



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΚΑΙ ΚΟΙΝΩΝΙΚΗΣ ΑΣΦΑΛΙΣΗΣ



ΔΗΜΟΣΙΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ  
ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΤΙΤΛΟΣ ΕΡΓΟΥ: ΠΙΛΟΤΙΚΟ ΚΕΝΤΡΟ ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ  
ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ (ΚΠΑ2) ΣΤΟ  
ΠΛΑΙΣΙΟ ΤΟΥ REBRANDING ΤΗΣ  
Δ.Υ.Π.Α. - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΙ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ  
ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΣΤΕΓΑΣΗΣ ΤΟΥ ΚΠΑ2  
ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ  
ΝΕΑΣ ΕΤΑΙΡΙΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ταμείο Ανάκαμψης & Ανθεκτικότητας  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 992.000,00 €

ΤΕΥΧΟΣ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ:  
**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**  
**ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΟΥ**

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΤΜΗΜΑ Α : ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	7
1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	7
2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	8
3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	10
4. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ .....	11
5. ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ .....	11
6. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ .....	11
7. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	12
7.1. ΥΛΙΚΑ .....	12
7.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....	13
7.3. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ .....	13
8. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΟΙΠΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	13
8.1. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	14
8.1.1. ΝΕΡΟ .....	14
8.1.2. ΑΣΒΕΣΤΗΣ .....	14
8.1.3. ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΤΥΠΟΥ PORTLAND .....	15
8.1.4. ΑΔΡΑΝΗ ΘΡΑΥΣΤΑ Ή ΣΥΛΛΕΚΤΑ.....	16
8.1.5. ΑΜΜΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΔΕΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ – ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ .....	16
8.1.6. ΣΥΝΤΡΙΜΜΑ .....	17
8.1.7. ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΙ.....	17
8.1.8. ΠΛΑΚΑΚΙΑ ΚΕΡΑΜΙΚΑ-ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ .....	17
8.1.9. ΞΥΛΕΙΑ.....	18
8.1.10. ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ ΠΛΑΚΕΣ .....	18
8.1.11. ΣΙΔΗΡΟΣ- ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΜΕΤΑΛΛΑ .....	22
8.1.12. ΜΑΡΜΑΡΑ .....	24
8.1.13. ΧΡΩΜΑΤΑ.....	24
8.1.14. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ.....	28
8.2. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΟΙΠΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	31
8.2.1. ΓΥΦΟΣΑΝΙΔΕΣ .....	31
8.2.2. ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΑΝΙΔΕΣ.....	32
8.2.3. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ .....	32
8.2.4. ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΛΑΦΡΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ .....	32
8.2.5. ΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ.....	34
8.3. ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	35
8.3.1. ΧΑΡΑΞΗ - ΣΗΜΑΝΣΗ .....	35
8.3.2. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ.....	36
8.3.3. ΜΗ ΦΕΡΟΥΣΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ .....	36
8.3.4. ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΑ ΔΙΑΣΩΜΑΤΑ (ΣΕΝΑΖ) .....	37
8.3.5. ΕΛΑΦΡΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ.....	37
8.3.6. ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ .....	40
8.3.7. ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	43
8.3.8. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ-ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ .....	51
8.3.9. ΜΑΡΜΑΡΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	53
8.3.10. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ.....	54
8.3.11. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ .....	59
8.4. ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΡΓΟΥ .....	60
8.4.1. ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΗΜΑΝΣΗΣ .....	60
8.4.2. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ .....	61

8.4.3	ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ .....	61
8.4.4	ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ .....	62
8.4.5	ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΓΡΑΦΙΚΩΝ - ΧΡΩΜΑΤΑ .....	62
8.4.6	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ .....	63
ΤΜΗΜΑ Β : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....		64
Για τις Η/Μ εγκαταστάσεις ισχύουν κατά κατηγορία μελέτης και τα παρακάτω Πρότυπα – Κανονισμοί επί πλέον και σε συνδυασμό με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ και όσα περιγράφονται παρακάτω. Σε κάθε περίπτωση αντίφασης μεταξύ τους υπερισχύουν οι ΕΤΕΠ και οι αποφάσεις της επίβλεψης :.....		
1.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ .....	64
2.	ΥΔΡΕΥΣΕΙΣ.....	64
3.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	64
5.	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΥΡΚΑΙΑΣ .....	65
6.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ .....	65
7.	ΤΗΛΕΦΩΝΑ – ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ.....	65
ΕΙΑ/ΤΙΑ-568-A .....		65
1.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΧΤ).....	66
1.1.	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ .....	66
1.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ (ORIGINAL MANUFACTURER) .....	66
1.3.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΝΟΛΟΥ (ASSEMBLY MANUFACTURER) .....	66
1.4.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ .....	67
1.4.1.	Εγκατάσταση Συσκευών .....	67
1.4.2.	Διανομή Ρεύματος και Αρχιτεκτονική .....	68
1.5.	ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ.....	68
1.6.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΑΔΙ) ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ .....	68
1.6.1.	Γενικά .....	68
1.6.2.	Συμμόρφωση με Πρότυπα .....	69
1.6.3.	Ασφάλεια .....	69
1.6.4.	Περιορισμός Ρεύματος, Επιλεκτικότητα και Αντοχή.....	70
1.6.5.	Βοηθητικά Εξαρτήματα .....	70
1.6.6.	Γενικές Λειτουργίες Προστασίας .....	71
1.6.7.	Μονάδες Ελέγχου .....	72
1.6.8.	Προστασία Διαρροής προς Γη .....	72
1.6.9.	Περιβάλλον.....	73
1.7.	ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ.....	73
1.8.	ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΡΑΓΑΣ .....	74
1.9.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ .....	75
1.9.1.	Γενικά .....	75
1.9.2.	Κατασκευή και Λειτουργία .....	76
1.9.3.	Εγκατάσταση και Βοηθητικά Εξαρτήματα για Διακόπτες Φορτίου από 40Α έως 160Α ..	77
1.9.4.	Εγκατάσταση και Βοηθητικά Εξαρτήματα για Διακόπτες Φορτίου από 250Α έως 630Α ..	77
1.10.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΔΔΡ).....	77
1.10.1.	Γενικές Οδηγίες .....	77
1.10.2.	Συμμόρφωση με Πρότυπα .....	78
1.10.3.	Χαρακτηριστικά, Λειτουργία και Συντήρηση.....	78
1.11.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	78
1.12.	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ .....	79
2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (UPS).....	79
2.1.	ΓΕΝΙΚΑ .....	79
2.2.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΝΟΡΜΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ .....	79
2.3.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ISO .....	80
2.4.	ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ .....	80
2.5.	ΣΥΝΘΕΣΗ UPS .....	81
2.6.	ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ (RECTIFIER).....	81

2.7.	ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ (CHARGER).....	82
2.8.	ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ (INVERTER).....	82
2.9.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ (STATIC BYPASS SWITCH).....	83
2.10.	ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ (MANUAL BYPASS).....	84
2.11.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	84
2.12.	ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	85
2.13.	ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ.....	85
2.14.	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	86
3.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΧΤ).....	86
3.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	86
3.2.	ΦΡΕΑΤΙΑ.....	87
3.3.	ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	88
3.3.1.	Γενικά.....	88
3.3.2.	E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S: IEC 60332-1, IEC 60502-1, ΕΛΟΤ 843.....	89
3.3.3.	H07RN-F: 2014/68/EU, EN 50525-2-21, EU Directive 2011/65/EU (RoHS), HD 516, IEC 60245-4 type 66, NF C 32-102-4.....	90
3.3.4.	H07V-U, H07V-R, H07V-K: EN 50525-2-31, HD 21.3, IEC 60227-1, BS 6004, ΕΛΟΤ 563.3.....	90
3.3.5.	H05VV-F, A05VV-U, A05VV-R: EN 50525-2-11, HD 21.5, IEC 60332-1-2, HD 21.4, IEC 60332-1, ΕΛΟΤ 563.4.....	90
3.4.	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	91
3.5.	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ, ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ – ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ.....	91
3.5.1.	Σωλήνας Ευθύγραμμος Πλαστικός Βαρέως Τύπου.....	91
3.5.2.	Σωλήνας Σπирάλ Πλαστικός Βαρέως Τύπου.....	92
3.5.3.	Πλαστικά Επίτοιχα Κανάλια.....	92
3.5.4.	Κυτία Συνδέσεων – Διακλαδώσεων Βαρέως Τύπου.....	92
3.6.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	92
3.6.1.	Μη Στεγανοί Διακόπτες.....	92
3.6.2.	Διακόπτες με Ενδεικτική Λυχνία.....	93
3.6.3.	Στεγανοί Διακόπτες.....	93
3.6.4.	Διακόπτες Τηλεχειρισμών (Μπουτόν).....	93
3.7.	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ (Ρ/Δ).....	93
3.7.1.	Ρευματοδότες Σούκο.....	93
3.7.2.	Βιομηχανικοί Ρευματοδότες.....	93
3.8.	ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	93
3.8.1.	Γενικά.....	93
3.8.2.	Φωτισμός Ασφαλείας.....	93
3.8.3.	Ανιχνευτές Κίνησης – Παρούσας.....	94
3.8.4.	Φωτοκύτταρα.....	95
3.9.	ΓΕΙΩΣΕΙΣ.....	95
3.9.1.	Γενικά.....	95
3.9.2.	Τρίγωνα Γείωσης.....	96
3.9.3.	Γυμνοί Αγωγοί Γείωσης.....	96
3.9.4.	Συνδετήρες.....	96
3.9.5.	Δίκτυο Γειώσεων.....	96
4.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	97
4.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	97
4.2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ISO/IEC 11801 – EN 50173.....	97
4.2.1.	Δομή.....	97
4.2.2.	Δίκτυο Κορμού Κτιρίου.....	98
4.2.3.	Διασύνδεση Υποσυστημάτων.....	99
4.2.4.	Κανάλι (Channel) και Μόνιμη Σύνδεση (Permanent Link).....	100

4.2.5.	Βύσμα (Jack Module) CAT6.....	101
4.2.6.	Καλώδιο CAT6 .....	101
4.2.7.	Πεδία Βυσματικής Διαχείρισης (Patch Panels) .....	102
4.2.8.	Προτερματισμένα Καλώδια (Patch Cords) CAT6 .....	102
4.2.9.	Πρίζες Δικτύου.....	102
4.2.10.	Ικρίωματα Ανοικτού Τύπου (Racks) 4-post.....	102
4.2.11.	Κάθετοι Οργανωτές Καλωδίων .....	102
4.2.12.	Καμπίνες Κλειστού Τύπου .....	103
4.2.13.	Πολύπριζα Καμπινών.....	103
4.2.14.	Τηλεπικοινωνιακές Γειώσεις.....	103
4.2.15.	Σήμανση Δικτύου.....	104
4.2.16.	Οδηγίες Εγκατάστασης .....	104
4.3.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	105
4.3.1.	Γενικά .....	105
4.3.2.	Σύστημα Συναγερμού.....	105
4.3.3.	Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης CCTV .....	108
4.3.4.	Σύστημα Ελεγχόμενης Πρόσβασης .....	112
4.3.5.	Μεγαφωνικό Σύστημα Αναγγελιών .....	113
A.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....	114
A1.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ .....	114
1.	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή .....	114
2.	Σωλήνες σπирάλ για προστασία διερχόμενων από αυτής σωλήνων.....	114
3.	Σωλήνες PP-R (Πολυπροπυλενίου) πρασίνου χρώματος για δίκτυα ύδρευσης .....	115
4.	Σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο .....	116
A2.	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	117
1.	Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ).....	117
2.	Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων μαύρων ή γαλβανισμένων (ενδ. τύπου Victaulic) .....	117
2.1	Γενικά.....	117
2.2	2.2 Προετοιμασία Σωλήνα .....	118
2.3	2.3 Σύνδεσμοι .....	118
2.4	Εξαρτήματα Κατεύθυνσης .....	118
2.5	Διαστολικές Συνδέσεις .....	118
2.6	Έξοδοι – Παροχές.....	118
2.7	Φλάντζες .....	119
3.	Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου .....	119
4.	Αιωρούμενου ή ανυψωμένου τύπου.....	119
5.	Ανακουφιστικές βαλβίδες.....	120
6.	Βάννες σφαιρικές (Ball valves) .....	120
7.	Εξαεριστικό σωλήνα .....	120
8.	Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού.....	120
9.	Συλλέκτης νερού διανομής με μια αναχώρηση ανά υποδοχέα (κρύου ή ζεστού νερού).....	121
A3.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	121
1.	Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας (Γενικά) .....	121
1.1	Νιπτήρες επίτοιχοι .....	121
1.2	Νιπτήρες για τοποθέτηση σε πάγκο ή μάρμαρο (ένθετοι, ημιένθετοι, χωνευτοί) .....	121
1.3	Λεκάνες χαμηλής πίεσης καθημένου τύπου με καζανάκι .....	122
1.4	Νεροχύτες .....	122
1.5	Ουρητήριο επίτοιχο.....	122
1.6	Είδη υγιεινής .....	122
1.7	Είδη κρουνοποιίας .....	123
1.8	Λοιπά εξαρτήματα χώρων υγιεινής.....	123
1.9	Είδη Υγιεινής Κρουνοποιίας Ατόμων Με Μειωμένη Κινητικότητα .....	123
1.9.1	Νιπτήρες .....	123

1.9.2	Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων .....	124
1.9.3	Καθρέπτες.....	124
1.9.4	Λεκάνη W.C. ....	124
1.9.5	Ανακλινόμενη χειρολαβή λεκάνης – χαρτοθήκης.....	125
1.9.6	Σταθερή χειρολαβή ( L = 60 cm).....	125
1.10	Κρουνοί επίτοιχοι .....	125
A4.	ΜΟΝΩΣΕΙΣ .....	125
1.	Μονώσεις δικτύων με αφρώδες ελαστομερές υλικό, ενδ. τύπου ISOPIPE, KAIMANN κλπ 125	
1.1	Μόνωση σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού .....	125
1.2	Πάχος μόνωσης .....	126
1.3	Μέθοδος εφαρμογής.....	126
A5.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ / ΟΜΒΡΙΩΝ .....	126
1.	Σωλήνες από σκληρό πλαστικό (Αποχέτευσης-Αερισμού) .....	126
2.	Σωλήνες αποχέτευσης από πολυπροπυλένιο (PP-HT).....	127
A6.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ .....	128
1.	Τάπες δαπέδου από PVC.....	128
2.	Τύποι σιφωνιών δαπέδου .....	128
2.1	Συνηθισμένοι χώροι .....	128
2.2	Σιφώνια αποστράγγισης δαπέδου μηχανοστασίων.....	128
3.	Φρεάτια .....	128
3.1	Κτίστα φρεάτια αγωγών αποχέτευσης.....	129
3.2	Φρεάτια αποχέτευσης από μπετόν ορθογωνικά.....	130
3.3	Στρογγυλά Φρεάτια Υπονόμου .....	130
4.	Συλλεκτήρες ομβρίων .....	131
5.	Εσχάρες (Αυλακές) Συλλογής ομβρίων υδάτων .....	131
6.	Μηχανοσίφωνα .....	131
7.	Κεφαλή αερισμού.....	131
B.	ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ .....	131
B1.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ .....	131
1.	Υλικά .....	131
2.	Πυροσβεστική φωλιά μικρή .....	131
3.	Πυροσβεστήρες φορητοί Pa (κόνεως).....	131
4.	Πυροσβεστήρες φορητοί CO2, 5kg .....	132
Γ.	ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ.....	132
Γ.1.	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	132
1.	Δίκτυα Σωληνώσεων Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων (AHU's) και VRV .....	132
Γ.2.	ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	133
1.	Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης.....	133
1.1	Γενικά.....	133
1.2	Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης .....	133
1.3	Προστασία έναντι των Διαβρώσεων .....	134
1.4	Ειδικές Διατάξεις .....	134
1.5	Στήριξη των Αεραγωγών.....	134
2.	Εύκαμπτες συνδέσεις .....	135
3.	Εύκαμπτοι Αεραγωγοί.....	135
4.	Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής .....	135
4.1	Πολύφυλλα Διαφράγματα .....	136
4.2	Διαφράγματα μίας Πτέρυγας.....	136
4.3	Βαλβίδες σταθερής παροχής .....	136
4.4	Ταμπερ αντεπιστροφής .....	136
Γ.3.	ΣΤΟΜΙΑ.....	136

1.	Στόμια Προσαγωγής – Γενικά .....	136
2.	Στόμια Προσαγωγής – Επιστροφής ορθογωνικά, τύπου ανεμοστάτη.....	137
3.	Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα .....	137
4.	Περσίδες για Διακίνηση Αέρα.....	137
5.	Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα.....	137
6.	Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Υπαιθρο.....	137
Γ.4.	ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (VAM) .....	137
Γ.5.	ΑΥΤΟΝΟΜΟ, ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ.....	139
	ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ .....	139
Γ.6.	ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF .....	141
Γ.7.	ΔΙΑΦΟΡΑ .....	146
1.	Κατασκευές από Μορφοσίδηρο .....	146
2.	Υψος θορύβου .....	147
3.	Βάσεις μηχανημάτων .....	147
4.	Ελεγχος θορύβου και δονήσεων.....	147
4.1	Ελεγχος θορύβου.....	147
4.1.1	Γενικά .....	147
4.1.2	Εξασθένιση θορύβων σε αγωγούς .....	147
4.2	Ελεγχος δονήσεων.....	148
4.2.1	Γενικά .....	148
4.2.2	Εύκαμπτοι σύνδεσμοι .....	148
4.2.3	Αγκίστρα.....	148

## ΤΜΗΜΑ Α : ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το τεύχος αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών αφορά τους τεχνικούς συμβατικούς όρους (τεχνικά χαρακτηριστικά ποιότητας και συμπεριφοράς) που επιτρέπουν την περιγραφή εργασιών και υλικών, έτσι ώστε η εργασία, ή τα υλικά να εκπληρώνουν τον προβλεπόμενο από τις μελέτες σκοπό τους, σύμφωνα με τους οποίους και σε συνδυασμό με τους όρους των υπολοίπων συμβατικών τευχών, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τις κατασκευές του έργου «**ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΑΝΑΔΙΟΡΓΑΝΩΣΗ ΤΟΥ ΠΡΩΤΟΥ ΠΙΛΟΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΠΡΩΘΗΣΗΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ (ΚΠΑ2) ΤΗΣ ΔΥΠΙΑ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΕΤΑΙΡΙΚΗΣ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ**» που βρίσκεται στο ισόγειο πολυκατοικίας στην συμβολή των οδών Δημοσθένους 113 και Μαντζαριωτάκη στην Καλλιθέα.

Οι παρούσες τεχνικές προδιαγραφές περιλαμβάνουν γενικά τις μηχανικές, φυσικές και χημικές ιδιότητες, τις κατηγορίες και τα πρότυπα, τους όρους δοκιμής, ελέγχου και παραλαβής των εργασιών και των υλικών και των μερών που τις αποτελούν. Περιλαμβάνουν επίσης την τεχνική ή τις μεθόδους κατασκευής και όλες τις λοιπές απαιτήσεις, τις οποίες η Υπηρεσία μπορεί να προδιαγράψει με γενικές ή ειδικές διατάξεις, όσον αφορά ολοκληρωμένες εργασίες και τα υλικά ή τα μέρη που τις αποτελούν.

Βασικός σκοπός των Τεχνικών αυτών Προδιαγραφών είναι:

- Η άρτια κατασκευή σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, την απαιτούμενη και επιβαλλόμενη ασφάλεια εκτέλεσης των έργων και την προσαρμογή των συνθηκών της εκτέλεσης των έργων, μέσα στα πιο πάνω όρια.
- Ρητά αναφέρεται ότι ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει όλα τα έργα και τις επί μέρους εργασίες με πεπειραμένους και ειδικευμένους τεχνίτες με χρήση των καταλληλότερων κατά περίπτωση μηχανικών μέσων και οχημάτων, με κάθε επιμέλεια και σύμφωνα με τους κανόνες της εμπειρίας και της τεχνικής επιστήμης, και ότι πρέπει να συμμορφώνεται πλήρως προς όλους του όρους του τεύχους αυτού όσον αφορά την ποιότητα των υλικών και τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών.

Στο παρόν τεύχος γίνεται αναφορά και περιγραφή των βασικών και συνήθων εργασιών που συναντώνται σε παρόμοιας φύσης έργα. Πιθανόν ορισμένες περιγραφόμενες εργασίες, υλικά, ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ιδιότητες να μην συναντώνται στο συγκεκριμένο έργο, ή να διαφέρουν. Η αναγραφή τους στο παρόν τεύχος γίνεται για την περίπτωση που απαιτηθεί να γίνουν αλλαγές (κατά το στάδιο της κατασκευής του έργου) και να υιοθετηθούν κατασκευαστικές λύσεις και να γίνει χρήση υλικών που δεν προβλέπονται από την μελέτη, οπότε οι όροι αυτοί έχουν πλήρη εφαρμογή. Σε κάθε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των διαφόρων άρθρων, περιγραφών και τευχών της μελέτης, υπερισχύουν όσα περιγράφονται αναλυτικά στο περιγραφικό τιμολόγιο της μελέτης σε συνδυασμό βέβαια με τις εγκεκριμένες κάθε φορά ΕΤΕΠ.

Όπου σημειώνεται ο όρος "Υπηρεσία" εννοείται η Διευθύνουσα Υπηρεσία του έργου, αλλά και οποιοδήποτε άλλο σχήμα εκπροσωπεί νόμιμα τον κύριο του έργου, κατά περίπτωση και σε συνεννόηση πάντοτε με την Διευθύνουσα Υπηρεσία, όπως οι επιβλέποντες μηχανικοί που έχουν οριστεί κατά κατηγορία εργασιών ή για το σύνολο του έργου, οι μελετητές, ειδικοί σύμβουλοι ή οι έχοντες την υψηλή επίβλεψη εκτέλεσης των εργασιών. Σε κάθε περίπτωση πάντως την τελική ευθύνη των εγκρίσεων έχει η Διευθύνουσα Υπηρεσία του έργου που αποτελεί και τον νόμιμο εκπρόσωπο του κυρίου του έργου.

Όπου σημειώνεται ο όρος "σχέδια της Υπηρεσίας" εννοείται τα επίσημα σχέδια της μελέτης του έργου που έχουν συνταχθεί με ευθύνη των μελετητών και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της σύμβασης.



## 2. ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Στο παρών έργο, σύμφωνα με την με αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΑΔΑ:Β4Γ71-19Ι) Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 2221/Β'/30.7.2012, έχουν πλήρη και υποχρεωτική εφαρμογή οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) όπως αυτές ισχύουν κάθε φορά, καθώς και τα Θεσμοθετημένα Εναρμονισμένα Πρότυπα (ΕΛΟΤ), σε συνδυασμό με την Υπουργική απόφαση Δ22/4193/2019 «Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 4607 Β/13.12.2019, σύμφωνα με την οποία εγκρίθηκαν εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι εξήντα οκτώ (68) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αντικαθιστούν την 1η έκδοση αντίστοιχων ΕΤΕΠ που με τις ΔΙΠΑΔ/οικ/469/23.9.2013/ΦΕΚ2542/Β'/10.10.2013, ΔΙΠΑΔ/οικ.628/7.10.2014/ΦΕΚ828/Β'/21.10.2014, ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30.10.2014 / ΦΕΚ3068/Β'/14.11.2014 και ΔΚΠ/οικ.1211/01.08.2016 / ΦΕΚ2524/Β'/16.08.2016) υπουργικές αποφάσεις τέθηκαν σε αναστολή εφαρμογής λόγω της αναγκαιότητας αναθεώρησης/επικαιροποίησής τους. Οι δύο (2) από τις προαναφερόμενες εβδομήντα (70) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) αυτές με α/α 21 και 24 αποτελούν νέες ΕΤΕΠ.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) είναι πλήρως εναρμονισμένες με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, έτσι ώστε να διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς στον τομέα των Δομικών Έργων.

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) παραπέμπουν σε Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα κατά συστηματικό τρόπο, ο οποίος διασφαλίζει τη χρήση της εκάστοτε ισχύουσας έκδοσης αυτών των Προτύπων

Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) που αφορούν στο έργο αυτό, χωρίς δεσμευτική αναφορά, περιέχονται στον παρακάτω πίνακα. Σε κάθε περίπτωση, εάν και όποτε απαιτηθεί, έχουν ισχύ όλες οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) όπως αυτές ισχύουν κάθε φορά.

Το πλήρες κείμενο των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) περιέχεται στο συνημμένο Παράρτημα 2, της με αριθμ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 (ΑΔΑ:Β4Γ71-19Ι) Απόφασης του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 221/Β'/30.7.2012, καθώς και στην Υπουργική απόφαση Δ22/4193/2019 «Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες» που δημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 4607 Β/13.12.2019, τα οποία και αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του παρόντος τεύχους.

Αναφορικά με όσα από τα εθνικά κανονιστικά κείμενα αντίκεινται στις εγκρινόμενες με την παρούσα Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), παύουν να ισχύουν από την ημερομηνία εφαρμογής των ΕΤΕΠ.

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΛΗΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ (ΕΤΕΠ)**

	<b>01</b>	<b>ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ</b>
<b>α/α ΦΕΚ</b>	<b>01-01</b>	<b>Παραγωγή σκυροδέματος - εργασίες σκυροδέτησης</b>
10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	Ικριώματα
	<b>03</b>	<b>ΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΤΙΡΙΩΝ</b>
	<b>03-02</b>	<b>Τοιχοδομές</b>
29	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00	Τοίχοι από οπτόπλινθους
	<b>03-03</b>	<b>Επιχρίσματα</b>
30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00	Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου
	<b>03-04</b>	<b>Μεταλλικές κατασκευές</b>
31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00	Σφράγιση αρμών κτιρίων
	<b>03-07</b>	<b>Επενδύσεις - επιστρώσεις - ψευδοροφές</b>
44	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00	Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές
45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-03-00	Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους
50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01	Ψευδοροφές με γυψοσανίδες
51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02	Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές
	<b>03-08</b>	<b>Κουφώματα -υαλουργικά</b>
53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00	Ξύλινα κουφώματα
54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα
55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00	Πόρτες και παράθυρα αλουμινίου
57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
58	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
	<b>03-09</b>	<b>Ξυλουργικές Εργασίες</b>
61	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00	Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα

	<b>03-10</b>	<b>Χρωματισμοί</b>
62	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00	Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
63	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
64	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00	Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών

### 3. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

- 3.1 Οι παρακάτω συμπληρωματικές προδιαγραφές, πέραν των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ οι οποίες υπερσχύουν σε κάθε περίπτωση αντίφασης με τα παρακάτω αναφερόμενα, εφαρμόζονται και έχουν ισχύ σε όλα τα άρθρα του τιμολογίου της μελέτης (απλά ή σύνθετα) στα οποία αφορούν (υλικά και εργασία εφαρμογής – μερικώς ή στο σύνολο τους), ή και σε συνδυασμό με τις αντίστοιχες ΕΤΕΠ.
- 3.2 Οι προδιαγραφές βασικών υλικών που χρησιμοποιούνται στις επί μέρους κατασκευές (νερό, ασβέστης, τσιμέντο, άμμος, οπτόπλινθοι, κονιάματα, ξυλεία κλπ.) περιγράφονται αναλυτικά στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) παρόμοιων εργασιών, έχουν δε πλήρη εφαρμογή και στις λοιπές εργασίες η εκτέλεση των οποίων προβλέπεται στο έργο. Σε κάθε περίπτωση έχουν πλήρη εφαρμογή οι προδιαγραφόμενες από τις ΕΤΕΠ επί μέρους προδιαγραφές βασικών υλικών και κατασκευών.
- 3.3 Για οποιοδήποτε υλικό, τρόπο εκτέλεσης εργασιών, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές, δειγματοληψίες κλπ) που προβλέπονται στο έργο και δεν καλύπτονται από τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα της ΕΣΥ και τα λοιπά συμβατικά τεύχη, θα εφαρμόζονται τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.
- 3.4 Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:
- Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.
  - Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους πιθανούς όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.
  - Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO

(International Standards Organization), οι Γερμανικοί Κανονισμοί (DIN) και οι Αμερικανικές Προδιαγραφές (A.S.T.M και A.A.S.H.O).

#### **4. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Εφιστάται η προσοχή στους παρακάτω όρους:

- 4.1 Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγρ. 3.2 και 3.3 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, για κάθε επί μέρους εργασία όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται έγκαιρα και σε κάθε περίπτωση πριν την εκτέλεση της κάθε εργασίας.
- 4.2 Ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

#### **5. ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ**

Όλες οι δαπάνες που απαιτούνται για την πλήρη εφαρμογή των όρων του παρόντος τεύχους Τεχνικών Προδιαγραφών Εργασιών και των σχετικών και/ή αναφερομένων κωδικών / προδιαγραφών / κανονισμών κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο περί του αντιθέτου.

#### **6. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ**

- 6.1 Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:
1. Το είδος του υλικού
  2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
  3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
  4. Η θέση λήψης
  5. Η θέση απόθεσης
  6. Η ώρα φόρτωσης
  7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
  8. Το καθαρό βάρος, και
  9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ
- 6.2 Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.
- 6.3 Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.
- 6.4 Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδεύονται στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (πχ για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ)

Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.

- 6.5 Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

## **7. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **7.1. ΥΛΙΚΑ**

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στις διάφορες εργασίες πρέπει να είναι "πρώτης διαλογής" ασχέτως αν αναφέρεται ή όχι αυτό στο Τιμολόγιο. Με την έκφραση αυτή εννοείται ότι τα υλικά που θα προσκομισθούν για το έργο θα είναι τα καλύτερα προϊόντα της αντίστοιχης εργοστασιακής παραγωγής, χωρίς βλάβες ή ελαττώματα, κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται, σύμφωνα με όσα ορίζονται στις προδιαγραφές αυτές καθώς και στις ειδικές έγγραφες διευκρινιστικές εντολές της Υπηρεσίας, όσον αφορά τις διαστάσεις, το σχήμα, το χρωματισμό, την τελική επεξεργασία και τέλος την εμφάνιση τους.

Τα υλικά θα προσκομίζονται επί τόπου του έργου συσκευασμένα υπό τις συνθήκες κυκλοφορίας τους στην αγορά και θα συνοδεύονται με αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας.

Όσον αφορά τον τρόπο χρήσεων των υλικών πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, εκτός αν άλλως ήθελε διαταχθεί από την Υπηρεσία.

Για όλα τα υλικά που ενσωματώνονται στο έργο, ο Ανάδοχος, πριν από οποιαδήποτε σχετική παραγγελία, θα προσκομίσει δείγματα τους για έλεγχο και διαπίστωση από την Υπηρεσία αν είναι σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) και το Περιγραφικό Τιμολόγιο της Μελέτης.

Τα παραπάνω δείγματα θα φυλάσσονται από την Υπηρεσία σε κατάλληλους χώρους που θα παρέχονται από τον Ανάδοχο, για σύγκριση με τα υλικά που θα προσκομισθούν και θα χρησιμοποιηθούν τελικά στο έργο και τα οποία δε θα υστερούν καθόλου των αντίστοιχων εγκριθέντων δειγμάτων.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα περάσουν από εργαστηριακούς ελέγχους, προκειμένου να διαπιστωθεί η ποιότητα και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά και ιδιότητες τους, όπως αυτά περιγράφονται παρακάτω.

Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται γενικά σε σημεία και με τέτοιο τρόπο ώστε να μην εμποδίζεται η ομαλή ροή της εκτέλεσης των εργασιών, δεν επιτρέπεται δε σε καμία περίπτωση, η εναπόθεση υλικών σε κοινόχρηστους χώρους εκτός εάν με φροντίδα του αναδόχου χορηγηθούν οι σχετικές άδειες από τις αρμόδιες αρχές. Η αποθήκευση των ευπαθών υλικών θα γίνεται σε χώρους και σε συνθήκες που θα πληρούν τις σχετικές ειδικές προδιαγραφές των προμηθευτών του κάθε είδους.

Για τα ειδικά υλικά που καλύπτονται από εργοστασιακές εγγυήσεις, αποτελεί βασική υποχρέωση του αναδόχου, να καταθέσει στην Υπηρεσία πλήρη τεκμηρίωση των ιδιοτήτων και χαρακτηριστικών των υλικών που επιλέγονται, με έγγραφα πιστοποίησης από ημεδαπά ή αλλοδαπά επίσημα αναγνωρισμένα εργαστήρια και οργανισμούς, από τα οποία θα αποδεικνύονται οι ιδιότητές τους και θα προκύπτει η καταλληλότητά τους για τη συγκεκριμένη χρήση, καθώς και τα ανάλογα έγγραφα εμπορίας και διακίνησης όπου θα αναγράφεται η ποιότητά τους, οπότε και θα επιτρέπεται η εισαγωγή τους στο εργοτάξιο, προκειμένου να ενσωματωθούν στο έργο.

Διευκρινίζεται ότι όπου στα τεύχη ή σχέδια της παρούσας μελέτης αναγράφεται τυχόν συγκεκριμένος ή ενδεικτικός τύπος υλικού, συσκευής ή μηχανήματος τονίζεται ρητά ότι η ακριβής έννοια του συγκεκριμένου ή ενδεικτικού τύπου δεν προϋποθέτει την προτίμηση του αναφερομένου Οίκου, αλλά αναφέρεται σε υλικά συσκευές ή μηχανήματα τουλάχιστον παρεμφερή ή ισοδύναμα, της ίδιας ποιότητας, τεχνικών προδιαγραφών και χαρακτηριστικών ή καλύτερων.

## **7.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Όλες οι εργασίες που προβλέπονται στο έργο θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όσα ορίζονται στις προδιαγραφές αυτές, τους κανόνες της τέχνης, τις ειδικές έγγραφες εντολές της Υπηρεσίας και τις προφορικές διευκρινήσεις και οδηγίες της επίβλεψης του έργου, μπορεί δε να περάσουν από εργαστηριακούς ελέγχους σύμφωνα με τους ίδιους κανονισμούς και όρους που ισχύουν για τα υλικά.

Η Υπηρεσία μπορεί να απορρίπτει κάθε εργασία κακότεχνη ή μη σύμφωνη προς τα παραπάνω και να επιβάλλει την άμεση αποσύνθεση και ανακατασκευή της. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφώνεται αμέσως προς τις εντολές της Υπηρεσίας και να απομακρύνει από το εργοτάξιο όλα τα άχρηστα υλικά που θα προκύψουν από την αποσύνθεση, εκτός από τα χρήσιμα που μπορεί να τα χρησιμοποιήσει στο έργο μόνο μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

## **7.3. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΕΣ**

Οι δειγματοληψίες, δοκιμασίες και έλεγχοι οποιουδήποτε υλικού ή εργασιών θα γίνονται με δαπάνες και φροντίδα του Αναδόχου, σύμφωνα με την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας, όποτε αυτή το θεωρεί αναγκαίο και απαραίτητο, μετά από σχετική έγγραφη εντολή της προς τον ανάδοχο. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφώνεται αμέσως και πλήρως προς τις εντολές της Υπηρεσίας και να προσκομίζει τα επίσημα πιστοποιητικά με τα αποτελέσματα των ελέγχων.

Οι εργαστηριακοί έλεγχοι θα γίνονται στα Κρατικά Εργαστήρια Δημοσίων Έργων (Κ.Ε.Δ.Ε.), στα εργαστήρια του Εθνικού Μετσοβίου Πολυτεχνείου ή σε άλλα ανεγνωρισμένα από το Δημόσιο ιδιωτικά εργαστήρια μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να κατασκευάζει επαρκή δείγματα "εργασιών" επί τόπου του έργου στις κατάλληλες θέσεις - ώστε να λαμβάνονται οι τελικές αποφάσεις για την έγκρισή τους - με δικές του δαπάνες.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαγορεύσει την χρησιμοποίηση υλικών ή την εκτέλεση εργασιών όποτε αυτή κρίνει ότι δεν είναι κατάλληλα ή σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές ή με νεώτερες διατάξεις περί ασφάλειας και υγιεινής. Στη περίπτωση αυτή ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα απομακρύνει αμέσως από το εργοτάξιο.

Η μη διενέργεια ελέγχου ή η τυχόν μη έγκαιρη διάγνωση ελαττωμάτων ή και προσωρινή αποδοχή των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν ή εργασιών που εκτελέστηκαν, δεν απαλλάσσει τον ανάδοχο της υποχρέωσης του για την καθαίρεση και ανακατασκευή τμημάτων του έργου, οποιαδήποτε χρονική στιγμή διαπιστωθεί ότι έγινε χρήση ακατάλληλων υλικών ή μεθόδων κατασκευής.

Όλες οι δαπάνες των δειγματοληψιών, των δοκιμών και ελέγχων οποιασδήποτε φύσης, είτε επί τόπου του έργου είτε στην έδρα οιοδήποτε εργαστηρίου κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου ή κατά την διαδικασία παραλαβής τους, βαρύνουν αποκλειστικά και μόνο τον Ανάδοχο.

Επίσης βαρύνουν τον Ανάδοχο όλες οι δαπάνες προμήθειας και απομάκρυνσης των υλικών που απορρίφθηκαν σαν ακατάλληλα, οι δαπάνες για την αποκάλυψη κρυμμένων μερών των διαφόρων τμημάτων των έτοιμων εργασιών καθώς και οι δαπάνες καθαίρεσης, αποσύνθεσης και ανακατασκευής έργων στα οποία διαπιστώθηκαν κακοτεχνίες ή η χρήση ακατάλληλων υλικών, και τέλος κάθε άλλη δαπάνη που προκαλείται άμεσα ή έμμεσα από την διαδικασία της δειγματοληψίας υλικών και εργασιών.

## **8. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΟΙΠΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

Η περιγραφή των παρακάτω αναφερόμενων υλικών και εργασιών αφορά στα ιδιαίτερα τεχνικά χαρακτηριστικά ορισμένων υλικών και εργασιών που είτε δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ ή

καλύπτονται μεν από ΕΤΕΠ και ΕΛΟΤ, αλλά θεωρούνται συμπληρωματικές προδιαγραφές και απαιτήσεις με στόχο την πλήρη και σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου, καλύπτοντας αισθητικές ή λειτουργικές ανάγκες του έργου. Σε κάθε περίπτωση αντίφασης φυσικά υπερισχύουν οι ΕΤΕΠ και τα πρότυπα του ΕΛΟΤ.

## **8.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

### **8.1.1 ΝΕΡΟ**

Σε όλες γενικά τις δομικές εργασίες θα χρησιμοποιηθεί νερό καθαρό, διαυγές και πόσιμο και θα πληροί τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ EN 1008, θα είναι δε απαλλαγμένο οξέων και γενικά επιβλαβών προσμίξεων που μπορεί να προκαλέσουν δυσμενείς χημικές επιδράσεις σε άλλα υλικά ικανά να βλάψουν τα συγκολλητικά υλικά ή να προκαλούν δυσμενείς επιδράσεις στην σκλήρυνση και τις λοιπές ιδιότητες του σκυροδέματος ή δυσμενείς χημικές επιδράσεις σε σιδηροπλισμούς και σε τυχόν άλλες κατασκευές..

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση υπόγειων νερών, απόβλητα εργοστασίων, νερά ελών και παρομοίων προελεύσεων και ποιοτήτων νερά, καθώς και θαλασσινού, για κάθε χρήση και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου.

Το νερό θα προέρχεται από το δίκτυο της πόλης και σε περίπτωση όπου δεν υπάρχει δυνατότητα, θα προσκομίζονται αναλύσεις και πιστοποιητικά ότι το νερό που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο αντιστοιχεί με το νερό που προδιαγράφει το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1008.

Η Επίβλεψη μπορεί να διατάξει την χημική ανάλυση του νερού που θα χρησιμοποιηθεί, ο δε ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με δική του φροντίδα και δαπάνες να κάνει την ανάλυση προκειμένου να διαπιστωθεί η καταλληλότητα του νερού.

Κατά τον προσδιορισμό των χημικών προσμίξεων στο νερό θα ληφθούν υπ' όψη και οι αντίστοιχες επιβλαβείς προσμίξεις των αδρανών, έτσι ώστε το συνολικό ποσοστό τους να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με δικές του δαπάνες και φροντίδα να κάνει όλες τις αναγκαίες διαδικασίες, εγκαταστάσεις και παροχές για να εξασφαλίσει όλη την απαιτούμενη για το έργο ποσότητα νερού καθώς και την διοχέτευση του στις θέσεις εργασίας, σε επαρκή ποσότητα και πίεση δικτύου.

### **8.1.2 ΑΣΒΕΣΤΗΣ**

Ο αερίκος ασβέστης που θα χρησιμοποιηθεί για την παρασκευή του πολτού ασβέστη θα πληροί τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ EN 459-01 +AC : Τύποι CL 90 και CL 80, θα προέρχεται δε από καθαρό ασβεστόλιθο καλά ψημένο με περιεκτικότητα σε οξείδιο του ασβεστίου και οξείδιο του μαγνησίου μεγαλύτερη του 95 %, να είναι λευκός, να μην έχει υαλοποιηθεί, πρόσφατος, να μην έχει αλλοιωθεί καθόλου από τον αέρα, την βροχή και την υγρασία, να είναι σε μεγάλα κομμάτια, χωρίς σκόνη και κατά το δυνατό ομοιόχρωμος. Σε περίπτωση που είναι σε βώλους πρέπει να προέρχεται από πρόσφατη όπτηση, με φρύξη που έχει γίνει με αέρα καύσης.

Ο πολτός ασβέστης που προκύπτει μετά το σβήσιμο του ασβέστη με άφθονο νερό πρέπει να έχει διπλάσιο όγκο από τον άσβεστο ασβέστη, να εμφανίζει δε φύραμα γλοιώδες χωρίς κομμάτια λίθων, άμμου και πάσης φύσης αδρανών υλικών. Αν χρησιμοποιηθεί σκόνη ασβέστη, αυτή πρέπει να περνά από κόσκινο οπής 0.25 mm και να έχει ομοιόμορφο χρώμα.

Ο ασβέστης σε πολτό θα έχει περιεκτικότητα σε νερό  $\leq 70\%$  και  $\geq 45\%$ , θα είναι κολλώδους υφής χωρίς ξένες προσμίξεις και ξερά άλατα ασβεστίου.



Ο ασβέστης (εφ' όσον αποθηκεύεται μέσα σε ασβεστόλακκο) θα προστατεύεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα με πλαστικό φύλλο.

Η χρησιμοποίηση του πολτού ασβέστη πρέπει να γίνεται μετά την απόψυξη του και όχι νωρίτερα από 5 ημέρες από το σβήσιμο του για τα κονιάματα δόμησης και 20 ημέρες για τα κονιάματα των επιχρισμάτων. Για οποιαδήποτε χρήση του πολτού του ασβέστη δεν πρέπει να περιέχονται σε αυτό θρόμβοι, μικροί λίθοι (άψητα, άμμος ή άλλες αδρανείς ουσίες). Ειδικά όταν ο ασβέστης προορίζεται για την κατασκευή επιχρισμάτων, απαγορεύεται να προέρχεται από το κατώτερο στρώμα του πολτού του ασβεστόλακκου μέχρι πάχους 10 cm από τον πυθμένα.

#### **8.1.2.1 Έτοιμος ασβέστης**

Εάν ο πολτός του ασβέστη έρχεται στο εργοτάξιο έτοιμος και θα πρέπει να πληροί τα παραπάνω περιγραφόμενα. Επιβάλλεται να εξακριβωθεί η πηγή προμήθειάς του, ο τρόπος της παρασκευής και διατήρησής, καθώς και ο χρόνος μεσολάβησης από της σβέσης μέχρι μεταφοράς του στο εργοτάξιο. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος του Έργου έχει ακέραια την ευθύνη, ως προς την ποιότητα του υλικού και την εκπλήρωση των προδιαγραφών. Ο πολτός αυτός πρέπει να αποθηκεύεται σε ειδικά προετοιμασμένη θέση στο εργοτάξιο και εφ' όσον δεν χρησιμοποιηθεί έγκαιρα, πρέπει να τοποθετείται μέσα σε λάκκο στεγανό ή σε δοχεία και να καλύπτεται με νερό.

#### **8.1.2.2 Υδράσβεστος**

Εάν χρησιμοποιηθεί σκόνη υδράσβεστου, αυτή πρέπει να περνάει εξ ολοκλήρου από κόσκινο τρύπας 0.25 mm, να έχει ομοιόμορφο χρώμα, να προσκομίζεται μέσα σε σφραγισμένους χάρτινους σάκκους ή ξύλινα κιβώτια τα οποία θα φέρουν τη σφραγίδα του εργοστασίου. Ο υδράσβεστος θα αποθηκεύεται συσκευασμένος σε στεγασμένους χώρους απόλυτα ξηρούς.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται σκόνη ασβέστη  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , αυτή πρέπει να έχει φαινόμενο βάρος 500-600 Kg/m<sup>3</sup>, να περνάει ολόκληρη από κόσκινο με τρύπες 0,6 mm, και το υλικό που παραμένει στο κόσκινο των 4.900 βρογχίδων να είναι 10%.

#### **8.1.2.3 Υδραυλική άσβεστος**

Η υδραυλική άσβεστος θα πληροί τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων (ΕΛΟΤ EN 459-1, ΕΛΟΤ EN 459-2). Θα συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού) που θα αφορά:

- στην πλήρη χημική της ανάλυση,
- στην θερμοκρασία έψησης της πρώτης ύλης,
- στην ειδική της επιφάνεια,
- στην καμπύλη κοκκομετρικής κατανομής LASER
- στο ποσοστό του ελεύθερου  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ .

Η περιεκτικότητά της σε διαλυτά άλατα και το ποσοστό C3A θα είναι χαμηλά: <0,6% και 7% αντίστοιχα.

#### **8.1.3 ΤΣΙΜΕΝΤΟ ΤΥΠΟΥ PORTLAND**

Γενικά όπου χρησιμοποιείται τσιμέντο και δεν αναφέρεται άλλη ειδική ένδειξη εννοείται τσιμέντο τύπου Portland. Κατά τον χρόνο της χρησιμοποίησης του πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ EN 197-01, τύπου CEM I, CEM II, CEM IV, και δεν θα έχει υποστεί αλλοιώσεις από μακροχρόνια ή κακή αποθήκευση. Πρέπει να γίνεται έλεγχος ότι τυχόν σχηματισθέντες σβόλοι τσιμέντου τρίβονται με ελαφρά πίεση στο χέρι



Το τσιμέντο διακρίνεται σε Τσιμέντο κοινό (γκρι) και σε Τσιμέντο λευκό.

Το τσιμέντο θα πρέπει να συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), το οποίο θα αφορά σε όλα τα απαιτούμενα από τα ισχύοντα πρότυπα στοιχεία.

#### **8.1.4 ΑΔΡΑΝΗ ΘΡΑΥΣΤΑ Ή ΣΥΛΛΕΚΤΑ**

**8.1.4.1** Η άμμος κονιαμάτων θα πληροί τις απαιτήσεις των ισχυόντων Προτύπων ΕΛΟΤ EN 12620 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13139 και θα είναι :

- θραυστή ή συλλεκτική κοκκομετρημένη
- 0/7, 0/5 χονδρόκοκκη
- 0/3 μεσόκοκκη
- 0/1 λεπτοκοκκη
- Καθαρή απαλλαγμένη από αργιλικές προσμίξεις και λοιπά βλαπτικά στοιχεία με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική διαβάθμιση

Πέραν των ανωτέρω επισημαίνονται και τα κατωτέρω:

Η άμμος πρέπει να είναι προέλευσης λατομείου της έγκρισης της Υπηρεσίας, να προέρχεται από υγιές και ανθεκτικό πέτρωμα, και να έχει την κατάλληλη για τον προορισμό της κοκκομετρική σύνθεση. Όταν την σφίγγουμε στην παλάμη πρέπει να τρίζει χωρίς να προσκολλάται και να την ρυπαίνει.

Πρέπει να είναι απαλλαγμένη ουσιών που θα μπορούσαν να προκαλέσουν βλαβερές αντιδράσεις με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Δηλαδή να μην είναι μεγαλύτερες σε χλωρικά του 0.05% και σε θειικά του 2% κατά βάρος τσιμέντου.

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί στα εσωτερικά και εξωτερικά επιχρίσματα, στα αρμολογήματα καθώς και στα κονιάματα επενδύσεων (πλακάκια πορσελάνης, κλπ.) πρέπει να έχει μέγεθος κόκκων ανάλογο προς το είδος και τον σκοπό του κονιάματος.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση άμμου θαλάσσης ή ποταμού στα κονιάματα της τελευταίας στρώσης των επιχρισμάτων. Στις πλινθοδομές θα χρησιμοποιηθεί χονδρόκοκκος άμμος.

Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί στα σκυροδέματα οπλισμένα ή όχι πρέπει να έχει τέτοια κοκκομετρική σύνθεση ώστε το διάγραμμα της να περιλαμβάνεται μέσα στην άριστη περιοχή των καμπυλών που προβλέπονται από τους σχετικούς κανονισμούς.

#### **8.1.5 ΑΜΜΟΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΔΕΣ ΜΑΡΜΑΡΟΥ – ΜΑΡΜΑΡΟΣΚΟΝΗ**

Η άμμος και οι ψηφίδες μαρμάρου θα πληρούν τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων ΕΛΟΤ EN 12620 και ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ EN 13139.

Πέραν των ανωτέρω επισημαίνονται και τα κατωτέρω:

θα προέρχονται από θρυμματισμό λευκού ή έγχρωμου συμπαγούς μαρμάρου και γενικά πρέπει να προέρχονται από πετρώματα που αντέχουν στις ατμοσφαιρικές επιδράσεις, είναι καθαρές από χρωση και επιδέχονται καλή λείανση και στίλβωση.

Τα πετρώματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν κατά το δυνατό ίδιο βαθμό σκληρότητας για να έχουμε ομοιόμορφη φθορά. Οι ψηφίδες και η άμμος μαρμάρου πρέπει να είναι απαλλαγμένες από γαιώδεις, αργιλώδεις ή άλλες ξένες ουσίες, θα προσκομίζονται δε στο εργοτάξιο κατά χρώμα μέσα σε σακιά

Η μαρμαρόσκονη (άχνη) πρέπει να είναι αμιγής, πλήρους και ομαλής κοκκομετρικής

σύνθεσης, τελείως λευκή και απαλλαγμένη από γαιώδεις, αργιλώδεις ή άλλες ξένες ουσίες, θα είναι της καλύτερης ποιότητας, ομοιόμορφη και ανάλογα του προορισμού της, λεπτόκοκκη, λεπτότατη (τελείως κονιοποιημένη) ή χονδρόκοκκη ( ρύζι) Νο 1-3 με πλήρη και ομαλή κοκκομετρική σύνθεση.

#### 8.1.6 ΣΥΝΤΡΙΜΜΑ

Το σύντριμμα (γαρμπίλι) θα πληροί τις απαιτήσεις των ισχυόντων Προτύπων ΕΛΟΤ EN 12620 και ΕΛΟΤ EN 13139.

Όπου δεν αναφέρονται ειδικά τα όρια κοκκομετρικής σύνθεσης του συντρίμματος εννοείται σύντριμμα 4 έως 10 mm. Το σύντριμμα μπορεί να αντικατασταθεί με λεπτοχαλίκια, όπου το επιτρέπουν οι συνθήκες και εφ' όσον πληρούνται οι απαιτήσεις του σχετικού κανονισμού.

