εξόδου σε μη γραμμικά φορτία).

Ο μετατροπέας θα είναι ασφαλισμένος έναντι βραχυκυκλώματος στην έξοδο.

Ο ουδέτερος του μετατροπέα θα είναι ηλεκτρικά μονωμένος από το σώμα του UPS (περιπτώσεις τριφασικών συστημάτων).

Ο μετατροπέας θα διαθέτει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα όργανα μέτρησης και σημάτων στον πίνακα ελέγχου και συναγερμών:

- Βολτόμετρα στην έξοδο του, κλάσης 1,5, περιοχής 0-250 V, με ρυθμιζόμενη την μηδενική θέση και μεταγωγικό διακόπτη για τις ρυθμίσεις R-O, S-O, T-O.
- Αμπερόμετρα κλάσης 1,5, με ρυθμιζόμενη την μηδενική θέση.

- Συχνόμετρα.
- Οπτική ένδειξη λειτουργίας (ο μετατροπέας τροφοδοτείται από την είσοδό του και τροφοδοτεί από την έξοδό του).
- Οπτική ένδειξη που δηλώνει ότι ο μετατροπέας τροφοδοτείται από την είσοδό του αλλά στην έξοδο λειτουργεί εν κενώ.
- Οπτική και ακουστική ένδειξη που δηλώνει ότι ο μετατροπέας είναι αποσυνδεδεμένος και από την είσοδο και από την έξοδό του (ένδειξη βλάβης).

Η ψύξη του μετατροπέα θα γίνεται με ενσωματούμενο ανεμιστήρα.

5.4.3. Συστοιχία συσσωρευτών (μπαταριών)

Οι μπαταρίες θα είναι μολύβδου, κλειστού τύπου (να μην απαιτούν συντήρηση), ταχείας εκφόρτισης, χωρητικότητας ανταποκρινόμενης στο ονομαστικό φορτίο εξόδου του συστήματος. Η αναμενόμενη διάρκεια ζωής τους δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 10 χρόνια και αυτό θα αποδεικνύεται με βεβαίωση του κατασκευαστή.

Τα στοιχεία της μπαταρίας θα είναι τοποθετημένα σε διαφανές πλαστικό κιβώτιο ανθεκτικό στην θερμότητα (HEAT RESISTANT) και στα χτυπήματα (SHOCK-ABSORBING). Η όλη κατασκευή του κιβωτίου και του καλύμματος θα είναι στεγανή ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή διαρροή ηλεκτρολύτη κατά την διάρκεια ζωής του στοιχείου. Τα καλύμματα των στοιχείων θα είναι εφοδιασμένα με τάπες εξαερισμού ανθεκτικές σε εκρήξεις (EXPLOSION-RESISTANT VENT CAPS).

Οι ακροδέκτες των στοιχείων θα φέρουν κοχλίες συνδέσεως και περικόχλια ανθεκτικά σε διαβρώσεις οξέων.

Η συστοιχία των μπαταριών θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα παρακάτω βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα:

- Μεταλλικό ικρίωμα στερέωσης συσσωρευτών.
- Μπάρες χαλκού ή καλώδια διασυνδέσεως των στοιχείων για την πλήρη διαμόρφωση της συστοιχίας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων, ακροδεκτών και κοχλίων συνδέσεως που απαιτούνται.
- Συσκευή ανύψωσης των στοιχείων (αναλόγως του μεγέθους του συστήματος).

Το UPS θα διαθέτει αυτόματο ή χειροκίνητο έλεγχο της κατάστασης των μπαταριών, με δυνατότητα προγραμματισμού.

5.4.4. Ηλεκτρονικός Μεταγωγικός Διακόπτης (ΗΜΔ)

Ο ηλεκτρονικός μεταγωγικός διακόπτης θα είναι στατός και θα έχει σαν στοιχεία ζεύξης δύο αντιπαράλληλα θυρίστωρ σε κάθε φάση.

Θα υπάρχουν επίσης ηλεκτρονικές συσκευές επιτήρησης του μετατροπέα και συγχρονισμού της τάσης και της συχνότητας του μετατροπέα και του δικτύου.

Ο ΗΜΔ θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη τροφοδοσία των κρίσιμων φορτίων απευθείας από το δίκτυο στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Συντήρηση του συστήματος UPS.
- Βλάβης του μετατροπέα (στην τάση, στην συχνότητα κλπ.).
- Αύξησης της θερμοκρασίας του μετατροπέα.

Ο ΗΜΔ θα επανασυνδέει το φορτίο στην κανονική λειτουργία αυτόματα μετά την αποκατάσταση του σφάλματος που οδήγησε την μεταγωγή σε λειτουργία παράκαμψης. Η μεταγωγή αυτή θα πρέπει να έχει μία χρονική καθυστέρηση τουλάχιστον 10 sec για την αποφυγή ταλαντώσεων.

5.4.5. Χειροκίνητος Μεταγωγικός Διακόπτης

Ο χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης αποσκοπεί στην χωρίς διακοπή τροφοδότηση των φορτίων (manual override) σε περίπτωση ανάγκης.

5.4.6. Πίνακας οργάνων ελέγχου-χειρισμών και συναγερμών

Ο πίνακας ελέγχου θα διαθέτει οθόνη LCD η οποία θα παρέχει ενδείξεις καταστάσεων και συναγερμών για τον ανορθωτή, τις μπαταρίες, τον μετατροπέα, τον ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη και το φορτίο.

Το σύστημα θα είναι εφοδιασμένο με πλήρες μιμικό διάγραμμα, με ενδεικτικές λυχνίες, το οποίο θα εμφανίζει την λειτουργική κατάσταση του συστήματος κάθε στιγμή (κυρίως σε συστήματα μεγαλύτερης ισχύος).

Κάθε βλάβη του συστήματος UPS θα επισημαίνεται με ηχητική σήμανση μέσω σειρήνας. Η παύση της σειρήνας θα γίνεται με την βοήθεια κομβίου που θα βρίσκεται στον πίνακα.

5.5. Κατασκευή διαμόρφωση – γενική διάταξη συστήματος

Ο αερισμός του συστήματος θα επιτυγχάνεται με εξαναγκασμένη κίνηση του αέρα (ανεμιστήρες) από κάτω προς τα πάνω, με ελεγχόμενη ταχύτητα για την σωστή ψύξη του μηχανήματος και την καλύτερη απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας.

Γενικά, οι συνδέσεις των καλωδίων θα γίνονται στο μπροστινό μέρος της συσκευής. Το περίβλημα θα είναι διαμορφωμένο έτσι ώστε να είναι εύκολη η πρόσβαση σε όλες τις μονάδες του για να ελαχιστοποιείται ο χρόνος επισκευής του σε περίπτωση βλάβης (διαιρουμένου τύπου πλαίσιο).

Η στάθμη θορύβου κατά την λειτουργία δεν θα υπερβαίνει τα 70db (A), μετρούμενη σε απόσταση ενός μέτρου (m) από την μονάδα.

Το σύστημα θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς κανένα πρόβλημα στις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 0-40 οC
- Σχετική υγρασία: έως 95%

Το UPS θα πρέπει να περιέχει κατάλληλες διατάξεις περιορισμού της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας EMI και RFI, σύμφωνα με το πρότυπο EN 50091-2.

Ο συνολικός βαθμός αποδόσεως του, σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι μικρότερος από 94%.

5.6. Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

Κατά την παραλαβή του συστήματος θα ελέγχονται τα παρακάτω:

- Τα συνοδευτικά έγγραφα, όπως:
 - Μονογραμμικό σχέδιο του συστήματος.
 - Περιγραφή του πίνακα χειρισμού-συναγερμών και του μιμικού διαγράμματος.
 - Δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών στο εργοστάσιο.
 - Βεβαίωση του κατασκευαστή για την αναμενόμενη διάρκεια ζωής των συσσωρευτών.
- Η ύπαρξη εγχειριδίου συντήρησης λειτουργίας με τεχνική μετάφραση στην Ελληνική.

- Οι συνδεσμολογίες της συσκευής με τις γραμμές εισόδου – εξόδου.
- Η εγγύηση του κατασκευαστή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους συμβατικούς όρους του έργου. Στην συνέχεια θα γίνεται πλήρης δοκιμή του συστήματος υπό φορτίο για όλες τις περιπτώσεις λειτουργίας.

5.7. Τεχνικά χαρακτηριστικά

ΕΙΣΟΔΟΣ	
Ονομαστική τάση	400V 3 φάσεις + N
Ανοχή τάσης	±20%, (+20%, -40% στο 50% του φορτίου)
Ονομαστική συχνότητα	50 ή 60 Hz (επιλεγόμενη)
Ανοχή συχνότητας	±10%
Αρμονική παραμόρφωση ρεύματος εισόδου (THDi)	<3%
Συντελεστή ισχύος εισόδου	>0,99
Ρεύμα εκκίνησης ανορθωτή	$I_{in} \leq I_{nom}$
ΕΞΟΔΟΣ	
Ονομαστική τάση	400 V (380V, 415V επιλεγόμενη) 3 φάσεις + N
Στεθερότητα τάσης εξόδου	±1%
Ονομαστική ισχύς	20KVA (16KVA για Δημοτικό)
Συντελεστής ισχύος εξόδου	>0,8
Ονομαστική συχνότητα	50 ή 60 Hz επιλεγόμενη
Όρια συχνότητας από εσωτερικό ταλαντωτή	±0,01%
Δυναμική σταθερότητα τάσης για βηματικό φορτίο από 0 σε 100%	Σύμφωνα με VF-SS-111 (EN62040-3)
Συντελεστής κορυφής	3
Αρμονική παραμόρφωση με γραμμικό φορτίο	<1%
Υπερφόρτωση μετατροπέα	20KW για 10 λεπτά (16KVA για Δημοτικό) 1 λεπτό στο 125% 30 δευτερόλεπτα στο 150%
ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	
Τάση τροφοδοσίας	400 V, 3 φάσεις + N
Ανοχή τάσης λειτουργίας	±15%
Συχνότητα	50 ή 60 Hz Επιλεγόμενη
Ανοχή συχνότητας	±2% ρυθμιζόμενη από 1% έως 8%
ΛΟΙΠΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	
Θερμοκρασία λειτουργίας	0 έως 40°C
Σχετική υγρασία	0 - 95%
Ακουστικός θόρυβος σε απόσταση 1m	≤55 dBA
Συνολικός βαθμός απόδοσης	τουλάχιστον 94%

5.8 Αποθήκευση

Οι προς ενσωμάτωση συσκευές ή μονάδες θα μεταφέρονται και θα ενσωματώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή φθορών. Θα αποθηκεύονται εάν παραστεί ανάγκη σε στεγασμένους χώρους, με την εργοστασιακή συσκευασία τους, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγονται τυχόν ζημιές.

Ο χώρος αποθήκευσης θα πρέπει να προστατεύει τον εξοπλισμό από υγρασία, σκόνη, ηλιακή ακτινοβολία και υψηλές θερμοκρασίες που πιθανόν θα προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

6.1 Προδιαγραφές υλικών

6.1.1 Υδροστόμιο Συνδέσεως Πυροσβεστικού Οχήματος

Εξωτερικά του κτιρίου θα τοποθετηθεί δίδυμος πυροσβεστικός κρουνός για τροφοδοσία της εγκαταστάσεως πυροσβέσεως από πυροσβεστικό όχημα της Π.Υ. Τα υδροστόμια θα έχουν διάμετρο συνδέσεως Φ 63, θα φέρουν βαλβίδα για την αυτόματη αποστράγγιση και θα συνδέονται με σωλήνα 4". Στην βάση κάθε υδροστομίου θα υπάρχει ανεπίστροφη βαλβίδα 4". Το υδροστόμιο μετά την τοποθέτηση θα βαφτεί με κόκκινο χρώμα.

6.1.2 Σωληνώσεις

Όλο το δίκτυο θα κατασκευασθεί με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες υπέρ βαρέως τύπου, (πράσινη ετικέτα) και τα ειδικά τεμάχια θα είναι γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα).

6.1.3 Βάνες

Για την απομόνωση των διαφόρων τμημάτων του πυροσβεστικού δικτύου θα χρησιμοποιηθούν δικλείδες συρταρωτού τύπου (βάνες) κατάλληλες για πίεση λειτουργίας 16 atm και θερμοκρασίας νερού 40 °C. Θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτής συνδέσεως. Οι βάνες για διαμέτρους μεγαλύτερες των 2" θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο.

6.1.4 Ανεπίστροφες Βαλβίδες

Θα είναι χυτοσιδηρές, κατάλληλες για λειτουργία σε οριζόντιο επίπεδο με εσωτερική στρεπτή γλωττίδα (κλαπέτο). Θα συνδέονται με κοχλίωση ή με φλάντζες. Στο επάνω μέρος της βαλβίδας θα πρέπει να υπάρχει κοχλιωτό πώμα για τον έλεγχο του εσωτερικού μηχανισμού της βαλβίδας.

6.1.5 Μειωτήρες Πίεσεως

Οι μειωτήρες πίεσεως θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για οριζόντια τοποθέτηση, θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένο φίλτρο για την αποφυγή εμφράξεων, καθώς και ενδεικτικό βέλος, για να τοποθετείται ο μειωτήρας κατά τέτοιο τρόπο ώστε η φορά ροής του νερού να συμπίπτει με την κατεύθυνση που το βέλος υποδεικνύει. Οι μειωτήρες πίεσεως θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τα ακόλουθα μεγέθη παροχής και πίεσεως.

Τύπος μειωτού Μέγιστη παροχή 720 lt/min

Πίεση εισόδου 6 atm

Πίεση εξόδου 1,2 atm

6.1.6 Πυροσβεστήρες

Οι φορητοί πυροσβεστήρες και οι αυτόνομες διατάξεις θα ακολουθούν τις διατάξεις και κανονισμούς του Υπουργείου Βιομηχανίας και θα συνοδεύονται από τις απαιτούμενες κατά τον νόμο βεβαιώσεις. Όλα τα μέρη που αποτελούν το σώμα του πυροσβεστήρα και όλα τα εξαρτήματα που συγκολλήθηκαν ή προσαρμόστηκαν σ' αυτόν με οποιοδήποτε τρόπο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από υλικά συμβιβαστά μεταξύ τους. Ο τύπος του πυροσβεστήρα προτείνεται να είναι, φορητός, των 6 Kgr, λόγω εύκολης μετακίνησης και χρήσης, διηλεκτρικής αντοχής τουλάχιστον

1.000 VOLTS. Το υλικό που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των φιαλών πρέπει να είναι με αποδέκτες ιδιότητες αντοχής σε γήρανση.

Κάθε πυροσβεστήρας με φιαλίδιο προωθητικού αερίου πρέπει να φέρει ασφάλεια ελατηριωτού τύπου που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη πίεσης στο εσωτερικό του πυροσβεστήρα, μεγαλύτερης από το 90% της αντίστοιχης πίεσης δοκιμής. Οι πυροσβεστήρες πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με σωλήνα εκτόξευσης και με ακροφύσιο. Το μήκος του σωλήνα και του ακροφύσιου όταν είναι συναρμολογημένα δεν πρέπει να είναι μικρότερο από το 80% του συνολικού ύψους του πυροσβεστήρα, με ελάχιστο όριο τα 400 mm.

Η δικλείδα ελέγχου πρέπει να επιτρέπει τη διακοπή της εκτόξευσης του πυροσβεστικού υλικού από το δοχείο οποιαδήποτε στιγμή. Επίσης πρέπει να είναι ικανοποιητικά υδατοστεγής μετά την διακοπή εκτόξευσης. Στον πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως η θέση του φιαλιδίου 002 προτείνεται να ευρίσκεται εσωτερικά του σώματος του πυροσβεστήρα. Το χρώμα του σώματος των πυροσβεστήρων πρέπει να είναι κόκκινο. Οι πυροσβεστήρες θα πρέπει να φέρουν μανόμετρα που για τον έλεγχο της πίεσης πρέπει να έχουν:

α. Ένα σημείο μηδενισμού.

β. Μια περιοχή χρωματισμένη πράσινη περιοχή λειτουργίας η οποία θα καλύπτει την περιοχή από P (-2000) έως P (+6000).

Το υπόλοιπο της κλίμακος πρέπει να χρωματισθεί κόκκινο.

Κάθε πυροσβεστήρας πρέπει να διαθέτει χειρολαβή για την άνετη και ασφαλή μεταφορά του. Η χειρολαβή αυτή μπορεί να είναι ξεχωριστό εξάρτημα ή να αποτελεί μέρος της φιάλης του πυροσβεστήρα.

Ο απαραίτητος αναρτήρας του πυρ/ρα πρέπει να εκπληρώνει τις παρακάτω απαιτήσεις:

α. Πρέπει η απομάκρυνση του πυροσβεστήρα από τον αναρτήρα να είναι εύκολα και ο τρόπος απομάκρυνσης εύκολα κατανοητός.

β. Ένας πυροσβεστήρας που δεν συγκρατείται σταθερά από τον αναρτήρα του, δεν πρέπει να πέφτει από αυτά αν του δοθεί μια ηλεκτρική ώθηση που προκαλεί κλίση μέχρι 45°.

Τα στοιχεία που αναφέρονται στους πυροσβεστήρες πρέπει να δίνουν όλες τις ενδείξεις ήτοι:

ΤΟ ΜΕΡΟΣ (1) ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ:

α. Την λέξη "ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ".

β. Τον τύπο του πυροσβεστήρα και την ονομαστική του γόμωση.

γ. Την κατασκευαστική ικανότητα.

ΤΟ ΜΕΡΟΣ (2) ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ:

α. Τον τρόπο χειρισμού με σκίτσα.

β. Σκίτσα που παριστάνουν τις κατηγορίες πυρκαγιών για τις οποίες είναι κατάλληλος (Α), (Β), (Γ), (Ε).

ΤΟ ΜΕΡΟΣ (3) ΣΧΕΤΙΖΕΤΑΙ:

Με τους διάφορους περιορισμούς ή κινδύνους από την χρήση, στην τοξικότητα και στον κίνδυνο από ηλεκτρισμό.

ΤΟ ΜΕΡΟΣ (4) ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ:

α. Οδηγίες επαναπλήρωσης.

- β. Οδηγίες περιοδικού ελέγχου.
- γ. Προσδιορισμό του πυροσβεστικού τύπου.
- δ. Τον χαρακτηρισμό του προωθητικού υλικού.
- ε. Τον αριθμό της έγκρισης.
- στ. Τον προσδιορισμό του μοντέλου.
- ζ. Τα θερμοκρασιακά όρια.
- η. Την προειδοποίηση για τον κίνδυνο παγώματος (εάν απαιτείται).

ΤΟ ΜΕΡΟΣ (5) ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ:

- α. Όνομα και διεύθυνση του υπεύθυνου για τον Πυροσβεστήρα.
- β. Το έτος κατασκευής.
- γ. Σύστημα αρίθμησης των ημερομηνιών αναγόμωσης.

Τέλος οι πυροσβεστήρες θα συνοδεύονται και με βεβαίωση ότι η κατασκευή τους είναι σύμφωνος με τα εθνικά Ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ/ΕΝ-3,1-3,2-3,4-3,5.).

6.1.7 Δεξαμενή νερού πυρασφαλείας

Η δεξαμενή νερού θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα στη θέση που φαίνεται στα σχέδια και θα έχει τις διαστάσεις που καθορίζονται σ' αυτά. Μετά την κατασκευή του σκυροδέματος η δεξαμενή θα επιχρισθεί εσωτερικά με ισχυρή τσιμεντοκονία 600Kgr τσιμέντου τουλάχιστον 2,5cm. Η δεξαμενή θα έχει κατάλληλες και στεγανές υποδοχές για την είσοδο των σωλήνων παροχής νερού, αερισμού κλπ, και συγκεκριμένα:

- Στόμιο πλήρωσης Φ1"
- Στόμιο αερισμού Φ2"
- Στόμιο για σιδηροσωλήνα δοκιμής Φ2"
- Στόμιο Φ150 για την σύνδεση του σωλήνα αναρρόφησης του πυροσβεστικού συγκροτήματος
- Ένα στόμιο Φ1" για την σύνδεση του σωλήνα με τους ρυθμιστές στάθμης νερού
- Μία ανθρωποθυρίδα επίσκεψης με διπλό χυτοσιδερένιο, στεγανό κάλυμμα, διαστάσεων 70X70cm, που θα οριζοντιωθεί ακριβώς στην τελική στάθμη του δαπέδου

• Εντοιχισμένα μεταλλικά σκαλοπάτια στην κάθοδο μέσα στην δεξαμενή από την ανθρωποθυρίδα, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα στόμια θα ενσωματωθούν στα τοιχώματα της δεξαμενής κατά την διάρκειας της κατασκευής της, τα στόμια θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή και θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζες για τη σύνδεση τους προς τα δίκτυα σωληνώσεων. Το στόμιο αερισμού θα καταλήγει σε καμπύλη 180 μοιρών και θα έχει στην είσοδο του προστατευτικό μεταλλικό πλέγμα. Στην σωλήνωση κάθε στομίου θα συγκολληθεί φλάντζα μεγάλης επιφάνειας, από λαμαρίνα πάχους 10mm, που θα ενσωματωθεί κατά την κατασκευή της δεξαμενής περί το μέσο του πάχους του τοιχώματός της.

Όλα τα στόμια, η ανθρωποθυρίδα και γενικά κάθε μεταλλική κατασκευή μετά την κατασκευή τους και πριν την τοποθέτησή τους θα υποστούν ισχυρό γαλβάνισμα σε θερμό λουτρό.

Η δεξαμενή θα εφοδιαστεί:

- Με μία ηλεκτρική δικλείδα δύο θέσεων "ανοικτού-κλειστού" Φ 1 1/2".
- Με τρεις ηλεκτρικούς ρυθμιστές της στάθμης νερού, τοποθετημένους σε σωλήνα Φ1" που συνδέεται με τη δεξαμενή πλησίον του πυθμένα με βάνα.

Η λειτουργία του όλου συστήματος θα είναι η ακόλουθη:

Κατά την κάθοδο της στάθμης νερού της δεξαμενής ο ένας ηλεκτρικός διακόπτης δίνει εντολή στην ηλεκτρική δικλείδα να ανοίξει και να τροφοδοτήσει με νερό τη δεξαμενή. Κατά την άνοδο της στάθμης του νερού της δεξαμενής ο ηλεκτρικός διακόπτης δίνει εντολή στην ηλεκτρική δικλείδα να κλείσει και να διακόψει την παροχή νερού προς την δεξαμενή. Ο τρίτος ηλεκτρικός διακόπτης σταματά τη λειτουργία των αντλιών πυρόσβεσης όταν η στάθμη του νερού της δεξαμενής είναι πολύ χαμηλή, ώστε να μην δουλέψουν χωρίς νερό.

Η γραμμή παροχής νερού από το δίκτυο, θα έχει βαλβίδα απομονώσεως, ηλεκτροκίνητη βαλβίδα πληρώσεως πίεσεως λειτουργίας 16 at και διαφορετικής πίεσεως 10 at καθώς και βαλβίδα στην παράκαμψη της γραμμής πληρώσεως για τη δυνατότητα παροχής νερού σε περίπτωση βλάβης της βαλβίδας πληρώσεως.

6.1.8 Αναλογικός διευθυνσιοδοτημένος πίνακας πυρανίχνευσης

6.1.8.1. Γενικά

Ο πίνακας ελέγχου θα είναι κατάλληλος για την εξυπηρέτηση πολυπλεκτικών συστημάτων αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEM). Κάθε συσκευή ανίχνευσης (ανιχνευτής καπνού, θερμικός ανιχνευτής, κομβίο συναγερμού κ.λ.π.) θα έχει τη δική του ταυτότητα (διεύθυνση) και θα αφήνει στον πίνακα (κεντρικό μικροεπεξεργαστή) να αποφασίσει εάν η συγκέντρωση καπνού ή η θερμοκρασία στο χώρο συνιστούν ή όχι μια κατάσταση συναγερμού. Ο κεντρικός μικροεπεξεργαστής θα ελέγχει συνεχώς το όλο σύστημα και θα αποφασίζει για τις εντολές, ανάλογα με τα δεδομένα που βρίσκονται καταχωρημένα στις μνήμες του.

Οι γραμμές ανίχνευσης θα μπορούν να είναι είτε κλειστού είτε ανοικτού τύπου δηλαδή κλάση Α ή Β κατά τους κανονισμούς NFPA. Κάθε γραμμή ανίχνευσης ή κλειστός βρόχος ή ομάδα βρόχων (loops) θα έχουν το δικό τους μικροεπεξεργαστή, που θα συνεργάζεται με τον κεντρικό μικροεπεξεργαστή ο οποίος θα μπορεί να αναλάβει τις βασικές λειτουργίες σε περίπτωση βλάβης της κεντρικής μονάδας. Οι μικροεπεξεργαστές αυτοί θα βρίσκονται στον κεντρικό πίνακα ή σε υποπίνακες, σε διάφορες θέσεις του συστήματος.

Σε κάθε βρόγχο (loop) θα μπορούν να διαταχθούν μέχρι και 198 διευθύνσεις, από τις οποίες οι 99 θα μπορούν να είναι είτε επιτήρησης είτε εντολής. Κάθε κλειστός βρόγχος θα μπορεί να φθάσει μέχρι και τα 2,5 Km μήκος και στο βρόχο αυτό θα μπορούν να τοποθετηθούν κομβία, ανιχνευτές καπνού, θερμικοί ανιχνευτές αναλογικοί διευθυνσιοδοτούμενοι ή μονάδες επιτήρησης διευθυνσιοδοτούμενες, για την προσαρμογή συστημάτων ανίχνευσης με κλασσικούς ανιχνευτές, καθώς επίσης και μονάδες διευθυνσιοδοτούμενες για εντολές (π.χ. για ενεργοποίηση συστημάτων κατάσβεσης) τροφοδοτούμενες από τον κεντρικό πίνακα με ιδιαίτερη γραμμή από αυτή των σημάτων (data) ή τροφοδοτούμενες τοπικά. Στον πίνακα γενικά θα βρίσκεται ο κεντρικός επεξεργαστής, οι μνήμες, (όπου είναι καταχωρημένα όλα τα δεδομένα), η μονάδα τροφοδότησης, όλες οι ενδείξεις και τα χειριστήρια, οι οθόνες απεικόνισης, ο εκτυπωτής κ.λ.π.

Τα δεδομένα που θα είναι καταχωρημένα στις μνήμες του μικροεπεξεργαστή, δεν θα χάνονται ακόμα και σε πλήρη διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδότησης του πίνακα.

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα διαθέτει υποχρεωτικά λογισμικό για σύνδεση σε BMS ώστε να είναι δυνατή η απεικόνιση όλων των χώρων του κτιρίου με τους πυρανιχνευτές που όταν διεγερθούν θα δίνουν απευθείας την θέση του ανιχνευτή που ενεργοποιήθηκε.

6.1.8.2. Βασικά χαρακτηριστικά

Τα βασικά απαιτούμενα χαρακτηριστικά του πίνακα ελέγχου θα είναι τα ακόλουθα:

1. Η πλήρης προσαρμογή των χαρακτηριστικών κάθε εγκατεστημένου ανιχνευτή στις ιδιαίτερες συνθήκες του χώρου που επιτηρεί.

2. Ο συνεχής έλεγχος κάθε μεμονωμένου στοιχείου (ανιχνευτή, κομβίου συναγερμού κ.λ.π.) που θα διασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της λειτουργίας του συστήματος.

3. Οι λειτουργίες του συστήματος θα ελέγχονται από μικροϋπολογιστή που θα ακολουθεί ένα πρόγραμμα που θα έχει εισαχθεί σε μνήμη EPROM με τη βοήθεια του πληκτρολογίου.

Το πρόγραμμα αυτό θα διαμορφωθεί με βάση τις συγκεκριμένες ανάγκες της εγκατάστασης, στο εργοστάσιο κατασκευής ή επί τόπου του έργου και θα επιτυγχάνει:

I. Συνεχή διαδοχική σάρωση, όλων των στοιχείων (βασικών εσωτερικών κυκλωμάτων πίνακα, ανιχνευτών κομβίων συναγερμού κ.λ.π.) με ταχύτητα επικοινωνίας τουλάχιστον 2.400 BAUD. Κάθε απόκλιση από την κανονική κατάσταση θα αναγγέλλεται με κωδικοποιημένη ένδειξη.

II. Ρύθμιση της ευαισθησίας των αναλογικών ανιχνευτών από τον επεξεργαστή μέσω προγράμματος για την προσαρμογή τους στις συνθήκες του χώρου που επιτηρούν (τρία επίπεδα ευαισθησίας).

III. Ρύθμιση της χρονικής καθυστέρησης της αναγγελίας ανίχνευσης φωτιάς, όπου αυτό θα κριθεί αναγκαίο, για την αποφυγή αναίτιων συναγερμών από παροδικές συγκεντρώσεις καπνού, οι οποίες μπορεί να εμφανίζονται με κανονικές συνθήκες σε συγκεκριμένους χώρους λόγω της χρήσης τους (τρία επίπεδα χρονοκαυστέρησης).

IV. Προγραμματισμό των ηχητικών αναγγελιών με κωδικοποιημένη μορφή και επιλογή της αναγγελίας κατά ζώνη.

V. Προγραμματισμό της τηλεμετάδοσης προς την Π.Υπηρεσία με βάση την έκταση της φωτιάς ή τους χώρους όπου ανιχνεύτηκε η φωτιά.

VI. Χρονική εκτύπωση κάθε αναγγελίας (αναγγελία φωτιάς, προσυναγερμού, βλάβης, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτή, σίγηση-επανάταξη, δοκιμές λειτουργίας κ.λ.π.).

VII. Αποκλεισμό της ηχητικής αναγγελίας και της αυτόματης τηλεμετάδοσης κατά ζώνη ανίχνευσης, για την εκτέλεση δοκιμών καλής λειτουργίας των στοιχείων περιοχής και τη συντήρησή τους.

VIII. Σύνδεση με μιμικούς πίνακες, οθόνες, μόνιτορ κ.λ.π. όλων των αναγγελιών.

IX. Προγραμματισμό των αναγγελιών συναγερμού των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών ή μονάδων ώστε να εκτελούν βασικές και διαφορετικές λειτουργίες, όπως λογική διασταυρούμενης εντολής (cross-zoned), για τις κατασβέσεις ζωνών για κοινή ηχητική αναγγελία κ.λ.π.

X. Η σύνδεση των ανιχνευτών των κομβίων κ.λ.π. θα γίνεται μέσω οπλισμένου διπολικού καλωδίου.

6.1.8.3. Ενδείξεις - χειριστήρια.

Οι ενδείξεις του πίνακα και τα χειριστήρια θα είναι τα εξής:

- Γενικό οπτικό σήμα συναγερμού ανίχνευσης φωτιάς με αφεσβενόμενη ένδειξη που θα μεταπίπτει σε συνεχή με την επέμβαση στο διακόπτη σίγησης.

- Ένδειξη ζώνης ανίχνευσης φωτιάς θα είναι ακριβώς όπως η προηγούμενη ένδειξη.

- Οθόνη ένδειξης συναγερμού με τέσσερα κόκκινα φωτεινά ψηφία . Τα δύο πρώτα ψηφία θα είναι ο αριθμός της ζώνης ανίχνευσης και τα δύο δεύτερα ο αριθμός του ανιχνευτή που έχει διεγερθεί. Η οθόνη αυτή θα προβλέπεται αποκλειστικά για τις αναγγελίες συναγερμού.

- Σε περίπτωση πολλαπλών συναγερμών η οθόνη, αν κληθεί από το κατάλληλο χειριστήριο, θα παρουσιάζει τους συναγερμούς διαδοχικά με χρονολογική σειρά. Ο πρώτος αναγγελλόμενος συναγερμός θα ξεχωρίζει στην οθόνη από μια τελεία, που θα εμφανίζεται μεταξύ των δύο πρώτων ψηφίων και των δύο υπολοίπων.

- Οθόνη (υγρών κρυστάλλων) ένδειξης μηνυμάτων.

Στην οθόνη αυτή θα εμφανίζεται σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας η ημερομηνία και η ώρα.

Σε κατάσταση συναγερμού όμως, θα εμφανίζεται, το σύντομο μήνυμα που έχει καταχωρηθεί με προγραμματισμό στο μικροεπεξεργαστή (αριθμός ζώνης κ.λ.π.) ανάλογα με την χρήση της αντίστοιχης διεύθυνσης. Τα μηνύματα αυτά θα είναι “δεμένα” με τις ενδείξεις της πρώτης οθόνης (του συναγερμού) έτσι ώστε, όταν η πρώτη παρουσιάζει διαδοχικά τους συναγερμούς το ίδιο να συμβαίνει και στη δεύτερη οθόνη, με τα καταχωρημένα μηνύματα που τους αντιστοιχούν.

Στην ίδια οθόνη θα εμφανίζονται επίσης όλες οι πληροφορίες κατά τον προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου και όλες οι πληροφορίες για βλάβες. • Ένδειξη αναγγελίας νέου συναγερμού με την φωτεινή δίοδο λυχνία (LED), με την οποία θα αναγγέλλεται ότι και άλλος ή περισσότεροι συναγερμοί έχουν παρουσιασθεί.

- Διακόπτης νέου συναγερμού με τον οποίο επιτυγχάνεται η εμφάνιση στις οθόνες των νέων συναγερμών, όπως έχει εξηγηθεί πιο πάνω. Με τον ίδιο διακόπτη θα επιτυγχάνεται η ίδια διαδικασία σε περίπτωση πολλαπλών βλαβών.

- Διακόπτης σίγησης-επανάληψης και φωτεινή ένδειξη. Ο διακόπτης αυτός θα επιτυγχάνει τη σίγηση των ηχητικών εσωτερικών και εξωτερικών οργάνων. Με την σίγηση των σειρήνων θα ηχεί ένας εσωτερικός βομβητής που δεν είναι δυνατό να σιγήσει παρά μόνο με επανάταξη. Ο ίδιος διακόπτης θα σιγεί και το βομβητή βλάβης. Σε κατάσταση σίγησης θα είναι αναμμένη η αντίστοιχη ενδεικτική λυχνία.