#### 8.1.7 ΟΠΤΟΠΛΙΝΘΟΙ

Οι προδιαγραφές των οπτοπλινθών όπως ορίζονται αναλυτικά στην Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) – Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00 «Τοίχοι από οπτόπλινθους» είναι οι παρακάτω :

Όλοι οι οπτόπλινθοι πρέπει να είναι σύμφωνα με την ΠΤΠ Δ100 (Υ.Α.Δ14/534Θ90) :

- πλήρεις με ή χωρίς κοιλότητες έως συνολικά 15% του όγκου τους
- διάτρητοι με κατακόρυφες οπές
- διάτρητοι με οριζόντιες οπές
- εφ' όσον απαιτούνται ειδικών σχημάτων οπτόπλινθοι θα προδιαγράφονται ειδικά

Ιδιότητες και χαρακτηριστικά που πρέπει να έχουν οι οπτόπλινθοι :

- να είναι καλά ψημένοι
- να μην είναι υαλοποιημένοι
- να είναι σκληροί και όχι εύθρυπτοι
- να αναδίδουν με κρούση καθαρό ήχο
- να μην έχουν σκασίματα και κομμάτια άσβεστου ασβέστη ή άλλα ξένα σώματα
- να είναι πολύ καλά διαμορφωμένοι, με λεία λεπτόκοκκη επιφάνεια και ακμές χωρίς ελλείψεις
- να είναι ανθεκτικοί στον παγετό
- να απορροφούν νερό έως και 16% κατά βάρος ξερού τούβλου

Αντοχή σε θλίψη (σε N/mm<sup>2</sup>) σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα

Τύπος οπτοπλινθών μ.ο. 5 δοκιμών	Μέση μεμονωμένη	Ελάχιστη
1. Οπτόπλινθοι πλήρεις	10,00	8,00
2. Διάτρητοι με κατακόρυφες οπές	10,00	8,00
3. Διάτρητοι με διαμήκειες οπές	3,00	2,50

Επίσης πρέπει να είναι ακέραιοι, σκληροί, ηχηροί, όχι εύθραυστοι, ψημένοι καλά, όχι υαλοποιημένοι, με κανονικό σχήμα, ευθύγραμμοι και με καλώς μορφωμένες τις ακμές τους.

#### 8.1.8 ΠΛΑΚΑΚΙΑ ΚΕΡΑΜΙΚΑ-ΠΟΡΣΕΛΑΝΗΣ

Οι προδιαγραφές των κεραμικών πλακιδίων ορίζονται αναλυτικά στην Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) – Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 «Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές». Οι παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές και απαιτήσεις ισχύουν συμπληρωματικά στο ανωτέρω Πρότυπο, σε περίπτωση δε αντίφασης μεταξύ τους υπερισχύουν τα αναγραφόμενα στο ανωτέρω Πρότυπο.

Ειδικότερα προβλέπονται :

Τα πλακίδια τοίχου και δαπέδου, κεραμικά, πορσελάνης, πλάκες αργιλλοπυριτικές κλπ. πρέπει να προέρχονται από τα καλύτερα εγχώρια εργοστάσια, ή σε περίπτωση που τα αναφερόμενα στο τιμολόγιο της μελέτης δεν παράγονται στην Ελλάδα από ξένα ανεγνωρισμένα εργοστάσια.

Τα πλακίδια πρέπει να παρουσιάζουν τις κάτωθι γενικές ιδιότητες εκτός των ειδικών όπου αυτές αναφέρονται στο τιμολόγιο της μελέτης:

- να είναι κατασκευασμένα από ομοιογενή ύλη,
- να είναι σκληρά, όταν τα κτυπάμε δε μεταξύ τους να βγάζουν οξύ ήχο, και να μην έχουν στη μάζα τους χώματα, άλατα ή άλλες ξένες επιβλαβείς ουσίες.
- να είναι ομοιόμορφα, σκληρά και καλά ψημένα,
- να είναι ομοιόμορφα χρωματισμένα, χωρίς σκασίματα, τριχιάσματα, φυσαλίδες κλπ. ελαττώματα. Η ορατή τους επιφάνεια πρέπει να είναι απολύτως επίπεδη, ομαλή και λεία. Οι ακμές τους να είναι ακέραιες και απόλυτα ορθογωνισμένες με ακρίβεια διαστάσεων.
- οι επαλείψεις στίλβωσης (γκλασούρες) πρέπει να έχουν γίνει σε φούρνο και να παρουσιάζουν ομοιομορφία στο χρώμα και στην αντοχή χωρίς κανένα απολύτως ελάττωμα.

Ειδικά τα πλακίδια δαπέδου πρέπει να είναι μονόπυρα ή άλλου τρόπου ψησίματος που εξασφαλίζει καλύτερη ποιότητα, να είναι αντιολισθηρά, υψηλής μηχανικής αντοχής, χαμηλής υδατοαπορροφητικότητας (<3%), να έχουν σκληρότητα επιφανείας 8 της κλίμακας MOHS, καθώς και αντοχή στα οξέα, τα αλκαλικά, το ψύχος κλπ. σύμφωνα τουλάχιστον με την προδιαγραφή του ΕΛΟΤ EN 176.

#### 8.1.9 ΞΥΛΕΙΑ

Η κάθε είδους ξυλεία, όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου, που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο πρέπει να είναι ευθύινος, χωρίς ρωγμές, ξηρή, σκληρή, να μην έχει σκουλήκι (σαράκι), ανώμαλα νερά, ίχνη αποχρωματισμού, λεκέδες, έντομα, σαπίσματα και ξεροί, χαλαροί και μεγάλοι (με διάμετρο μεγαλύτερη από 12,5 mm), και γενικά να είναι χωρίς ελαττώματα. Δεν πρέπει να έχει υλοτομηθεί πρόσφατα (τουλάχιστον πριν δύο χρόνια) να αντέχει στις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας και τις εναλλαγές της υγρασίας και της ξηρασίας.

Η ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί στα κουφώματα πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας με σύνθεση τουλάχιστον 50% UNSORTED και το πολύ 50% πέμπτα (V). Η ξυλεία ποιότητας UNSORTED θα χρησιμοποιηθεί για τα τμήματα των ξύλινων κατασκευών που υφίστανται εντονότερη καταπόνηση, τα δε πέμπτα (V) για τα υπόλοιπα ξύλινα τμήματα.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία της ξυλείας δεν πρέπει να ξεπερνάει το 15% του βάρους του ξερού ξύλου. Η ξυλεία, τα κουφώματα και τα υπόλοιπα ξύλινα μέρη πρέπει να είναι προφυλαγμένα στο εργοτάξιο από την βροχή, την υγρασία και γενικά τις δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

Κοιλότητες με ρητίνη σε εμφανείς επιφάνειες δεν επιτρέπονται, κατ' εξαίρεση σε επιφάνειες που θα χρωματισθούν ή είναι αφανείς, γίνονται δεκτές αφού καθαριστούν και συμπληρωθούν με κατάλληλα ξύλινα ενθέματα.

#### 8.1.10 ΤΕΧΝΗΤΕΣ ΞΥΛΙΝΕΣ ΠΛΑΚΕΣ

Οι τεχνητές ξύλινες πλάκες κόντρα πλακέ, μοριοσανίδων (νοβοπάν), και ινοσανίδων (MDF) θα είναι ανεγνωρισμένων εργοστασίων.

Οι πλάκες θα είναι ενιαίες, χωρίς ματίσεις, απολετίσεις και γενικά ελαττώματα. Οι κόλλες που

θα χρησιμοποιηθούν σε κάθε περίπτωση συγκόλλησης τους θα είναι οι κατάλληλες για την κάθε περίπτωση.

#### **8.1.10.1 Μοριοσανίδες (Νοβοπάν) – Ινοσανίδες (M.D.F.)**

Ξυλόπλακες που αποτελούνται από συγκολλημένα λεπτά τεμαχίδια ξύλου ή ίνες ξύλου. Οι μοριοσανίδες και οι ινοσανίδες που θα χρησιμοποιηθούν στις πάσης φύσεως κατασκευές στο έργο ασχέτως των λοιπών προδιαγραφών τους, θα πληρούν υποχρεωτικά τις προδιαγραφές κατηγορίας E1 όσον αφορά τις εκπομπές φορμαλδεύδης, σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

##### Περιγραφή του αντικειμένου:

Σχήμα: Ορθογώνια φύλλα. Ορθογώνιο παραλληλεπίπεδο με μικρό πάχος σε σχέση με τις άλλες δύο διαστάσεις.

Υλικό: Συγκολλημένα συγκολλημένα λεπτά τεμαχίδια ξύλου. Ελαφροβαρές υλικό με φαινόμενη πυκνότητα 350-800 kg/m<sup>3</sup>).

Χρώμα: Συνήθως καστανό. Ποικιλία χρωμάτων επικάλυψης.

Είδη/Ποιότητες: Χαρακτηρίζονται κυρίως από τις στρώσεις, την φαινόμενη πυκνότητα και τις χρήσεις. Είναι υλικά γνωστά με τις εμπορικές ονομασίες ΝΟΒΟΠΑΝ, MDF. Συνήθεις εμπορικές κατηγορίες είναι:

##### Μοριοσανίδες με επικάλυψη (Particle boards, coated)

- Μοριοσανίδες επενδυμένες με ξύλο (καπλαμάς) (Particle boards, veneered)
- Μοριοσανίδες ακατέργαστες (Particle boards, rough)
- Μοριοσανίδες πυράντοχες (Particle boards, flame resistant)
- Μοριοσανίδες με επικάλυψη πλαστικού (Particle boards, plastic coated)
- Μοριοσανίδες με επιφανειακή επεξεργασία (Particle boards with surface treatment)
- Μοριοσανίδες επεξεργασμένης μάζας (Particle boards, mass treated)
- Μοριοσανίδες άφλεκτες (Particle boards, non inflammable)
- Ινοσανίδες κοινές (Fibreboards)
- Ινοσανίδες ασφαλωμένες (Fibreboards, bitumenised)
- Ινοσανίδες μέσης πυκνότητας (Medium density fibreboards, MDF)

##### Παραπομπές σε πρότυπα- προδιαγραφές- κώδικες εφαρμογής. Έλεγχοι χαρακτηριστικών

- ΕΛΟΤ EN 622-5:1998 Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 5: Απαιτήσεις που παράγονται με διεργασία εν ξηρώ (MDF)
- ΕΛΟΤ EN 300:1998 Σανίδες που απαρτίζονται από λεπτές, μακριές και προσανατολισμένες πολυστοιβάδες (OSB) - Ορισμοί, κατάταξη και προδιαγραφές
- ΕΛΟΤ EN 309:1994 Μοριοσανίδες - Ορισμός και ταξινόμηση
- ΕΛΟΤ EN 311:2002 Πετάσματα με βάση το ξύλο - Επιφανειακή αποκόλληση - Μέθοδος δοκιμής
- ΕΛΟΤ EN 312:2004 Μοριοσανίδες - Προδιαγραφές
- ΕΛΟΤ EN 317:1994 Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό
- ΕΛΟΤ EN 319:1994 Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας
- ΕΛΟΤ EN 14755:2006 Εξελασμένες μοριοσανίδες - Προδιαγραφές
- prEN 12869-1 Wood-based panels. Structural floor decking on joists. Part 1. Performance specifications
- prEN 12869-2 Wood-based panels. Structural floor decking on joists. Part 2. Performance requirements

- prEN 12870-1 Wood-based panels. Structural wall sheathing on studs. Part 1. Performance specifications
- ISO 17064 Wood-based panels. Fibreboard and particleboard. Vocabulary
- BS 6100-4.3:1984 Glossary of building and civil engineering terms. Forest products. Wood based panel products
- BS 7331:1990 Specification for direct surfaced wood chipboard based on thermosetting resins

#### Πρώτες ύλες για την παραγωγή

Κύριες: Ξύλο μικρών διαστάσεων ή κατώτερης ποιότητας ή υπόλειμμα βιομηχανικής επεξεργασίας ξύλου, συνθετικές ρητίνες (συνήθως ουρίας φορμαλδεΐδης). Οι συνθετικές ρητίνες δεν υπερβαίνουν το 10% του βάρους του τελικού προϊόντος.

Δευτερεύουσες: Ξυλώδη υπολείμματα σακχαρότευτλων, κάνναβης, δημητριακών, ενισχυτικές ίνες. Πρόσθετα τροποποίησης ιδιοτήτων (επιβραδυντικά διάδοσης φωτιάς, αδιαβροχοποιητικά κ.λ.π.)

#### Τρόποι/ Μέθοδοι παραγωγής

Παράγονται βιομηχανικά με συγκόλληση λεπτών επιπέδων τεμαχιδίων ξύλου με συνθετικές ρητίνες με ισχυρή πίεση και θερμοκρασία.

#### Χαρακτηριστικά/ Ιδιότητες

Έχουν μεγάλη ποικιλία διαστάσεων και φαινόμενης πυκνότητας. Τα χαρακτηριστικά και οι ιδιότητες που αναφέρονται παρακάτω είναι ενδεικτικές. Συνιστάται η αναφορά στα φυλλάδια των κατασκευαστών.

Οι μοριοσανίδες χρησιμοποιούνται κυρίως στην επιπλοποιία και στην εσωτερική οικοδομική. Είναι ελαφρά δομικά προϊόντα με καλές μηχανικές ιδιότητες. Οι συνήθεις ποιότητες παρουσιάζουν:

- Μειωμένη υγρασία και πυραντίσταση.
- Μέτρο ελαστικότητας: 2400 – 2800 MPa
- Αντοχή σε διάρρηξη: 25-30 MPa
- Δύναμη συγκράτησης ξυλόβιδας στην επιφάνεια: ~ 1,5 kN
- Δύναμη συγκράτησης ξυλόβιδας στην άκρη: 1,0 – 1,3 kN
- Θερμομόνωση: Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας των μοριοσανίδων- ινοσανίδων ( $\lambda_{10,dry}$ ) είναι 0,1-0,2 W/m/K.
- Αντίσταση στην διαπίδυση υδρατμών: Συντελεστής αντίστασης σε διάχυση των υδρατμών  $\mu=60-120$ .
- Αντοχή στην διόγκωση σε υγρασία: Η απορρόφηση υγρασίας επιδρά σημαντικά στην μεταβολή διαστάσεων των μοριοσανίδων και των ινοσανίδων. Οι μοριοσανίδες και οι ινοσανίδες παραδίδονται για χρήση με υγρασία 9-12%. Η υγρασία ισορροπίας κατά την χρήση σε κτίρια που προορίζονται για ανθρώπους κυμαίνεται από 10-12%.
- Η μέση μεταβολή διαστάσεων για 1% μεταβολή της περιεχόμενης υγρασίας είναι:
- 0,03-0,06% για το μήκος και το πλάτος
- 0,3-0,5% για το πάχος
- Η διόγκωση της διάστασης του πάχους μετά την εμβάπτιση σε νερό για 24 h κυμαίνεται στην περιοχή 8-15%.
- Εκπομπές φορμαλδεΐδης: Η χρήση ρητίνης ουρίας-φορμαλδεΐδης στην κατασκευή μοριοσανίδων – ινοσανίδων έχει ως αποτέλεσμα την εκπομπή χαμηλών συγκεντρώσεων φορμαλδεΐδης στους κατοικίσιμους χώρους. Το πρόβλημα λύνεται με καλό αερισμό των

χώρων. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα όρια εκπομπών για την κατάταξη των μοριοσανίδων – ινοσανίδων σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς:

	ΕΛΟΤ EN ISO 717-1 Συγκέντρωση (ppm) σε χώρο 40 m <sup>3</sup>	EN 120 mg/100g
E1	0,015 – 0,1	6.5 - 10
E2	0,1 – 1,0	10 – 30
E3	1,0 – 2,3	30 – 60

Πιν. 1.3.1 Ταξινόμηση μοριοσανίδων – ινοσανίδων σύμφωνα με τις εκπομπές φορμαλδεΐδης.

#### Εφαρμογές - Χρήσεις

Χρήση σε ολοκληρωμένα συστήματα τοιχοποιίας και οροφών.

Μεγάλη ταχύτητα εγκατάστασης.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 312:2004 διακρίνονται οι εξής κατηγορίες μοριοσανίδων-ινοσανίδων:

- P2 Σανίδες γενικής χρήσης σε ξηρές συνθήκες.
- P3 Σανίδες για εσωτερικά εξαρτήματα (περιλαμβανομένων επίπλων) για χρήση σε ξηρές συνθήκες.
- P4 Σανίδες φέρουσες φορτίο για χρήση σε ξηρές συνθήκες.
- P5 Σανίδες φέρουσες φορτίο για χρήση σε υγρές συνθήκες.
- P6 Βαρέως τύπου σανίδες φέρουσες φορτίο για χρήση σε ξηρές συνθήκες.
- P7 Βαρέως τύπου σανίδες φέρουσες φορτίο για χρήση σε υγρές συνθήκες.

Ανάλογα με την πυκνότητα τους οι μοριοσανίδες- ινοσανίδες έχουν γενικά τις εξής χρήσεις:

- 350-500 kg/m<sup>3</sup> επενδύσεις τοίχων και οροφών
- 550-600 kg/m<sup>3</sup> έπιπλα, κατασκευές
- >750 kg/m<sup>3</sup> δάπεδα, πλαίσια, πόρτες

#### Τρόπος Εφαρμογής - Χρήσης

Ανάρτηση σε μεταλλικά ή ξύλινα πλαίσια . Απλή ή διπλή τοιχοποιία με ή χωρίς διάκενο.

Χρήση συνήθων ή υδαταπωθητικών χρωμάτων ή/και ελαφροβαρών επιχρισμάτων.

#### Τρόπος - Συνθήκες Αποθήκευσης

Αποθήκευση σε στεγασμένους ξηρούς χώρους.

Οι μοριοσανίδες – ινοσανίδες θα πρέπει να διατηρούνται για 48 h στις συνθήκες σχετικής υγρασίας που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

#### Τεκμηρίωση που πρέπει να συνοδεύει το παραγγελλθέν αντικείμενο

Πιστοποιητικά ISO 9000 ή/και αναφορές ελέγχων συμμόρφωσης με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς.

#### **8.1.10.2 Μοριοσανίδες με επικάλυψη μελαμίνης (μελαμίνες)**

Οι μοριοσανίδες με επικάλυψη μελαμίνης (μελαμίνες) αποτελούνται από πλάκες μοριοσανίδων που θα πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες προδιαγραφές που αφορούν τις μοριοσανίδες, θα είναι επικαλυμμένες με μελαμίνη, και θα πληρούν επιπλέον τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Οι μελαμίνες θα καλύπτουν τις προδιαγραφές του προτύπου EN 14322.

- Η μοριοσανίδα θα είναι χαμηλής εκπομπής φορμαλδεΐδης κατηγορίας E1, φιλική προς το περιβάλλον.
- Στις μελαμίνες θα χρησιμοποιούνται films μεγάλου βάρους με μεγάλη αντοχή στις αλλαγές θερμοκρασίας, επιλεγμένα με πολύ αυστηρά κριτήρια και εμποτισμένα σε ειδικές μονάδες εμποτισμού, σε ποικιλία χρωμάτων, σχεδίων και πλακών
- Ο σωστός πολυμερισμός του film έχει πρέπει να έχει σαν αποτέλεσμα τις υψηλές αντοχές σε οξέα, διαβρωτικά, απορρυπαντικά κλπ., εξασφαλίζοντας άριστη συμπεριφορά στο κόψιμο, χωρίς "πετάγματα".
- Οι μελαμίνες θα παρουσιάζουν άψογη επιφάνεια, λεπτόκοκκη με υψηλή ικανότητα αντίστασης σε τριβή, γρατζούνισμα και ρηγμάτωση.

#### **8.1.11 ΣΙΔΗΡΟΣ- ΥΠΟΛΟΙΠΑ ΜΕΤΑΛΛΑ**

##### **8.1.11.1 Γενικά**

Το μεγαλύτερο μέρος της κατασκευής των μεταλλικών στοιχείων είναι απαραίτητο να γίνει στο εργοστάσιο και μόνο η τελική συναρμολόγηση και οι δευτερεύουσες εργασίες θα γίνουν επί τόπου του Έργου (π.χ. συγκολλήσεις, συνδέσεις με κοχλίες, κ.λπ.). Τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι από γνωστά εργοστάσια με ανάλογη εμπειρία. Τα στοιχεία θα προσκομίζονται στο Έργο συσκευασμένα όπως υποδεικνύει ο κατασκευαστής και θα συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας. Όσον αφορά στον τρόπο χρήσης των στοιχείων αυτών, θα πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, εκτός αν κάτι άλλο διαταχθεί από τον Επιβλέποντα.

Τα μεταλλικά στοιχεία προβλέπεται να κατασκευασθούν από μορφοσίδηρο συνήθων ή ειδικών διατομών, ραβδοσίδηρο, χαλυβδοσωλήνες (κοιλοδοκοί, MANESMAN) από σιδηροσωλήνες κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής, από στραντζαριστή λαμαρίνα, ανοξείδωτο χάλυβα κ.λπ.

Όλα τα υλικά θα είναι καινούργια, άριστης ποιότητας, καθαρά, χωρίς παραμορφώσεις, ατέλειες ή άλλα ελαττώματα από το εκάστοτε κατάλληλο κράμα, μαλακά, εύκολα στην κατεργασία εν ψυχρώ και εν θερμώ, όχι εύθραυστα, να συγκολλούνται καλά με εξωτερική επιφάνεια καθαρή και απαλλαγμένη από σκουριά, με μορφή και διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής.

Οι ανοχές τους και τα περιθώρια των κρίσιμων διαστάσεων που επηρεάζουν τη συναρμογή των συνδεόμενων μελών για κάθε κατηγορία τελειότητας συναρμογής, πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα της προηγούμενης παραγράφου, ή με τα σχετικά πρότυπα ANS, 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 Ανάδοχος.

Τα διάφορα εξαρτήματα, όπως βίδες, μπουλόνια, βύσματα στήριξης, ειδικές διατομές, παρεμβύσματα κ.λπ., θα είναι άριστης ποιότητας και θα υποβάλλονται για έγκριση εκ των προτέρων στον Εργοδότη, όπως ορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη.

Η ποιότητα των διαφόρων υλικών που θα χρησιμοποιηθούν αναφέρονται στην εγκεκριμένη μελέτη. Όπου δεν αναφέρονται θα είναι :

- Μορφοσίδηρος
- Είναι κατηγορίας St 42.2 κατά DIN 17100, DIN 1025, DIN 1026, DIN 1027, με ελάχιστο όριο διαρροής 2.400 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Ραβδοσίδηρος
- Είναι κατηγορίας St 42.2. ή St 34.8.2 κατά DIN 17100, DIN 1013, DIN 1014, DIN 1017, DIN 1024, DIN 1028, DIN 1029, DIN 59200 με ελάχιστο όριο διαρροής 2.400 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Χαλυβδοσωλήνες



- Είναι κατηγορίας St 42.2 ή ST 34.8.2 κατά DIN 17100, DIN 1448, DIN 2458, με ελάχιστο όριο διαρροής 2.400 Kg/cm<sup>2</sup>.
- Ηλεκτρόδια
- Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με το DIN 1913, ανάλογου διαμέτρου και διακρίνονται σε ακάλυπτα, επενδυμένα και περιτυλιγμένα.
- Κοινοί κοχλίες και περικόχλια
- Θα είναι ποιότητας 4D και 5D τουλάχιστον, σύμφωνα με το DIN 267.

#### 8.1.11.2 Θερμό γαλβάνισμα

Το θερμό γαλβάνισμα, είναι ένα μέσο για την προστασία σιδηρών αντικειμένων από την οξείδωση (σκουριά) για πολλά χρόνια. Πιο αναλυτικά, αφού γίνει ένας βαθύς καθαρισμός στα σίδερα με χημικά ή τεχνικά μέσα ή και τα δύο, βυθίζονται σε δεξαμενή με ρευστό ψευδαργύρο θερμοκρασίας 460°C με σκοπό να σχηματιστεί μια επικάλυψη ψευδαργύρου, που είναι μεταλλουργικά συνδεδεμένη με την επιφάνεια των σιδήρων. Το θερμό γαλβάνισμα, είναι προσαρμόσιμο σε όλους σχεδόν τους τύπους κατασκευασμένων ή μη σιδηρών αντικειμένων. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Αποξείδωση (αποσκωρίωση) σε διάλυμα υδροχλωρικού οξέος (HCl). Σκοπός είναι η απομάκρυνση κάθε είδους οξειδίων από την επιφάνεια των αντικειμένων, καθώς και η πρόσδοση τραχύτητας στην επιφάνεια για καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Έκπλυση σε νερό σε δύο φάσεις.
- Αντιοξειδωτική κατεργασία με χρήση μίγματος χλωριούχου ψευδαργύρου και χλωριούχου αμμωνίου σε μορφή διαλύματος (flux).
- Ξήρανση των αντικειμένων σε φούρνο καθώς και προθέρμανσή τους.
- Εμβάπτιση στο μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου αυστηρά καθορισμένης σύστασης και σε θερμοκρασία 455 °C
- Εμβάπτιση σε διάλυμα Διχρωμιούχου Νατρίου για επαναφορά

Ο συνεχής έλεγχος των θερμοκρασιών, των χημικών διαλυμάτων και των χρόνων επεξεργασίας σε κάθε φάση του γαλβανίσματος εν θερμώ διασφαλίζουν την υψηλή ποιότητα σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές. Η ποιότητα του Ψευδαργύρου είναι συγκεκριμένης περιεκτικότητας και ποιότητας σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές.

Τα τελικά προϊόντα ελέγχονται αυστηρά με οπτικό έλεγχο και το πάχος της επιμετάλλωσης ελέγχεται με μαγνητική μέθοδο.

Η εφαρμογή του θερμού γαλβανίσματος θα γίνει σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1641, με πάχος επικάλυψης 75 μm (μικρά).

#### 8.1.11.3 Ανοξείδωτος χάλυβας

Οι ανοξείδωτοι χάλυβες θα είναι σύμφωνοι με τους Ελληνικούς και Διεθνείς και ειδικότερα Βρετανικούς κανονισμούς και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις.

- Να είναι Ωστενιτικός ανοξείδωτος χάλυβας διαβάθμισης 18/10/2 (χρώμιο/νικέλιο/μόλυβδος).
- Να είναι τύπου AISI 316 (STAIFIX HIPROOF) εν ελαχίστη απαιτούμενη τάση ροής συναρτώμενη με τη διάμετρο του υλικού εντός των ορίων 460/690 N/mm<sup>2</sup>.
- Να παρέχει ισχυρή προστασία και αντοχή.
- Να εμπεριέχει κατ' ελάχιστο 16,5 % χρώμιο, 10 % νικέλιο, 2,5 % μόλυβδο.
- Να είναι σύμφωνος με τις βρετανικές προδιαγραφές BS 6744 : 1986 Austenitic Stainless Steel Bars for the reinforcement Concrete – Grade 460 reinforcement.
- Ο χάλυβας να είναι εξηλασμένος εν θερμώ και επεξεργασμένος σε ζεστό περιβάλλον.
- Να είναι σχεδόν αντιμαγνητικός.
- Να έχει εξαιρετική μηχανική συμπεριφορά σε υψηλές θερμοκρασίες.



- Να έχει αυξημένες αντοχές διαβρωτικής κόπωσης.
- Να έχει μηχανικές ιδιότητες ανώτερες του κοινού ανθρακούχου χάλυβα και τουλάχιστον τις προδιαγραφόμενες από την μελέτη.

#### 8.1.11.4 Χυτοσίδηρος και άλλα χυτά υλικά

Ο χυτοσίδηρος θα είναι ανθεκτικός, πυκνόκοκκος, σύμφωνα με το BS 1452 CLASS 14. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός και ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος. Οι επιφάνειες που δεν θα είναι μηχανικά κατεργασμένες θα πρέπει να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία για την αφαίρεση των ανωμαλιών από το χυτήριο. Εάν η αφαίρεση μετάλλου για τις τυχόν επιδιορθώσεις ελαττώσει την διατομή περισσότερο από το 25%, ή μέχρι τέτοιου σημείου, ώστε η τάση να υπερβεί την επιτρεπόμενη τάση περισσότερο από 50%, το εν λόγω χυτό υλικό θα απορρίπτεται.

#### 8.1.11.5 Επαφή διαφορετικών υλικών

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν αυτό δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι γαλβανισμένες, ή κατάλληλα επεξεργασμένες ώστε η διαφορά δυναμικού να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια. Εναλλακτικά μπορεί τα δύο μέταλλα να είναι μονωμένα μεταξύ τους με μία εγκεκριμένη μέθοδο (μονωτικοί σύνδεσμοι κλπ).

#### 8.1.12 ΜΑΡΜΑΡΑ

Τα μάρμαρα που θα χρησιμοποιηθούν στις διάφορες επιστρώσεις, επικαλύψεις, επενδύσεις κλπ. θα είναι άριστης ποιότητας, ομοιογενούς υφής, δεκτικά στίλβωσης, χωρίς στίγματα ή σκουριές, χωρίς ρωγμές και διαχωριστικά στρωσιγενών επιφανειών (κοιμμούς) και γενικά χωρίς ελαττώματα. Η προέλευση των μαρμάρων, οι διαστάσεις τους, τα πάχη καθώς και τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους καθορίζονται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.

Τα μάρμαρα ανά είδος και κατηγορία πρέπει να προέρχονται από το ίδιο λατομείο, και ή δυνατόν από τους ίδιους όγκους μαρμάρου για λόγους ομοιογένειας και ομοιομορφίας των τεμαχίων μαρμάρου. Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί τα μάρμαρα μόνο κατόπιν έγκρισης δείγματος από την Υπηρεσία.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των μαρμάρων θα είναι της τάξεως των:

- φαινόμενο ειδικό βάρος : 2.700 kg/m<sup>3</sup>
- συντελεστής απορροφητικότητας : 0,10 % wt
- αντοχή σε θλίψη : 70,00 N/mm<sup>2</sup>
- αντοχή σε κάμψη : 15,00 N/mm<sup>2</sup>
- αντοχή σε φθορά από τριβή : 3,00 mm
- ελαστικότητα : 25,00 GPa

#### 8.1.13 ΧΡΩΜΑΤΑ

Τα παντός είδους χρώματα που θα χρησιμοποιηθούν, δηλαδή ριπολίνες, βερνικοχρώματα, βερνίκια, ντουκοχρώματα, πλαστικά χρώματα, ακρυλικά χρώματα, τσιμεντοχρώματα, κλπ. ειδικά χρώματα, καθώς και τα αντίστοιχα αστάρια τους, πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, πλήρως συμβατά μεταξύ τους καθώς και με τις επιφάνειες επάνω στις οποίες θα εφαρμοσθούν, όλα δε θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα κατά περίπτωση Πρότυπα ΕΛΟΤ, και της απόλυτης έγκρισης της Επίβλεψης. Θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο μέσα στα δοχεία της αρχικής τους συσκευασίας που θα φέρουν ετικέτες με πληροφορίες για το είδος

του υλικού, το εμπορικό όνομα, την προτιθέμενη χρήση του, αριθμό παρτίδας κατασκευής καθώς και ημερομηνία κατασκευής.

Ειδικότερα για τα βασικά υλικά βαφών ισχύουν τα κάτωθι:

#### **8.1.13.1 Λινέλαιο.**

Η ποιότητα του λινέλαιου πρέπει να είναι σύμφωνη με τις αμερικάνικες προδιαγραφές (A.S.T.M.). Το ειδικό βάρος του λινέλαιου πρέπει να κυμαίνεται για μεν το ωμό από 0,926 έως 0,931 για δε το βρασμένο από 0,926 έως 0,940. Η οξύτητα πρέπει να είναι 4 για το ωμό και 7,5 για το βρασμένο. Αριθμός σαπωνοποίησης 189 - 195. Αριθμός ιωδίου 177 για το ωμό και 170 για το βρασμένο.

#### **8.1.13.2 Τσίγκος.**

Θα είναι της καλύτερης ποιότητας και πράσινης σφραγίδας. Θα είναι ψευδαργύρου ή μολυβδούχος και δεν θα είναι νοθευμένος με πούδρα ταλκ ή γύψο ή βαρυτίνη.

#### **8.1.13.3 Τερεβινθέλαιο (νέφτι).**

Πρέπει να είναι διαυγές, άχρωμο, λεπτόρρευστο και με ειδικό βάρος 0,855 έως 0,880.

#### **8.1.13.4 Στεγνωτικό.**

Πρέπει να αποτελείται από διάλυση σαπώνων λινέλαιου με μόλυβδο, μαγγάνιου ή κοβάλτιου ή ανθρακικών ή βορικών αλάτων των παραπάνω μετάλλων σε τερεβινθέλαιο, βενζίνη ή βενζόλιο.

Η αναλογία σάπωνος κατά βάρος να αντιστοιχεί κατ' ελάχιστο όριο σε 25%

#### **8.1.13.5 Μίνιο σε σκόνη - υγρό μίνιο.**

Το μίνιο σε σκόνη θα είναι άριστης ποιότητας και της αρεσκείας της Υπηρεσίας. Το υγρό μίνιο θα αποτελείται από λινέλαιο βρασμένο, νέφτι, στεγνωτικό, τσίγκο και σκόνη μινίου, εναλλακτικά δε θα μπορεί να είναι βάσης αλκυδικών ρητινών.

Πρέπει να έχει χρόνο ξήρανσης μέχρι 12 ώρες, ανθεκτικότητα σε διάλυμα ανθρακικού νατρίου 1% επί μία ώρα και σε διάλυμα θειικού οξέως 1% επί μία ώρα.

#### **8.1.13.6 Ελαιοχρώματα ριπολίνης**

Τα ελαιοχρώματα συντίθενται από λινέλαιο της καλύτερης ποιότητας βρασμένο ή εξαγνισμένο κατ' άλλο τρόπο ή λευκό ψευδάργυρο (τσίγκο) για τους εσωτερικούς ελαιοχρωματισμούς ή λευκό του μολύβδου (στουπέτσι) για τους εξωτερικούς, καθώς και με τις αναγκαίες χρωστικές ουσίες για την επίτευξη της αποχρώσεως που ζητείται. Η λειότριψη και η ενσωμάτωση του λινέλαιου πρέπει να είναι τέτοια ώστε μικρή ποσότητα ελαιοχρώματος όταν απλώνεται πάνω σε γυαλί να μην εμφανίζει κόκκους χρωστικής ουσίας που δεν έχουν λειοτριβεί.

#### **8.1.13.7 Εποξειδικά χρώματα.**

Τα εποξειδικά χρώματα και τα χρώματα πολυουρεθάνης θα είναι δύο συστατικών (A+B), θα παρέχουν πολύ καλή προστασία, πρόσφυση, χημικές και μηχανικές αντοχές, θα προσκομίζονται δε συσκευασμένα σε χωριστά δοχεία.

Η πρώτη στρώση βαφής θα είναι εποξειδικό αστάρι φωσφορικού ψευδαργύρου δύο συστατικών, υψηλών στερεών (τουλάχιστον 70 %), πάχους ξηρού υμένα 160μm. Η απόχρωση της πρώτης στρώσης βαφής θα είναι κίτρινο ανοιχτό.

Η τελική στρώση βαφής θα είναι υψηλής ποιότητας πολυουρεθανική βαφή βασισμένη σε πολυεστερικές ακρυλικά τροποποιημένες ρητίνες (2K –AY – PUR) και αλειφατικό πολυισοκυανικό σκληρυντή. Το πάχος ξηρού υμένα θα ανέρχεται σε 80 μm. Το συνολικό πάχος βαφής θα είναι 240 μm και είναι το ελάχιστο πάχος που πρέπει να επιτυγχάνεται σε οποιοδήποτε σημείο της κατασκευής.

#### 8.1.13.8 Βερνικοχρώματα.

Τα βερνικοχρώματα θα είναι βάσης αλκυδικών ρητινών κατάλληλων για οικοδομική χρήση σε εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες, και θα στεγνώνουν μετά 4-5 ώρες από την εφαρμογή τους (ASTM D-1640), θα παρουσιάζουν δε τέλεια, επίπεδη, στιλπνή και υαλώδη επιφάνεια, καθώς και εξαιρετική αντοχή στο νερό χωρίς να αλλοιώνεται η πρόσφυση και η στιλπνότητα τους (ΕΛΟΤ 693).

#### 8.1.13.9 Πλαστικά χρώματα.

Τα πλαστικά χρώματα θα είναι υδατικής διασποράς, θα έχουν βάση το συνθετικό ελαστικό, θα στεγνώνουν μετά 6 ώρες το πολύ από την εφαρμογή τους, θα αντέχουν σε καταπόνηση καθαρισμού (τουλάχιστον 4000 παλινδρομικές κινήσεις σε συσκευή έκπλυσης κατά ASTM D-2486), και θα παρουσιάζουν εξαιρετική αντίσταση στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στην καταστρεπτική επίδραση των καιρικών συνθηκών (ΕΛΟΤ 824). Επίσης δεν θα περιέχουν στη σύνθεσή του βαρέα μέταλλα, επικίνδυνες ουσίες και αμμωνία.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Ρητίνη:

Διασπορά με βάση PVA Copolymer

Πυκνότητα (λευκό): 1.40±0.05 gr/ml

(ΕΛΟΤ EN ISO 2811.01-02, 20°C)

Ιξώδες παραγωγής: 107±3 KU

(ASTM D 562-05, 25°C)

Ιξώδες έτους: 107±13 KU

(ASTM D 562-05, 25°C)

Στερεά κ.β (λευκό): 62±3%

(ΕΛΟΤ EN ISO 3251-03)

Στερεά κ.ό.: 43±3%

(ISO 3233-98)

pH: 8.2±0.7

(ISO 976-96)

Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής: 0 °C

(ΕΛΟΤ 788-85 § 5.2)

Αντοχή σε επιταχυνόμενη γήρανση: 10/10 (1 μήνας, 50°C)

(ASTM D 1849-03)

Επίδραση κύκλου ψύξης-απόψυξης: OK (-10°C)

(ΕΛΟΤ 777-85)

Ποιοτικά χαρακτηριστικά

(ISO 6504.03-06)

Καλυπτικότητα για SR 20 m<sup>2</sup>/Lt: CR: 93.5±0.5%

Δείκτης λευκότητας: ≥ 80

(ASTM E 313-05)

Δείκτης κιτρινίσματος: ≤ 1.5

(ASTM E 313-05)

Διαπερατότητα υδρατμών (S<sub>D</sub>): 0.210±0.010m

(ISO 7783.02-99)

(κλάση II)

Διαπερατότητα CO<sub>2</sub> (S<sub>D</sub>): 76.2m

(DIN EN 1062.6-02)

Κατάλληλο για προστασία του τσιμέντου από την ενανθράκωση

Υδατοπερατότητα (w): 0.06 (Kg/(m<sup>2</sup>h<sup>0.5</sup>)) (κλάση III)

(DIN EN 1062.3-99)

Αντοχή σε πλύσιμο-τρίψιμο: > 9.000 κινήσεις

(ASTM D 2486-06)

Αντοχή σε πλύσιμο-τρίψιμο: Κλάση 2

(ΕΛΟΤ EN ISO 11998-02)

Στιλπνότητα 85°: 5±2

(ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99)

Ικανότητα επαναχρωματισμού:

(ΕΛΟΤ 788-85 § 5.4)

Δεν παρατηρείται καμιά αλλοίωση της αρχικής στρώσης

Πρόσφυση (Pull Off, αστάρι PRIMEX A-300): ≥ 2 (ΕΛΟΤ EN ISO 4624-03)

Nt/mm<sup>2</sup>

Επιταχυνόμενη γήρανση με ακτινοβολία UV: (ISO 11507-97)

1000 h: Δεν παρατηρείται αλλοίωση του φιλμ

Ευκαμψία σε κυλινδρικό άξονα (Mandrel): 2 mm OK (ΕΛΟΤ EN ISO 1519-02)

Απόδοση :

- Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση: 30±3 μm.
- Προτεινόμενο συνολικό πάχος ξηρού φιλμ: 60±6 μm.
- Απόδοση: 9.5±1 m<sup>2</sup>/Lt για πλήρη κάλυψη (2 στρώσεις).

#### 8.1.13.10 Ακρυλικά πλαστικά χρώματα.

Τα ακρυλικά χρώματα, εσωτερικής και εξωτερικής χρήσης, πρέπει να είναι υδατικής διασποράς βάσεως ακρυλικών ρητινών σε ποσοστό 100%, και να παρουσιάζουν εξαιρετική αντοχή και πρόσφυση πάνω σε επιφάνειες με αυξημένη αλκαλικότητα (ΕΛΟΤ 788@5,4, ΕΛΟΤ 405, ΕΛΟΤ 693), επιπλέον να παρουσιάζουν μεγάλη αντοχή σε πλύσιμο - τρίψιμο (ASTM D-2486), και στην επίδραση δυσμενών καιρικών συνθηκών (ΕΛΟΤ 824). Τα χρώματα αυτά θα είναι ΑΡΕΟ Free (δηλαδή δεν θα περιέχουν αλκυλοφαινολαιθοξυλικές ενώσεις) και θα έχουν ελάχιστη περιεκτικότητα σε πτητικές οργανικές ουσίες (Low VOC).

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ρητίνη: Ακρυλική Διασπορά

Πυκνότητα(λευκό): 1.47±0.05 gr/ml

(ΕΛΟΤ EN ISO 2811.01-02, 20°C)

Ιξώδες παραγωγής: 110±5 KU

(ASTM D 562-05, 25°C)

Ιξώδες έτους: 110±15 KU

(ASTM D 562-05, 25°C)

Στερεά κ.β.(λευκό): 58±2.5%

(ΕΛΟΤ EN ISO 3251-03)

Στερεά κ.ό.(λευκό): 38±3%

(ISO 3233-98 )

pH: 8.4±1

(ISO 976-96)

Αντοχή σε επιταχυνόμενη γήρανση: 10/10 (1 μήνας, 50°C)

(ASTM D 1849-03)

Επίδραση κύκλου ψύξης-απόψυξης (-10°C): OK

(ΕΛΟΤ 777-85)

Ελάχιστη θερμοκρασία εφαρμογής: 0°C

(ΕΛΟΤ 788-85 § 5.2)

Ποιοτικά χαρακτηριστικά

(ISO 6504.3-06)

Καλυπτικότητα για SR 20 m<sup>2</sup>/Lt: CR: 89±1.5%

Δείκτης λευκότητας: ≥ 83

(ASTM E 313-05)

Δείκτης κιτρινίσματος: ≤ 1.5

(ASTM E 313-05)

Διαπερατότητα υδρατμών (S<sub>D</sub>): < 0.03 (κλάση I)

(ISO 7783.02-99)

Διαπερατότητα CO<sub>2</sub>: 0.793 m

(DIN EN 1062.6-02)

Υδατοπερατότητα (w): 0.96 (Kg/(m<sup>2</sup>h<sup>0.5</sup>)) (κλάση I)

(DIN EN 1062.3-99)

Στιλπνότητα 85°: 4±2

(ΕΛΟΤ EN ISO 2813-99)

Ευκαμψία σε κυλινδρικό άξονα (Mandrel): 2 mm OK

(ΕΛΟΤ EN ISO 1519-02)

Αντοχή σε πλύσιμο-τρίψιμο: > 7500 κινήσεις

(ASTM D 2486-06)

Ικανότητα επαναχρωματισμού:

(ΕΛΟΤ 788-85§ 5.4)

Δεν παρατηρείται καμιά αλλοίωση της αρχικής στρώσης

Αντοχή σε εξωτερικές συνθήκες: Πολύ καλή

(ΕΛΟΤ EN ISO 2810-05)

Επιταχυνόμενη γήρανση με ακτινοβολία UV:

(ΕΛΟΤ EN ISO 11507-02)

2000 h: Δεν παρατηρείται αλλοίωση του φιλμ

Πρόσφυση (Pull off, αστάρι PRIMEX A-1300): > 2

(ΕΛΟΤ EN ISO 4624-03)

Nt/mm<sup>2</sup>

Απόδοση :

- Πάχος ξηρού φιλμ ανά στρώση:  $30 \pm 3 \mu\text{m}$ .
- Προτεινόμενο συνολικό πάχος ξηρού φιλμ:  $60 \pm 6 \mu\text{m}$ .
- Απόδοση:  $8.5 \pm 0.5 \text{ m}^2/\text{Lt}$  για πλήρη κάλυψη (2 στρώσεις).

#### 8.1.14 ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Οι προδιαγραφές των υαλοπινάκων ορίζονται αναλυτικά στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) – Πρότυπα ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01	Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02	Διπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03	Πυράντοχοι υαλοπίνακες - Πυράντοχοι τοίχοι με υαλότουβλα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00	Υαλόθυρες από γυαλί ασφαλείας

Οι παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές και απαιτήσεις ισχύουν συμπληρωματικά στα ανωτέρω Πρότυπα, σε περίπτωση δε αντίφασης μεταξύ τους υπερισχύουν τα αναγραφόμενα στο ανωτέρω Πρότυπο.

Ειδικότερα προβλέπονται :

Οι παντός είδους υαλοπίνακες καθώς και τα υλικά στερέωσης και στεγάνωσης θα πρέπει να προμηθευθούν από πεπειραμένο κατασκευαστικό οίκο ανά ομάδα ομοειδών υλικών των υαλοπινάκων, αρίστης ποιότητας της έγκρισης της Επίβλεψης.

Οι υαλοπίνακες ασχέτως πάχους, θα είναι της καλύτερης ποιότητας από αυτούς που κυκλοφορούν στο εμπόριο, η δε επιφάνεια τους θα πρέπει να είναι ομοιόμορφη, ομαλή, σπλιπνή, χωρίς κυματισμούς, φουσαλίδες, μικροφουσαλίδες, οιδήματα, φλέβες, αραχνοειδείς ίνες, νύγματα, τοπικές επιφανειακές παραμορφώσεις, θαμπώματα και γενικά ελαττώματα τέτοια ώστε να αλλοιώνεται το χρώμα και το σχήμα των αντικειμένων που φαίνονται μέσα από αυτούς.

Οι υαλοπίνακες που θα τοποθετηθούν πρέπει να αποτελούνται από μονοκόμματα τεμάχια, χωρίς αποτμήσεις, να παρουσιάζουν ομαλή επιφάνεια, σπλιπνή, χωρίς φουσαλίδες, μικροφουσαλίδες, εξογκώματα, φλέβες, αραχνοειδείς ίνες, ξυσίματα και γενικά ελαττώματα, θα έχουν δε διαστάσεις που θα εξασφαλίζουν επαρκή υποδοχή μέσα στα πλαίσια για τα οποία προορίζονται.

Το πάχος των υαλοπινάκων θα είναι ανάλογο με το μέγεθος και το κούφωμα που προορίζεται, και σύμφωνα με όσα ορίζονται στη μελέτη και τα άρθρα του τιμολογίου.

Οι υαλοπίνακες θα έχουν σε κάθε τεμάχιο το σήμα του εργοστασίου παραγωγής τους που δεν θα αφαιρείται πριν την παραλαβή τους.

Όλοι οι υαλοπίνακες μέσα στα πλαίσια θα εδράζονται σε πλαστικούς σκληρούς τάκους από PVC και αντικραδασμικό ελαστικό παρέμβλημα.

Τα τοποθετημένα κρύσταλλα θα μαρκάρονται με λευκό πλαστικό χρώμα με έντονες διαγραμμίσεις, για αποφυγή ατυχημάτων και ζημιών.

Η παράδοση θα γίνεται σε ειδικά όρθια κιβώτια με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον για την τοποθέτηση των πινάκων με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Οι πίνακες θα έχουν μεταξύ τους διαχωριστικό αφρώδες χαρτί.

Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να προέρχονται από έμπειρους και αναγνωρισμένους κατασκευαστές και να συνοδεύονται από τα ανάλογα πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας και ιδιοτήτων, θα πρέπει δε να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις τους, αποφεύγοντας τις μετακινήσεις και την αποθήκευση.

Τα υλικά σφράγισης (ελαστικό κορδόνι) σχήματος Π για διπλούς υαλοπίνακες ή απλό για απλούς υαλοπίνακες διατομής τέτοιας ώστε να συγκρατούνται στο κούφωμα και να βρίσκονται διαρκώς υπό πίεση μεταξύ κουφώματος και υαλοπίνακα θα είναι από νεοπρένιο, χρωοπρένιο, APTK ή ανάλογο.

Ειδικότερα ισχύουν και τα παρακάτω :

#### **8.1.14.1 Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες**

Για την κατασκευή των διπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό (θερμομονωτικοί υαλοπίνακες) θα χρησιμοποιηθούν υαλοπίνακες με τις παραπάνω ιδιότητες και με πάχος και είδος κρυστάλλων όπως αυτά περιγράφεται αναλυτικά στα αντίστοιχα άρθρα του περιγραφικού τιμολογίου.

Θα είναι πλήρως υδατοστεγούς κατασκευής, ώστε να μην υπάρξει περίπτωση συμπύκνωσης υδρατμών εσωτερικά, και με εντελώς καθαρή την εσωτερική επιφάνεια πριν την συναρμογή τους, με σχετική 10ετή εγγύηση του προμηθευτή έναντι συμπύκνωσης υδρατμών.

Τα διπλά θερμομονωτικά κρύσταλλα, θα ανταποκρίνονται στις αρχές της διπλής σφράγισης καθώς και στις επίσημες προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής τους.

Ειδικότερα:

- Η πρώτη σφράγιση θα είναι με ελαστομερή προϊόντα πολυθεικών ενώσεων (Polysulphide) απαγορευμένης της χρήσης σιλικόνης.
- Το υγροαπορροφητικό υλικό θα είναι ακόρεστος ζεόλιθος (πυριτικά άλατα) ή αέριο argon. Περιμετρικά τα διπλά θερμομονωτικά κρύσταλλα θα έχουν προστατευτικά πλαίσια από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα με στεγανοποίηση των αρμών με σιλικόνες ή προϊόντα βουτυλικής ή πολυθετικής βάσης. Το πλαίσιο πρέπει να εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα.
- Το πάχος του σφραγίσματος των διπλών τζαμιών καθορίζεται από το κενό μεταξύ των δύο γυαλιών. Το ύψος του σφραγίσματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 mm.
- Απαραίτητος όρος είναι να παραμένουν διαφανή και να μην θολώνουν. Αυτό σημαίνει να μην υπάρχει κατάλοιπο σκόνης, ο δε εσωτερικός αέρας να αποξεραίνεται μετά τη στεγανοποίηση.
- Ειδικά υγροσκοπικά πυριτικά άλατα απορροφούν τυχόν υδρατμούς που θα διαπεράσουν τα περιφερειακά υλικά στεγανώσεως.
- Για λόγους ηχομόνωσης ο εξωτερικός υαλοπίνακας πρέπει να έχει 1 mm μεγαλύτερο πάχος από τον εσωτερικό.
- Ακόμη ο εξωτερικός υαλοπίνακας θα είναι φωτοαπορροφητικός.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ηχοαπορροφητικότητα: μεταξύ 40-50 dB
- Θερμομονωτική ικανότητα < 3,5 Kcal/μ<sup>2</sup>HC<sup>0</sup>



#### 8.1.14.2 Υαλοπίνακες πολύφυλλοι ασφαλείας (laminated) ή triplex

Οι πολύφυλλοι υαλοπίνακες ασφαλείας (laminated) ή triplex, αποτελούνται από δύο ή περισσότερους υαλοπίνακες οι οποίοι συγκολλούνται μεταξύ τους με παρεμβαλλόμενες ειδικές μεμβράνες από πολυβινυλοβουτυρόλη (PVB) πάχους 0.38 mm ή πολλαπλάσιά του, που λειτουργεί ως συνδετικό υλικό μεταξύ των φύλλων του γυαλιού ώστε να δημιουργηθεί ένα νέο αδιαχώριστο σώμα, παχύτερο και ανθεκτικότερο χωρίς να αλλοιώνεται η διαφάνεια, η σκληρότητα και η φωτεινότητα των υαλοπινάκων.