- Διακόπτης εκκένωσης και φωτεινή ένδειξη.

Με το διακόπτη αυτό θα επιτυγχάνεται η γενική ενεργοποίηση των σειρήνων (συνεχής ήχηση).

- Διακόπτης επανάταξης.

Θα θέτει σε κανονική λειτουργία το σύστημα, όταν εκλείψουν όλα τα αίτια συναγερμού ή βλάβης.

- Ένδειξη κανονικής λειτουργίας, με μία πράσινη φωτοεκπέμπουσα δίοδο

Ένδειξη προσυναγερμού με κίτρινη λυχνία LED που θα αναγγέλλει ότι κάποιο ανιχνευτικό στοιχείο πλησιάζει την στάθμη συναγερμού. (Η οθόνη υγρών κρυστάλλων εμφανίζει τη ζώνη και τον κωδικό αριθμό του ανιχνευτή).

- Ένδειξη βλάβης η οποία θα ανάβει όταν κάποια ανωμαλία εμφανισθεί στα ανιχνευτικά όργανα.

- Ένδειξη απομόνωσης ανιχνευτή.

Θα ανάβει όταν απομονωθεί οποιοσδήποτε ανιχνευτής μέσω του πληκτρολογίου.

- Ένδειξη ζώνης υπό δοκιμή.

Κίτρινη λυχνία η οποία θα ανάβει όταν κάποια ζώνη τεθεί σε κατάσταση δοκιμής.

Στην περίπτωση αυτή δεν ηχούν οι σειρήνες.

- Ένδειξη βλάβης μικροεπεξεργαστή με κίτρινη λυχνία.

- Ένδειξη απομόνωσης τηλεμετάδοσης συναγερμού στη Πυροσβεστική

Υπηρεσία.

- Ένδειξη μη απόκρισης στον έλεγχο (ανιχνευτή ή ανιχνευτών).

Όταν ανάψει η ενδεικτική λυχνία σημαίνει πως κάποιος ανιχνευτής ή ομάδα ανιχνευτών έχει χάσει την επαφή του με το σύστημα.

- Ένδειξη βλάβης ηχητικών οργάνων.

Θα ανάβει όταν σε κάποιο από τα κυκλώματα σειρήνων παρουσιασθεί βλάβη.

- Ένδειξη βλάβης τροφοδοτικού.

Θα ανάβει όταν παρουσιασθεί ανωμαλία στο σύστημα τροφοδοσίας.

- Εκτυπωτής.

Οποιαδήποτε κατάσταση του συστήματος θα τυπώνεται στον ενσωματωμένο εκτυπωτή με “ημερομηνία” και “ώρα” (συναγερμός βλάβη, αλλαγή ευαισθησίας ανιχνευτών, προγραμματισμός ζωνών κ.λ.π.).

- Πιεστικός διακόπτης προώθησης εκτυπωτικού χάρτου.

- Πληκτρολόγιο.

Με το πληκτρολόγιο και χρησιμοποιώντας τους ειδικούς κωδικούς προσπέλασης θα επιτυγχάνεται οποιοσδήποτε προγραμματισμός του συστήματος.

- Χειριστήριο διόρθωσης αντίθεσης της οθόνης των υγρών κρυστάλλων.

6.1.8.4. Τεχνικά Χαρακτηριστικά.

Τα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά του πίνακα ελέγχου θα είναι τα ακόλουθα:

-Τύπος πίνακα	Διευθυνσιοδοτούμενος αναλογικός
-Τροφοδότηση	24VDC (20V έως 28VDC)
-Ανιχνευτές σημειακής αναγνώρισης	
ανά βρόγχο	99
-Πλακέτες με διεύθυνση	
ανά βρόγχο	99
-Σύνολο ανιχνευτών	99
-Σύνολο πλακετών ελέγχου	
ή εντολών	99
-Σύνολο συσκευών με διεύθυνση	
σημειακή αναγνώριση	198
-Αριθμός βρόχων (loops)	Όπως αναφέρεται στα σχέδια της μελ.
-Καλώδιο βρόχου (loop)	Διπολικό με θωράκιση
-Μήκος καλωδίου βρόχου	2,5 Km περίπου για διατομή 1,5mm ²

-Χρόνος κύκλου σάρωσης	2,5 δευτερόλεπτα περίπου
-Χρόνος απόκρισης κομβίων συναγερμού 3 sec)	Σύμφωνα με τα BS (λιγότερο των
-Αριθμός ζωνών ανίχνευσης	2 έως 20
-Αριθμός κυκλωμάτων σειρήνων	2 έως 21 (1Α/έκαστο)
-Οθόνη μηνυμάτων Υγρών κρυστάλλων	(16 χαρακτήρων)
- Εκτυπωτής	40 στηλών dot matrix
- Πληκτρολόγιο	16 πλήκτρων, κρουστικού τύπου μεμβράνης
- Κιβώτιο Από χαλυβδόελασμα κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση με πόρτα και κλειδί	

6.1.8.5 Ανιχνευτής διπλής ανίχνευσης καπνού-ιονισμού και φωτοηλεκτρικός σημειακής αναγνώρισης.

Ο ανιχνευτής ιονισμού θα είναι κατασκευασμένος για την ανίχνευση φωτιάς που παράγει ορατό ή και μη ορατό καπνό.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε πολυπλεκτικά συστήματα και μάλιστα αναλογικού διευθυνσιοδοτούμενου τύπου (ANALOGUE ADDRESSABLE SYSTEMS).

Οι ανιχνευτές συνδέονται με 2πολικό καλώδιο σε έναν από τους βρόχους του πίνακα.

Χρησιμοποιούν την αρχή του διπλού θαλάμου ιονισμού για την μέτρηση των προϊόντων της καύσης και στέλνουν στον πίνακα κατόπιν εντολής του πληροφορίες σχετικές με το αναλογικό ύψος των προϊόντων της καύσης.

Ο ανιχνευτής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση στην οροφή και θα διαθέτει βάση η οποία κλειδώνει με περιστροφή.

Ο ανιχνευτής θα έχει την δυνατότητα να προσομοιώνει συνθήκη συναγερμού και να την αναφέρει στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης. Τέτοια συνθήκη θα μπορεί να δημιουργηθεί είτε από τον ίδιο τον ανιχνευτή μέσω της ενεργοποίησης ενός μαγνητικού διακόπτη, είτε από τον πίνακα πυρανίχνευσης.

Οι ανιχνευτές θα είναι εφοδιασμένοι με δεκαδικούς διακόπτες στην κεφαλή τους, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διευθυνσιοδότησή τους. Επίσης θα αποθηκεύουν ένα εσωτερικό κώδικα αναγνώρισης τον οποία θα χρησιμοποιεί ο πίνακας πυρανίχνευσης για την αναγνώριση του τύπου του διακόπτη.

Οι ανιχνευτές θα έχουν δύο LEDs τα οποία θα μπορούν να τεθούν σε αναμμένη κατάσταση από τον πίνακα πυρανίχνευσης δείχνοντας έτσι ότι ο ανιχνευτής ενεργοποιήθηκε. Θα υπάρχει επίσης σύνδεση εξόδου στην βάση του ανιχνευτή για την σύνδεση ενός εξωτερικού απομακρυσμένου LED συναγερμού.

Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα είναι ρυθμιζόμενη από τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης και θα μπορεί να προσαρμοστεί μέσω του συστήματος προγραμματισμού επί τόπου. Μέσω της χρήσης κατάλληλου λογισμικού στον πίνακα πυρανίχνευσης θα υπάρχει η δυνατότητα αντιστάθμισης της απόκρισης του ανιχνευτή λόγω της συγκέντρωσης σκόνης.

Οι ανιχνευτές θα πρέπει να ικανοποιούν την προδιαγραφή NFPA 72E, σχετικά με την ρύθμιση της ευαισθησίας τους.

6.1.8.6. Κομβίο συναγερμού διευθυνσιοδοτούμενο, αναλογικού τύπου.

Το κομβίο συναγερμού θα είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υψηλής αντοχής, κόκκινου χρώματος που δεν συντηρεί την καύση και θα είναι κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση. Το κομβίο θα είναι κατάλληλο για χρήση σε διευθυνσιοδοτούμενο αναλογικό σύστημα ανίχνευσης φωτιάς. Θα φέρει στην πρόσοψη τζάμι επενδεδυμένο με διαφανή πλαστικό υμένα, με την ένδειξη “ΦΩΤΙΑ ΠΙΕΣΤΕ ΕΔΩ”. Με το σπάσιμο του τζαμιού θα ενεργοποιείται το ηλεκτρονικό κύκλωμα και θα αναγγέλλεται στον πίνακα ανίχνευσης φωτιάς. Το κομβίο θα συνδέεται με δύο καλώδια στον βρόγχο σήμανσης. Ο σταθμός αναγγελίας σε επικοινωνία με τον πίνακα στέλνει δεδομένα που αντιπροσωπεύουν την κατάσταση του χειροκίνητου διακόπτη. Ο σταθμός αναγγελίας περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητας που ο πίνακας χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής. Υπάρχει λυχνία LED που αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και φανερώνει ότι ο σταθμός αγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα. Όταν έχει ανιχνευθεί συναγερμός από τον πίνακα τότε το LED ανάβει συνεχώς στο σταθμό αναγγελίας. Ο σταθμός διαθέτει κλειδί επανάταξης που είναι το ίδιο με το κλειδί του πίνακα πυρανίχνευσης.

6.1.8.7. Μονάδα Επιτήρησης (Monitor Module) στα fire damper

Η μονάδα επιτήρησης χρησιμοποιείται για να συνδέονται ελεγχόμενες ζώνες συμβατικών συσκευών (συσκευές με ανοικτή επαφή περιλαμβανομένων και ανιχνευτών καπνού με τέσσερα καλώδια) στο βρόχο του συστήματος. Ο μηχανισμός ελέγχου τοποθετείται σε τετράγωνο κουτί 4”. Η μονάδα περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητας που ο πίνακας χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής. Υπάρχει λυχνία LED που αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και φανερώνει ότι ο σταθμός αγγελίας λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

6.1.8.8. Μονάδα επιτήρησης και εντολής (Control Module) στους ανεμοσθηεσ

Η ανωτέρω μονάδα συνδέεται με συμβατικά κυκλώματα συσκευών αναγγελίας 24Vdc (ηχητική / οπτική ένδειξη) και η εντολή δίνεται από το βρόχο σύνδεσης. Η μονάδα τοποθετείται σε ηλεκτρολογικό κουτί τετράγωνο 4”. Η μονάδα μπορεί να συνδεθεί και σαν ένας ηλεκτρονόμος. Η ισχύς για το πηνίο του μπορεί να δοθεί από τον βρόγχο σήμανσης για την μείωση της απαιτούμενης καλωδίωσης. Η ισχύς για τις ηχητικές/οπτικές ενδείξεις δίνεται από ένα ξεχωριστό βρόγχο από τον κεντρικό πίνακα ή από την τοπική ελεγχόμενη πηγή ισχύος. Η μονάδα περιέχει περιστρεφόμενους δεκαδικούς διακόπτες για την τοποθέτηση εσωτερικού κωδικού ταυτότητας που ο πίνακας χρησιμοποιεί για να αναγνωρίσει τον τύπο της συσκευής. Υπάρχει λυχνία LED που αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και φανερώνει ότι η μονάδα λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

6.1.8.9. Μονάδα απομόνωσης

Η μονάδα απομόνωσης βραχυκυκλώματος θα χρησιμοποιείται για την απομόνωση βραχυκυκλώματος στο βρόχο σημάτων περιορίζοντας τον αριθμό των μηχανισμών (modules) ή ανιχνευτών που αδρανοποιούνται από βραχυκύκλωμα γραμμής. Σε περίπτωση βραχυκυκλώματος η μονάδα αυτομάτως θα ανοίγει το κύκλωμα του βρόγχου σήμανσης. Όταν το βραχυκύκλωμα

αποκατασταθεί η μονάδα απομόνωσης αυτομάτως θα επανασυνδέσει το απομονωμένο τμήμα. Ο μηχανισμός απομόνωσης δεν απαιτεί κωδικό ταυτότητας αν και κάθε ένας περιορίζει ηλεκτρικά την χωρητικότητα του βρόγχου ανάχνευσης κατά δύο κωδικούς ταυτότητας. Η μονάδα τοποθετείται σε ηλεκτρολογικό κουτί τετράγωνο 4" και υπάρχει λυχνία LED που αφεσβήνει σε κανονικές συνθήκες ηρεμίας και φανερώνει ότι η μονάδα λειτουργεί και βρίσκεται σε επικοινωνία με τον πίνακα.

6.1.8.10. Καλώδιο

Θα είναι τετραπολικό θωρακισμένο, διατομής 1,5 mm². Ο οπλισμός του καλωδίου θα γειωθεί στην έξοδο και είσοδο του πίνακα μόνο. Η τελική επιλογή της διατομής θα γίνει με βάση το συνολικό μήκος του καλωδίου και τους περιορισμούς του κατασκευαστικού οίκου ως προς την συνολική ωμική αντίσταση και χωρητικότητα.

6.1.9 Φωτισμός Ασφαλείας

Ο φωτισμός ασφαλείας υλοποιείται με φωτιστικά σώματα ασφαλείας με λαμπτήρα φθορισμού 6W/300 lumens τα οποία είναι συνεχούς λειτουργίας. Κάθε φωτιστικό σώμα θα έχει μπαταρίες Ni-Cd οι οποίες θα επαρκούν για πλήρη απόδοση της φωτεινής ροής επί 1.5 h. Ανάλογα με την θέση του φωτιστικού σώματος ασφαλείας θα υπάρχει σ' αυτό η κατάλληλη σήμανση (έξοδος κτλ).

6.1.10.Φραγμοί πυρός

Φραγμοί πυρός - Γενικές πληροφορίες

Σε διάφορες περιπτώσεις έχει διαπιστωθεί ότι, άσχετα με την αιτία έναρξης της πυρκαϊάς, η εξάπλωσή της από χώρο σε χώρο, πραγματοποιείται ή διευκολύνεται μέσω των οχετών, σιηράγγων οδεύσεων καλωδίων, αεραγωγών κλπ.

Οι παραπάνω αναφερόμενες οδεύσεις καλωδίων και σωλήνων και τα συναφή ανοίγματα διέλευσής τους, διευκολύνουν σε σύντομο χρόνο την εξάπλωση καυσαερίων και καπνών, ακόμα και σε χώρους όπου δεν έχει προσεγγίσει ακόμα η πυρκαϊά.

Έτσι δημιουργείται σύγχυση και δυσκολεύεται η σωστή αναγνώριση της θέσεως της εστίας πυρκαϊάς και κατά συνέπεια και η κατάσβεσή της.

Για την αντιμετώπιση περιπτώσεων όπως οι παραπάνω, έχουν αναπτυχθεί μέθοδοι κατασκευής ειδικών φραγμών, για την διακοπή ή έστω την σοβαρά καθυστέρηση της εξάπλωσης της φωτιάς.

Οι φραγμοί κατασκευάζονται από υλικά πυράντοχα και τοποθετούνται σε επίκαιρες θέσεις για την μην εξάπλωση της φωτιάς.

Φραγμοί φωτιάς θα τοποθετηθούν:

1. Κατά την δίοδο / είσοδο καλωδίων από χώρο σε χώρο.
2. Σε κάθε είδους μορφής και προορισμού ανοίγματα δαπέδου τοίχου μεταξύ χώρων.

Οι φραγμοί φωτιάς γενικά πρέπει να είναι τέτοιοι που να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα και χωρίς τραυματισμό ή άλλη ζημιά των καλωδίων ή των σωληνώσεων που προστατεύουν, ώστε να μπορεί να πραγματοποιείται μία ενδεχόμενη αντικατάσταση ή προσθήκη.

Στα κατασκευαστικά σχέδια, τα οποία θα υποβληθούν από τον εργολάβο στην επιχείρηση για έγκριση, θα φαίνονται οι θέσεις των απαιτούμενων φραγμών φωτιάς, καθώς και όλες οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες των.

Η αντοχή του φραγμού σε φωτιά, όπως ορίζεται στα πρότυπα ISO 834, DIN 4102, BS 478 ή παρόμοιο, πρέπει να είναι τουλάχιστον 60 λεπτά ή όπως άλλως αναφέρεται στα σχέδια. Ο τρόπος και τα υλικά κατασκευής του φραγμού πρέπει να έχουν ελεγχθεί και εγκριθεί από επίσημο εργαστήριο δοκιμών. Η αντοχή του φραγμού σε φωτιά πρέπει να βεβαιώνεται από επίσημο πιστοποιητικό.

Κατασκευή πυροφραγμάτων

Ενδεικτικά αναφέρουμε ένα τρόπο κατασκευής πυροφραγμάτων όπου χρησιμοποιείται το υλικό FLAMMASTIK της χημικής εταιρείας GRUENAU. Ο τρόπος αυτός είναι ενδεικτικός, ο Εργολάβος έχει το δικαίωμα να χρησιμοποιήσει άλλο τρόπο και υλικά αφού υποβάλλει σχετική αίτηση και λάβει τη σχετική έγκριση από την Επιχείρηση.

Υλικά

FLAMMASTIK A, υλικό επικάλυψης, επιβραδυντικό της φωτιάς.

FLAMMASTIK K, μαστίχη, επιβραδυντική της φωτιάς.

Πλάκες ορυκτοβάμβακα, πάχους τουλάχιστον 5 cm, πυκνότητας τουλάχιστον 120 Kgr/m².

Κατασκευή

Οι πλάκες ορυκτοβάμβακα κόβονται έτσι ώστε να φράσσονται όλα τα ανοίγματα μεταξύ τοίχων και καλωδίων, σωλήνων, αγωγών κλπ. Οι πλάκες πρέπει να προσαρμόζονται σφιχτά και να παραμένουν στη θέση τους χωρίς άλλα υποστηρίγματα.

Πριν από την τοποθέτηση των πλακών, οι επιφάνειες των τοίχων, καλωδίων, σωλήνων κλπ. όπου θα εφάπτονται οι πλάκες, καθώς και τα σόκορα των πλακών επικαλύπτονται με FLAM A.

Μετά την τοποθέτηση των πλακών σφραγίζονται οι αρμοί μεταξύ τοίχου και πλακών, πλακών και καλωδίων, σωλήνων κλπ. και των διαφόρων τμημάτων των πλακών μεταξύ τους με FLAM. A ή K.

Μικρότερα ανοίγματα γεμίζονται προηγουμένως με άμορφο ορυκτοβάμβακα.

Όταν τα ανοίγματα στα δομικά στοιχεία είναι μεγαλύτερα από τις διαστάσεις της πλάκας ορυκτοβάμβακα (100X50 cm), στις ενώσεις των πλακών τοποθετούνται μεταλλικά υποστηρίγματα (σίδηρος T ή παρόμοια).

Επικαλύπτονται και οι δύο πλευρές του πυροφραγμού με FLAMMASTIK A (3 kg/m², πάχος υγρής στρώσης 3 mm).

Όλα τα καλώδια επικαλύπτονται σε μήκος 50 cm και από δύο πλευρές του πυροφραγμού, με FLAMMASTIK A (7kg/mm² πάχος υγρής στρώσης τουλάχιστον 5 mm). Οι σωλήνες επικαλύπτονται με FLAMMASTIK A σε μήκος 25 cm, και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού και στην συνέχεια περιβάλλονται με κοχύλια ορυκτοβάμβακα πάχους 5 cm επικαλυμμένα με FLAMMASTIK A.

Αντοχή στη φωτιά

Για αντοχή μέχρι 90 λεπτά τοποθετείται μια πλάκα ορυκτοβάμβακα.

Για αντοχή μέχρι 180 λεπτά τοποθετούνται δύο πλάκες ορυκτοβάμβακα σε απόσταση περίπου 6 cm η μία από την άλλη.

Γενικά

Ο κατασκευαστής φροντίζει ώστε τα άκρα των επιφανειών που έχουν επικαλυφθεί να είναι ευθείες γραμμές.

Ο κατασκευαστής φροντίζει ώστε να προφυλαχθούν από τον ψεκασμό με FLAMMASTIK γειτονικές επιφάνειες, μηχανήματα κλπ.

Οι επικαλυμμένες επιφάνειες πρέπει να είναι στρωτές και ομοιογενείς. Δεν πρέπει να φαίνονται γυμνά σημεία ορυκτοβάμβακα, καλωδίων κλπ.

Χρόνος στεγνώματος FLAMMASTIK :

(Θερμοκρασία περιβάλλοντος 20oC - σχετική υγρασία 65%

πάχος επικαλ.	στεγνό στην αφή	τελείως στεγνό
5 mm	20 ώρες	48 ώρες
3 mm	10 ώρες	24 ώρες

7 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ

Στο κτίριο θα εγκατασταθεί υδραυλικός ανελκυστήρας τύπου MRL χωρίς μηχανοστάσιο. Ο ανελκυστήρας θα είναι τεσσάρων στάσεων κατάλληλος για AMEA και θα τηρούν όλες τις απαιτούμενες από τον νόμο προδιαγραφές.

7.1. Παροχές κανονισμοί

Στο κτίριο θα τοποθετηθούν ανελκυστήρες, όπως προβλέπεται στις μελέτες αρχιτεκτονικών. Ο θάλαμος θα είναι πολυτελούς κατασκευής και οι πόρτες θα είναι αυτόματες τηλεσκοπικές, ενώ τα υπόλοιπα μέρη αυτού θα είναι από INOX. Η εταιρία κατασκευής αυτού θα διαθέτει ISO 9001:2000 ή μεταγενέστερο και όλα τα μέρη του ανελκυστήρα θα φέρουν σήμανση CE (σε όποια τμήματα του ανελκυστήρα απαιτείται βάσει της ευρωπαϊκής οδηγίας).

Κατά τη σύνταξη της μελέτης τηρήθηκαν οι αντίστοιχοι κανονισμοί για την εγκατάσταση και λειτουργία ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων και ειδικότερα οι Αποφ-3899/253/Φ.9.2/02 "Ανελκυστήρες, εγκατάσταση, λειτουργία, συντήρηση και Ασφάλεια" (ΦΕΚ 291/Β/8-3-02) και Αποφ-Φ.9.2/32803/1308/97 "Κατασκευή και λειτουργία Ανελκυστήρων" (ΦΕΚ 815/Β/11-9-97) καθώς και τα πρότυπα "ΕΛΟΤ EN 81.2: Κανόνες ασφάλειας για την κατασκευή και εγκατάσταση ανελκυστήρων προσώπων και φορτίων μέρος 2 : ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ".

Η κατασκευή του ανελκυστήρα θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 81.70.

7.2. Έμβολο

Το έμβολο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ενισχυμένου τοιχώματος, για αντοχή στις διάφορες καταπονήσεις που δέχεται καθώς επίσης και στη πίεση του λαδιού. Θα είναι τορνιρισμένο και ρεκτιφιρισμένο, παρουσιάζει απόλυτα λεία επιφάνεια, για την καλή λειτουργία των στεγανοποιητικών στοιχείων καθώς και εκείνων της έδρασης (κουζινέτων). Εναλλακτικά θα χρησιμοποιούνται και συμπαγείς άξονες αντί χαλυβδοσωλήνα, για υψηλότερες αντοχές με μικρότερες διατομές.

7.3. Κύλινδρος

Ο κύλινδρος θα είναι και αυτός κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής ικανού πάχους για την αντοχή σε πίεση και στις λοιπές συνθήκες λειτουργίας. Το κάτω άκρο του εμβόλου θα είναι ταπωμένο με σιδηρά φλάντζα και θα έχει συγκολλημένο σιδερένιο δακτύλιο για να μην είναι δυνατή η έξοδος του από τον κύλινδρο.

Το κάτω άκρο του κυλίνδρου θα είναι κλειστό με σιδερένια φλάντζα και θα έχει προσαρμοσμένη κωνική προεξοχή για το σωστό κεντράρισμα του εμβόλου μέσα στον κύλινδρο. Στο πάνω άκρο του κυλίνδρου θα είναι προσαρμοσμένη δια κοχλιώσεως η κεφαλή η οποία θα φέρει 2 δακτυλίους οδηγίσεως για το έμβολο. Η στεγανότητα θα επιτυγχάνεται με μια τσιμούχα υψηλής πίεσης, η δε είσοδος ξένων σωμάτων κατά την επιστροφή του εμβόλου θα εμποδίζεται με ξέστρο.

Στο πάνω μέρος του κυλίνδρου θα υπάρχει ένας εξαεριστήρας για περιοδική εξαέρωση και επιπλέον για τη συλλογή του λαδιού που θα στραγγίζεται από την επιφάνεια του εμβόλου κατά την κάθοδο του η διαφεύγει από τους δακτυλίους στεγανότητας, θα υπάρχει ειδική λεκάνη περισυλλογής λαδιού. Το συλλεγόμενο λάδι με πλαστική σωλήνα θα οδηγείται στη δεξαμενή λαδιού στο σημείο τροφοδοσίας του κυλίνδρου, που είναι ταυτοχρόνως η είσοδος και η έξοδος λαδιού σε περίπτωση

υπερτάχυνσης του θαλάμου κατά την κάθοδο, π.χ. διαρροές στο σωλήνα τροφοδοσίας η και θραύση. Μεταξύ κυλίνδρου και εμβόλου θα υπάρχει αρκετό διάκενο για την άνετη ροή του λαδιού.

Οι προδιαγραφές του υλικού του κυλίνδρου θα είναι όμοιες με του εμβόλου. Εσωτερικά αυτός θα είναι καθαρισμένος αλλά όχι τερνιρισμένος η ρεκτιφιαρισμένος.

7.4. Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

Ο Γενικός Πίνακας κινήσεως θα τοποθετηθεί στο μηχανοστάσιο κοντά στην είσοδο και θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

Ο πίνακας φωτισμού θα τοποθετηθεί δίπλα στον Γενικό Πίνακα με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Θα έχει μετασχηματιστή 220/42 για τον φωτισμό του θαλάμου. Ο πίνακας χειρισμού θα τοποθετηθεί σε κλειστό μεταλλικό κιβώτιο και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα. Τα χειριστήρια θα έχουν τις κατάλληλες επαφές και όλες τις απαιτούμενες φωτεινές ενδείξεις.

7.5 Θύρες

Το πλάτος κάθε θύρας θα συμφωνεί με τις νέες διατάξεις του Γ.Ο.Κ. ώστε να μεταφέρονται και ανάπηροι με τα αμαξίδια τους. Το ανοιγοκλείσιμο των θυρών θα είναι αυτόματο. Οι κάσσες των θυρών θα είναι από μεταλλικά στραντζαριστά. Τα φύλλα των θυρών θα είναι από inox κατάλληλα ενισχυμένα εσωτερικά με νεύρα και με διαμορφωμένο άνοιγμα, καλυμμένα με ανθεκτικό οπλισμένο τζάμι, ώστε να γίνεται ορατό το εσωτερικό του θαλάμου. Θα δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την εξωτερική επένδυση των θυρών του ανελκυστήρα που θα συμφωνηθεί για κάθε κτίριο με τον επιβλέποντα αρχιτέκτονα (μορφή, βαφή κ.λ.π.).

7.6 Θαλαμίσκος

Το πλαίσιο αναρτήσεως του θαλαμίσκου θα είναι πλήρες, με τις απαραίτητες συσκευές ασφαλείας και με φρένο τετραπλής ενέργειας.

Ο θάλαμος θα είναι πολυτελούς κατασκευής και οι πόρτες θα είναι αυτόματες τηλεσκοπικές, ενώ τα υπόλοιπα μέρη αυτού θα είναι από inox. Στο δάπεδο θα προβλεφθεί ειδικός μηχανισμός για την παράλληλη μετατόπισή του. Ο θαλαμίσκος θα διαθέτει άπλετο φωτισμό οροφής και ψευδοροφή. Εσωτερικά θα φέρει εξαεριστήρα 42V, αθόρυβο, επιτυγχάνοντα δύο ανανεώσεις αέρα τουλάχιστο κατά μία πλήρη διαδρομή. Ο θαλαμίσκος θα έχει σύστημα ελέγχου υπερφορτίσεως το οποίο θα διακόπτει το κύκλωμα χειρισμού για υπέρβαση του φορτίου κατά 5%. Στην στέγη του θαλαμίσκου θα υπάρχει ρευματοδότης 42V, προστατευτικό μεταλλικό περίφραγμα ύψους 5cm περίπου και πλήρες χειριστήριο κινήσεως για την συντήρηση.

7.7. Έλεγχος συντήρηση

Ο έλεγχος και οι δοκιμές παραλαβής θα γίνουν από αρμόδια πρόσωπα (ΕΛΟΤ EN81.1 παράγραφος 16.1). Ο ανελκυστήρας θα υπόκειται σε τακτικό έλεγχο και συντήρηση από εξουσιοδοτημένο άτομο, σύμφωνα με τους κανονισμούς (ΒΔ. 37/23.12.65 άρθρα 20, 26, ΕΛΟΤ EN 81.1 Παράρτημα Ε. α). Οποιοσδήποτε μετατροπές που θα γίνονται μετά την παράδοση του ανελκυστήρα πρέπει να μελετώνται, αποφασίζονται και κατασκευάζονται μόνο από αρμόδια πρόσωπα και να αναγράφονται στο τεχνικό μέρος του μητρώου η του φακέλου του ανελκυστήρα (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγ. Ε.2).

Θα πρέπει υποχρεωτικά να υπάρχει μητρώο που ενημερώνεται συνέχεια και θα περιέχει τεχνικά και χρονολογικά στοιχεία για όλες τις διαδικασίες τοποθέτησης ή αντικατάστασης στοιχείων του ανελκυστήρα. (ΕΛΟΤ EN 81.1 παραγρ. 16.2.)

8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚ/ΣΗΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΩΝ

8.1. Γενικά

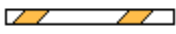
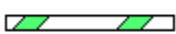
Γενική Περιγραφή

Το ενσύρματο δίκτυο του κτιρίου ουσιαστικά είναι μόνο οριζόντιο

8.1.1 Οριζόντια Καλωδίωση

Η οριζόντια καλωδίωση αποτελείται από το τμήμα του δικτύου το οποίο εκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή πρίζα της θέσης εργασίας μέχρι τον τοπικό κατανεμητή. Κάθε γραφείο, εργαστήριο, αίθουσα διδασκαλίας ή κοιτών διαθέτει τουλάχιστον μία διπλή πρίζα εξυπηρέτησης φωνής/δεδομένων και από μία τουλάχιστον πρίζα δεδομένων κατανεμημένη ανά θέση εργασίας, όπως προκύπτει από τα σχέδια.

Το σχήμα τερματισμού που ακολουθείται είναι το TIA 568B:

1	Άσπρο/Πορτοκαλί	
2	Πορτοκαλί	
3	Άσπρο/Πράσινο	
4	Μπλέ	
5	Άσπρο/Μπλέ	
6	Πράσινο	
7	Άσπρο/Καφέ	
8	Καφέ	

8.1.2 Καλώδια

α) Για την οριζόντια καλωδίωση χρησιμοποιείται καλώδιο χαλκού 4 συνεστραμμένων ζευγών UTP 100 Ohm, 24 AWG, Κατηγορίας 6 (Category 6) EIA/TIA - 568 Certified, για το δίκτυο δεδομένων και φωνής.

Κάθε καλώδιο έχει στον εξωτερικό μανδύα του τυπωμένα τα παρακάτω στοιχεία:

- α) Κατασκευαστικό Οίκο
- β) Κατηγορία Καλωδίου
- γ) Τύπο Καλωδίου
- δ) Μήκος σε μέτρα (m)
- ε) Οργανισμό Πιστοποίησης

8.2. Πρότυπα

Το καλωδιακό σύστημα του κτιρίου θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το πρότυπο EIA/TIA 568B που οριστικοποιήθηκε το 1991 από την Electronic Industries Association.

Με τη χρήση αυτού του προτύπου στην κατασκευή των τηλεπικοινωνιακών δικτύων ενός κτιρίου, καθίσταται δυνατό να συνδεθεί οποιαδήποτε τερματική συσκευή (τηλέφωνο, ηλεκτρονικός υπολογιστής κ.λπ.), σε οποιαδήποτε τηλεπικοινωνιακή απόληξη (πρίζα), χωρίς την ανάγκη ειδικών διασυνδέσεων, με αποτέλεσμα να είναι δυνατή η αλλαγή των συσκευών, των θέσεων τους αλλά και της διαμόρφωσης του εργασιακού χώρου, ανάλογα με τις ανάγκες των χρηστών. Γίνεται επίσης δυνατή η πλήρης διασύνδεση και συνεργασία διαφορετικών συστημάτων υπολογιστών, τηλεφωνίας ή και άλλων, διαμέσου του ίδιου καλωδιακού δικτύου που πλέον αποτελεί δομικό στοιχείο του κτιρίου.

Μέσω του προτύπου EIA/TIA 568B, το καλωδιακό σύστημα ενός κτιρίου χωρίζεται σε δύο υποτμήματα, το οριζόντιο και το κάθετο δίκτυο. Το οριζόντιο δίκτυο (horizontal wiring) αφορά στην καλωδίωση κάθε ενός από τους ορόφους των τμημάτων του κτιρίου και αποτελείται από τις τηλεπικοινωνιακές απολήξεις, το καλώδιο και τους τερματικούς του, καθώς και τον κατανεμητή του κάθε ορόφου. Το κάθετο δίκτυο (backbone wiring) αφορά στη διασύνδεση των ορόφων του κάθε κτιρίου μεταξύ τους καθώς και με τον έξω κόσμο. Αποτελείται από το καλώδιο και τους τερματισμούς του, τους κεντρικούς κατανεμητές ορόφων, τον κατανεμητή κτιρίου, τα δωμάτια εξοπλισμού και τα σημεία εισόδου και εξόδου του δικτύου από το κτίριο.