Οι πολύφυλλοι υαλοπίνακες παράγονται κυρίως από κοινό (annealed) γυαλί, αν και συχνά ανάλογα με τις απαιτήσεις, χρησιμοποιείται σκληρυμένο (toughened) ή ημισκληρυμένο (heat strengthened) γυαλί. Οι αντοχές του πολύφυλλου γυαλιού δεν διαφέρουν από αυτές των γυαλιών που το απαρτίζουν. Σπάζουν και αυτά το ίδιο «εύκολα», με την διαφορά πως τα κομμάτια τους τείνουν να παραμείνουν προσκολλημένα στην παρεμβαλλόμενη μεμβράνη, και δεν καταρρέουν, χωρίς να αποκαλύπτονται επικίνδυνες, κοφτερές άκρες που θα μπορούσαν να προκαλέσουν κάποιο σοβαρό τραυματισμό. Για το λόγο αυτό οι υαλοπίνακες αυτοί αποκαλούνται και ασφαλείας (safety glass).

Η διαδικασία παραγωγής του, είναι η εξής:

- Τα φύλλα του μονού γυαλιού κομμένα στις επιθυμητές διαστάσεις συναρμολογούνται υπό μορφή «σάντουιτς» με αντίστοιχων διαστάσεων φύλλα μεμβράνης PVB.
- Στη συνέχεια, προθερμαίνονται και κατευθύνονται μέσα σε ένα σύστημα κυλίνδρων όπου πιέζονται ώστε να αφαιρεθεί κατά το δυνατόν ο αέρας που έχει παγιδευτεί ανάμεσα τους. Οι παρεμβαλλόμενες μεμβράνες είναι σε αυτή τη φάση ημιδιαφανείς.
- Ακολούθως, τα ήδη συναρμολογημένα γυαλιά οδηγούνται σε δεσμίδες μέσα σε ένα ειδικό κυλινδρικό κλίβανο (autoclave) όπου κάτω από συνθήκες υψηλής θερμοκρασίας (130°C) και πίεσης (12Bar), απομακρύνονται και τα τελευταία υπολείμματα αέρα και επιτυγχάνεται η πλήρης συγκόλληση μεταξύ γυαλιών και μεμβρανών, οι οποίες καθίστανται σ' αυτό το στάδιο απολύτως διαφανείς.

Ένας άλλος τρόπος συγκόλλησης πολύφυλλων γυαλιών είναι η έγχυση (CIP) ανάμεσα σε δύο φύλλα γυαλιού, ειδικής ρητίνης, η οποία γεμίζει όλο το κενό. Η ρητίνη αφήνεται ορισμένο χρονικό διάστημα να «στερεοποιηθεί» ώστε να δημιουργήσει μία απορροφητικής ενέργειας μεμβράνη. Η συγκόλληση των γυαλιών είναι πολύ καλή, πλην όμως το πάχος της μεμβράνης μπορεί να μην είναι ομοιόμορφο, ενώ υστερεί και στην απορρόφηση ενέργειας, έναντι του PVB.

Η τεχνική αυτή χρησιμοποιείται μεταξύ άλλων και όταν πρόκειται να συγκολλήσουμε γυαλιά με τραχιές επιφάνειες, όπως ορισμένα διακοσμητικά ανάγλυφα γυαλιά κ.λπ. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των πολύφυλλων (laminated) υαλοπινάκων ποικίλλουν, εξαρτώμενα από την σύστασή τους (είδος, ποσότητα και πάχος υαλοπινάκων και μεμβρανών), από τους απλούς αντιτραυματικούς υαλοπίνακες (δύο φύλλα με μία μεμβράνη ενδιάμεσα), μέχρι τους πολλαπλούς αλεξίσφαιρους υαλοπίνακες (τέσσερα ή πέντε φύλλα με αντίστοιχες μεμβράνες ενδιάμεσα).

#### 8.1.14.3 Κρύσταλλα ασφαλείας (tempered) ή securit

Τα κρύσταλλα ασφαλείας (tempered) ή securit, έχουν υποστεί θερμική επεξεργασία σκλήρυνσης (toughening ή tempering), η οποία βελτιώνει τη μηχανική τους αντοχή και τη θερμική τους αντίσταση, ενώ παράλληλα αποκτούν ιδιότητες ασφαλούς θραύσης. Αυτό σημαίνει ότι αν ένα γυαλί securit σπάσει, θρυμματίζεται σε μικρά, σχετικά ακίνδυνα κομματάκια, που δεν είναι τόσο μεγάλα ούτε κοφτερά, ώστε να προκαλέσουν σοβαρό τραυματισμό.

Πλεονεκτήματα του θερμικά επεξεργασμένου γυαλιού:

- Βελτιωμένη μηχανική αντοχή  
η θερμική επεξεργασία βελτιώνει τόσο την αντοχή στο φορτίο, όσο και την αντίσταση του γυαλιού σε κρούση. Το tempered γυαλί, είναι σχεδόν 5 φορές πιο ισχυρό από το συνηθισμένο απλό γυαλί
- Αυξημένη θερμική αντίσταση  
Το tempered γυαλί, παραμένει σταθερό και διατηρεί τα χαρακτηριστικά του σε θερμοκρασίες από -70° μέχρι και +295°C. Αντέχει ακόμη σε διαβαθμίσεις της θερμοκρασίας, τέτοιες που η μία του πλευρά να είναι στους 250° και η άλλη σε θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Ασφαλής θραύση  
Επειδή το tempered γυαλί είναι υπό υψηλή επιφανειακή τάση, αν σπάσει, απελευθερώνει όλη τη συσσωρευμένη ενέργεια και θρυμματίζεται σε μεγάλο αριθμό μικρών, ακίνδυνων σχετικά κομματιών. Τα χαρακτηριστικά της ασφαλούς θραύσης καθορίζονται από διεθνή standards. (BS 6206, ANZI Z 97-1, DIN 52337 κ.λπ.).

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ειδικό βάρος: 2.5 kg ανά m<sup>2</sup> και ανά mm πάχους
- Μηχανική ισχύς: > 4 φορές αυτής του κοινού (annealed) γυαλιού
- Αντοχή σε θερμική τάση: > 6 φορές αυτής του κοινού γυαλιού
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : +300°C
- Συντελεστής θερμικής διαστολής :  $9 \times 10^{-6}$  m/m per °C
- Συντελεστής ελαστικότητας:  $7.5 \times 10^4$  N/mm<sup>2</sup>
- Ενσωματωμένες επιφανειακές τάσεις θλίψεως: 80 N/mm<sup>2</sup>- 150N/mm<sup>2</sup> (11.600-21.700 psi)

## **8.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΟΙΠΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**

### **8.2.1 ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΕΣ**

Οι γυψοσανίδες θα φέρουν αμφίπλευρη επένδυση από χαρτόνι και αποτμημένες κατά μήκος ακμές, ώστε να διευκολύνεται το αρμολόγημα μεταξύ τους, θα παράγονται δε σύμφωνα με το DIN 18184 αποτελούμενες από 70% φυσικό γύψο και 30% τεχνητό γύψο. Ανάλογα με τους χώρους που θα χρησιμοποιηθούν διακρίνονται στις κάτωθι κατηγορίες :

- Γυψοσανίδες κοινές
- Γυψοσανίδες εμποτισμένες για μειωμένη απορρόφηση υγρασίας
- Γυψοσανίδες πυράντοχες
- Γυψοσανίδες διάτρητες (κανονική διάτρηση 6/18 ή 8/18)

Οι γυψοσανίδες θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

Πάχος : 12.5 mm

Βάρος : 11 Kg/m<sup>2</sup>

Αντοχή σε κάμψη : περίπου 58 Kg/cm<sup>2</sup>

Αντοχή στη φωτιά : κατηγορία A2 κατά DIN 4102

Αποθήκευση : Πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγνό μέρος και πάνω σε επίπεδη επιφάνεια. Χρειάζονται προφύλαξη από υγρασία και πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό χώρο, πάνω σε παλέττα και να σκεπάζονται με αδιάβροχο φύλλο.

Μεταφορά : Οι γυψοσανίδες πρέπει να μεταφέρονται όρθιες.

Επεξεργασία : Κόβονται με λεπτόδοντο πριόνι ή αφού χαραχθούν με κοφτερό μαχαίρι σπάζουν σε επίπεδη επιφάνεια και κατόπιν κόβεται το χαρτόνι στην άλλη τους πλευρά.



### 8.2.2 ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΑΝΙΔΕΣ

Οι τσιμεντοσανίδες αποτελούνται από τσιμέντο Portland II και αδρανή πρόσμικτα, με ειδικό υαλόπλεγμα υψηλής αντιαλκαλικής προστασίας εγκιβωτισμένο και στις δύο επιφάνειες ως οπλισμός, έχουν δε τα κάτωθι χαρακτηριστικά και ιδιότητες:

#### Μηχανικές ιδιότητες

- |                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| • Πυκνότητα κατά EN 12647:           | 1.150 kg/m <sup>3</sup>     |
| • Αντοχή σε κάμψη κατά EN 12647:     | 9,60 N/mm <sup>2</sup>      |
| • Αντοχή στον εφελκυσμό κατά EN 319: | 0,65 N/mm <sup>2</sup>      |
| • Αντοχή στη θλίψη κατά EN 520 :     | 670 N                       |
| • Λυγηρότητα:                        | 9 N/mm <sup>2</sup>         |
| • Αντοχή σε κρούσεις:                | 10 N/m                      |
| • Κατακόρυφη ανάλυση φορτίων:        | 70 (9mm πάχος)              |
| • Μέτρο ελαστικότητας:               | 4000-7000 N/mm <sup>2</sup> |
| • Μικρότερη ακτίνα λύγισης:          | 750 mm                      |

#### Πυραντοχή

- Μη αναφλέξιμο κατά BS 476, Part 4, 1970
- Υλικό περιορισμένης αναφλεξιμότητας σύμφωνα με Building Regulations, Approved Document B
- Κατηγορία επιφάνειας σύμφωνα με Building Regulations, Approved Document B: : Κατηγορία 0
- Επιφανειακή διάδοση φλόγας, κατά BS 476, Part 7, 1987: Κατηγορία 1
- Δημιουργία καπνού Μηδαμινή

#### Υγρασία

- Διαστασιακή μεταβολή από υγρασία (%), από συνήθεις συνθήκες (30% RH, 20°C) σε συνθήκες κορεσμού: 0,096
- Απορρόφηση υγρασίας σε 24 ώρες (%) <20

#### Θερμομόνωση

- Θερμική αγωγιμότητα λ<sub>R</sub> κατά EN ISO10456: 0,36 W/mk
- Συντελεστής Θερμικής διαστολής στους 100°C (x10' ανά °C): 7

#### Άλλα χαρακτηριστικά

- Επιφανειακό pH: 12
- Χρώμα: γκρι

### 8.2.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ

Ο μεταλλικός σκελετός των ελαφρών διαχωριστικών, αποτελείται από στρωτήρες και ορθοστάτες, διατομής U τουλάχιστον 40x50 mm για συνήθη ύψη χώρων, ή 40X75 ή 40x100 mm για μεγάλα ύψη και έτσι ώστε οι ορθοστάτες να χωρούν μέσα στους στρωτήρες. Κατασκευάζονται από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, ελάχιστου πάχους 0,6 mm σύμφωνα με το DIN 18183, και μορφοποιούνται κατάλληλα (προφίλ).

### 8.2.4 ΗΧΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΕΛΑΦΡΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ

Πετροβάμβακας παράγεται βιομηχανικά από ορυκτά πετρώματα τα οποία, αρχικά, τήκονται σε ηλεκτρική κάμινο σε θερμοκρασία περίπου 1600 °C και στη συνέχεια με τη βοήθεια ειδικών διατάξεων παίρνει τη μορφή ινών με διάμετρο 6-20 μm. Μετά τη φάση της ινοποίησης, οι ίνες του πετροβάμβακα, με την προσθήκη συγκολλητικής ρητίνης, λαδιού και ειδικών πυριτικών ενώσεων για υδροφοβισμό,

αποκτούν συνεκτικότητα, ελαστικότητα και υδροαπωθητικότητα, και τέλος μορφοποιούνται σε πλάκες, ρολά και υλικό χύμα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

#### Θερμομόνωση

Ο πετροβάμβακας έχει άριστες θερμομονωτικές ιδιότητες, με πολύ χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας και μέγιστη θερμική αντίσταση ακόμη και σε υψηλές θερμοκρασίες. Το σημείο μάλθωσης των ινών του ξεπερνά τους 1.000 °C και γι' αυτό ο πετροβάμβακας είναι κατάλληλος και για εφαρμογές μόνωσης σε υψηλές θερμοκρασίες.

#### Ηχομόνωση

Ο υψηλός συντελεστής ηχοαπορρόφησης και η βέλτιστη αντίσταση στη ροή αέρα παρέχουν αυξημένη ηχομείωση και βελτιώνουν την ακουστική των χώρων. Οι επικαλύψεις αυξάνουν την ηχομείωση σε συγκεκριμένες συχνότητες. Η μεγάλη αντοχή στη συμπίεση αλλά και η χαμηλή δυναμική ακαμψία, δηλαδή η ελαστικότητα των σκληρών πλακών συντελούν στη μείωση της μετάδοσης κτυπογενών θορύβων, όπως στα κολυμβητά δάπεδα.

#### Προστασία από τη Φωτιά

Ακαυστα υλικά (Κατηγορία A1 σύμφωνα με το EN 13501-1) που διατηρούν τις μονωτικές τους ιδιότητες και σε υψηλές θερμοκρασίες.

#### Παθητικός Αερισμός

Υλικά ανοιχτής δομής με αντίσταση στη διάχυση υδρατμών παρόμοια με την αντίσταση του αέρα ( $\mu=1$ ), που επιτρέπουν τη διαπνοή των τοίχων, δηλαδή τη ροή πολύ μικρών ποσοτήτων αέρα και υδρατμών μέσω αυτών, λόγω των μικροδιαφορών πίεσης που εμφανίζονται μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού αέρα (Παθητικός Αερισμός).

#### Υδροαπωθητικότητα – μη-υγροσκοπικότητα

Ο υδροφοβισμός των ινών καθιστά τα προϊόντα υδροαπωθητικά και μη-υγροσκοπικά. Οι ίνες του πετροβάμβακα δεν επηρεάζονται από την υγρασία ή το νερό. Εάν ο πετροβάμβακας βραχεί, στεγνώνει γρήγορα με τον παθητικό αερισμό και επανακτά πλήρως όλες τις αρχικές του ιδιότητες. Επίσης δεν υγραίνεται εάν εφάπτεται με άλλα τυχόν βρεγμένα δομικά στοιχεία.

#### Ανθεκτικό σε μηχανικά φορτία

Τα προϊόντα, ανάλογα με την πλέξη και τον προσανατολισμό των ινών, έχουν υψηλές μηχανικές αντοχές ακόμα και στις χαμηλές σχετικά πυκνότητες.

#### Φυσικό, ανόργανο, άοσμο και χημικά αδρανές (πρακτικά ουδέτερο Ph)

Δεν προκαλεί χημική διάβρωση στα δομικά στοιχεία που βρίσκονται σε επαφή του, ούτε υφίσταται διάβρωση από αυτά, ακόμη και σε περιβάλλον υψηλής υγρασίας

#### Ελαφρύ, εύχρηστο και εύκαμπτο

#### Ανθεκτικό στις δονήσεις

#### Δεν επιτρέπει την ανάπτυξη μικροοργανισμών, εντόμων και τρωκτικών

#### Ανακυκλώσιμο

#### Οικολογικό και φιλικό προς το περιβάλλον και το χρήστη

Ειδικότερα πρέπει να έχουν τις παρακάτω ιδιότητες :

Ιδιότητες	Μονάδα		Πρότυπο EN
Δηλωμένος συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους 10ο C	W/mK	0,030-0,039	EN 13162 EN 12667 EN 12939
Κατηγορία συμπεριφοράς στη φωτιά	Κατηγορία	A1 (άκαυστο)	EN 13501-1
Θερμοκρασία μάλθωσης	OC	> 1000 OC	DIN 4102-17
Ειδική θερμότητα	kJ/kgK	1.03	ISO 10456
Βραχυχρόνια απορρόφηση νερού (24 ώρες)	kg/m <sup>2</sup>	< 1	EN 1609
Μακροχρόνια απορρόφηση νερού (28 ημέρες)	kg/m <sup>2</sup>	< 3	EN 12087
Συντελεστής αντίστασης στη διάχυση υδρατμών (μ)	-	1	EN 12086
Αντίσταση ροής αέρα (r)	kPa s/m <sup>2</sup>	10-60	EN 29053

#### 8.2.5 ΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΣΥΝΘΕΣΗΣ ΕΛΑΦΡΩΝ ΧΩΡΙΣΜΑΤΩΝ

Όλα τα ειδικά τεμάχια θα είναι από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδοέλασμα, πάχους κατά περίπτωση.

Βίδες γαλβανισμένες ή ειδικά επεξεργασμένες για αντοχή στη διάβρωση. Βύσματα πλαστικά ανάλογου μεγέθους.

Αυτοκόλλητη ταινία από αφρώδες πλαστικό με κλειστές κυψέλες ανάλογου πλάτους για τους στρωτήρες δαπέδου και οροφής.

Μεταλλικές διατομές προστασίας ακμών από αλουμίνιο. Λοιπά ειδικά τεμάχια μόρφωσης αρμών, ακμών κ.λπ. από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 0,6 mm.

Υλικά αρμολογήματος, στοκαρίσματος και ταινίες από ίνες γυαλιού ή πλαστικού για ενίσχυση των αρμολογημάτων, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή των γυψοσανίδων - τσιμεντοσανίδων.

Ελαστικές αντικραδαστικές βάσεις, ελαστικές αναρτήσεις συνδέσεις κ.λπ. σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή ηχομονωτικών επενδύσεων

#### 8.2.6 ΚΙΝΗΤΑ ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

##### 8.2.6.1 Προκατασκευασμένα διαχωριστικά τοιχοπετάσματα

Τα διαχωριστικά τοιχοπετάσματα πρέπει να αποτελούν ολοκληρωμένο σύστημα κινητών χωρισμάτων για διαμόρφωση ελεύθερων χώρων, δίνοντας την δυνατότητα για εύκολη μετάθεση, τροποποίηση ή συμπλήρωση τους σε πιθανή αναδιάταξη των εσωτερικών χώρων.

Τα χωρίσματα μπορεί να είναι συμπαγή ή υαλόφρακτα, ή συνδυασμός πλήρους τμήματος στο κάτω μέρος σε ύψος 1,10 m και υαλόφρακτου στο πάνω μέρος.

Τα προκατασκευασμένα τοιχοπετάσματα πρέπει να έχουν τέλεια τεχνική υποδομή και πιστοποιημένες μετρήσεις από ανεγνωρισμένα εργαστήρια, για τον προσδιορισμό του «Δείκτη Ηχομείωσης», καθώς και εγγύηση καλής λειτουργίας και άριστη εμφάνιση.

Θα πρέπει να έχουν άριστη εφαρμογή, άψογο φινίρισμα και ευθυγραμμισμένες τις επιφάνειες των διαφόρων στοιχείων πλήρωσης. Ταυτόχρονα θα πρέπει να επιτρέπουν την εγκατάσταση και την επέκταση των εσωτερικών ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών δικτύων καθώς και την δυνατότητα εύκολης αποσυναρμολόγησης και επανασυναρμολόγησης στις περιπτώσεις αναδιάρθρωσης των χώρων.

Το σύστημα των τοιχοπετασμάτων θα αποτελείται από τα παρακάτω τυποποιημένα στοιχεία:

##### Σκελετός

Αποτελείται από διατομές αλουμινίου πλάτους 70 mm με κάθετους ορθοστάτες, οριζόντια στοιχεία καθώς και μεταλλικούς στρωτήρες. Οι κολώνες υποβοηθούνται από ρεγουλατόρους

οροφής-δαπέδου ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια στήριξη. Οι τραβέρσες φέρουν ειδικούς ταχυσυνδετήρες, που βοηθούν την ένωση τους με τις κολώνες. Οι μεταλλικοί στρωτήρες τοποθετούνται περιμετρικά του σκελετού, σε οροφή, δάπεδο και άκρα του χωρίσματος, επιτυγχάνοντας την αφομοίωση των οικοδομικών ανομοιομορφιών. Τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου.

#### Συνδέσεις

Το δομικό σύστημα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα πολλών επιλογών στις γωνιακές και κομβικές συνδέσεις. Κάθε σύνδεση θα πρέπει να δύναται να τροποποιείται, προσθέτοντας ή αφαιρώντας κατευθύνσεις και στοιχεία, χωρίς να επηρεάζονται τα υπόλοιπα τμήματα της κατασκευής που καταλήγουν στον σύνδεσμο.

#### Πάνελ

Τα πάνελ θα είναι από μοριοσανίδα επενδεδυμένη με καπλαμά επιλογής της επίβλεψης, με τελική προστασία ειδικού βερνικιού. Θα πρέπει να κουμπώνουν και να ξεκουμπώνουν στον σκελετό με τρόπο που να υποστηρίζουν τις πιθανές μετατροπές της διαρρύθμισης ή της καλωδιακής εγκατάστασης. Το συνολικό πάχος του τοιχοπετάσματος θα είναι περίπου 100 mm.

Στη βάση του τοιχοπετάσματος θα τοποθετηθεί πάνελ, ύψους 15 cm που θα παρέχει την δυνατότητα διαρκών μεταβολών στις εγκαταστάσεις των πριζών και τις διελεύσεις καλωδίων.

#### Πλαίσια – Κρύσταλλα

Τα πλαίσια των τοιχοπετασμάτων θα αποτελούνται από προφίλ αλουμινίου με κατάλληλη διατομή ώστε να δέχεται εσωτερικά περσίδες. Τα κρύσταλλα θα είναι διαφανή, πάχους 4-5 mm και θα πλαισιώνονται από διατομή αλουμινίου βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Θα κουμπώνουν και στις δύο πλευρές του σκελετού δημιουργώντας κενό μεταξύ τους. Η επιφάνεια των κρυστάλλων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένη με την επιφάνεια των πάνελ. Θα συγκρατούνται στα πλαίσια με εσωτερικά –μη ορατά- λάστιχα.

#### Ηχομόνωση

Στην εφαρμογή των υλικών παρεμβάλλονται μονωτικά υλικά για την επίτευξη καλλίτερης ηχομόνωσης. Τέτοιο υλικό μπορεί να είναι ο πετροβάμβακας, που σε συνδυασμό με ειδικό σφραγιστικό υλικό που τοποθετείται στις ενώσεις μεταξύ των μεταλλικών στοιχείων και των εξωτερικών επιφανειών, θα πρέπει να επιτυγχάνεται ηχοπροστασία της τάξεως των 43-48 db. Στους στρωτήρες τοποθετείται ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα διπλής εφαρμογής, που εξασφαλίζει μόνωση στα σημεία επαφής του με τις επιφάνειες του κτιρίου ( οροφή – δάπεδο).

#### Περσίδες

Στο κενό μεταξύ των δύο κρυστάλλων τοποθετούνται περσίδες αλουμινίου, χρώματος επιλογής της επίβλεψης. Οι περσίδες θα περιστρέφονται με την βοήθεια χειροκίνητου διακόπτη. Επιλεκτικά οι περσίδες μπορεί να κινούνται κατακόρυφα με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό.

#### Πόρτες

Στις προβλεπόμενες θέσεις στα ανοίγματα των τοιχοπετασμάτων, τοποθετούνται ξύλινες πρεσσαριστές πόρτες με επένδυση καπλαμά, επιλογής της επίβλεψης όμοιου με αυτό των πάνελ. Το τελικό πάχος των θυρόφυλλων θα είναι 40 mm, θα έχουν επίπεδη επιφάνεια και θα αποτελούνται από πλαίσιο λευκής ξυλείας και γέμισμα των κενών με κυψελωτό υλικό.

## **8.3 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **8.3.1 ΧΑΡΑΞΗ - ΣΗΜΑΝΣΗ**

Ο Ανάδοχος μόλις εγκατασταθεί στο έργο και πριν από την έναρξη των εργασιών, οφείλει να

ελέγξει την αποτύπωση του έργου, και να προσαρμόσει τα δεδομένα της μελέτης στις όποιες πιθανόν διαφορές προκύψουν μετά την εκτέλεση των εργασιών καθαιρέσεων-αποξηλώσεων. Οι προσαρμογές θα γίνουν με ευθύνη και δαπάνες του, αφού προηγηθεί ενημέρωση της Επίβλεψης ή οποία θα έχει και το τελικό λόγο για το είδος των αλλαγών ή προσαρμογών που πιθανών απαιτηθούν. Επίσης ο Ανάδοχος οφείλει με δική του δαπάνη και ευθύνη να χαράξει όλα τα στοιχεία του έργου και να τοποθετήσει σταθερά σημεία σήμανσης σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Κάθε κακή χάραξη και εφαρμογή θα αποκαθίσταται αμέσως μόλις διαπιστωθεί. Κάθε ζημιά που πιθανόν συμβεί, σε οποιαδήποτε φάση του έργου, από την κακή χάραξη ή εφαρμογή, θα βαρύνει αποκλειστικά και εξ' ολοκλήρου τον Ανάδοχο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει με δαπάνη του το κατάλληλο έμπειρο προσωπικό με τα ανάλογα όργανα και εργαλεία.

### **8.3.2 ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ**

Κατά την εκτέλεση των παντός είδους εργασιών καθαιρέσεων (φερουσών ή μη κατασκευών) θα εφαρμόζονται όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις ασφάλειας και θα προβλεφθεί έλεγχος εισόδου - εξόδου στον χώρο που θα γίνονται καθαιρέσεις, και θα γίνει ιδιαίτερη ενημέρωση των συνεργείων για τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνουν κατά την εργασία τους.

Ενδεικτικά αναφέρονται ότι προβλέπονται, χρήση ατομικών μέτρων προστασίας του προσωπικού, τοποθέτηση ικριωμάτων, αντιστήριξη των δαπέδων του διατηρητέου κατά την διάρκεια των εργασιών, ιδιαίτερες ζώνες συλλογής των προϊόντων καθαιρέσεων, σηματοδοτημένοι διάδρομοι κίνησης προσωπικού, καταβίβαση προϊόντων καθαιρέσεων με συλλεκτήριους πλαστικούς σωλήνες και φωτισμός χώρων εργασίας.

Κατά την διάρκεια των εργασιών θα τηρούνται όλες οι διατάξεις για τον περιορισμό όχλησης των περιοίκων και για την προστασία του περιβάλλοντος. Πριν το τέλος της εργασίας κάθε βάρδιας ο χώρος θα επιθεωρείται από τον υπεύθυνο μηχανικό καθαιρέσεων και θα γίνονται οι απαραίτητες εργασίες αντιστήριξης οι οποίες εργασίες κρίνονται επείγουσες για την ασφάλεια του προσωπικού και του κτιρίου.

Το εργοτάξιο είναι συνδεδεμένο με τα δίκτυα της Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., κ.λπ. και έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες εργασίες υποδομής για την επαρκή κάλυψη των χώρων του εργοταξίου με τις αντίστοιχες παροχές.

Ιδιαίτερα για το δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας θα έχουν προβλεφθεί καλώδια διανομής μεγάλης μηχανικής αντοχής (ΝΥΥ), ηλεκτρικοί πίνακες κατάλληλα γειωμένοι και εφοδιασμένοι με ρελέ ασφαλείας (αντιηλεκτροπληξιακά) και όλες οι ηλεκτρικές συσκευές είναι γειωμένες. Προληπτικός έλεγχος των εγκαταστάσεων θα πρέπει να γίνεται εβδομαδιαία από τον αρμόδιο ηλεκτρολόγο εγκαταστάτη και καθημερινά να αποκαθίστανται οι αναφερόμενες δυσλειτουργίες, ώστε η εγκατάσταση να είναι λειτουργική και ασφαλής για τους χρήστες της.

### **8.3.3 ΜΗ ΦΕΡΟΥΣΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Κατά την κατασκευή των παντός είδους μη φερουσών κατασκευών από σκυρόδεμα (στηθαία, δαπεδοστρώσεις επί εδάφους, ενισχυτικές ζώνες, σενάζ, πρέκια κλπ.) οποιασδήποτε κατηγορίας ή ποιότητας οπλισμένου ή όχι σκυροδέματος, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί πλήρως προς τις σχετικές προδιαγραφές και κανονισμούς (παραγωγής και διάστρωσης σκυροδέματος, κατασκευής ξυλοτύπων, μόρφωσης και τοποθέτησης οπλισμού κλπ.), όπως αυτές αναλυτικά καθορίζονται στις ΕΤΕΠ όπως ισχύουν κάθε φορά, με τις τροποποιήσεις ή αντικαταστάσεις τους.

#### 8.3.4 ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΑ ΔΙΑΖΩΜΑΤΑ (ΣΕΝΑΖ)

Τα αντισεισμικά διαζώματα (σενάζ) θα είναι χυτά επί τόπου, από σκυρόδεμα C 12/15 ελάχιστου ύψους 15 cm και πλάτους όσο το πλάτος της τοιχοποιίας, θα τοποθετούνται κατ' ελάχιστον δύο σενάζ σε όλους τους τοίχους εσωτερικούς και εξωτερικούς, εκ των οποίων το ένα πάνω από το ύψος των ανοιγμάτων, ώστε να αποτελεί ταυτόχρονα και το πρέκι των ανοιγμάτων αυτών. Σε περίπτωση τοίχων με μεγάλο ύψος θα τοποθετούνται σενάζ ανά 2.00 m περίπου.

Ο οπλισμός των σενάζ (ποιότητας S500) θα είναι για μεν τους τοίχους πάχους 1 πλίνθου (μπατικούς) 3Φ10 κάτω και 3Φ10 άνω με συνδετήρες Φ6/25, ενώ σε τοίχους δρομικούς 2Φ8 άνω και 2Φ8 κάτω.

Στις περιπτώσεις που υπάρχουν παράθυρα, σενάζ θα τοποθετηθεί και στο ύψος της ποδιάς του παραθύρου.

Στις περιπτώσεις που υπάρχει τοίχος ελεύθερος στη μία πλευρά του, ο τοίχος θα τελειώνει με κολωνάκι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Τοίχοι που δεν φθάνουν μέχρι την οροφή στέφονται επίσης με σενάζ ανάλογου πάχους.

##### Ανοχές

Η ανοχή στις διαστάσεις των οπτοπλίνθων καθορίζεται σε ποσοστό 0.5% σε σχέση με τις συμβατικές.

Οι ελεύθερες επιφάνειες των τοίχων δεν πρέπει να παρουσιάζουν διαφορές από την κατακόρυφη του νήματος της στάθμης και από οριζόντια ράμματα που δένονται σε δύο διαδοχικά υποστυλώματα, περισσότερο από 5 mm, σε όλο το μήκος και ύψος του τοίχου αντίστοιχα.

#### 8.3.5 ΕΛΑΦΡΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΟΙ ΤΟΙΧΟΙ

Προβλέπεται η κατασκευή ελαφρών διαχωριστικών τοίχων, μόνιμων και κινητών σε διάφορα σημεία του έργου. Στις κατόψεις και τα σχέδια λεπτομερειών εμφανίζετε η ακριβής θέση, το σχέδιο και οι διαστάσεις κάθε είδους διαχωριστικού τοίχου. Για την κατασκευή των διαχωριστικών τοίχων ισχύουν όσα αναλυτικά αναφέρονται στις αντίστοιχες κατά περίπτωση ΕΤΕΠ, λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

##### 8.3.5.1 Σταθερά χωρίσματα γυψοσανίδας

Πριν από την έναρξη της εργασίας θα υποβληθούν γενικά σχέδια, ειδικά σχέδια λεπτομερειών, κατάλογος υλικών και ειδικών τεμαχίων που θα χρησιμοποιηθούν ως σύστημα για την κατασκευή των τοίχων αυτών.

Ο ανάδοχος πρέπει να παρουσιάσει δείγμα εργασίας κατασκευάζοντας ένα πλήρη διαχωριστικό τοίχο, με τα εγκεκριμένα υλικά σε χώρους που θα υποδείξει η Επίβλεψη. Στο δείγμα θα περιλαμβάνεται και κούφωμα.

Οι εργασίες κατασκευής των ελαφρών διαχωριστικών τοίχων θα εκτελεσθούν μετά την κατασκευή των υποστρωμάτων των δαπέδων ή και αυτών ακόμη των δαπέδων σε ειδικές περιπτώσεις, καθώς και των επιχρισμάτων των οροφών και των τοίχων ή των ψευδοροφών σε ειδικές περιπτώσεις.

Θα προηγηθεί πλήρης χάραξη, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις προδιαγραφές της σχετικής παραγράφου των Γενικών Όρων, της θέσης των τοίχων, των εσωτερικών κουφωμάτων και των πάσης φύσεως μεγάλης διατομής αγωγών (μεγάλης διατομής αγωγός χαρακτηρίζεται κάθε αγωγός με διάσταση διαμέτρου μεγαλύτερη από εκείνη του πάχους του τοίχου).

### Τοποθέτηση

Ο εσωτερικός μεταλλικός σκελετός των ελαφρών χωρισμάτων γυψοσανίδων αποτελείται βασικά από στρωτήρες, ορθοστάτες και ειδικά υλικά.

Αρχικά στρώνονται οι στρωτήρες που τοποθετούνται πάνω σε αυτοκόλλητη ταινία αφρώδους ελαστικού με κλειστές κυψέλες και στερεώνονται με βίδες και πλαστικά βύσματα, ανά αποστάσεις το πολύ 0,60 m, στο πάτωμα και στην οροφή. Ακολουθεί η τοποθέτηση των διατομών του σκελετού σε επαφή με τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία (πλευρικά κατακόρυφα στοιχεία κ.λπ.). Θα ληφθούν υπόψη όλες οι παραμορφώσεις από βέλη κάμψης, καθιζήσεις κ.λπ. της φέρουσας κατασκευής.

Ακολουθεί η τοποθέτηση των ορθοστατών ανά 0,60 m, σε περίπτωση γυψοσανίδων ή 0,40 m σε περίπτωση τσιμεντοσανίδων με το άνοιγμά τους προς μία κατεύθυνση και των ενισχύσεων στα ανοίγματα κουφωμάτων και μεγάλων αγωγών και εγκαθίστανται οι αγωγοί. Οι ακραίοι ορθοστάτες πρέπει πάντα να στερεώνονται στους τοίχους ή άλλα δομικά στοιχεία που εφάπτονται.

Στη συνέχεια, τοποθετούνται όρθιες οι γυψοσανίδες ή τσιμεντοσανίδες της μιας πλευράς. Οι οριζόντιοι αρμοί πρέπει να μετατίθενται. Στην περίπτωση μονής επίστρωσης επιβάλλεται ο οριζόντιος αρμός να ενισχύεται εσωτερικά από ορθοστάτη κοινής στερέωσης των γεινιανζουσών γυψοσανίδων ή τσιμεντοσανίδων. Οι αποστάσεις στήριξης για βίδες είναι 25 cm. Στην περίπτωση διπλής επίστρωσης η απόσταση βιδώματος της πρώτης αυξάνεται σε  $3 \times 25 = 75$  cm. Δεν επιτρέπεται να γίνεται ένωση γυψοσανίδων ή τσιμεντοσανίδων (αρμοί) σε ορθοστάτες που στερεώνεται το κάσωμα πόρτας. Η ένωση των γυψοσανίδων ή τσιμεντοσανίδων πρέπει να γίνεται πάντα στον μεσαίο ορθοστάτη πάνω από το υπέρθυρο. Σε περίπτωση τοποθέτησης διπλών γυψοσανίδων ή τσιμεντοσανίδων να ληφθεί πρόνοια ώστε οι αρμοί κάθε στρώσης να μην συμπίπτουν και να ελαχιστοποιούνται οι αρμοί της εξωτερικής στρώσης.

Αρμολόγημα και στοκάρισμα των αρμών μεταξύ γυψοσανίδων ή τσιμεντοσανίδων και μεταξύ γυψοσανίδων και γειτονικών κατασκευών αμέσως μετά την οριστική τοποθέτηση κάθε εξωτερικής τουλάχιστον στρώσης. Το αρμολόγημα θα γίνει με όλα τα διαθέσιμα υλικά και την ενισχυτική ταινία.

Διαχωριστικοί τοίχοι που συμπίπτουν κατά μήκος με αρμούς διαστολής του κτιρίου κατασκευάζονται με διπλό σκελετό και περιλαμβάνουν τον αρμό διαστολής στο πλάτος τους. Διαχωριστικοί τοίχοι εγκάρσιοι σε αρμούς διαστολής του κτιρίου διακόπτονται με αρμό κατάλληλης διαμόρφωσης.

Ακμές, ελεύθερα άκρα και αρμοί διαμορφώνονται με ειδικά τεμάχια που προβλέπει ο κατασκευαστής.

Οι διαχωριστικοί τοίχοι θα τοποθετηθούν είτε από το πάτωμα μέχρι την οροφή, είτε από το τελικό δάπεδο μέχρι την ψευδοροφή με τους κατάλληλους τρόπους στερέωσης, εκτός εάν αποτελούν όριο πυροδιαμερίσματος οπότε το διαχωριστικό υποχρεωτικά συνεχίζει και μέσα το διάκενο της ψευδοροφής.

Η ηχομονωτική ικανότητα των διαχωριστικών τοίχων θα είναι από 45 μέχρι 50db ανάλογα με το πάχος του τοίχου.

### Άλλες συστάσεις

Ευθείς τοίχοι (χωρίς διασταυρώσεις), μεγαλύτεροι των 8,00 m μήκους, θα ενισχύονται με διπλούς ορθοστάτες ανά 3,60 m.

Ευθείς τοίχοι, μεγαλύτεροι των 12,00 m μήκους, θα διακόπτονται με αρμό διαστολής που διαμορφώνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του συστήματος των διαχωριστικών τοίχων και τα ειδικά τεμάχια.



Σε περίπτωση απαίτησης μεγαλύτερης αντοχής θα ενισχύονται οι ορθοστάτες (π.χ., τοποθετούνται διπλοί) και θα αποφεύγεται η πύκνωσή τους.

Σε συνδέσεις υπό γωνία θα τοποθετείται πάντοτε ορθοστάτης αντίστοιχης γωνίας πίσω από τις γυψοσανίδες ή τσιμεντοσανίδες, έτσι ώστε να τις συνδέει μεταξύ τους.

Σε κουφώματα και άλλα μεγάλα ανοίγματα θα τοποθετείται περιμετρικά σκελετός από διπλούς ορθοστάτες ή από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, πάχους τουλάχιστον 2 mm, διατομής U, από το πάτωμα μέχρι την οροφή και θα σφραγίζονται οι αρμοί με κατάλληλη ταινία απορρόφησης κραδασμών ώστε να αποκαθίσταται στεγανότης μεταξύ των χώρων.

Οι μεταλλικές κάσες των κουφωμάτων θα γεμίζουν με κατάλληλο βαρύ υλικό.

Θα τοποθετούνται ενισχύσεις στα σημεία ανάρτησης:

- ελαφρών συσκευών (π.χ. βάνες κ.λπ. εξαρτήματα διανομής αερίων), από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδόελασμα 0,8 mm πλάτους τουλάχιστον 300 mm μεταξύ ορθοστατών,
- βαρύτερων συσκευών, από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα 1 mm και πλάτους τουλάχιστον 300 mm μεταξύ ορθοστατών,
- πολύ βαρειών συσκευών, όπως είδη υγιεινής κ.λπ., από μεταλλικό σκελετό με σιδηρογωνιές και κατάλληλες υποδοχές ανάρτησης, χρωματισμένο με αντισκωριακό ή ψυχρό γαλβάνισμα.

Τα φρεάτια διέλευσης αγωγών, εφ' όσον καλύπτονται με γυψοσανίδες, θα μορφώνονται με διπλές πυράντοχες γυψοσανίδες και θα αρμολογούνται κανονικά. Όταν η προς το φρέαρ παρειά του διαχωριστικού τοιχώματος είναι δύσκολο να συναρμολογηθεί στη θέση της, θα προκατασκευάζεται σε παρακείμενη θέση και θα ανεγείρεται τελειωμένη στην προβλεπόμενη θέση.

#### Προφυλάξεις

Οι γυψοσανίδες θα προστατεύονται κατά τη διάρκεια της κατασκευής από νερό και υπερβολική υγρασία.

Το στοκάρισμα και η επεξεργασία των αρμών θα αποφεύγεται όταν επικρατούν θερμοκρασίες κάτω από +5°C ή πολύ ξερός καιρός.

Πριν από την τοποθέτηση ταπετσαρίας ή πλακιδίων θα γίνεται επάλειψη των επιφανειών των γυψοσανίδων με σκληρυντικό βερνίκι ή άλλο υλικό, όπως συνιστά ο κατασκευαστής των γυψοσανίδων.

Σπασμένες, ρηγματωμένες, "φουσκωμένες" και γενικά αλλοιωμένες γυψοσανίδες δεν θα γίνονται δεκτές.

#### Ειδικές κατασκευές

##### Επένδυση οικοδομικών στοιχείων με γυψοσανίδες.

Διαχωριστικοί τοίχοι από οπτοπλινθοδομές ή άλλα οικοδομικά στοιχεία (τοιχώματα, υποστυλώματα κ.λπ.) μπορούν να επενδυθούν με γυψοσανίδες για λόγους πυροπροστασίας, ηχομόνωσης, ακουστικής ομοιομορφίας της κατασκευής κ.λπ. με υλικά, πρότυπα και γενικά τις προδιαγραφές του κεφαλαίου αυτού και επιπροσθέτως τα ακόλουθα :

Όλες οι επενδύσεις γενικά θα κατασκευάζονται επί σκελετού από στρωτήρες και ορθοστάτες, που θα τοποθετείται σε απόσταση τουλάχιστον 20 mm από το επενδυόμενο οικοδομικό στοιχείο.

Απαγορεύεται χρήση γυψοσανίδων πάχους μικρότερου των 12,5 mm.

Θα τοποθετούνται πρόσθετα γωνιακά στηρίγματα από γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα πάχους 0,8 mm, διατομής 30x50 mm ανάλογα με το ύψος του ορθοστάτη και τουλάχιστον ένα ανά ορθοστάτη.



Τα πάχη του μονωτικού υλικού θα επιλέγονται έτσι ώστε μία τουλάχιστον στρώση του να είναι δυνατή μεταξύ σκελετού και επενδυόμενου οικοδομικού στοιχείου και συνολικά τόση όση απαιτείται για την προστασία του χώρου ή του οικοδομικού στοιχείου.

Εναλλακτικά οι γυψοσανίδες μπορεί να τοποθετούνται κολλητά με ειδική κόλλα συγκόλλησης των γυψοσανίδων, αποτελούμενη από γύψο και διάφορα συνθετικά πρόσθετα.

Πριν την τελική επικόλληση ο τοίχος πρέπει να είναι στέρεος και στεγνός. Εν ανάγκη πρέπει να καθαρίζεται και να προετοιμάζεται κατάλληλα. Υπολείμματα του ξυλότυπου ή αποσυγκολλητικά λάδια πρέπει να καθαρίζονται. Λείοι και μη απορροφητικοί τοίχοι, όπως εμφανές μπετόν πρέπει να επαλείφονται με κατάλληλο αστάρι για καλύτερη πρόσφυση. Ιδιαίτερα απορροφητικοί τοίχοι πρέπει να επαλείφονται με κατάλληλο αστάρι για να μειώνεται η απορροφητικότητα τους και να σταθεροποιείται το υπόβαθρο. Απαιτούμενα ανοίγματα για διακόπτες, πρέπει να μετρούνται και να ανοίγονται πριν την τοποθέτηση της γυψοσανίδας. Οι ενώσεις στις γωνίες και στα άκρα πρέπει να σφραγίζονται με γωνιόκρανα και στόκο, έτσι ώστε να μην εισέρχεται αέρας. Σε επιφάνειες γυψοσανίδας επικολλημένης σε καπνοδόχους ή σ' αυτές που θα αναρτηθούν φορτία, όπως νιπτήρες, πρέπει η επικόλληση να γίνεται σε όλη την επιφάνεια.

Σε κάθε περίπτωση οι γυψοσανίδες δεν πρέπει να εφάπτονται αλλά να απέχουν από το δάπεδο 1 έως 2 cm.

Όλες οι οπές για εγκαταστάσεις που σχηματίζονται διά μέσου πυράντοχων διαχωριστικών και/ή αεροστεγών διαχωριστικών τοίχων θα γεμίσουν με πυρίμαχο αφρό και διογκούμενες μαστίχες.

Οι τοίχοι πυροδιαμερισμάτων θα κατασκευασθούν με πυράντοχες διπλές γυψοσανίδες και θα έχουν δείκτη πυραντίστασης 60 λεπτά. Θα καλύπτουν ολόκληρο το ύψος του ορόφου και θα σφραγισθούν με διογκούμενη μαστίχα στο δάπεδο και την οροφή.

#### Ανοχές

Για την επιπεδότητα των επιφανειών χωρισμάτων καθορίζεται ανοχή 2 mm σε πήχυ 4,00 m που τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.

Για την κατακορυφότητα  $\pm 2$  mm από το νήμα της στάθμης σε ύψος 3,00 m.

Για την ορθή γωνία (σε κάτοψη) καθορίζεται διαφορά μήκους διαγώνιων σε ορθογώνιο χώρο 4,00x4,00 m, 2 cm και μέγιστη απόκλιση γωνίας 2 mm σε μήκος τοίχους 2,00 m ή 4 mm σε τοίχο 4,00 m.

#### Δοκίμια - Έλεγχοι

Θα υποβληθούν δείγματα 200x300 mm από κάθε τύπο γυψοσανίδας και ορυκτοβάμβακα. Δείγματα μήκους 300 mm από κάθε διατομή του σκελετού, των ενισχύσεων και των ταινιών και από ένα τεμάχιο από τα άλλα υλικά και μικροϋλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του τοίχου. Τα δείγματα αυτά θα συνοδεύονται από όλα τα πιστοποιητικά ελέγχου αντοχής και λοιπών ιδιοτήτων και ποιότητας των υλικών και από κάθε διαθέσιμη τεχνική πληροφορία σύμφωνα με όσα προβλέπονται στα συμβατικά τεύχη.

### **8.3.6 ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΑ**

#### Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση στο εργοτάξιο:

Η μεταφορά και διακίνηση των υλικών ή έτοιμων κατασκευών θα γίνεται με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους, πάντοτε προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες και την υγρασία.

Η αποθήκευση των υλικών θα γίνεται πάνω σε στηρίγματα και έτσι, ώστε να μην δέχονται φορτία είτε σε οριζόντια, είτε σε κατακόρυφη θέση, να αερίζονται καλά και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τις άλλες κακώσεις από τις δραστηριότητες του εργοταξίου. Έτοιμες κατασκευές θα

προσκομίζονται στα τελευταία στάδια του έργου και θα αποθηκεύονται προστατευμένα από κακώσεις κάθε φύσης, μέχρις ότου ενσωματωθούν στο έργο.

#### Εργασία:

Θα υποβληθούν για έγκριση όλα τα απαιτούμενα κατασκευαστικά σχέδια γενικά και λεπτομερειών, καθώς και οι κάθε φύσης υπολογισμοί ελέγχου των κατασκευών, π.χ. οριζοντίων φορτίων για κιγκλιδώματα κ.λ.π.

Για τυποποιημένες κατασκευές στο έργο θα δοθούν όλα τα στοιχεία στα οποία θα φαίνεται η μορφή και οι διαστάσεις τους, τα υλικά κατασκευής, ώστε να αποδεικνύεται η πλήρης ανταπόκριση στις προδιαγραφές αυτές. Η παραγγελία, κατασκευή και προσκόμιση στο έργο θα γίνουν σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν από ειδικευμένα και έμπειρα συνεργεία που διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό κατάλληλο για την επεξεργασία των ξύλων. Γενικά οι ξύλινες κατασκευές θα συντίθενται στα εργαστήρια του κατασκευαστή και θα εκτελούνται επί τόπου μόνο οι εργασίες για την στήριξη και ενσωμάτωσή τους στο έργο. Θα ακολουθηθούν πιστά τα σχέδια της μελέτης (διατομές, ξυλοσυνδέσεις κ.λ.π.).

Όλα τα απαιτούμενα για τις κατασκευές στοιχεία και μετρήσεις θα παίρνονται επί τόπου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ακρίβεια στις στηρίξεις και τις ενώσεις και να αποφεύγονται παραμορφώσεις και ανάπτυξη μονίμων τάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών.

#### Κατεργασία – συνδέσεις:

Η κοπή, το γώνιασμα, το ξεχόντρισμα, το πλάνισμα κ.λ.π. θα γίνεται με τα κατάλληλα εργαλεία ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι διατομές που προβλέπονται στην μελέτη καθαρές και χωρίς ελαττώματα. Οπές, τόρμοι, εντορμίες και λοιπές εγκοπές θα γίνονται με μηχανικά μέσα με ακρίβεια τέτοια, ώστε τα συνδεόμενα μέρη να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια και οι βίδες και τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται να περνούν ακριβώς και κάθετα στις επιφάνειες.

Οι ξυλοσυνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στην μελέτη. Όπου δεν περιγράφονται θα κατασκευάζονται έτσι, ώστε τα συνδεόμενα μέρη να συσφίγγονται από την επίδραση των φορτίων, να μην εξαρτώνται αποκλειστικά τυχόν χρησιμοποιούμενη κόλλα, να εξασφαλίζουν κινητικότητα όπου απαιτείται και οι αρμοί να φαίνονται ίσοι σαν μία λεπτή γραμμή. Οι αρμοί σε κατασκευές εκτεθειμένες σε υγρασία να αποκλείουν τυχόν εισχώρησή της.

Οι κόλλες θα επαλείφονται ομοιόμορφα σε όλη την επιφάνεια και δεν θα παρουσιάζονται ξεχειλίσματα, νερά κυματισμοί ή άλλες ανωμαλίες.

Όλες οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας (φυράμια, μεντεσέδες κ.λ.π.) θα είναι χωνευτά και αφανή.

Οι παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από γιαλοχάρτισμα, λεκέδες, λειψάδες, κ.λ.π.) που μπορεί να παραβιάσει την εμφάνισή τους μετά την εφαρμογή του τελειώματος (βερνίκωμα, χρωματισμός ή άλλη διακόσμηση).

#### Τοποθέτηση:

Κατά την τοποθέτηση οι κατασκευές θα στερεώνονται σταθερά, ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία. Θα τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα προσωρινά υποστηρίγματα και αντηρίδες χωρίς να παραβιάζονται οι υποστηριζόμενες και οι παρακείμενες κατασκευές.

Σκληρά ξύλα ή προϊόντα ξύλου δεν θα καρφώνονται ή βιδώνονται απ' ευθείας, αλλά θα τρυπώνονται προηγουμένως. Όλα τα εργαλεία θα χρησιμοποιούνται με προσοχή και δε θα

διευρύνονται οι οπές πέρα από το μέγεθος των καρφιών ή των βιδών και των τυχόν διακοσμητικών καλυμμάτων τους.