8.3 Οριζόντια Καλωδίωση

Κάθε θέση εργασίας εξυπηρετείται από μία διπλή πρίζα. Σε κάθε πρίζα τερματίζουν δύο καλώδια τεσσάρων συνεστραμμένων ζευγών UTP 100 Ohm, 24 AWG, κατηγορίας 6, με ανθεκτική προστατευτική επένδυση από PVC. Οι οκτώ (8) αγωγοί των καλωδίων είναι χάλκινοι μονόκλωνοι. Τα καλώδια αυτά καταλήγουν στον τοπικό κατανεμητή (Local Telecommunication Closet) όπου γίνεται η διαχείριση του δικτύου. Το μέγιστο μήκος των καλωδίων του οριζοντίου δικτύου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα ενενήντα (90) m.

Η χρήση του ανωτέρω καλωδίου UTP προτείνεται γιατί υποστηρίζεται από το πρότυπο EIA/TIA 568B και ενδείκνυται στις περιπτώσεις όπου η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (έως 100 Mbps). Επιπλέον, επιτρέπει την μεταφορά οποιουδήποτε συνδυασμού σημάτων μεταξύ τετράδων ζευγών.

Τέλος, η τοπολογία του οριζοντίου δικτύου είναι τύπου δένδρου με ρίζα τον κατανεμητή και απολήξεις τις πρίζες. Όλα τα καλώδια χαλκού τερματίζονται στους κατανεμητές πλήρως ως προς και τα τέσσερα ζεύγη τους και σύμφωνα με την TIA 568B (pin/pair assignment). Η περιοχή εργασίας (working area) εκτείνεται από την τηλεπικοινωνιακή πρίζα του οριζοντίου δικτύου μέχρι τον σταθμό, δηλαδή το τερματικό φωνής ή δεδομένων. Οι τηλεπικοινωνιακές απολήξεις είναι τύπου RJ 45. Ο τύπος RJ 45 συνιστάται από το πρότυπο EIA/TIA 568A και 568B.

Για τη σύνδεση των σταθμών εργασίας, χρησιμοποιούνται εύκαμπτα καλώδια μήκους μέχρι τριών (3) ή τεσσάρων (4) μέτρων με βύσμα RJ45, οχτώ (8) ακροδεκτών και στα δύο άκρα αυτού.

8.4. Καλώδια Μικτονόμησης

Οι μικτονομήσεις όλων των καμπίνων χαλκού, UTP, γίνονται μέσω τυποποιημένων patch cords (όχι ιδιοκατασκευές).

Το μήκος των καμπίνων κτιρίων είναι 2.5 m, ενώ των καμπίνων ορόφων 1.5 m.

Τα patch cord έχουν στα δύο άκρα τους βύσματα RJ 45, οκτώ (8) ακροδεκτών.

Η μικτονόμηση (διασύνδεση των διαφορετικών πεδίων εντός των καμπίνων) γίνεται χωρίς χρήση ιδιαίτερων εργαλείων.

Παρέχονται καλώδια μικτονόμησης FIBER PATCH CORDS για την πλήρη κάλυψη των αναγκών μικτονόμησης της οπτικής ίνας.

8.5. Τηλεπικοινωνιακή Πρίζα

Η τηλεπικοινωνιακή πρίζα (Telecommunication Outlet) είναι η κατάληξη του οριζοντίου δικτύου στην περιοχή εργασίας πάνω στην οποία συνδέεται ο τερματικός εξοπλισμός. Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές και οι αγωγοί τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.

Τα χαρακτηριστικά της είναι:

- 1) Πρίζα διπλή επίτοιχη, οκτώ (8) επαφών (8 pins - RJ45), κατά ISO 8877 EIA/TIA-568.
- 2) Κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) κατά ISO 8877.
- 3) Δυνατότητα διέλευσης υψίσυχνου σήματος 100 MHZ.
- 4) Δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λπ.
- 5) Με μία σειρά από παρελκόμενα όπως πλαστικά σήματα διαφόρων χρωμάτων για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.
- 6) Δυνατότητα προσαρμογής ST type Fiber optic Connectors.
- 7) Παρέχει την δυνατότητα απεγκατάστασης, επιθεώρησης και αποκατάστασης των συνδέσεων από το μπροστινό μέρος.
- 8) Τα καλώδια είναι στερεωμένα στο πίσω μέρος του coupler με organizers.
- 9) Παρέχει δυνατότητα για προστατευτικά καπάκια με αυτόματη επαναφορά σε κάθε υποδοχή.

8.6. Τηλεπικοινωνιακές Καμπίνες

Χωροθέτηση

Η τοποθέτηση των τηλεπικοινωνιακών καμπίνων που είναι σύμφωνη με το πρότυπο EIA/TIA 568 έχει ως εξής:

- 1) Είναι τοποθετημένη μία (1) καμπίνα κτιρίου στην Α στάθμη.

Χαρακτηριστικά

8.6.1 Rack κτηρίου

- 1) Χαλύβδινο, βαμμένο με ανωδείωση.
- 2) Πάχος 2 mm.
- 3) Περιθώριο 10 cm μεταξύ των τοιχωμάτων και των εξαρτημάτων που τοποθετούνται εντός των rack.
- 4) Προστασία IP 55.
- 5) Επιδαπέδια στήριξη.
- 6) Παροχή γείωσης μέσω αγωγού γείωσης 12 AWG εντός του rack.
- 7) Με αποσπώμενα τοιχώματα που ασφαλίζουν με κλειδί.
- 8) Εφοδιασμένες με UPS ανάλογης δυναμικότητας (οι δύο που έχουν τον ενεργό εξοπλισμό δικτύου FDDI).

- 9) Διαφανής πόρτα Plexiglass με δυνατότητα ανοίγματος 180 μοιρών.
- 10) Κλειδαριά ασφαλείας.
- 11) Ανεμιστήρα με στάθμη θορύβου < 50 dbA, με φίλτρο αέρος.
- 12) Μεταλλικό πολύπριζο 8 θέσεων στο χώρο της καμπίνας, schuko και διακόπτη (220 V, 50 Hz).
- 13) Τρία ράφια πλήρους μεγέθους.
- 14) Παροχή ηλεκτρισμού από πίνακα ηλεκτροδότησης.
- 15) UPS

8.6.2 Κατανεμητές / Μικτονομητές

Κάθε καμπίνα περιέχει όλους τους απαραίτητους κατανεμητές (patch panel) ώστε να τερματίζουν όλες οι αντίστοιχες καλωδιώσεις.

Τα patch panel υποστηρίζουν καλώδια:

- 1) χαλκού
- 2) οπτικής ίνας

8.6.3 Κατανεμητές Χαλκού

Σε κάθε καμπίνα οι κατανεμητές χαλκού είναι ομαδοποιημένοι και αναγνωρισμένοι κατά κατηγορία (ξεχωριστά πεδία για καλωδιώσεις data, για καλωδιώσεις τηλεφωνίας, για τερματισμό των riser) και πληρούν τις προδιαγραφές EIA/TIA 568B, TSB-36/40.

Τα patch panel είναι τοποθετημένα σε στάνταρντ rack 19'' εντός του οποίου βρίσκεται τοποθετημένος και ο υπόλοιπος ενεργός εξοπλισμός του δικτύου πληροφορικής. Τοποθετούνται στην καμπίνα του κάθε ορόφου για τον τερματισμό όλων των καλωδιώσεων. Με το patch panel εξασφαλίζουμε τερματισμό του δικτύου φωνής ή δεδομένων στο πίσω μέρος του rack, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος του rack, το οποίο αποτελείται από θηλυκά RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου δεδομένων. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας γεφυρώνουμε τις θέσεις μεταξύ τους, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

8.7. Κανάλια - Οδεύσεις

8.7.1. Γενικά Χαρακτηριστικά

Τα κανάλια και οι οδεύσεις έχουν τα παρακάτω γενικά χαρακτηριστικά:

- 1) Όλες οι καλωδιώσεις είναι τοποθετημένες σε κανάλια ή στις ψευδοροφές, σε ειδικές σωληνώσεις στερεωμένες σε σταθερά σημεία (οροφή, κολώνες, δοκάρια).
- 2) Οι καλωδιώσεις από όροφο σε όροφο διέρχονται μέσω πλαστικών σωλήνων επενδυμένων με μεταλλικά κανάλια κλειστού τύπου διαστάσεων 100X50 mm καθώς και 200X50 mm.
- 3) Όλες οι κάθετες και οριζόντιες διατρήσεις είναι επενδυμένες με μεταλλικές κατασκευές και φράζονται με αντιπυρικό υλικό.
- 4) Όλα τα κανάλια και οι διατρήσεις είναι πλήρη το πολύ μέχρι 60% της διατομής τους.
- 5) Λαμβάνεται ειδική προστασία για τις καλωδιώσεις που διέρχονται από μεταλλικές ακμές.

6) Οι καλωδιώσεις έχουν τις απαιτούμενες αποστάσεις από καλωδιώσεις ισχύος σύμφωνα με το πρότυπο ANSI/EIA/TIA 569.

7) Όλα τα καλώδια είναι οργανωμένα με χρήση εξαρτημάτων συγκράτησης σε όλο το μήκος τους.

8) Όλες οι καλωδιώσεις UTP στους εσωτερικούς χώρους διέρχονται από τα κανάλια τα οποία είναι εγκατεστημένα πάνω από το "σοβατεπί" με τρία τουλάχιστον στηρίγματα ανά μέτρο.

9) Τα κανάλια στις θέσεις εργασίας, τερματίζουν σε επίτοιχες πρίζες 40 εκατοστά περίπου πάνω από το πάτωμα.

8.7.2. Μεταλλικά Κανάλια Διέλευσης Καλωδίων

Οι μεταλλικές σχάρες καθώς και τα εξαρτήματα αυτών για τις αλλαγές κατεύθυνσης, διασταυρώσεις, αλλαγές διαστάσεων σχαρών (συστολές), βάσεις στήριξης καθώς και οι τερματικές τάπες είναι τυποποιημένα και όχι ιδιοκατασκευές.

Οι σχάρες των καλωδιώσεων οι οποίες οδεύουν εντός ψευδοροφής (όπου υπάρχει αυτή η δυνατότητα) είναι ανοικτού τύπου ενώ τα μεταλλικά κανάλια για τις οδεύσεις από όροφο σε όροφο είναι κλειστού τύπου.

Όλες οι μεταλλικές σχάρες του κτιρίου ότι οι σχάρες θα έχουν καπάκι και ότι θα είναι γειωμένες.

Τέλος μέσω της κεντρικής κάθετης μεταλλικής σχάρας γειώνονται και οι κατανεμητές του κτιρίου και από τον κόμβο γείωσης αυτόν οδεύει ένα καλώδιο γείωσης μέχρι την κεντρική γείωση του κτιρίου.

8.7.3. Πλαστικά Κανάλια Διέλευσης Καλωδίων

Για την διανομή των καλωδίων στη θέση εργασίας χρησιμοποιείται κανάλι στερεωμένο επί τοίχου, από αυτοσβεννύμενο πλαστικό PVC, κλειστού τύπου, χωρίς τρύπες. Το κανάλι το οποίο χρησιμοποιείται για την διανομή των καλωδίων είναι διαστάσεων τουλάχιστον 120X60 mm, 60X40 mm και 25X25 mm.

Για την αλλαγή κατεύθυνσης, κλείσιμο, διασταύρωση, αλλαγή πορείας, ύψους και διάστασης των σχαρών και πλαστικών καναλιών όδευσης χρησιμοποιούνται κατάλληλα εξαρτήματα. Τέλος όλα τα μεταλλικά μέρη συνδέονται αγωγίμα με εύκαμπτους συνδέσμους αγωγιμότητας. Τα κανάλια όδευσης των καλωδίων είναι εγκατεστημένα κατά τρόπο ώστε να μη διαταράσσουν την αισθητική του χώρου από όπου διέρχονται.

8.8. Τερματισμοί

Όλες οι καλωδιώσεις χαλκού τερματίζουν και στις δύο άκρες τους σύμφωνα με T568B pin/pair assign. Όλες οι καλωδιώσεις UTP και οι τερματισμοί είναι τεσσάρων ζευγών (συμπεριλαμβανομένων των καλωδιώσεων φωνής). Όλες οι καλωδιώσεις στο τηλεφωνικό κέντρο έχει προβλεφθεί να τερματιστούν στις υπάρχουσες ρεγκλέτες σε συνεχόμενα ζεύγη. Όλα τα καλώδια, κατανεμητές, πρίζες κ.λπ. έχουν ετικέτες (labels) ώστε να παρέχεται πλήρης τεκμηρίωση της εγκατάστασης. Οι ετικέτες είναι πλαστικοποιημένες και τυπωμένες με ειδικό εκτυπωτή και ανεξίτηλο μελάνι.

8.9 Έλεγχος του Δικτύου

Μετά την εγκατάσταση κάθε φάσης και προς επιβεβαίωση ότι όλα εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με τις προδιαγραφές τους θα διεξαχθούν οι παρακάτω ενέργειες

1) Μετρήσεις για το δίκτυο κορμού οπτικής ίνας με όργανο Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) κατάλληλο για μετρήσεις πολύρυθμης οπτικής ίνας.

2) Μέτρηση από άκρο σε άκρο για κάθε διαδρομή του καλωδίου οπτικής ίνας. Μετά το πέρας του ελέγχου θα παραδοθεί τεύχος της εκτύπωσης των μετρήσεων στο οποίο διαφαίνεται καταγραφή των χαρακτηριστικών μετάδοσης των οπτικών ινών για κάθε διαδρομή και γραφική απεικόνιση για την εξασθένιση του σήματος με το μήκος της διαδρομής.

3) Μετρήσεις για το δίκτυο Χαλκού, με αναλυτή δικτύου στα 100Mbps. Μετά το πέρας του ελέγχου θα παραδοθεί τεύχος της εκτύπωσης των μετρήσεων στο οποίο διαφαίνεται ότι το δίκτυο χαλκού είναι κατηγορίας 6.

4) Όλες οι καλωδιώσεις και τα ενδιάμεσα εξαρτήματα θα ελεγχθούν πλήρως με βάση τις διαδικασίες ελέγχου που προβλέπονται στην προδιαγραφή EIA/TIA-568. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι κάθε πρίζα θα ελεγχθεί τουλάχιστον για τερματισμό, αντεστραμμένα ζεύγη, συνέχεια γραμμής, εξασθένιση σήματος, συνακρόαση και θόρυβο γραμμής.

9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

9.1. Γενικά

Στο παράρτημα αναφέρονται τα ευρωπαϊκά πρότυπα και οι Ευρωπαϊκές οδηγίες με τις οποίες θα πρέπει να συμμορφούνται οι μελέτες και τα υλικά, εξαρτήματα κλπ που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή.

9.2. Υλικά

Τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο σύστημα λήψεως κεραυνού (αντικεραυνική) θα είναι:

α) Συλλεκτήριοι Αγωγοί

- χάλκινοι συμπαγείς ή πολύκλωνοι,
- χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
- κράματος αλουμινίου.

β) Ράβδοι Σύλληψης (Ακίδες)

- ορειχάλκινοι επινικελωμένοι,
- χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
- συλλεκτήρια μανιτάρια χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα (σε δώματα).

γ) Στηρίγματα αγωγών

- χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
- χάλκινα επικασσιτερωμένα,
- ανοξείδωτα,

δ) Συστολικά – διαστολικά

- χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,

θα ακολουθούν τα πρότυπα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΕΛΟΤ 1197-E2:2002	Προστασία κατασκευών από κεραυνούς. Μέρος 1: Γενικές αρχές.
EN 50164-1	Lightning Protection Components (LPC)- Part 1: Requirements for Connection Components -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 1: Απαιτήσεις για εξαρτήματα σύνδεσης
EN 50164-2	Lightning protection components (LPC) Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης
EN 50164-3	Lightning Protection Components (LPC) Part 3: Requirements for Isolating Spark Gaps -- Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 3: Απαιτήσεις για σπινθηριστές απομονώσεως.

και ο ανάδοχος θα φέρει παραστατικά της κατασκευάστριας εταιρίας όπου θα φαίνονται οι έλεγχοι δοκιμών από διαπιστευμένος οίκους δοκιμών κατά EN ISO/IEC 17025

Όλα τα ενσωματωμένα στο έργο υλικά θα φέρουν σήμανση CE.

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 1197- Ε2:2002 η επιλογή των ενσωματωμένων υλικών θα γίνει βάση του πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Υλικό	Χρήση			Διάβρωση		
	Στον αέρα	Στο έδαφος	Στο σκυρόδεμα	Αντοχή	Κίνδυνος σε	Ηλεκτρολυτική με
Χαλκός	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής Πολύκλωνος Ως περίβλημα	Συμπαγής	Έναντι πολλών υλικών	-Μεγάλη συγκέντρωση χλωριδίων - Θεικές ενώσεις - Οργανικά υλικά	-
Χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	Συμπαγής	Καλή ακόμα και σε όξινα εδάφη	-	Χαλκό
Ανοξείδωτος χάλυβας	Συμπαγής Πολύκλωνος	Συμπαγής	-	Έναντι πολλών υλικών	Νερό με διαλυμένα χλωρίδια	-
Αλουμίνιο	Συμπαγής Πολύκλωνος	-	-	-	Βασικά εδάφη	Χαλκό
Μόλυβδος	Συμπαγής Ως περίβλημα	Συμπαγής Ως περίβλημα	-	Σε εδάφη με μεγάλη συγκέντρωση σε σουλφίδια	Όξινα εδάφη	Χαλκό

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα αποθηκεύονται σε χώρους στεγανούς και εντός της συσκευασίας μεταφοράς τους αποφεύγοντας έτσι οιαδήποτε επαφή με άλλα μέταλλα ή όξινα υγρά.

9.3. Κατηγορία συστήματος αντικεραυνικής προστασίας

Οι στάθμες είναι συνολικά IV και ανάλογα με το σε ποια κατηγορία ανήκει το προστατευόμενο κτίριο καθορίζεται και η απόσταση των συλλεκτήριων αγωγών που δημιουργούν τον κλωβό Faraday όπως φαίνεται στον πίνακα 3α, και η απόσταση των αγωγών καθόδου όπως φαίνεται στον πίνακα 3β.

ΠΙΝΑΚΑΣ 3α

Κατηγορία	Μέγεθος βρόχου M (m)
I	5x5
II	10x10
III	15x15
IV	20x20

ΠΙΝΑΚΑΣ 3β

Στάθμη προστασίας	Αποστάσεις (m) αγωγών καθόδου
I	10
II	15
III	20
IV	25

9.4. Ενσωματούμενα υλικά – εγκατάσταση

α) Συλλεκτήριοι αγωγοί – ακίδες λήψης κεραυνού

Τα υλικά κατασκευής και η διατομή των συλλεκτήριων αγωγών που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζεται σε συνδυασμό των πινάκων 2 και 4 (από το πρότυπο EN 50164-2 “Lightning protection components (LPC) Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes -Εξαρτήματα αντικεραυνικής προστασίας (LPC) - Μέρος 2: Απαιτήσεις για αγωγούς και ηλεκτρόδια γείωσης”, page 7, table 1)

ΠΙΝΑΚΑΣ 4

Υλικό	Μορφή	Ελάχιστη διατομή ¹	Σημειώσεις
Χαλκός	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός ^b	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{b,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Χαλκός επικασσιτερωμένος ²	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός ^b	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{b,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Αλουμίνιο	Ταινία	70 mm ²	ελάχιστο πάχος 3 mm

	Στρογγυλός	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
Κράμα Αλουμινίου	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ⁶	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος ³	Ταινία	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2,5 mm
	Στρογγυλός	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	50 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{6,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm
Ανοξείδωτος Χάλυβας ⁴	Ταινία ⁸	50 mm ²	ελάχιστο πάχος 2 mm
	Στρογγυλός ⁸	50 mm ²	διαμέτρου Φ8 mm
	Πολύκλωνος	70 mm ²	ελάχιστη διάμετρος συρματιδίου 1,7 mm
	Στρογγυλός ^{6,7}	200 mm ²	διαμέτρου Φ16 mm

¹ Επιτρεπτή ανοχή: - 3 %.

² Εν θερμώ ή ηλεκτρολυτικά, με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 1 μm.

³ Η επιφάνεια της επιψευδαργύρωσης πρέπει να είναι λεία και συνεχής με ελάχιστο πάχος 50 μm.

⁴ Ανοξείδωτος χάλυβας με περιεκτικότητα Χρωμίου : ≥ 16 %, Νικελίου ≥ 8 %, Άνθρακα ≤ 0,07 %.

⁵ 50 mm² (Φ8 mm) που μπορεί να μειωθεί σε 28 mm² (Φ6 mm) σε περιπτώσεις που δεν υπάρχει απαίτηση μηχανικής αντοχής. Στις περιπτώσεις αυτές στηρίγματα αγωγού τοποθετούνται κάθε 40-50 cm.

⁶ Για χρήση μόνο ως ακίδες σύλληψης. Όταν οι μηχανικές καταπονήσεις (π.χ. από άνεμο) δεν είναι σημαντικές, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία ακίδα διαμέτρου Φ10 mm και μήκους 1,0 m.

⁷ Για χρήση ως ράβδου σύλληψης (ακίδες) μόνο.

⁸ Για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα ή σε επαφή με εύφλεκτες επιφάνειες, χρησιμοποιείται στρογγυλός αγωγός 78 mm² (Φ10 mm) ή ταινία 75 mm² (ελάχιστου πάχους 3 mm).

β) Στηρίγματα

Τα σημεία στήριξης των αγωγών θα επιλέγονται με τον πίνακα 5,

ΠΙΝΑΚΑΣ 5

Απόσταση στηριγμάτων	Είδος συλλεκτήριου αγωγού
1 m	για τους μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 8 mm,
0.5m	για τους μονόκλωνους αγωγούς με ελάχιστη διάμετρο 6 mm και
0.3m	για τους πολύκλωνους αγωγούς.

Σε κάθε περίπτωση αλλαγής κατεύθυνσης θα τοποθετούνται δύο στηρίγματα ένα από κάθε πλευρά.

ενώ το είδος τους εξαρτάται από το είδος της στέγης στην οποία θα εγκατασταθούν και το υλικό του συλλεκτήριου αγωγού.

Έτσι τα στηρίγματα θα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με εκείνο του συλλεκτήριου αγωγού. Εφόσον για κάποιο λόγο δεν είναι εφικτή η τοποθέτηση στηριγμάτων από το ίδιο υλικό τότε, και μόνο με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα οποίος θα είναι και μοναδικός υπεύθυνος για την επιλογή, θα πρέπει να τοποθετούνται διμεταλλικά παρεμβίσματα μεταξύ των ανόμοιων υλικών ή εξαρτήματα από υλικό που δεν προκαλεί διαβρώσεις και φθορές σε κανένα από τα δύο ανόμοια υλικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ 6

Υλικό αγωγού συλλεκτηρίου συστήματος	Υλικό στηρίγματος αγωγού
Χαλκός	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό
Χαλκός επικασσιτερωμένος	Χάλκινο, χάλκινο επικασσιτερωμένο, πλαστικό
Χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό
Αλουμίνιο	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό
Ανοξείδωτος χάλυβας	Χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο, ανοξείδωτο, πλαστικό

Ανάλογα με την επιφάνεια εγκατάστασης όπως είπαμε θα τοποθετούνται και διαφορετικά στηρίγματα. Όταν η τοποθέτηση των στηριγμάτων είναι σε οριζόντια επιφάνεια θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ροδέλα στεγανοποίησης από ελαστικό τύπου NEOPREN. Σε μονωμένες ή στεγανοποιημένες επιφάνειες θα χρησιμοποιούνται στηρίγματα με ανθεκτικό πλαστικό περίβλημα γεμισμένο με κονίαμα, μη συρρικνούμενο, το οποίο απαγορεύεται να έχει ασβέστη. Η σταθεροποίηση των στηριγμάτων επιτυγχάνεται με επάλειψη του εξωτερικού τους περιβλήματος με ασφαλικό συγκολλητικό.

γ) Συνδέσεις

Η σύνδεση των αγωγών θα πραγματοποιείται αποκλειστικά με κατάλληλους σφικτήρες συνδέσεως – διασταυρώσεως, ενώ ανά τουλάχιστο 20m και σε κάθε σημείο διασταύρωσης θα τοποθετούνται εξαρτήματα απορρόφησης συστολοδιατολών του αγωγών του συλλεκτήριου συστήματος για την αποφυγή θράυσης.

Όλα τα συστήματα ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που βρίσκονται στην οροφή θα συνδεθούν μέσω κατάλληλων συνδέσμων για μεταλλικές επιφάνειες ή μέσω κατάλληλων περιλαίμων για τις σωληνώσεις, τις υδρορροές κ.λπ. Στις καπνοδόχους θα τοποθετηθούν ακίδες οι οποίες θα συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα μέσω κατάλληλων αγωγών (βλέπε παραπάνω πίνακες) και θα είναι τοποθετημένες επί χαλύβδινων σωλήνων άνευ ραφής (οι οποίοι αφού συγκολληθούν θα

γαλβανιστούν εν θερμώ). Όλα τα τμήματα που είναι επισκέψιμα και είναι υπερψωμένα θα προστατεύονται από δευτερεύοντες συλλεκτήριους αγωγούς, οι οποίοι θα συνδέονται μέσω δύο τουλάχιστον αγωγών με το κύριο συλλεκτήριο σύστημα.

Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης που αναφέρθηκαν στη μελέτη θα είναι εγκατεστημένα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Τα παραπάνω εξαρτήματα είναι τύπου "N" (normal type) ή "H" (heavy type) κατά το πρότυπο EN 50164-1 σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην επόμενη ενότητα της μελέτης.

δ) Ορατοί αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί αυτοί θα οδεύουν στο εξωτερικό τμήμα του κτιρίου και θα ακολουθούν κατακόρυφη διαδρομή και θα φροντίζεται ώστε να αποτελούν (όπου είναι δυνατό) προέκταση των συλλεκτήριων αγωγών .

Ο αριθμός των αγωγών καθόδου θα είναι άρτιος.

Οι αποστάσεις από πόρτες, παράθυρα, και άλλα ανοίγματα θα τηρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ 1197-E2:2002.

Όταν η διαχωριστική απόσταση (d) μεταξύ των αγωγών καθόδου και των μεταλλικών εγκαταστάσεων είναι μικρότερη από την απόσταση ασφαλείας (s), όπως αυτή ορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ 1197, απαιτείται η μεταξύ τους γεφύρωση μέσω κατάλληλου σφικτήρα διασταύρωσης.

Σε απόσταση ενός έως δύο μέτρων από την είσοδο του αγωγού καθόδου στο έδαφος θα τοποθετείται σε κάθε αγωγό ένας λυόμενος σύνδεσμος ελέγχου, για:

- την μέτρηση του συστήματος γείωσης,
- τον διαχωρισμό του συστήματος γείωσης από το συλλεκτήριο σύστημα και τους αγωγούς καθόδου,
- την συντήρηση του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.

Για επιπλέον προστασία του αγωγού καθόδου από μηχανικές καταπονήσεις, θα χρησιμοποιείται προστατευτικός αγωγός ως μέρος του αγωγού καθόδου, Φ16 mm, μήκους 2 m. Θα τοποθετείται 1,5 m πριν την είσοδο της καθόδου στο χώμα ενώ το υπόλοιπο 0,5 m του μήκους του που θα είναι εντός του εδάφους θα συνδέεται μέσω χάλκινου αγωγού με την γείωση του κτιρίου.

Άλλος τρόπος μηχανικής προστασίας είναι η συνέχιση του αγωγού με ταινία 30x3,5 mm με την παρεμβολή κατάλληλου σφικτήρα.

Σε προσβάσιμο σημείο του αγωγού καθόδου θα τοποθετείται, σύστημα καταγραφής πλήγματος από κεραυνούς που πιθανόν θα δεχτεί η κατασκευή.

Οι αγωγοί καθόδου, για 20-30 cm πριν και μετά την είσοδό τους στο έδαφος, θα επενδύονται με αντιδιαβρωτική ταινία για την αποφυγή διάβρωσής τους λόγω της μετάβασης από το σκυρόδεμα στο έδαφος.

ε) Εγκιβωτισμένοι αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου (Φ10) θα εγκιβωτίζονται στα υποστυλώματα και στα τοιχεία του κτιρίου κατά την κατασκευή του και θα γεφυρώνονται με τον σιδηρό οπλισμό ανά 2 m με κατάλληλα τηρίγματα, εξασφαλίζοντας έτσι την στήριξή τους και την ηλεκτρική τους σύνδεση με τον οπλισμό του κτιρίου. Τα στηρίγματα θα είναι από το ίδιο υλικό με εκείνο των αγωγών καθόδου για την αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

Τα πλεονεκτήματα αυτής της εγκατάστασης είναι:

- η προστασία από μηχανικές καταπονήσεις και διαβρώσεις των αγωγών από το σκυρόδεμα,
- το άρτιο αισθητικό αποτέλεσμα καθώς δεν είναι ορατοί οι αγωγοί.

Μέσω ειδικού σφιγκτήρα θα γίνεται η σύνδεση των αγωγών καθόδου με την θεμελιακή ή περιμετρική γείωση του κτιρίου.

9.5. Επιλογή υλικών μελέτης

Η στάθμη προστασίας στην οποία ανήκει το Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας του σχολείου είναι κατηγορίας II σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1412 (Προστασία κατασκευών από κεραυνούς - Οδηγία Α : Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας και επιλογή επιπέδου προστασίας του Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας ΣΑΠ), και ΕΛΟΤ 1197-Ε2:2002.

Στην παρούσα μελέτη επιλέγεται ως αγωγός γείωσης χάλυβας θερμά επιψευδαργυρωμένος, συμπαγής διαστάσεων 30,00x3,50mm και η γείωση θα είναι θεμελιακή. Περισσότερες πληροφορίες για την γείωση και τις ισοδυναμικές αυτής υπάρχουν στην τεχνική περιγραφή ηλεκτρολογικών.

Οι συλλεκτήριοι αγωγοί στην οροφή καθώς και οι αγωγοί καθόδου θα είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο και θα είναι μονόκλωνοι κυκλικής διατομής 50mm² διαμέτρου Φ10mm. Οι ακίδες θα είναι χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες κυκλικής διατομής 200 mm² και διαμέτρου Φ16mm. Στα σημεία σύνδεσης της θεμελιακής με τους αγωγούς καθόδου θα τοποθετηθούν ειδικά τεμάχια μεταγωγής από χαλκό σε χάλυβα συνοδευόμενα από πιστοποιήσεις από εγκεκριμένο από το Ελληνικό κράτος φορέα (απαγορεύεται ρητά η απευθείας σύνδεση). Τα στηρίγματα θα είναι χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα, θα διαθέτουν περίβλημα από ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες πλαστικό γεμισμένο με κονίαμα, μη συρρικνωμένο, το οποίο απαγορεύεται να έχει ασβέστη. Η σταθεροποίηση των στηριγμάτων επιτυγχάνεται με επάλειψη του εξωτερικού τους περιβλήματος με ασφαλτικό συγκολλητικό. Η απόσταση τοποθέτησης στηριγμάτων θα είναι 1m. Στα σημεία στήριξης των αγωγών επί μεταλλικών επιφανειών θα τοποθετηθούν μονωτικοί αποστάτες τέτοιων προδιαγραφών που να διασφαλίζουν την προστασία του κτιρίου και θα πρέπει να ορίζεται αυτό με σαφήνεια στις προδιαγραφές του υλικού. Σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης θα τοποθετούνται δύο στηρίγματα. Κάθε μεταλλική εξωτερικά επιφάνεια του κτιρίου θα γειώνεται και θα προστατεύεται από το σύστημα αντικεραυνικής. Ανά 10m, στα σημεία διασταύρωσης και στους αρμούς διαστολής θα τοποθετηθούν εξαρτήματα απορρόφησης συστολοδιαστολών. Όλα τα εξαρτήματα σύνδεσης που αναφέρθηκαν στη μελέτη θα είναι εγκατεστημένα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Τα παραπάνω εξαρτήματα είναι τύπου "H" (heavy type) κατά το πρότυπο EN 50164-1.

- α) Συλλεκτήριοι Αγωγοί - χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
- β) Ράβδοι Σύλληψης (Ακίδες) - χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι,
- γ) Στηρίγματα αγωγών - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,
- δ) Συστολικά – διαστολικά - χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα,

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός του κτιρίου θα συνδεθεί ισοδυναμικά με την γείωση για την προστασία των εργαζομένων. Οι συνδέσεις θα γίνουν από συνεργείο με αναγνωρισμένη εμπειρία, ενώ ο ακριβής αριθμός αυτών θα καθοριστεί στο έργο επιτόπου έπειτα από αυτοψία, καθώς δεν διατίθενται ως κατασκευασθεί σχέδια και δεν γνωρίζουμε την ακριβή θέση του συνόλου του εξοπλισμού σε αυτό το στάδιο της μελέτης.

Το εσωτερικό σύστημα θα αποτελείται από:

Τις ισοδυναμικές συνδέσεις που σκοπό έχουν την προστασία ατόμων από τάσεις επαφής και την αποτροπή ανάπτυξης επικίνδυνων τόξων εντός της προστατευόμενης κατασκευής. Τους απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων που σκοπό έχουν τη μείωση επαγόμενων κρουστικών τάσεων σε ηλεκτρικά και ηλεκτρονικά συστήματα.

Η σχεδίαση του εσωτερικού συστήματος πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα εφαρμογής EN/IEC 62305-4, EN/IEC 61643-12, EN/IEC 61643-22 ενώ παράλληλα οι απαγωγοί κρουστικών πρέπει να ικανοποιούν τα πρότυπα δοκιμών EN/IEC 61643-11 και EN/IEC 61643-21 ανάλογα με τον τύπο του απαγωγού.