Δεν θα οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κ.λ.π. πριν ευθυγραμμιστούν και αλφαδιαστούν στις θέσεις τους όλα τα στοιχεία της κατασκευής, προστατεύουν τα αφανή τμήματα με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία και γίνει έλεγχος από τον επιβλέποντα.

#### Προστασία των ξύλων:

Όλα τα ξύλα των κατασκευών αφού διαμορφωθούν και πριν συναρμολογηθούν θα προστατεύονται από προσβολές εντόμων και φυτικών παρασίτων, με εμποτισμό σε κατάλληλα χημικά συντηρητικά ξύλου οι εκτεθειμένες στο ύπαιθρο κατασκευές. Τα συντηρητικά θα είναι διαλυτά σε διαλύτες (white spirit), άχρωμα ή έγχρωμα κατά περίπτωση. Ξύλα που μπορεί να έλθουν σε επαφή με το έδαφος ή να ενσωματωθούν σε τοίχους θα εμποτίζονται με υδατοδιαλυτά CCA (χαλκός, χρώμιο, αρσενικό) ή κρεόζοτο. Η εφαρμογή συντηρητικών θα γίνεται πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Όλες οι επιφάνειες των ξύλινων κατασκευών θα ασταρώνονται αφού ελεγχθούν από τον επιβλέποντα πριν παραδοθούν στο εργοτάξιο.

Οι επενδύσεις με κόντρα πλακέ και καπλαμά θα είναι απαραίτητα χωρίς ενώσεις (μονοκόμματα), ανεξάρτητα εάν οι επιφάνειες αυτές χρωματισθούν ή στιλβωθούν.

Η επικόλληση των καπλαμάδων θα γίνει με τρόπο ώστε να παρουσιάζουν τελική εντύπωση κατασκευής από φυσική ξυλεία. Για φόδρα καπλαμά μπορούν να χρησιμοποιηθούν οποιαδήποτε τεμάχια καπλαμάδων.

Όταν στην ίδια κατασκευή γίνεται χρήση φυσικής ξυλείας και καπλαμά, θα ληφθεί πρόνοια ώστε η τελική εντύπωση να παρουσιάζει εικόνα συνόλου κατασκευής από φυσική ξυλεία.

Τα πρεβάζια θυρών, αρμοκάλυπτρα κ.λ.π. παρόμοια τεμάχια θα είναι μονοκόμματα χωρίς ματίσεις.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις θύρες και θυρόφυλλα από ξύλο πολυτελείας (δρυς, καρυδιά κ.λ.π.) ώστε να παρουσιάζουν άριστη εμφάνιση. Στην περίπτωση αυτή οι κάσσες θα τοποθετηθούν στη θέση τους στην φάση των χρωματισμών του κτιρίου.

Προηγουμένως θα έχουν τοποθετηθεί στα ανοίγματα ψευτόκάσσες από λευκό ξύλο. Οι κάσσες και τα θυρόφυλλα από ξυλεία πολυτελείας θα προστατεύονται με φύλλα πολυαιθυλενίου (NYLON) ή άλλο παρεμφερή τρόπο μέχρι τη τελική παράδοση του κτιρίου.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν από την έναρξη κατασκευής των κουφωμάτων, πανό κ.λ.π. ξυλουργικών εργασιών να κατασκευάσει ανάλογα δείγματα από κάθε είδος προκειμένου να εγκριθούν από την Υπηρεσία, μετά δε την έγκρισή τους να προχωρήσει στην εκτέλεση των προϋπολογιζομένων ποσοτήτων.

Τα εξαρτήματα των κουφωμάτων κ.λ.π. θα είναι άριστης ποιότητας και θα εγκριθούν από την επίβλεψη.

#### Ανοχές

- Οι ανοχές που θα γίνουν δεκτές είναι οι κάτωθι:
- Το κενό ανάμεσα στην κάσσα και το θυρόφυλλο μπορεί να κυμαίνεται από 1.5 έως 3 mm.
- Το κενό ανάμεσα στο δάπεδο και το θυρόφυλλο μπορεί να κυμαίνεται από 2 έως 4 mm.
- Οι γενικές ή μερικές διαστάσεις των διαφόρων ξύλινων στοιχείων δεν θα διαφέρουν από τις

- θεωρητικές περισσότερες από 0.5%.
- Οι διατομές των διαφόρων κατασκευών που θεωρητικά πρέπει να είναι ίδιες δεν θα παρουσιάζουν διαφορές μεταξύ τους περισσότερες από 1%.

### **8.3.7 ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

#### **8.3.7.1 Γενικά**

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 Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί απόλυτα. Καμιά σιδηρουργική εργασία δεν θα κατασκευάσει ο Ανάδοχος 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 τομές, οφείλει ο Ανάδοχος να συντάξει και υποβάλει στην Επίβλεψη για έγκριση κατασκευαστικά σχέδια λεπτομερειών.

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

#### **8.3.7.2. Κατασκευή - Συναρμολόγηση**

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, της επιθυμητής αντοχής και της εμφάνισής της. Σε ειδικές περιπτώσεις και όταν παρουσιασθεί ανάγκη μπορεί να γίνει και χρήση μεταλλικών συνδέσμων, με την προϋπόθεση ότι οι αντίστοιχες συνδέσεις θα είναι αφανείς.

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης. Θα παίρνεται δε ιδιαίτερη μέριμνα ώστε τα συγκολλούμενα τμήματα να μην προκαλούν αλλοίωση των ουσιαστικών και γενικά των ιδιοτήτων των συγκολλούμενων 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.

Ο Επιβλέπων θα ελέγχει συνεχώς την ποιότητα των ηλεκτροσυγκολλήσεων εν ανάγκη και με ακτινογραφίες σύμφωνα με τα DIN 54109, 54111. Οι συγκολλήσεις μελών με κρίσιμη σημασία (π.χ. κόμβοι πλαισίων) πρέπει να ελέγχονται σύμφωνα με το DIN 54111. Σε περίπτωση ελαττώματος πρέπει να επιδιορθώνεται σύμφωνα με το DIN 4100 και με ευθύνη του Αναδόχου και έλεγχο του Επιβλέποντα.

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.

Όλα τα απαιτούμενα για τις κατασκευές στοιχεία και μετρήσεις θα λαμβάνονται επί τόπου, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται ακρίβεια στις ενώσεις και χωρίς ανωμαλίες, συναρμογές χωρίς διακύμανση της αντοχής των ενούμενων στοιχείων, πλήρης αντοχή και σταθερότητα κατασκευαζόμενων τμημάτων στα προβλεπόμενα φορτία, καλαίσθητες και ανθεκτικές συγκολλήσεις,

αποφυγή παραμορφώσεων των μεταλλικών κατασκευών και δημιουργία μόνιμων τάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.

Εσωτερικά και εξωτερικά όλα τα στοιχεία θα έχουν ενισχύσεις με λάμες στα σημεία όπου πρόκειται να βιδωθούν άλλα μεταλλικά στοιχεία. Απαγορεύεται το βίδωμα σε στραντζαριστές κατασκευές χωρίς προηγούμενη ενίσχυση.

Οι οπές κοχλιώσεων θα είναι ευθυγραμμισμένες μεταξύ τους και θα έχουν τις απαιτούμενες ανοχές. Όλοι οι κοχλίες θα παρουσιάζουν ομαλές επιφάνειες και όπου είναι δυνατόν θα είναι φρεζαριστοί.

Οπές, εγκοπές και λοιπές υποδοχές για εξαρτήματα, στροφείς, θα κατασκευάζονται με τα αντίστοιχα μηχανήματα κοπής και διαμόρφωσης με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια ώστε η εφαρμογή να είναι απόλυτη και η κατασκευή να εμφανίζεται αισθητικά και κατασκευαστικά άρτια.

Στην περίπτωση σιδερένιων κατασκευών από λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, οι κατασκευαζόμενες διατομές θα είναι απόλυτα σύμφωνες με τα σχέδια, οι δε επιφάνειες και ακμές τους δεν θα παρουσιάζουν καμία ανωμαλία.

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

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

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.

Οι πιο πάνω όροι κατασκευής των σιδηρουργικών εργασιών έχουν εφαρμογή και για όλες τις ειδικές κατασκευές όπως σκάλες, κιγκλιδώματα κ.λπ.

Τα τελειώματα (φινιρίσματα) κάθε κατασκευής πρέπει να είναι επιμελημένα, έστω και αν αυτό δεν έχει σημασία για την αντοχή και τη στατική επάρκεια, ή έστω και αν αφορούν τμήματα της κατασκευής που πρόκειται να καλυφθούν με άλλες κατασκευές ώστε να μη φαίνονται. Τα άκρα και οι ακμές των ελασμάτων και των λοιπών στοιχείων πρέπει να είναι γωνιασμένα και τροχισμένα. Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν γρέζα, ακμές ανώμαλες λόγω διαφόρων αιτιών (π.χ. κοπή με οξυγόνο) και γενικά κακοτεχνίες.

#### Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδερένιων κατασκευών πρέπει να γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζεται η σταθερότητά τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση κατά τη στήριξη.

Γενικά οι πακτώσεις και στερεώσεις των σιδερένιων κατασκευών στα δομικά μέρη θα γίνουν με εκτονούμενα βύσματα ώστε να αποφεύγεται απόλυτα κάθε φθορά του από οπλισμένο σκυρόδεμα σκελετού, άσχετα αν στα σχέδια λεπτομερειών εμφανίζονται σιδερένια στηρίγματα.

#### Προετοιμασία των επιφανειών - Βαφές

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα υποστούν καθαρισμό, αντισκωριακή προστασία και χρωματισμό, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στις επόμενες παραγράφους.

Όταν απαιτηθεί από την Επίβλεψη ή αναφέρεται στην Τεχνική Περιγραφή ο χάλυβας θα πρέπει να καθαριστεί με αμμοβολή και θα ακολουθήσει μία στρώση αστάρι σε εργοστασιακές συνθήκες.

Τα μεταλλικά στοιχεία που προβλέπεται να γαλβανισθούν θα γαλβανίζονται εν θερμώ μετά την πλήρη κατασκευή τους. Το γαλβάνισμα θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 1196 ή αντίστοιχο (DIN 50976, ASTM A-123, A-153, BS 729 κλπ.) με ελάχιστο πάχος επικάλυψης 70 μm. Μετά το γαλβάνισμα απαγορεύεται η διάτρηση η οποία θα πρέπει να έχει προβλεφθεί πριν από αυτό. Όταν συγκολλούνται ήδη γαλβανισμένα στοιχεία σε περιπτώσεις που αυτό είναι απολύτως αναγκαίο, οι επιφάνειες που θίγονται θα γαλβανίζονται ξανά εν ψυχρώ.

Όλα τα χαλύβδινα τεμάχια που δεν είναι γαλβανισμένα ή ψεκασμένα με ψευδάργυρο, θα πρέπει να ασταρώνονται στο εργοστάσιο ή στον τόπο κατασκευής τους, πριν συναρμολογηθούν και ηλεκτροκολληθούν και μετά να αποστέλλονται στο εργοτάξιο.

Αστάρωμα θα γίνεται με εγκεκριμένο αστάρι χρωμικού ψευδαργύρου εκτός από τις περιπτώσεις που το τελείωμα θα είναι μία εποξειδική ρητίνη, οπότε θα γίνει καθαρισμός με αμμοβολή και θα εφαρμοσθούν δύο στρώσεις με εποξειδικό αστάρι.

Στον χάλυβα ο οποίος θα είναι καλυμμένος στην τελική φάση, εκτός από την περίπτωση που θα είναι ενσωματωμένος σε σκυρόδεμα, θα πρέπει να προηγηθούν δύο στρώσεις ασφαλτούχου βαφής πριν από την κάλυψη.

Στις περιπτώσεις που προβλέπεται ηλεκτροστατική βαφή, αυτή θα γίνεται με εποξειδική πούδρα και εποξειδικό χρώμα σε δύο στρώσεις, αφού προηγουμένως τα μεταλλικά στοιχεία υποστούν την επεξεργασία της απολάδωσης, αποσκωρίασης και της φωσφάτωσης, σύμφωνα με τις γερμανικές προδιαγραφές.

#### Προστασία

Οι ηλεκτροστατικά βαμμένες εξωτερικές επιφάνειες θα πρέπει να προστατεύονται με αυτοκόλλητη μεμβράνη διαφορετικού χρώματος που θα παρέχει προστατευτική επικάλυψη.

Για εσωτερικές χρήσεις η προστασία θα γίνεται με χαρτί.

Όλες οι άλλες τελειωμένες επιφάνειες θα πρέπει να προστατεύονται με τρόπο που θα έχει εγκρίνει η Επίβλεψη.

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.

Αφού παρέλθει ο κίνδυνος ζημιών στην εγκατεστημένη κατασκευή, θα πρέπει να αφαιρούνται όλες οι προστατευτικές επικαλύψεις και να καθαρίζονται όλες οι επιφάνειες. Πάντως η αφαίρεση των προστατευτικών επικαλύψεων θα γίνεται μετά από εντολή της Επίβλεψης.

#### Ανοχές

Οι κατασκευές θα γίνονται με ακρίβεια που θα επιτρέπει να γίνεται η τοποθέτηση σύμφωνα με καθορισμένες ανοχές χωρίς να δημιουργούνται μόνιμες τάσεις.

- Μέγιστη απόκλιση από τις θεωρητικές αποστάσεις μεταξύ αξόνων υποστυλωμάτων μισό τοις χιλίοις (0,5<sup>0</sup>/00).
- Απόκλιση από τις θεωρητικές διαστάσεις στύλων και δοκών δεν επιτρέπεται.
- Μέγιστη απόκλιση ακμών στύλων από την κατακόρυφο και ακμών δοκών από την οριζόντια μισό τοις χιλίοις (0,5<sup>0</sup>/00).
- Κανένα σημείο δεν επιτρέπεται να αφίσταται της θεωρητικής επιφάνειας οποιασδήποτε κατασκευής περισσότερο των 3 mm.
- Ανοχές σε στάθμες χειρολισθήρων : 3 mm σε πήχυ 3 m που τοποθετείται οπουδήποτε.
- Τοποθέτηση σιδερένιων κασών : Ανοχή στις διαστάσεις πλευρών  $\pm 1$  cm, στις διαστάσεις διατομών  $\pm 1$  mm, στο πάχος χαλυβδοελάσματος +02 mm.



- Επιπεδότητα σιδερένιων θυροφύλλων : Απόλυτα επίπεδα ελεγχόμενα με πήχυ που τοποθετείται οριζόντια, κατακόρυφα και διαγώνια.
- Απόκλιση από ορθές γωνίες : Σε κάσες και πλαίσια κουφωμάτων δεν επιτρέπεται απόκλιση.
- Ανοχές σιδερένιων διατομών : Για διαστάσεις διατομών  $\pm 1$  mm, για πάχος χαλυβδοελασμάτων, λαμαρινών και τοιχωμάτων κλειστών σωληνωτών και στραντζαριστών διατομών +02 mm.
- Τοποθέτηση κουφωμάτων : Απόκλιση από το νήμα της στάθμης 2 mm. Διάκενο ανοιγόμενων τμημάτων με δάπεδο αν δεν απαιτείται ελαστική διατομή σφράγισης, 3 mm. Διάκενο ανοιγόμενων ή αφαιρετών τμημάτων με σταθερά μέρη 1,5 mm (σταθερό πλάτος διάκενου).

#### Δοκίμια - Έλεγχοι

Κατά την παραλαβή των σιδηρών στοιχείων θα γίνεται έλεγχος τόσο ως προς την ποιότητα και αρτιότητα της κατασκευής, όσο και προς το εάν οι διαστάσεις των διατομών και τα βάρη ανταποκρίνονται στα σχέδια της μελέτης και στις προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει δείγματα όλων των υλικών για έγκριση από την Επίβλεψη. Η υποχρέωση αυτή ισχύει και για τις κατασκευές όπως π.χ. δείγμα ολόκληρου τυπικού κουφώματος πρόσοψης, δείγμα τυπικού πορτόφυλλου, στραντζαριστή κάσα κ.λπ.

Οι σιδηρουργικές εργασίες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα δείγματα. Κάθε σιδηρουργική εργασία ή τμήμα της θα εξετάζεται από την Επίβλεψη κατά την κατασκευή ή και κατά την προσκόμισή της στο εργοτάξιο, μόνον δε τότε μετά την προσωρινή αποδοχή της θα μπορεί να τοποθετηθεί.

Για τη διαπίστωση της ποιότητας των προστατευτικών επιστρώσεων και των βαφών θα γίνονται οι ακόλουθοι έλεγχοι :

- Έλεγχος της τελικής επιφάνειας από άποψη ομαλότητας και καθαρότητας πριν γαλβανιστεί ή ασαρωθεί.
- Έλεγχος πιστοποιητικών των χρησιμοποιούμενων υλικών επιφανειακής προστασίας και βαφής και έλεγχος των υλικών ότι ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών (για αντοχή, έλλειψη τοξικότητας κ.λπ.).
- Έλεγχος οργάνων βαφής από άποψη καθαριότητας και ομαλής λειτουργίας.
- Έλεγχος καταλληλότητας κλιματολογικών συνθηκών.

Μακροσκοπικός έλεγχος των επιστρώσεων που πρέπει να γίνονται με ελαφρά διαφορετική απόχρωση σε κάθε επίστρωση, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι κάθε νέα στρώση ("χέρι") κάλυψε όλη την επιφάνεια και δεν άφησε κενά.

Ειδικότερα για κάθε κατηγορία εργασιών ισχύουν τα κάτωθι:

#### **8.3.7.3 Σιδερένια κιγκλιδώματα.**

Πριν από την κατασκευή τους ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει ένα υπόδειγμα από κάθε τύπο μετά δε την έγκριση τους να προχωρήσει στην κατασκευή των ποσοτήτων που προβλέπονται στο έργο.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν (μορφοσίδηρος, ραβδοσιδήρος, λάμες, λαμαρίνα κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, ευθύγραμμα, ομοιόμορφης και πλήρους διατομής και θα πληρούν τις σχετικές διατάξεις των Γερμανικών Κανονισμών DIN.

Οι συνδέσεις που προβλέπονται να είναι συγκολλημένες θα γίνουν με ηλεκτροσυγκόλληση και σε καμία περίπτωση με χρήση οξυγόνου, θα είναι συνεχείς και θα γεμίζει όλος ο αρμός, θα πρέπει δε να γίνονται σε μη εμφανή μέρη. Ο τρόπος στερέωσης των κιγκλιδωμάτων και γενικώς των πάσης



φύσης μεταλλικών κατασκευών θα γίνει είτε με βύσματα μεταλλικά RAWLBOLT ή με πάκτωση σιδερένιων στηριγμάτων σε φωλιές οι οποίες πάντοτε θα γεμίζουν με ισχυρό αυτοδιογκούμενο τσιμεντοκονίαμα ειδικής σύστασης.

Απαγορεύεται τελείως η χρήση γύψου και ασβεστοτσιμεντοκονιάματος για την στερέωση μεταλλικών μερών.

Η λαμαρίνα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ελεγμένης ποιότητας D.K.P. ψυχρής εξέλασης, ή γαλβανισμένη, σύμφωνα με την μελέτη, απαγορεύεται δε η χρήση κοινής λαμαρίνας.

#### Ανοχές

Οι κατασκευές θα γίνουν με ακρίβεια που θα επιτρέπει να γίνεται η τοποθέτηση σύμφωνα με καθορισμένες ανοχές χωρίς να δημιουργούνται μόνιμες τάσεις, ισχύουν δε τα κάτωθι:

- ανοχές σιδερένιων διατομών για διαστάσεις διατομών + ή - 1 mm, για πάχος χαλυβδοελασμάτων και λαμαρινών.
- οι επιφάνειες θα είναι τελείως επίπεδες ελεγχόμενες με πήχyu που τοποθετείται οριζόντια, κατακόρυφα και διαγώνια.
- τα σχήματα θα είναι απόλυτα γωνιασμένα και αλφαδιασμένα

#### **8.3.7.4 Σιδερένια κουφώματα.**

Πριν από την κατασκευή τους ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κατασκευάσει ένα υπόδειγμα από κάθε τύπο μετά δε την έγκρισή τους να προχωρήσει στην κατασκευή των ποσοτήτων που προβλέπονται στο έργο.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν (ελάσματα μορφοσίδηρου, ραβδοσίδηρου, λεπίδες, σίδηρος κουφωμάτων, διατομές από στραντζαριστή λαμαρίνα κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια, ευθύγραμμα, ομοιόμορφης και πλήρους διατομής και θα πληρούν τις σχετικές διατάξεις των Γερμανικών Κανονισμών DIN.

Οι συνδέσεις που προβλέπονται να είναι συγκολλημένες θα γίνουν με ηλεκτροσυγκόλληση και σε καμία περίπτωση με χρήση οξυγόνου, θα είναι συνεχείς και θα γεμίζει όλος ο αρμός, θα πρέπει δε να γίνονται σε μη εμφανή μέρη. Ο τρόπος στερέωσης των σιδερένιων κουφωμάτων και γενικώς των πάσης φύσης μεταλλικών κατασκευών θα γίνει είτε με βύσματα μεταλλικά RAWLBOLT ή με αγκύρωση με ηλεκτροσυγκόλληση στο σιδηρό οπλισμό του Φ.Ο. ή τέλος με πάκτωση σιδερένιων στηριγμάτων σε φωλιές οι οποίες πάντοτε θα γεμίζουν με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα.

Απαγορεύεται τελείως η χρήση γύψου και ασβεστοτσιμεντοκονιάματος για την στερέωση μεταλλικών μερών. Η λαμαρίνα που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των στραντζαριστών προφίλ, καθώς και η λαμαρίνα για επενδύσεις μεταλλικών θυρών θα είναι ελεγμένης ποιότητας D.C.P., ή γαλβανισμένη, σύμφωνα με την μελέτη, απαγορεύεται δε η χρήση κοινής λαμαρίνας.

#### Ανοχές

Οι κατασκευές θα γίνουν με ακρίβεια που θα επιτρέπει να γίνεται η τοποθέτηση σύμφωνα με καθορισμένες ανοχές χωρίς να δημιουργούνται μόνιμες τάσεις, ισχύουν δε τα κάτωθι:

- ανοχές σιδερένιων διατομών: για διαστάσεις διατομών + ή - 1 mm, για πάχος χαλυβδοελασμάτων, λαμαρινών και τοιχωμάτων κλειστών σωληνωτών διατομών και στραντζαριστών διατομών + ή - 0.2 mm.
- οι επιφάνειες θα είναι τελείως επίπεδες ελεγχόμενες με πήχyu που τοποθετείται οριζόντια, κατακόρυφα και διαγώνια.
- τα σχήματα θα είναι απόλυτα γωνιασμένα και αλφαδιασμένα
- τοποθέτηση κουφωμάτων με μέγιστη απόκλιση από το νήμα της στάθμης 2 mm.- διάκενο ανοιγομένων τμημάτων με το δάπεδο όταν δεν απαιτείται ελαστική διατομή σφράγισης 3 mm.

- διάκενο ανοιγόμενων ή αφαιρετών τμημάτων με σταθερά μέρη 1.5 mm, με σταθερό πλάτος διακένου.
- τα φύλλα θα ανοιγοκλείνουν εύκολα και τα διάφορα εξαρτήματα θα λειτουργούν κανονικά
- τα φύλλα όταν κλείνουν θα εφαρμόζουν τέλεια, δεν θα αφήνουν κενά και θα είναι τελείως υδατοστεγανά και αεροστεγή.

#### 8.3.7.5 Μεταλλικές κάσες

Οι σιδερένιες κάσες για την ανάρτηση θυροφύλλων θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα DKP, πάχους 1,5 – 2,0 mm ψυχρής εξέλασης, σύμφωνα με τα σχέδια και την Τεχνική Περιγραφή.

Το βάθος της κάσας ποικίλλει ανάλογα με το πάχος του δομικού στοιχείου, το πλάτος "πρόσωπο" είναι ανάλογο με το είδος και τη διάσταση του κουφώματος. Η κάσα στη συναρμογή με το δομικό στοιχείο φέρει σκοτία ή εναλλακτικά μπορεί απλώς να εισχωρή ή να έρχεται σε επαφή υπό γωνία. Θα έχουν πατούρα για το φύλλο, υποδοχή για την τοποθέτηση συνεχούς αντικρουστικού ελαστικού παρεμβλήματος ανθεκτικού στη φωτιά, ενισχύσεις στα σημεία ανάρτησης των στροφών, της κλειδαριάς και των υπόλοιπων εξαρτημάτων λειτουργίας, μια τουλάχιστον ενίσχυση ακαμψίας ανά 0,60 m σε κάθε πλευρά συνδυασμένη με τα αγκύρια στήριξης ή τις λάμες αγκύρωσης στους τοίχους, λάμες στήριξης κάτω, αφαιρούμενα στοιχεία για το απαράμωρφο των πλαισίων μέχρι την οριστική τοποθέτησή τους στο κτίριο και πρόβλεψη για την ηλεκτρική τους γείωση.

Η εργασία κατασκευής και στερέωσης θα είναι με συνεχείς ηλεκτροσυγκολήσεις σε σχήμα διαγώνιο (φάλτσο) στις ενώσεις των κατακόρυφων και οριζόντιων στοιχείων και με τρόχισμα, απαγορευομένων τελείως των ματίσεων.

Οι κάσες θα φέρουν περιμετρικά τζινέτια στήριξης, 3 σε κάθε μπτόϊ και 2 στο πανωκάσι, ή λάμες αγκύρωσης που στερεώνονται επάνω στον τοίχο με μεταλλικά αγκύρια M10, θα παραδίδονται δε στο εργοτάξιο απόλυτα ορθογωνισμένες με κατάλληλη τραβέρσα και γωνιακές λάμες σαν προσωρινά στοιχεία διατήρησης της σταθερότητας του σχήματος.

Η τοποθέτησή τους θα γίνει παράλληλα με την ανέγερση των τοίχων και το κενό μεταξύ τοίχων και κάσας θα γεμίσει με τσιμεντοκονίαμα των 600 Kg τσιμέντου. Το γέμισμα των κασών θα γίνεται με επιμονή και προσοχή από το πάνω μέρος της κάσας προβλεπόμενων των κατάλληλων προϋποθέσεων που επιτρέπουν το εν λόγω γέμισμα. Η τοποθέτηση του κονιάματος θα γίνεται ταυτόχρονα και από τις δύο πλευρές και θα διακόπτεται σταδιακά για τη μερική πήξη του κονιάματος. Οι κάσες θα σταθεροποιούνται κατάλληλα για την αποφυγή φουσκωμάτων και παραμορφώσεων. Σε περίπτωση τοίχων ξηράς δόμησης, η τσιμεντοκονία γεμίσματος των κασών μπορεί να αντικατασταθεί με ξηρή λεπτόκοκη άμμο.

Οι κάσες, πριν από την τοποθέτησή τους, πρέπει να καλυφθούν στην εσωτερική τους πλευρά με μία ή δύο στρώσεις προστατευτικής βαφής με αντισκωριακό. Με τον ίδιο τρόπο πρέπει να προστατευθούν και τα σιδερένια ελάσματά τους που θα ενσωματωθούν στην τοιχοποιία ή το σκυρόδεμα.

Όλες οι ορθογωνικού σχήματος οπές στις κάσες για την ένταξη των κλειδαριών θα γίνονται με πρέσα κοπής. Απαγορεύεται η χρήση χειρονακτικών μεθόδων διάνοιξής τους, που οδηγούν στην παραμόρφωση και στρέβλωση των χειλιών της οπής.

Για τις πόρτες που εφαρμόζονται σε γυψοπετάσματα ή πετάσματα τσιμεντοσανίδας ισχύουν τα παρακάτω:

- Ο μεταλλικός σκελετός των τοιχοπετασμάτων γυψοσανίδων τοποθετείται έτσι ώστε οι ορθοστάτες του να έχουν στις θέσεις όπου θα τοποθετηθούν οι κάσες την ακριβώς απαιτούμενη απόσταση.

- Ζυγίζονται και στερεώνονται με HILTI στο δάπεδο οι βάσεις της κάσας. Οι βάσεις αυτές είναι κατασκευασμένες από στραντζαριστά χαλυβδόφυλλα σε διατομή κατάλληλη ώστε να εισχωρεί ακριβώς μέσα στη διατομή των ορθοστατών των κασών.
- Οι κάσες έρχονται έτοιμες και “φοριούνται” από πάνω στις βάσεις. Ζυγίζονται στην απόλυτα κατακόρυφη θέση και βιδώνονται οι λάμες τους, που προαναφέρθηκαν, στους ορθοστάτες των τοιχοπετασμάτων γυψοσανίδων.
- Αφού τοποθετηθεί και στερεωθεί στον μεταλλικό σκελετό η πρώτη στρώση γυψοσανίδων και στις δύο πλευρές του τοιχοπετάσματος, η δεύτερη στρώση γυψοσανίδων (στις περιοχές όπου συναντιούνται με κάσες) περνιέται προσεκτικά ώστε το άκρο της να εισχωρήσει μέσα στις κάσες.

Οι κάσες θα φέρουν στροφείς τύπου πορταδέλλας, άριστης ποιότητας. Οι στροφείς θα τοποθετηθούν σε σχισμή που θα ανοιχθεί με πρέσα στην κάσα και θα ηλεκτροσυγκολληθούν στην εσωτερική πλευρά ώστε να μην εμφανίζονται κολλήσεις εξωτερικά.

Οι στροφείς θα είναι απόλυτα κατακόρυφοι και ευθυγραμμισμένοι. Οι κάσες που βρίσκονται στη σειρά θα τοποθετηθούν σε απόλυτη ευθυγραμμία έστω και αν διακόπτεται η οπτική συνέχεια από κόγχες μέσα στις οποίες βρίσκονται οι πόρτες.

Ενναλλακτικά οι κάσες μπορεί να κατασκευασθούν από χαλύβδινη λαμαρίνα και μεταλλικά στοιχεία όλα γαλβανισμένα εν θερμώ. Στην περίπτωση αυτή κατασκευάζεται πλήρως η κάσα και ακολουθεί το γαλβάνισμα της εν θερμώ, αποκλεισμένης εντελώς της εκτέλεσης οποιασδήποτε εργασίας κατεργασίας (διανοίξεις οπών, ηλεκτροσυγκολλήσεις κλπ.) πλην της τοποθέτησης.

#### Ανοχές

Ανοχές στις διαστάσεις πλευρών + ή - 1 cm, στις διαστάσεις διατομών + ή - 1 mm και στο πάχος χαλυβδοελάσματος + ή - 0.2 mm.

#### **8.3.7.6 Πόρτες πυρασφαλείας**

Οι πόρτες πυρασφαλείας με δείκτη πυραντίστασης αυτόν που ορίζεται στα σχέδια της μελέτης, αποτελούνται από σιδερένια κάσα και σιδερένια πυρασφαλή φύλλα.

Τα φύλλα αποτελούνται από εσωτερικό μεταλλικό σκελετό από σωληνωτές διατομές στραντζαριστής λαμαρίνας, πάχους 2 mm, και αμφίπλευρη επικάλυψη με λαμαρίνα DKP πάχους 1.5 mm η κάθε μία.

Το κενό του φύλλου γεμίζει με πλάκες ορυκτοβάμβακα βάρους 120-150 Kg/m<sup>3</sup> με συνδετικό υλικό αποτελούμενο από ορυκτές κόλλες (όχι φαινολικές ρητίνες).

Περιμετρικά των φύλλων επάνω στην κάσα, θα τοποθετηθεί θερμοδιαγκοκούμενο υλικό πυροπροστατευτικής φραγής και καπνοστεγανότητας, παρόμοιο εκείνου που είναι γνωστό με την επωνυμία PALUSOL.

Όπου προβλέπονται υαλοπίνακες (φεγγίτες) σε θύρες πυροπροστασίας αυτοί θα έχουν προδιαγραφές ισοδύναμες ή καλύτερες του προϊόντος που είναι γνωστό με την επωνυμία Schievano RE-60 wired glass, αντίστοιχου δείκτη πυροπροστασίας με αυτόν της θύρας.

Οι θύρες θα φέρουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ασφάλισης (μντεσέδες χαλύβδινους βαρέως τύπου με αξονικά ρουλμάν (BD), κλειδαριά και χειρολαβές πυρασφαλείας εξ ολοκλήρου από χαλύβδινα εξαρτήματα με ιδιαίτερο πιστοποιητικό πυρασφαλείας, μηχανισμό επαναφοράς (σούστα) πυρασφαλείας, μηχανισμό προτεραιότητας κλεισίματος φύλλων, σύρτες χαλύβδινους ακινητοποίησης του ενός θυροφύλλου και μπάρα πανικού), που θα είναι σύμφωνα με προδιαγραφές ελληνικές ή ξένες κατονομαζόμενες, θα προέρχονται δε από τον ίδιο κατασκευαστικό

οίκο που προμηθεύει τις πόρτες και θα είναι κατάλληλα για τη χρήση της θύρας.

Η κάσσα και τα θυρόφυλλα θα είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα στο εργοστάσιο, σε απόχρωση της επιλογής της Υπηρεσίας.

Ο δείκτης πυραντίστασης του κουφώματος θα προκύπτει από πιστοποιητικό επίσημου φορέα που θα προσκομίζεται.

#### **8.3.7.7 Πυράντοχα υαλοστάσια - υαλόθυρες - παράθυρα**

Τα πυράντοχα υαλοστάσια και οι υαλόθυρες, σύμφωνα με την Ελληνική Νομοθεσία (ΦΕΚ 2751/Αρ. Φύλλου 210/01 Μαρτίου 2010) (με ή χωρίς θερμική μόνωση), θα πρέπει να ακολουθούν τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα EN 13501 και EN 135022 αναφορικά με την κατηγοριοποίηση των υλικών σε πυροπροστασία (E, EW, EI) και EN 1363 και EN 1364 σχετικά με την διαδικασία δοκιμής των υλικών σε φωτιά, καθώς επίσης και το EN 1634 που αναφέρεται στα κριτήρια αποτυχίας ή μη των υλικών, και να είναι σύμφωνοι με τον δείκτη πυραντίστασης όπως αυτός προβλέπεται στην μελέτη ( E30, E60, E90, E120, με χρήση αερίου SF6) ), και θα φέρουν σήμανση CE.

Τα υαλοστάσια και οι υαλόθυρες, θα αντιμετωπίζονται σαν ένα σύστημα, που σημαίνει ότι η διαπιστευμένη δοκιμή σε φωτιά και η ανάλογη κατηγοριοποίηση τους θα αναφέρεται στο σύνολο των υλικών που απαρτίζουν το σύστημα αυτό και μόνον σε αυτά. Τα υλικά αυτά είναι:

- Προφίλ πλαισίων
- Υαλοπίνακες
- Πυράντοχες ταινίες συγκράτησης υαλοπινάκων
- Υλικά σφράγισης περιμετρικά της κάσσας
- Κλειδαριές
- Αυτοκλειόμενοι μηχανισμοί θυρών
- Λοιπά μικροϋλικά

#### Γενικά

Τα πλαίσια και οι κάσες των σταθερών υαλοστασίων, υαλοθυρών και παραθύρων θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα σωληνωτά κουφώματα, ειδικής διατομής 50x50 mm με μπινί 20 mm, πάχους τοιχώματος 2 mm και με ειδική πατούρα για ελαστικό παρένθεμα. Η σειρά κουφωμάτων θα παράγεται με ψυχρή έλαση σύμφωνα με το πρότυπο DIN 2395 μέρος 1&2 από φύλλα χάλυβα S250GD+Z150-N-A (Χημική σύσταση: 0,049% C, 0,016% SI, 0,190% MN, 0,006% P, 0,025% S, 0,068% AL, 0,080% CEV), πάχους 2mm, προγαλβανισμένα εν θερμώ με επικάλυψη 150 g/m<sup>2</sup> Zn και στις δύο πλευρές σύμφωνα με το πρότυπο EN 10147.

Η κατασκευή των πλαισίων θα γίνει με ειδική επεξεργασία κολλήσεων, λείανσης και ηλεκτροστατικής βαφής σε φούρνο υπό τις αυστηρές προδιαγραφές των κατασκευαστικών εγχειριδίων και σύμφωνα με το σύστημα ποιότητας ISO 9001. Το πάχος της βαφής είναι 80-120 μm και το χρώμα θα επιλέγεται από το δειγματολόγιο RAL.

Τα κουφώματα θα επιδέχονται κουμπωτά πηγάκια βάθους 15-35 mm για την ενσωμάτωση υαλοπινάκων διαφόρων τύπων, πάχους 5-25 mm με κεραμικές ταινίες και σιλικόνη ή με ελαστικά παρενθέματα.

Μεταξύ των κασών ή περιμετρικών πλαισίων και της γειτονικής κατασκευής προβλέπεται διάκενο 10 mm για την δυνατότητα θερμικής διαστολής, το οποίο θα σφραγίζεται με απλή ή πυράντοχη μασίχη άσπρου ή γκρι χρώματος. Η στερέωση των κασών ή περιμετρικών πλαισίων στη γειτονική κατασκευή (συνίσταται να περιλαμβάνει μεταλλικές ψευτόκασες κατάλληλης διατομής) γίνεται με βίδες σε απόσταση 300-500mm η καθεμία.

Ο standard εξοπλισμός των υαλοθυρών θα περιλαμβάνει δύο χαλύβδινους ρυθμιζόμενους μεντεσέδες ανά φύλλο, τύπου SMW, ενδιάμεσο πείρο ευστάθειας και ελαστικά παρενθέματα μεταξύ φύλλου και κάσας. Οι υαλόθυρες επιδέχονται ευρεία επιλογή κλειδαριών (με ή χωρίς λειτουργία πανικού), λαβών (μπετούγιες, μπάρες πανικού, κ.τ.λ.), μηχανισμών επαναφοράς (οροφής ή δαπέδου), μηχανισμών προτεραιότητας/προπορείας και προαιρετικής συγκράτησης φύλλων.

Η σειρά κουφωμάτων θα είναι πιστοποιημένη ως σύστημα μαζί με τα παρελκόμενα και τους προτεινόμενους τύπους υαλοπινάκων, για την κατηγορία πυραντίστασης, ακεραιότητας και ευστάθειας χωρίς θερμική μόνωση (E/EW) και για διάρκεια 30/60/90 και 120 λεπτών.

#### Πλεονεκτήματα των χαλύβδινων κουφωμάτων έναντι του αλουμινίου

- Μεγάλη διάρκεια ζωής ακόμα και κάτω από ιδιαίτερα βαριές συνθήκες χρήσης.
- Πάχος τοιχώματος με μεγάλη αντοχή, κατάλληλο για ποιοτική συγκόλληση και άψογη εφαρμογή των διαφόρων εξαρτημάτων.
- Εσωτερικό και εξωτερικό γαλβάνισμα που προσφέρει προστασία κατά της οξείδωσης και της φθοράς.
- Δυνατότητα σύνθετων κατασκευών μεγάλων εξωτερικών διαστάσεων με λεπτές διατομές κουφωμάτων.
- Στιβαρή κατασκευή σε συνδυασμό με κομψή εμφάνιση.
- Πυράντοχα προσφέροντας ακεραιότητα και ευστάθεια σε θερμοκρασίες άνω των 10000 C για διάρκεια μέχρι και 120 λεπτών (σε συνδυασμό κατάλληλων πυράντοχων υαλοπινάκων).
- Καπνοστεγή.
- Αλεξίσφαιρα με ορισμένες επιπλέον εσωτερικές ενισχύσεις (σε συνδυασμό κατάλληλων αλεξίσφαιρων υαλοπινάκων).

### **8.3.8 ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ-ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ**

Για την κατασκευή των επιστρώσεων ισχύουν όσα αναλυτικά αναφέρονται στις αντίστοιχες κατά περίπτωση ΕΤΕΠ λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω.

Τα υλικά επιστρώσεων-επενδύσεων πριν την προμήθεια και τοποθέτηση τους θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία βάσει δειγμάτων που θα προσκομίζει ο ανάδοχος.

Πριν από κάθε εργασία πλακόστρωσης, επίστρωσης ή επένδυσης γενικά η επιφάνεια του υποστρώματος πρέπει να καθαρίζεται τέλεια.

Εάν χρησιμοποιούνται υλικά που προσβάλλουν ή διαλύουν τα μέταλλα, αυτά πρέπει να προστατεύονται με κάθε μέσο.

Οι στρώσεις των δαπέδων πρέπει μετά το τέλος των εργασιών να καθαρίζονται προσεκτικά, χωρίς όμως υδροχλωρικό οξύ (σπίρτο του άλατος), ιδίως από κηλίδες κονιαμάτων και υδροελαιοχρωματισμών.

Οι πλάκες πρέπει να τοποθετούνται μόνο μετά από ακριβή χάραξη των επιφανειών που θα επιστρωθούν, καλύτερα δε ακόμη με την βοήθεια ειδικού σχεδίου τοποθέτησης των πλακών. Ειδική προσοχή πρέπει να δοθεί στα τεμάχια πλακών που συμπληρώνουν κάποια πλακόστρωση, που πρέπει να κόβονται στις ακριβείς διαστάσεις με κόφτη και σε καμιά περίπτωση με τανάλια, σκαρπέλο ή άλλο μέσο.

Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά όλοι οι αρμοί πρέπει να έχουν ομοιόμορφο πάχος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι ακμές των πλακών δεν πρέπει σε καμιά περίπτωση να εξέρχουν από την γενική επιφάνεια της πλακόστρωσης.

Στις διάφορες επιστρώσεις και πλακοστρώσεις θα χρησιμοποιούνται κάθε φορά τα κονιάματα που προβλέπονται από το περιγραφικό τιμολόγιο μελέτης.

Στις τιμές μονάδος των διαφόρων ειδών επιστρώσεων, επενδύσεων και πλακοστρώσεων περιλαμβάνονται και οι δαπάνες εκτέλεσης των παρακάτω εργασιών:

- Εξέταση και καθαρισμός των επιφανειών που θα επιστρωθούν καθώς και ισοπέδωση μικρών ανωμαλιών πριν την κατασκευή της επίστρωσης.
- Αφαίρεση κάθε επιχρίσματος του τοίχου που εμποδίζει την κατασκευή της επίστρωσης - επένδυσης.
- Η εκπόνηση των σχεδίων τοποθέτησης που πιθανόν χρειασθούν σύμφωνα με τις επί τόπου διαστάσεις καθώς και η προμήθεια δειγμάτων και δοκιμίων.
- Η κατασκευή καθαρής, άψογης και στεγανής συνένωσης με όλα τα υπόλοιπα τμήματα με τα οποία έρχεται σε επαφή (π.χ. σωληνώσεις, κράσπεδα, σιδερένια τεμάχια, τετράξυλα κουφωμάτων, σιφώνια αποχετεύσεων, διακόπτες κλπ.).
- Η κατασκευή της αναγκαίας κλίσης στα δάπεδα σύμφωνα με τα σχέδια ή τις οδηγίες της επίβλεψης.
- Η προστασία όλων των μεταλλικών εξαρτημάτων που έρχονται σε επαφή με την επίστρωση-επένδυση.
- Η προστασία με οποιοδήποτε υλικό προστασίας των έτοιμων πλακοστρώσεων και επιστρώσεων, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας και της αφαίρεσης τους μετά το τέλος των εργασιών.

Οι ρύσεις των πλακών πρέπει να είναι τελείως ευθύγραμμες έτσι ώστε να μην παρουσιάζονται πουθενά κοιλότητες ή καμπυλότητες.

Οι επιστρώσεις και πλακοστρώσεις καθώς και τα σχετικά περιζώματα πρέπει να συγκολλούνται πολύ καλά με το υπόστρωμα επάνω στο οποίο τοποθετούνται.

Σε περίπτωση που δεν γίνει καλή συγκόλληση ή δεν γεμίσει τελείως το κενό μεταξύ του υποστρώματος ή του τοίχου και των πλακοστρώσεων, επιστρώσεων ή επενδύσεων (αποδεικνύεται πρόχειρα ανάλογα με τον ήχο που ακούγεται όταν κτυπηθεί με σκληρό αντικείμενο) ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ξαναφτιάξει με δική του δαπάνη τα τμήματα του έργου που παρουσιάζουν αυτά τα ελαττώματα.

Στη κατασκευή των πλακοστρώσεων ή επιστρώσεων εξωστών, κλπ. παρόμοιων χώρων πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε τα δάπεδα αυτά να έχουν κατάλληλη κλίση (τουλάχιστον 0,5%) προς τα σημεία που προβλέπεται από την μελέτη να συγκεντρώνονται τα νερά (σιφώνια κλπ.), έτσι ώστε να μην υπάρχει περίπτωση αντιστροφής της ροής των υδάτων.

Σε περίπτωση που δεν τηρηθεί ακριβώς ο παραπάνω όρος ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ξαναφτιάξει τα δάπεδα που θα παρουσιάζουν αυτού του είδους την κακοτεχνία με δική του δαπάνη καθώς επίσης και να αποκαταστήσει οποιασδήποτε φύσης ζημιά προξενηθεί από τον λόγο αυτό.

Ειδικότερα για κάθε είδος επίστρωσης εκτός από τους γενικούς όρους ισχύουν και τα παρακάτω.

#### **8.3.8.1 Επιστρώσεις-Επενδύσεις με πλακάκια**

Για την κατασκευή των επενδύσεων με πλακάκια ισχύουν όσα αναλυτικά αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00 «Επενδύσεις με κεραμικά πλακίδια, εσωτερικές και εξωτερικές»,



λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι τελείως επίπεδες με άρτια προσαρμογή με τα υπόλοιπα τμήματα.

Για τις άκρες και τις γωνίες θα χρησιμοποιηθούν ειδικά πλακάκια με στρογγυλεμένη ακμή (τέρματα) εφ' όσον διατίθενται στο εμπόριο, άλλως οι ακμές συνάντησης θα κόβονται με ειδικό τροχό κατά 45°. Οι αρμοί μεταξύ των πλακιδίων θα είναι τριχοειδείς και θα αρμολογηθούν με λευκό τσιμέντο, εκτός εάν από την μελέτη προβλέπεται η τοποθέτηση των πλακιδίων με αρμούς. Στην περίπτωση αυτή οι αρμοί θα κατασκευασθούν με την βοήθεια ειδικών πλαστικών εξαρτημάτων (σταυροί) που θα αφαιρεθούν πριν το γέμισμα των αρμών με το ειδικό υλικό πλήρωσης των αρμών που προτείνει ο κατασκευαστής και η αξία του οποίου περιλαμβάνεται στην ανά m<sup>2</sup> τιμή μονάδος.

Η τοποθέτηση των πλακιδίων θα γίνει από έμπειρους τεχνίτες με την βοήθεια ραμμάτων, αλφαδιού, ζυγίου και πήχεως έτσι ώστε να προκύψουν απολύτως κατακόρυφες επιφάνειες, με αρμούς ευθύγραμμους οριζόντιους και κατακόρυφους.

Τα κεραμικά πλακίδια δαπέδου θα τοποθετηθούν κολυμβητά, (με κτύπημα σε αριάνι 1:1 πάνω σε υπόστρωμα από ημίστεγνο τσιμεντοκονίαμα πάχους 2.5 cm αναλογίας 1:4 που θα έχει διαστρωθεί στην υπόβαση), ή κολλητά με κατάλληλες κόλλες επάνω σε υπόστρωμα τσιμεντοκονίας. Σε ειδικές περιπτώσεις, που ορίζονται στο τιμολόγιο της μελέτης, προβλέπεται ειδικός τρόπος τοποθέτησης, οπότε θα ακολουθηθούν οι οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα πλακίδια τοίχου τοποθετούνται με τσιμεντοκονίαμα με άμμο θαλάσσης επάνω σε μη επιχρισμένες επιφάνειες. Η πλήρωση των κενών του τσιμεντοκονιάματος θα γίνει με αραιό πολτό τσιμέντου και άμμο θαλάσσης των 600 Kg. Μετά το στέγνωμα της τελικής επιφάνειας δεν πρέπει να υπάρχουν κενά μεταξύ τοίχων και πλακιδίων.

Τα πλακίδια τοίχου τοποθετούνται επάνω σε επιχρισμένες επιφάνειες ή επάνω σε επιφάνειες γυψοσανίδων, με κόλλα κατάλληλων προδιαγραφών (εσωτερικών ή εξωτερικών χώρων, οξύμαχος, υδατοστεγανή, αντιπαγετική κλπ.), της έγκρισης της επίβλεψης.

#### Ανοχές

Η επιπεδότητα των επιφανειών θα είναι τέτοια, ώστε σε έλεγχο με ευθύγραμμο πήχυ μήκους 4 m να μην παρουσιάζονται διαφορές μεγαλύτερες από 2 mm.

Οι αρμοί των πλακιδίων και προς τις δύο διευθύνσεις δεν θα παρουσιάζουν διαφορές μεγαλύτερη του 1 mm στις διασταυρώσεις των πλακιδίων, και μεγαλύτερη των 3 mm σε μήκος 3 m.

### **8.3.9 ΜΑΡΜΑΡΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

Για την κατασκευή των μαρμαρινών εργασιών ισχύουν όσα αναλυτικά αναφέρονται στην ΕΤΕΠ 03-07-03-00 «Επιστρώσεις με φυσικούς λίθους», λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω. Τα κονιάματα τοποθέτησης των πλακών, σύνθεσης και αναλογιών όπως ορίζεται στο τιμολόγιο, θα διαστρώνονται με τέτοιο τρόπο ώστε να έχουμε τέλεια συγκόλληση των πλακών με το υπόστρωμα σε όλη την επιφάνεια έδρασης τους. Οι κατακόρυφες έδρες επαφής των πλακών (στους αρμούς) θα είναι τελείως κάθετες στις επιφάνειες όψεων των πλακών. Οι αρμοί θα είναι ισοπαχείς και ευθυγραμμισμένοι, δεν πρέπει να έχουν πλάτος μεγαλύτερο του ενός χιλιοστού, θα καθαρίζονται καλά και θα γεμίζουν με τσιμεντοπολτό με προσθήκη τσίγκου και κόλλας, της απόχρωσης των μαρμάρων.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην έντεχνο τοποθέτηση των σουβατεπιών από μάρμαρο τα οποία εντοιχίζονται στο επίχρισμα τόσο ώστε να προεξέχουν από την τελική επιφάνεια του τοίχου 0,5 έως 1 cm Το ελάχιστο μήκος των σουβατεπιών θα είναι 1,0 m εκτός των ειδικών θέσεων όπου θα προσαρμόζονται στην υπάρχουσα κατάσταση.



Τα μήκη των ποδιών θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια και τα άρθρα του τιμολογίου. Απαγορεύεται η τοποθέτηση ποδιών μικρότερου μήκους και μαρμάρων διαφορετικού πάχους στην όψη. Σε ανοίγματα μήκους έως 1,50 m οι ποδιές και τα κατώφλια θα είναι από ενιαία τεμάχια μαρμάρου σε μεγαλύτερα δε ανοίγματα θα καθορίζεται από τον επιβλέποντα ο αριθμός των τεμαχίων.

Στο κάτω μέρος της ελεύθερης άκρης των ποδιών και σε όλο το μήκος τους θα κατασκευασθεί νεροχύτης. Η άνω ακμή θα είναι ελαφρά στρογγυλεμένη και γυαλισμένη. Το ορατό κάτω μέρος των ποδιών θα είναι λειοτριμένο. Τα μαρμάρινα πεζούλια και ποδιές θα τοποθετούνται κολυμβητά και με την απαιτούμενη κλίση.