Οι εξωτερικές ισοδυναμικές συνδέσεις θα περιλαμβάνουν την γεφύρωση όλων των μεταλλικών μερών με το συλλεκτήριο και τον αγωγό καθόδου όπου δεν τηρείται η απόσταση ασφαλείας, πραγματοποιείται μέσω κατάλληλων ακροδεκτών, για επίπεδες επιφάνειες (π.χ. κουπαστές, αεραγωγούς, κλιματιστικές μονάδες, στόμια απαγωγής, πλαίσια παραθύρων κλπ), ή μέσω περιλαίμιων για τις σωληνώσεις υδρορροές κλπ.

Όλοι οι σφικτήρες, ακροδέκτες, περιλαίμια κτλ, ικανοποιούν τα EN 50164-1 (50kA, 10/350μs).

9.6. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις θα εγκατασταθεί σε κάθε μία από τις παρακάτω αναφερόμενες κατηγορίες.

Οι κρουστικές υπερτάσεις μπορούν να περάσουν μέσα στα ηλεκτρικά κυκλώματα είτε μέσα από την ηλεκτρική παροχή, συμπεριλαμβανομένου και του αγωγού γειώσεως, είτε μέσα από τις τηλεφωνικές γραμμές, τις γραμμές μεταφοράς δεδομένων και τις γραμμές μεταφοράς αναλογικών σημάτων (από κεραία τηλεόρασης, κάμερα παρακολούθησης κλπ.) και γενικά μέσα από οποιοδήποτε ηλεκτρικά αγωγίμο δίκτυο. Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (surge protection devices ή SPDs), είναι οι συσκευές αυτές που τοποθετούνται πριν από τα μηχανήματα που θέλουμε να προστατεύσουμε ή σε συγκεκριμένα σημεία μέσα στο δίκτυο, με στόχο να μειώσουν το κρουστικό κύμα άμεσα σε μεγέθη ακίνδυνα.

9.6.1 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, για τον Γενικό Πίνακα χαμηλής τάσης

Μονοφασικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (68 08 150) κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220 / 380 V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία. Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει μηχανική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη - τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες, και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ονομαστική τάση U_c	440 V
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς

	γή)
Συχνότητα	Έως 50 Hz
I _{max} , σε κυματομορφή 8/20μs	200 kA
I _{imp} , σε κυματομορφή 10/350μs	35 kA
Ένδειξη καλής λειτουργίας	Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση • βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο • Φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης NO
Αριθμός απαγωγών • Μονοφασική γραμμή • Τριφασική γραμμή	Ένας στην φάση και ένα στον ουδέτερο • Ένας σε κάθε φάση και ένα στον ουδέτερο
Αγωγός σύνδεσης • Φάσεων , ουδέτερου • Γείωσης	16 mm ² Cu εύκαμπτο, 25 mm ² Cu • μονόκλωνο 35 mm² Cu εύκαμπτο, 50 mm² Cu μονόκλωνο

Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Δύο μέρη • Απαγωγός • Βοηθητικές επαφές
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-200C έως +650C
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000 m
Κωδικός	68 08 150

9.6.2. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, υποπίνακων γενικότερα

Διπολικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (68 08 040) κατάλληλος για ηλεκτρικά δίκτυα 220 / 380 V. Προσφέρει προστασία σε ηλεκτρικές συσκευές που ανήκουν στην class II σύμφωνα με το IEC 664. Κατάλληλα σχεδιασμένος προκειμένου να τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης ή σε υποπίνακα παρέχοντας έτσι Πρωτεύουσα Προστασία για την πρώτη περίπτωση και δευτερεύουσα για την δεύτερη περίπτωση εγκατάστασής του. Ο τύπος αυτός του απαγωγού προστατεύει ταυτόχρονα δύο φάσεις τριφασικού δικτύου ή την φάση και τον ουδέτερο μονοφασικής παροχής. Ο απαγωγός είναι διμερής, αποτελείται από την βάση που στερεώνεται σε ράγα DIN, πάνω στην οποία κουμπώνει μαχαιρωτά η θήκη των απαγωγών, καθιστώντας έτσι εύκολη την αντικατάστασή της σε περίπτωση που παραστεί ανάγκη.

Ο απαγωγός είναι εφοδιασμένος με μη γραμμική μεταβαλλόμενη αντίσταση, φέρει οπτική ένδειξη σφάλματος, κάνοντας έτσι εύκολο τον έλεγχο της κατάστασής του. Ο απαγωγός φέρει επίσης μία κανονικά ανοιχτή (NO) βοηθητική επαφή για τηλεένδειξη - τηλεχειρισμό. Μέσω ειδικής διάταξης

απομονώνει τον απαγωγό, σε περίπτωση καταστροφής του, από το δίκτυο. Τοποθετείται μετά τον Γενικό Διακόπτη του πίνακα και πριν τις Γενικές Ασφάλειες, και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Ονομαστική τάση U_n	240 V
Μέγιστη τάση λειτουργίας U_m	275 V ~ / 350 V dc
Ονομαστικό φορτίο	Απεριόριστο (παράλληλη σύνδεση ως προς γή)
Συχνότητα	Έως 50 Hz
I_{ma} , σε κυματομορφή 8/20μs	40 kA
I_{sn} , σε κυματομορφή 8/20μs	15 kA
Παραμένουσα τάση υπό I (8/20μs): 30 kA 5 kA	<1,6 kV <0,95 kV
Χρόνος απόκρισης	< 25 ns
Ένδειξη καλής λειτουργίας	- Φέρει οπτική ένδειξη, στην περίπτωση βλάβης αλλαγής χρώματος σε κόκκινο. - Φέρει βοηθητική επαφή τηλεένδειξης NO
Αριθμός απαγωγών • Μονοφασική γραμμή • Τριφασική γραμμή	- Ένας για L-N / G - Δύο, ένας L-L / G και ένας L-N / G
Αγωγός σύνδεσης	

Φάσεων , ουδέτερου Γείωσης • •	6 mm ² Cu εύκαμπτο, 25 mm ² Cu • μονόκλωνο 6 mm ² Cu εύκαμπτο, 25 mm ² • Cu μονόκλωνο
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN
Αριθμός μερών που το αποτελούν	Τρία μέρη • Βάση Απαγωγού • Θήκη Απαγωγού • Βοηθητική επαφή
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-200C έως +650C
Τρόπος τοποθέτησης	Επί ράγας DIN (Ηλεκτρολογική)
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000 m
Κωδικός	68 08 040

9.6.3. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, ομοαξονικών καλωδίων, κεραιών επικοινωνίας.

Απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (ενδεικτικά 68 10 350) ομοαξονικού καλωδίου. Η επιλογή του κατάλληλου απαγωγού γίνεται σε συνάρτηση της ισχύος του πομποδέκτη και της συχνότητας του σήματος. Απαγωγείς κατάλληλα σχεδιασμένοι για την προστασία πομποδεκτών που είναι συνδεδεμένοι με κεραίες UHF και VHF σε Ραδιοτηλεοπτικούς Σταθμούς, Σταθμούς κινητής τηλεφωνίας κ.λ.π, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Κωδικός	68 10 200	68 10 350	68 10 500	68 10 950
Διάρκεια ζωής υπό κρουστικό ρεύμα κυμ/ρφής 10/1000 μs, 100 A	500 κρούσεις	250 κρούσεις	125 κρούσεις	125 κρούσεις
Συχνότητα (Hz) • 104 • 105 • 106 • 107 • 108 • 109	Ισχύς (W) • ≤ 200 • ≤ 180 • ≤ 140 • ≤ 100 • ≤ 40 • ≤ 18	Ισχύς (W) • ≤ 600 • ≤ 500 • ≤ 400 • ≤ 240 • ≤ 140 • ≤ 40	Ισχύς (W) • ≤ 1100 • ≤ 1000 • ≤ 800 • ≤ 600 • ≤ 240 • ≤ 80	Ισχύς (W) • ≤ 2900 • ≤ 2400 • ≤ 2000 • ≤ 1400 • ≤ 600 • ≤ 200
Τάση έναυσης, υπό τάση Dc , 100 V/s	200 V ± 30 V	350 V ± 50 V	500 V ± 75 V	950 V ± 200 V
Τάση υπό Κρουστική έναυσης, τάση κυμ/ρφής • 100 V/μs • 10 kV/μs • 1 kV/ns	• 400 V • 600 V • 1100 V	• • 550 V 750 • V 1300 V	• 700 V • 950 V • 1500 V	• 1250 V • 1600 V • 3000 V
Κυματική αντίσταση	50 Ω			
Λόγος στάσιμων κυμάτων (VSWR)	< 1,2 : 1			
Απώλεια σήματος από Dc έως 1 GHz	< 0,2 dB			

Χωρητικότητα συμπεριλαμβανομένων και των ακροδεκτών

Θερμοκρασία λειτουργίας

Διαστάσεις

< 10 pF
- 40 °C έως
+65 °C
94 × 46 × 32
mm

Στην περίπτωση όπου το video (δέκτης) σε σχέση με την camera είναι απομακρυσμένοι τότε απαιτούνται δύο τεμάχια των απαγωγών που προαναφέρουμε, ένα στην κάθε ακρη.

9.6.4. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, ομοαξονικών καλωδίων 75 Ω

Αγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων κατάλληλος για την προστασία πομποδεκτών που συνδέονται σε εξωτερική κεραία με ομοαξονικό καλώδιο των 75Ω. Παρουσιάζει πολύ μικρή απώλεια σήματος και επίσης πολύ μικρό λόγο στάσιμων κυμάτων (VSWR). Τα παραπάνω πλεονεκτήματα το καθιστούν κατάλληλο για συχνότητες μέχρι και 1,5 GHz. Κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία απλών ή δορυφορικών τηλεοράσεων, κάμερες video, κλειστών συστημάτων τηλεόρασης, Ραδιοτηλεοπτικούς Σταθμούς, Σταθμούς κινητής τηλεφωνίας και γενικά για την προστασία πομπών ή δεκτών που επικοινωνούν με ομοαξονικό καλώδιο των 75 Ω και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Κωδικός	68 10 214	68 10
Κυματική αντίσταση		215
Μέγιστη συχνότητα λειτουργίας (Um)	1,5 GHz	75 Ω
Λόγος στάσιμων κυμάτων (VSWR) • 0,5 GHz	• < 1,3 : 1	
• 1 GHz	• < 1,4 : 1	
• 1,5 GHz	• < 1,5 : 1	
Απώλεια σήματος • 0,5 GHz	• < 0,1 dB	
• 1 GHz	• < 0,2 dB	
• 1,5 GHz	• < 0,4 dB	
Μέγιστη τάση σήματος στα 1,5 GHz	32 Vpk	
Τάση διάσπασης, υπό τάση Dc 100 V/s	200 V	
Τάση διάσπασης, υπό κρουστική τάση κυμ/ρφής • 100 V/μs	•	
• 10 kV/s • 1 kV/ns	•	
Χωρητικότητα	• < 400 V < 750 V < 1200 V	
Διάρκεια ζωής υπό κρουστικό ρεύμα κυμ/ρφής • 10/1000 μs,	< 10 pF	
100 A • 8/20 μs, 10 kA • 8/20 μs, 5 kA	• 125 κρούσεις • 5 κρούσεις •	
Θερμοκρασία λειτουργίας	10 κρούσεις	
Διαστάσεις	-40 oC έως +65 oC	
	94 x 46 x 29 mm	

9.6.5. Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, τηλεφωνικών γραμμών

Για την προστασία της συσκευής τηλεφώνου ή Fax πρέπει να τοποθετηθεί απαγωγός ατμοσφαιρικών κρουστικών υπερτάσεων, (68 05 810). Αυτό παρεμβάλλεται σε σειρά στη γραμμή και από έναν ειδικό ακροδέκτη συνδέεται με τη γείωση της πρίζας shucko από την οποία τροφοδοτείται και έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

Τάση διάσπασης	
• < 2000 V/sec	• 6,5 V dc

• κρουστική κυμ/φή 100 V/μs	• 10 Vpk
Παραμένουσα τάση υπό κρουστική κυμ/φή • 10/1000 μs, 14 A • 8/20 μs, 1kA • 8/20 μs, 5 kA	• 10 Vpk • 20 Vpk • 45 Vpk
Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας	100 mA
Εξασθένηση σήματος • 1544 Mbits/s • 2048 Mbits/s	• 0,6 dB • 1,4 dB
Διάρκεια ζωής υπό κρουστική κυμ/φή • 100 A, 10/1000 μs • 10 kA, 8/20 μs • 20 kA, 8/20 μs	κρούσεις • 300 • 10 • 1
Χρόνος απόκρισης	< 1 ns
Χωρητικότητα στα 1 MHz	< 75 pF
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	-40οc έως 85οC
Διαστάσεις	83 × 19 × 45 mm (μαζί με την ράγα)
Εσωτερική αντίσταση	10 Ω
Κωδικός	68 05 810

9.6.6 Προστασία από κρουστικές υπερτάσεις, σημάτων τηλεχειρισμού, αυτοματισμού, data.

Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων (68 03 ***) (ο τύπος διαμορφώνεται ανάλογα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά) κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων. Η εξαιρετικά γρήγορη απόκρισή τους και η χαμηλή προσφερόμενη παραμένουσα τάση ακόμη και στην περίπτωση ιδιαίτερα υψηλών κρουστικών ρευμάτων, τους κάνουν ιδιαίτερα κατάλληλους για την προστασία γραμμών σημάτων και δεδομένων. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εξόδους RS – 232, RS – 422, RS – 423, RS – 485 Παρέχουν το ίδιο καλή προστασία τόσο Line to Line όσο και Line to Ground. Διαθέτουν δύο βαθμίδες προστασίας. Με την πρώτη αποκόπτουν την κορυφή του κρουστικού κύματος σε χρόνο λιγότερο από νανοδευτερόλεπτα (ns) και με τη δεύτερη απορροφούν το κεραυνικό ρεύμα μέχρι και 20.000 A μέσω απαγωγέων Ευγενούς αερίου μέσα σε μικροδευτερόλεπτα (μs). Τόσο το εσωτερικό του περιβλήματος όσο και το περίβλημα είναι εμβαπτισμένο σε αντιπυρική ρητίνη. Διαθέτουν υποδοχή για την θωράκιση του καλωδίου. Χρησιμοποιούν βίδα αντιδονοτηκού τύπου. Τοποθετούνται στο τέλος κάθε γραμμής σήματος, στην γραμμή των data ή σε current loops. Απαιτείται ένας απαγωγός για κάθε ζεύγος καλωδίων (σήμα) ενώ τοποθετούνται δύο από τους παραπάνωαπαγωγούς στις άκρες του καλωδίου που συνδέει πομπό και δέκτη. Απαγωγός κατάλληλα σχεδιασμένος για την προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών κυκλωμάτων τα οποία βρίσκονται στην Βιομηχανία όπως P.L.C, Αισθητήρες μέτρησης

(θερμοκρασίας κ.λ.π), όργανα μέτρησης, στην Κινητή τηλεφωνία, σε Ραδιοφωνικούς σταθμούς, στη σηματοδότηση και σε πάρα πολλές άλλες εφαρμογές

I _{max} υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs							20 kA				
Εξασθένιση σήματος κατά την μέγιστη μεταφορά του							3 dB στα 600 Ω				
Διάρκεια ζωής υπό κρουστικό ρεύμα κυμωφής 8/20 μs, 10 kA 10/1000 μs, 200 A							> 10χρόνια > 1000 κρούσεις				
Ρεύμα διαρροής Dc μεταξύ L/G							< 10 μA				
Θερμοκρασία λειτουργίας							-40 °C έως +60 °C				
Κωδικός ΕΛΕΜΚΟ (για ράγα DIN-1)	Μέγιστη Τάση σήματος		Μέγιστη Ταχύτητα διαδομένων	Παραμένουσα Τάση				Μέγιστο ρεύμα συναγωγής λειτουργίας (dc)	Χωρητικότητα (pF)		Αντίσταση (Εισόδου- Εξόδου)
	L/L (V)	L/G (V)		MHz	Κυμωφής 8/20μs 5kA		Κυμωφής 8/20μs 1kA				
					L/L (V)	L/G (V)	L/L (V)	L/G (V)	(mA)	L/G	L/L
68 03 010	20	10	10	50	25	42	21	220	2200	1200	10
68 03 020	10	10	4	25	25	21	21	220	3300	3300	10
68 03 110	20	10	50	60	30	52	26	350	45	45	10
68 03 210	10	10	50	30	30	26	26	350	5	65	10
68 03 105	30	15	8	70	35	56	28	180	1500	750	15
68 03 015	15	15	3	35	35	28	28	180	2300	2300	15
68 03 115	30	15	45	80	40	64	32	300	45	45	15
68 03 215	15	15	45	40	40	32	32	300	65	65	15
68 03 028	56	28	9	110	55	90	45	150	1100	600	22
68 03 228	28	28	4	55	55	45	45	150	1800	1800	22
68 03 128	56	28	40	120	60	100	50	250	45	45	22
68 03 328	28	28	40	60	60	50	50	250	65	65	22
68 03 150	100	50	10	178	89	156	78	100	500	300	51
68 03 205	50	50	4	89	89	78	78	100	800	800	51
Διαστάσεις			49 x 19 x 49 mm								
Τρόπος τοποθέτησης			- Ράγα DIN-1 (TS-32/EN50035), κωδικός παραγγελίας 68 03 XXX - Ράγα DIN-3 (TS-35/EN50022), κωδικός παραγγελίας 68 13 XXX								

10. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

10.1 Γενικά

10.1.1 Γενικά

Απαιτήσεις Αυτοματισμού Κτιρίου

Γενικές απαιτήσεις Ενεργειακή διαχείριση

Για τη λειτουργία του τεχνικού εξοπλισμού του κτιρίου, θα εγκατασταθεί Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου με συσκευές (ελεγκτές) τεχνολογίας Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Direct Digital Control – DDC). Το σύστημα θα είναι σε θέση να διενεργεί εκτεταμένες λειτουργίες μετρήσεων, παρακολούθησης, ελέγχου, και βελτιστοποίησης των λειτουργιών των εγκαταστάσεων. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτιρίου.

Δυνατότητα αναβάθμισης

Κύκλος ζωής του συστήματος

Όλα τα υλικά που θα προσφερθούν πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας, για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνέχεια στην επεκτασιμότητα του συστήματος. Κατά την διάρκεια οποιασδήποτε επέκτασης του συστήματος, οι νέες συσκευές θα μπορούν να ενσωματωθούν στο υπάρχον σύστημα χωρίς καμία δυσκολία.

Βιωσιμότητα συστήματος

Τα προϊόντα πρέπει να φέρουν λογότυπο, το οποίο βάσει διεθνούς στάνταρντ θα εξασφαλίζει την αλληλεπίδραση με προϊόντα διαφόρων κατασκευαστών. Επίσης, τέτοια τυποποίηση εξασφαλίζει ότι προϊόντα που έχουν κατασκευαστεί εντός 10 ετών μπορούν να συνδυαστούν στο ίδιο υποσύστημα.

Αρχιτεκτονική

3 επίπεδα

Απαραίτητο για το κεντρικό σύστημα είναι να διαθέτει την βασική αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων, βάσει ISO EN 16484-3.

Επίπεδο διαχείρισης

Επίπεδο αυτοματισμού (ελεγκτές εγκαταστάσεων/ελεγκτές δωματίων)

Επίπεδο συλλογής πληροφοριών και εντολοδότησης συσκευών (είσοδοι / έξοδοι, περιφερειακά υλικά)

Τα τρία επίπεδα του συστήματος θα επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Ψηφιακοί Ελεγκτές

Το σύστημα που θα προσφερθεί θα πρέπει να παρέχει υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα. Για το λόγο αυτό θα μπορεί να λειτουργεί με εκτεταμένη αποκέντρωση των λειτουργιών του. Στο επίπεδο αυτοματισμού του συστήματος θα βρίσκονται αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές ώστε να μπορούν να εκτελούν τις διεργασίες τους ανεξάρτητα από το σύνολο των συσκευών του κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Συνδέσεις Τρίτων Συστημάτων

Για να επιτευχθεί η υψηλή απόδοση διασύνδεσης του συστήματος με τρίτα προς αυτό συστήματα, θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ενσωματώσει αυτά τα συστήματα στο επίπεδο αυτοματισμού και στο επίπεδο διαχείρισης. Η ενσωμάτωση αυτών των συσκευών θα πρέπει να επιτυγχάνεται με ευκολία και μικρή προσπάθεια. Όλο το υλικό και λογισμικό που απαιτείται για την ένταξη των τρίτων συστημάτων, καθώς και όλες οι απαιτούμενες υπηρεσίες, διευκρινήσεις, τεχνικές επικοινωνίας, δοκιμές διασύνδεσης και μετάδοσης δεδομένων, παραγωγή ειδικού λογισμικού, δημιουργία γραφικών κ.λ.π. θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο κόστος.

Λειτουργία ανεξαρτήτου τοποθεσίας

Η τεχνολογία ολόκληρου του συστήματος του κτιρίου θα πρέπει να επιτρέπει τις κοινοποιήσεις (alarms, events), τα γραφήματα ιστορικών δεδομένων (trends), και τις γραφικές παραστάσεις των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, να διαχειρίζονται και να λειτουργούν από οποιοδήποτε τοποθεσία του κτιρίου.

Συνοχή

Ομογενές σύστημα

Για να υπάρχει ένα υποστηριζόμενο περιβάλλον και για την μελλοντική επεκτασιμότητα του συστήματος, ο προμηθευτής θα πρέπει να αποδείξει ότι το προσφερόμενο υλικό και λογισμικό αναπτύχθηκαν σαν μια ολοκληρωμένη λύση από έναν και μόνο κατασκευαστή

Ανοιχτό Σύστημα

Γενικά

Διασυνδέσεις

Προσβλέποντας στην μακροπρόθεσμη λειτουργία του συστήματος, το σύστημα ελέγχου των κτιριακών εγκαταστάσεων θα πρέπει να παρέχει όλους του τρόπους διασύνδεσης με τρίτα προς αυτό συστήματα, μέσω των κοινών (ανοιχτών) επικοινωνιών που διαθέτει η αγορά σήμερα.

Υλοποίηση μέσω BACnet

Προεπιλεγμένα πρωτόκολλα και υλικά μέσων επικοινωνίας (πρότυπο ISO) θα εξασφαλίζουν την επικοινωνία του συστήματος. Τρίτα συστήματα θα ενσωματώνονται στο κεντρικό σύστημα των εγκαταστάσεων σε πρωτόκολλο BACnet. Αυτά θα παρέχουν μόνο τα δεδομένα που απαιτούνται για την αποτελεσματική και οικονομική λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτών.

Υλοποίηση μέσω KNX

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα πρωτόκολλα για φυσικές επικοινωνίες και για διάφορα μέσα, με τα οποία θα εξασφαλίζεται η συνοχή του συστήματος. Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο τυποποιημένα πρωτόκολλα και μέσα επικοινωνίας. Οι συσκευές τρίτων κατασκευαστών ολοκληρώνονται μέσω KNX. Ανάλογα δεδομένα θα παρέχονται,

ώστε οι εγκαταστάσεις να λειτουργούν ενεργειακά αποδοτικά. Οι συσκευές KNX επιθυμητό είναι να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή με το σύστημα BMS και να ενσωματώνονται σε αυτό με τη χρήση κατάλληλου ψηφιακού ελεγκτή διασύνδεσης, ο οποίος θα προέρχεται από τον ίδιο κατασκευαστή. Αν είναι διαφορετικών εταιριών θα πρέπει και οι δύο να πιστοποιούν την συμβατότητα με τον άλλον κατασκευαστή ενώ την ευθύνη της ορθής διασύνδεσης και λειτουργίας του ενοποιημένου συστήματος θα φέρει ο ανάδοχος.

Αποκεντρωμένη ένταξη/επικοινωνία συσκευών

Αποκεντρωμένες μονάδες επικοινωνίας που ενσωματώνονται σε ψηφιακούς ελεγκτές πρωτοκόλλου BACnet, θα επιτρέπουν την σύνδεση των διαφόρων συσκευών του κτιρίου στο σύστημα. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

Επικοινωνία βάσει προκαθορισμένων συμβάντων.

Peer-to-peer επικοινωνία (αμφίδρομη επικοινωνία).

Επεξεργασία συναγερμών και μηνυμάτων, και διανομή τους στις μονάδες χειρισμών και ελέγχου, και στον σταθμό διαχείρισης του συστήματος.

Δημιουργία ημερήσιων και εβδομαδιαίων χρονοπρογραμμάτων.

Λειτουργίες ετήσιων προγραμμάτων.

Τοπική καταγραφή φυσικών μεγεθών στη μνήμη του ελεγκτή (long-term trend).

Διασύνδεση συσκευών Modbus

Απομακρυσμένη διασύνδεση συσκευών Modbus

Συσκευές με πρωτόκολλο Modbus θα συνδέονται με αμφίδρομη επικοινωνία στο κεντρικό σύστημα μέσω απομακρυσμένης μονάδας διασύνδεσης που είναι ενσωματωμένη σε ψηφιακό ελεγκτή με πρωτόκολλο BACnet. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα παρέχει τουλάχιστον τις ακόλουθες λειτουργίες

Επικοινωνία βάσει προκαθορισμένων συμβάντων.

Peer-to-peer επικοινωνία (αμφίδρομη επικοινωνία).

Επεξεργασία συναγερμών και μηνυμάτων, και διανομή τους στις μονάδες χειρισμών και ελέγχου, και στον σταθμό διαχείρισης του συστήματος.

Δημιουργία ημερήσιων και εβδομαδιαίων χρονοπρογραμμάτων.

Λειτουργίες ετήσιων προγραμμάτων.

Τοπική καταγραφή φυσικών μεγεθών στη μνήμη του ελεγκτή (long-term trend).

Διακοπή Ρεύματος

Αποθήκευση Δεδομένων

Όλες οι πληροφορίες και τα δεδομένα θα αποθηκεύονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος ή επεκτάσεων του συστήματος ή την απομάκρυνση / μεταφορά των ψηφιακών ελεγκτών. Οι λειτουργίες και όλες οι παράμετροι του συστήματος (ρυθμίσεις μεγεθών, χρονοπρογράμματα, κ.λ.π.) θα αποθηκεύονται.

Επαναφορά εγκαταστάσεων από διακοπή τάσης

Οι σημαντικές λειτουργίες του κτιρίου θα πρέπει να συνεχίζουν να λειτουργούν σε περίπτωση διακοπής ρεύματος. Για το λόγο αυτό, θα υπάρχει εφεδρική τροφοδοσία για τους ψηφιακούς ελεγκτές, καθώς και τις εγκαταστάσεις ζωτικής σημασίας για το κτίριο. Η έλλειψη κανονικής

τροφοδοσίας θα σηματοδοτείται στο κεντρικό σύστημα, το οποίο στη συνέχεια θα πρέπει να απενεργοποιεί τις μη απαραίτητες εγκαταστάσεις του κτιρίου. Με τη επαναφορά της κανονικής τροφοδοσίας, το κεντρικό σύστημα θα επαναφέρει τις εγκαταστάσεις στην προηγούμενη κατάστασή τους. Αυτό πρέπει να επιτευχθεί με την απαραίτητη χρονική καθυστέρηση μεταξύ της επαναφοράς κάθε εγκατάστασης, ώστε να αποφευχθούν φορτία αιχμής κατά την μεταβατική περίοδο.

Επαναφοράς εγκαταστάσεων σε διακοπή

Σε περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της ηλεκτρικής τροφοδοσίας των εγκαταστάσεων και των ψηφιακών ελεγκτών, το κεντρικό σύστημα θα πρέπει να επαναφέρει τις εγκαταστάσεις στην προηγούμενη κατάστασή τους. Αυτό πρέπει να επιτευχθεί με την απαραίτητη χρονική καθυστέρηση μεταξύ της επαναφοράς κάθε εγκατάστασης, ώστε να αποφευχθούν φορτία αιχμής κατά την μεταβατική περίοδο. Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα κρατούν στη μνήμη τους όλα τα στοιχεία (εντολές, μετρήσεις, ρυθμίσεις κ.λ.π.), ώστε να είναι δυνατή η παραπάνω λειτουργία.

Ωρα Συστήματος

Μορφή ώρας

Σήμα συγχρονισμού στο BACnet: Τοπική Ωρα

Το σύστημα θα διαθέτει ενιαίο σύστημα χρονισμού, με έναν ψηφιακό ελεγκτή να ορίζεται ως χρονιστής του συστήματος. Αυτός θα πρέπει να υποστηρίζει τα BACnet BIBB DM-TS-A σύμφωνα με το έγγραφο συμμόρφωσης PICS. Ο χρονιστής του συστήματος θα μπορεί να λαμβάνει την ώρα και ημερομηνία μέσω DCF277 σήματος, και να την μεταβιβάζει στους υπόλοιπους ψηφιακούς ελεγκτές του συστήματος.

Σήμα συγχρονισμού στο BACnet: UTC Παγκόσμια Ώρα

Το σύστημα θα διαθέτει ενιαίο σύστημα χρονισμού, με έναν ψηφιακό ελεγκτή να ορίζεται ως χρονιστής του συστήματος. Αυτός θα πρέπει να υποστηρίζει τα BACnet BIBB DM-UTC-A σύμφωνα με το έγγραφο συμμόρφωσης PICS. Ο χρονιστής του συστήματος θα μπορεί να λαμβάνει την ώρα και ημερομηνία μέσω DCF277 σήματος, GPS, ή μέσω Internet NTP και να την μεταβιβάζει στους υπόλοιπους ψηφιακούς ελεγκτές του συστήματος.

Σήμα Συγχρονισμού στο KNX

Το σύστημα θα διαθέτει ενιαίο σύστημα χρονισμού, με έναν ψηφιακό ελεγκτή να ορίζεται ως χρονιστής του συστήματος. Αυτός θα πρέπει να υποστηρίζει χρονικά δεδομένα στο KNX. Ο χρονιστής του συστήματος θα μπορεί να λαμβάνει την ώρα και ημερομηνία μέσω DCF277 σήματος, GPS, ή μέσω Internet NTP, και να την μεταβιβάζει στους υπόλοιπους ψηφιακούς ελεγκτές του συστήματος.

Αυτονομία Συστήματος

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα λειτουργούν με το δικό τους ρολόι πραγματικού χρόνου σε περίπτωση αστοχίας του συγχρονιστή του συστήματος, και θα επανασυγχρονίζονται με την επαναφορά του συγχρονιστή.

Αυτοπαρακολούθηση και αυτοδιάγνωση

Λειτουργία ασφαλείας (Watchdog)

Για την ενημέρωση της τρέχουσας κατάστασης ολόκληρου του συστήματος, το σύστημα θα πρέπει να ενεργεί συνεχή αυτοπαρακολούθηση όλων των συσκευών του. Δυσλειτουργία οποιασδήποτε συσκευής του συστήματος, θα κοινοποιείται. Η λειτουργία αυτή θα βοηθά ουσιαστικά στην εύρεση βλαβών στις συσκευές του συστήματος, και θα τις επανεκκινεί σε προκαθορισμένο χρόνο.

Αυτοδιάγνωση

Θα πραγματοποιείται αυτοδιαγνωστικός έλεγχος για την γρήγορη ανίχνευση και απεικόνιση προβλημάτων ή/και την προσέγγιση των ορίων που τυχόν δημιουργήσουν προβλήματα. Πχ. Θα πρέπει να απεικονίζεται το φορτίο της μνήμης CPU.

Γενικές λειτουργίες εγκαταστάσεων.

Επισκόπηση τρόπων λειτουργίας

Θα υπάρχουν τέσσερις λειτουργίες υψηλότερου επιπέδου για όλες τις εγκαταστάσεις:

Τοπική χειροκίνητη λειτουργία με τη λειτουργία του ψηφιακού ελεγκτή (πίνακα αυτοματισμού).

Χειροκίνητη λειτουργία μέσω του κεντρικού σταθμού επιτήρησης και ελέγχου (εφόσον οι λειτουργίες των εγκαταστάσεων στους ψηφιακούς ελεγκτές / πίνακες αυτοματισμού είναι στο αυτόματο).

Χρονοπρογράμματα με την προϋπόθεση ότι όλες οι λειτουργίες των εγκαταστάσεων στους ψηφιακούς ελεγκτές / πίνακες αυτοματισμού είναι στο αυτόματο.

Αυτόματη λειτουργία.

Όλες οι ελεγχόμενες λειτουργίες των ψηφιακών ελεγκτών θα παραμένουν στο αυτόματο για την μέγιστη διαθεσιμότητα των εγκαταστάσεων από το σύστημα. Μόνο σε μεμονωμένες περιπτώσεις θα πρέπει να αλλάζει λειτουργία από αυτόματο (π.χ. σε περίπτωση αστοχίας των εγκαταστάσεων, σε περιπτώσεις εφεδρικών συστημάτων, κ.λ.π.).

Όλες οι λειτουργίες ασφάλειας και μανδαλώσεων θα λαμβάνουν απόλυτη προτεραιότητα στις λειτουργίες των εγκαταστάσεων, ανεξαρτήτως από τον προγραμματισμένο τρόπο λειτουργίας.

Αυτόματη Λειτουργία

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα ενεργοποιούνται / απενεργοποιούνται αυτόματα, ή από κάποιο συμβάν ή χρονοπρόγραμμα. Οι ακόλουθες λειτουργίες θα πρέπει να εγγυώνται: Οι αλγόριθμοι ελέγχου, οι αλγόριθμοι ασφάλειας και μανδαλώσεων θα λειτουργούν ανεξαρτήτως από τον προγραμματισμένο τρόπο λειτουργίας.

Έλεγχος μέσω χρονοπρογραμμάτων.

Οι ελεγχόμενες εγκαταστάσεις θα ενεργοποιούνται / απενεργοποιούνται από ετήσια / εβδομαδιαία / ημερήσια χρονοπρογράμματα που θα ρυθμίζει ο χρήστης του συστήματος. Η λειτουργία αυτή προϋποθέτει ότι όλες οι ελεγχόμενες εγκαταστάσεις είναι στο αυτόματο.

Χειροκίνητη λειτουργία

Απαιτούνται διάφορες επιλογές για την χειροκίνητη λειτουργία.

Χειροκίνητη λειτουργία μέσω του επιπέδου διαχείρισης (απομακρυσμένη λειτουργία).

Χειροκίνητη λειτουργία μέσω τοπικού χειριστηρίου ή laptop συνδεδεμένο απευθείας στον πίνακα αυτοματισμού.

Γενικά οι παραπάνω χειροκίνητες λειτουργίες είναι επιλογές που βρίσκονται στους ψηφιακούς ελεγκτές. Η χειροκίνητη λειτουργία επιτρέπει την παράκαμψη της προγραμματισμένης λειτουργίας των εγκαταστάσεων για λόγους της προσωρινής διαφοροποίησης των αναγκών του κτιρίου. Οι εγκαταστάσεις που λειτουργούν βάσει κάποιας αυτόματης λειτουργίας (χρονοπρόγραμμα, ζήτηση κ.α.), θα μπορούν να ενεργοποιούνται/ απενεργοποιούνται από το σύστημα με τις χειροκίνητες επιλογές. Ο έλεγχος της χειροκίνητης λειτουργίας κάποιας εγκατάστασης θα αντιστοιχεί στον έλεγχο της αυτόματης λειτουργίας της (ρυθμίσεις, κ.λ.π).

Ενεργειακή διαχείριση και εφαρμογές

Γενικά

Το κτίριο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις τελευταίες οδηγίες για εξοικονόμηση ενέργειας. Στο πλαίσιο αυτό, το κεντρικό σύστημα ελέγχου πρέπει να είναι εφοδιασμένο με όλους τους απαραίτητους αλγόριθμους για την βέλτιστη ενεργειακή διαχείριση του κτιρίου.

Πιστοποίηση eu.bac

Μόνο πιστοποιημένα υλικά από την eu.bac θα τοποθετηθούν. Τα προαναφερόμενα υλικά θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης και τις αντίστοιχες εκθέσεις δοκιμών.

Ενεργειακή διαχείριση κατά EN15232

Το πρότυπο EN15232 θα εφαρμοστεί σαν βάση για την εξοικονόμηση ενέργειας. Ο προμηθευτής του συστήματος θα προσκομίσει τα ανάλογα πιστοποιητικά για το ότι το προσφερόμενο σύστημα πληρεί τις προϋποθέσεις αυτές.

Ενεργειακή διαχείριση /αποδοχή.

Η ρύθμιση των επιμέρους αλληλουχιών θα είναι συντονισμένη με την ενεργειακή απόδοση του κτιρίου. Ο ανάλογος έλεγχος θα πραγματοποιηθεί στην διάρκεια αποδοχής του συστήματος.

Απαιτήσεις από το EN 16001 για συστήματα κτιριακού αυτοματισμού.

Οι διαδικασίες που καθορίζονται στο πρότυπο EN 16001, για την βελτίωση της ενεργειακής αποδοτικότητας θα πρέπει να υποστηρίζονται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Συνεπώς οποιαδήποτε πληροφορίες, δεδομένα, μετρήσεις και απεικονίσεις θα πρέπει να παρέχονται βάσει του προτύπου αυτού.

Παρακολούθηση και αξιολόγηση ενέργειας.

Υποστήριξη οδηγιών eu.bac μέρος 4.

Το σύστημα κεντρικής θα πρέπει να παρέχει λειτουργίες διαχείρισης, παρακολούθησης και αξιολόγηση της ενεργειακής απόδοσης του κτιρίου. Αυτό θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες eu.bac- EEBACS κατά την εγκατάσταση, και κατά την διάρκεια ζωής του συστήματος κεντρικού ελέγχου. Μέρος 4: Δείκτες Απόδοσης

Παρακολούθηση και αξιολόγηση αναλογικών τιμών.

Για τις αναλογικές τιμές (αισθητήρια, επιθυμητές τιμές, αναλογικός έλεγχος κινητήρων, ρυθμιστές στροφών κλπ.) θα πρέπει να υλοποιείται η εξής παρακολούθηση και αξιολόγηση:

- Καθορισμός ελάχιστου ορίου τιμής εντός χρονικού πλαισίου.

- Καθορισμός μέγιστου ορίου τιμής εντός χρονικού πλαισίου.
- Καθορισμός μέσης τιμής εντός χρονικού πλαισίου.
- Καθορισμός χρόνου διακύμανσης τιμής εντός των επιτρεπόμενων ορίων.
- Καθορισμός χρόνου διακύμανσης τιμής εκτός των επιτρεπόμενων ορίων.

Η τιμή παρακολουθείται και αξιολογείται σαν δείκτης κατάστασης εντός ή εκτός των ορίων μέγιστου και ελαχίστου. Επίσης απεικονίζεται η τιμή για το τρέχον χρονικό πλαίσιο. Η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου θα μπορεί επίσης να απεικονιστεί, αλλά και να αποθηκευτεί για περαιτέρω καταγραφή. Η αξιολόγηση σταματάει σε περίπτωση βλάβης της μετρούμενης τιμής (σφάλμα αισθητηρίου, βλάβη υλικού κλπ.) μέχρι να επανέλθει σε φυσιολογική κατάσταση. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να καταγράφεται.

Παρακολούθηση και αξιολόγηση ψηφιακών εντολών.

Οι ψηφιακές τιμές (μηνύματα, εντολές on/off, εναλλαγή τρόπων λειτουργίας κλπ.) θα πρέπει να διαχειρίζονται σαν δείκτες απόδοσης και να πληρούν τα παρακάτω κριτήρια:

- Καθορισμός ωρών λειτουργίας εντός χρονικού πλαισίου
- Καθορισμός συχνότητας λειτουργίας εντός χρονικού πλαισίου.
- Καθορισμός ωρών λειτουργίας για κάθε στάδιο λειτουργίας, εντός χρονικού πλαισίου.
- Καθορισμός συχνότητας λειτουργίας για κάθε στάδιο λειτουργίας, εντός χρονικού πλαισίου.

Η τιμή παρακολουθείται και αξιολογείται σαν δείκτης κατάστασης εντός ή εκτός των ορίων μέγιστου και ελαχίστου. Επίσης απεικονίζεται η τιμή για το τρέχον χρονικό πλαίσιο. Η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου θα μπορεί επίσης να απεικονιστεί, αλλά και να αποθηκευτεί για περαιτέρω καταγραφή. Η αξιολόγηση σταματάει σε περίπτωση βλάβης της μετρούμενης τιμής (σφάλμα αισθητηρίου, βλάβη υλικού κλπ.) μέχρι να επανέλθει σε φυσιολογική κατάσταση. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να καταγράφεται.

Παρακολούθηση και αξιολόγηση μετρητών.

Οι διάφορες μετρήσεις (μετρητές κατανάλωσης, παλμικοί μετρητές κλπ.) θα πρέπει να ορίζονται σαν δείκτες απόδοσης με βάση τα ακόλουθα κριτήρια:

- Καθορισμός διαφοράς (τιμή κατανάλωσης εντός χρονικού πλαισίου). Η τιμή θα παρακολουθείται με βάσει την μέγιστη και ελάχιστη διακύμανση και θα απεικονίζεται σαν δείκτης κατάστασης με βάση την κάθε εκτός ορίων τιμή που καταγράφεται.

Επίσης απεικονίζεται η τιμή για το τρέχον χρονικό πλαίσιο. Η τιμή του προηγούμενου χρονικού πλαισίου θα μπορεί επίσης να απεικονιστεί, αλλά και να αποθηκευτεί για περαιτέρω καταγραφή. Η αξιολόγηση σταματάει σε περίπτωση βλάβης της μετρούμενης τιμής (σφάλμα αισθητηρίου, βλάβη υλικού κλπ.) μέχρι να επανέλθει σε φυσιολογική κατάσταση. Το γεγονός αυτό θα πρέπει να καταγράφεται.

Αξιολόγηση σε διαφορετικά χρονικά πλαίσια.

Η παρακολούθηση και αξιολόγηση θα πρέπει να λαμβάνουν χώρα σε διαφορετικά χρονικά πλαίσια (ετήσια, μηνιαία, εβδομαδιαία, ημερήσια, ωριαία, ανά 15 λεπτά).

Συντελεστές βαρύτητας και κριτήρια αξιολόγησης.

Εφόσον τα υποσυστήματα της εγκατάστασης περιλαμβάνονται σε πολλές αξιολογήσεις, είναι απαραίτητο να ορίζονται συντελεστές βαρύτητας, οι οποίοι θα διαμορφώνουν τον τελικό δείκτη κατάστασης.

Εργαλεία προγραμματισμού ενεργειακής αποδοτικότητας

Προγραμματισμός ενεργειακής αποδοτικότητας

Εργαλεία προγραμματισμού

Ο προγραμματισμός των αλγορίθμων θα πρέπει να είναι μέγιστα αποδοτικός. Για παράδειγμα σε περιπτώσεις προγραμματισμού σε εργοτάξια; χρήση έτοιμων αλγορίθμων, ταχύτατη εναλλαγή λειτουργιών κλπ. Ο στόχος είναι να επιτευχθεί το μέγιστο απαιτούμενο επίπεδο ευελιξίας με το μικρότερο δυνατό κόστος.

Εργαλεία προγραμματισμού και τρόπος εργασίας.

Εργαλεία

Όλες οι λειτουργίες που είναι ομογενείς θα πρέπει να χρησιμοποιούνται από το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου, με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε εντός όλων των εργαλείων προγραμματισμού να διατηρείται υψηλό επίπεδο αξιοπιστίας και συνοχής των δεδομένων. Τα δεδομένα εισάγονται μόνο μια φορά στο σύστημα. Η συνοχή εξασφαλίζει ότι δεν θα γίνεται χειροκίνητη είσοδος δεδομένων (εισαγωγή/εξαγωγή).

Απόδοση.

Απόδοση για την υλοποίηση.

Απόδοση στα δίκτυα επικοινωνίας.

Μελέτη του δικτύου επικοινωνίας.

Το απαιτούμενο δίκτυο επικοινωνίας είναι μέρος της προσφοράς του συστήματος αυτοματισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων. Οι έλεγχοι, επιτηρήσεις και επικοινωνίες θα στηρίζονται σε αυτό το δίκτυο. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να δημιουργήσει την μελέτη για το δίκτυο επικοινωνιών και στη συνέχεια να πάρει την έγκριση του πελάτη. Η μελέτη θα περιλαμβάνει:

- Την τοπολογία συστήματος σε σχέδια CAD (αρχεία τύπου *.dwg ή *.dxf είναι προτεινόμενα).
- Τον καθορισμό της υποδομής και των απαιτούμενων υλικών του συστήματος.
- Τον κατάλογο των πινάκων αυτοματισμού / πινάκων κίνησης και την ένταξή τους στο σύστημα αυτοματισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Την απεικόνιση των συσκευών και τις διευθύνσεις του στο σύστημα.

Δημιουργία δικτύου επικοινωνίας

Το απαιτούμενο δίκτυο επικοινωνιών είναι μέρος του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου του κτιρίου. Όλες οι διεργασίες ελέγχου, παρακολούθησης και επικοινωνίας θα πρέπει να εκτελούνται εντός του δικτύου αυτού. Το δίκτυο επικοινωνιών αποτελείται από τα παρακάτω τρία επίπεδα.

- Επίπεδο Διαχείρισης
- Επίπεδο Αυτοματισμού
- Όργανα Αυτοματισμού

Η εγκεκριμένη υλοποίηση του δικτύου θα πρέπει να συνοδεύεται από πλήρη τεχνική περιγραφή και να παραδίδεται πλήρως λειτουργική.

Υποστήριξη Προμηθευτή.

Ο προμηθευτής του συστήματος θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες γνώσεις και εμπειρία για την υποστήριξη και παροχή συμβουλών προς τον μελετητή, για την δημιουργία του δικτύου επικοινωνίας το οποίο και πρέπει να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του έργου.

Προσφορά εργασιών

Προσφορά προγραμματισμού.

Ο ανάδοχος θα παρέχει όλες τις υπηρεσίες για την πραγματοποίηση των σωστών λειτουργιών των εγκαταστάσεων του συστήματος που θα περιλαμβάνουν:

- Την γενική ανασκόπηση της μελέτης και τις λεπτομερείς απαιτήσεις των απαιτούμενων καταχωρήσεων για τον σχεδιασμό.
- Τον λεπτομερή κατάλογο των συναρτήσεων και των προδιαγραφών που παρατίθενται σε αυτό το έγγραφο.
- Την παρουσίαση της προτεινόμενης σύνθεσης του δικτύου.
- Τις απαιτούμενες εργασίες για τον προγραμματισμό και παραμετροποίηση του συστήματος ελέγχου κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Την επεξεργασία και προγραμματισμό όλων των ελέγχων, λειτουργιών, σηματοδοτήσεων, και καταγραφών όλων των συναρτήσεων που περιλαμβάνει το σύστημα ελέγχου των κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Την δημιουργία λίστας σημείων που διαθέτει όλες τις καταχωρήσεις που απαιτούνται σύμφωνα με πρότυπα.
- Την ανασκόπηση και εφαρμογή της τεχνικής περιγραφής του συστήματος
- Τον ορισμό χρονοπρογραμμάτων, ρυθμίσεων τιμών, και παραμέτρων ελέγχου για την επίτευξη των λειτουργιών που έχουν καθοριστεί και συμφωνηθεί με τον μελετητή.
- Την εξέταση της τήρησης των στόχων των εγκαταστάσεων, και ιδιαίτερα τους στόχους που σχετίζονται με την ενεργειακή απόδοση.
- Την δημιουργία εγγράφων που σχετίζονται με τις επιλεγμένες συναρτήσεις, την επικοινωνία, την τοπολογία, και τους πίνακες αυτοματισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Παράδοση

Ο ανάδοχος θα παρέχει όλες τις υπηρεσίες για τις απαραίτητες δοκιμές των εγκαταστάσεων του συστήματος που θα περιλαμβάνουν:

- Την δημιουργία καταλόγων παραμέτρων και παραμετροποίησης.
- Την εξέταση και εξασφάλιση του δικτύου επικοινωνίας στο σύστημα κτιριακών εγκαταστάσεων, καθώς και την επικοινωνία όλων των συσκευών του δικτύου.
- Τον έλεγχο του φορτίου του δικτύου, καθώς και τον χρόνο απόκρισης που προκύπτει.
- Τις δοκιμές των συσκευών συλλογής πληροφοριών, των ψηφιακών ελεγκτών, και όλα των σημείων εισόδων και εξόδων που είναι συνδεδεμένα στους ψηφιακούς ελεγκτές.
- Τις δοκιμές των λειτουργιών ασφαλείας για τον απαιτούμενο έλεγχο και την επεξεργασία των αλγορίθμων του συστήματος (π.χ. την αλληλεπίδραση των τεχνικών και μηχανολογικών εγκαταστάσεων και την προσομοίωση των λειτουργιών αστοχίας / βλαβών).
- Την σαφή σήμανση όλων των στοιχείων του δικτύου (ψηφιακών ελεγκτών και περιφερειακών υλικών).
- Τις δοκιμές όλων των σημείων εισόδου και εξόδου του συστήματος και την επιβεβαίωση της σωστής λειτουργίας τους.
- Τον έλεγχο όλων των καλωδιώσεων του κτιρίου για τήρηση της σωστής εγκατάστασής τους σύμφωνα με τα πρότυπα.

- Τον έλεγχο όλων των απολήξεων των καλωδίων και την παροχή τάσης στους πίνακες αυτοματισμού / κίνησης.
- Τον ορισμό των παραμέτρων που απαιτούνται για την σωστή ρύθμιση των εγκαταστάσεων.
- Τον έλεγχο όλων των αισθητηρίων, ψηφιακών εισόδων, κινητήρων, εντολοδοτήσεων, και την επίδρασή τους στις σχετικές μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.
- Την εξέταση της λειτουργίας των συναρτήσεων σύμφωνα με τις προδιαγραφές.
- Την καταγραφή των ρυθμίσεων και των μετρούμενων τιμών..
- Την καταγραφή της συνάρτησης ενεργειακής διαχείρισης.

Τεκμηρίωση

Με την αποδοχή του συστήματος αυτοματισμού των κτιριακών εγκαταστάσεων, θα παραδοθεί ένα πλήρες πακέτο εγγράφων τεκμηρίωσης. Η δημιουργία της τεκμηρίωσης θα γίνεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού, το οποίο θα επιτρέπει την πλήρη εξαγωγή των δεδομένων. Έτσι, η τρέχουσα κατάσταση της εγκατάστασης θα μπορεί να εξαχθεί μετά από κάθε αλλαγή, αναβάθμιση, ή επέκταση του συστήματος.

Εκπαίδευση

Ο ανάδοχος θα παρέχει και τις υπηρεσίες εκπαίδευσης του προσωπικού συντήρησης, που θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω θέματα:

- Την δομή, ιδιότητες και λειτουργίες των εγκαταστάσεων του κεντρικού συστήματος ελέγχου του κτιρίου.
- Την εκπαίδευση όλων των λειτουργιών (Χειριστήρια χώρου, λειτουργίες έκτακτης ανάγκης, έλεγχος διακοπών, μονάδες χειρισμού, σταθμό διαχείρισης, κ.λ.π.).
- Την λεπτομερή λειτουργία όλων των διεργασιών στον σταθμό διαχείρισης (Δημιουργία παρουσίασης, αναλύσεων, καταγραφών στοιχείων, ερμηνεία και χειρισμό των σηματοδοτήσεων και συναγερμών, την δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, κ.λ.π.)
- Την διάγνωση και αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων μέσω του κεντρικού συστήματος.
- Την προσαρμογή απλών λειτουργιών, την εφαρμογή ενημερώσεων, κ.λ.π.

Πίνακες αυτοματισμού / κίνησης

Ο ανάδοχος θα προσφέρει όλες τις υπηρεσίες που απαιτούνται για την εγκατάσταση, μοντάρισμα, και δοκιμή των πινάκων αυτοματισμού. Θα περιλαμβάνει την επιθεώρηση κατασκευής, μεταφοράς, και χωροταξικού - τις πληροφορίες της κατασκευής - και την τοποθέτησή τους στο έργο. Επίσης θα παράδοση όλα τα πρωτόκολλα δοκιμών, και θα πληροφορήσει τον επιβλέπων μηχανικό του έργου για την ετοιμότητα των πινάκων για τις περαιτέρω εργασίες.

Υπηρεσίες κάλυψης Η/Μ εγκαταστάσεων

Στο έργο θα υπάρχουν αρκετές επιμέρους ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Για τον λόγο αυτό, ο προμηθευτής του συστήματος θα υποβάλλει τεκμηριωμένη προσφορά για μια ολοκληρωμένη λύση υπηρεσιών, που θα εξυπηρετεί όλους τους τύπους των εγκαταστάσεων.

Διαχείριση

Τοπική και/ή απομακρυσμένη διαχείριση

Το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) θα πρέπει να μπορεί να επιτρέπει την τοπική και απομακρυσμένη διαχείριση με τη χρήση τυπικών διαδικτυακών περιγητών (web browsers). Ο χρήστης θα πρέπει να έχει επίσης τη δυνατότητα πρόσβασης στο σύστημα από

διάφορους τύπους συσκευών (οθόνες αφής, προσωπικούς υπολογιστές, tablet, smartphones). Θα πρέπει, παρόλα αυτά, η απομακρυσμένη αυτή πρόσβαση να μην έχει καμία επίδραση στην ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Ο χειρισμός του συστήματος από τον περιηγητή θα πρέπει να περιλαμβάνει:

- την γραφική οπτικοποίηση των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.
- τη δυνατότητα αλλαγής των επιθυμητών τιμών θερμοκρασίας των χώρων και της κατάστασης λειτουργίας του φωτισμού.
- την γραφική απεικόνιση των χρονοπρογραμμάτων λειτουργίας με δυνατότητα ορισμού χρονοπρογραμμάτων αργιών και διακοπών.
- την απεικόνιση των καμπύλων θέρμανσης και των ιστορικών καταγραφών.
- την απεικόνιση και διαχείριση των μηνυμάτων βλαβών και συναγερμών.

Για να υλοποιηθεί η διαχείριση αυτή του συστήματος, θα εγκατασταθεί στο δίκτυο των ψηφιακών ελεγκτών κατάλληλος διαδικτυακός διακομιστής (web server) του ιδίου κατασκευαστή με το υπόλοιπο σύστημα, ανεξάρτητος από τους ψηφιακούς ελεγκτές, ο οποίος θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υποστήριξη της διαδικτυακής τεχνολογίας HTML 5.0
- Υποστήριξη όλων των περιηγητών (browsers) τελευταίας γενιάς (IE, Google Chrome, Mozilla, Safari).
- Διαδικτυακή διαπαφή (web interface) για την επικοινωνία με συσκευές BACnet/IP.
- Εύκολο και αποδοτικό χειρισμό των ψηφιακών ελεγκτών και των εγκαταστάσεων.
- Χειρισμός και επισκόπηση των πραγματικών και επιθυμητών τιμών, καθώς και των καταστάσεων λειτουργίας.
- Χρήση κωδικών πρόσβασης για πρόσβαση στο χειρισμό των εγκαταστάσεων.
- Γραφική απεικόνιση και χειρισμός των εγκαταστάσεων.
- Λίστα συναγερμών για την απεικόνιση και την επαναφορά τους.
- Λίστα ελεγχόμενων σημείων με ελεύθερη επιλογή τους.
- Χρονοπρογραμματισμός των εγκαταστάσεων σε γραφικό περιβάλλον.
- Ανάγνωση και γραφική απεικόνιση των ιστορικών τιμών από τους ψηφιακούς ελεγκτές.
- Άμεση και αυτόματη λειτουργία αποσύνδεσης χρήστη.
- Απομακρυσμένη πρόσβαση στις εγκαταστάσεις μέσω Internet ή τοπικού δικτύου.
- Λειτουργία με τη χρήση τυπικών συσκευών οι οποίες διαθέτουν περιηγητή.
- Υποστήριξη σύγχρονης πρόσβασης από διάφορους χρήστες.
- Δυνατότητα πολλαπλών web servers ανά δίκτυο και πολλαπλών οθόνων αφής ανά web server.
- Τάση λειτουργίας AC 24 V, DC 24 V.

Ο χειρισμός του Κεντρικού Συστήματος Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) θα εκτελείται από οθόνη αφής διαγωνίου 10,1" τοποθετημένη στην πρόσοψη μεταλλικού ερμάριου στο χώρο του γραφείου της διεύθυνσης. Παράλληλα, θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού και από κατάλληλα διασυνδεδεμένο υπολογιστή ή φορητή συσκευή με τη χρήση περιηγητή διαδικτύου (web browser). Ο χειρισμός μέσω της οθόνης αφής θα πρέπει να έχει την ακόλουθη λειτουργικότητα:

- Πληροφόρηση του χρήστη χωρίς την εισαγωγή στοιχείων πρόσβασης για την κατάσταση της εγκατάστασης.
- Δυνατότητα επισκόπησης και ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων με τη χρήση γραφικών απεικονίσεων.
- Δυνατότητα επισκόπησης και χειρισμού των μηνυμάτων συναγερμών της εγκατάστασης. Επιπλέον, ο χρήστης θα πρέπει να πληροφορείται για την ύπαρξη συναγερμών ή βλαβών στην εγκατάσταση μέσω φωτεινής ένδειξης ακόμη και όταν η οθόνη είναι απενεργοποιημένη.
- Δυνατότητα διαχείρισης χρονοπρογραμμάτων και ιστορικών.
- Δυνατότητα εισαγωγής κωδικών πρόσβασης για την πρόσβαση στις λειτουργίες χειρισμών ή αλλαγών τιμών των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.

Η οθόνη αφής θα αποτελεί ολοκληρωμένο κομμάτι του Κεντρικού Συστήματος Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS), θα ενσωματώνει διαδικτυακή διεπαφή (web interface) και θα διαθέτει τουλάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Έγχρωμη οθόνη αφής TFT διαγωνίου 10,1" με 262 k χρώματα υψηλής ανάλυσης (1280x800 pixels) χωρητικής τεχνολογίας (capacitive display).
- Ενσωματωμένη ένδειξη LED για ένδειξη ύπαρξης συναγερμών όταν η οθόνη είναι κλειστή.
- Πλαίσιο αλουμινίου.
- Τοποθέτηση σε πρόσοψη μεταλλικού ερμαρίου.
- Εύκολη καθοδηγούμενη παραμετροποίηση μέσω βηματικών οδηγιών.
- Επικοινωνία Ethernet TCP/IP.
- Δυνατότητα άμεσης απομακρυσμένης πρόσβασης στην οθόνη αφής μέσω VNC.
- Επισκόπηση και χειρισμός όλων των πραγματικών και επιθυμητών τιμών, καθώς και των καταστάσεων λειτουργίας της εγκατάστασης.
- Απεικόνιση των τιμών της εγκατάστασης χωρίς την απαίτηση εισαγωγής κωδικών πρόσβασης.
- Εισαγωγή κωδικών πρόσβασης για την πρόσβαση στις λειτουργίες χειρισμών ή αλλαγών τιμών των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.
- Γραφικές απεικονίσεις των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.
- Λίστα συναγερμών και βλαβών των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.
- Λίστα των σημείων ελέγχου με δυνατότητα ελεύθερης επιλογής των σημείων ελέγχου.
- Προσαρμόσιμος χρονοπρογραμματισμός εγκαταστάσεων μέσω γραφικού περιβάλλοντος.
- Ανάγνωση και απεικόνιση ιστορικών απευθείας από τους ψηφιακούς ελεγκτές.
- Άμεση και αυτόματη λειτουργία εξόδου χρήστη.
- Χειρισμός αντικειμένων BACnet I/O από συσκευές τρίτων κατασκευαστών.
- Τάση λειτουργίας AC 24 V, DC 24 V.

Επίπεδο αυτοματισμού

Ψηφιακοί ελεγκτές

Γενικά

Ψηφιακοί ελεγκτές Βασικά

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα διαθέτουν ενσωματωμένη ευφυΐα, θα είναι ικανοί να λειτουργούν αυτόνομα, και θα έχουν σχεδιαστεί για εφαρμογές Αποκεντρωμένου Άμεσου Ψηφιακού Ελέγχου (Decentralized Direct Digital Control), σχετικά με ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις. Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενος χρησιμοποιώντας αντικείμενα και αλγορίθμους ειδικά σχεδιασμένους για τον αυτοματισμό των Η/Μ εγκαταστάσεων του κτιρίου. Τα προγράμματα αυτά θα έχουν την ικανότητα να εκτελούν λειτουργίες όπως: Ρυθμίσεις, Ελέγχους, Μετρήσεις, Κοινοποιήσεις, Παρακολουθήσεις, Καταγραφές, Χρονοπρογραμματισμούς, Αποθήκευση δεδομένων, Καταγραφές συμβάντων κ.α. σύμφωνα με το πρότυπο DIN EN ISO 16484-5. Ο ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικά BACnet για τους ψηφιακούς ελεγκτές.

Σχεδιασμός συστήματος

Ο προμηθευτής του συστήματος θα πρέπει να αποδείξει ότι διαθέτει κλιμακούμενους ψηφιακούς ελεγκτές, για τον βέλτιστο σχεδιασμό του συστήματος. Θα πρέπει να προσκομίσει με την προφορά του τα σχετικά έγγραφα που θα τεκμηριώνουν τα παραπάνω, για την αξιολόγηση του προσφερόμενου συστήματος. Η τεκμηρίωση θα πρέπει να βεβαιώνει ότι ο σχεδιασμός των προσφερόμενων υλικών (ψηφιακοί ελεγκτές DDC και οι μονάδες συλλογής στοιχείων I/O) έχει γίνει κατά τον καλύτερο δυνατό τρόπο, για τα απαιτούμενα σημεία ελέγχου.

Ανεξαρτησία του επιπέδου διαχείρισης.

Όλες οι λειτουργίες του επιπέδου διαχείρισης, θα προγραμματίζονται στους ψηφιακούς ελεγκτές, για την αύξηση της διαθεσιμότητας των εγκαταστάσεων. Έτσι δεν χρειάζεται προγραμματισμός και στον σταθμό διαχείρισης, και αποδίδει την απαραίτητη ανεξαρτησία ελέγχου μεταξύ του επιπέδου αυτοματισμού και διαχείρισης (τερματικό BACnet).

Ανεξαρτησία του επιπέδου ελέγχου χώρου.

Όλες οι λειτουργίες στο επίπεδο διαχείρισης θα πρέπει να προγραμματίζονται στον ελεγκτή χώρου ώστε να αυξάνεται η διαθεσιμότητα της εγκατάστασης. Η ανεξαρτησία από το επίπεδο διαχείρισης εξασφαλίζει ότι δεν χρειάζονται επιπλέον ενέργειες προγραμματισμού σε επίπεδο BACnet διακομιστή.

Λειτουργίες στο επίπεδο αυτοματισμού

Τοπική λειτουργία

Γενικά

Η τοπική λειτουργία με πρόσβαση στον αντίστοιχο ψηφιακό ελεγκτή, ή η λειτουργία μέσω του BACnet δικτύου σε όλους τους ψηφιακούς ελεγκτές, ή η απλή λειτουργία χειριστηρίων χώρου θα είναι διαθέσιμη.

Κάρτες εισόδων / εξόδων

Γενικά

Δομή

Οι μεγάλες και πολύπλοκες εγκαταστάσεις καθιστούν αναγκαία την μεγάλη ευελιξία σε κάρτες εισόδων / εξόδων (I/O modules). Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να είναι εφικτή η σύνθεση των καρτών ανάλογα με τις απαιτήσεις της κάθε εγκατάστασης. Θα είναι διαμορφωμένες για ποικίλους τύπους σημάτων, θα ομαδοποιούνται αναφορές τύπου κάρτας, θα φέρουν κατάλληλη ετικέτα με τα σημεία που ελέγχουν.

Λειτουργίες διαγνωστικού ελέγχου

Ο διαγνωστικός έλεγχος κάθε εισόδου / εξόδου απαιτείται για την άμεση εντόπιση σφαλμάτων των εγκαταστάσεων. Για τον λόγο αυτό οι κάρτες εισόδων / εξόδων θα διαθέτουν σήμανση με LED.

Ένδειξη LED.

Το χρώμα της ένδειξης LED θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί, ώστε να συνδέεται με τον τύπο μηνύματος, προσφέροντας γρήγορη εποπτεία στον πίνακα αυτοματισμού. Ορθή λειτουργία: πράσινο, συντήρηση: κίτρινο, προειδοποίηση: κόκκινο.

Αποκεντρωμένες κάρτες εισόδων / εξόδων

Η χρήση αποκεντρωμένων καρτών εισόδων / εξόδων απαιτείται, για την μείωση του μήκους καλωδίων, τον περιορισμένο χώρο των πινάκων, την μείωση των ψηφιακών ελεγκτών, κ.λ.π. Οι κάρτες θα μπορούν να τοποθετούνται έως και 200 μ. από τους ψηφιακούς ελεγκτές. Ο μέγιστος αριθμός των καρτών θα περιορίζεται μόνο από τον μέγιστο αριθμό καρτών / σημείων που μπορεί να ελέγξει ο αντίστοιχος ψηφιακός ελεγκτής.

Απομόνωση καλωδιακών τερματισμών

Θα είναι δυνατός ο διαχωρισμός του ηλεκτρονικού μέρους των καρτών από την βάση καλωδίωσης για την απλοποίηση των δοκιμών των εγκαταστάσεων. Κατά συνέπεια, θα είναι εφικτό να γίνουν οι δοκιμές των εγκαταστάσεων χωρίς την επιρροή των καρτών. Οι κάρτες εισόδων / εξόδων θα διαθέτουν και τερματισμούς σύνδεσης των καλωδίων. Αν αυτό δεν είναι εφικτό, τότε όλες οι εισοδοί και εξοδοί θα πρέπει να καλωδιωθούν μέσω τερμάτων απομόνωσης, το κόστος των οποίων θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται στη προσφορά.

Συνδέσεις

Ασφάλεια από βραχυκύκλωμα

Τα όργανα πεδίου θα μπορούν να συνδεθούν στις κάρτες συλλογής του συστήματος χωρίς ενδιάμεσο υλικό. Σε περίπτωση εσφαλμένης σύνδεσης, οι κάρτες συλλογής και τα όργανα πεδίου θα προστατεύονται από βραχυκύκλωμα των AC/DC 24V. Τυχόν διαταραχές στα όργανα πεδίου (βραχυκύκλωμα, ανοιχτό κύκλωμα, εσφαλμένο υλικό, κ.λ.π.) θα κοινοποιούνται και θα εμφανίζονται, ώστε να είναι άμεσα ανιχνεύσιμα.

Επιτήρηση καλωδίου (ανοιχτό κύκλωμα)

Ο σχεδιασμός των απαραίτητων αλληλεπιδράσεων και μηνυμάτων ασφαλείας για την επιτήρηση των καλωδίων (ανοιχτό κύκλωμα, χαλαρές συνδέσεις, κλπ..) σύμφωνα με κανόνες κλειστών κυκλωμάτων απαιτείται. Δηλαδή, ο ψηφιακός ελεγκτής επιτηρεί τα κυκλώματά του, και θεωρεί κανονική λειτουργία την κλειστή επαφή, ενώ σφάλμα την ανοιχτή επαφή.