Γενικά στις μαρμαρικές εργασίες όπου υπάρχει συναρμογή τεμαχίου μαρμάρου με επίχρισμα αυτό πρέπει να εισχωρεί σε όλο το πάχος του επιχρίσματος.

Τα μάρμαρα θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο σε πλάκες λειοτριμένες και θα τοποθετηθούν στις ακριβείς θέσεις τους οριζόντια ή με κλίση σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Όλες οι μαρμαρίνες επιφάνειες θα λειοτριφθούν και θα στιλβωθούν στην εντέλεια με μηχανικό τρόπο και χρήση οξαλικών οξέων.

#### Ανοχές

Η επιπεδότητα των επιφανειών θα είναι τέτοια, ώστε σε έλεγχο με ευθύγραμμο πήχη μήκους 4 m να μην παρουσιάζονται διαφορές μεγαλύτερες από 2 mm.

### **8.3.10 ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ**

Για την κατασκευή των ψευδοροφών ισχύουν όσα αναλυτικά αναφέρονται στις αντίστοιχες κατά περίπτωση ΕΤΕΠ, λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

#### **8.3.10.1 Γενικά**

Η τοποθέτηση των ψευδοροφών γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια ψευδοροφών και τις σχετικές λεπτομέρειες της μελέτης, σε συσχετισμό με τις ειδικές προδιαγραφές του κάθε τύπου ψευδοροφής. Σε όλες τις περιπτώσεις θα υπάρξει πρόβλεψη για την κατασκευή σε συνδυασμό με τις εργασίες οδεύσεων των Η/Μ εγκαταστάσεων και με πρόβλεψη διαμόρφωσης υποδοχών για φωτιστικά σώματα, στόμια αεραγωγών και λοιπές εγκαταστάσεις.

Σημειώνεται ότι σε όλες τις περιπτώσεις ο σκελετός ανάρτησης θα είναι αφανής και ικανός να παραλαμβάνει όλα τα προβλεπόμενα φορτία, έτσι ώστε να παραμένει απαραμόρφωτος.

Όπου προβλέπονται αποσυναρμολογούμενοι μεσότοιχοι στα όρια πυροδιαμερισμάτων, ο χώρος επάνω από την ψευδοροφή θα πρέπει να διαχωρισθεί μέχρι την οροφή.

Ο σκελετός υποστήριξης της ψευδοροφής θα στερεώνεται τελείως ανεξάρτητα από άλλη κατασκευή, από την κάτω επιφάνεια της πλάκας, θα έχει την απαιτούμενη ευστάθεια για όλα τα ύψη ανάρτησης και θα μπορεί να ρυθμίζεται εύκολα ως προς το ύψος.

Όλα τα τμήματα της ψευδοροφής που θα παραδοθούν θα πρέπει να είναι τελειωμένα τμήματα, έτοιμα προς χρήση και εύκολα στη συναρμολόγησή.

Ο κενός χώρος επάνω από την ψευδοροφή μαζί με τις διάφορες τεχνικές εγκαταστάσεις που βρίσκονται εκεί, θα πρέπει να είναι εύκολα προσιτός.

Όλες οι ενώσεις θα έχουν τις ίδιες ιδιότητες ηχομόνωσης, αεροστεγανότητας, προστασίας από φωτιά, κ.λπ. όπως απαιτούνται για τις αντίστοιχες ψευδοροφές. Στις περιπτώσεις όπου θα μπορεί

να υπάρξει διαφορετική κίνηση σε τέτοιους αρμούς, θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπο που δεν θα προκαλούν μόνιμες παραμορφώσεις ή μεταβολές στην ένωση.

Καμία ψευδοροφή δεν θα σφραγίσει με το υλικό τελειώματος πριν ολοκληρωθούν όλες οι δοκιμές των Η/Μ εγκαταστάσεων, έστω και αν αυτό γίνει λίγο πριν την παράδοση του Έργου.

Εφιστάται η προσοχή στο ότι ένας σημαντικός αριθμός μηχανολογικών κατασκευών των εξοπλισμών, θα πρέπει να περάσουν από πάνω από την ψευδοροφή, πράγμα που θα δημιουργήσει δυσκολίες ως προς τη θέση των αναρτήρων κ.λπ. και μπορεί να απαιτήσει μεγαλύτερα ανοίγματα των δοκών ανάρτησης. Ο σκελετός της ψευδοροφής θα πρέπει επίσης να μπορεί να παραλάβει όλα τα μεταβιβαζόμενα φορτία που θα προκύψουν από αποσυναρμολογούμενα χωρίσματα, από εξαρτήματα φωτισμού, από στόμια εισαγωγής και εξαγωγής αέρος κ.λπ., χωρίς παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή άλλες ζημιές. Στην περίπτωση της ένταξης των εγκαταστάσεων στο εσωτερικό των ψευδοροφών θα προβλεφθούν όλες οι απαιτούμενες θυρίδες επίσκεψης στα σημεία όπου θα είναι πιθανές οι επεμβάσεις από το τεχνικό προσωπικό του κτιρίου για επισκευές και συντηρήσεις.

#### **8.3.10.2 Ανοχές**

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει επίπεδες και εντελώς οριζόντιες τις επιφάνειες των ψευδοροφών, με επιτρεπόμενες αποκλίσεις:

- Απόκλιση από το επίπεδο αναφοράς  $< 3 \text{ mm/m}$  και  $10 \text{ mm}$  στο σύνολο.
- Επιτρεπόμενη απόκλιση σε οιοδήποτε σημείο κάτω από κανόνα μήκους  $3 \text{ m}$  αλφαδιασμένο σε όλες τις κατευθύνσεις  $\pm 5 \text{ mm}$ .

Ειδικά για τις ψευδοροφές γυψοσανίδων:

- Τοπική επιπεδότητα στους αρμούς ελεγχόμενη με κανόνα  $20 \text{ cm}$ .  $< 1 \text{ mm}$ .
- Γενική επιπεδότητα ελεγχόμενη με κανόνα  $2,00 \text{ m}$  προς όλες τις διευθύνσεις  $< 5 \text{ mm}$  μεταξύ μεγαλύτερης εσοχής και μικρότερης εσοχής.

#### **8.3.10.3 Προετοιμασία**

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντονίζει τις εργασίες του με αυτές των άλλων εργασιών π.χ. των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων κ.λπ..

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξετάσει τις επιφάνειες στις οποίες θα προσαρμοσθούν αυτές οι εγκαταστάσεις και να αναφέρει στην Επίβλεψη τυχόν μη ικανοποιητικές συνθήκες. Δεν θα πρέπει να αρχίσει τις εργασίες του προτού επανορθωθούν αυτές οι μη ικανοποιητικές συνθήκες.

Θα πρέπει να γίνει χάραξη και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα πρέπει να καθορισθούν οι στάθμες των κάτω επιφανειών έτσι ώστε να είναι δυνατόν να επιτευχθεί το επιθυμητό τελείωμα. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει επίπεδες επιφάνειες οροφών και διαχωριστικών οριζόντιων ή κατακόρυφων, ανάλογα με την περίπτωση, και οι αποκλίσεις δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τις ανοχές που ορίζονται στην παρ. 13.4 του παρόντος κεφαλαίου.

#### **8.3.10.4 Τοποθέτηση**

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει τα στηρίγματα για τα στοιχεία που θα συμπεριληφθούν στις ψευδοροφές, όπως φωτιστικά, εξαεριστήρες, θυρίδες επίσκεψης, κουρτινιέρες και άλλα στοιχεία. Στις περιπτώσεις όπου η στήριξη είναι ανεξάρτητη από το σύστημα καννάβου, θα πρέπει να υπάρξει η δυνατότητα ρυθμίσεων, έτσι ώστε αυτά τα στοιχεία να ευθυγραμμίζονται με το τελείωμα της οροφής. Το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη αφαίρεση των στοιχείων αυτών για λόγους συντήρησης, χωρίς να επέρχονται φθορές στα τελειώματα ή διαταραχές στο σύστημα στήριξης της ψευδοροφής.

Τα υλικά θα πρέπει να τοποθετηθούν υπό συνθήκες πλησιέστερες, όσο είναι δυνατό, σε αυτές που αναμένονται όταν το κτίριο θα βρίσκεται στην κανονική του χρήση, δηλαδή με υαλοπίνακες στα παράθυρα, κλειστές πόρτες και παράθυρα, "τραβηγμένα" επιχρίσματα, όλες τις εργασίες που

προϋποθέτουν υγρασία περατωμένες και το κτίριο καταλλήλως θερμαινόμενο. Τα υλικά θα πρέπει να εκτίθενται στις συνθήκες αυτές, όταν απαιτείται να επιτευχθεί ισορροπία, για να αποφευχθούν υπερβολικές μετακινήσεις από διαστολές ή συρρικνώσεις μετά την εγκατάσταση.

Όπου χρησιμοποιούνται χώροι για την απομόνωση σε περίπτωση φωτιάς ή για τη συμβολή στη γενική αντίσταση της κατασκευής κατά της φωτιάς, θα πρέπει να ενσωματωθούν κατάλληλες προβλέψεις για να απορροφήσουν τη θερμική διαστολή που θα παρουσιασθεί κατά την απαιτούμενη αντίσταση κατά της φωτιάς, σύμφωνα με τη μελέτη πυροπροστασίας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαμερισμάτσει το κενό εντός της ψευδοροφής χρησιμοποιώντας προς τούτο κατάλληλα υλικά ώστε να επιτυγχάνεται αναχαίτιση πυρκαγιάς.

Στις περιπτώσεις που ένας μεσότοιχος παρέχει ηχομόνωση, ο Ανάδοχος οφείλει να κατασκευάσει εντός της ψευδοροφής κατασκευή που θα παρέχει και αυτή ηχομόνωση ισοδύναμη με του υποκείμενου χωρίσματος.

Η περίμετρος της ψευδοροφής θα πρέπει να έχει τελειώματα με τη μορφή βαμμένων προκατασκευασμένων γωνιών ή διατομών "Τ" σε μεγάλα μήκη, για να παρέχεται πλήρης επαφή με το περιμετρικό τοιχοπέτασμα. Η στήριξη θα γίνεται στερεά επάνω στους τοίχους. Τελειώματα θα πρέπει να υπάρχουν και περιμετρικά γύρω από τα φωτιστικά και τα στόμια. Η δημιουργία σκοτιών στα τελειώματα δεν επιτρέπεται.

Θα πρέπει να κατασκευασθούν μη ορατές αφαιρούμενες θυρίδες επίσκεψης, ειδικές για τον σκοπό αυτό, σε θέσεις όπου θα απαιτείται η πρόσβαση προς τις διάφορες εγκαταστάσεις, πλήρεις, με πλαίσια, τελειώματα και μηχανισμούς στερέωσης των φύλλων, εύκολους στη χρήση.

#### **8.3.10.5 Προστασία**

Τα προκατασκευασμένα τμήματα της οροφής θα πρέπει να διατηρούνται καθαρά και να έχουν χρωματική σταθερότητα.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να αποσύρει τεμάχια που έχουν φθαρεί ή φέρουν σημάδια και να τα αντικαταστήσει με νέο υλικό χωρίς καμιά επιβάρυνση του Εργοδότη.

#### **8.3.10.6 Ψευδοροφές από γυψοσανίδες**

Μετά τη χάραξη τοποθετείται ο σκελετός με τρόπο ώστε να εξομαλύνει τις τυχόν ανωμαλίες και ανισοσταθμίες ή την έλλειψη απόλυτης επιπεδότητας μόνιμων οικοδομικών στοιχείων της κατασκευής, έτσι ώστε να εξασφαλισθεί πλήρως η ομαλότητα και επιπεδότητα των επιφανειών και η κατακορυφότητα των ακμών. Στον σκελετό θα πρέπει να έχουν ενσωματωθεί οι κατασκευές και πρόσθετα ενισχυτικά στοιχεία ή εξαρτήματα προσαρμογής ή ανάρτησης στοιχείων τελειωμάτων ή τελικών εξοπλισμών και εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα σχέδια λεπτομερειών.

Πριν από την τοποθέτηση των γυψοσανίδων πρέπει να κατασκευάζονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία της κατασκευής που αφορούν τη διέλευση σωληνώσεων εγκαταστάσεων. Στην περίπτωση μεταλλικού σκελετού οι ανοχές και ανωμαλίες των οικοδομικών στοιχείων όπου στερεώνονται πρέπει να παίρνονται με κατάλληλη παρεμβολή ξύλινων στοιχείων ίσου πλάτους. Όπου τα στοιχεία του σκελετού στερεώνονται επάνω σε υγρά ακόμη δομικά στοιχεία πρέπει να παρεμβάλλεται ταινία νάυλον για την προστασία των μεταλλικών στοιχείων του σκελετού.

Όσον αφορά την πυκνότητα και το είδος της στερέωσης του σκελετού στα δομικά στοιχεία πρέπει να τηρούνται αυστηρά οι οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής των γυψοσανίδων ανάλογα με το είδος της κατασκευής.

Ο σκελετός αποτελείται από προφίλ σχήματος “Π” γαλβανισμένης λαμαρίνας 30/60/30 mm, πάχους 0,6 mm, σε αξονικές αποστάσεις 1,20 m, αναρτημένες με αναρτήσεις ταχείας ρύθμισης ύψους και στερεωμένες στην οροφή από σκυρόδεμα με πλαστικά βύσματα και βίδες τύπου UPAT.

Εγκάρσια στον σκελετό ισοστάθμισης τοποθετούνται διατομές σχήματος “Π” σε αξονικές αποστάσεις 0,60 m από γαλβανισμένη λαμαρίνα 30/60/30 mm, πάχους 0,6 mm και στερεωμένες με ειδικά κλιπς.

Οι γυψοσανίδες στερεώνονται επάνω στον σκελετό με ειδικές επικαδμιωμένες βίδες που εισέρχονται στη γυψοσανίδα χωρίς να σχίζουν την επένδυση από χαρτόνι. Η τοποθέτηση των γυψοσανίδων θα γίνεται με διασταύρωση των αρμών στην πλευρά του μήκους τους.

Η πυκνότητα στερέωσης καθώς και η ακρίβεια των διαστάσεων που πρέπει να κοπούν θα προσδιορίζεται από το είδος της κατασκευής και τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους. Πάντως στα σημεία επαφής των γυψοσανίδων οι βίδες δεν θα πρέπει να είναι πλησιέστερα από 9,5 mm προς τις άκρες.

Στις ψευδοροφές μη ορατών επιφανειών πρέπει να αποφεύγονται οι συνεχείς αρμοί για την επίτευξη καλύτερου αποτελέσματος φινιρίσματος.

Πριν από την αρμολόγηση ελέγχεται η επιφάνεια ως προς την επιπεδότητα. Κάθε βίδα που εξέρχεται της επιφάνειας θα πρέπει να αφαιρείται ή επανατοποθετείται. Αρμολόγημα των ενώσεων με υλικό αρμολογήματος, ενισχυτική γάζα και τρίψιμο για τη δημιουργία απόλυτα επίπεδων και λείων επιφανειών. Αρμοί πλάτους μεγαλύτερου των 3 mm γεμίζονται με υλικό αρμολογήματος μέχρι πληρώσεως με καλή είσδυση πυκνού υλικού ώστε να εξασφαλίζεται η μη ρηγμάτωσή του. Μικροφθορές π.χ. μικροεκδορές του χαρτιού επικάλυψης γυαλοχαρτίζονται με ψιλό γυαλόχαρτο. Μικροεσοχές στοκάρονται με υλικό αρμολόγησης σε δύο στρώσεις (πυκνή-αραιά).

Το υλικό αρμολόγησης εφαρμόζεται με πλατιά σπάτουλα σε συνεχή λεπτή στρώση. Με στενή σπάτουλα εφαρμόζεται προσεκτικά η ταινία αρμολόγησης καλά εμβαπτισμένη στο υλικό και χωρίς να μένουν φυσαλίδες αέρα. Ακολουθεί δεύτερο στρώμα υλικού αρμολόγησης για τελική ευθυγράμμιση. Πριν στεγνώσει καθαρίζεται η επιφάνεια με βρεγμένο σφουγγάρι από τα περισσεύματα και στεγνά υλικά.

Αν χρειασθεί εφαρμόζεται τοπικά και τρίτη στρώση υλικού. Μετά 2 έως 3 ώρες εφαρμόζεται νέο στρώμα υλικού με την ίδια διαδικασία. Αφού στεγνώσει και αυτή πλήρως, εφαρμόζεται μία ακόμη στρώση υλικού φινιρίσματος που καθαρίζεται ως άνω. Τέλος μετά το στέγνωμα της στρώσης απλώνεται με σφουγγάρι αραιό διάλυμα του υλικού φινιρίσματος.

Γενικά πρέπει να τηρηθούν αυστηρά οι οδηγίες του κατασκευαστή γυψοσανίδων και η τελική κατασκευή να παραδοθεί πλήρης, σταθερή και απαλλαγμένη από φθορές και ελαττώματα, αλλιώς επαναλαμβάνεται ή αντικαθίστανται τα ελαττωματικά στοιχεία της από τον Ανάδοχο χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση.

Σε χώρους υγιεινής και γενικά σε χώρους με μεγάλο ποσοστό υγρασίας θα χρησιμοποιούνται ανθυγρές γυψοσανίδες.

Σε πυροπροστατευμένες οδεύσεις θα χρησιμοποιούνται πυράντοχες γυψοσανίδες.

Στις απορροφητικές ψευδοροφές θα χρησιμοποιούνται διάτρητες γυψοσανίδες και θα τοποθετηθεί από πάνω μονωτικό υλικό από υαλοβάμβακα ελάχιστου πάχους 40 mm και βάρους 35 Kg/m<sup>3</sup>.

Αρμοί των διάτρητων γυψοσανίδων πρέπει να βρίσκονται πάντα πάνω σε οδηγό. Οι γυψοσανίδες πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε οι σειρές των οπών να βρίσκονται κατά μήκος, κατά πλάτος και διαγώνια σε ευθεία.

Οι γυψοσανίδες θα βάζονται μετά την τοποθέτηση και αρμολόγησή τους αφού πρώτα ξανανοιχθούν τυχόν στοκαρισμένες τρύπες.

Το περιμετρικό τελείωμα στον τοίχο διαμορφώνεται είτε με ειδικό μεταλλικό προφίλ, οπότε δημιουργείται σκοτία μεταξύ τοίχου και ψευδοροφής, είτε η γυψοσανίδα της ψευδοροφής ακουμπάει κατευθείαν στον τοίχο μέσω μιας διαχωριστικής ταινίας.

Στις θέσεις που προβλέπεται η τοποθέτηση χωνευτών φωτιστικών ή στομίων κλιματισμού κ.λπ. θα ανοίγονται οι απαιτούμενες οπές και θα χρησιμοποιούνται κατάλληλες διατομές για τη στήριξη τους.

Στα σημεία σύνδεσης ψευδοροφής με διαχωριστικό τοίχο από γυψοσανίδα, εφ' όσον αυτός σταματάει στην ψευδοροφή, θα γίνεται πρόσθετη διαγώνια αντιστήριξη του κύριου οδηγού με μεταλλική διάτρητη λωρίδα για τη σταθεροποίησή της κατασκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της ψευδοροφής.

Οι τυχόν αρμοί διαστολής του φέροντα οργανισμού μεταφέρονται και στην κατασκευή της ψευδοροφής. Σε περίπτωση ψευδοροφών διαστάσεων άνω των 15 m ή σε περίπτωση διαπλάτυνσης - στενέματος της ψευδοροφής απαιτείται η κατασκευή αρμών διαστολής - συστολής.

Στους αρμούς διαστολής θα διακόπτεται ο σκελετός και οι γυψοσανίδες και θα χρησιμοποιείται λωρίδα πρόσθετης γυψοσανίδας πλάτους 10 cm που θα στερεώνεται στη μια πλευρά του αρμού, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

#### **8.3.10.7 Ψευδοροφές ορυκτών ινών**

Για την κατασκευή των ψευδοροφών από γυψοσανίδες ισχύουν γενικά όλα όσα αναλυτικά αναφέρονται στις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΤΕΠ - Πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02 «Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές». Οι παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές και απαιτήσεις ισχύουν συμπληρωματικά στο ανωτέρω Πρότυπο, σε περίπτωση δε αντίφασης μεταξύ τους υπερισχύουν τα αναγραφόμενα στο ανωτέρω Πρότυπο.

Ειδικότερα προβλέπονται :

- Οι πλάκες ορυκτών ινών θα είναι διαστάσεων 600x600 mm πάχους κατ' ελάχιστον 19 mm, ή όπως προβλέπονται στο τιμολόγιο και την μελέτη.
- Οι πλάκες θα είναι κατασκευασμένες από συμπιεσμένες ορυκτές ίνες χωρίς αμίαντο, θα παρέχουν δε μεγάλη θερμική μόνωση και ηχητική απορρόφηση.
- Ο σκελετός θα αποτελείται από γαλβανισμένο σύστημα ανάρτησης που θα περιλαμβάνει κύριους και "κουμπωτούς" εγκάρσιους οδηγούς, οι οποίοι σχηματίζουν κάναβο. Οι οδηγοί θα είναι ράβδοι διατομής «Τ», διαμορφωμένοι με εξέλαση χαλύβδινων φύλλων γαλβανισμένων εν θερμώ και στις 2 πλευρές (πάχος γαλβάνισης 170 g/m<sup>2</sup> κατά DIN 17162 και DIN 59232), και βαμμένοι ηλεκτροστατικά σε φούρνο. Το όλο σύστημα του σκελετού αναρτάται από την οροφή με ειδικές αυξομειούμενες αναρτήσεις ταχείας και απόλυτης οριζοντίωσης που εφαρμόζουν στην άνω μορφή (νεύρωση) του σκελετού σε αποστάσεις που καθορίζονται από το εργοστάσιο παραγωγής του υλικού και σε μέγιστη απόσταση από τον τοίχο 45 cm. Περιμετρικά η οροφή σφραγίζει με ράβδο διατομής «Γ», η οποία βιδώνεται στους τοίχους σε αποστάσεις κατά τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και είναι βαμμένη και γαλβανισμένη όπως οι υπόλοιποι οδηγοί (πάχος γαλβάνισης 170 g/m<sup>2</sup>).
- Η τελική επιφάνεια της ψευδοροφής πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 15 cm από

την οροφή. Το πλάτος του διάκενου καθορίζεται με βάση το επιθυμητό καθαρό ύψος, ώστε να πληρούνται οι λειτουργικές και αισθητικές απαιτήσεις του χώρου.

Οι πλάκες θα πληρούν τις παρακάτω γενικές τεχνικές προδιαγραφές:

- Συμπεριφορά στην καύση D Klasse B1 (DIN 4102), Klasse A2 (70% RH)
- Αντοχή στην υγρασία 95% RH
- Ηχοαπορρόφηση
- Ηχομόνωση  $D_{ncw} = 32\text{dB}$ , K4C4 uperforated: 38dB
- Διαστασολογική σταθερότητα
- Θερμική αγωγιμότητα  $\lambda = 0.052 - 0.057 \text{ W/moK}$ , K4C4:  $\lambda = 0.06 \text{ W/moK}$
- Ανάκλαση φωτός 83%
- Βάρος περίπου  $4.0 \text{ kg/m}^2$

### 8.3.11 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

Για την κατασκευή των παντός είδους χρωματισμών ισχύουν γενικά όλα όσα αναλυτικά αναφέρονται στις αντίστοιχες κατά περίπτωση Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) - Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ, και ισχύουν κάθε φορά, με τις τροποποιήσεις ή αντικαταστάσεις τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00	Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00	Χρωματισμοί ξύλινων επιφανειών

Οι παρακάτω αναγραφόμενες προδιαγραφές και απαιτήσεις ισχύουν συμπληρωματικά στα ανωτέρω Πρότυπα, σε περίπτωση δε αντίφασης μεταξύ τους υπερισχύουν τα αναγραφόμενα στα ανωτέρω Πρότυπα.

#### 8.3.11.1 Γενικά

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος πριν αρχίσει τις εργασίες των χρωματισμών να θέσει υπ' όψη της επίβλεψης την ποιότητα των χρωμάτων που θα χρησιμοποιήσει, τα οποία θα πληρούν όλες τις προβλεπόμενες προδιαγραφές, βάσει πιστοποιητικών επίσημων φορέων, που θα υποβληθούν, δεν απαλλάσσεται όμως της ευθύνης σε περίπτωση αποτυχίας των με την δικαιολογία ότι τα χρώματα είχαν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την σταθεροποίηση των χρωματισμών μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, καθώς και για την επιτυχία του ακριβούς τόνου, για τον οποίο είναι υποχρεωμένος να αυξάνει τον αριθμό των διαστρώσεων μέχρι να επιτευχθεί ο καθορισμένος από την επίβλεψη τόνος.

Η χρήση υποστρώματων μεταξύ της προς βαφή επιφάνειας και των στρώσεων βαφής είναι υποχρεωτική. Αραιωμένη βαφή δεν είναι υπόστρωμα σε καμία περίπτωση. Η χρήση υποστρώματος αφενός αποκαθιστά τις συνθήκες της επιφάνειας, που πρόκειται να βαφεί, βελτιώνοντας τις ιδιότητές της (ρύθμιση πορώδους, απορροφητικότητας, προστασία, ενίσχυση σταθερών υποστρώματων) και αφετέρου δημιουργεί τις καλύτερες κατά το δυνατόν συνθήκες πρόσφυσης των στρώσεων βαφής. Η τελική επιφάνεια του προς βαφή υποστρώματος απαγορεύεται να είναι στιλπνή ή να δημιουργεί φιλμ.



Τα χρησιμοποιούμενα υποστρώματα θα αποτελούν ενιαίο τύπο με το σύστημα βαφής, θα είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές από την εταιρία προμήθειας των χρωμάτων και θα καλύπτουν ευρεία γκάμα τύπων επιφανειών. Θα είναι άοσμα, υδατοδιαλυτά (όχι διαλύτες) και φιλικά προς το περιβάλλον, τον χρήστη και τον εφαρμοστή. Οι όποιες προεργασίες της επιφάνειας (καθαρισμός, απομάκρυνση σαθρών, στοκάρισμα) θα προηγηθούν του ασταρώματος που αποτελεί την τελική φάση γεφύρωσης επιφάνειας και στρώσεων βαφής.

Οι προδιαγραφές του εγκεκριμένου οίκου προμήθειας των χρωμάτων θα τηρηθούν με ακρίβεια καθώς και οι χρόνοι και οι συνθήκες για την εφαρμογή.

Τα υλικά θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του κατασκευαστή. Οι στρώσεις θα εφαρμόζονται σε καθαρές και στεγνές επιφάνειες, υπό ξερές ατμοσφαιρικές συνθήκες, αφού πρώτα έχουν στεγνώσει οι προηγούμενες στρώσεις. Ο κάθε χώρος κατά την διάρκεια βαφής θα είναι εξασφαλισμένος από σκόνη εξωτερικών παραγόντων.

Ο χρωματισμός κάθε τμήματος, όποιες και εάν είναι οι διαστάσεις του, πρέπει να είναι ομοιόμορφος και χωρίς λεκέδες.

Η προετοιμασία των υλικών θα γίνεται με καλή ανάμιξη ώστε να αποκτούν μια ομαλή συνοχή και πυκνότητα πριν χρησιμοποιηθούν. Πριν την ανάμιξη θα γίνεται ακριβής υπολογισμός της ποσότητας ώστε να αποφεύγονται οι πολλές αναμίξεις και να εξασφαλίζεται η ομοιοχρωμία.

Κατά την διάρκεια των χρωματισμών πρέπει να προφυλάσσονται τα δάπεδα, υαλοπίνακες κλπ, τα οποία ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει τελείως καθαρά από ξεχειλίσματα, σημάδια, και "τρεξίματα" χρωματισμών, και να αποκαταστήσει κάθε φθορά ή ζημία που θα προκληθεί.

Το είδος της κάθε απόχρωσης για τα διάφορα τμήματα του έργου, θα καθορισθεί από την Επίβλεψη κατόπιν επιλογής από δείγματα που θα κατασκευασθούν στο εργοτάξιο, και θα παραμείνουν μέχρι το τέλος για σύγκριση με τους χρωματισμούς που θα γίνουν.

Ειδικά για τους βερνικοχρωματισμούς, μετά το στέγνωμα της τελευταίας στρώσης δεν πρέπει να παρουσιάζονται κόκκοι (μπιμπίκια) ή πινελιές, σε διαφορετική περίπτωση η επιφάνεια θα ξανατρίβεται και θα βάφεται πάλι μέχρι να επιτευχθεί τέλεια στρώση.

Οι κάθε είδους χρωματισμοί επάνω στους τοίχους θα γίνουν εφ' όσον τα επιχρίσματα έχουν στεγνώσει τελείως, επίσης κάθε στρώση χρώματος γενικά θα τοποθετείται επάνω στο προηγούμενο στρώμα εφ' όσον αυτό έχει ξεραθεί τελείως.

Όλα όσα αναφέρονται παραπάνω περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος των διαφόρων ειδών χρωματισμών.

## **8.4 ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΡΓΟΥ**

### **8.4.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΣΗΜΑΝΣΗΣ**

Η Μελέτη Σήμανσης αφορά την αντιμετώπιση της πληροφόρησης όσων προσέρχονται στο κτίριο.

Για την υλοποίηση αυτού του στόχου το σύστημα σήμανσης θα:

- Ικανοποιεί τις λειτουργικές και αισθητικές απαιτήσεις των χώρων.
- Θα είναι ευέλικτο ώστε να προσαρμόζεται σε λειτουργικές και κυκλοφοριακές αλλαγές.



- Θα διέπτετε από την μεγαλύτερη δυνατή τυποποίηση, ώστε να συμπληρώνεται, να επεκτείνεται και να τροποποιείται, ανάλογα με τις ανάγκες των εγκαταστάσεων.

Η Σήμανση διακρίνεται σε εσωτερική και εξωτερική σήμανση.

Στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή περιγράφονται :

- Οι βασικές αρχές Σήμανσης.
- Οι κατηγορίες – τύποι Πινακίδων.
- Το προτεινόμενο σύστημα κατασκευής των πινακίδων.
- Ο τύπος των γραμμάτων και των γραφικών συμβόλων τα οποία είναι προτεινόμενα αλλά όχι δεσμευτικά.

#### 8.4.2 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

Το σύνολο των πινακίδων θα οργανωθεί με τέτοιο τρόπο, ώστε όλες μαζί να αποτελούν ένα Σύστημα Σήμανσης, που θα οδηγήσει τους επισκέπτες και τους χρήστες στον τελικό προορισμό τους.

#### 8.4.3 ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ

Το σύστημα σήμανσης συντίθεται από επιγραφές (πινακίδες) διαφόρων τύπων και διαστάσεων, έτσι ώστε να παρέχονται με πληρότητα σαφήνεια και ευκρίνεια, όλες οι αναγκαίες πληροφορίες στους χρήστες εντός των εγκαταστάσεων.

Οι επιγραφές διακρίνονται ως προς τον τρόπο στήριξης στις παρακάτω κατηγορίες :

- α. Επίτοιχες (στερεωμένες σε τοίχους, θυρόφυλλα).
- β. Αναρτημένες μονής ή διπλής όψης.

Οι μικρές επίτοιχες πινακίδες τοποθετούνται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην πόρτα, αφήνοντας 155 εκατοστά μεταξύ του κάτω μέρους της επιγραφής και του δαπέδου. Γενικά πρέπει να αποφεύγεται να τοποθετούνται πάνω στις πόρτες γιατί όταν αυτές είναι ανοικτές, οι επιγραφές δεν είναι ευδιάκριτες.

Όλες οι επιγραφές, ανεξάρτητα από τον τρόπο στήριξης, θα τοποθετηθούν ώστε οι ακμές τους να είναι απόλυτα οριζόντιες και κατακόρυφες. Οι πινακίδες αποτελούνται από :

- Την κυρίως επιγραφή που φέρει τα γραφικά.
- Τα καπάκια ή καλύμματα (όπου απαιτούνται).
- Στοιχεία στήριξης, ανάρτησης ή στερέωσης, τέρματα πλαίσια κ.λ.π., ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι καλαίσθητο, υψηλής αντοχής και εύκολα καθαριζόμενο και συντηρούμενο.

Το moduor βάσει του οποίου σχεδιάζονται οι επιγραφές είναι 52,5 x 21 χιλ. κάνναβος σημαντικά μικρός, ώστε να μπορεί να προσαρμόζεται η επιγραφή σε ποικίλες ανάγκες.

Το Σύστημα μπορεί να περιγραφεί αναλυτικά :

- Προφίλ Βάσης: πλακέτα αλουμινίου πάχους 1,5 χιλ. με οδηγούς - ράγες 1,5 χιλ. όπου συρταρώνεται το προφίλ της όψης. Το κάθε προφίλ της βάσης θα στηρίζεται στον τοίχο με βίδες φρεζάτες. Ακολουθεί τον κανόνα του moduor με αποτέλεσμα την απόλυτη συμβατότητα με το κύριο προφίλ.
- Προφίλ Όψης: πλακέτα αλουμινίου πάχους 1,5 χιλ. βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή αλουμινίου σε χρώμα RAL ή ανοδωμένη στο φυσικό χρώμα του αλουμινίου. Φέρει αντίστοιχους οδηγούς που συρταρώνουν στην βάση.
- Το σύνολο των προφίλ βάσης και όψεων, αποτελούν την επιγραφή, συνολικού πάχους 6 χιλ. Τα σόκορα της επιγραφής κλείνουν με δύο τελειώματα ασφαλείας διατομής T πλάτους 6 χιλ. ομοίως από αλουμίνιο, βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή αλουμινίου στο χρώμα της επιγραφής ή ανοδωμένα.

Για την στερέωση της επιγραφής στον τοίχο, πρώτα θα βιδώνεται το βασικό profile, στην συνέχεια θα συρταρώνεται το profile της όψης και τέλος θα τοποθετείται το τερματικό profile ασφαλείας, για να ασφαλίσει την επιγραφή. Για να στερεωθεί το βασικό profile στον τοίχο, απαιτούνται ειδικές βίδες με χαμηλό κεφάλι. Όλα τα βασικά profile θα διαθέτουν τρύπες σε κατάλληλες θέσεις, ώστε να μην απαιτούνται νέες τρύπες σε περίπτωση αλλαγής των πινακίδων. Είναι δυνατόν η χρήση αυτοκόλλητης ταινίας διπλής όψης για την στερέωση μικρού μεγέθους επιγραφών. Για τις επιγραφές που αναρτώνται θα χρησιμοποιηθούν τα κατάλληλα συρματόσχοινα είτε αναρτήρες, που δεν θα μειώνουν το αισθητικό αποτέλεσμα.

Το σύνολο των επιγραφών, χωρίζεται ως προς το περιεχόμενο στις παρακάτω κατηγορίες :

1. Ειδικές Ενημερωτικές
2. Κατευθυντήριες

#### **8.4.3.1 Ειδικές ενημερωτικές**

Αποτελούν μία οπτική επικύρωση, του ότι ο χρήστης έφθασε στον προορισμό του χρησιμοποιώντας την ονομασία του χώρου ή συνδυασμό της ονομασίας του χώρου με απλά εικονογράμματα (pictograms). Για υπόδειξη συνηθισμένων χώρων, όπως W.C. κλπ. μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλά εικονογράμματα, που μεταδίδουν από μόνα τους την πληροφορία.

Πρέπει ακόμα να υπάρχει δυνατότητα αλλαγής κάποιας πληροφορίας σ' αυτές, όταν για παράδειγμα κάποιος χώρος αλλάξει χρήση.

#### **8.4.3.2 Κατευθυντήριες**

Σ' αυτές τις πινακίδες χρησιμοποιούνται συνδυασμοί βελών που υποδεικνύουν τις επιθυμητές κατευθύνσεις και την ταχύτερη προς αυτές πορεία.

#### **8.4.4 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΣΗΜΑΝΣΗ**

Στις όψεις του κτιρίου προβλέπονται πινακίδες επωνυμίας που τοποθετούνται επάνω στα δομικά στοιχεία των όψεων.

#### **8.4.5 ΕΚΤΥΠΩΣΗ ΓΡΑΦΙΚΩΝ - ΧΡΩΜΑΤΑ**

Η εκτύπωση των γραφικών στις πινακίδες γίνεται :

- I. Με μεταξοτυπία, εφ' όσον ο αριθμός των ομοίων τεμαχίων υπερβαίνει τα 50.
- II. Με αυτοκόλλητο φιλμ μεγάλης αντοχής.

Τα χρώματα θα είναι ανεξίτηλα και ιδιαίτερα των εξωτερικών πινακίδων θα έχουν αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία. Η επιλογή των χρωμάτων στις πινακίδες και το χρώμα των αυτοκόλλητων κειμένων και Pictogram θα γίνει από τους επιβλέποντες του έργου σε συνεννόηση με τον Ανάδοχο της μελέτης Σήμανσης.

Τύπος γραμμάτων, αριθμών :

Χρησιμοποιούνται τα CENTURY GOTHIC ελληνικά και αγγλικά, κεφαλαία και πεζά σε διάφορα μεγέθη ανάλογα με το μέγεθος της πινακίδας και σύμφωνα με τις ειδικές περιγραφές, όπως φαίνονται στα Υποδείγματα Τύπων Πινακίδων.

Pictograms :

Οι μακέτες των χρησιμοποιούμενων PICTOGRAMS περιλαμβάνονται στην παρούσα μελέτη. Δεν προβλέπονται PICTOGRAMS για όλους τους χρησιμοποιούμενους τίτλους (περιγραφές λειτουργιών). Τα επιλεγέντα ή σχεδιασθέντα σύμβολα, είναι σαφή, ακόμα και όταν δεν υπάρχει κείμενο ή όταν ο χρήστης δεν μπορεί να το διαβάσει (π.χ. αναλφάβητος, ξενόγλωσσος). Οι συμβολικές εικόνες που εμφανίζονται στα PICTOGRAMS έχουν ενιαία μορφολογική αντιμετώπιση.

#### 8.4.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές δεν καλύπτουν τις απαιτήσεις προδιαγραφών για την σήμανση. Για αυτόν τον λόγο στην συνέχεια γίνεται αναφορά στις ειδικές προδιαγραφές, που αφορούν στην σήμανση του έργου.

Γενικά αναφέρεται ότι οι εμφανείς επιφάνειες αλουμινίου που χρησιμοποιούνται είναι κατασκευασμένες από κράμα αλουμινίου 6060. Το πάχος τους είναι της τάξης από 10/10 μέχρι 40/10 ανάλογα με το είδος του προφίλ και τις απαιτήσεις αντοχής.

##### 8.4.6.1 Προετοιμασία επιφανείας πριν από την βαφή

Όλες οι εμφανείς επιφάνειες αλουμινίου βάφονται με βαφή φούρνου πούδρας πολυεστέρα. Πριν από την βαφή οι εμφανείς επιφάνειες αλουμινίου υφίστανται απολίπανση σε αλκαλικό διάλυμα, στην συνέχεια ξεπλένονται βυθίζονται ολόκληρες σε λεκάνες φωσφοχρωματοποίησης ώστε το υλικό προστασίας να καλύπτει και το εσωτερικό τους.

##### 8.4.6.2 Προδιαγραφές βαφής ηλεκτροστατικής φούρνου (με πούδρα εποξειδική και πολυεστέρα).

###### Βαφή

Ηλεκτροστατική βαφή επιφανείας με πούδρα. Ψήσιμο πολυμερισμός. Σκλήρυνση σε φούρνο 200 °C.

###### Ιδιότητες

Άριστη εμφάνιση και απόλυτη ομοιοχρωμία. Υψηλή ηλεκτροστατική απόδοση : μεγάλη διείσδυση και μικρό πάχος. Πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες. Άριστη αντοχή στην οξείδωση. Υψηλή αντοχή στο “κιτρίνισμα” και σε συνθέσεις που δεν κιτρινίζουν, δεν “σβήνει” το χρώμα.

###### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Πάχος επικάλυψης μεταξύ 45 - 70 μικρόν.

Μηχανικές Ιδιότητες και δοκιμή αντοχής στην οξείδωση :

Οι δοκιμές γίνονται σε απολιπασμένα και φωσφατωμένα τεμάχια λαμαρίνας πάχους 0,6 χλστ. και με πάχος βαφής 60 μικρόν.

Σκληρότης μολυβιού : 1H - 2H

Ευκαμψία (DIN 53152) : Αναλλοίωτα στα 3/16

Σταυροειδείς χαρακιές : GTO (100 %). (Πρόσφυση DIN 53151)

Ευκαμψία Erichsen : 3-9 χλστ. (ανάλογα με χρώμα και τύπο)

Δοκιμή κρούσης Gardner : >10-30 kgxcm (ανάλογα με χρώμα και τύπο)

Ψεκασμός αλατιού : >500 Ώρες (ASTM B 117)

Κλωβός υγρασίας : >1000 Ώρες χωρίς να επηρεασθεί (DIN 50017)

###### Υπερθέρμανση και αντοχή στο κιτρίνισμα

Βαφή υψηλής στιλπνότητας που δεν “κιτρινίζει”. Αντοχή, χωρίς εμφανή αλλαγή χρώματος περίπου 100 ώρες σε υψηλή θερμοκρασία (80 - 90°C). Αντοχή σε υπερθέρμανση (180 - 190 °C) για τριπλάσιο χρόνο από τον χρόνο “ψησίματος”.

###### Χημική αντοχή

Μεγάλη αντοχή σε αραιά διαλύματα ανόργανων και οργανικών οξέων, καυστικής σόδας, αμμωνίας, αιθυλικής αλκοόλης, νάφθας, σε τρόφιμα και σε διαλύματα κοινών απορρυπαντικών. Λόγω της περιεκτικότητάς της σε εποξειδική ρητίνη δυνατόν να παρουσιάζει τάση κιμωλίωσης όταν εκτεθεί σε υπεριώδεις ακτίνες, χωρίς όμως να χάσει τις αντισκωρικές της ιδιότητες.

###### Παρατηρήσεις

Μετά την εφαρμογή της βαφής δεν επιτρέπεται ουδεμία επέμβαση στις επιφάνειες που πιθανόν να καταστρέψει την συνέχειά της (π.χ. διανοίξεις οπών, κοψίματα κ.λ.π.)

## ΤΜΗΜΑ Β : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΕΡΓΟΥ

Για τις Η/Μ εγκαταστάσεις ισχύουν κατά κατηγορία μελέτης και τα παρακάτω Πρότυπα – Κανονισμοί επί πλέον και σε συνδυασμό με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ και όσα περιγράφονται παρακάτω. Σε κάθε περίπτωση αντίφασης μεταξύ τους υπερισχύουν οι ΕΤΕΠ και οι αποφάσεις της επίβλεψης :

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη αλλά και ειδικότερα οι πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές του τ. Υ.Δ.Ε. και σήμερα ΥΠΕΧΩΔΕ, οι επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί, τα πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (ΕΝ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) και τα Αμερικανικά Πρότυπα. Όλα τα υλικά, ο πάσης φύσεως εξοπλισμός και εξαρτήματα που θα ενσωματωθούν στο έργο θα συνοδεύονται από πλήρη και λεπτομερή σχέδια, προδιαγραφές και standards τα οποία θα είναι σύμφωνα με τις ως άνω συμβατικές προδιαγραφές. Τα σχετικά αυτά χαρακτηριστικά στοιχεία θα υποβάλλονται από τον ανάδοχο και θα εγκρίνονται από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία πριν την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

#### 1. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ

TOTEE 2412/86

DIN 1986

DIN 8078, DIN 19560 Σωλήνες ΡΡ

DIN 8061, ΕΛΟΤ 1256 ΠΛ. ΣΩΛΗΝΕΣ

Κανονισμός Λειτουργίας Υπονόμων ΕΥΔΑΠ Π.Δ./ΦΕΚ 3 της 17.01.1986

#### 2. ΥΔΡΕΥΣΕΙΣ

DIN 1988

DIN 4102 ΜΟΝΩΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ

DIN 4802 ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ

TOTEE 2411/1986

Κανονισμός Λειτουργίας ΕΥΔΑΠ Απόφαση ΕΔ5/22/1984 ΦΕΚ 528 της 01./02/1984

#### 3. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

DIN 2448, DIN 2440 ΣΩΛΗΝΕΣ

TOTEE 2421/1986

TOTEE 2423/1986

TOTEE 2425/1986

DIN 4751 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

DIN 4701

NFPA 90A

ASHRAE 15 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

ASHRAE 111 ΔΟΚΙΜΕΣ

#### 4. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ-ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ

Π.Δ. 71/17.02.88 – ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

ΠΥΡ. ΔΙΑΤ. 3/1981

TOTEE 2451/86

NFPA 14

NFPA 20

NFPA 24

NFPA 12

NFPA 17

NFPA 13

5. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΠΥΡΚΑΙΑΣ

ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ 3 ΦΕΚ 20/ΤΕΥΧΟΣ Β/19.1.1981  
Π.Δ. 71/17.02.88 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΙΡΙΩΝ  
NFPA 72  
VDS 2095

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ

VDE100 – VDE 101 – VDE 660 – VDE 670  
VDE 5035 ΦΩΤΙΣΜΟΣ  
VDE 185, ΕΛΟΤ 1412, ΕΛΟΤ 1197 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ – ΓΕΙΩΣΕΙΣ  
VDE 108  
VDE 6280  
ΚΕΗΕ (ΦΕΚ Β' 59/11.04.1955)  
ΦΕΚ 573/09.09.86 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΔΡΟΜΩΝ

7. ΤΗΛΕΦΩΝΑ – ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΟΤΕ ΦΕΚ 767/Β/31-12-1992 ΚΑΤΑ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΙΑ/ΤΙΑ 568-A

- Ισχύοντες κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους (Ο.Τ.Ε., Δ.Ε.Η., Ε.Ρ.Τ., Υπουργείο Συγκοινωνιών, Πυροσβεστικής Υπηρεσίας κλπ) όπου έχουν εφαρμογή, καθώς επίσης και οι αντίστοιχοι Κανονισμοί ασφαλείας,
- «Νέος Κανονισμός Μελέτης, Κατασκευής, Ελέγχου και Συντήρησης τηλεπικοινωνιακών εγκαταστάσεων δικτύων οικοδομών» και οι συμπληρωματικές διατάξεις και οδηγίες αυτού,

91/263/EEC  
CEPT (A-Low)  
CSA  
DIN 416 11-6-C-CL  
ECMA 179/180  
EIA CAT.5  
ΕΙΑ/ΤΙΑ TSB 40-A  
ΕΙΑ/ΤΙΑ TSB-36  
**ΕΙΑ/ΤΙΑ-568-A**  
ΕΙΑ/ΤΙΑ-569-A  
EN55022/IEC801-3  
EN55022/IEC801-4  
ETSI DECT-GAP  
FCC PART 1515  
ICEA 596  
ISO 8877  
ITU-T  
NEC 770-6  
NEC 800-52  
Q.SIG  
ΤΙΑ/ΕΙΑ-607  
TSB 36 CAT.5  
TSB 40  
VDE 0250  
VDE 0472  
VDE 0812/0814  
IEC 870-2-1 (power supply and electromagnetic compatibility)

## **1. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΧΤ)**

### **1.1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ**

Οι ηλεκτρικοί πίνακες ΧΤ και ο εξοπλισμός τους θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι για τάση που δεν υπερβαίνει τα 1000V σε εναλλασσόμενο ρεύμα και σε συχνότητες που δεν υπερβαίνουν τα 1000Hz ή για 1500V σε DC.

### **1.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ (ORIGINAL MANUFACTURER)**

Ο Πρωτότυπος Κατασκευαστής (Original Manufacturer) προβαίνει στον πρωτότυπο σχεδιασμό (original design) και πρέπει να διεξάγει επιτυχώς τις παρακάτω επαληθεύσεις σχεδιασμού (design verifications), οι οποίες θα πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (π.χ. ASEFA, κτλ.) σε αντιπροσωπευτικά δοκίμια:

1. Έλεγχος της αντοχής των υλικών και των μερών.
2. Έλεγχος του βαθμού προστασίας.
3. Έλεγχος των διακένων και των αποστάσεων ερπυσμού.
4. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας του προστατευτικού κυκλώματος.
5. Έλεγχος της ενσωμάτωσης του διακοπτικού εξοπλισμού και των εξαρτημάτων.
6. Έλεγχος των εσωτερικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των συνδέσεων.
7. Έλεγχος των ακροδεκτών για τους εξωτερικούς αγωγούς.
8. Έλεγχος των διηλεκτρικών χαρακτηριστικών.
9. Έλεγχος των ορίων αύξησης θερμοκρασίας.
10. Έλεγχος του βαθμού αντοχής σε βραχυκύκλωμα.
11. Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.
12. Έλεγχος της μηχανικής λειτουργίας.

### **1.3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΝΟΛΟΥ (ASSEMBLY MANUFACTURER)**

Ο κατασκευαστής του συνόλου (ο κατασκευαστής πινάκων) πρέπει να διεξάγει επιτυχώς τις παρακάτω επαληθεύσεις σειράς (routine verifications):

1. Βαθμός προστασίας ερμαρίων διαμέσου οπτικής επιθεώρησης.
2. Διάκενα και αποστάσεις ερπυσμού διαμέσου οπτικής επιθεώρησης.
3. Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας και ακεραιότητα κυκλωμάτων προστασίας διαμέσου της οπτικής επιθεώρησης της βασικής προστασίας και προστασίας έναντι βλάβης και επίσης τυχαία δειγματοληπτική επαλήθευση της σύσφιξης των συνδέσεων του κυκλώματος προστασίας.
4. Ενσωμάτωση διακοπτικού εξοπλισμού και εξαρτημάτων μέσω οπτικής επιθεώρησης.
5. Εσωτερικά ηλεκτρικά κυκλώματα και συνδέσεις μέσω οπτικής επιθεώρησης και επίσης δειγματοληπτική επαλήθευση συσφίξεων.
6. Ακροδέκτες εξωτερικών αγωγών μέσω του αριθμού, του τύπου και της αναγνώρισης των ακροδεκτών.
7. Μηχανική λειτουργία μέσω οπτικής επιθεώρησης και της αποτελεσματικότητας των στοιχείων μηχανικής ενεργοποίησης.
8. Διηλεκτρικές ιδιότητες με διηλεκτρική δοκιμή.
9. Καλωδίωση, λειτουργικές επιδόσεις και καλή λειτουργία διαμέσου της επαλήθευσης της πληρότητας των πληροφοριών και των σημάνσεων, επίσης επιθεώρηση της καλωδίωσης όπου είναι σκόπιμο και δοκιμή λειτουργίας όπου είναι σκόπιμο.

Ένα αντίγραφο αυτών των δοκιμών σειράς, άρτια συμπληρωμένο από τον κατασκευαστή του συνόλου (Assembly manufacturer) θα πρέπει να υπάρχει εντός του ηλεκτρικού πίνακα ή πλησίον αυτού, στη θέση εκμετάλλευσης.

#### 1.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Θα πρέπει να υλοποιηθούν οι παρακάτω κανόνες σχεδιασμού για τη διευκόλυνση της συναρμολόγησης και για να διασφαλιστεί το πλέον κατάλληλο επίπεδο ασφαλείας για όλο τον εξοπλισμό χαμηλής τάσης.

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας χρώματος RAL9001.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γείωσης) διατομής 16mm<sup>2</sup> σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης θα είναι τύπου modular, σχεδιασμένοι για να συναρμολογούνται και να καλωδιώνονται οριζόντια σε πάγκο εργασίας ενώ θα μπορούν να αποσυναρμολογηθούν πλήρως. Θα μπορούν να συνδυαστούν ανά δυο (ο ένας δίπλα στον άλλο είτε ο ένας πάνω από τον άλλο). Για διαστάσεις με ύψος από 330mm έως και 1380mm, η στήριξη τους θα είναι επιτοίχια ενώ για διαστάσεις με ύψος από 1530mm έως και 1830mm η στήριξη τους θα είναι επιδαπέδια. Ο χειρισμός τους θα γίνεται από την μπροστινή τους πλευρά και θα είναι επισκέψιμοι από την μπροστινή πλευρά τους.

##### 1.4.1. Εγκατάσταση Συσκευών

Όλες οι συσκευές θα πρέπει να τοποθετούνται επάνω σε ειδικές βάσεις στήριξης, σχεδιασμένες για έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς πίνακες του ίδιου τύπου. Στόχος αυτού του σημείου είναι η ομαδοποίηση της προστασίας εξοπλισμού του ίδιου τύπου, καθώς και η διάκριση - μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα - της λειτουργίας κάθε συσκευής ή ομάδας συσκευών και η αποφυγή σφαλμάτων αναγνώρισης.

Αυτές οι βάσεις στήριξης θα διαθέτουν ανεξάρτητο σύστημα στερέωσης το οποίο θα τους επιτρέπει το μετασχηματισμό και μετακίνηση οπουδήποτε στον ηλεκτρικό πίνακα και ειδικά έτσι ώστε να επιτρέπεται η ευχερής επέκταση της εγκατάστασης.

Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη προστασία του προσωπικού γύρω από την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, μετώπες θα πρέπει να τοποθετηθούν στο εμπρός μέρος όλων των στοιχείων εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας με επίπεδο προστασίας IP30 και IPxxB, για να αποφευχθεί άμεση πρόσβαση στις συσκευές και επακόλουθα στα ρευματοφόρα μέρη.

Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262 πρέπει να είναι

- IK08 για πίνακες με πόρτα και
- IK07 για πίνακες χωρίς πόρτα.

Η είσοδος θα γίνεται από το πάνω ή το κάτω μέρος των Πινάκων Χαμηλής Τάσης με τη χρήση καλωδίων, τα οποία θα χρησιμοποιούν το χαλκό σαν υλικό των αγωγών των φάσεων. Οι έξοδοι



των καλωδίων, για την τροφοδοσία των αντίστοιχων κυκλωμάτων, θα γίνεται μέσω της υιοθέτησης διαμερίσματος καλωδίων "cable duct" με όδευση προς το πάνω ή το κάτω μέρος.

#### 1.4.2. Διανομή Ρεύματος και Αρχιτεκτονική

Για την παροχή ηλεκτρισμού μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στοιχεία διανομής με αντοχή σε βραχυκύκλωμα, όπως αυτές καθορίζονται στα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια. Τα στοιχεία διανομής θα πρέπει να διαθέτουν τεχνολογία ελατηριωτών ακροδεκτών IPxxB, για να διασφαλίζεται η μέγιστη προστασία του προσωπικού και να εξασφαλίζουν τη σύνδεση των συσκευών μόνο από την μπροστινή πλευρά του πίνακα.

Σε όσους πίνακες χρησιμοποιηθούν ζυγοί διανομής θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1000V, ενώ η ονομαστική τάση λειτουργίας 400V/50Hz. Το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των πινάκων θα είναι έως 630A, ενώ η μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος θα είναι  $I_{cw}=25kA/1sec$ .

Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες.

Στην εμπρός του όψη, ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης αλλά και των ζυγών ουδέτερου και γείωσης.

Επίσης, θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

#### 1.5. ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και ενδεικτικά τοπολογικά σχέδια.

#### 1.6. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΑΔΙ) ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

##### 1.6.1. Γενικά

Η συγκεκριμένη προδιαγραφή αναφέρεται σε αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) από 100A έως 630A για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης από 220V έως 690V AC (50/60Hz). Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα παρέχουν το απαραίτητο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι τριπολικοί ή τετραπολικοί (ανάλογα με τη μελέτη), σταθερού τύπου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης).

Οι εξωτερικές διαστάσεις των αυτόματων διακοπών, για δεδομένο ονομαστικό ρεύμα, θα πρέπει να είναι ίδιες ανεξάρτητα από την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu).

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ονομαστική τάση λειτουργίας 800V και ονομαστική τάση μόνωσης 800 V (AC 50/60 Hz).

#### 1.6.2. Συμμόρφωση με Πρότυπα

Πρότυπο	Τίτλος	Χρήση
EN /IEC 60947-1 & 2	Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης Μέρος 2 : Αυτόματοι διακόπτες	Χαρακτηριστικά αυτόματων διακοπών; - λειτουργία και συμπεριφορά υπό κανονικές συνθήκες - λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες υπερφόρτισης - λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος , συμπεριλαμβανομένου το συντονισμό των συσκευών σε λειτουργία (επιλεκτικότητα και cascading) - διηλεκτρικές ιδιότητες
IEC 60664-1	Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης – Μέρος 1: Αρχές , απαιτήσεις και έλεγχοι	Κατηγορία υπέρτασης IV για ονομαστική τάση μόνωσης έως και 690 V, κλάση μόνωσης II μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος
IEC 61000-4-1	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Τεχνικές ελέγχου και μέτρησης	Ατρωσία EMC
IEC 61557-12	Απόδοση συσκευών που συνδυάζουν μέτρηση και επιτήρηση ηλεκτρικών μεγεθών	Κλάση ακριβείας
IEC 60068-2	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι	Κλιματική αντοχή

#### 1.6.3. Ασφάλεια

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το εξωτερικό περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.

Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, το άνοιγμα και την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απομόνωσης σύμφωνα με IEC 60947-2/ Παράγραφος 7-27:

- ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο να μπορούν να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- στη θέση OFF (O), η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνουν την κατάσταση απομόνωσης.

Η απομόνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με ένα μηχανισμό, ο οποίος θα τους επιτρέπει να κλειδωθούν στην θέση “απομόνωσης” και θα δέχεται 1 ως και 3 λουκέτα, Ø8 μέγιστο.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να αποφεύγεται η επαφή με ενεργά μέρη όταν αφαιρείται η πρόσοψη τους.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η ετικέτα χαρακτηριστικών και επιδόσεων, η ένδειξη της θέσης των κύριων επαφών (O – I – TRIPPED) καθώς και η ένδειξη «θετικού χειρισμού ανοίγματος», θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα. Το πλαίσιο αυτόματων διακοπών με ονομαστικό ρεύμα άνω των 250 A, θα πρέπει να περιέχει μεταλλικά φίλτρα για τη μείωση ανεπιθύμητων φαινομένων κατά τη διάρκεια διακοπής ρεύματος βραχυκύκλωσης.

#### 1.6.4. Περιορισμός Ρεύματος, Επιλεκτικότητα και Αντοχή

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, από 100A έως 630A, θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση  $I^2t$  θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- $10^6 \text{ A}^2\text{s}$  για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A.
- $5 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$  για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες, που η ονομαστική ένταση του πλαισίου τους είναι ίση με την ονομαστική ένταση της μονάδας ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία, για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0,4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου από τα 100 A θα εξασφαλίζουν ολική επιλεκτικότητα με μικροαυτόματους διακόπτες έως 40 A.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

#### 1.6.5. Βοηθητικά Εξαρτήματα

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι δυνατόν να εφοδιαστούν με ένα μηχανισμό τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία.

Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο» (AUTO/MANUAL) στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα πρέπει:

- να μπλοκάρει τον ηλεκτρικό έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «χειροκίνητο» (MANUAL),
- να μπλοκάρει τον χειροκίνητο έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «αυτόματο» (AUTO).

Θα πρέπει να είναι δυνατή η απομακρυσμένη ένδειξη του τρόπου λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο». Θα πρέπει να είναι δυνατό να σφραγιστεί η πρόσβαση στη θέση «αυτόματο».

Ο χρόνος όπλισης («κλείσιμο») του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να είναι μικρότερος από 80ms.

Το «κλείσιμο» του αυτόματου διακόπτη από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση (trip) εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το «άνοιγμα» προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης ενέργειας.

Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:

- ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED),
- στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα παρέχεται δυνατότητα «θετικής ένδειξης» της κατάστασης των κύριων επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως πηνία (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές, ως εξής:

- οι θέσεις εγκατάστασης των βοηθητικών εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι απομονωμένες από τα κυκλώματα ισχύος,
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι κουμπωτά (τύπου «snap-in») με κλέμες,
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα (βοηθητικές επαφές, πηνία) θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών από 100 έως 630A. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υπάρχει μόνο ένας τύπος βοηθητικής επαφής, ενώ ο τρόπος λειτουργίας της (ένδειξη ON/OFF, ένδειξη σφάλματος κτλ) θα προσδιορίζεται από την θέση εγκατάστασης της στον αυτόματο διακόπτη,
- η συντομογραφία λειτουργίας του βοηθητικού εξαρτήματος (OF/SD/SDE/MX/MN) και η σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.

Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

#### 1.6.6. Γενικές Λειτουργίες Προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένο ένα μηχανισμό ειδικά σχεδιασμένο να αφοπλίζει (trip) τον διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκυκλώματος. Η λειτουργία αυτού του μηχανισμού θα είναι ανεξάρτητη από την μονάδα ελέγχου. Η αφόπλιση του διακόπτη θα πρέπει να πραγματοποιείται σε λιγότερο από 10ms για ρεύμα βραχυκυκλώματος πάνω από 25In.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να μπορούν εύκολα να αντικαθίστανται και να ασφαρίζονται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς να είναι απαραίτητη η αφαίρεση του διακόπτη από τον πίνακα.

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 105°C.  
Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και να είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχάιας επέμβασης στις ρυθμίσεις.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.  
Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη ηλεκτρικού σφάλματος από τη μονάδα ελέγχου.

#### 1.6.7. Μονάδες Ελέγχου

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου θα διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα προσφέρουν το κατάλληλο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή.  
Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση των βασικών προστασιών μέσω κομβίων χωρίς τη χρήση βοηθητικής τάσης τροφοδοσίας.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη θερμικής κατάστασης.

Οι παρακάτω λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στις ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου:

- 2 λυχνίες LED που δείχνουν το ποσοστό φόρτισης της συσκευής:
  - Το πρώτο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 90% του  $I_r$ ,
  - Το δεύτερο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 105% του  $I_r$ .
- Βύσμα ελέγχου για τη δοκιμή της λειτουργίας της ηλεκτρονικής μονάδας και του μηχανισμού απόπλισης με χρήση εξωτερικής συσκευής.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτοελέγχου της ηλεκτρονικής μονάδας, των μετασχηματιστών έντασης και του μηχανισμού ενεργοποίησης. Ο αυτοέλεγχος θα πρέπει να είναι διακριτός μέσω ενός πράσινου LED που θα αναβοσβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος διεξάγεται σωστά ενώ θα σβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος θα αποτυγχάνει.

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη της αιτίας απόπλισης (σφάλμα μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου).

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να προσφέρουν:

- Προστασία μακρού χρόνου (LT):
  - ρυθμιζόμενη τιμή  $I_r$  με βήματα από 36% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST):
  - ρυθμιζόμενη τιμή  $I_{sd}$  από  $1.5 \times I_r$  έως  $10 \times I_r$ ,
  - η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40 ms.
- Στιγμιαία προστασία:  
Η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 11 έως 15 φορές το  $I_n$ , ανάλογα της ονομαστικής έντασης).

#### 1.6.8. Προστασία Διαρροής προς Γη

Θα πρέπει να είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει:

- να συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα B,

- να έχει ατρωσία έναντι ανεπιθύμητων αφοπλίσεων όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 60255 και IEC 61000 – 4,
- να είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C,
- να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή να είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η αφοπλισή του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

Η χρησιμοποίηση του στοιχείου RCD δεν θα πρέπει να αποκλείει τη χρήση άλλων προαιρετικών εξαρτημάτων.

#### 1.6.9. Περιβάλλον

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9002 και ISO 14001 .

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι σύμφωνα με αρχές σχεδίασης φιλικές προς το περιβάλλον, πληρώντας το πρότυπο ISO 14062. Ειδικότερα τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να μην περιέχουν αλογόνα.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν εύκολη αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση στο τέλος ζωής τους, και να ανταποκρίνονται στις περιβαλλοντολογικές οδηγίες RoHS και WEEE.

#### 1.7. ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Για την προστασία των φορτίων έναντι καταστροφής από κεραυνό και την αποτροπή της διάδοσης υπερτάσεων θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεων (αντικεραυνικά) τύπου 2:

- Στην είσοδο του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης,
- Στην είσοδο των υποπινάκων διανομής.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων τύπου 2 πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία. Θα διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κατά το πρότυπο IEC 61643-1	Χαρακτηριστικό	Τιμή
§ 8.3.3	I <sub>max</sub>	65kA
§ 8.3.5	Συσκευή απόξευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 50A καμπύλη C, - η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή, - το ρεύμα I <sub>cu</sub> του αποξέυκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης.
§ 6.2	I <sub>n</sub>	20kA
§ 8.3.3	U <sub>p</sub> (L-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
§ 8.3.3	U <sub>p</sub> (N-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,4kV
§ 8.3.5	I <sub>sccl</sub>	Όχι χαμηλότερο από 50kA
§ 6.5	U <sub>c</sub>	350V AC
§ 7.2.2	IPE (L-PE)	600μΑ (για 1,2,3,4 πόλους)
§ 7.2.2	IPE (N-PE)	3μΑ (για 1+N and 3P+N πόλους)
	U <sub>e</sub>	230/400 V AC ±10 %

	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P, 2P, 1P+N, 3P, 3P+N, 4P
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C, IT

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος:

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
IEC 61643-11 § 8.5.4	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών 850 °C ± 15 K
IEC 61643-11 § 8.3.7	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
IEC 61643-11 § 8.3.6	Αντίσταση μόνωσης	>10MΩ
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως +60°C
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm <sup>2</sup>
	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει αντικατάσταση φυσιγγίου
	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή A/K (NO/NC) 250V AC/ 0.25 A

Το σύστημα απομακρυσμένης επιτήρησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο ηλεκτρικά μέσω της ενσωματωμένης επαφής A/K σηματοδότησης της κατάστασης του αντικεραυνικού και των επαφών A/K σηματοδότησης κατάστασης της συσκευής απόζευξης.

#### 1.8. ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΡΑΓΑΣ

Ο ψηφιακός μετρητής ενέργειας θα είναι κατάλληλος για χρήση σε τριφασικό δίκτυο 50/60Hz και θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εύρος τάσης : 3 x 100/173 VAC έως 3 x 277/480 VAC (+/- 20%)
- Θα είναι κατάλληλος για χρήση σε μονοφασικό δίκτυο.
- Θα συνεργάζεται με μετασχηματιστές έντασης x/5A ή x/1A.
- Δεν θα απαιτείται η χρήση μετασχηματιστών τάσης όταν εφαρμόζεται τάση 480Vac ή μικρότερη.

Θα παρέχει μετρήσεις για τα παρακάτω ηλεκτρικά μεγέθη:

- Ενεργό και άεργο ενέργεια (εισερχόμενη και εξερχόμενη) , μέτρηση σε 4 τεταρτημόρια. Θα μπορεί να προγραμματιστεί για έως και 4 τιμολόγια για την μέτρηση τις πραγματικής ενέργειας.
- Θα περιλαμβάνει μερική μέτρηση για την πραγματική και άεργο ενέργεια με δυνατότητα reset των τιμών είτε μέσω επικοινωνίας modbus, είτε μέσω οθόνης είτε με χρήση ψηφιακής εισόδου.
- Θα μετράει τις στιγμιαίες τιμές για τη τάση (φασική και πολική), το ρεύμα (ανά φάση), την ενεργό ισχύ (kW), την άεργο ισχύ (kVAR), τη φαινόμενη ισχύ (kVA) και τον συντελεστή ισχύος.



Όλες οι παραπάνω μετρήσεις θα είναι προσβάσιμες μέσω πρωτόκολλου επικοινωνίας Modbus και της οθόνης του μετρητή ενέργειας.

Θα διαθέτει ακρίβεια για τη μέτρηση της πραγματικής ενέργειας class 0.5S σύμφωνα με IEC 62053-21 και IEC 61557-12 και Class C σύμφωνα με EN 50470-3.

Θα διαθέτει μια προγραμματιζόμενη solid state ψηφιακή έξοδο, 5 έως 40 VDC, 50 mA maximum με δυνατότητα απευθείας σύνδεσης με 24 V DC (<30 V DC) είσοδο σε PLCs

Θα διαθέτει μια προγραμματιζόμενη solid state ψηφιακή έξοδο, max είσοδος 40V DC, 4 mA, 0 έως 5 V DC (Voltage off), 11 έως 40 V DC (Voltage on) , σύμφωνα με IEC61131-2 (TYPE 1).

## 1.9. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

### 1.9.1. Γενικά

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι κλειστού τύπου. Ως τέτοιοι θα συμμορφώνονται με τις συστάσεις των προτύπων IEC 60947-1, IEC 60947-3 και IEC 60947-5-1, και των Ευρωπαϊκών προτύπων EN 60947-1, EN 60947-3 και EN 60947-5-1, ή με τα αντίστοιχα εθνικά πρότυπα. (UTE, BS, VDE, κλπ).

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής 8 kV.

Θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500V AC (50/60Hz) για ονομαστικά μεγέθη διακοπτών μέχρι 80A και 690V AC (50/60Hz) για μεγαλύτερα ονομαστικά μεγέθη.

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να έχουν ονομαστικό μέγεθος για πλήρες φορτίο έως τους 60°C.

Η αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (Icw) για 1 δευτ. θα πρέπει να είναι, ανάλογα με το ονομαστικό μέγεθος του διακόπτη φορτίου, κατ' ελάχιστο:

Ονομαστική ρεύμα διακόπτη φορτίου (A)	40	63	80	100	125	160	250	320	400	500	630
Icw (kA rms)	3	3	3	5,5	5,5	5,5	8,5	20	20	20	20

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να είναι ικανοί να λειτουργούν σε συνθήκες με βιομηχανικού τύπου μόλυνση: Βαθμός μόλυνσης III όπως αναφέρεται στο πρότυπο IEC 60947-1.

Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60068-2-30 (ζεστού και υγρού κλίματος) και IEC 60068-2-30 (αλατονέφωσης).

Οι διακόπτες θα είναι διαθέσιμοι σε εκδόσεις με 3 ή 4 πόλους στο ίδιο μέγεθος πλαισίου.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η τροφοδότηση των διακοπτών φορτίου μέσω των άνω ή κάτω ακροδεκτών σύνδεσης χωρίς καμία μείωση στην απόδοση.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9000.

Η σχεδίαση, η κατασκευή και τα υλικά κατασκευής των διακοπτών φορτίου θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες σχετικές με τα περιβαλλοντολογικά προβλήματα.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν αρθρωτή σχεδίαση που να επιτρέπει την πλήρη αποσυναρμολόγηση σε εξαρτήματα μεμονωμένων στοιχείων τα οποία είναι μη-μολυσματικά ή ανακυκλώσιμα.

- Πλαστικά (θερμοσκληρυνμένα ή θερμοπλαστικά) θα είναι ελεύθερα από αλογόνα.
- Υλικά βαρύτερα από 50 g θα είναι σημειωμένα σύμφωνα με το ISO11469.
- Οι διακόπτες φορτίου θα παραδοθούν σε ανακυκλώσιμες συσκευασίες.

Ο κατασκευαστής θα εφαρμόσει κατασκευαστικές διαδικασίες μη-ρυπογόνες: Η οργάνωση στον τόπο παραγωγής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη με ISO 14 001.

#### 1.9.2. Κατασκευή και Λειτουργία

Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να εξασφαλίζει το γρήγορο άνοιγμα και κλείσιμο (ανεξάρτητα του χρήστη) σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-3 § 2-12. Το κλείσιμο όλων των πόλων και του ουδέτερου θα πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα συμμορφωμένα με το πρότυπο IEC 60947-3.

Ο ουδέτερος του διακόπτη θα πρέπει να είναι τοποθετημένος και με σήμανση στα αριστερά. Ωστόσο, η χρήση του δεξιού πόλου ως ουδέτερου θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς καμιά μείωση της απόδοσης (εκτός από τη σήμανση του πόλου).

Με σκοπό να διασφαλιστεί η καταλληλότητα για απομόνωση (ένδειξη θετικής επαφής), σε συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 60 947-3 § 7.2.7:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή χειρισμού να δείχνει Ο (κλειστή) θέση, μόνο αν οι κύριες επαφές είναι φυσικά διαχωρισμένες. Λειτουργίες κλειδώματος θα πρέπει να είναι μόνο διαθέσιμες αν οι κύριες επαφές είναι ανοιχτές.
- Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να είναι κλειδωμένοι στην θέση OFF χρησιμοποιώντας 3 κλειδώματα (το κλείδωμα στη θέση ON, να είναι διαθέσιμο εφόσον επιλεγεί).
- Η απόσταση μεταξύ των ανοιχτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη των 8mm.

Οι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα από 250 A έως και 630 A θα πρέπει να έχουν υποχρεωτικά τη δυνατότητα ορατής λειτουργία διακοπής:

- Αυτή η λειτουργία θα είναι ενσωματωμένη στον διακόπτη χωρίς να αυξάνει το μέγεθός του
- Αυτή η λειτουργία θα επιτυγχάνεται από ένα ανταλλάξιμο διαφανές κάλυμμα.

Θα είναι σχεδιασμένοι ώστε να μπορούν να προστεθούν βοηθητικές επαφές χωρίς να αυξάνεται το μέγεθος της συσκευής,

- αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές σε όλο το εύρος,
- αυτές οι βοηθητικές επαφές θα πρέπει αδιάκριτα να εκτελούν 3 λειτουργίες: Ένδειξη επαφής ON/OFF, έγκαιρο κλείσιμο επαφής (early make), έγκαιρη διακοπή επαφής (early break).

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι εξοπλισμένοι με περιστροφικά χειριστήρια ως στάνταρ. Οι κάτωθι επιλογές θα είναι δυνατές:

- χειριστήριο άμεσης εφαρμογής ή επέκτασης μπροστινό.
- χειριστήριο άμεσης εφαρμογής ή επέκτασης πλαϊνό έως τα 250 A.

Το χειριστήριο επέκτασης θα διατηρεί τις λειτουργικότητες του διακόπτη φορτίου, ιδίως την ένδειξη θετικής επαφής, τις λειτουργίες κλειδώματος κλπ. Ενώ θα διατηρείται ο βαθμός προστασίας IP55.

Η ηλεκτρική αντοχή θα είναι κατηγορίας A. Για ονομαστικά μεγέθη μέχρι και 80A, θα ανταποκρίνεται στις κατηγορίες χρήσης AC22 και AC23, χωρίς μείωση απόδοσης ρεύματος για τάση άνω των 500V AC. Για μεγαλύτερα ονομαστικά μεγέθη, θα ανταποκρίνονται σε κατηγορίες χρήσης AC22 και AC23 χωρίς μείωση απόδοσης για τάσεις έως 690VAC.

#### 1.9.3. Εγκατάσταση και Βοηθητικά Εξαρτήματα για Διακόπτες Φορτίου από 40A έως 160A

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε συμμετρική ράγα. Θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε κάθε θέση.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν βασικό μέγεθος πρόσοψης 45 mm ώστε να επιτρέπει την εγκατάστασή τους σε πίνακες ραγούλικού.

Η ενίσχυση της μόνωσης θα πρέπει να επιτευχθεί μέσω καλύμματα ακροδεκτών ή διαχωριστικά φάσεων.

Διακόπτες φορτίου εξοπλισμένοι με καλύμματα ακροδεκτών και με απευθείας έλεγχο μέσω της πόρτας θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP40.

Η ανάντη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος θα πρέπει να παρέχεται από έναν αυτόματο διακόπτη. Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα απλό πίνακα επιλογής που να εξηγεί την προστασία του διακόπτη φορτίου από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη.

#### 1.9.4. Εγκατάσταση και Βοηθητικά Εξαρτήματα για Διακόπτες Φορτίου από 250A έως 630A

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε πλάτη πίνακα.

Θα πρέπει να είναι δυνατόν να τοποθετηθούν οι διακόπτες σε κάθε θέση.

Μονωτικά παρελκόμενα (προστατευτικά καλύμματα πόλων) θα είναι διαθέσιμα για όλο το εύρος των διακοπών φορτίου. Για ονομαστικό ρεύμα έως 250 A, εκταήρες πόλων θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και μόνωσης των διακοπών φορτίου θα είναι όμοια με αυτά για τον ισοδύναμο τύπου αυτόματου διακόπτη κλειστού τύπου.

Ο άμεσος χειρισμός του διακόπτη μέσω της πόρτας του πίνακα θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP40.

Η λειτουργία χειροκίνητης μεταγωγής διακοπών θα είναι διαθέσιμη με ένα εκ των κάτωθι:

- μηχανικά μανδαλωμένες εμπρόσθιες περιστροφικές χειρολαβές,
- μία μονοκόμμη κεντρική χειρολαβή,
- μανδαλωμένες με κλειδί εμπρόσθιες περιστροφικές χειρολαβές.

Η ανάντη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος θα πρέπει να παρέχεται από έναν αυτόματο διακόπτη. Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα απλό πίνακα επιλογής που να εξηγεί την προστασία του διακόπτη φορτίου από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη.

### 1.10. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (ΔΔΡ)

#### 1.10.1. Γενικές Οδηγίες

Συνίσταται η εγκατάσταση συσκευών προστασίας από διαρροή ρεύματος σε περιβάλλον ηλεκτρικής εγκατάστασης, όπου υπάρχουν:

- Δέκτες/γεννήτριες αρμονικών,
- Μεταβατικά ρεύματα λόγω μεταγωγών,
- Εφαρμογές όπου παράγονται χωρητικά ρεύματα διαρροής.

Αυτός ο τύπος συσκευών συνίσταται επίσης σε περιοχές με υψηλό επίπεδο κινδύνου κεραυνών.

#### 1.10.2. Συμμόρφωση με Πρότυπα

Αριθμός	Τίτλος
IEC/EN – 61008-1 IEC/EN – 61008-2-1	Διακόπτες διαρροής χωρίς ενσωματωμένη προστασία υπερεντάσεων για οικιακές ή συναφείς εφαρμογές (RCCBs) Μέρος 2-1: Εφαρμογή των γενικών κανόνων για διακόπτες διαρροής λειτουργικά ανεξάρτητων από την τάση δικτύου
IEC/EN – 61009-1 IEC/EN – 61009-2-1	Διακόπτες διαρροής με ενσωματωμένη προστασία υπερεντάσεων για οικιακές ή συναφείς εφαρμογές (RCBOs) Μέρος 2-1: Εφαρμογή των γενικών κανόνων για διακόπτες διαρροής λειτουργικά ανεξάρτητων από την τάση δικτύου

#### 1.10.3. Χαρακτηριστικά, Λειτουργία και Συντήρηση

Η λειτουργία παρέχεται από συσκευές προστασίας από διαρροή τύπου RCCB, RCBO. Η πρόσοψη των συσκευών πρέπει να έχει ένδειξη σφάλματος διαρροής ρεύματος.

Σε εγκαταστάσεις με διαταραχές δικτύου, οι συσκευές προστασίας από διαρροή με ενισχυμένη ατρωσία πρέπει να παρέχουν βέλτιστο επίπεδο ασφάλειας και αδιάλειπτης λειτουργίας εξασφαλίζοντας ότι:

- Η αντοχή σε κρουστικό ρεύμα κυματομορφής 8/20  $\mu$ s θα είναι μεγαλύτερη ή ίση με 3kA.
- Η ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι  $-25^{\circ}\text{C}$ .
- Το όριο αφόπλισης στα 50 Hz πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο με 22 mA.
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα σύμφωνα με τις δοκιμές "Burst" που ορίζει το πρότυπο IEC 61543:
  - ✓ Αντοχή σε παλμό 5kV στα 2,5kHz.
  - ✓ Αντοχή σε επαναλαμβανόμενους παλμούς: 4kV στα 400kHz.

Δύο τύποι δοκιμών πρέπει να εκτελεστούν για τη βελτίωση του επιπέδου ατρωσίας της συσκευής:

- Δοκιμή σε ενισχυμένη κρουστική τάση: 5kV στα 2.5kHz.
- Δοκιμή σε επαναλαμβανόμενη κρουστική τάση: 4kV στα 400kHz.

Τα προϊόντα πρέπει να εγκαθίστανται σε ράγα.

Θα πρέπει να γίνονται δοκιμές ανά 6 μήνες με τη χρήση του πλήκτρου test. Όταν οι συνθήκες είναι ακραίες (αλατώδες περιβάλλον, χλώριο, υψηλό επίπεδο σε σκόνη), συνίσταται η δοκιμή να γίνεται ανά 3 μήνες.

#### 1.11. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι συσκευές προστασίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε απαιτητικές εφαρμογές σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2. Σ' αυτή την περίπτωση, ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται τα ακόλουθα επίπεδα επιδόσεων:

- καταλληλότητα για απομόνωση.
- ονομαστική τάση μόνωσης: 500 V.
- βαθμός ρύπανσης: 3.

- ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής: 6 kV.

Για εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής διάρκειας ζωής, οι μηχανισμοί ζεύξης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να κάνουν την ταχύτητα κλεισίματος της επαφής πλήρως ανεξάρτητη από την ενέργεια του χειριστή.

Οι θέσεις της επαφής πρέπει να σηματοδοτούνται με σαφήνεια στην πρόσοψη των συσκευών και να υπάρχει η σήμανση:

- “I – ON”, συμβολίζοντας κλειστές επαφές συσκευής, κύκλωμα ενεργοποιημένο,
- “O – OFF”, με πράσινο φόντο, συμβολίζοντας ανοικτές επαφές συσκευής, κύκλωμα σε απόζευξη.

Για την ασφάλεια μη ειδικευμένου προσωπικού, τα προσβάσιμα μέρη των συσκευών, όταν είναι μέσα σε κατάλληλο πινάκα, πρέπει να έχουν :

- βαθμό προστασίας IP30 (κατά IEC 60529)
- μόνωση κλάσης II (κατά IEC 60364).

Οι συσκευές προστασίας πρέπει όλες να παρέχουν μια ξεχωριστή σηματοδότηση, που να δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης του λόγου για τη θέση OFF: χειροκίνητη λειτουργία ή απόπλιση λόγω σφάλματος.

#### 1.12. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

- Μόνωση κλάσης 2: συνεχής ασφάλεια για χειριστές και ανειδίκευτο προσωπικό.
- Ενδεικτική λυχνία τεχνολογίας LED.
- Χρώματα: κόκκινο, πράσινο, λευκό, μπλε, κίτρινο, πράσινο/κόκκινο, λευκό/λευκό, κόκκινο/κόκκινο/κόκκινο.
- Διάρκεια ζωής: 100.000 ώρες με συνεχή απόδοση σε φωτεινότητα.
- Συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 60947-5-1.

## 2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (UPS)

### 2.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η προσφερόμενη μονάδα UPS θα είναι τεχνολογίας On Line, Διπλής Μετατροπής (Double Conversion) τύπου VFI (Voltage and Frequency Independent), VFI-SS-111 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62040-3. Θα είναι τριφασικής εισόδου και εξόδου (3/3), ισχύος 20kVA/20kW, σύμφωνα με τα παραπάνω, όπου ο συντελεστής ισχύος εξόδου θα είναι ίσος με την μονάδα (PF = 1). Το UPS θα είναι κατάλληλο για την προστασία και την αδιάλειπτη τροφοδοσία του κρίσιμου φορτίου.

Η λειτουργία του προσφερόμενου UPS θα είναι πλήρως ελεγχόμενη από ψηφιακό επεξεργαστή τεχνολογίας DSP (Digital Signal Processor), προκειμένου να αυξάνεται η αξιοπιστία, η ταχύτητα ανταπόκρισης, η απόδοση και η ακρίβεια του UPS. Θα παρακολουθεί συνεχώς την ποιότητα της ηλεκτρικής ισχύος του δικτύου, προστατεύοντας το φορτίο από αιχμές, υπερτάσεις, βυθίσεις και οποιαδήποτε διαταραχή του. Το κρίσιμο φορτίο θα τροφοδοτείται από το UPS με ποιοτική και σταθερή ημιτονοειδής τάση, απαλλαγμένη από αιχμές, διακυμάνσεις και αρμονικές.

### 2.2. ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΝΟΡΜΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο και να πληροί τα παρακάτω πρότυπα:

- 2014/35/EU: Κανονισμός (26/02/2014) για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά χρήση ηλεκτρικού εξοπλισμού με καθορισμένα όρια τάσης λειτουργίας.
- 2014/30/EU: Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα.
- 2011/65/EU: Κανονισμός για την εναρμόνιση με την ισχύουσα νομοθεσία που αφορά την μη χρήση συγκεκριμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό & ηλεκτρονικό εξοπλισμό.
- EN62040-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους περιορισμένης πρόσβασης σε χρήστες.
- EN62040-2: Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC).
- EN62040-3: Συστήματα αδιάλειπτης παροχής (UPS) - Απαιτήσεις εφαρμογής και μεθόδων δοκιμών
- EN60950-1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφάλειας για UPS που χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου έχουν πρόσβαση οι χρήστες.

### 2.3. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ISO

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να έχει κατασκευασθεί σε εργοστάσιο με έδρα σε χώρα μέλους της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) και το οποίο θα διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας ISO 9001:2015 και ISO 14001:2015. Αυτό θα πρέπει να αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου πιστοποιητικού, το οποίο θα έχει εκδώσει διεθνώς αναγνωρισμένος οίκος πιστοποίησης.

Επίσης, η εταιρεία που εισάγει το UPS στην Ελλάδα θα πρέπει να αποτελεί αντιπρόσωπο του κατασκευαστικού Οίκου εξουσιοδοτημένο για την πώληση και την τεχνική υποστήριξη των UPS, και να διαθέτει η ίδια πιστοποιητικό ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 και ISO 45001:2018 που θα αναφέρονται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της. Αυτά θα πρέπει να αποδεικνύονται με την υποβολή αντιγράφων των πιστοποιητικών, τα οποία θα έχει εκδώσει διεθνώς αναγνωρισμένος οίκος πιστοποίησης. Επιπλέον θα πρέπει να υποβληθεί και η σχετική δήλωση / εξουσιοδότηση του κατασκευαστικού Οίκου προς την εταιρεία που εισάγει το UPS στην Ελλάδα.

### 2.4. ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να έχει υψηλό βαθμό απόδοσης έως 96,5% (σε on-line mode & στο πλήρες ονομαστικό φορτίο), προκειμένου να επιτυγχάνεται μειωμένη ενεργειακή κατανάλωση (εξοικονόμηση ενέργειας-μειωμένο τιμολόγιο παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας), καθώς επίσης και αποφυγή μόλυνσης του περιβάλλοντος. Η παραπάνω τιμή του ζητούμενου βαθμού απόδοσης θα αποδεικνύεται, επί ποινή αποκλεισμού, από επίσημο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστικού οίκου του UPS.

Επιπλέον το νέο UPS θα πρέπει να φέρει, επί ποινή αποκλεισμού, πιστοποίηση του βαθμού απόδοσης του από ανεξάρτητο οίκο. Οι συμμετέχοντες στη φάση του διαγωνισμού θα πρέπει να προσκομίσουν αναλυτικό φύλλο δοκιμών (test report) του ανωτέρω ανεξάρτητου οίκου πιστοποίησης.

Οι παραπάνω δοκιμές θα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- EN 62040-1: 2008 + A1:2013 Uninterruptible Power Supply (UPS) Part 1: General and safety requirements for UPS Annex L: reference loads
- EN 62040-3:2011 Uninterruptible Power Supply (UPS) Part 3: Method of specifying the performance and test requirements

Κατ' ελάχιστον, στο παραπάνω test report, θα πρέπει να σημειώνεται ότι:

- Το UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για φορτίο ωμικού τύπου (συντελεστής ισχύος 1), όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011 (Load Type 3), διαθέτει βαθμό απόδοσης σε Double Conversion λειτουργία:
  - ✓ στο 25% του φορτίου:  $\geq 95,0\%$ .
  - ✓ στο 50% του φορτίου:  $\geq 95,5\%$ .
  - ✓ στο 75% του φορτίου:  $\geq 95,5\%$ .
  - ✓ στο 100% του φορτίου:  $\geq 95,5\%$ .
- Το UPS με την ονομαστική τάση εισόδου (230V / φάση) και για φορτίο ωμικού (συντελεστής ισχύος 1) τύπου όπως αυτά ορίζονται από το πρότυπο EN 62040-3:2011 (Load Type 3), θα διαθέτει τις παρακάτω τιμές:
  - ✓ Συντελεστής ισχύος εισόδου: 1.
  - ✓ Συνολική αρμονική παραμόρφωση ρεύματος εισόδου THDi  $< 3\%$ .
  - ✓ Συνολική αρμονική παραμόρφωση τάσεως εξόδου THDv  $< 1\%$ .

## 2.5. ΣΥΝΘΕΣΗ UPS

Το προσφερόμενο UPS θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Ανορθωτή,
- Μετατροπέα,
- Φορτιστή συσσωρευτών,
- Μονάδα ελέγχου και αυτοματισμών,
- Πίνακα ελέγχου,
- Συστοιχία συσσωρευτών τοποθετημένη εντός της καμπίνας του UPS, η οποία θα παρέχει αυτονομία δέκα (10) λεπτών για το πλήρες ονομαστικό φορτίο των 20kVA/20kW υπολογιζόμενο με συντελεστή ισχύος φορτίου  $\cos\phi=1$ ,
- Αυτόματο Ηλεκτρονικό Στατικό Διακόπτη Παράκαμψης (Static Bypass Switch),
- Χειροκίνητο Μεταγωγικό Διακόπτη Παράκαμψης (Maintenance Bypass).

Ο αυτόματος ηλεκτρονικός διακόπτης παράκαμψης, καθώς και ο χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστή γραμμή τροφοδοσίας (εναλλακτική γραμμή) και όχι από την γραμμή τροφοδοσίας του ανορθωτή του UPS (κύρια γραμμή τροφοδοσίας). Η εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας θα είναι και αυτή ασφαλισμένη με αυτόματο διακόπτη στον πίνακα χαμηλής τάσης, ώστε αν συμβεί οποιοδήποτε σφάλμα στην κύρια γραμμή τροφοδοσίας και ανοίξει ο αυτόματος διακόπτης, οι διακόπτες παράκαμψης (αυτόματος και χειροκίνητος) θα τροφοδοτούνται από την εναλλακτική γραμμή.

Το ερμάριο του UPS θα είναι σχεδιασμένο από ισχυρό άκαμπτο πλαίσιο, βιομηχανικής κατασκευής, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα. Τα μεταλλικά πλαίσια - καλύμματα θα είναι ανθεκτικά στην διάβρωση και θα έχουν αντισκωριακή προστασία. Το ερμάριο του UPS θα είναι επιδαπέδιο με προστατευτικά καλύμματα στο μπροστινό μέρος του για ασφάλεια.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του UPS και των συσσωρευτών θα είναι αξιόπιστα και καινούργια.

## 2.6. ΑΝΟΡΘΩΤΗΣ (RECTIFIER)

Ο ανορθωτής θα αποτελείται από τριφασική γέφυρα με IGBT (Integrated Bipolar Transistor), νέας τεχνολογίας 3-level technology. Οι Αρμονικές Ρεύματος Εισόδου (THDi) (προς το δίκτυο ή το H/Z) θα είναι μικρότερες του THDi  $< 3\%$  (Linear Resistive Load). Η παραπάνω τιμή των αρμονικών ρεύματος εισόδου θα πρέπει να επιτυγχάνονται χωρίς την προσθήκη επιπλέον φίλτρων, ώστε να μην επιβαρύνεται το H/Z με χωρητικό φορτίο.



Ο ανορθωτής θα φέρει διάταξη Διόρθωσης Συντελεστή Ισχύος Εισόδου (Power Factor Correction Unit), έτσι ώστε ο συντελεστής ισχύος στην είσοδο με πλήρες φορτίο στην έξοδο να είναι 1. Επιπλέον θα φέρει στην είσοδό του διάταξη προστασίας και Κύκλωμα Περιορισμού Έντασης (Current Limiting Device).

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αποδεικνύουν, επί ποινή αποκλεισμού, την επίτευξη της παραπάνω τιμής αρμονικών ρεύματος εισόδου καθώς και της τιμής συντελεστή ισχύος εισόδου μέσω αναλυτικού φύλλου δοκιμών (test report) ανεξάρτητου οίκου πιστοποίησης. Οποιαδήποτε δήλωση του τοπικού αντιπροσώπου δεν γίνεται αποδεκτή.

## 2.7. ΦΟΡΤΙΣΤΗΣ (CHARGER)

Η φόρτιση των συσσωρευτών θα πρέπει να πραγματοποιείται μέσω του φορτιστή, η λειτουργία του οποίου θα βασίζεται σε εξελιγμένο σύστημα, ώστε να εξασφαλίζεται ο μέγιστος χρόνος ζωής των συσσωρευτών.

Το σύστημα φόρτισης των συσσωρευτών θα πραγματοποιεί βηματική φόρτιση εναλλάσσοντας τον τρόπο φόρτισης από περιοδική σε συντηρητική προκειμένου να προστατεύονται οι συσσωρευτές. Στην περίπτωση περιοδικής φόρτισης της συστοιχίας το σύστημα αυτόματα θα εκκινεί τη φόρτιση, όταν απαιτείται, ενώ αντίθετα όταν δεν απαιτείται θα τη διακόπτει, βοηθώντας έτσι στην επιμήκυνση του χρόνου ζωής των συσσωρευτών, καθώς δεν θα παραμένει διαρκώς υπό τάση.

Επίσης ο φορτιστής θα πραγματοποιεί τα παρακάτω:

- Ρυθμιζόμενη τάση συντηρητικής φόρτισης (1,8V/cell έως 2,35V/cell επιλεγόμενο)
- Ρύθμιζόμενη ένταση φόρτισης έως και 5 Ampere ανάλογα με την χωρητικότητα των συσσωρευτών.
- Αυτόματη επιλογή του τρόπου φόρτισης της συστοιχίας συσσωρευτών σε συνάρτηση με την θερμοκρασία.
- Αυτόματο και προγραμματιζόμενο έλεγχο της συστοιχίας συσσωρευτών με ένδειξη για την απόδοση τους (Battery test), ο οποίος θα πραγματοποιείται μέσω ενός αλγορίθμου σε συνάρτηση με την τάση και την καμπύλη εκφόρτισης. Σε περίπτωση αστοχίας ο χρήστης θα ειδοποιείται οπτικοακουστικά.
- Εμφάνιση όλων των παραμέτρων της συστοιχίας συσσωρευτών στην οθόνη του πίνακα ελέγχου: εναπομείναντας χρόνος αυτονομίας, επίπεδο φόρτισης, ρεύμα και τάση φόρτισης θερμοκρασία του χώρου συσσωρευτών.
- Έλεγχο και προστασία των συσσωρευτών από βαθιά εκφόρτιση, καθώς επίσης και προστασία των συσσωρευτών σε περιπτώσεις αυξημένου χρόνου επαναφόρτισης
- Προστασία από υπερένταση.
- Προστασία της συστοιχίας συσσωρευτών μέσω διακόπτη με ασφάλειες.

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να είναι κατάλληλο για λειτουργία και με συσσωρευτές Λιθίου ιόντων (Lithium-Ion). Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αποδεικνύουν με ποινή αποκλεισμού την επίτευξη της παραπάνω δυνατότητας μέσω επισήμου φυλλαδίου του οίκου κατασκευής του UPS. Οποιαδήποτε δήλωση του τοπικού αντιπροσώπου δεν γίνεται αποδεκτή.

## 2.8. ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΑΣ (INVERTER)

Ο μετατροπέας θα είναι τεχνολογίας PWM (Pulse Width Modulation) και θα χρησιμοποιεί IGBT νέας τεχνολογίας 3-level technology, ο οποίος θα παρέχει στην έξοδο του ισχύ με συντελεστή ισχύος εξόδου 1.

Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αποδεικνύουν επί ποινή αποκλεισμού την επίτευξη της παραπάνω τιμής συντελεστή ισχύος εξόδου σε όλο το εύρος τάσεων εισόδου μεταξύ κατώτατης χαμηλής και ανώτατης υψηλής τάσης εισόδου (low/high input mains) και για θερμοκρασίες 0-40°C μέσω αναλυτικού φύλλου δοκιμών (test report) ανεξάρτητου οίκου πιστοποίησης. Οποιαδήποτε δήλωση του τοπικού αντιπροσώπου δεν γίνεται αποδεκτή.

Ο σχεδιασμός του μετατροπέα θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να εξασφαλίζονται τα παρακάτω:

- Μετατροπή του συνεχούς ρεύματος από τον ανορθωτή ή την συστοιχία συσσωρευτών σε εναλλασσόμενο ρεύμα.
- Ύπαρξη κατάλληλου φίλτρου εξόδου, ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδοσία των φορτίων με ημιτονοειδή κυματομορφή.
- Ψηφιακός έλεγχος και ρύθμιση των παραμέτρων μέσω μικροεπεξεργαστή τεχνολογίας (DSP –Digital Signal Processor) ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια των παραμέτρων εξόδου (τάση, παραμόρφωση, συχνότητα).
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα σε περίπτωση χαμηλής τάσης συσσωρευτών.
- Απενεργοποίηση του μετατροπέα σε περίπτωση εσωτερικής υπερθέρμανσης.
- Ύπαρξη κυκλώματος ελέγχου υπερφόρτωσης ή βραχυκυκλώματος της εξόδου.
- Ύπαρξη κυκλώματος ελέγχου από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας.
- Προστασία εξόδου του UPS με ασφάλειες.

Επειδή το νέο UPS πρόκειται να τροφοδοτήσει και να υποστηρίξει κρίσιμο εξοπλισμό ο μετατροπέας θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- Τα παρακάτω ποσοστά αρμονικών τάσης (THDv) στην έξοδο του:
  - ✓  $\leq 1\%$  για γραμμικό φορτίο (linear load).
  - ✓  $\leq 5\%$  για μη γραμμικό φορτίο (non linear load).
- Τα παρακάτω ποσοστά υπερφόρτωσης του μετατροπέα:
  - ✓ 125% για 10 λεπτά.
  - ✓ 150% για 1 λεπτό.

## 2.9. ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΣΤΑΤΙΚΟΣ ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ (STATIC BYPASS SWITCH)

Ο αυτόματος στατικός μεταγωγικός διακόπτης παράκαμψης θα τροφοδοτεί το φορτίο από την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας, όταν η κανονική λειτουργία δεν είναι διαθέσιμη. Η ισχύς του bypass θα είναι ίση με την ισχύ εξόδου του UPS και θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό κρίσιμο φορτίο.

Ο στατικός διακόπτης παράκαμψης θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των kVA/kW (PF=1) του UPS.

Η μεταγωγή σε λειτουργία bypass θα γίνεται αυτόματα στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Υπερφόρτιση εξόδου εκτός ορίων της ικανότητας υπερφόρτισης του αντιστροφέα.
- DC bus τάση, εκτός ορίων.
- Εσωτερική υπερθέρμανση, εκτός ορίων αντοχής του UPS.
- Πλήρης εκφόρτιση συσσωρευτών.
- Σφάλμα στο UPS.

Η μεταγωγή τροφοδοσίας του φορτίου από το bypass στον αντιστροφέα θα πραγματοποιείται μόνο αν ο αντιστροφέας είναι διαθέσιμος να υποστηρίξει αδιάλειπτα το φορτίο.

Δεν θα επιτρέπονται αυτόματες μεταγωγές στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όταν η μεταγωγή σε bypass έγινε χειροκίνητα ή με απομακρυσμένη εντολή.
- Σε περιπτώσεις όπου πραγματοποιήθηκαν 3 κύκλοι μεταγωγών από την κανονική λειτουργία σε bypass και αντίστροφα μέσα σε διάρκεια 10 λεπτών, τότε στην τέταρτη μεταγωγή το φορτίο θα τροφοδοτείται από το bypass για 60 λεπτά.
- Όταν το UPS έχει εσωτερικό σφάλμα.

Αδιάλειπτες χειροκίνητες μεταγωγές θα μπορούν να πραγματοποιηθούν από το πίνακα ελέγχου του UPS από και προς την εναλλακτική γραμμή τροφοδοσίας, εφόσον το UPS αυτόματα κάνει έλεγχο των συνθηκών μεταγωγής πριν αυτή πραγματοποιηθεί.

Όλες οι μεταγωγές στο bypass δεν θα επιτρέπονται για τις παρακάτω καταστάσεις λειτουργίας:

- Όταν η τάση εισόδου του bypass βρίσκεται εκτός των ορίων ( $\pm 15\%$  της ονομαστικής τάσης).
- Όταν η συχνότητα εισόδου του bypass βρίσκεται εκτός των ορίων ( $\pm 4\text{Hz}$ , ρυθμιζόμενη).
- Όταν υπάρχει αδυναμία συγχρονισμού του bypass.
- Όταν η διαδοχή φάσεων δεν είναι σωστή κατά την εγκατάσταση.

Ο χρόνος μεταγωγής του στατικού διακόπτη δεν θα επιφέρει διακοπή στο φορτίο και θα έχει ολοκληρωθεί σε τυπικά μηδενικό χρόνο.

Το UPS θα διαθέτει εσωτερική προστασία για αποφυγή ρευμάτων διαρροής προς την είσοδο του δηλαδή προστασία από ανατροφοδότηση (backfeed protection), ακόμα και όταν δεν υπάρχει τροφοδοσία από το δίκτυο καθώς και διατάξεις προστασίας εισόδου, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62040-1 "General and safety requirements for UPS".

## 2.10. ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΑΡΑΚΑΜΨΗΣ (MANUAL BYPASS)

Ο χειροκίνητος μεταγωγικός διακόπτης παράκαμψης θα είναι ενσωματωμένος στο UPS. Η μεταγωγή των κρίσιμων φορτίων από την έξοδο του μετατροπέα στο δίκτυο, καθώς επίσης από το δίκτυο στην έξοδο του μετατροπέα θα πραγματοποιείται αδιάλειπτα μέσω του χειροκίνητου μεταγωγικού διακόπτη παράκαμψης. Εφόσον τα κρίσιμα φορτία τροφοδοτούνται μέσω του χειροκίνητου μεταγωγικού διακόπτη παράκαμψης, το UPS θα είναι ανενεργό επιτρέποντας κάθε εργασία αποκατάστασης βλάβης ή συντήρησης με ασφάλεια. Ο χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης θα μπορεί να υποστηρίξει το συνολικό φορτίο των kVA/kW (PF=1) του UPS.

## 2.11. ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο πίνακας ελέγχου υγρών κρυστάλλων LCD, θα εξασφαλίζει την απεικόνιση της λειτουργικής κατάστασης του UPS.

Στον πίνακα ελέγχου θα αποθηκεύονται τα τελευταία συμβάντα (FIFO) του ιστορικού συμβάντων με ημερομηνία και ώρα.