Σύνδεση περιφερειακού υλικού

Βασικά περιφερειακού υλικού

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων) που υπάρχουν στην αγορά (0-10Vdc, 0/4-20ma, Resistor elements, κ.λ.π.), χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

Βασικά περιφερειακά χωρίς Pt1000, 4-20mA.

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων) που υπάρχουν στην αγορά, χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

Χρήση καρτών I/O στο επίπεδο αυτοματισμού.

Η υλοποίηση των θυρών I/O θα πρέπει να γίνεται στο επίπεδο αυτοματισμού.

Χρήση καρτών I/O σε για έλεγχο χώρου.

Η υλοποίηση των θυρών I/O θα πρέπει να γίνεται στο επίπεδο αυτοματισμού χώρου.

Αναβαθμίσεις

Αλλαγές κατά την λειτουργία

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα επιτρέπουν αλλαγές στα προγράμματά τους χωρίς να είναι απαραίτητη η απενεργοποίηση των ελεγχόμενων από αυτούς Η/Μ εγκαταστάσεων, και χωρίς να χάνουν τις προεγκατεστημένες ρυθμίσεις τους.

Προγραμματισμός κατά την λειτουργία

Η ενημέρωση των προγραμμάτων του ψηφιακού ελεγκτή, δεν θα διακόπτει τη λειτουργία του.

Προσαρμογές

Πρόσβαση

Με τα κατάλληλα δικαιώματα, οι χρήστες θα μπορούν να αλλάξουν τις μεταβλητές όπως χρονοπρογράμματα, ρυθμίσεις θερμοκρασιών, κ.λ.π. σε οποιονδήποτε ψηφιακό ελεγκτή, μέσω του δικτύου του συστήματος.

Επικοινωνία

Πρότυπο BACnet

DIN EN ISO 16484-5

Πιστοποίηση BACnet και λογότυπο BTL

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα έχουν επικοινωνία που βασίζεται στο πρότυπο BACnet, έκδοση 1, Αναθεώρηση 10(1.10) ή υψηλότεροι. Επίσης θα είναι πιστοποιημένοι από εργαστήρια δοκιμών BACnet, και θα φέρουν το λογότυπο BTL.

B-BC

Ο σταθμός αυτοματισμού θα πρέπει να συμμορφώνεται κατά B-BC (Building Controller) όπως ορίζεται στη λίστα BTL.

B-ASC

Ο σταθμός αυτοματισμού χώρου θα πρέπει να συμμορφώνεται κατά B-ASC (Application Specific Controller) όπως ορίζεται στο προφίλ BACnet.

B-AWS

Οι σταθμοί αυτοματισμού θα πρέπει να συμμορφώνονται κατά BACnet Profile B-AWS (Advanced workstation) όπως ορίζεται στην λίστα BTL και αναφέρεται στην οδηγία ANSI / ASHRE 135. Θα πρέπει επίσης να υποστηρίζει λειτουργίες BACnet Life Safety Points και BACnet Life Safety Zones.

Δήλωση συμμόρφωσης

Υλοποίηση πρωτοκόλλου και δήλωση συμμόρφωσης (PICS).

Η δήλωση συμμόρφωσης απαιτείται πριν την έναρξη των εργασιών, ώστε να αποκτηθούν οι σχετικές πληροφορίες για τον τύπο της επικοινωνίας όλων των μερών του κεντρικού συστήματος των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Επικοινωνία μέσω BACnet/IP

Φυσική δομή

Για την αντιμετώπιση μελλοντικών επεκτάσεων του συστήματος και την ανεξαρτησία του από τον όικο προμηθείας, οι αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές θα πρέπει να επικοινωνούν με το πρωτόκολλο BACnet / IP σύμφωνα με τα πρότυπα που περιγράφονται παραπάνω.

MS/TP μέσω BACnet/IP

Ο δρομολογητής πρέπει να μπορεί να μετατρέπει πρωτόκολλο MS/TP από τον σταθμό αυτοματισμού σε BACnet/IP. Ο σταθμός αυτοματισμού και ο δρομολογητής θα πρέπει να προμηθεύονται από τον ίδιο κατασκευαστή.

MS/TP μέσω BACnet/IP

Ο δρομολογητής πρέπει να μπορεί να μετατρέπει πρωτόκολλο MS/TP από τον σταθμό αυτοματισμού σε BACnet/IP. Ο σταθμός αυτοματισμού και ο δρομολογητής θα πρέπει να προμηθεύονται από τον ίδιο κατασκευαστή.

Δομή δικτύου

Δομή

Προς την αντιμετώπιση όλων των απαιτήσεων των χρηστών, το δίκτυο πρέπει να είναι πολύ ευέλικτο και να επιτρέπει όλες τις συνήθεις τοπολογίες.

Τύποι καλωδίων

Εφόσον υπάρχουν προδιαγραφές από τον κατασκευαστή για την τοπολογία, τον τύπο καλωδίων, την καλωδίωση, την διατομή κ.λ.π., αυτές θα περιέχονται στην προσφορά.

Σύστημα κτηριακών εγκαταστάσεων - Ψηφιακοί ελεγκτές

Ανοιχτό

Επεκτασιμότητα

Η διασύνδεση του υπάρχοντος εξοπλισμού, χωρίς πρόσθετα υλικά (δηλαδή στις υπάρχουσες εγκαταστάσεις με επικοινωνία ανοιχτού πρωτοκόλλου, ή άλλες τυποποιημένες επικοινωνίες όπως BACnet κ.α.) στο νέο περιβάλλον είναι απαιτούμενο. Το ίδιο ισχύει και για την διασύνδεση των συσκευών LON, DALI και KNX.

Διασύνδεση τρίτων συστημάτων

Για την διασύνδεση τρίτων συστημάτων, το πρωτόκολλο επικοινωνίας της τρίτης συσκευής (ψύκτες, αυτοματισμός φωτισμού και άλλων κτιριακών εγκαταστάσεων, κ.λ.π.) θα μπορεί να ενταχθεί στο κεντρικό σύστημα. Κεντρικά συστήματα που δεν πληρούν τις παραπάνω προϋποθέσεις, θα πρέπει να δηλώσουν και συμπεριλάβουν στην προσφορά τους τα πρόσθετα υλικά που θα χρειαστούν.

BACnet/IP

Οι αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές συνδέονται με το επίπεδο διαχείρισης μέσω δικτύου επικοινωνίας. Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να προσφέρει ανοιχτή, ουδέτερη, και ανεξάρτητη από προμηθευτές επικοινωνία. Η επικοινωνία του συστήματος θα είναι BACnet, ακόμη και αν υπάρχουν διασυνδέσεις με τρίτα συστήματα διαφορετικού πρωτοκόλλου. Ενδιάμεσοι διακομιστές OPC δεν επιτρέπονται.

Διεπαφή για πρόσβαση (απομακρυσμένη) μέσω δικτύου.

Για διαγνωστικούς λόγους και για την συντήρηση του συστήματος θα προβλέπεται πρόσβαση στο δίκτυο ή μέσω VPN.

Σταθμός αυτοματισμού - Ψηφιακός ελεγκτής

Πρωτόκολλο βασικά

Τυποποίηση πρωτοκόλλου

Η επικοινωνία μεταξύ των επιμέρους συσκευών και των ψηφιακών ελεγκτών θα πρέπει να είναι τυποποιημένη. Στο επίπεδο δωματίου, όλοι οι ελεγκτές δωματίου θα επικοινωνούν με το ίδιο πρωτόκολλο.

Σταθμός αυτοματισμού - Επίπεδο συλλογής

Σύνδεση περιφερειακών υλικών

Σύνδεση περιφερειακών συσκευών

Ο ψηφιακός ελεγκτής με τα αντίστοιχα σημεία εισόδων και εξόδων του θα υποστηρίζει όλα τα κυκλώματα μετρήσεων, (αισθητήρια) και ενεργοποιητών (κινητήρων βανών / διαφραγμάτων / ελέγχου φωτισμού / κινητήρες σκιάστρων), χωρίς να απαιτείται επιπλέον υλικό. Ο ανάδοχος θα πρέπει να τεκμηριώσει ότι οι προσφερόμενες συσκευές και περιφερειακό υλικό έχουν δοκιμαστεί και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του συνόλου του προσφερόμενου συστήματος.

Χρήση συσκευών με επικοινωνία

Οι περιφερειακές συσκευές με επικοινωνία θα πρέπει να διαθέτουν απλή καλωδίωση και απλά στοιχεία επικοινωνίας.

Σύνδεση συσκευών με επικοινωνία

Θα υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με τρίτα συστήματα και συσκευές το επίπεδο συλλογής στοιχείων (π.χ. αντλίες, συστήματα Modbus, συσκευές μέτρησης ενέργειας M-Bus, κ.λ.π.)

Σύνδεση τρίτων συστημάτων.

Απαιτείται επιπλέον μονάδα για την διασύνδεση των τρίτων συστημάτων, που θα υποστηρίζει διάφορα πρωτόκολλα όπως Modbus, M-Bus, Genibus και USS

Υποστήριξη άμεσου ελέγχου.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας που χρησιμοποιείται για το περιφερειακό υλικό, θα πρέπει να υποστηρίζει δυνατότητα άμεσης τοποθέτησης και ελέγχου. Για παράδειγμα ο προγραμματισμός θα πρέπει να γίνεται από άτομο χωρίς εργαλεία εκτός του Η/Υ φορητού υπολογιστή, χωρίς εξειδικευμένο ακριβό λογισμικό.

Αριθμός περιφερειακών συσκευών με επικοινωνία.

Το πρωτόκολλο επικοινωνιών που θα χρησιμοποιείται από τα περιφερειακά υλικά θα πρέπει να υποστηρίζει τουλάχιστον 30 συσκευές για κάθε ελεγκτή με χρήση ειδικών δρομολογητών.

1.4.6 Αυτοματισμοί KNX.

Επικοινωνία

Σύστημα επικοινωνίας.

Για τον αυτοματισμό κτιρίου θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένα τυποποιημένο σύστημα. Όλες οι συσκευές θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο EN50090/ISO/IEC 14543-3 και να φέρουν λογότυπο KNX εξασφαλίζοντας την διαλειτουργικότητα.

Καλωδίωση δικτύων.

Για την εγκατάσταση συστημάτων KNX, προβλέπεται η χρήση ειδικά κατασκευασμένου καλωδίου, όπως ορίζεται στην τυποποίηση- EN50090-5-2. Το καλώδιο θα πρέπει να σημειώνεται ως KNX ή EIB, για να μην εμπλέκεται με λοιπές καλωδιώσεις.

Δομή Συστήματος

Συσκευές

Η δομή του συστήματος και οι συσκευές θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε το σύστημα να μπορεί να επεκταθεί μελλοντικά κρατώντας πάντα εφεδρεία 20% σε σχέση με τα μέγιστα δυνατά όρια επέκτασης.

Σύνδεση στο Δίκτυο IP.

Οι συνδέσεις μέσω Ethernet στο IP δίκτυο θα πρέπει να υλοποιούνται έτσι ώστε να υποστηρίζουν μέχρι τέσσερις KNXnet-IP σωληνώσεις για την επικοινωνία μεταξύ των γραμμών.

Τροφοδοσία.

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να παρέχει AC 90-264V ή DC 176 - 270V.

Τροφοδοτικό για αγορές UL.

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να πιστοποιείται κατά UL και να φέρει ανάλογο λογότυπο.

Για την εξασφάλιση της εύκολης και απρόσκοπτης διασύνδεσης μεταξύ των δύο συστημάτων BMS και KNX, τα συστήματα αυτά προτείνεται να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή (ενοείται ότι το καθένα από τα δύο συστήματα θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή, ήτοι όλο το BMS από έναν και επίσης όλο το KNX από έναν). Διαφορετικά, ο ανάδοχος θα πρέπει να καταθέσει, βεβαιώσεις από τις δύο εταιρίες για την συμβατότητα του εξοπλισμού καθώς και λίστα εκτελεσμένων έργων στα οποία έχει υλοποιηθεί επιτυχώς αντίστοιχη διασύνδεση.

Επίπεδο συλλογής

Γενικά

Σειρά προϊόντων

Περιφερειακά υλικά γενικά

Το επίπεδο συλλογής αποτελείται από όλα τα αισθητήρια μέτρησης, ενεργοποιητές, και συσκευές μέτρησης ενέργειας που θα χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο, παρακολούθηση, ρύθμιση, και βελτιστοποίηση των εγκαταστάσεων. Ο ανάδοχος θα παρέχει τεκμηρίωση ότι το προσφερόμενο περιφερειακό υλικό είναι δικής του παραγωγής, και έχει δοκιμαστεί για την συμβατότητά του στο σύστημα. Κατάλογος της σειράς των περιφερειακών υλικών, θα πρέπει να επισυνάπτεται με την προσφορά.

Έλεγχος των εγκαταστάσεων και χώρων

Λεβητοστάσιο – Boiler Z.N.X.

Θέρμανση

Η ενεργοποίηση του λέβητα γίνεται μέσω του χρονοπρογράμματος λειτουργίας το οποίο καθορίζει ο χρήστης. Πρώτα ξεκινά η αντλία του λέβητα και εάν δεν έχουμε κάποιο συναγερμό βλάβης της αντλίας, εκκινεί άμεσα ο καυστήρας.

Στους συλλέκτες προσαγωγής και επιστροφής θα μετράται η θερμοκρασία, μέσω εμβαπτιζόμενου αισθητηρίου θερμοκρασίας, καθώς και η πίεση μέσω του εμβαπτιζόμενου αισθητηρίου απόλυτης πίεσης.

Όταν η θερμοκρασία στον συλλέκτη προσαγωγής φθάσει την επιθυμητή τιμή, τότε σταματά ο λέβητας, ενώ η αντλία του θα κλείσει μετά από μια χρονική καθυστέρηση 10 min, ώστε το σύστημα να εκμεταλλευτεί την θερμική ενέργεια που έχει ο λέβητας.

Εάν η θερμοκρασία του νερού στον συλλέκτη προσαγωγής του λέβητα πέσει περισσότερο από 40C σε σχέση με την επιθυμητή τιμή, ο λέβητας εκκινεί.

Η θερμική κατανάλωση κάθε λέβητα θα λαμβάνεται και θα αρχικοποιείται στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με τη χρήση θερμιδομετρητών με έξοδο παλμών, ονομαστικής παροχής ίσης με την παροχή κάθε λέβητα.

Παράλληλα, παρακολουθείται το άνω όριο της θερμοκρασίας του λέβητα, ώστε εάν αυτό ξεπεραστεί, ο λέβητας να κλείσει.

Για να είναι διαθέσιμος ένας λέβητας θα πρέπει:

- Ο διακόπτης του καυστήρα να είναι στο αυτόματο.
- Ο διακόπτης της αντλίας να είναι στο αυτόματο.
- Η κατάσταση του θερμικού του καυστήρα να είναι κανονική.

Με συναγερμό θα ενημερώνεται ο χρήστης και για τους παρακάτω λόγους:

- Βλάβη αισθητηρίου θερμοκρασίας (ανοικτό καλώδιο, βραχυκυκλωμένο καλώδιο, άνω ή κάτω όριο θερμοκρασίας).
- Βλάβη του καυστήρα.
- Έλλειψη ροής στον κλάδο προσαγωγής του λέβητα.
- Χαμηλή ή υψηλή πίεση συλλέκτη.
- Άνω όριο θερμοκρασίας λέβητα.

Boiler Z.N.X.

Η εκκίνηση και η στάση της αντλίας του boiler θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης. Θα γίνεται μέτρηση της θερμοκρασίας στο boiler (μέσω του αισθητηρίου θερμοκρασίας εμβαπτίσεως) σύμφωνα με το setpoint της θερμοκρασίας.

Φρεάτια αντλιών

Τα σημεία που παρακολουθεί και ελέγχει το σύστημα BMS για κάθε φρεάτιο είναι:

- Ένδειξη λειτουργίας αντλιών φρεατίου.
- Ένδειξη βλάβης αντλιών φρεατίου.
- Άνω στάθμη συναγερμού φρεατίου.
- Ένδειξη H-O-A

Οι αντλίες λειτουργούν παίρνοντας εντολή από τους αντίστοιχους δείκτες στάθμης των φρεατίων. Κάθε φορά που κάποια αντλία βρίσκεται σε λειτουργία, εμφανίζεται η αντίστοιχη ένδειξη.

Εάν υπάρχει πτώση θερμικού σε κάποια αντλία, τότε ενεργοποιείται η αντίστοιχη ένδειξη και εμφανίζεται ο σχετικός συναγερμός. Εάν υπάρχει ένδειξη συναγερμού άνω στάθμης του φρεατίου, τότε ενεργοποιείται η αντίστοιχη ένδειξη και εμφανίζεται ο αντίστοιχος συναγερμός στο Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου.

Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Στον Γ.Π.Χ.Τ. θα γίνεται επιτήρηση της θέσης των διακοπών, ενώ παράλληλα θα επιτηρούνται, καταγράφονται και αρχικοποιούνται τα ηλεκτρικά μεγέθη και οι καταναλώσεις του πίνακα, με τη χρήση πολυοργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών. Το πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών θα επικοινωνεί με το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας Modbus RTU.

Κυκλοφορητές

Κάθε κυκλοφορητής εκκινεί με την εμφάνιση απαίτησης θέρμανσης ή ψύξης από τον αντίστοιχο κλάδο, είτε βάσει του χρονοπρογράμματος του χώρου.

Εάν υπάρξει μήνυμα βλάβης, τότε η λειτουργία του κυκλοφορητή σταματάει και εμφανίζεται αντίστοιχος συναγερμός.

Βάσει του αναλογικού σήματος από το αισθητήριο διαφορικής πίεσης του κυκλοφορητή, το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) ρυθμίζει αντίστοιχα αναλογικά τον ρυθμιστή στροφών (inverter) του κυκλοφορητή.

Ο χειριστής μπορεί να επιλέξει χειροκίνητη ή αυτόματη λειτουργία του κυκλοφορητή από το Κέντρο Διαχείρισης.

Στην περίπτωση της ενεργοποίησης της λειτουργίας αντιπαγετικής προστασίας, οι κυκλοφορητές ενεργοποιούνται ανεξαρτήτως της θερμοκρασίας νερού στους συλλέκτες.

Ψύκτης

Οι ψύκτες διασυνδέονται με το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) μέσω κατάλληλου πρωτοκόλλου επικοινωνίας (BACnet over Ethernet/IP). Η εκκίνηση και η παύση του ψύκτη θα γίνεται αυτόματα σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμα που θα ορισθεί, ή χειροκίνητα, κατόπιν ενεργοποίησης από τον χειριστή της αντίστοιχης επιλογής από το Κέντρο Διαχείρισης. Σε περίπτωση βλάβης του ψύκτη θα εμφανίζεται μήνυμα συναγερμού στο Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS).

Όλα τα κρίσιμα για τη λειτουργία του ψύκτη μεγέθη (θερμοκρασίες, πιέσεις, ροές κλπ.) θα επιτηρούνται από τον ίδιο τον ψύκτη και θα μεταφέρονται ως ενδείξεις στο Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS).

Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα

Τοποθετείται κεντρική κλιματιστική μονάδα για την εξυπηρέτηση της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων του σχολείου.

Η κλιματιστική μονάδα αποτελείται από:

- Ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ανεμιστήρα επιστροφής.
- Στοιχείο θέρμανσης.
- Στοιχείο ψύξης.

- Εναλλάκτη ανάκτησης ενέργειας αέρα – αέρα.
- Διάφραγμα κιβώτιου μίξης.
- Προφίλτρο προσαγωγής αέρα.
- Σακόφιλτρο προσαγωγής αέρα.
- Υγραντή τύπου ψεκασμού.

Τα σημεία ελέγχου της κλιματιστικής μονάδας είναι:

- Εντολή λειτουργίας κινητήρα προσαγωγής.
- Εντολή λειτουργίας κινητήρα επιστροφής.
- Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ένδειξη λειτουργίας ανεμιστήρα επιστροφής.
- Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα προσαγωγής.
- Ένδειξη βλάβης ανεμιστήρα επιστροφής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας προφίλτρου προσαγωγής.
- Ένδειξη ρυπαρότητας σακοφίλτρου προσαγωγής.
- Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα προσαγωγής.
- Μέτρηση θερμοκρασίας αέρα επιστροφής.
- Μέτρηση υγρασίας αέρα επιστροφής.
- Μέτρηση ποιότητας αέρα (CO₂) επιστροφής.
- Ρύθμιση inverter κινητήρα προσαγωγής.
- Ρύθμιση inverter κινητήρα επιστροφής.
- Ρύθμιση κινητήρα βάνας θερμού στοιχείου.
- Ρύθμιση κινητήρα βάνας ψυχρού στοιχείου.
- Ρύθμιση κινητήρα διαφράγματος κιβώτιου μίξης.

Ξεκινώντας την κλιματιστική μονάδα, το σύστημα BMS ξεκινά πρώτα τον έλεγχο του διαφράγματος του κιβώτιου μίξης. Στην συνέχεια, έπειτα από χρονικό διάστημα ξεκινούν συγχρόνως ο ανεμιστήρας της προσαγωγής και ο ανεμιστήρας της επιστροφής. Η ρύθμιση της ταχύτητας του inverter των ανεμιστήρων προσαγωγής και επιστροφής γίνεται από αισθητήρες ταχύτητας αέρα τοποθετημένους στους αντίστοιχους αεραγωγούς. Με βάση τις μετρήσεις τους, το σύστημα BMS υπολογίζει την παροχή αέρα και ρυθμίζει το inverter του ανεμιστήρα ώστε να καλύπτεται η επιθυμητή παροχή αέρα στο χώρο. Μετά την εκκίνηση των ανεμιστήρων και την επιβεβαίωση της ροής αέρα από τους αισθητήρες ταχύτητας αέρα, ξεκινά ο έλεγχος της θερμοκρασίας. Το σύστημα BMS ελέγχει την θερμοκρασία προσαγωγής με τον έλεγχο PID σύμφωνα με τις επιθυμητές τιμές της θερμοκρασίας χώρου που έχει ορίσει ο χρήστης και ρυθμίζει αντίστοιχα αναλογικά τον κινητήρα της βάνας του θερμού-ψυχρού στοιχείου. Οι προρυθμισμένες επιθυμητές τιμές για τη θερμοκρασία χώρου είναι 23oC για τη λειτουργία ψύξης και 21oC για τη λειτουργία θέρμανσης.

Ο έλεγχος της θερμοκρασίας γίνεται με την μέθοδο cascade control. Αυτό σημαίνει ότι ο χειριστής ορίζει τις επιθυμητές τιμές για ψύξη και θέρμανση που θέλει να έχει ο χώρος, το σύστημα τις συγκρίνει με την θερμοκρασία της επιστροφής και ο αλγόριθμος PID ορίζει μία ελεγχόμενη θερμοκρασία για την προσαγωγή. Ο αλγόριθμος PID για την βάνα δέχεται σαν επιθυμητή τιμή την τιμή που ορίζει ο παραπάνω ελεγκτής και την συγκρίνει με την τρέχουσα θερμοκρασία προσαγωγής, το αποτέλεσμα της σύγκρισης ρυθμίζει την κάθε βάνα.

Όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι έως και 20°C μικρότερη της θερμοκρασίας του χώρου, τότε ο ελεγκτής του cascade control ενεργοποιεί το σενάριο του free cooling. Σε αυτή την περίπτωση ο θερμοκρασιακός έλεγχος του χώρου γίνεται με έλεγχο του διαφράγματος νωπού αέρα με παράμετρο τη θερμοκρασία προσαγωγής του αέρα.

Εάν υπάρχει υπέρβαση της επιθυμητής μέγιστης υγρασίας του χώρου στην περίοδο ψύξης, ανοίγει η βάνα του ψυχρού για να γίνει η λειτουργία αφύγρανσης με είσοδο 100% νωπού αέρα. Στην περίοδο θέρμανσης, εάν το κάτω όριο της θερμοκρασίας περιβάλλοντος το επιτρέπει, κλείνει η βάνα του στοιχείου θερμού και ανοίγει το διάφραγμα νωπού. Στην περίπτωση της αφύγρανσης, το μεταθερμαντικό στοιχείο αναλαμβάνει τη μεταθέρμανση του αέρα με αναλογικό έλεγχο της βάνας του. Οι προρυθμισμένες επιθυμητές τιμές για τη υγρασία χώρου είναι άνω όριο 60% για την εκκίνηση της διαδικασίας αφύγρανσης.

Ο έλεγχος του διαφράγματος του κιβωτίου μίξης ρυθμίζεται σύμφωνα με τις επιθυμητές τιμές της ποιότητας αέρα του χώρου τις οποίες έχει ορίσει ο χειριστής. Η προρυθμισμένη τιμή για την επιθυμητή ποιότητα αέρα των χώρων και στις ΚΚΜ είναι 800rpm.

Το διάφραγμα του κιβωτίου μίξης είναι κατ' ελάχιστο ανοιχτό σε ποσοστό 30%, ώστε να επιτυγχάνεται η ανανέωση του αέρα του χώρου, με την προϋπόθεση ότι δεν υπάρχει καμία απαίτηση για ύγρανση, για free cooling ή από το αισθητήριο ποιότητας αέρα. Σε κάθε άλλη περίπτωση, το κάτω όριο του ποσοστού ανοίγματος του διαφράγματος ορίζεται από την απαίτηση της ελάχιστης τιμής ποιότητας αέρα. Γενικά, η ιεραρχία ελέγχου του διαφράγματος είναι, κατά σειρά προτεραιότητας: ύγρανση - ποιότητα αέρα – θερμοκρασία προσαγωγής.

Σταματώντας την κλιματιστική μονάδα το σύστημα σταματά άμεσα τους ανεμιστήρες, τον έλεγχο της θερμοκρασίας και τον έλεγχο του ντάμπερ του κιβωτίου μίξης.

Στην κατάσταση λειτουργίας αντιπαγετικής προστασίας, όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από 30°C σταματάει η λειτουργία της ΚΚΜ και οι βάνες των στοιχείων ανοίγουν σε ποσοστό 70% και τα διαφράγματα νωπού κλείνουν. Όταν η θερμοκρασία ανέβει πάνω από τους 50°C απενεργοποιείται η λειτουργία της αντιπαγετικής προστασίας.

Στην κατάσταση λειτουργίας του σεναρίου φωτιάς, έπειτα από επιβεβαίωση ενεργοποίησης του σεναρίου πυρκαγιάς από τον σταθμό εργασίας στο δωμάτιο ελέγχου, κλείνουν οι ΚΚΜ και οι αντίστοιχοι ανεμιστήρες εξαιρισμού των χώρων.

Κατά την διάρκεια της λειτουργίας η κλιματιστική μονάδα μπορεί να σταματήσει για τους εξής λόγους:

- Διακοπή της τροφοδοσίας του ανεμιστήρα προσαγωγής ή επιστροφής από θερμικό.

Τα παραπάνω ενημερώνουν με συναγερμό τον χρήστη.

Με συναγερμό επίσης ενημερώνεται ο χρήστης και για τους παρακάτω λόγους:

- Ένδειξη ρυπαρότητας φίλτρων (προφίλτρο, σακόφίλτρο) αέρα προσαγωγής.
- Ένδειξη έλλειψης ροής αέρα του ανεμιστήρα προσαγωγής ή επιστροφής (πιθανή βλάβη ιμάντα).
- Βλάβη αισθητηρίου (ανοικτό καλώδιο, βραχυκυκλωμένο καλώδιο).

Κοινόχρηστοι χώροι – Περιβάλλοντας χώρος

Φωτισμός

Ο φωτισμός των κοινόχρηστων χώρων, καθώς και του περιβάλλοντος χώρου θα ελέγχεται από Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) μέσω απομακρυσμένων εντολοδοτήσεων σε βοηθητικές επαφές ρελέ τα οποία ελέγχουν τα αντίστοιχα κυκλώματα φωτισμού. Αντίστοιχα, θα λαμβάνεται από το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) η επιβεβαίωση της κατάστασης λειτουργίας κάθε κυκλώματος φωτισμού από αντίστοιχη βοηθητική επαφή του ρελέ. Η λειτουργία του φωτισμού των κοινόχρηστων χώρων και του περιβάλλοντος χώρου θα βασίζεται σε χρονοπρογράμματα τα οποία θα οριστούν, ενώ θα πρέπει απαραίτητα να υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης παράκαμψης του χρονοπρογράμματος. Η επισκόπηση και ο χειρισμός των κυκλωμάτων φωτισμού θα υλοποιείται από το επίπεδο διαχείρισης του συστήματος.

Χώροι τουαλετών

Φωτισμός

Οι χώροι τουαλετών θα ελέγχονται αυτόνομα από συμβατικούς αισθητήρες κίνησης, ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα απομακρυσμένης απενεργοποίησης των κυκλωμάτων φωτισμού των τουαλετών από το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS).

Αίθουσες

Θερμαντικά σώματα

Η λειτουργία των θερμαντικών σωμάτων σε κάθε αίθουσα θα ελέγχεται από ηλεκτροκίνητη βαλβίδα η οποία θα εντολοδοτείται από το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) με βάση την ένδειξη του αισθητηρίου θερμοκρασίας σε κάθε χώρο και τη σύγκριση αυτής με την επιθυμητή τιμή η οποία έχει ορισθεί σε κάθε χώρο. Η αλλαγή της επιθυμητής τιμής θερμοκρασίας για κάθε χώρο μπορεί να καθοριστεί από το επίπεδο διαχείρισης του Κεντρικού Συστήματος Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS). Όταν το σύστημα βρίσκεται σε περίοδο ψύξης, οι ηλεκτροκίνητες βαλβίδες των θερμαντικών σωμάτων θα κλείνουν, χωρίς δυνατότητα να ανοίξουν εκτός των περιπτώσεων χειροκίνητης παράκαμψης είτε τη μετάβαση του συστήματος σε περίοδο θέρμανσης.

Μονάδες VAM

Οι μονάδες VAM στους χώρους θα φέρουν ενσωματωμένους ελεγκτές οι οποίοι αναλαμβάνουν τη διαχείρισή τους με βάση τις πραγματικές τιμές θερμοκρασίας και ποιότητας αέρα των χώρων στους οποίους είναι εγκατεστημένα. Οι ελεγκτές αυτοί θα επικοινωνούν με το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS) του σχολείου σε πρωτόκολλο επικοινωνίας BACnet/IP ή BACnet/MS-TP.

Σε κάθε αίθουσα και πίσω από το γραφείο του δασκάλου, θα υπάρχει μπουτόν KNX το οποίο θα δίνει τη δυνατότητα απενεργοποίησης της τοπικής μονάδας VAM.

Στις μονάδες VAM στις οποίες θα υπάρχει και μεταθερμαντικό στοιχείο για προκλιματισμό του νωπού αέρα, αυτό θα πρέπει ελέγχεται είτε από τον ελεγκτή του VAM, είτε από το Κεντρικό Σύστημα Επιτήρησης και Ελέγχου (BMS). Ο έλεγχος του μεταθερμαντικού στοιχείου της μονάδας VAM θα εκτελείται με κριτήριο τη θερμοκρασία του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Φωτισμός

Ο έλεγχος της εγκατάστασης φωτισμού κάθε αίθουσας θα υλοποιηθεί με τη χρήση υλικών τα οποία χρησιμοποιούν ως πρωτόκολλο επικοινωνίας το διεθνώς διαδεδομένο ανοιχτό πρωτόκολλο EIB/KNX, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της παραγράφου 10.4.6, για την εκτέλεση όλων των λειτουργικών απαιτήσεων οι οποίες περιγράφονται ακολούθως.

Σε κάθε αίθουσα θα υπάρχουν δύο κυκλώματα φωτισμού, όπως φαίνεται στα αντίστοιχα σχέδια. Για τον έλεγχο του φωτισμού των αιθουσών θα εγκατασταθεί στο κύκλωμα φωτισμού πλησίον του παραθύρου αισθητήρας φωτεινότητας, ενώ στο κύκλωμα φωτισμού πλησίον της εισόδου της αίθουσας, αισθητήρας φωτεινότητας και παρουσίας. Επιπλέον, θα τοποθετηθεί στην αίθουσα επίτοιχο μπουτόν KNX, το οποίο θα έχει το ρόλο του κεντρικού ελέγχου και της χειροκίνητης παράκαμψης της αυτόματης λειτουργίας της εγκατάστασης φωτισμού (master switch).

Στις κανονικές ώρες λειτουργίας του σχολείου, ο έλεγχος του φωτισμού θα γίνεται με βάση τα καθορισμένα επίπεδα φωτεινότητας και την παρουσία ή όχι ανθρώπου στο χώρο. Κάθε κύκλωμα φωτισμού θα ελέγχεται από τον αντίστοιχο αισθητήρα φωτεινότητας, ενώ και τα δύο κυκλώματα θα ελέγχονται από το αισθητήριο παρουσίας.

Στην περίπτωση που ο φωτισμός της αίθουσας απενεργοποιηθεί λόγω της μη ύπαρξης ανθρώπινης παρουσίας, η επανενεργοποίηση του σεναρίου φωτισμού γίνεται με τη χρήση του μπουτόν master switch.

10.6.11 Λοιποί Χώροι (Αίθουσες εργαστηρίων, βιβλιοθήκη, γραφεία γραμματείας, καθηγητών και διευθυντών)

Οι λοιποί χώροι λειτουργούν με σενάρια αντίστοιχα με αυτά των αιθουσών τα οποία αναφέρονται σε άλλη παράγραφο. Επιπλέον, στους χώρους στους οποίους υπάρχουν μονάδες Fan Coil, ο έλεγχος εκτελείται αντίστοιχα ως εξής:

Μονάδες Fan Coil

Για τον έλεγχο των μονάδων Fan Coil θα εγκατασταθούν σε όλους τους χώρους, εντοιχισμένοι θερμοστάτες με ενσωματωμένες εφαρμογές ελέγχου και δυνατότητα επικοινωνίας σε πρωτόκολλο KNX/EIB.