Μέσω του πίνακα ελέγχου θα πρέπει να δίδεται η δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω χειρισμών:

- Ενεργοποίηση της κανονικής λειτουργίας (Normal mode).
- Ενεργοποίηση της λειτουργίας ECO-MODE.
- Έλεγχος συσσωρευτών (battery test).
- Διαγραφή όλων των προηγούμενων συναγεμμένων.

Μετρήσεις μέσω Οθόνης Υγρών Κρυστάλλων:

- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εισόδου

- Ισχύς εισόδου (KVA)
- Τάση εξόδου πολική και φασική
- Συχνότητα εξόδου
- Ρεύμα εξόδου ανά φάση
- Τάση γραμμής bypass
- Συχνότητα γραμμής bypass
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KW
- Συνολικό φορτίο εξόδου σε KVA
- % φορτίο ανά φάση
- Τάση συσσωρευτών
- Χρόνος αυτονομίας συσσωρευτών

Συναγερμοί:

- Λάθος διαδοχή φάσεων
- Απώλεια τάσης δικτύου ή τάση δικτύου εκτός ορίων
- Συστοιχία συσσωρευτών υπό εκφόρτιση
- Ανοιχτός διακόπτης συσσωρευτών
- Τάση του Bypass εκτός ορίων
- Υπερφόρτωση μετατροπέα
- Βλάβη ανορθωτή
- Βλάβη μετατροπέα
- Βλάβη φορτιστή
- Βλάβη στην γραμμή bypass
- Σφάλμα στο κύκλωμα της συστοιχίας συσσωρευτών
- Τροφοδοσία φορτίων μέσω του Manual Bypass
- Μετατροπέας εκτός συγχρονισμού
- Γενικό αλάρμ
- Βλάβη του πίνακα ελέγχου
- Υπερθέρμανση
- Βλάβη ανεμιστήρα (πρόβλημα αερισμού)
- Συστοιχία συσσωρευτών πλήρως εκφορτισμένη
- Αστοχία ολοκλήρωση ελέγχου συστοιχίας συσσωρευτών (battery test fault)

Ο πίνακας ελέγχου θα φέρει σειρήνα, η οποία θα δίνει κατάλληλο ηχητικό σήμα σε κάθε μία από τις παραπάνω καταστάσεις συναγερμού.

## 2.12. ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το προτεινόμενο UPS θα πρέπει να υποστηρίζει παράλληλη λειτουργία έως και έξι (6) μονάδων UPS ίδιας ισχύος και τύπου με τη προσθήκη κατάλληλου εξοπλισμού.

## 2.13. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΩΝ

Οι προσφερόμενοι συσσωρευτές θα είναι κατασκευαστικού οίκου με έδρα σε χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU), ο οποίος θα διαθέτει πιστοποίηση EN ISO 9001, EN ISO 14001. Αυτό θα πρέπει να αποδεικνύεται με την υποβολή αντίγραφου πιστοποιητικού, το οποίο θα έχει εκδώσει διεθνώς αναγνωρισμένος οίκος πιστοποίησης. Επιπλέον ο κατασκευαστικός οίκος θα είναι μέλος του φορέα EUROBAT το οποίο θα αποδεικνύεται από την υποβολή αντίστοιχης βεβαίωσης την οποία θα έχει εκδώσει ο φορέας EUROBAT.

Θα είναι Μολύβδου-οξέος κλειστού τύπου χωρίς απαίτηση συντήρησης, με αναμενόμενο χρόνο ζωής περισσότερο από 10-12 χρόνια (Design Life σύμφωνα με Eurobat).

Οι προσφερόμενοι συσσωρευτές θα πληρούν τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC/EN 60896-21/22.
- Ειδικά σχεδιασμένοι για εφαρμογές UPS (High Rate Fast Discharge).

Όλα τα παραπάνω θα πρέπει να αποδεικνύονται από τα επίσημα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή των συσσωρευτών. Δηλώσεις που θα πιστοποιούν τα παραπάνω δεν γίνονται αποδεκτές.

Η προσφερόμενη συστοιχία συσσωρευτών θα είναι τοποθετημένη εντός του UPS, και θα παρέχει αυτονομία δέκα (10) λεπτών για το πλήρες συνολικό φορτίο των 10kVA/10kW (PF=1) του UPS.

Η επίτευξη του παραπάνω χρόνου θα αποδεικνύεται επί ποινή αποκλεισμού με την υποβολή δήλωσης αναλυτικού Υπολογισμού Αυτονομίας του Κατασκευαστικού Οίκου η οποία θα απευθύνεται προς τον φορέα που διενεργεί τον διαγωνισμό για την προμήθεια των UPS και θα αναφέρει και τα στοιχεία του διαγωνισμού. Ο παραπάνω χρόνος αυτονομίας θα υπολογιστεί να αποδίδεται για πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 1 (PF = 1), στους 25°C και σε τελική τάση εκφόρτισης 1,65V/στοιχείο.

Το προσφερόμενο UPS θα πρέπει να είναι κατάλληλο για λειτουργία και με συσσωρευτές Λιθίου ιόντων (Lithium-Ion). Οι συμμετέχοντες θα πρέπει να αποδεικνύουν με ποινή αποκλεισμού την επίτευξη της παραπάνω δυνατότητας μέσω επισήμου φυλλαδίου του οίκου κατασκευής του UPS. Οποιαδήποτε δήλωση του τοπικού αντιπροσώπου δεν γίνεται αποδεκτή.

## **2.14. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ**

Το προσφερόμενο UPS θα φέρει ενσωματωμένα:

- Θύρα USB για την λήψη log event.
- Θύρα Ethernet RJ45 ώστε να παρέχεται η δυνατότητα διασύνδεσης τοπικά με laptop και ελέγχων μέσω κατάλληλου λογισμικού (εργασίες συντήρησης).
- Εγκατεστημένη κάρτα δικτύου πρωτοκόλλου SNMP.
- Εγκατεστημένη κάρτα ξηρών επαφών.
- Εγκατεστημένη κάρτα Modbus RTU.

## **3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ (ΧΤ)**

### **3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Πέραν των προαναφερόμενων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και των προτύπων που οφείλουν να πληρούν, το σύνολο της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο «ΕΛΟΤ 60364 : 2020 Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις».

Η όδευση των σωλήνων ηλεκτρικών γραμμών γίνεται οριζόντια ή κατακόρυφα μόνο. Όλες οι ενώσεις θα γίνονται αποκλειστικά και μόνο μέσα στα κουτιά διακλάδωσης με κλέμμες. Θα κρατηθεί ενιαίος χρωματικός κώδικας μόνωσης καλωδίων σε όλη την έκταση της εγκατάστασης :

- Φάσεις: καφέ, μαύρο, γκρι.
- Ουδέτερος: μπλε.
- Γείωση: πρασινοκίτρινο.

### Three-Phase Electrical Installations of Buildings

IEC 60445:2021

Alphanumeric Designation	Conductor Type	Color Identification
L1	Phase conductor 1 of a three-phase circuit	Brown
L2	Phase conductor 2 of a three-phase circuit	Black
L3	Phase conductor 3 of a three-phase circuit	Gray
N	Neutral conductor	Blue
PE	Protective conductor	Green-and-Yellow

Όλα τα φωτιστικά σώματα και οι συσκευές που θα τοποθετηθούν θα γειωθούν σε ένα σύστημα γείωσης. Γραμμή γείωσης θα καταλήγει σε κάθε λήψη.

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης, τα κουτιά ρευματοδοτών, διακοπών κλπ. θα τοποθετούνται πριν την έναρξη των εργασιών επιχρισμάτων και σε τέτοιο βάθος ώστε οι σωλήνες να καλύπτονται τελείως από το τελικό επίχρισμα, τα δε κουτιά να βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο με την επιφάνειά του.

Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους εξασφαλίζει την ανάρτηση του βάρους του σωλήνα και των περιεχομένων αγωγών / καλωδίων.

Δεν θα υπάρχουν ενώσεις (ματίσεις) σωλήνων μέσα στο πάχος δομικών στοιχείων.

Οι καμπυλώσεις των σωλήνων γίνονται με όσο το δυνατόν μεγαλύτερη ακτίνα. Εάν η καμπύλωση δεν επιτρέπει την εύκολη όδευση του καλωδίου μέσα στον σωλήνα τότε τοποθετείται κουτί διακλάδωσης. Οι σωλήνες συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.

Τα διάφορα εξαρτήματα στερέωσης των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου. Οι ορατές σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά 1.5 m περίπου.

Οι διακόπτες θα τοποθετούνται σε ύψος περίπου 1.10m από το δάπεδο εκτός αν αυτό δημιουργεί προβλήματα από την ύπαρξη ερμαρίων, θερμαντικών σωμάτων κλπ.

Οι ορατές γραμμές καλωδίων θα φέρονται επί σχαρών.

### 3.2. ΦΡΕΑΤΙΑ


Η δόμηση των φρεατίων γίνεται βάσει των κατασκευαστικών σχεδίων, από σκυρόδεμα οπλισμένο B.160.

Στον πυθμένα όλων των φρεατίων θα δημιουργηθεί άνοιγμα 20X20 cm, πληρωμένο με χαλίκι για την αποχέτευση των υδάτων.

Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα, βάσει σχεδίου και πάντα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σ' αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα.

### 3.3. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

#### 3.3.1. Γενικά

Θα φέρουν πιστοποίηση CPR  για τα χαρακτηριστικά αντίδρασής τους σε φωτιά σύμφωνα με την κατηγορία του κτιρίου, όπως αυτή ορίζεται στη μελέτη πυροπροστασίας και σύμφωνα με το Π.Δ. 41/2018 (ΦΕΚ 80/Α` 7.5.2018).

Τα καλώδια πρέπει να φέρουν ετικέτα που να ενημερώνει τον τεχνικό για τη σύνδεση μεταξύ των δύο σημείων που εξυπηρετούν και οι ετικέτες πρέπει να είναι μοναδικές για κάθε καλώδιο.

Θα χρησιμοποιηθούν αυτοκόλλητα ετικετών ανεξίτηλα τυπωμένα σε μηχανή, προστατευμένα από διάφανη πλαστική μεμβράνη, τοποθετημένη στις δύο πλευρές των καλωδίων. Ύψος γράμματος 10-30 mm (ανάλογα με το μέγεθος του καλωδίου).

Στους τερματισμούς των καλωδίων υψηλής διατομής θα χρησιμοποιούνται θερμοσυστελλόμενα «μανίκια» - «μακαρόνια» (LSHF) σε συνδυασμό με κως πρέσας βαρέως τύπου από ηλεκτρολυτικό χαλκό υψηλής περιεκτικότητας > 99.95%.

Σε περίπτωση που απαιτηθεί να γίνει σύνδεση μεταξύ καλωδίων (μούφα), θα χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι (σωληνάκια) καλωδίων χαλκού με τα παρακάτω χαρακτηριστικά, και θα καλυφθούν με θερμοσυστελλόμενα «μανίκια»:

- Τύπος σύνδεσης: Παράλληλη σύνδεση.
- Σειρά τάσης: Έως 30 kV.
- Μορφή χιτωνίου: Μακρύ.
- Προστασία επιφάνειας: Επικασσιτερωμένο.
- Υλικό: Χαλκός.
- Για θερμοκρασίες (έως 650oC): NAI.

Οι μούφες για την επιμήκυνση των καλωδίων, σε όλο το έργο, θα έχουν διπλά θερμοσυστελλόμενα, αλληλοκαλυπτόμενα. Στις ενώσεις των καλωδίων για την προέκτασή τους, θα χρησιμοποιούνται θερμοσυστελλόμενα μαύρου χρώματος με εσωτερική επίστρωση κόλλας θερμής τήξης. Για τις τελικές απολήξεις και τον τερματισμό των καλωδίων στα κως, θα χρησιμοποιούνται έγχρωμα θερμοσυστελλόμενα χωρίς κόλλα.

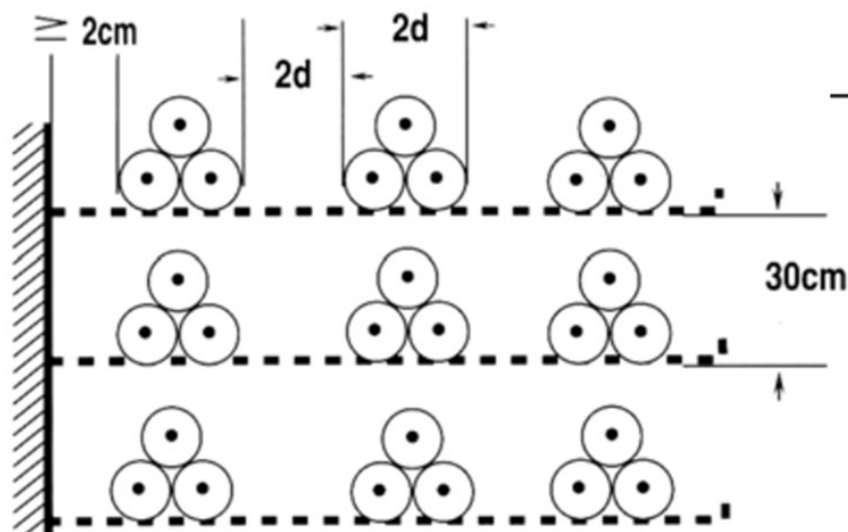
Οι θερμοσυστελλόμενοι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για τις προεκτάσεις των καλωδίων, θα πρέπει να είναι ο τύπος MDT-A της 3M. Ο MDT-A είναι θερμοσυστελλόμενος σωλήνας πολυολεφίνης με κόλλα θερμής τήξης, χωρίς αλογόνα και PBDE, με βαθμό προστασίας IP 68.

Όπως έχει ήδη οριστεί, ο χρωματικός κώδικας των θερμοσυστελλόμενων «μανικιών» των καλωδίων ισχύος είναι ο εξής:

- L1 (AC): Καφέ
- L2 (AC): Μαύρο
- L3 (AC): Γκρι
- N (AC): Μπλε
- PE: Πρασινοκίτρινο
- + (DC): Κόκκινο
- (DC): Μαύρο
- N (DC): Μπλε

Τα καλώδια των φάσεων πρέπει να κατευθύνονται σε σχήμα τριφυλλιού (trefoil) και οι αποστάσεις από τα άλλα κυκλώματα πρέπει να διατηρούνται όπως παρακάτω:





Η μέγιστη επιτρεπόμενη ακτίνα κάμψης των καλωδίων ισχύος στις περιπτώσεις τερματισμού τους σε πίνακα ή στροφή τους λόγω αλλαγής κατεύθυνσης φαίνεται παρακάτω ( $D$  = διάμετρος καλωδίου):

Τύπος καλωδίου	Ακτίνα κάμψης
<b>Καλώδια μέχρι 1kV</b>	
Άοπλα μέχρι $D = 10 \text{ mm}$	$3xD$
Άοπλα $D = (10-25) \text{ mm}$	$4xD$
Άοπλα από $D \geq 25 \text{ mm}$	$6xD$
Οπλισμένα	$6xD$
<b>Καλώδια 1kV με πλαστική μόνωση και αγωγούς σχήματος κυκλικού τομέα</b>	$8xD$

Τα καλώδια ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν και τα πρότυπα συμμόρφωσης αυτών περιγράφονται παρακάτω.

### 3.3.2. E1VV-U, E1VV-R, E1VV-S: IEC 60332-1, IEC 60502-1, ΕΛΟΤ 843

- Καλώδιο μονοπολικό ή πολυπολικό με χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς, μόνωση και μανδύας από PVC.
- Χρήση: Σε σταθερές εγκαταστάσεις σε υγρούς ή ξηρούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος.
- Δομή: 1. Αγωγός (-οι) χαλκού, 2. μόνωση PVC, 3. εξωτερικός μανδύας PVC.
- Υλικό Αγωγού: Χαλκός
- Μόνωση: PVC
- Εξωτερικός μανδύας: PVC
- Χρώμα μανδύα: Μαύρο
- Χωρίς μολύβι: Ναι
- Ονομαστική τάση  $U_0/U$ : 0.6/ 1 (1.2) kV
- Ευκαμψία καλωδίου: Συμπαγής
- Μηχανική αντίσταση σε κρούση: Καλή
- Μέγιστη θερμοκρασία αγωγού:  $70^\circ\text{C}$
- Μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος:  $160^\circ\text{C}$

- Αντίσταση στις καιρικές συνθήκες: Πολύ καλή

3.3.3. H07RN-F: 2014/68/EU, EN 50525-2-21, EU Directive 2011/65/EU (RoHS), HD 516, IEC 60245-4 type 66, NF C 32-102-4

Το H07RN-F είναι εύκαμπτο καλώδιο και προορίζεται για εγκαταστάσεις κινούμενου εξοπλισμού, ηλεκτρικής τροφοδοσίας και σε κτίρια. Το καλώδιο μπορεί να λειτουργήσει σε τάση 0,6/1 kV όπου η εγκατάσταση έχει σταθερή προστασία και σε κινητήρες ανελκυστήρων. Το καλώδιο μπορεί να χρησιμοποιηθεί και σε ψυκτικές εγκαταστάσεις. Το καλώδιο μπορεί να εγκατασταθεί στον αέρα ή στο έδαφος εφόσον υπάρχει με επιπλέον μηχανική προστασία.

Υλικό Αγωγού: χαλκός

Μόνωση: Δικτυωμένο ελαστομερές

Εξωτερικός μανδύας: Δικτυωμένο ελαστομερές

Χρώμα μανδύα: Μαύρο

Χωρίς μολύβι: Ναι

Σχήμα αγωγού: κυκλικό

Ελεύθερο σιλικόνης: Ναι

Αντίσταση στα χημικά: Δεν ενδείκνυται

Στεγανότητα: καλή

Αντίσταση στο πετρέλαιο: Ναι

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -25 ... 55 °C

Μέγιστη θερμοκρασία αγωγού: 90 °C

Μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος: 250 °C

Συμμόρφωση με RoHS: Ναι

3.3.4. H07V-U, H07V-R, H07V-K: EN 50525-2-31, HD 21.3, IEC 60227-1, BS 6004, ΕΛΟΤ 563.3

Μονοπολικό καλώδιο με μονόκλωνο ή πολύκλωνο χάλκινο αγωγό, μόνωση PVC, χωρίς εξωτερικό μανδύα, ονομαστικής τάσης 450/750V.

Χρήση: Κατάλληλο για σταθερές και προστατευόμενες εγκαταστάσεις

Εγκατάσταση: Σε σωλήνες πάνω ή μέσα σε τοίχο, σε πίνακες ή άλλους κλειστούς χώρους

Υλικό Αγωγού: Χαλκός

Σχήμα αγωγού: κυκλικό

Μόνωση: PVC

Χωρίς μολύβι: Ναι

Αριθμός πόλων: 1

Ονομαστική τάση  $U_0/U$ : 450 / 750 V

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -5 ... 60 °C

Μέγιστη θερμοκρασία αγωγού: 70 °C

Μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος: 160 °C

3.3.5. H05VV-F, A05VV-U, A05VV-R: EN 50525-2-11, HD 21.5, IEC 60332-1-2, HD 21.4, IEC 60332-1, ΕΛΟΤ 563.4

Ελαφρύ καλώδιο με στρόγγυλους μονόκλωνους ή πολύκλωνους ή λεπτοπολύκλωνους χάλκινους αγωγούς, μόνωση και μανδύα από PVC, κατάλληλο για τοποθέτηση σε σταθερές εγκαταστάσεις σε ξηρούς ή υγρούς χώρους.

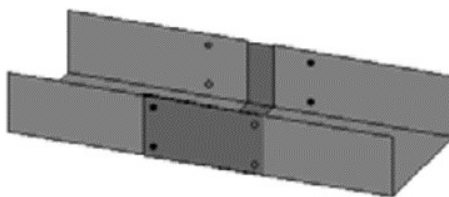
- Δομή: 1. Αγωγός χαλκού, 2. Μόνωση PVC, 3. Μανδύας PVC
- Ονομαστική τάση  $U_0/U$ : 300 / 500 V
- Ευκαμψία αγωγού H05VV-F: Εύκαμπτος, κλάση 5

### 3.4. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΦΟΡΕΙΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Αποτελούν προϊόντα κατασκευασμένα από προγαλβανισμένη λαμαρίνα κατά EN 10346, βαρέως τύπου. Οι επιφάνειες που αποκαλύπτονται μετά τη διάτρηση και τη διαμόρφωση αυτής είναι προστατευμένες έναντι διάβρωσης λόγω του σχηματισμού οξειδίου του ψευδαργύρου. Θα είναι κατάλληλα για ξηρό περιβάλλον και εσωτερικές εφαρμογές.

Όπου το επιτρέπει ο διαθέσιμος χώρος, ο εργολάβος θα χρησιμοποιήσει προκατασκευασμένα εξαρτήματα όδευσης: γωνιές 45°, γωνιές 90°, ταυ, σταυρούς, αρθρώσεις, κτλ.

Όπου τα τμήματα της σχάρας / σκαλιέρας διακόπτονται, θα ενώνονται με προκατασκευασμένο σύνδεσμο των ιδίων προδιαγραφών με τις σχάρες / σκαλιέρες, εξασφαλίζονται τη μηχανική και την ηλεκτρική συνέχεια σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364:2020:



Οι σχάρες / σκαλιέρες θα βιδωθούν πάνω σε στηρίγματα τύπου «Ω» ή σε ράγα τύπου «C» (40x20)mm, των ιδίων προδιαγραφών με τις σχάρες / σκαλιέρες, κάθε 1,5-2m. Τα στηρίγματα αυτά πακτώνονται στην πλάκα μπετού με βύσματα μπετού M10 είτε απευθείας είτε μέσω ντιζών M10 ως αποστάτες. Οι οπές για τα βύσματα θα γίνουν με κρουστικό δράπανο με ενσωματωμένη ηλεκτρική σκούπα για την απορρόφηση της σκόνης. Όπου κριθεί απαραίτητο, θα γίνει χημική αγκύρωση με εποξειδική ρητίνη δύο συστατικών. Τα διάφορα τμήματα βιδώνονται με καρόβιδες M6 με παξιμάδι και ροδέλα.

Στην περίπτωση οριζόντων εσχάρων τα καλώδια απλώς θα τοποθετηθούν επάνω σε αυτές και θα στερεώνονται με πλαστικές οριολωρίδες αυτόσφικτες σε απόσταση 1m τουλάχιστον. Στην περίπτωση κατακόρυφων εσχάρων τα καλώδια θα στερεωθούν σε αυτές με κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα ή πλαστικές οριολωρίδες σε απόσταση 35 cm.

Οι εσχάρες που οδεύουν σε εμφανή σημεία θα βαφθούν με μίνιο και ελαιόχρωμα της αρεσκείας της επίβλεψης.

### 3.5. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ, ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΙ ΚΥΤΙΑ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ – ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ

#### 3.5.1. Σωλήνας Ευθύγραμμος Πλαστικός Βαρέως Τύπου

Προορίζεται για επιφανειακές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις υψηλών μηχανικών απαιτήσεων που απαιτούν αυξημένα μέτρα προστασίας, όπως βιομηχανικοί χώροι, μεγάλα κατασκευαστικά έργα, σταθμοί παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας κ.α. Δεν καταστρέφεται από τα τρωκτικά και αποτελεί την βέλτιστη επιλογή για εξωτερικούς χώρους:

- Χρώμα: Ανοιχτό γκρι.
- Υλικό: PVC, UV-σταθεροποιημένο.
- Αντοχή σε κρούση: Βαρύς (κατηγορία 4).
- Κατηγορία αντοχής σε θλίψη: Βαρέως τύπου.
- Αντοχή σε κάμψη: Άκαμπτο.
- Αριθμός RAL7035: Αντοχή σε συμπίεση 1250N.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 έως 60°C.
- Επίτοιχο: ΝΑΙ.

**3.5.2. Σωλήνας Σπирάλ Πλαστικός Βαρέως Τύπου**  
Αντίστοιχος του ευθύγραμμου, αλλά εύκαμπτος:

- Χρώμα: Ανοιχτό γκρι.
- Αντίσταση σε φωτιά κατά UL94: V0.
- Υλικό: PVC.
- Αντοχή σε κρούση: Βαρέως τύπου.
- Βαθμός προστασίας (IP): IP66.
- Αντοχή σε κάμψη: Διαμορφώσιμο.
- Ανθεκτικά στις ακτίνες UV: ΝΑΙ.
- Αριθμός RAL: 7035.
- Αντοχή σε συμπίεση: 1250N.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 έως 60°C.

**3.5.3. Πλαστικά Επίτοιχα Κανάλια**

Θα είναι από ανοιχτόχρωμο σκληρό αυτοσβεννύμενο πλαστικό με διαστάσεις επαρκείς για την όδευση των καλωδίων που προβλέπονται. Έχουν ιδιαίτερο διαμέρισμα για την διέλευση καλωδίων ασθενών ρευμάτων σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται για κοινή όδευση καλωδίων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

Για τις γωνίες, διακλαδώσεις, αλλαγές κατεύθυνσης κλπ. χρησιμοποιούνται τυποποιημένα εξαρτήματα του ίδιου κατασκευαστή. Έχουν εύκολα αφαιρούμενο κάλυμμα από το ίδιο υλικό. Θα στηρίζονται στα δομικά στοιχεία ανά αποστάσεις 1 - 1,5 m και θα προβλέπονται ειδικά στοιχεία κατάλληλα για την τοποθέτησή τους στο κανάλι (διακόπτες, ρευματοδότες, τηλεφωνοδότες κλπ.).

**3.5.4. Κυτία Συνδέσεων – Διακλαδώσεων Βαρέως Τύπου**

Θα φέρουν πρεσαριστό και ελαστικό καπάκι που θα εξασφαλίζει υψηλό βαθμό στεγανότητας και μειώνει το χρόνο εγκατάστασης. Στις έτοιμες οπές θα συναρμολογηθούν ρακόρ για τη χρήση σωλήνων στην εγκατάσταση.

- Μέθοδος τοποθέτησης: Γενικής χρήσης.
- Χρώμα: Ανοιχτό γκρι.
- Σχήμα: Τετράγωνο.
- Υλικό: Πλαστικό.
- Κλείσιμο καλύμματος: Κουμπωτό.
- Βαθμός προστασίας (IP): IP55.
- Τύπος εισόδου κουτιού: Μεμβράνη σφράγισης.
- Κάλυμμα: Αδιαφανές.
- Ελεύθερα αλογόνου: ΝΑΙ.
- Ονομαστική τάση μόνωσης  $U_i$ : 800V.
- Με κλείδωμα: ΝΑΙ.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 έως 60°C.
- Αριθμός εισόδων:  $\geq 7$ .
- Ανθεκτικό σε καιρικές συνθήκες: ΝΑΙ.
- Είσοδος πίσω πλευρά: ΝΑΙ.

**3.6. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ**

**3.6.1. Μη Στεγανοί Διακόπτες**

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι 10A/250V, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση σε τοίχο, διμερείς, πορσελάνης με μοχλίσκο ή πλήκτρο, και τετραγωνικό κάλυμμα χρώματος λευκού ή εκλογής της Επίβλεψης.

### 3.6.2. Διακόπτες με Ενδεικτική Λυχνία

Θα είναι διακόπτες όπως παραπάνω αλλά με ενδεικτική λυχνία.

### 3.6.3. Στεγανοί Διακόπτες

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10A/250V, κατάλληλοι για ορατή ή και χωνευτή τοποθέτηση, διμερείς, πορσελάνης με πλήκτρο ή περιστροφικοί, χρώματος λευκού ή της εκλογής της Επίβλεψης, προστασίας IP43 κατά DIN 40050.

### 3.6.4. Διακόπτες Τηλεχειρισμών (Μπουτόν)

Οι διακόπτες τηλεχειρισμού θα αποτελούνται από κομβία πίεσεως (ΜΠΟΥΤΟΝ) μιας επαφής. Θα έχουν ενδεικτική λυχνία. Η εξωτερική μορφή, το σχήμα των διακοπών αυτών θα είναι απόλυτα όμοιο με τους διακόπτες της προηγούμενης παραγράφου.

## 3.7. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ (Ρ/Δ)

### 3.7.1. Ρευματοδότες Σούκο

Θα είναι με πλευρικές επαφές γείωσης (ΣΟΥΚΟ), δύο ακροδεκτών εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής, με κάλυμμα προστασίας δύο επαφών, 16A/250V ενδεικτικού τύπου ίδιου με τους διακόπτες. Οι πρίζες UPS θα είναι κόκκινου χρώματος με ασφάλιστρο.

### 3.7.2. Βιομηχανικοί Ρευματοδότες

Οι βιομηχανικοί ρευματοδότες θα είναι στεγανοί προστασίας IP 44 τουλάχιστον και θα έχουν ακροδέκτες ουδέτερου και γείωσης (τριπολικοί μονοφασικοί ή πενταπολικοί τριφασικοί). Θα είναι βιομηχανικού τύπου 16A/400V ή μεγαλύτερης ονομαστικής έντασης αν έτσι αναφέρεται στα σχέδια, σε σκληρή πλαστική ή χυτοσιδερένια θήκη, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

## 3.8. ΦΩΤΙΣΜΟΣ

### 3.8.1. Γενικά

Όλα τα φωτιστικά θα φέρουν τη σήμανση «CE» (συμπεριλαμβανομένων και των ανιχνευτών κίνησης – παρουσίας και των φωτοκυττάρων), θα είναι τεχνολογίας LED και θερμοκρασίας χρώματος 4000K.

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 60364 (παράγραφος 715.422.106), οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς για την τροφοδοσία LED πολύ χαμηλής τάσης (μέγιστη ονομαστική τάση 50Vac ή 120Vdc) πρέπει να συμμορφώνονται με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 61347-2-2.

### 3.8.2. Φωτισμός Ασφαλείας

Τα φωτιστικά ασφαλείας θα τοποθετούνται σε κτίρια όπου απαιτείται εφεδρικός φωτισμός. Ως εκ τούτου, θα πληρούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα διαθέτουν συνολική διάρκεια αυτονομίας για 2 τουλάχιστον ώρες, ενώ για 1 ώρα θα διατηρούν το 100 % της ονομαστικής τους φωτεινότητας.
- Θα τροφοδοτούνται από επιπλέον εφεδρική πηγή ενέργειας όπως μπαταρίες Ni-Cd, ταχείας σύνδεσης με δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης.
- Θα μπορούν να δεχθούν κατάλληλες ετικέτες σήμανσης προς τις οδεύσεις διαφυγής, με ευανάγνωστες επιγραφές σύμφωνα με τις διατάξεις του Προεδρικού Διατάγματος Π.Δ 105/1995, (ΦΕΚ 67/Α/10.4.1995) «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφαλείας ή/ και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/58/ΕΟΚ».

Θα είναι κατάλληλα για εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους.

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας εσωτερικών χώρων θα διαθέτουν δείκτη προστασίας από σκόνη και υγρασία IP 42, και η μηχανική αντοχή τους σε κρούσεις θα είναι IK 04 ή IK 07. Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας εξωτερικών χώρων θα διαθέτουν αντίστοιχα IP 44 ή IP 65 και IK 07.

Ο φωτισμός ασφαλείας θα γίνεται με λαμπτήρες LED, ενώ θα διαθέτουν ενδεικτικά LED καλής λειτουργίας του φορτιστή και της τάσης της μπαταρίας, καθώς και του λαμπτήρα μόνιμης λειτουργίας εφόσον υπάρχει, ενώ ταυτόχρονα θα εξασφαλίζουν ελάχιστο φωτισμό σήμανσης όταν το φωτιστικό είναι υπό τάση (χρόνος ζωής LED 12 έτη ή 10.000 ώρες).

Θα έχουν τη δυνατότητα σύνδεσης τηλεχειρισμού, ώστε να διακόπτεται η λειτουργία του φωτιστικού σε περίπτωση ηθελημένης διακοπής ρεύματος για λόγους συντήρησης προκειμένου να μη φθείρονται τα στοιχεία του φωτιστικού.

Επιπλέον, θα είναι κατάλληλα για χρήση σε εύφλεκτο περιβάλλον και θα είναι κατασκευασμένα με υλικά ανθεκτικά στην παρουσία φλόγας.

Τα φωτιστικά σώματα ασφαλείας με αυτόνομη λειτουργία autotest θα διαθέτουν την δυνατότητα του «αυτοελέγχου», επισημαίνοντας με τη βοήθεια LED την κατάσταση των επιμέρους συστατικών τους (λαμπτήρες, μπαταρίες, ηλεκτρονικά μέρη). Οι αυτοελέγχοι θα πραγματοποιούνται περιοδικά, σύμφωνα με τα παρακάτω:

- Εβδομαδιαίος έλεγχος, όπου θα επιβεβαιώνεται η ομαλή λειτουργία του ηλεκτρονικού μέρους που επιτρέπει την μετάβαση στην κατάσταση ασφαλείας, καθώς και ο σωστός φωτισμός του λαμπτήρα ασφαλείας.
- Τριμηνιαίος έλεγχος, όπου θα επιβεβαιώνεται η αυτονομία της μπαταρίας. Πέραν του τριμηνιαίου ελέγχου, η αυτονομία της μπαταρίας θα μπορεί να ελέγχεται και από τον χρήστη την στιγμή επιλογής του, μέσω πίεσης ειδικού μπουτόν επί του φωτιστικού σώματος.

### 3.8.3. Ανιχνευτές Κίνησης – Παρουσίας

Οι ανιχνευτές για τον έλεγχο του φωτισμού θα συμβάλλουν στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης που οφείλεται στα κυκλώματα φωτισμού.

Αναλόγως των χαρακτηριστικών του χώρου ελέγχου, η ανίχνευση θα πραγματοποιείται με τις κάτωθι τεχνολογίες:

- Τεχνολογία Passive Infrared (PIR), όπου η ανίχνευση θα γίνεται μέσω της εκλυόμενης θερμότητας από την κίνηση των παρευρισκομένων. Η τεχνολογία PIR θα είναι κατάλληλη για κλειστούς χώρους με επιφάνεια έως και 45m<sup>2</sup>, με σαφή οριοθέτηση και περίγραμμα (χωρίς επικαλύψεις με γειτονικούς χώρους).
- Τεχνολογία Ultrasonic (US), όπου η ανίχνευση θα γίνεται μέσω φαινομένου Doppler. Η τεχνολογία US θα είναι κατάλληλη για ανοικτούς χώρους έως και 150m<sup>2</sup> με χαμηλά επίπεδα δραστηριότητας, ασαφή οριοθέτηση και περίγραμμα.
- Διπλή τεχνολογία (DUAL), όπου για την ανίχνευση συνδυάζονται οι τεχνολογίες Ultrasonic και Passive Infrared. Η τεχνολογία DUAL θα είναι κατάλληλη για χώρους έως και 90m<sup>2</sup>.

Οι ανιχνευτές θα προσφέρουν τη δυνατότητα ρύθμισης της ελάχιστης φωτεινότητας πέρα από την οποία η ανίχνευση θα ενεργοποιεί το κύκλωμα φωτισμού, καθώς και του χρόνου ενεργοποίησής του. Η παραπάνω αυτόματη λειτουργία ON/OFF θα αποτελεί μία ελάχιστη απαίτηση για τον έλεγχο φωτισμού, και θα επιτυγχάνει έως και 40% εξοικονόμηση ενέργειας από το φωτισμό.

Περαιτέρω εξοικονόμηση έως και 55% θα είναι εφικτή εφόσον οι ανιχνευτές προσφέρουν τη δυνατότητα ελεγχόμενης λειτουργίας μέσω μπουτόν ως εξής:

- Η ενεργοποίηση των κυκλωμάτων φωτισμού θα προϋποθέτει πέραν της ανίχνευσης και της ελάχιστης φωτεινότητας, και πάτημα ενός μπουτόν. Με τον τρόπο αυτό θα αποφεύγονται τα άσκοπα ανάμματα.
- Η απενεργοποίηση των κυκλωμάτων φωτισμού θα μπορεί να γίνεται με μπουτόν προ της παρόδου του ρυθμισμένου χρόνου μετά την τελευταία ανίχνευση.

Ειδικά για τους διαδρόμους, θα επιλέγεται η λειτουργία “walk through”. Στην περίπτωση αυτή:

- Η ενεργοποίηση των κυκλωμάτων φωτισμού θα γίνεται με ανίχνευση, υπό την προϋπόθεση της ελάχιστης φωτεινότητας.
- Η απενεργοποίηση θα γίνεται 3 λεπτά μετά την τελευταία ανίχνευση, εφόσον δεν υπάρξει νέα κίνηση εντός 20 δευτερολέπτων.
- Εάν υπάρξει ανίχνευση κίνησης προ της παρόδου των 20 δευτερολέπτων, η απενεργοποίηση των κυκλωμάτων φωτισμού θα γίνει με βάση τον ρυθμισμένο χρόνο.

Οι ανιχνευτές θα συνδέονται στο κύκλωμα φωτισμού είτε απευθείας, είτε μέσω μονάδας ελέγχου.

Όταν η σύνδεση γίνεται μέσω μονάδας ελέγχου, θα υπάρχει δυνατότητα ελέγχου δύο ξεχωριστών κυκλωμάτων τα οποία θα ενεργοποιούνται από έναν ή περισσότερους ανιχνευτές. Οι έξοδοι της μονάδας θα μπορούν είτε να χρησιμοποιηθούν και οι δύο ως κυκλώματα φωτισμού, είτε ως κύκλωμα φωτισμού και κύκλωμα ανεμιστήρα. Στην περίπτωση όπου χρησιμοποιούνται ως κυκλώματα φωτισμού σε δημόσια κτίρια, θα ενεργοποιούνται από διαφορετικές φάσεις, ώστε εάν υπάρχει απώλεια της μίας εκ των δύο φάσεων να διασφαλίζεται ο φωτισμός του χώρου.

Η παραμετροποίηση των ανιχνευτών θα μπορεί να γίνεται με τη βοήθεια τηλεχειριστηρίων. Με τον τρόπο αυτό, οι αποθηκευμένες παράμετροι λειτουργίας θα μεταφέρονται εύκολα και γρήγορα προς τους ανιχνευτές, χωρίς να απαιτείται τοπική επέμβαση σε κάθε έναν ανιχνευτή ξεχωριστά.

#### 3.8.4. Φωτοκύτταρα

Θα είναι κατάλληλο για τάση λειτουργίας 230 V  $\pm$  10%, 50 Hz και θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να επηρεάζεται από το φως ημέρας 5 ως 1000 LUX. Η εντολή μπορεί να επιβραδύνεται ως 3 sec για αφή και 30 sec για σβέση.

Ο μηχανισμός του φωτοκύτταρου θα βρίσκεται σε στεγανό πλαστικό κέλυφος IP53 και θα περιλαμβάνει το φωτοαισθητήριο και ηλεκτρονικό μηχανισμό μέσω του οποίου η εντολή θα διαβιβάζεται σε ένα ρελέ.

### 3.9. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

#### 3.9.1. Γενικά

Το σύστημα γείωσης που θα ακολουθηθεί είναι αυτό που ορίζει ο Διαχειριστής Ελληνικού Δικτύου Διανομής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ) για την περιοχή και θα συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 60364.

Η αντίσταση γείωσης προβλέπεται να είναι λιγότερο από 1 Ω.

Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Επομένως, θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος ή ακόμα μπορεί να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα σε σωλήνες ή ορατοί επί στηριγμάτων ή σχαρών. Γενικά, η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς και τα σχέδια, δηλαδή εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη



από 16 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα έχει την ίδια διατομή. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 έως 35 mm<sup>2</sup>, ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup> ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm<sup>2</sup> και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Γεφυρώσεις σε όλα τα δίκτυα σωληνώσεων και μεταλλικές κατασκευές θα εξασφαλίζουν συνέχεια της γαλβανικής σύνδεσης (ισοδυναμική προστασία).

Το δίκτυο διανομής του αγωγού γείωσης μέσα στο κτίριο πρέπει να παρουσιάζει ενιαία μορφή. Για το λόγο αυτό τα μήκη των αγωγών των κυρίων κλάδων της γείωσης καθώς και οι διάφορες διακλαδώσεις αυτού θα πρέπει να είναι ενιαία από το σημείο αναχώρησης μέχρι το σημείο κατάληξής τους. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατόν οι συνδέσεις θα γίνονται με τρόπο που να εξασφαλίζει τη μηχανική και ηλεκτρική συνέχεια του αγωγού αποκλειόμενων συνδέσμων που φέρουν μόνο κοχλίες (π.χ. καβουράκια).

Σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης είναι πάνω από 1 Ωμ θα τοποθετηθούν τρίγωνα γειώσεως προς επίτευξη γείωσης κάτω του 1 Ωμ.

#### 3.9.2. Τρίγωνα Γείωσης

Τα τρίγωνα γείωσης θα αποτελούνται από 3 ηλεκτρόδια από ράβδο χάλυβος-χαλκού διαμέτρου Φ18 mm και μήκους 2,5-3 m. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα χαλκού.

Τα ηλεκτρόδια θα τοποθετηθούν κατακόρυφα (με τη βοήθεια ενδεχομένως μηχανικών μέσων λόγω του εδάφους), σε ισάριθμα φρεάτια που θα απέχουν μεταξύ τους τουλάχιστον διπλάσια ή τριπλάσια απόσταση σε σχέση με το μήκος της μίας ράβδου, π.χ. 6-9m.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους γίνεται με χάλκινο αγωγό σε βάθος τουλάχιστον 50 cm μέσω κατάλληλων περιλαίμιων που θα συγκολληθούν στα ηλεκτρόδια και θα βαφούν με αντισκωριακό χρώμα.

Στη συνέχεια, τα φρεάτια και το χαντάκι του αγωγού γείωσης γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών. Η πλήρωση γίνεται σε στρώσεις με ενδιάμεσο κατάβρεγμα με νερό. Στις κορυφές των ηλεκτροδίων θα κατασκευαστούν φρεάτια με χυτοσιδερένια καλύμματα διαστάσεων 0,30 x 0,30 m.

#### 3.9.3. Γυμνοί Αγωγοί Γείωσης

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Κάθε αγωγός αποτελείται από ανοπτημένα σύρματα χαλκού, συστρεμμένα μεταξύ τους.

Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

#### 3.9.4. Συνδετήρες

Οι συνδετήρες των αγωγών γειώσεως με τις ράβδους γειώσεως θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

#### 3.9.5. Δίκτυο Γειώσεων

Όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης.

Οι αγωγοί γείωσης θα είναι σύμφωνοι προς τα αναγραφόμενα στα σχέδια. Έτσι θα είναι μονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος ή ακόμα μπορεί να είναι γυμνοί πολύκλωνοι αγωγοί μέσα σε σωλήνες ή ορατοί πάνω σε στηρίγματα.

Γυμνοί αγωγοί μέσα στο έδαφος θα είναι επικασσιτερωμένοι. Γενικά η διατομή των αγωγών γείωσης θα είναι σύμφωνη με τα σχέδια, δηλ. εφόσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16mm, ο αγωγός γείωσης θα είναι της ίδιας διατομής.

Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16-35mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup>, ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων 50 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

#### **4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

##### **4.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει κατάλληλο/α ικρίωμα/τα (rack) μαζί με τους αντίστοιχους κατανομητές δικτύου και τον λοιπό κεντρικό και περιφερειακό εξοπλισμό.

Στα επόμενα κεφάλαια περιλαμβάνονται συσκευές, εξάρτηματα ή όργανα που θα χρησιμοποιηθούν στις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων και θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν σήμανση «CE» και να έχουν έγκριση (πινακίδα) σύμφωνα με VDE ή άλλο διεθνώς ή Ευρωπαϊκό αναγνωρισμένο οργανισμό. Τα υλικά (συσκευές, μηχανήματα, όργανα) των εγκαταστάσεων θα πρέπει να προέρχονται από όσο το δυνατόν λιγότερους κατασκευαστές, για τη μελλοντική διευκόλυνση της συντήρησης και της προμήθειας ανταλλακτικών. Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα επιλεγούν ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της μελέτης εφαρμογής, τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές και τις συνθήκες επί τόπου του έργου.

##### **4.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ISO/IEC 11801 – EN 50173**

###### **4.2.1. Δομή**

Το πρότυπο ISO 11801 έκδοση 2 περιγράφει τις οδηγίες σχεδίασης για το δομημένο σύστημα καλωδίωσης. Το πρότυπο διευκρινίζει τα εξής:

- Τρόπο συνδεσιμότητας
- Μέσα μετάδοσης
- Αποστάσεις
- Προδιαγραφές απόδοσης των στοιχείων και των συνδέσεων

Τα στοιχεία που πρέπει να προσδιορίσουν τις απαιτήσεις μιας σύνδεσης είναι: ANEXT, NEXT, POWER SUM NEXT, ACR, POWER SUM ACR, FEXT, POWER SUM FEXT, ELFEXT, POWER SUM ELFEXT, ATTENUATION, RETURN LOSS, DELAY SKEW και PROPAGATION DELAY.

Όλες αυτές οι παράμετροι πρέπει να ικανοποιήσουν τις απαιτήσεις της εφαρμογής (10GBase-T) 10Gig Ethernet IEEE 802.3an.

Στο ISO/IEC 11801, τα λειτουργικά στοιχεία μιας γενικής δομημένης καλωδίωσης καθορίζονται ως εξής:

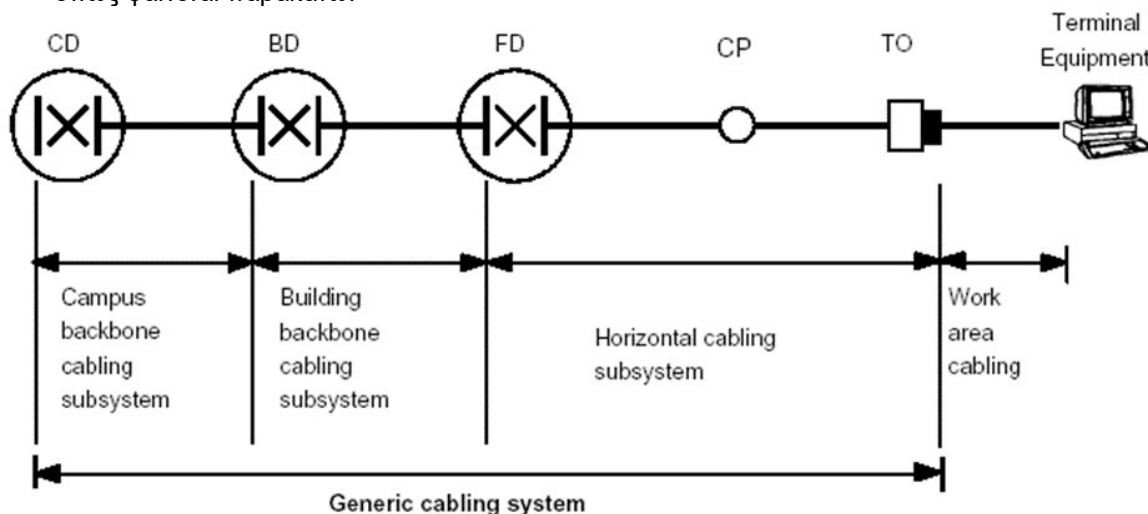
- Κεντρικός κατανομητής συστάδας κτιρίων (CD) : υποσύστημα καλωδίωσης μεταξύ των κτηρίων (στη συστάδα)
- Κατανομητής κτιρίου (BD) : κάθετο υποσύστημα καλωδίωσης του κτιρίου
- Κατανομητής ορόφου (FD) : οριζόντιο υποσύστημα καλωδίωσης

- Σημείο συγκέντρωσης στην οριζόντια καλωδίωση
- Τηλεπικοινωνιακή Παροχή χρήστη.
- Τηλεπικοινωνιακή Παροχή Πολλαπλού Τύπου

Η ομάδα αυτών των λειτουργικών στοιχείων συνδέεται για να διαμορφώσει ένα υποσύστημα καλωδίωσης.

Τα γενικά σχέδια καλωδίωσης περιέχουν τρία υποσυστήματα: δίκτυο κορμού κτιρίων, δίκτυο κορμού κτηρίου και οριζόντια καλωδίωση.

Τα υποσυστήματα καλωδίωσης συνδέονται για να δημιουργήσουν μια γενική δομή καλωδίωσης όπως φαίνεται παρακάτω.



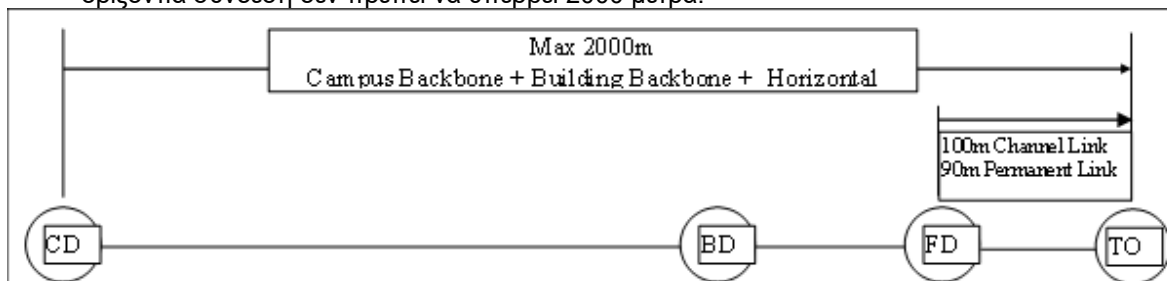
#### 4.2.2. Δίκτυο Κορμού Κτηρίου

Η καλωδίωση κορμού κτηρίου επεκτείνεται από τον κατακεντρωτή κτηρίου (BD) μέχρι τον κατακεντρωτή ορόφου (FD). Η σύνδεση πρέπει να τερματιστεί από έναν κεντρικό κατακεντρωτή ή ένα τερματισμένο καλώδιο, από την πλευρά του (BD) και στη (FD) πλευρά. Όπου υπάρχουν διάφοροι κατακεντρωτές ορόφων (FD), ο κατακεντρωτής κτηρίου (BD) διαδραματίζει το ρόλο του κεντρικού κατακεντρωτή-πλαisiού.

Μια γενική δομημένη καλωδίωση χαρακτηρίζεται από μια τοπολογία ιεραρχικού τύπου αστέρα. Εντούτοις είναι επίσης δυνατό, να συνδεθούν τα κάθετα καλώδια μεταξύ των ισοδύναμων επιπέδων στην ιεραρχία. Ο τύπος υποσυστημάτων ικανών να περιληφθούν ή να χρησιμοποιηθούν, εξαρτάται από τη διαμόρφωση και την έκταση του χώρου ή κτηρίου, και τη στρατηγική του χρήστη. Παραδείγματος χάριν, εάν ένας χώρος περιέχει ένα ενιαίο κτήριο, η λειτουργία του κεντρικού κατακεντρωτή συστάδας κτηρίων που διανέμει ο κατακεντρωτής (BD) παρέχεται από τον κατακεντρωτή κτηρίου (BD). Συνεπώς, είναι κενού ενδιαφέροντος να σχεδιαστεί ένα οριζόντιο υποσύστημα καλωδίωσης στο χώρο. Ένα άλλο παράδειγμα δείχνει ότι ένα μεγάλο μέγεθος κτήριο μπορεί να ρυθμιστεί σαν να ήταν μια συστάδα κτηρίων, με ένα υποσύστημα καλωδίωσης συστάδας κτηρίων και αρκετών κατακεντρωτών κτηρίων (BD).