Στους χώρους στους οποίους υπάρχουν περισσότερες από μία μονάδες Fan Coil, θα δίνεται σε αυτές κοινή εντολή ενεργοποίησης ή ρύθμισης παραμέτρων, είτε τοπικά, είτε από το σύστημα BMS.

Το σενάριο λειτουργίας των μονάδων fan coil στους διάφορους χώρους πρόκειται να καταρτιστεί με άξονα τη βέλτιστη ενεργειακή αποδοτικότητα, σε συνδυασμό με τη διατήρηση των συνθηκών άνεσης στους χώρους. Κάθε χώρος θα περιλαμβάνει τρεις διαφορετικές καταστάσεις λειτουργίας, ανάλογα με το είδος και το χρονοπρόγραμμα χρήσης του. Οι καταστάσεις λειτουργίας αυτές είναι οι εξής:

Λειτουργία άνεσης:

Κανονική λειτουργία με χρήση της επιθυμητής τιμής θερμοκρασίας για άνεση. Οι χώροι θα βρίσκονται σε λειτουργία άνεσης όταν το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας τους είναι ενεργό, είτε όταν

δωθεί η αντίστοιχη εντολή από το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (B.M.S.) για περιπτώσεις λειτουργίας εκτός χρονοπρογράμματος.

Λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας:

Λειτουργία μειωμένης άνεσης με χρήση μειωμένης επιθυμητής θερμοκρασίας, με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας. Οι χώροι θα βρίσκονται σε λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας στην περίπτωση που βρίσκονται εκτός του κανονικού χρονοπρογράμματος λειτουργίας τους ή δεν υπάρχει ανθρώπινη παρουσία σε αυτούς, αλλά οι χώροι βρίσκονται σε φάση αναμονής για είσοδο στη λειτουργία άνεσης.

Λειτουργία προστασίας:

Λειτουργία κατά την οποία η μονάδα θα λειτουργεί μόνο σε περίπτωση ανάγκης αντιπαγετικής προστασίας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των απαραίτητων λειτουργιών προστασίας της βάνας και των στοιχείων της μονάδας. Οι χώροι θα βρίσκονται εκτός λειτουργίας, είτε σε χρονοπρόγραμμα διακοπών.

Ο έλεγχος της μονάδας Fan Coil από τον θερμοστάτη χώρου θα αφορά τα ακόλουθα:

- Ενεργοποίηση/απενεργοποίηση μονάδας ή ομάδας μονάδων τοπικά ή κεντρικά από το σύστημα BMS.
- Ρύθμιση της βάνας on-off της μονάδας fan coil.
- Ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας κάθε χώρου κεντρικά από το σύστημα BMS.
- Ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας κάθε χώρου τοπικά από τη μονάδα χώρου στα οριζόμενα από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου όρια.
- Ρύθμιση της ταχύτητας του ανεμιστήρα τριών ταχυτήτων κάθε μονάδας ή ομάδας μονάδων κεντρικά από το σύστημα BMS, είτε τοπικά από το χειριστήριο χώρου.
- Ορισμός χρονοπρογράμματος λειτουργίας συνολικά για το κτίριο ή ανά ελεγχόμενο χώρο.

Ο θερμοστάτης θα λαμβάνει τα δεδομένα πραγματικού χρόνου από το ρολόι πραγματικού χρόνου του ελεγκτή συστήματος, για την διασφάλιση της συνοχής του δικτύου. Κάθε θερμοστάτης θα περιλαμβάνει αλγόριθμους που ενσωματώνουν έλεγχο PI, ή/και PID, με τιμές που απαιτούνται από την εφαρμογή. Όλες οι επιθυμητές τιμές και παράμετροι θα είναι ρυθμιζόμενες από τους χρήστες, μέσω αντίστοιχου προγράμματος.

Το ανοιχτό πρωτόκολλο KNX/EIB απαιτείται για την επικοινωνία του δευτεροβάθμιου επιπέδου.

Το μέγιστο όριο KNX/EIB ελεγκτών που θα μπορούν να συνδεθούν σε κάθε υποδίκτυο KNX/EIB είναι 45 για την εξασφάλιση μικρών χρόνων απόκρισης των δεδομένων υψηλότερου επιπέδου και των συναγεμίων.

Οι εντοιχισμένοι θερμοστάτες για τον έλεγχο των μονάδων fan coil θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Επιλογή τρόπου λειτουργίας comfort, energy saving και protection.
- Έλεγχος δύο βανών On-off ή μία προοδευτικής λειτουργίας 3 θέσεων.
- Αυτόματος ή χειροκίνητος επιλογέας ταχυτήτων.
- 2 Είσοδοι πολλαπλών λειτουργιών.
- Αυτόματη ή χειροκίνητη εναλλαγή χειμώνα – θέρος.
- Κλείδωμα ελάχιστης και μέγιστης επιθυμητής τιμής.
- Φωτιζόμενη οθόνη LCD.
- Τοποθέτηση σε κουτί Ø60mm.

10.6.12 Τεχνικά χαρακτηριστικά (ενδεικτικά) ελεγκτών και καρτών I/O συστήματος BMS

- Ψηφιακός ελεγκτής BACnet/IP

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Επικοινωνία	Bus: BACnet / IP
Εμβέλεια	LON-bus: 78 kbps Ethernet / IP: 10/100 MBit/s
Χρόνος ζωής μπαταριών	4 χρόνια
Μνήμη	Flash: 32 MB , SDRAM: 64 MB
Βαθμός προστασίας	IP20

- BACnet router, BACnet Ethernet/IP σε BACnet-MS/TP

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 24 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Επικοινωνία	BACnet / IP (BACnet/IPv4 and BACnet/IPv6) , BACnet / MS / TP
Βαθμός προστασίας	IP20

- Web interface BACnet/IP

Ιδιότητα	Τιμή
Μετατροπέας	2-port Ethernet switch
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 24 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Επικοινωνία	BACnet / IP (BACnet/IPv4 and BACnet/IPv6), TCP/IP
Βαθμός προστασίας	IP20

- Οθόνη αφής 10,1”

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 24 V
Συχνότητα	50/60 Hz
Κατανάλωση ισχύος	7 W, 14 VA
Ένδειξη	Capacitive touch screen; 262k colors
Μέγεθος οθόνης	256.4 mm (10.1 "), resolution: 1280 x 800 pixels
Τύπος μετατροπείας	Ethernet IP
Εγκατάσταση	In control panel doors , In operating tablets
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	0...50 °C
Βαθμός προστασίας	IP54 / IP20

- Κάρτα 8 (16) δυαδικών εισόδων

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	DC 22.5...26 V
Κατανάλωση ισχύος	1.4 W
Ψηφιακές εισοδοί, αριθμός	8 (16)

Κάρτα 6 εξόδων ρελέ

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	DC 22.5...26 V
Κατανάλωση ισχύος	1.7 W
Ψηφιακές εξοδοί, αριθμός	6

Κάρτα 8 εισόδων/εξόδων (Universal I/O)

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	DC 22.5...26 V
Κατανάλωση ισχύος	1.5 W
Ψηφιακές εισοδοί/ εξοδοί, αριθμός	8

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ

Αισθητήριο Θερμοκρασίας Εμβαπτιζόμενο LG-Ni1000

Εμβαπτιζόμενο αισθητήριο θερμοκρασίας τύπου LG-Ni1000, με θήκη προστασίας από ανοξείδωτο ατσάλι. Μήκος εμβάπτισης 100mm.

Ιδιότητα	Τιμή
Στοιχείο αισθητηρίου, θερμοκρασία	LG-Ni1000
Εύρος μέτρησης, θερμοκρασία	-30...130 °C
Ακρίβεια μέτρησης	Στους -30...130 °C: ± 1.3 K
Σταθερά χρόνου	Με θήκη προστασίας: 30 s
Μήκος εμβάπτισης	100 mm
Υλικό, θήκη εμβάπτισης	Ανοξείδωτο ατσάλι
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Τύπος στερέωσης	Θήκη προστασίας G $\frac{1}{2}$ "
PN class	PN 10
Βαθμός προστασίας	IP42

Αισθητήριο Θερμοκρασίας Τύπου Καλωδίου σιλικόνης

Ιδιότητα	Τιμή
Στοιχείο αισθητηρίου, θερμοκρασία	LG-Ni1000
Εύρος μέτρησης, θερμοκρασία	-30...180 °C
Ακρίβεια μέτρησης	Στους -30...180 °C: ± 1.65 K
Σταθερά χρόνου	<20 s
Θήκη προστασίας	50 x 6 mm
Υλικό, θήκη προστασίας	Ανοξείδωτο ατσάλι
Καλώδιο σύνδεσης	Σιλικόνης
Μήκος καλωδίου	1,50 m
Τύπος στερέωσης	Τιράντα καλωδίου ή με παρελκόμενα
Βαθμός προστασίας	IP67

Αισθητήριο Θερμοκρασίας Αεραγωγού 400 mm, LG-Ni1000

Πλήρως ενεργό, εύκαμπτο αισθητήριο για μέτρηση μέσου όρου. Παρέχεται ολοκληρωμένο με φλάτζα τοποθέτησης.

Ιδιότητα	Τιμή
Στοιχείο αισθητηρίου, θερμοκρασία	LG-Ni1000
Εύρος μέτρησης, θερμοκρασία	-50...80 °C
Ακρίβεια μέτρησης	Στους -50...80 °C: ± 1.8 K
Σταθερά χρόνου	Στους $v = 2$ m/s: 30 s
Μήκος τριχοειδή	400 mm
Μήκος αισθητήρα	400,00 mm
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Τύπος στερέωσης	Φλάτζα
Βαθμός προστασίας	IP42

Αισθητήριο αεραγωγού για υγρασία (DC 0...10 V) και θερμοκρασία (DC 0...10 V)

Για σχετική υγρασία και θερμοκρασία. Τοποθέτηση σε αεραγωγό. Περιλαμβάνεται η βάση στήριξης στον αεραγωγό.

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 13.5...35 V
Στοιχείο αισθητηρίου, θερμοκρασία	DC 0...10 V
Εύρος μέτρησης, θερμοκρασία	0...50 °C, -35...35 °C, -40...70 °C
Εύρος μέτρησης, υγρασία	0...95 % r.h.
Ακρίβεια μέτρησης	Υγρασία 30...70 % r.h. και 23 °C: ± 3 % r.h., Θερμοκρασία, στους 15...35 °C: ± 0.8 K, Θερμοκρασία, στους 35...50 °C: ± 1.0 K
Σταθερά χρόνου	Υγρασία: <20 s, Θερμοκρασία με κινούμενο αέρα 2 m/s: <3.5 min
Μήκος εμβάπτισης	90...154 mm

Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Τύπος στερέωσης	Φλάτζα
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...10 V, DC 4...20 mA
Σήμα εξόδου θερμοκρασία	DC 0...10 V
Σήμα εξόδου υγρασία	DC 0...10 V
Βαθμός προστασίας	IP54

Αισθητήριο αεραγωγού μέτρησης ποιότητας αέρα CO₂

Ιδιότητα	Τιμή
Μέγιστη ταχύτητα αέρα	≤ 10 m/s
Κατανάλωση ισχύος	2 VA
Μήκος εμβάπτισης	70...135 mm
Σταθερά χρόνου	CO ₂ : <5 min
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 15...35 V
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...5 V, DC 0...10 V
Ακρίβεια μέτρησης	Στους 23 °C, 1013 hPa: ±90 ppm
Εύρος μέτρησης	CO ₂ : 0...2000 ppm
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-5...45 °C
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Βαθμός προστασίας	IP54

Αισθητήριο περιβάλλοντος χώρου για υγρασία και θερμοκρασία

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 13.5...35 V
Εύρος μέτρησης, θερμοκρασία	0...50 °C, -35...35 °C, -40...70 °C
Εύρος μέτρησης, υγρασία	0...100 % r.h.
Ακρίβεια μέτρησης	Υγρασία 0...100 % r.h. and 23 °C: ±2 % r.h., Θερμοκρασία, στους 15...35 °C: ±0.6 K,

	Θερμοκρασία, στους 40...70 °C: ± 0.8 K
Σταθερά χρόνου	Υγρασία: 20 s, Θερμοκρασία: 20 s
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Σήμα εξόδου θερμοκρασία	DC 0...10 V
Σήμα εξόδου υγρασία	DC 0...10 V
Βαθμός προστασίας	IP65

Διαφορικός πρεσσοστάτης αέρα 50...500Pa

Ιδιότητα	Τιμή
Διαστάσεις (W x H x D)	88 x 110 x 90 mm
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Ψηφιακές έξοδοι	1-pin , Ελεύθερου δυναμικού , Μεταγωγική επαφή
Επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	7500 Pa
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-20...85 °C
Θέση εγκατάστασης	Διάφραγμα κάθετα, συνδέσεις πίεσης προς τα κάτω
Βαθμός προστασίας	IP54
Εύρος μέτρησης, πίεση	50...500 Pa
Ψηφιακή έξοδος, τάση επαφής	DC 24 V / AC 24...250 V
Ψηφιακή έξοδος, ρεύμα επαφής	0.01...5 (3) A
Σύνδεση πίεσης	σύνδεση λήψης πίεσης με διάμετρο 6.2 mm

Αισθητήριο μέτρησης ταχύτητας αέρα αεραγωγού

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC / DC 24 V
Κατανάλωση ισχύος	5 VA
Εύρος μέτρησης	0...10 m/s, 0...15 m/s, 0...5 m/s
Ακρίβεια μέτρησης	At 20 °C, 45 % r.h., 1013 hPa: ± 0.65 m/s
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες

Μήκος καλωδίου	1,00 m
Μήκος εμβάπτισης	30...300 mm
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...10 V, DC 4...20 mA
Βαθμός προστασίας	IP42

Αισθητήριο πίεσης για ουδέτερα και ελαφρώς διαβρωτικά υγρά και αέρια (0...10 V) 0...4 bar

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 12...33 V
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...10 V
Σταθερά χρόνου	<2 ms
Σύνδεση πίεσης	Εξωτερικό σπείρωμα G $\frac{1}{2}$ "
Σύνδεση, ηλεκτρική	Σύνδεση Plug-in
Θερμοκρασία μέσου	-15...125 °C
Μέγιστη επιτρεπτή πίεση	2.5 x την κλίμακα μέτρησης του αισθητηρίου (FS)
Εύρος μέτρησης, πίεση	0...400 kPa, 0...4 bar
Βαθμός προστασίας	IP65

Αισθητήριο πίεσης για ουδέτερα και ελαφρώς διαβρωτικά υγρά και αέρια (0...10 V) 0...10 bar

Ιδιότητα	Τιμή
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 12...33 V
Αναλογική έξοδος, σήμα	DC 0...10 V
Σταθερά χρόνου	<2 ms
Σύνδεση πίεσης	Εξωτερικό σπείρωμα G $\frac{1}{2}$ "
Σύνδεση, ηλεκτρική	Σύνδεση Plug-in
Θερμοκρασία μέσου	-15...125 °C
Μέγιστη επιτρεπτή πίεση	2.5 x την κλίμακα μέτρησης του αισθητηρίου (FS)

Εύρος μέτρησης, πίεση	0...1 MPa, 0...10 bar
Βαθμός προστασίας	IP65

Διακόπτης ροής για χρήση σε υδραυλικά συστήματα

Ιδιότητα	Τιμή
Ψηφιακή έξοδος, τάση επαφής	230 VAC
Ψηφιακή έξοδος, ρεύμα επαφής	15 (8) A
Σύνδεση, ηλεκτρική	Κλέμες με βίδες
Ονομαστικό μέγεθος, σωλήνα	DN20 - DN200
Σπείρωμα σύνδεσης	G1/2" ή R1" σπείρωμα
Ψηφιακές έξοδοι	1-pin , Ελεύθερου δυναμικού , Μεταγωγική επαφή
PN class	PN 10
Θερμοκρασία μέσου	-20...110 °C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-20...80 °C
Υλικό, σώμα βάνας	Χαλκός
Βαθμός προστασίας	IP65

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Περιστροφικός κινητήρας διαφραγμάτων 24 V / DC 0...10 V, 25 Nm, 150 s

Ιδιότητα	Τιμή
Ροπή	25,00 Nm
Περιοχή διαφράγματος	4,00 m ²
Γωνιακή περιστροφή	90 °
Χρόνος λειτουργίας	150 s
Βαθμός προστασίας	IP54
Τάση λειτουργίας	AC 24 V
Κατανάλωση ισχύος	8 VA / 8 W

Σήμα λειτουργίας	DC 0...10 V
Ονομαστική έξοδος	8,00 VA

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΒΑΛΒΙΔΩΝ & ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ

- 2-οδη βάνα έδρας, εξωτερικό σπείρωμα, PN16, DN...

Ιδιότητα	Τιμή
Διαδρομή εμβόλου	5.5 mm
Ποσοστό διαρροής	0...0.02 % της kns τιμής
Θερμοκρασία μέσου	1...120 °C
Χαρακτηριστική βάνας	Γραμμική
Εύρος κατηγορίας	Από DN 20: >100 , DN 15: >50...100
Επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	1600 kPa
Υλικό, σώμα βάνας	Red brass CC491K (Rg5)
Υλικό, εσωτερικό	CrNi steel / Rg5, brass
PN class	PN 16
Σπείρωμα σύνδεσης	G 1½ B "
Δpmax	400 kPa
Δps	400 kPa

- Ηλεκτρομηχανικός κινητήρας, 400 N, 5.5 mm, AC 24 V, DC 0...10 V

Ιδιότητα	Τιμή
Δύναμη	400 N
Διαδρομή εμβόλου	5.5 mm
Χρόνος λειτουργίας	35 s
Βαθμός προστασίας	IP54
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-5...50 °C
Θερμοκρασία μέσου	1...130 °C

Θέση εγκατάστασης	Κάθετα έως οριζόντια
Τάση λειτουργίας	AC 24 V
Κατανάλωση ισχύος	4.5 VA
Σήμα λειτουργίας	DC 0...10 V, 0...1000 Ohm
Επιβεβαίωση θέσης	DC 0...10 V

- 2- οδη βάνα, φλατζωτή, PN10

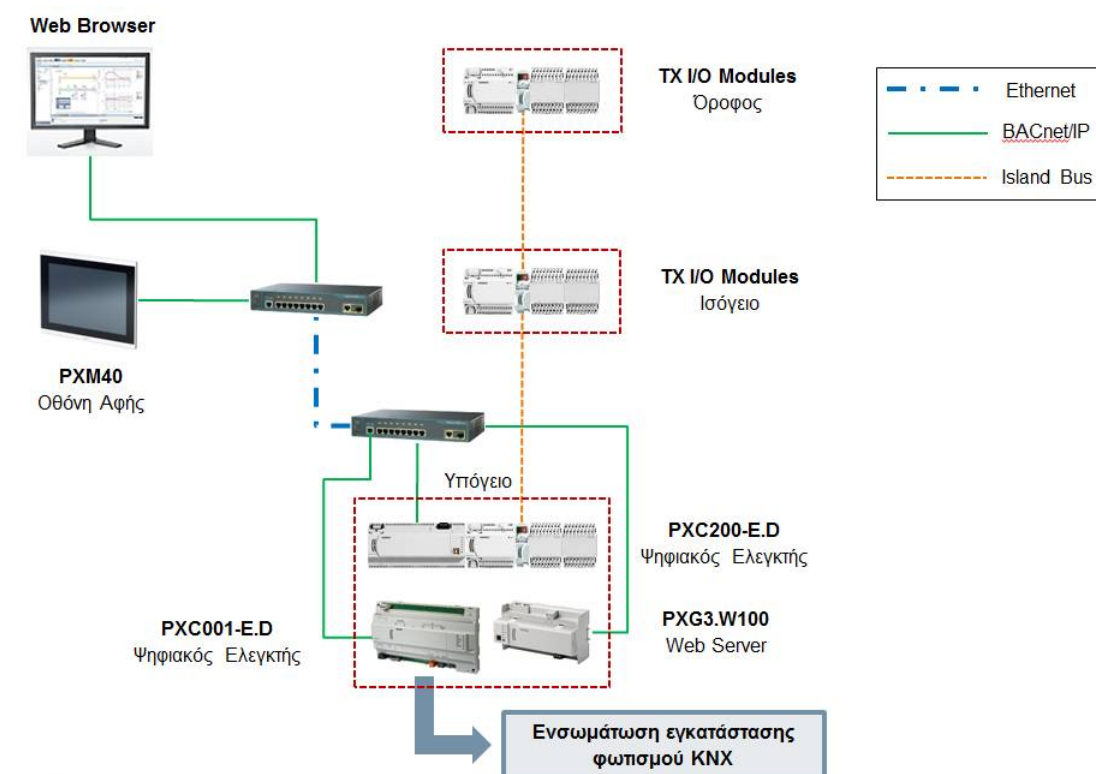
Ιδιότητα	Τιμή
Διαδρομή εμβόλου	έως DN80: 20 mm, από DN100: 40 mm
Ποσοστό διαρροής	0...0.02% της kvs τιμής
Θερμοκρασία μέσου	-10...150 °C
Χαρακτηριστική βάνας	Ισων ποσοστών , kvs 250/400 γραμμική
Εύρος κατηγορίας	DN 15 .. 25: >50 , DN 40...150: >100
Επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	1000 kPa
Υλικό, σώμα βάνας	Cast iron EN-GJL-250
Υλικό, εσωτερικό	< DN40: CrNi steel / brass , > DN40: CrNi steel / bronze
PN class	PN 10

- Ηλεκτρομηχανικός κινητήρας, 800 N, 20 mm, AC/DC 24 V, DC 0...10 V / DC 4...20 mA, 30 s

Ιδιότητα	Τιμή
Δύναμη	800 N
Διαδρομή εμβόλου	20 mm
Χρόνος λειτουργίας	30 s
Βαθμός προστασίας	IP54
Θερμοκρασία περιβάλλοντος, λειτουργία	-5...55 °C
Θερμοκρασία μέσου	-25...130 °C

Θέση εγκατάστασης	Κάθετα έως οριζόντια
Τάση λειτουργίας	AC 24 V, DC 24 V
Κατανάλωση ισχύος	8 VA
Σήμα λειτουργίας	DC 0...10 V, DC 4...20 mA, 0...1000 Ohm
Επιβεβαίωση θέσης	DC 0...10 V

10.7 Λίστα σημείων ελέγχου του ΗΜ εξοπλισμού του κτιρίου



Εικόνα 10.1 Τοπολογία συστήματος διαχείρισης κτηρίου. (οι αναγραφόμενοι κωδικοί προϊόντων είναι ενδεικτικού τύπου)

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΗΣΗΣ BMS										
A/A	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ		ΕΛΕΓΧΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΟΥ ΣΗΜΕΙΟΥ	DI	DO	AI	AO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΑ (ενδεικτικού τύπου ή ισοδυνάμου)	ΚΑΛΩΔΙΑ
ΑΚΕ ΚΤΙΡΙΟΥ										
1	ΛΕΒΗΤΕΣ	1	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	ΛΕΒΗΤΑΣ		2			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
2		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΛΕΒΗΤΑΣ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
3		3	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΛΕΒΗΤΑΣ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	
4		4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ MIN- MAX-LOW	3				ΦΛΟΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	
5		5	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ			1		QAE2120.010	Li YCY 2x1,5
6		6	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ			1		QAE2120.010	Li YCY 2x1,5
7		7	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΛΕΒΗΤΑ			1		QAE2120.010	Li YCY 2x1,5
8		8	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΛΕΒΗΤΑ			1		QAE2120.010	Li YCY 2x1,5
9		9	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ		2			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
10		10	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΘΕΡΜΙΚΟ ΑΝΤΛΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	2				ΘΕΡΜΙΚΟ	H03VV-F2x1,5
11		11	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ ΑΝΤΛΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
12		12	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΑΝΤΛΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
13		13	ΑΝΟΙΓΜΑ ΚΛΕΙΣΙΜΟ	3-ΟΔΕΣ		2			ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΑΣ	Li YCY 3x1,5

14		14	ΕΝΔΕΙΞΗ ΘΕΣΗΣ	3-ΟΔΕΣ	2				ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΑΣ	Li YCY 2x1,5
15	ΑΝΤΛΙΕΣ - ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ	1	ΕΚΚΙΝΗΣΗ-ΣΤΑΣΗ	ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ		4			INVERTER	Li YCY 2x1,5
16		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΘΕΣΗΣ	ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ			4		INVERTER	Li YCY 2x1,5
17		3	ΕΝΤΟΛΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ	ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ				4	INVERTER	Li YCY 2x1,5
18		4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	4				INVERTER	Li YCY 2x1,5
19	BOILER Z.N.X.	1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	BOILER			2		QAE2120.010	Li YCY 2x1,5
20		2	ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΣΗΣ	3-ΟΔΟΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ BOILER				1	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΑΣ	Li YCY 3x1,5
21		3	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
22		4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΘΕΡΜΙΚΟ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	1				ΘΕΡΜΙΚΟ	H03VV-F2x1,5
23		5	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Β.Ε. ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
24		6	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΝΔΕΙΞΗ ΡΟΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΑΝΑΚΥΚΛ.	1				QVE1901	H03VV-F2x1,5
25		7	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΑΝΤΛΙΑ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
26	ΔΟΧΕΙΟ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ	1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ				1		QAE2120.010	Li YCY 2x1,5
27		2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ				1		QAE2002-P10	Li YCY 2x1,5
28	ΕΞΩΤ. ΣΥΝΘΗΚΕΣ	1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜ/ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ			2		QFA3160+AQF3100	Li YCY 4x1,5
29	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΤΛΙΩΝ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΠΟΖΕΥΚΤΩΝ	3				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
30		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΘΕΡΜΙΚΟ ΑΝΤΛΙΑΣ	3				ΘΕΡΜΙΚΟ	H03VV-F2x1,5
31		3	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΜΑΧ ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	3				ΦΛΟΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	H03VV-F2x1,5

32		4	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΑΝΤΛΙΑ	3				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
33	ΚΚΜ	1	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ		1			INVERTER	Li YCY 2x1,5
34		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΟ ΑΝ/ΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	1				INVERTER	Li YCY 2x1,5
35		3	ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΤΡΟΦΩΝ	INV. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ				1	INVERTER	Li YCY 2x1,5
36		4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΤΡΟΦΩΝ	INV. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ			1		INVERTER	Li YCY 2x1,5
37		5	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΑ	ΑΙΣΘ. ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ			1		QVM62.1	H03VV-F2x1,5
38		6	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		1			INVERTER	Li YCY 2x1,5
39		7	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΟ ΑΝ/ΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	1				INVERTER	Li YCY 2x1,5
40		8	ΡΥΘΜΙΣΗ ΣΤΡΟΦΩΝ	INV. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ				1	INVERTER	Li YCY 2x1,5
41		9	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΤΡΟΦΩΝ	INV. ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ			1		INVERTER	Li YCY 2x1,5
42		10	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΕΡΑ	ΑΙΣΘ. ΤΑΧΥΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ			1		QVM62.1	H03VV-F2x1,5
43		11	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΦΙΛΤΡΟ	1				QBM81-5	H03VV-F2x1,5
44		12	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΑΚΚΟΦΙΛΤΡΟ	1				QBM81-5	H03VV-F2x1,5
45		15	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜ/ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ			2		QFM2160	Li YCY 3x1,5
46		16	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜ/ΥΓΡΑΣΙΑΣ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ			2		QFM2160	Li YCY 3x1,5
47		17	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ			1		QPM2102	Li YCY 2x1,5
48		18	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	Η/Μ ΒΑΝΑ ΥΓΡΑΝΣΗΣ		1			Η/Μ ΒΑΝΑ	H03VV-F3x1,5

49		19	ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΣΗΣ	2-ΟΔΟΣ ΒΑΛΒΙΔΑ ΘΕΡΜΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ				1	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΑΣ	H03VV-F3x1,5
50		20	ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΣΗΣ	2-ΟΔΟΣ ΒΑΛΒΙΔΑ ΨΥΧΡΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ				1	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΑΣ	H03VV-F3x1,5
51		21	ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΣΗΣ	DAMPER ΚΙΒΩΤΙΟΥ ΜΙΞΗΣ				1	GBB161.1E	H03VV-F3x1,5
52	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΜΙΝ ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	1				ΦΛΟΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	H03VV-F2x1,5
53		2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ			1		QBE2002-P10	H03VV-F2x1,5
54		3	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	3				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
55	ΥΔΡΕΥΣΗ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΜΙΝ ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	1				ΦΛΟΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	H03VV-F2x1,5
56		2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΗΣ	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ			1		QBE2002-P10	H03VV-F2x1,5
57		3	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΝΤΛΙΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	2				ΘΕΡΜΙΚΟ	H03VV-F2x1,5
58	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΝΤΛΙΩΝ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΘΕΡΜΙΚΟ ΑΝΤΛΙΑΣ	2				ΘΕΡΜΙΚΟ	H03VV-F2x1,5
59		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΜΑΧ ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	2				ΦΛΟΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	H03VV-F2x1,5
60		3	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΑΝΤΛΙΑ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
61	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΕΣ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
62		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	ΑΝΕΛΚΥΣΤΗΡΑΣ ΑΤΟΜΩΝ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
63	Γ.Π.Χ.Τ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΔΙΑΚ.	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F6x1,5

64		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΑΝΟΙΚΤΟ ΚΛΕΙΣΤΟ ΔΙΑΚ. ΣΥΝΔ. ΜΠΑΡΩΝ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	
65	ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ	1	ΜΕΤΡΗΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	ΑΝΑ ΦΑΣΗ					ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ (MODBUS RTU)	Li YCY 4x1,5
66		2	ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΑΣΗΣ	ΑΝΑ ΦΑΣΗ						
67		3	ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ							
68		4	ΕΝΔΕΙΞΗ COSΦ							
69		5	ΕΝΔΕΙΞΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ							
70		6	ΕΝΔΕΙΞΗ ΙΣΧΥΟΣ							
71	ΖΩΝΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΥΠΟΓΕΙΟΥ	1	ΑΦΗ/ΣΒΕΣΗ	ΠΙΝΑΚΑΣ		5			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
72		2	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΠΙΝΑΚΑΣ	5				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
73		3	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΠΙΝΑΚΑΣ	5				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
74	ΨΥΚΤΗΣ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΨΥΚΤΗ					ΜΕΣΩ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ BACNET/IP	
75		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΨΥΚΤΗ						
76		3	ΕΚΚΙΝΗΣΗ / ΣΤΑΣΗ	ΨΥΚΤΗ						
77		4	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΨΥΚΤΗ						
78		5	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ	ΨΥΚΤΗ						
79		6	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΨΥΚΤΗ						
80		7	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΨΥΚΤΗ						
81		8	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΨΥΚΤΗ						
82		9	ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΨΥΚΤΗ						
83	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F6x1,5
84		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ	1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	
85		3	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ		1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	
86	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	1	ΕΝΔΕΙΞΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ		1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F4x1,5
87		2	ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ		1				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	
88	ΖΩΝΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	1	ΑΦΗ/ΣΒΕΣΗ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΖΩΝΗΣ		11			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5

89		2	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ ΖΩΝΗΣ	11				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
90		3	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΑΝΤΛΙΑ	11				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
91	ΖΩΝΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	1	ΑΦΗ/ΣΒΕΣΗ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΖΩΝΗΣ		2			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
92		2	ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ ΖΩΝΗΣ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
93		3	ΕΝΔΕΙΞΗ Η-Ο-Α	ΑΝΤΛΙΑ	2				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
94	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	1	ΑΝΟΙΓΜΑ/ΚΛΕΙΣΙΜΟ	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ		20			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
95		2	ΘΕΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	20				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
96	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ Μ/Θ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	1	ΑΝΟΙΓΜΑ/ΚΛΕΙΣΙΜΟ	ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΑ		14			ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2X1,5
97		2	ΘΕΣΗ ΚΛΕΙΣΤΟ	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	14				ΒΟΗΘ. ΕΠΑΦΗ	H03VV-F2x1,5
98	ΣΥΣΤΗΜΑ KNX ΧΩΡΩΝ (ΟΠΩΣ ΑΝΑΦΕΡΕΤΑΙ ΣΤΙΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ)	1								

ΑΚΕ	DI	DO	AIP	ΑΟ
ΑΚΕ ΚΤΙΡΙΟΥ	133	65	25	10
ΣΥΝΟΛΟ	133	65	25	10
ΣΥΝΟΛΟ	233			
ΗΜΙΚΕΝΤΡΙΚΑ	ΣΥΣΤΗΜΑ KNX			

11. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

11.0 Γενικά

Στο κτίριο θα γίνει εγκατάσταση συστήματος αντικλεπτικής προστασίας (σύστημα συναγερμού). Το σύστημα θα καλύπτει τους διαδρόμους, τις εισόδους του κτιρίου, τα γραφεία, κλπ. όπως αυτό εμφανίζεται στα σχέδια. Σε επιλεγμένες θέσεις στους διαδρόμους και σε γραφεία θα εγκατασταθούν παθητικοί ανιχνευτές κίνησης με υπέρυθρες ακτίνες. Επίσης στις εξωτερικές πόρτες θα τοποθετηθούν μαγνητικές επαφές. Ο κεντρικός πίνακας συναγερμού και το πληκτρολόγιο θα τοποθετηθούν μέσα στο γραφείο της γραμματείας. Ο πίνακας θα είναι διευθυνσιοδοτούμενος, είκοσι (40) ζωνών και θα διαθέτει σύστημα αυτόματης μετάδοσης του συναγερμού σε εξωτερική τηλεφωνική γραμμή (τηλεφωνικό επιλογέα). Στην πρόσοψη του κτιρίου και σε ύψος περίπου 6μ. θα τοποθετηθεί αυτόνομη σειρήνα με φάρο εξωτερικού χώρου.

Οι ανιχνευτές κίνησης, οι μαγνητικές επαφές, το πληκτρολόγιο και η αυτόνομη σειρήνα θα συνδέονται με τον κεντρικό πίνακα συναγερμού με ανεξάρτητο ειδικό καλώδιο συναγερμού Li-ΥCΥ με μόνωση PVC και αντοχή σε τάση 250V.

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

11.1 Κεντρικός πίνακας ελέγχου.

Ο κεντρικός πίνακας ελέγχει όλο το σύστημα προστασίας έναντι κλοπής. Ο πίνακας είναι σύγχρονης τεχνολογίας με μικροεπεξεργαστή (micro processor), και θα είναι διευθυνσιοδοτούμενος, 40-ζωνών. Όλα τα εξαρτήματά του θα βρίσκονται εντός ειδικά κατασκευασμένου κιβωτίου ασφαλείας, με διπλό φύλο προσπέλασης στο εσωτερικό του, με 24-ωρη προστασία (tamper) με μνήμη συναγερμού τόσο για άνοιγμα της θύρας του όσο και για αποκόλληση από τον τοίχο.

Η θύρα του θα διαθέτει ηλεκτρική κλειδαριά με δυνατότητα τοποθέτησης ηλεκτρονικής, και θα φέρει τα παρακάτω στοιχεία:

α) στοιχείο τροφοδοσίας.

Το στοιχείο τροφοδοσίας περιλαμβάνει βαθμίδα ανόρθωσης, 1,5A/12Vdc, με εξομάλυνση και σταθεροποίηση λειτουργίας με δυνατότητα ρύθμισης.

Η λειτουργία γίνεται με τάση δικτύου 220Vac και σε περίπτωση διακοπής, λειτουργία μέσω επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών μολύβδου οξέως, που να εξασφαλίζουν την λειτουργία για 48-ώρες.

Θα υπάρχει οπτική ένδειξη παρουσίας τάσης πόλης (220Vac) και ηχητική ένδειξη απώλειας της τάσης πόλης.

Είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρονικό κύκλωμα διακοπής τροφοδοσίας μέσω συσσωρευτών (σε περίπτωση απώλειας ρεύματος πόλης κλπ.) για την αποφυγή πλήρους εκφόρτισης των συσσωρευτών.

β) στοιχείο ζωνών.

Όλες οι ζώνες έχουν διακόπτη απομόνωσης ζώνης, οπτική ένδειξη ενεργοποίησης ζώνης led και μνήμη διεγερθείσας ζώνης led, με οπτική και ηχητική ένδειξη μέχρι επαναφοράς του πίνακα ασφαλείας σε ηρεμία.

Όλες οι ζώνες διαθέτουν προστασία έναντι διακοπής ή βραχυκυκλώματος.

Μία από τις ζώνες είναι ελεγχόμενη ζώνη πανικού (24-ώρου βάσης) όπου συνδέονται τα ποδοπληκτρα ή χειρόπληκτρα κόμβια συναγερμού με δυνατότητα επιλογής μετάδοσης ηχητικών σημάτων μέσω σειρήνας ή τηλεφωνικά κατ' ευθείαν στην Άμεσο Δράση χωρίς τοπικό συναγερμό.

Η ζώνη πανικού λειτουργεί όλο το 24-ωρο ανεξάρτητα αν το σύστημα συναγερμού είναι στην θέση on ή off.

Δύο ζώνες είναι καθυστέρησης εισόδου-εξόδου με ανεξάρτητο χρόνο ρύθμισης και μία τρίτη ζώνη καθυστέρησης για την διέλευση ατόμου και από τις δύο ζώνες εντός συγκεκριμένου χρόνου άνευ ήχησης συναγερμού (άν ο προγραμματισμένος χρόνος δεν καλυφθεί τότε ηχεί συναγερμός).

Η δυνατότητα για επιλεκτικό κύκλωμα ταχείας εντολής ενεργοποίησης είναι 7msec, και βραδείας 251msec.

Τέλος υπάρχουν ενδείξεις συναγερμού, μνήμης, απομόνωσης πεσμένων συσσωρευτών, και 24-ωρης προστασίας (tamper).

γ) στοιχείο βοηθητικών εντολών.

Για την ενεργοποίηση:

- σειρήνων συναγερμού με ρυθμιζόμενο χρόνο διάρκειας συναγερμού.
- αυτόματου ψηφιακού τηλεφωνητή σε περίπτωση συναγερμού ή ελέγχου on-off του συστήματος κατά την έξοδο και είσοδο αντίστοιχα.

επί πλέον ο πίνακας διαθέτει:

- α. βαθμίδα ρύθμισης της ευαισθησίας των λαμβανομένων σημάτων συναγερμού εξαρτημένης από υλικά ασφάλειας που είναι συνδεδεμένα σε κάθε ζώνη ασφαλείας.
- β. γενική οπτική και ηχητική ένδειξη (led) της κατάστασης όλων των ζωνών (system status).
- γ. αυτόματο έλεγχο καλής λειτουργίας σειρήνας συναγερμού.
- δ. ακουστική ένδειξη (θέσης σε λειτουργία του συστήματος).

Ενδεικτικός τύπος: ADEMCO-4080.
ADEMCO-1034.

11.2 Ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων.

Ο ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων συνδέεται κατ' ευθείαν με τον κεντρικό πίνακα με καλώδιο μπλεντάζ 3x0,22+2x0,50mm² και παρέχει ογκομετρική προστασία σε (2) ή (3) επίπεδα.

Η εμβέλειά του είναι 15m σε 90ο μοίρες γωνία σάρωσης και 21,3m σε 60ο μοίρες γωνία σάρωσης. Η δυνατότητα του περιβολικού κατόπτρου είναι (18) και (11) ζώνες αντίστοιχα και διαθέτει διπλό πυροηλεκτρικό στοιχείο.

Διαθέτει προστασία κατά παραβίασης ή καταστροφής, μνήμη και οπτική ένδειξη led.

Ο ανιχνευτής παθητικών υπέρυθρων δεν θα επηρεάζεται από:

- α. φυσιολογική αυξομείωση της θερμοκρασίας στον προστατευόμενο χώρο.
- β. ηλιακές ακτίνες και αρκετό φως.

11.3. Μαγνητικές και αντικραδασμικές επαφές.

Θα είναι ερμητικά κλεισμένες και θα διαθέτουν tamper προστασίας. Θα έχουν την δυνατότητα τοποθέτησης σε πόρτες ή παράθυρα ή τζάμια για να ανιχνεύουν το παράνομο άνοιγμα ή σπάσιμό τους.

Θα τοποθετηθούν στις θύρες εισόδου

11.4 Σειρήνες συναγερμού.

11.4.1 Εξωτερική σειρήνα.

Θα είναι ηλεκτρονική αυτοτροφοδοτούμενη μεγάλης εμβέλειας ακουστικής ισχύος 126dB, και θα διαθέτει σύστημα αυτοπροστασίας και αδιάβροχη επένδυση.

Θα διαθέτει επίσης:

α. μπαταρία κλειστού τύπου μολύβδου επαναφορτιζόμενη με την οποία λειτουργεί σε περίπτωση διακοπής της τάσης από τον πίνακα ασφαλείας.

β. κύκλωμα ελέγχου για την προστασία από βραχυκύκλωμα ή διακοπή τάσης της γραμμής, που ενεργοποιεί την σειρήνα.

Ρεύμα λειτουργίας 2,2Α.

11.4.2 Εσωτερική σειρήνα.

Θα είναι ηλεκτρονική μεγάλης εμβέλειας ακουστικής ισχύος 118dB. Θα είναι ασφαλισμένη μέσα σε ειδικό κουτί με διακόπτη tamper και θα έχει βάση στήριξης για επίτοιχη τοποθέτηση.

Ρεύμα λειτουργίας 850mA.

11.5 Παλμικός κωδικοποιητής για σύνδεση μέσω εξωκείμενης γραμμής.

Το σύστημα αποτελείται από πομπό και δέκτη.

Ο πομπός βρίσκεται στο υπό προστασία κτίριο και ο δέκτης στην Αστυνομία.

Ο πομπός μέσω σύνθετου παλμικού σήματος και ειδικών προγραμματισμένων και ελεγχόμενων τόνων προειδοποιεί την Αστυνομία για την φύση της παραβίασης, τόσο του χώρου όσο και του ίδιου του συστήματος (πχ. κόψιμο γραμμής, κλπ.), οπότε σημαίνει συναγερμό.

Η ένδειξη βλάβης είναι ξεχωριστή.

11.6 Τηλεφωνικός επιλογέας (αυτόματος τηλεφωνητής).

Θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α. προγραμματισμό μέσω πληκτρολογίου.
- β. απεικόνιση σε display.
- γ. δύο ανεξάρτητα κανάλια φωνής για δύο διαφορετικά μηνύματα.
- δ. χωρητικότητα 28-ψηφίων.
- ε. αναγνωρίζει τον κατειλημμένο τηλεφωνικό αριθμό και προχωρεί στην επιλογή του επόμενου αριθμού.
- ζ. αναγνωρίζει τον αριθμό που απάντησε και δεν τον ξαναεπιλέγει.
- η. χαμηλή κατανάλωση σε ηρεμία.
- θ. φωτεινές ενδείξεις, τροφοδοσίας - λειτουργίας - καναλιού μνήμης και ανάγνωσης ψηφίων.

- ι. δυνατότητα προσθήκης συσσωρευτή για αυτοτροφοδότηση.
- κ. δυνατότητα καθυστέρησης του μηνύματος.

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΟΥΔΟΥΝΙΩΝ

12.0 Γενικά

Η εγκατάσταση των κουδουνιών χρησιμοποιείται για την σήμανση της έναρξης και λήξης του διαλείμματος. Στους διαδρόμους του ισογείου και του ορόφου του κτιρίου θα εγκατασταθούν κουδούνια ισχύος διαμέτρου Φ100mm με τάση λειτουργίας 230V/50Hz και μέση ακουστική ισχύ >102dB σε 1m, όπως αυτά εμφανίζονται στα σχέδια. Περιμετρικά του κτιρίου θα τοποθετηθούν κουδούνια ισχύος διαμέτρου Φ150mm με τάση λειτουργίας 230V/50Hz και μέση ακουστική ισχύ >106dB σε 1m, ειδικά για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο με βαθμό προστασίας IP54.

Στην γραμματεία θα εγκατασταθεί σύστημα χειροκίνητης και αυτόματης ενεργοποίησης των κουδουνιών. Η χειροκίνητη ενεργοποίηση θα γίνεται με μπουτόν, ενώ η αυτόματη με προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη με εβδομαδιαίο πρόγραμμα. Το ηλεκτρικό δίκτυο θα κατασκευασθεί όπως εμφανίζεται στα σχέδια με αγωγούς NYA 1.0mm² μέσα σε εντοιχισμένους πλαστικούς σωλήνες Φ13.5mm.

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

12.1 Κουδούνια.

Τα κουδούνια που θα εγκατασταθούν στο εσωτερικό του κτιρίου θα είναι κουδούνια ισχύος διαμέτρου Φ100mm με τάση λειτουργίας 230V/50Hz και μέση ακουστική ισχύ >102dB σε 1m.

Τα κουδούνια που θα εγκατασταθούν στο προαύλιο θα είναι κουδούνια ισχύος διαμέτρου Φ150mm με τάση λειτουργίας 230V/50Hz και μέση ακουστική ισχύ >106dB σε 1m, ειδικά για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο με βαθμό προστασίας IP54.

12.2 Γενικός πίνακας κουδουνιών.

Θα είναι μεταλλικός από χαλυβδόελασμα DKP και μορφοσίδηρο με θύρα προστασίας IP-30, εντοιχισμένος με όλα τα όργανα που προβλέπονται (διακόπτες, ασφάλειες, ρελαί, λυχνίες, βομβητή).

Προβλέπεται χειροκίνητη και αυτόματη ενεργοποίηση

Η χειροκίνητη ενεργοποίηση θα πραγματοποιείται από μπουτόν χωνευτό, στεγανό, αποτελούμενο από το κουτί και το μηχανισμό του μπουτόν.

Η αυτόματη ενεργοποίηση θα γίνεται με επίτοιχο προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό χρονοδιακόπτη.

Ο χρονοδιακόπτης θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- α) τάση λειτουργίας 220V/50Hz
- β) ηλεκτρονικός πλήρως προγραμματιζόμενος με εβδομαδιαίο πρόγραμμα
- γ) εσωτερικό ρολόι με βάση χρόνου κρύσταλλο quartz
- δ) 8 διαφορετικά αποθηκευμένα προγράμματα
- ε) ελάχιστος χρόνος προγραμματισμού 1 λεπτό
- στ) 2 εξόδους επαφής 10A/220Vac/cosφ=0.9
- ζ) εφεδρεία 100 ώρες με εσωτερική μπαταρία

12.3 Καλωδιώσεις.

Θα είναι τύπου UTP kat6 και θα υπακούουν στις προδιαγραφές που δίνονται στην εγκατάσταση data.

12.4 Σωληνώσεις.

Θα είναι πλαστικές ή χαλύβδινες όπως αυτές των ισχυρών ρευμάτων.

13 Ηχητική εγκατάσταση - ΑΚΟΥΣΤΙΚΗ

13.0 Γενικά

Η εγκατάσταση των μεγαφώνων χρησιμοποιείται για την ειδοποίηση σε περίπτωση ανάγκης. Στους διαδρόμους του ισογείου και του ορόφου του κτιρίου θα εγκατασταθούν μεγάφωνα οροφής ή τοίχου όπως καθορίζεται στα σχέδια. Στο γραφείο της γραμματείας θα εγκατασταθεί κονσόλα με μίκτη και μικρόφωνο για τις αναγγελίες. Το ηλεκτρικό δίκτυο θα κατασκευασθεί όπως εμφανίζεται στα σχέδια με αγωγούς H05VV2x2.5mm² μέσα σε εντοιχισμένους πλαστικούς σωλήνες Φ13.5mm. Τέλος μεγάφωνα εξωτερικού χώρου υψηλού δείκτη προστασίας θα τοποθετηθούν και σε πέντε σημεία περιμετρικά του κτιρίου. Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

13.1 Μεγάφωνα.

13.1.1 Μεγάφωνο οροφής ή τοίχου με ηχείο.

Το μεγάφωνο οροφής ή τοίχου με ηχείο θα αποτελείται από την μονάδα αναπαραγωγής του ήχου ονομαστικής ισχύος 4W, τον μετασχηματιστή προσαρμογής του μεγαφώνου σε γραμμή τάσης 100V και από το ηχείο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά μεγαφώνου:

- α. ονομαστική ισχύς: 4W.
- β. ονομαστική τάση εισόδου μετασχηματιστή: 100V.
- γ. σύνθετη αντίσταση πηνίου φωνής: 4W.
- δ. ολική μαγνητική ροή μόνιμου μαγνήτη: 177,00Mx.
- ε. μαγνητική ένταση διάκενου: 9800Gs.
- ζ. διπλού κώνου: ____.
- η. διαμέτρου 7" στρογγυλό: 125-15.000.
- θ. περιοχής συχνοτήτων: 40-10.000Hz.

Τεχνικά χαρακτηριστικά ηχείου:

- α. πλαστικό καλαίσθητης εμφάνισης.
- β. ελάχιστος όγκος ηχείου: 2,7lit.
- γ. μέγιστος όγκος ηχείου: 7,0lit.

δ. κατάλληλο για τοποθέτηση μέσα σε αυτό, στρογγυλού μεγαφώνου 8" μαζί με το μετασχηματιστή προσαρμογής του.

13.1.2. Μεγάφωνο χοάνης (κόρνα) ισχύος 3-6-12W.

Το μεγάφωνο χοάνης αποτελείται από δύο μέρη και είναι κατάλληλο για εγκατάσταση τόσο στον εσωτερικό χώρο όσο και στην ύπαιθρο.

Το ένα μέρος του μεγαφώνου είναι η κεφαλή κόρνας του ενσωματωμένου μετασχηματιστή προσαρμογής, γραμμής 70V και 100V και ισχύος 3-6-12W.

Σύνθετη αντίσταση του πηνίου φωνής 16Ω.

Καμπύλη απόκρισης 300-10.000Hz.

Το δεύτερο μέρος του μεγαφώνου είναι η χοάνη, που προσαρμόζεται στην άνω κεφαλή και είναι κατασκευασμένη από χυτοπρεσαριστό αλουμίνιο.

Διάμετρος ανοίγματος κυκλικής χοάνης περίπου 25cm, ελλειψοειδής χοάνης περίπου 26x21cm, τετράγωνης χοάνης περίπου 20x20cm.

Η απόδοση του μεγαφώνου στα 1000Hz και σε απόσταση ενός μέτρου (1m), για πλήρη ισχύ θα είναι περίπου 105db ενώ για ισχύ 1W θα είναι 100db.

Το όλο μεγάφωνο θα έχει διάταξη στήριξης και ανάρτησης, ώστε να είναι δυνατόν να ρυθμίζεται η κατεύθυνση του ήχου προς όλες τις διευθύνσεις.

13.1.3. Ηχοστήλη 2-3-4 μεγαφώνων.

Η ηχοστήλη θα είναι επαγγελματικού τύπου υψηλής πιστότητας, θα αποτελείται από 2-3-4 μεγάφωνα και θα είναι κατάλληλη για εσωτερική τοποθέτηση και καλαίσθητης εμφάνισης.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- α. στάθμη πίεσης ήχου στην μέγιστη ισχύ 116+/-3db.
- β. μέγιστη ισχύ 36W ή 24W.
- γ. στάθμες επιλογής ισχύος 36W-18W-9W ή 24W-12W.
- δ. ευαισθησία στους 1000Hz, 1W/cm.
- ε. απόκριση συχνότητας 135-20.000Hz.
- ζ. τάση εισόδου 100V.
- η. συνθήκες λειτουργίας: από -20oC μέχρι +55oC.

13.2 Ρυθμιστής έντασης μεγαφωνικής εγκατάστασης.

Οι ρυθμιστές της έντασης του ήχου θα αποτελούνται από ένα αυτομετασχηματιστή με επιλογικό διακόπτη και από ένα τηλεχειριζόμενο διακόπτη που θα συναρμολογηθούν σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομέρειας μέσα σε κατάλληλο μεταλλικό περίβλημα που θα έχει υποστεί αντιδιαβρωτική επεξεργασία και θα εξασφαλίζει προστασία IP-33 κατά DIN-40.050/IEC.

Οι ρυθμιστές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση πάνω ή μέσα στον τοίχο (ορατή ή χωνευτή). Το μπροστινό κάλυμμα του περιβλήματος του ρυθμιστή θα έχει καλαίσθητη πλάκα από αλουμίνιο, από την οποία θα εξέρχει το κουμπί χειρισμού του επιλογικού διακόπτη.

Η ρύθμιση του αυτομετασχηματιστή θα γίνεται κλιμακωτά σε εννέα βαθμίδες (μηδενική μέχρι μέγιστη ένταση ήχου). Η τάση του πρωτεύοντος του αυτομετασχηματιστή θα είναι 100V, και η απόκριση συχνότητας 40-10.000Hz. Η ισχύς του αυτομετασχηματιστή θα πρέπει να είναι ανάλογη προς την συνολική ισχύ των μεγαφώνων που ελέγχονται από αυτόν.

Ο τηλεχειριζόμενος διακόπτης θα έχει ικανότητα διακοπής 1A και το πηνίο του θα είναι τύπου τηλεφωνικού κέντρου και κατάλληλο για τάση λειτουργίας 25V συνεχούς ρεύματος.

13.3 Κονσόλα χειρισμών.

Η κονσόλα χειρισμών θα είναι μεταλλικής κατασκευής, επιτραπέζιου τύπου, πολυτελούς εμφάνισης και θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- α. ηλεκτροδυναμικό μικρόφωνο.
- β. επιλογικό διακόπτη δύο μουσικών προγραμμάτων (ραδιόφωνο - μαγνητόφωνο).
- γ. μεταγωγικό διακόπτη δύο θέσεων (μουσική - ανακοίνωση).
- δ. τροφοδοτικό (ανορθωτική διάταξη) 24V συνεχούς ρεύματος.

ε. τους διακόπτες χειρισμών, ηλεκτρονόμους, ηλεκτρικές λυχνίες κλπ. που σημειώνονται στα σχέδια ή απαιτούνται για την λειτουργία της εγκατάστασης.

Το τροφοδοτικό του παραπάνω χειριστηρίου θα αποτελείται από:

α. μετασχηματιστή 220V/24V, με ισχύς κατά 1,5 φορά μεγαλύτερη από το άθροισμα των ισχύων που απορροφούν οι τροφοδοτούμενοι από αυτό, τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (χειριστήρια και ρυθμιστές έντασης).

β. ανορθωτική διάταξη τύπου γέφυρας από διόδους πυριτίου.

γ. ζεύγος ηλεκτρολυτικών πυκνωτών σε συνδυασμό με πηνίο για την εξομάλυνση της τάσης.

Στην κονσόλα χειρισμού θα υπάρχει η δυνατότητα για την επιλογή τόσων διαφορετικών εξόδων όσες οι αίθουσες διδασκαλίας και επιπρόσθετα όσες οι πτέρυγες και μία επιπλέον για των εξωτερική εγκατάσταση

13.4 Μικρόφωνα.

Το μικρόφωνο του κέντρου τοπικών εκπομπών θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου και θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- α. απόκριση συχνότητας: 50-16.000Hz.
- β. ευαισθησία: 0,16V/mbar.
- γ. σύνθετη αντίσταση: 200Ω.
- δ. κατάλληλο για ανακοινώσεις και ομιλίες.

13.5 Καλωδίωση.

Για την καλωδίωση προβλέπονται τα ακόλουθα:

- από τα μεγάφωνα προς την κονσόλα και ενισχυτές, ένα ζεύγος NYM 2x2,5mm², από κάθε μεγάφωνο προς ενισχυτικό κέντρο.

- από μπρίζες μικροφώνου προς κονσόλα ένα καλώδιο μικροφωνικό 2+μπλεντάζ από κάθε μπρίζα προς την κονσόλα.
- όλα τα καλώδια θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς ΟΤΕ περί ασθενών ρευμάτων.

14. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ R-TV

14.0 Γενικά

Στην στέγη του δώματος του δευτέρου κλιμακοστασίου θα εγκατασταθεί κεντρική κεραία ραδιοφώνου & τηλεόρασης (R/TV) η οποία θα τροφοδοτεί τις πρίζες R/TV (κεραιοδότες) των αιθουσών και των γραφείων, όπως εμφανίζονται στα σχέδια. Η κεντρική κεραία αποτελείται από μία κεραία ραδιοφώνου FM και μία τηλεόρασης περιοχής συχνοτήτων UHF. Για την ενίσχυση του σήματος των κεραιών θα εγκατασταθεί ενισχυτής συχνοτήτων FM & UHF κατάλληλης απολαβής. Μετά τον ενισχυτή οι διακλαδώσεις θα πραγματοποιούνται με κατανεμητές (διακλαδωτές) 1 εισόδου / 2 ή τριών εξόδων. Τα ομοαξονικά καλώδια θα οδεύουν πάνω από την ψευδοροφή επί μεταλλικών καναλιών (σχάρες διάτρητες) όπως ακριβώς και τα καλώδια του ηλεκτρικού δικτύου. Η τροφοδοσία των λήψεων (πριζών) γίνεται με ομοαξονικό καλώδιο 75Ω, μέσα σε πλαστικούς και γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες (όπου χρειάζεται ιδιαίτερη μηχανική προστασία) σωλήνες.

Όλα τα υλικά που θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι ευρωπαϊκής προέλευσης με σήμανση CE και θα είναι κατασκευασμένα από εταιρίες που διαθέτουν ISO9001:2002 ή μεταγενέστερο.

14.1. Κεραίες

Η κεραία αποτελεί συγκρότημα που περιλαμβάνει:

- την κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.
- τις κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων.
- τον ιστό.

Όλα τα στοιχεία πρέπει να είναι κατά το δυνατόν του ίδιου εργοστασίου για την αρτιότερη προσαρμογή του συστήματος. Θα είναι σύμφωνα με τις νέες τάσεις της τεχνικής κατάλληλα για έγχρωμη τηλεόραση και στερεοφωνικά ραδιοφωνικά προγράμματα.

Τα υλικά θα είναι κατάλληλα για σκληρές καιρικές συνθήκες και θα δοθεί μεγάλη προσοχή στη στερέωσή τους.

Μετά την τελική εκλογή και εγκατάσταση θα μετρηθεί στους κεραιοδότες το σήμα και θα συνταχθεί πρακτικό, παρουσία της επίβλεψης.

14.1.1 Κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.

Η κεραία FM θα είναι κυκλικής λήψης και θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 87,5-108MHz.
- απολαβή: $\geq -3\text{dB}$.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 0dB.
- φορτίο ανέμου: $\geq 25\text{N}$.

Στην βάση της θα έχει κιβώτιο για τη σύνδεση ομοαξονικού καλωδίου 75Ω και εξάρτημα για τη στερέωση της κεραίας στο άκρο του ιστού. Το κιβώτιο σύνδεσης θα περιέχει το κατάλληλο κύκλωμα διόρθωσης φάσης και μίκτη για τα AM και FM

14.1.2 Κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων.

Αυτές θα είναι κατάλληλες για λήψη τηλεοπτικών προγραμμάτων περιοχής VHF και UHF και θα είναι τύπου γαρί 15 τουλάχιστον στοιχείων..

Θα ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- σύνθετη αντίσταση: 75/300Ω.
- ζώνη λήψης: 216-223MHz.
- απολαβή: +13dB.
- λόγος μπρος / πίσω σήματος: 27dB.
- φορτίο ανάμου: $\geq 25N$.

Στην κεραία θα περιέχεται και ενδιάμεσος σύνδεσμος (adapter) για την προσαρμογή του καλωδίου 75Ω στα 300Ω συμμετρικού καλωδίου

14.1.3 Ιστός ανάρτησης κεραιών

Ο ιστός των κεραιών θα είναι τηλεσκοπικός, από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα St.37, σύμφωνα με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- ολικό ύψος: 5m.
- διάμετρος: 40/48mm.
- επιτρεπόμενη ροπή κάμψης (4m ωφέλιμο ύψος): 500N/m².

Θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα για την συναρμολόγηση, στεγανοποίηση και ανάρτηση κολάρα και άλλα μικροϋλικά.

14.2 Ενισχυτές

Το όλο ενισχυτικό συγκρότημα θα τροφοδοτείται με τάση 30V απο τροφοδοτική διάταξη 220Vac/30V, μέγιστης έντασης 500mA και ελαχίστης 70mA. Το ενισχυτικό συγκρότημα θα είναι προμήθειας του Αναδόχου και στην εγκατάστασή του περιλαμβάνεται η τοποθέτηση και στήριξή του, η σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο με τις κεραίες λήψης και με τους κατανεμητές (διακλαδωτήρες) προς διαμόρφωση περαιτέρω των αγωγών καθόδου, οι γειώσεις κλπ.

Ο ενισχυτής FM θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ζώνη ενίσχυσης: 87,5-108MHz.
- ρυθμιζόμενο κέρδος μέχρι: 34dB ανά έξοδο.
- ύψιστο σημείο εξόδου: $\geq 110dB$.
- δείκτης θορύβου: $\geq 5dB$.
- ρεύμα τροφοδοσίας: <180mA.

Θα έχει δύο (2) ανεξάρτητες και ισοδύναμες εξόδους.

Ο ενισχυτής UHF-VHF θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ζώνη ενίσχυσης: 470-860MHz.
- ρυθμιζόμενο κέρδος μέχρι: 50dB ανά έξοδο.
- ύψιστο σημείο εξόδου: $\geq 120dB$.
- δείκτης θορύβου: $\geq 6dB$.
- ρεύμα τροφοδοσίας: <225mA.

Θα έχει δύο (2) ανεξάρτητες και ισοδύναμες εξόδους.

14.3 Κατανεμητές διακλαδωτήρες.

Οι αναγκαίες για τη διαμόρφωση των κατακόρυφων αγωγών καθόδου διακλαδώσεις των ομοαξονικών καλωδίων θα πραγματοποιούνται επί ειδικών κατανεμητών (διακλαδωτήρων διαμόρφωσης

αγωγών καθόδου) καταλλήλων για τοποθέτηση εντός του κτιρίου. Αυτοί θα είναι μιας εισόδου του ομοαξονικού καλωδίου και 2,3,4 εξόδων και κατάλληλοι για συνδέσεις ομοαξονικών καλωδίων εξωτερικής διαμέτρου μέχρι 8.5mm

Οι κατανεμητές (διακλαδωτήρες) των ομοαξονικών καλωδίων θα είναι προμήθειας του Αναδόχου και στην εγκατάστασή τους περιλαμβάνεται η τοποθέτησή τους σε πάσης φύσεως οικοδομική επιφάνεια, η οποία συμπεριλαμβάνει την τυχόν απαιτούμενη διάνοιξη οπής ως και την αποκατάσταση της επιφάνειας ("μερεμέτια") ως και η σύνδεση όλων των προσερχόμενων και απερχομένων γραμμών.

14.3.1. Κατανεμητής 1:2.

Ο κατανεμητής 1:2 θα έχει μία (1) είσοδο και δύο (2) ισοδύναμες εξόδους και θα είναι κατάλληλος για εσωτερική εγκατάσταση.

Θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- απόσβεση ανά έξοδο: VHF 4dB, UHF 4,3dB.
- σύνθετη αντίσταση: 75Ω.
- απομόνωση: >20dB.
- screening factor: >60dB.
- συχνότητες λειτουργίας: 87,5-860MHz.

Ενδεικτικός τύπος: Kathrein EBC-21.

3.8.4.2. Κατανεμητής 1:4.

14.3.2. Κατανεμητής 1:4.

Ο κατανεμητής 1:4 θα έχει μία (1) είσοδο και τέσσερις (4) ισοδύναμες εξόδους και θα είναι κατάλληλος για εσωτερική εγκατάσταση.

Θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- απόσβεση ανά έξοδο: VHF 6,5-7dB, UHF 7,5-8dB.
- σύνθετη αντίσταση: 75Ω.
- απομόνωση: >20dB.
- screening factor: >60dB.
- συχνότητες λειτουργίας: 87,5-860MHz.

Ενδεικτικός τύπος: Kathrein EBL-43.

14.4 κεραιοδότες

14.4.1 κεραιοδότες

Ο κεραιοδότης διέλευσης θα έχει δύο (2) χωριστές εξόδους για FM και TV. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση στον τοίχο και θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α. απόσβεση λήψης:

- FM: 12,5dB.
- VHF: 13dB.
- UHF: 13,5dB.

β. απόσβεση διέλευσης:

- FM: 1dB.
- VHF: 1dB.

- UHF: 1,3dB.
- γ. σύνθετη αντίσταση: 75Ω.
- δ. απομόνωση: >20dB.
- ε. screening factor: >50dB.
- ζ. συχνότητες λήψης:
- FM: 87,5-108MHz.
- TV: 125-860MHz.

14.4.2 τερματικός κεραιοδότης

Ο τερματικός κεραιοδότης θα έχει δύο (2) χωριστές εξόδους για FM και TV. Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση στον τοίχο και θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α. απόσβεση λήψης:
 - FM: 0,7dB.
 - VHF: 0,5dB.
 - UHF: 0,3dB.
- β. σύνθετη αντίσταση: 75Ω.
- γ. απομόνωση: >20dB.
- δ. screening factor: >20dB.

14.5 Ομοαξονικό καλώδιο σύνθετης αντίστασης 75Ω

Η σύνδεση των πριζών τηλεόρασης & ραδιοφώνου με την ενισχυτική διάταξη θα πραγματοποιηθεί με ομοαξονικό καλώδιο σύνθετης αντίστασης 75Ω.

Η κατασκευή του καλωδίου θα είναι η εξής :

- κεντρικός αγωγός από καθαρό, μαλακό, ανοπτημένο, επικασσιτερωμένο χαλκό διαμέτρου περίπου 1.5mm

- μόνωση από αφρώδες ή μη πολυαιθυλένιο πάχους περίπου 7mm
- θωράκιση με φύλλο αλουμινίου
- θωράκιση με πλέγμα επικασσιτερωμένων χάλκινων συρματιδίων κατάλληλης διαμέτρου και βήματος πλέξης

- εξωτερική επένδυση σε μανδύα PVC

Η συνολική διάμετρος του καλωδίου θα είναι περίπου 10mm

Το καλώδιο θα εμφανίζει απόσβεση :

< 9 dB/100m σε συχνότητα 400MHz και

< 21 dB/100m σε συχνότητα 1800MHz

Κατά την εγκατάστασή του θα προσεχθούν ιδιαίτερα τα εξής σημεία :

- τα άκρα του καλωδίου μέχρι να συνδεθούν πρέπει να είναι κλειστά με μονωτική ταινία ώστε να μην μπει υγρασία μέσα στο καλώδιο
- κατά την απογύμνωση των άκρων να μην χαραχθεί καθόλου ο κεντρικός αγωγός και το πλέγμα να μην βραχυκυκλώνει με συρματίδια που έχουν ξεφύγει
- η σύνδεση στην και τον ενισχυτή να γίνει ακριβώς όπως δείχνει αντίστοιχη λεπτομέρεια στα σχέδια και με ιδιαίτερη προσοχή στις γειώσεις

Τα ομοαξονικά καλώδια θα εγκατασταθούν γενικά σε σχετική απόσταση από τα άλλα ηλεκτρικά κυκλώματα μέσα σε πλαστικό σωλήνα ή χαλύβδινο γαλβανισμένο σωλήνα Φ16mm.

14.6 Καλώδιο VGA

Σε κάθε αίθουσα διδασκαλίας και όπου αλλού φαίνεται στα σχέδια της μελέτης θα εγκατασταθεί καλώδιο VGA 15m (πιστοποιημένο για καλή λειτουργία σε αυτή την απόσταση) για μελλοντική σύνδεση projector.

ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑ 05-10-2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ευαγγέλου Εμμανουήλ
Πολιτικός Μηχανικός Τ.Ε