Για ορισμένες εφαρμογές συνιστάται και είναι επιθυμητό, να προβλέψει απευθείας συνδέσεις μεταξύ των κατακεντρωτών κτηρίων ή/και του καλωδίου διανομής. Όταν υπάρχουν και οι δύο τύποι καλωδίωσης, είναι δυνατό να υπάρξουν οφέλη από τον πλεονασμό σύνδεσης στις εναλλακτικές οδεύσεις.

Η συνολική απόσταση από το κατανεμητή συστάδας (CD) + κατανεμητή ορόφων (FD) + οριζόντια σύνδεση δεν πρέπει να υπερβεί 2000 μέτρα.



Το οριζόντιο υποσύστημα καλωδίωσης περιλαμβάνει όλες τις συνδέσεις μεταξύ του κατανεμητή καλωδίων ορόφων (FD) και της εξόδου τηλεπικοινωνιών χρηστών (TO):

- Οριζόντιο καλώδιο
- Patch panel που βρίσκεται στο κατανεμητή ορόφων
- Συνδετήρας που εγκαθίσταται στην τηλεπικοινωνιακή παροχή χρηστών
- Patch cords από την πλευρά γραφείων ορόφων και την πλευρά τηλεπικοινωνιακών παροχών χρηστών
- Ένα σημείο συγκέντρωσης (προαιρετικό)

Το οριζόντιο καλώδιο δεν πρέπει να έχει έναν άκαμπτο πυρήνα και καμία ενδιάμεση διακοπή μεταξύ του patch panel στον FD και την τηλεπικοινωνιακή παροχή. Το μέγιστο μήκος σύστασης του σταθερού οριζόντιου καλωδίου δεν πρέπει να ξεπεράει τα 90 μέτρα, οτιδήποτε τύπος καλωδίου και αν χρησιμοποιείται.

Αν και τα patch cords, περιοχής και εξοπλισμού εργασίας, χρησιμοποιούνται για να συνδέσουν τον εξοπλισμό τερματικών και μετάδοσης αντίστοιχα με το υποσύστημα καλωδίωσης, δεν θεωρούνται μέρος του υποσυστήματος καλωδίωσης, επειδή είναι εξαρτώμενα από την εφαρμογή.

Το μήκος του patch cord από τη FD πλευρά δεν θα υπερβεί 10 μέτρα στο σύνολο.

Η συμβολή απόδοσης αυτών των καλωδίων μικτονόμησης θα ληφθεί υπόψη στη σχεδίαση του καναλιού (channel).

Το φυσικό μήκος του πλήρους καναλιού (οριζόντιο καλώδιο συν τα patch cords) δεν θα υπερβεί 100 μ.

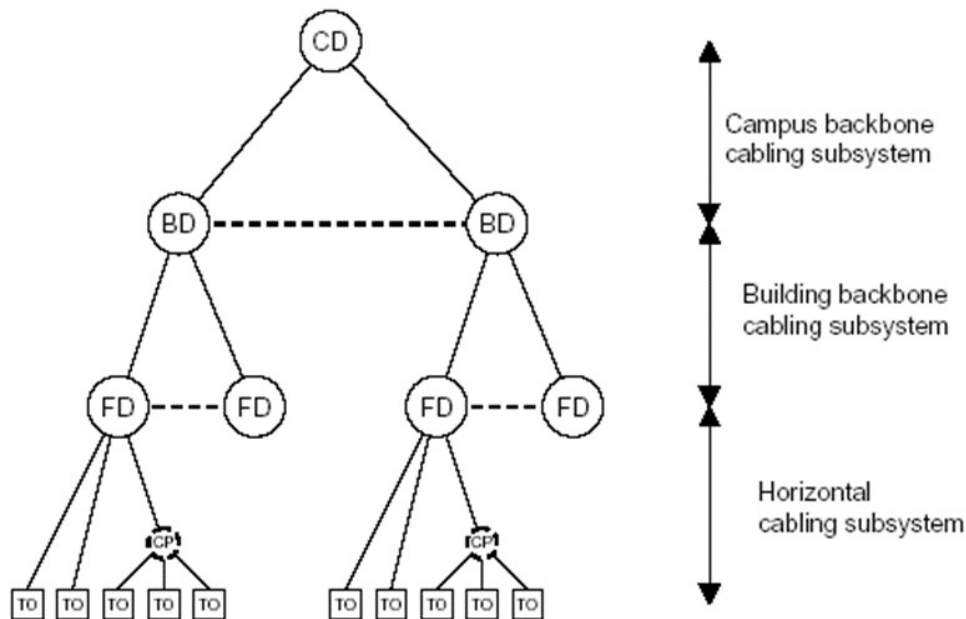
Εάν, εντούτοις, απαιτείται ένα προαιρετικό σημείο διακοπών στην οριζόντια σύνδεση για ΜΥΤΟ (πολυέξοδος τηλεπικοινωνιών χρηστών), ή για μια απλή διακοπή CP (σημείο συγκέντρωσης), θα γίνεται αναφορά στις απαιτήσεις του προτύπου.

#### 4.2.3. Διασύνδεση Υποσυστημάτων

Στη γενική καλωδίωση, τα λειτουργικά στοιχεία των υποσυστημάτων καλωδίωσης διασυνδέονται για να διαμορφώσουν μια ιεραρχική δομή με, προαιρετικά, τη δυνατότητα τα καλώδια να συνδέονται μεταξύ των ισοδύναμων επιπέδων της ιεραρχίας όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα. Αυτό επιτρέπει στην καλύτερη διανομή των καλωδίων, και τις εναλλακτικές οδεύσεις που προγραμματίζονται.

Οι κατανεμητές ορόφων βρίσκονται χαρακτηριστικά στα δωμάτια εξοπλισμού ή τα δωμάτια τηλεπικοινωνιών, ενώ οι πρίζες τηλεπικοινωνιών βρίσκονται στον τοίχο, πάτωμα, ή αλλού στην περιοχή εργασίας, ανάλογα με το σχέδιο του κτηρίου.

Τα καλώδια τοποθετούνται στις κατάλληλες οδεύσεις που μπορούν να λάβουν ποικίλες μορφές συμπεριλαμβανομένων των σωλήνων, σχαρών, καναλιών, κ.λπ., όπως περιγράφονται στο προηγούμενο κεφάλαιο.



#### 4.2.4. Κανάλι (Channel) και Μόνιμη Σύνδεση (Permanent Link)

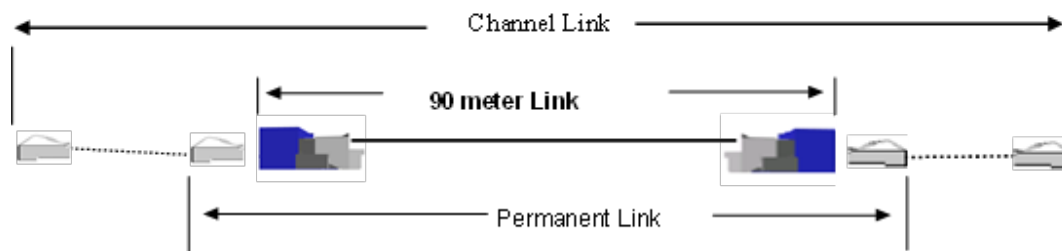
Η απόδοση μετάδοσης της γενικής καλωδίωσης μεταξύ των συγκεκριμένων διεπαφών είναι λεπτομερής και απεικονίζεται στο κανάλι και στη μόνιμη σύνδεση.

Ένα κανάλι αποτελείται από το οριζόντιο υποσύστημα μαζί με τα καλώδια μικτονόμησης και τα συνδετικά καλώδια εξοπλισμού εργασίας.

Είναι σημαντικό ότι το γενικό κανάλι καλωδίωσης σχεδιάζεται για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις της απαραίτητης κατηγορίας απόδοσης για τις εφαρμογές που πρόκειται να υποστηριχθούν.

Στο οριζόντιο υποσύστημα καλωδίωσης, η μόνιμη σύνδεση αποτελείται από την παροχή τηλεπικοινωνιών, το οριζόντιο καλώδιο, ένα προαιρετικό CP και τον τερματισμό του οριζόντιου καλωδίου στο κατανεμητή ορόφων.

Η μόνιμη σύνδεση περιλαμβάνει τα plugs στις άκρες της εγκατεστημένης καλωδίωσης.



#### 4.2.5. Βύσμα (Jack Module) CAT6

Το jack θα είναι κατηγορίας 6 RJ45 8 επαφών, θα τερματίζει σε καλώδια 22 - 24 AWG, αντίστασης 100 Ohms και δεν θα απαιτεί τη χρήση καρφωτικών εργαλείων. Να υπάρχει ειδική έκδοση του jack για εύκαμπτα καλώδια.

Το Jack θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο IEC 60603-7-4 και θα χρησιμοποιεί τερματισμό με εμπρόσθια κίνηση και ειδικό εργαλείο για να βελτιστοποιήσει την απόδοση με τη διατήρηση της γεωμετρίας ζευγαριού καλωδίων και την εξάλειψη του untwist των αγωγών.

Το καπάκι τερματισμού θα περιλαμβάνει χρώματα που θα κωδικοποιούν τις μεθόδους καλωδίωσης T568A και T568B.

Το jack θα αποτελείται από δύο μέρη, βύσμα και καπάκι καλωδίου. Το καπάκι καλωδίου διασφαλίζει τερματισμό καλωδίων 360° από έναν ενσωματωμένο διευθετήσιμο συνδετήρα ανακούφισης πίεσης.

Προκειμένου να περιοριστούν τα διάφορα προϊόντα και να μειωθούν έτσι τα πιθανά μειονεκτήματα, οι RJ45 συνδετήρες θα είναι αρθρωτού τύπου έτσι το jack που τοποθετείται στο patch panel θα είναι ίδια με εκείνα που χρησιμοποιούνται στην πρίζα τηλεπικοινωνιών. Ο συνδετήρας να μπορεί να μετατραπεί σε jack τύπου keystone ώστε να ταιριάζει σε κάθε είδος πρίζας και πρόσφυγς του εμπορίου. Να δοθεί πλήρης επίσημη λίστα συμβατότητας από τον κατασκευαστή.

Οι RJ45 συνδετήρες θα είναι του τύπου IDC για να εγγυηθούν την απλή και αξιόπιστη συνδεσμολογία όπως προβλέπεται από τα πρότυπα.

Κάθε παρτίδα συνδετήρων θα έχει ελεγχθεί 100% ως προς το NEXT ενώ κάθε επιτυχής μέτρηση θα αντιστοιχεί σε αύξοντα αριθμό που θα φυλάγεται σε αρχείο στο εργοστάσιο (ο αύξων αριθμός θα τυπωθεί πάνω από στο προϊόν).

Τα χαρακτηριστικά NEXT και ANEX καθώς επίσης και άλλοι παράμετροι είναι ιδιαίτερα ευαίσθητοι «στη διαστρέβλωση» των ζευγαριών και του καλωδίου σε μια δέσμη. Για αυτόν τον λόγο ο συνδετήρας θα βελτιστοποιηθεί με τη διατήρηση της συστροφής ζευγαριού στην επαφή IDC.

Το jack σε πλήρη συνδεσμολογία πλήρους καναλιού Class E / Cat 6 θα φέρει πιστοποίηση από ευρωπαϊκό ανεξάρτητο όικο όπως Delta για συμβατότητα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2011 or EN 50173:20112

#### 4.2.6. Καλώδιο CAT6

Το χάλκινο καλώδιο θα είναι UTP αυξημένων χαρακτηριστικών κατηγορίας Cat6, 350 MHz και θα κατασκευαστεί με αγωγούς 23-24 AWG. Οι μονωμένοι αγωγοί θα είναι συνεστραμμένοι ανά ζευγάρια και τα τέσσερα ζευγάρια θα τοποθετηθούν σε ένα πλαστικό μανδύα.

#### 4.2.7. Πεδία Βυσματικής Διαχείρισης (Patch Panels)

Τα patch panels θα χρησιμοποιηθούν για να συνδέσουν τα οριζόντια καλώδια με τον ενεργό εξοπλισμό ή/και με την τηλεφωνική υποδομή μέσω καλωδίων μικτονόμησης.

Τα patch panels θα είναι διαθέσιμα αρθρωτού τύπου 1U με ενσωματωμένη μπάρα στήριξης καλωδίων και μεταλλικό πλαίσιο αυτόματης γείωσης των jacks RJ45 CAT6.

Τα patch panels θα φέρουν αφαιρούμενα χρωματισμένα κλείστρα προστασίας των ports ώστε να προστατεύονται οι ομφαλοί από τη σκόνη και να υπάρχει εύκολη διαχείριση της καλωδίωσης.

Κάθε patch panel θα συνοδεύεται από οδηγό καλωδίων με μεταλλικά δαχτυλίδια 1U βάθους τουλάχιστον 8 εκ του ίδιου κατασκευαστή για λόγους ομοιομορφίας και εύκολης διαχείρισης.

Τα patch panels να είναι διαθέσιμα σε λευκό ή μαύρο χρώμα ανάλογα με τις ανάγκες διαχείρισης της καλωδίωσης.

#### 4.2.8. Προτερματισμένα Καλώδια (Patch Cords) CAT6

Τα patch cords ενισχυμένης κατηγορίας 6, και δυνατότητα 8 χρωμάτων είτε στον μανδύα είτε με πρόσθετα προστατευτικά καλύμματα στο latch. Θα είναι υψηλής πυκνότητας (48 θα χωράνε σε 1U).

#### 4.2.9. Πρίζες Δικτύου

Οι πρίζες θα είναι κατασκευασμένες από υλικό UL 94V0, υπό γωνία με δυνατότητα εγκατάστασης σε κάθε τύπου πρόσοψη. Οι πρίζες θα μπορούν να δεχτούν τόσο υποδοχείς χαλκού όσο οπτικών ινών και θα είναι επισκέψιμες από μπροστά ώστε να είναι δυνατή η επιθεώρηση.

Οι πρίζες θα διαθέτουν εξωτερικά εύκαμπτα αποσπώμενα κλείστρα διαφορετικών χρωμάτων και πλαστικό κάλυμμα με ετικέτα. Θα είναι εφικτό να εγκατασταθούν σε κανάλι τόσο κάθετα όσο οριζόντια. Οι πρίζες να υποστηρίζουν όλες τις λύσεις από CAT5E, CAT6, και τις δύο εγκεκριμένες λύσεις διασύνδεσης RJ45.

#### 4.2.10. Ικριώματα Ανοιχτού Τύπου (Racks) 4-post

Τα ικριώματα ανοιχτού τύπου, χρώματος RAL 9005, θα είναι 42 U τύπου 4-post, πλάτους 550 mm και δυνατότητα μεταβαλλόμενου βάθους 500-680mm, 710-890mm, 920mm - 1100mm με βήμα 30 mm. Περιλαμβάνει απλά ή τηλεσκοπικά ράφια ανάλογα με τις ανάγκες της εφαρμογής προσφέροντας εύκολο εξαερισμό σε ενεργές συσκευές με εξαερισμό στο πλάι. Προβλέπονται κάθετοι οδηγοί καλωδίων κλειστού τύπου 42U 200x151 mm και δυνατότητα επέκτασης του βάθους (επιλογή διαφορετικών fingers) ανάλογα με το πλήθος των καλωδίων. Η τοποθέτηση των κάθετων οδηγών είναι εφικτή και στις τέσσερις πλευρές του ικριώματος. Οι κάθετοι οδηγοί διαθέτουν κατάλληλα fingers για την ορθή ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων. Η συναρμολόγηση του ικριώματος είναι απλή και προβλέπει πλήρη γαλβανική συνέχεια για την εξασφάλιση της ενιαίας γείωσης των μεταλλικών μερών. Προβλέπονται εναλλακτικοί τρόποι στήριξης εξοπλισμού και τροφοδοτικών με τα ανάλογα παρελκόμενα. Είναι κατασκευασμένα από χάλυβα 2mm για την τοποθέτηση εξοπλισμών βάρους έως 1500 kg.

#### 4.2.11. Κάθετοι Οργανωτές Καλωδίων

Οι κάθετοι οδηγοί καλωδίων θα αποτελούνται από μεταλλικό κεντρικό στέλεχος στο οποίο θα είναι τοποθετημένες πλαστικές βάσεις τύπου δακτύλων για την οργάνωση των καλωδίων και την διατήρησης ακτίνας καμπυλότητας.



Επίσης θα διαθέτουν οπές για την μεταφορά καλωδίων από το εμπρός και πίσω χώρο τους. Εντός των χώρων που διαθέτουν, θα είναι τοποθετημένα κατάλληλα στροφία περιστροφής και αλλαγής κατεύθυνσης των καλωδίων εφόσον απαιτούνται.

Οι διαστάσεις τους θα είναι:

Ύψος : 42, 45 ή 47 U

Διαστάσεις : 100 x 126 mm σε κλειστές καμπίνες, 251x200 ή 251x300 σε ανοιχτά ικριώματα

Οι κάθετοι οδηγοί καλωδίων θα μπορούν να δεχτούν πόρτες, σύμφωνα με την διάστασή τους, και θα την ικανότητα ανοίγματος και από τις δύο πλευρές.

#### 4.2.12. Καμπίνες Κλειστού Τύπου

Οι καμπίνες κλειστού τύπου IP 30 θα είναι συγκολλημένες με χάλυβα 1,5 mm, μέγιστη αντοχή 500 Kg με αφαιρούμενες όλες τις πόρτες και τα πλαίσια στοιχεία, ύψους 15, 21, 27, 33, 42, 45, 48 U ανάλογα με τις ανάγκες. Η πόρτα θα είναι γυάλινη με κλειδαριά με δυνατότητα ανοίγματος 180 μοιρών είτε από αριστερά είτε δεξιά. Τα πλαίσια πάνελ να είναι αποσπώμενα με δυνατότητα κλειδαριάς και το οπίσθιο πάνελ θα είναι αποσπώμενο με κλειδαριά.

Προβλέπονται 2 ζεύγη μετακινούμενα intrusions τύπου L, ρυθμιζόμενα πόδια και κιτ γείωσης.

Να υπάρχουν 3 οπές αερισμού και διέλευσης των καλωδίων σε διαστάσεις 300×115 mm και 2× - 100×115 mm στο πάνω και κάτω μέρος της καμπίνας.

Προβλέπεται βαφή τύπου πούδρας σε χρώματα είτε RAL 7035 είτε RAL 9005.

#### 4.2.13. Πολύπριζα Καμπινών

Προβλέπονται πολύπριζα κατάλληλων θέσεων σούκο ή IEC-320 C13/C14 ή IEC-320 C19/C20 οριζόντιας στήριξης 1U ή 2U από τον κατασκευαστή των καμπινών. Το βύσμα τροφοδοσίας να είναι σύμφωνο με το πρότυπο EN 60309 ή C20. Προβλέπεται προστασία από υπέρταση και διακόπτης.

#### 4.2.14. Τηλεπικοινωνιακές Γειώσεις

Θα τηρηθεί η παράγραφος 11.3 του προτύπου ISO11801:2002 / clause 11.3: "Το σύστημα γείωσης του κτιρίου δεν θα επιτρέπει την διαφορά δυναμικού να υπερβαίνει το όριο του 1V r.m.s. ανάμεσα σε δύο οποιαδήποτε σημεία γείωσης του κτιρίου."

Να υπάρξει τεχνική πρόνοια και αντιμετώπιση των αναπόφευκτων βρόχων γης όπως αυτοί περιγράφονται στην παράγραφο 5.1 του ευρωπαϊκού προτύπου EN 50310.

Να υπάρξει πλήρης συμβατότητα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50174-2 το οποίο απαιτεί η θωράκιση να είναι συνεχής από τον μεταδότη στον λήπτη του σήματος συνεπώς το καλωδιακό σύστημα πρέπει να γειωθεί και στις δύο άκρες (μέσω του εξοπλισμού στην πλευρά του χρήστη). Ωστόσο, το τοπικό σύστημα γείωσης του εξοπλισμού πρέπει να ληφθεί υπόψιν. Επίσης, το πρότυπο EN 50174 απαιτεί τη διακοπή της θωράκισης εφόσον υπάρχει πρόνοια για τους βρόχους γης.

Θα χρησιμοποιηθούν patch panels με ενσωματωμένη μεταλλική μπάρα γείωσης ώστε να υπάρχει αυτόματη γείωση των jacks.

Ο κατασκευαστής του καλωδιακού συστήματος να παρέχει αναλυτικές οδηγίες γείωσης στην ιστοσελίδα του με αναφορές στα σχετικά ευρωπαϊκά και διεθνή πρότυπα EN και ISO, βάση των οποίων θα αναπτυχθεί το καλωδιακό σύστημα.

#### 4.2.15. Σήμανση Δικτύου

Προβλέπεται σήμανση των patch panels, των ικριωμάτων, των καλωδίων, των ομάδων καλωδίων, των πριζών, των οδεύσεων και των γειώσεων, όπως προβλέπεται από τα πρότυπα EN 50174.

Ολες οι ετικέτες σήμανσης θα τυπώνονται σε κοινούς εκτυπωτές ώστε να είναι απλή η πιθανή αντικατάστασή τους. Παρέχεται η δυνατότητα σήμανσης των καλωδίων με δαχτυλίδια και προβλέπεται χρωματική διαχείριση των :

- A. Κλείστρων προστασιών των patch panels με αρθρωτά χρωματισμένα κλείστρα
- B. Καλωδίων μικτονόμησης με χρωματισμένα αφαιρούμενα καπάκια πάνω στα plugs
- Γ. Μανδύων στα καλώδια μικτονόμησης ανάλογα με τις απαιτήσεις
- Δ. Κλείστρων στις πρίζες με αρθρωτά χρωματισμένα κλείστρα ανάλογα με την εφαρμογή
- E. Patch panels με επιλογή σε άσπρο ή μαύρο χρώμα ανάλογα με την εφαρμογή
- ΣΤ. Καμπίνων με επιλογή σε άσπρο ή μαύρο χρώμα ανάλογα με την εφαρμογή

#### 4.2.16. Οδηγίες Εγκατάστασης

Σε περίπτωση χρήσης καναλιών, είναι επιθυμητό αυτά να διαθέτουν εξαρτήματα με έλεγχο καμπυλότητας τουλάχιστον μίας ίντσας κατά TIA 568B. Τα εξαρτήματα να είναι κατασκευασμένα από υλικό PVC ή ABS και να διαθέτουν οδηγούς διευθέτησης καλωδίων ώστε να εξασφαλίζεται η ακτίνα καμπυλότητας.

1. Η πλήρωση των καναλιών με καλώδια να γίνεται σύμφωνα με τις συστάσεις του προτύπου EN 50174 ώστε να αποφεύγεται η υπερφόρτωση των καναλιών και η υποβάθμιση της ποιότητας των καλωδίων.
2. Οι εγκατεστημένες πρίζες να είναι ίδιου χρώματος με αυτό του καναλιού, ώστε να πληρούνται όροι αισθητικής. Επιθυμητό είναι να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή.
3. Η πλήρωση στις σχάρες να ακολουθεί επίσης το πρότυπο EN 50174. Οι σχάρες να γειώνονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174.
4. Περιπτώσεις γειννίας και παραλληλισμού καλωδίων ισχύος με καλώδια ασθενών ρευμάτων να αντιμετωπίζονται με βάση τις συστάσεις του προτύπου EN 50174, είτε με διαχωρισμό των καλωδίων, είτε με διαίρεση των σχαρών σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Τύπος καλωδίων	Απόσταση		
	Χωρίς διαχωριστικό	Με διαχωριστικό από αλουμίνιο	Με διαχωριστικό ατσάλειο
Αθωράκιστο καλώδιο ισχύος Αθωράκιστο καλώδιο ασθενών	200mm	100mm	50mm
Αθωράκιστο καλώδιο ισχύος Θωρακισμένο καλώδιο ασθενών <sup>1</sup>	50mm	20mm	5mm
Θωρακισμένο καλώδιο ισχυρών Αθωράκιστο καλώδιο ασθενών	30mm	10mm	2mm
Θωρακισμένο καλώδιο ισχυρών Θωρακισμένο καλώδιο ασθενών <sup>1</sup>	0mm	0mm	0mm
1. Το θωρακισμένο καλώδιο ασθενών ρευμάτων πρέπει να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 50288.			

Η τοποθέτηση των κατανεμητών ορόφων να γίνεται με βάση τις συστάσεις του προτύπου ISO 11801, ώστε να διασφαλίζεται ικανοποιητική κάλυψη των χώρων και να τηρείται ο κανόνας των 90 μέτρων στο οριζόντιο δίκτυο.

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά έτσι ώστε:

- Σε περίπτωση εφαρμογής πίεσης του μανδύα κατά μήκος του καλωδίου να μην υπερβαίνει τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Για το λόγο αυτό, επιβάλλεται να χρησιμοποιηθούν δεματικά καλωδίων τύπου HV στις οδεύσεις και τύπου Velcro για την οργάνωση των καλωδίων στα ικριώματα.
- Να μην αλλοιώνεται το κεντράρισμα των αγωγών, όπως αυτό επιτυγχάνεται στο εργοστάσιο κατασκευής από την στρεπτική μηχανή.
- Σε περίπτωση εφελκυσμού, η δύναμη να μην υπερβαίνει τις προδιαγραφές του κατασκευαστή για να μην καταστρέφεται η ροή των στρωφών των ζευγών του καλωδίου.
- Να μην σύρονται σε δύο διαδοχικές γωνίες των 90°.
- Σε περίπτωση αποθήκευσης να διασφαλίζονται οι απαιτούμενες περιβαλλοντικές συνθήκες υγρασίας – θερμοκρασίας.
- Η μέγιστη ακτίνα καμπυλότητας που επιτρέπεται είναι κατά την φάση της τοποθέτησης οκτώ φορές η διάμετρος του καλωδίου, ενώ κατά την λειτουργία, τέσσερις φορές η διάμετρος του καλωδίου.
- Όταν υπάρχει μεταλλική ή πλαστική σχάρα, να εξασφαλίζεται κενό χώρου 25-40%, για να μην καταπονούνται τα εγκατεστημένα καλώδια.
- Όταν υπάρχει μεταλλική ή πλαστική σχάρα, πρέπει να χρησιμοποιούνται τα κατάλληλα εξαρτήματα, ώστε να εξασφαλίζεται η επιτρεπόμενη ακτίνα καμπυλότητας της μίας ίντσας. Σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ακτίνα καμπυλότητας από τον εγκαταστάτη.
- Να εξασφαλίζεται ελεύθερο μήκος 50cm από την πλευρά την πρίζας, το οποίο πρέπει να παραμένει σε ευθεία θέση, ενώ από την πλευρά του ικριώματος (κατανομητή) να εξασφαλίζεται ελεύθερο μήκος 3-5m και να φυλάσσεται σε κουλούρα αναμονής με διάμετρο την προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή.
- Κατά το δέσιμο μίας ομάδας καλωδίων με δεματικά, ή δύναμη σύσφιξης δεν πρέπει να καταστρέφει την συστροφή των ζευγών του καλωδίου.
- Στην περίπτωση τοποθέτησης καλωδίων δεδομένων μεγάλων ταχυτήτων, να προβλέπεται η τοποθέτηση επί πλέον μήκους (service loop), έτσι ώστε το ελάχιστο εγκατεστημένο μήκος κυκλώματος να είναι άνω του προβλεπόμενου ορίου από τα πρότυπα.

#### **4.3. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

##### **4.3.1. Γενικά**

Σκοπός της εγκατάστασης των συστημάτων αυτών είναι η προστασία του κτιρίου και των ενοίκων αυτού από κακόβουλες φυσικές ενέργειες, όπως π.χ. παραβίαση, κλοπή, δολιοφθορά, κτλ. ή φυσικές καταστροφές, όπως π.χ. σεισμοί, πυρκαγιές, κτλ.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- Σύστημα συναγερμού.
- Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης CCTV.
- Σύστημα ελεγχόμενης πρόσβασης.
- Μεγαφωνικό σύστημα αναγγελιών.

##### **4.3.2. Σύστημα Συναγερμού**

Αυτή η προδιαγραφή περιγράφει την παροχή και εγκατάσταση ανιχνευτών διάρρηξης, παγίδων, ηχητικών συσκευών και ελεγκτών που θα χρησιμοποιηθούν για την ασφάλεια του κτηρίου και των περιοχών του που είναι επιρρεπείς σε διάρρηξη. Οι λειτουργίες και ικανότητες του συστήματος που περιγράφονται σε αυτήν την προδιαγραφή απαιτούνται υποχρεωτικά για το έργο αυτό και πρέπει να εφαρμοστούν από τον ανάδοχο.

Όλες οι ζώνες ανίχνευσης και οι ειδοποιητικές συσκευές (δηλαδή τα περιφερειακά) πρέπει να συνδέονται με ένα κεντρικό πίνακα που θα βρίσκεται εγκατεστημένος σε έναν εσωτερικά ασφαλή χώρο. Ο κεντρικός πίνακας πρέπει να είναι εφοδιασμένος με παροχή ρεύματος UPS και να διαθέτει μπαταρία ως εφεδρική πηγή ισχύος. Ο κεντρικός πίνακας πρέπει επίσης να είναι εξοπλισμένος με modules PSTN, GSM και ethernet, ενώ οι επεκτάσεις ζωνών θα πρέπει να μπορούν να επεκτείνουν τις ζώνες ανίχνευσης του συστήματος. Το πληκτρολόγιο του συναγερμού θα εγκατασταθεί κοντά στην κεντρική είσοδο του κτιρίου.

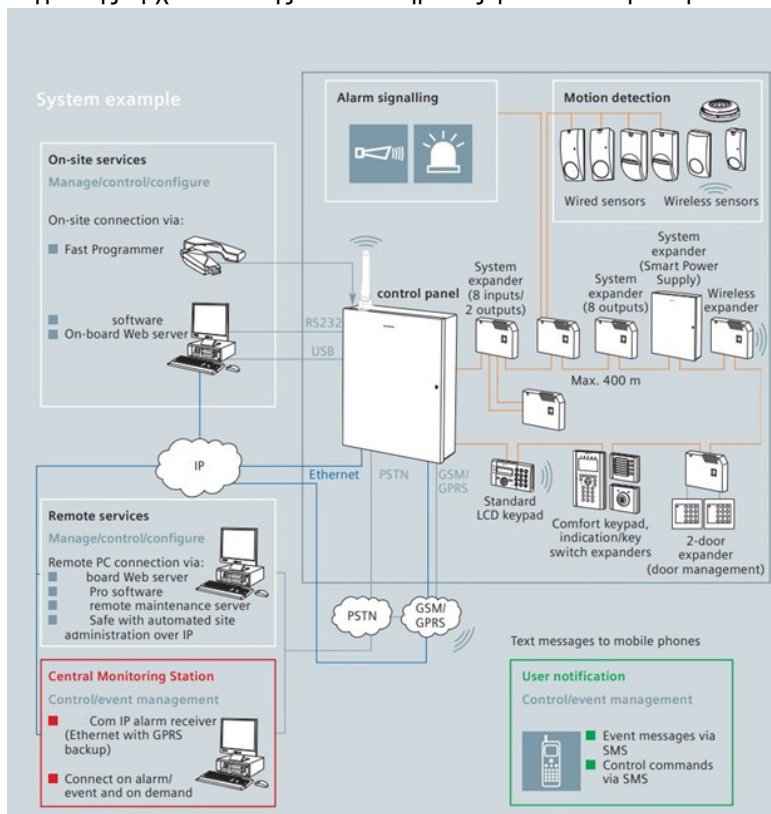
Το σύστημα πρέπει να είναι πλήρως συμμορφωμένο με τα ευρωπαϊκά πρότυπα και τις προδιαγραφές των Ελληνικών κανονισμών. Το σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα υλικά και λογισμικό για να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αυτής της προδιαγραφής και του σχεδίου σύμβασης.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να είναι καινούργιος, προηγμένης τεχνολογίας. Το σύστημα θα προμηθευτεί, θα εγκατασταθεί, θα ελεγχθεί και θα εγκριθεί από την πιστοποιημένη εταιρεία εγκατάστασης και θα παραδοθεί στον ιδιοκτήτη σε πλήρη λειτουργία.

Οι καλωδιώσεις Ethernet θα ακολουθήσουν τις προδιαγραφές της δομημένης καλωδίωσης του προηγούμενου κεφαλαίου, ενώ οι λοιπές συνδέσεις θα υλοποιηθούν με καλώδιο σύνδεσης συστημάτων συναγερμού και εξαρτημάτων συστημάτων ασφαλείας, κατάλληλου αριθμού αγωγών  $X 0,22 \text{ mm}^2$ , επικασιτερωμένου καθαρού χαλκού για λειτουργία μέχρι 50V RMS και τύπου 1 κατά BS4737, section 3.30.

Το σύστημα θα ελέγχει αυτόματα την κατάσταση των υποσυστημάτων του για ανοικτά κυκλώματα, βραχυκυκλώματα και την κατάσταση των περιφερειακών. Επίσης, θα πρέπει να περιλαμβάνει αισθητήρες διπλής ανίχνευσης για να ελαχιστοποιήσει τα ψευδείς συναγερμούς. Όλα τα στοιχεία του συστήματος πρέπει να είναι ανθεκτικά σε παραβιάσεις (tampered proof) και να έχουν βαθμολογηθεί με τη Βαθμίδα 3 (Grade 3) κατά EN 50131.

Ένα παράδειγμα της αρχιτεκτονικής του συστήματος φαίνεται στην παρακάτω εικόνα:



Πιο αναλυτικά, το σύστημα θα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

- **Κεντρικός Πίνακας:**
  - ✓ Δυνατότητα προγραμματισμού πολλαπλών ζωνών (π.χ. 128) και προσθήκη επεκτάσεων ζώνης για περαιτέρω διεύρυνση της λύσης.
  - ✓ Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει την επέκταση μέσω ασύρματων αισθητήρων / επαφών / αισθητήρων ανίχνευσης.
  - ✓ Υποστήριξη πολλαπλών χρηστών με διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης.
  - ✓ Το πάνελ, οι επεκτάσεις πάνελ και τα ηλεκτρολόγια θα πρέπει να είναι ανθεκτικά σε παραβίαση (tampered proof).
  - ✓ Το πάνελ /οι επεκτάσεις θα πρέπει να είναι εξοπλισμένα με μπαταρία για να διασφαλίζεται η σωστή λειτουργία ακόμη και μετά από διακοπή ρεύματος.
  - ✓ Το σύστημα συναγερμού, θα πρέπει να παρέχει σταθμούς ηλεκτρολογίων που θα επιτρέπει στους χρήστες να ενεργοποιούν / απενεργοποιούν συγκεκριμένες ζώνες και να βλέπουν το ιστορικό γεγονότων και συναγερμών.
  - ✓ Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιεί μνήμη για την αποθήκευση τουλάχιστον των τελευταίων 1.000 συναγερμών.
  - ✓ Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει την εγκατάσταση πολλαπλών ηλεκτρολογίων.
  - ✓ Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλα πρόσθετα συναγερμού PSTN/ISDN, GSM/GPRS και Ethernet που θα του επιτρέπουν να μεταδίδει οποιαδήποτε ειδοποίηση.
  - ✓ Το σύστημα θα πρέπει επίσης να διαθέτει μια εφαρμογή GUI στον πίνακα ελέγχου (π.χ. Web/Client) που θα βοηθήσει στη διαχείριση, τη διαμόρφωση και την προβολή των γεγονότων καθημερινά.
- **Διπλός ανιχνευτής κίνησης:** Για να μειωθούν οι ψευδείς συναγερμοί, οι ανιχνευτές θα χρησιμοποιούν τόσο την υπέρυθρη όσο και τη μικροκυματική τεχνολογία για την ανίχνευση πραγματικών απειλών. Οι προτεινόμενοι Διπλοί Ανιχνευτές Κίνησης θα πρέπει να έχουν εμβέλεια ανίχνευσης 0-12μ επιλέξιμη κατά τη φάση εγκατάστασης, τη δυνατότητα πλήρους απενεργοποίησης οποιουδήποτε φωτισμού LED και να προσφέρουν τεχνολογία αντιμετώπισης της αποκάλυψης τους και διακόπτη παρεμβολής.
- **Παγίδα μαγνητικής επαφής:** Κάθε εξωτερική πόρτα ή κούφωμα θα διαθέτει παγίδα μαγνητικής επαφής κατάλληλου τύπου για την εφαρμογή.
- **Ανιχνευτής θραύσης κρυστάλλων:** Κάθε χώρος που επικοινωνεί με εξωτερική τζαμαρία ή τζάμι κουφώματος θα διαθέτει ανιχνευτή θραύσης κρυστάλλων κατάλληλου τύπου για την εφαρμογή.
- **Κουμπί πανικού:** Κατά το πάτημα του κουμπιού, πρέπει να αποστέλλεται ειδοποίηση στο κέντρο λήψης σημάτων και σε ένα ή δύο κινητά τηλέφωνα που έχουν παρασχεθεί. Οι ελάχιστες απαιτήσεις για το κουμπί πανικού και τη λειτουργία του είναι:
  - ✓ Αθόρυβη λειτουργία.
  - ✓ Σύνδεση D/P.
  - ✓ Ανθεκτικό σε παραβίαση (tampered proof).
  - ✓ Επαναφορά με κλειδί.
  - ✓ Να υπάρχουν ενσύρματα ή ασύρματα κουμπιά πανικού που μπορούν να ενεργοποιηθούν από διάφορες περιοχές εντός / εκτός του κτιρίου.
- **Εσωτερική φαροσειρήνα:**
  - ✓ Ονομαστική τάση: 12 Vdc.
  - ✓ Τύπος εκπομπής ήχου: Πιεζοηλεκτρικό στοιχείο ήχου με φάρο.
  - ✓ Επίπεδα εξόδου ήχου: 100 dB στο 1 μέτρο απόσταση από την πηγή.
  - ✓ Διάρκεια/τύπος ήχου: Προγραμματιζόμενη/ος από τον Πίνακα Ελέγχου.
  - ✓ Ανθεκτικό σε παραβίαση (tampered proof).
  - ✓ Σύνδεση: Ενσύρματη.

- **Εξωτερική φαροσειρήνα:**

- ✓ Ονομαστική τάση: 12 Vdc.
- ✓ Τύπος εκπομπής ήχου: Πιεζοηλεκτρικό στοιχείο ήχου με φάρο.
- ✓ Επίπεδα εξόδου ήχου: 100 dB στο 1 μέτρο απόσταση από την πηγή.
- ✓ Διάρκεια/τύπος ήχου: Προγραμματιζόμενη/ος από τον Πίνακα Ελέγχου.
- ✓ Ανθεκτικό σε παραβίαση (tampered proof).
- ✓ Σύνδεση: Ενσύρματη.
- ✓ Περιβαλλοντική κλάση: IV.
- ✓ Διπλά LEDs.
- ✓ Χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση αναμονής και συναγερμού ( $\leq 250\text{mA}$ ).
- ✓ Αντικαταστάσιμη εσωτερική μπαταρία.
- ✓ Επιλέξιμη λειτουργία SAB/SCB.
- ✓ Αυτοδιαγνωστικός έλεγχος μπαταρίας και πιεζοηλεκτρικού στοιχείου 24 ώρες το 24ωρο.
- ✓ Έξοδος σφάλματος.
- ✓ Ακουστικοί τόνοι ανίχνευσης παραβίασης για ευκολία εγκατάστασης.
- ✓ Εσωτερικό διαγνωστικό LED.
- ✓ Λειτουργία τεχνικού για ήσυχη εγκατάσταση.

#### 4.3.3. Σύστημα κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης CCTV

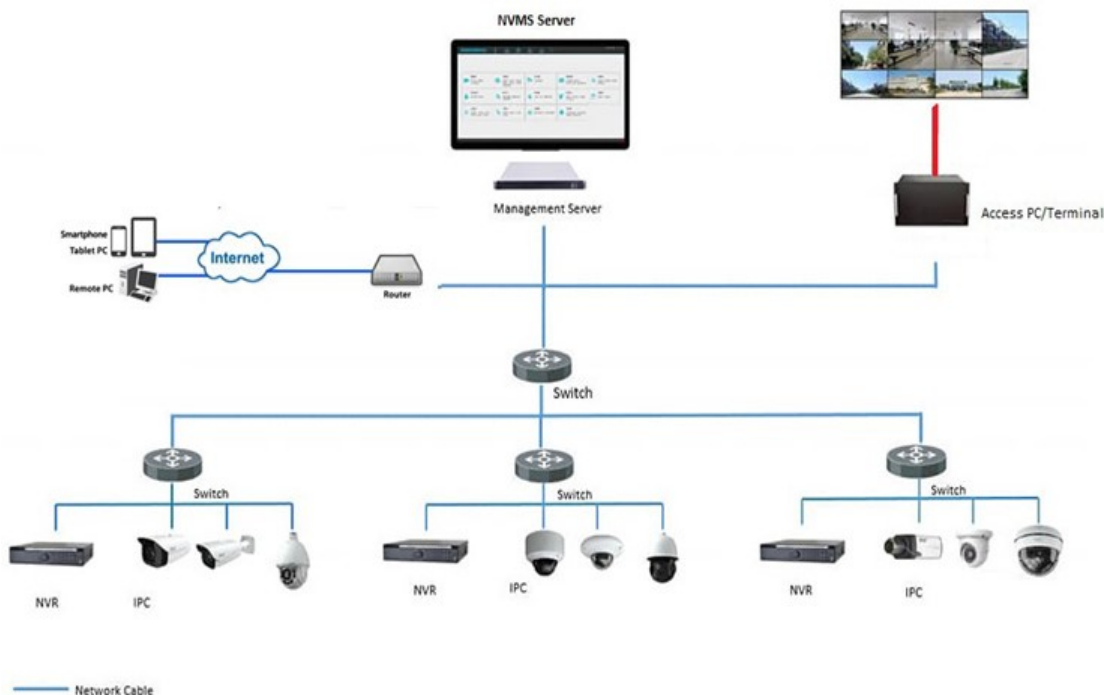
Αυτή η προδιαγραφή περιγράφει συστήματα καμερών IP που έχουν σχεδιαστεί για την παρακολούθηση των εσωτερικών ή εξωτερικών περιοχών του κτιρίου. Τα χαρακτηριστικά και οι δυνατότητες του συστήματος που περιγράφονται σε αυτές τις προδιαγραφές περιγράφονται στις επόμενες ενότητες και θεωρούνται το ελάχιστο για αυτό το έργο και πρέπει να εφαρμόζονται από τον ανάδοχο.

Όλες οι κάμερες CCTV πρέπει να συνδεθούν σε κεντρικούς NVR με επαρκή χώρο αποθήκευσης για τουλάχιστον 30 ημέρες συνεχόμενης καταγραφής βίντεο. Ένα κεντρικό λογισμικό NVMS και κατάλληλα Access PCs / Τερματικά θα επιτρέψουν στους φρουρούς ασφαλείας να έχουν πραγματική χρονική / ιστορική προβολή όλων των καμερών IP είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα (π.χ. MS Windows Client Software, Web, mobile application). Τα NVRs και οι σταθμοί εργασίας πρέπει να εφοδιάζονται με τροφοδοτικό UPS. Οι κάμερες IP τροφοδοτούνται μέσω Ethernet μέσω ενός ή περισσότερων διακομιστών Ethernet (UPS powered).

Οι καλωδιώσεις θα ακολουθήσουν τις προδιαγραφές της δομημένης καλωδίωσης του προηγούμενου κεφαλαίου.

Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική CCTV θα πρέπει να ακολουθεί την παρακάτω τοπολογία. Επίσης, πρέπει να ενσωματώνεται πλήρως με το προτεινόμενο σύστημα ελέγχου πρόσβασης. Οι προμηθευτές θα πρέπει να περιγράφουν σαφώς τις ενσωματώσεις και τα οφέλη που προκύπτουν από αυτές.





Πιο αναλυτικά, το σύστημα θα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

- **Κάμερες:**

- ✓ Θα είναι δικτυακή κάμερα σταθερού τύπου με φακό motorized Pan/Tilt/Roll/Zoom (PTRZ).
- ✓ Θα παρέχει απομακρυσμένο έλεγχο μέσω ενσύρματου δικτύου.
- ✓ Θα παρέχει έναν αισθητήρα εικόνας CMOS 1/2.8 ιντσών με τις ακόλουθες ελάχιστες δυνατότητες:
  - α. Αποτελεσματικά στοιχεία εικόνας 1920x1080 (2.1 MP).
  - β. Ευαισθησία κάτω από 0,0066 lux (φακός 10-23 mm).
  - γ. Πολλαπλές εκθέσεις υψηλής δυναμικής (HDR) στην ανάλυση HD 1080p.
- ✓ Θα προσφέρει έναν αυτόματο φακό Varifocal (AVF) με έλεγχο P-iris και εστιακό μήκος από 10 έως 23 χιλιοστά.
- ✓ Θα παρέχει άμεση σύνδεση δικτύου χρησιμοποιώντας συμπίεση H.265, H.264 και M-JPEG και περιορισμό εύρους ζώνης για αποδοτική διαχείριση απαιτήσεων εύρους ζώνης και αποθήκευσης, παράλληλα με την παροχή εξαιρετικής ποιότητας εικόνας.
- ✓ Θα προσφέρει υψηλό εύρος δυναμικού εύρους 134 dB για καθαρές εικόνες σε περιβάλλοντα με έντονη υψηλή αντίθεση.
- ✓ Θα υποστηρίζει δύο αναλογίες οθόνης 16:9 και 9:16.
- ✓ Θα προσφέρει προηγμένη Ανάλυση Έξυπνου Βίντεο (IVA) με αυτόματη βαθμονόμηση με χρήση γυροσκοπίου.
- ✓ Θα προσφέρει διπλής κατεύθυνσης είσοδο / έξοδο ήχου.
- ✓ Θα προσφέρει έξυπνη παρακολούθηση που ψηφιακά μεγεθύνει και ακολουθεί την κίνηση για συνεχή παρακολούθηση αντικειμένων ή ατόμων.
- ✓ Θα προσφέρει τη δυνατότητα καθορισμού 8 ανομοιόμορφων πολυγώνων μάσκας που θα αλλάζουν αυτόματα χρώμα για να ταιριάζουν με το χρώμα της σκηνής και να αποτρέπουν την προβολή περιοχών του πεδίου θέασης.
- ✓ Θα υποστηρίζει τις ακόλουθες επιλογές εφεδρικής τροφοδοσίας:



- α. Επιλογές εισόδου:
  - PoE (IEEE 802.3at, κλάση 3).
  - 24 VAC.
  - 12-26 VDC.
- β. Θα προεπιλέγει τη χρήση τροφοδοσίας PoE.
- γ. Θα μεταβαίνει χωρίς διακοπή λειτουργίας στην τροφοδοσία 24 VAC / 12-26 VDC αν η τροφοδοσία από την τροφοδοτική PoE χαθεί.
- ✓ Η κάμερα θα μπορεί να τοποθετηθεί άμεσα στον τοίχο ή την οροφή.
- ✓ Η κάμερα θα είναι ικανή να λειτουργεί σε εσωτερικό και εξωτερικό περιβάλλον.
- ✓ Η κάμερα του σταθερού δικτύου θα πρέπει:
  - α. Να προσφέρει προστασία IP66 για το περιβάλλον.
  - β. Να προσφέρει αντοχή στις κρούσεις IK10+.
  - γ. Να προσφέρει προστασία IP6K9K ενάντια σε ξένα αντικείμενα, νερό και πρόσβαση.
  - δ. Να συμμορφώνεται με το πρότυπο UL50E τύπου 4X για τα ακόλουθα:
    - Πρόσβαση σε επικίνδυνα μέρη.
    - Είσοδος στερεών ξένων αντικειμένων (πτώση βρωμιάς, κυκλοφορία σκόνης, καθιστική σκόνη).
    - Είσοδος νερού (σταξίματα και απαλές προσκρούσεις, πλύσιμο με νερό και προσκρούσεις).
    - Διαβρωτικά παράγοντα.
- ✓ Υποστηρίζει εύρος θερμοκρασίας από -50 °C έως +60 °C (-58 °F έως +140 °F) για συνεχή λειτουργία.
- ✓ Το περίβλημα της σταθερής κάμερας δικτύου θα είναι σχεδιασμένο από αλουμίνιο, ανθεκτικός σχεδιασμός.
- **Σύστημα NVR/NVMS (Network Video Management System):**
  - ✓ Τα NVR θα πρέπει να προσφέρουν επαρκή αντίγραφα ασφαλείας και να είναι σε θέση να αποθηκεύουν όλες τις εγγραφές CCTV για τουλάχιστον 30 ημέρες συνεχόμενης καταγραφής. Ως ελάχιστο, τα NVR θα πρέπει να διαθέτουν Hot-plug και play Hard Disks σε Raid mode, για να διασφαλιστεί ότι μια αποτυχία δίσκου δεν θα επηρεάσει τις αποθηκευμένες εγγραφές.
  - ✓ Ο διακομιστής NVMS θα πρέπει επίσης να έχει Hot-plug play Hard Disks σε Raid mode και εφεδρικά τροφοδοτικά. Μια εικονική λύση θα μπορούσε επίσης να γίνει αποδεκτή.
  - ✓ Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική NVMS/NVR θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις ακόλουθες ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές:
    - α. Εγγραφή:
      - Εγγραφή / Αναπαραγωγή βασισμένη σε δίκτυο TCP/IP.
      - Υποστήριξη πολλαπλών πρωτοκόλλων συμπίεσης (δηλαδή H.264 High Profile, MPEG4, M-JPEG, MxPEG (Mobotix)).
      - Δίσκοι σε λειτουργία Raid 1.
      - Έλεγχος κάμερας PTZ (δηλαδή προεπιλεγμένες θέσεις, λειτουργίες περιπολίας).
      - Διαμόρφωση έξυπνων αναλύσεων βίντεο (δηλαδή e-fence, ανίχνευση εισβολέα, ανίχνευση κίνησης, αναγνώριση αριθμοπλακών, ανίχνευση / αναγνώριση προσώπων κλπ.).
    - β. Αναπαραγωγή βίντεο:
      - Υποστήριξη για πολλαπλές τοπικές οθόνες / πελάτες.
      - Απομακρυσμένη πρόσβαση μέσω πολλαπλών επιτραπέζιων και κινητών πελατών
      - Πολλαπλά πρότυπα εμφάνισης καμερών (δηλαδή 1,2,3,16,18 κλπ.).
      - Έξυπνη αναζήτηση βίντεο βασισμένη σε χρόνο, ημερομηνία, κάμερα, γεγονός.
      - Αναπαραγωγή χρησιμοποιώντας μπάρα χρονικής προόδου (δηλαδή μπροστά, πίσω, έλεγχος ταχύτητας κλπ.).
      - Πολλαπλοί τύποι αρχείων για εξαγωγή βίντεο.
    - γ. Διαχείριση:

- Ειδοποιήσεις για ζητήματα υλικού (π.χ. Αποτυχία δίσκου, γεμάτος σκληρός δίσκος, απώλεια βίντεο κάμερας).
  - Αποστολή προεπιλεγμένων ειδοποιήσεων χρησιμοποιώντας SMTP.
  - Αυτόματες διαδικασίες αντιγράφων ασφαλείας σε εξωτερικούς / δικτυακούς δίσκους.
  - Διαχείριση πρόσβασης χρηστών βάσει ρόλου (π.χ. Διαχειριστής, Φύλακας ασφαλείας, Ελεγκτής κλπ.).
  - Πολλαπλές προβολές καμερών (π.χ. Δημόσιες, Ιδιωτικές).
  - Δυνατότητες ελέγχου (Audit) (π.χ. αναγνώριση χρηστών που κατέβασαν εγγραφές βίντεο).
  - Έλεγχος καμερών / προβολών / PTZ χρησιμοποιώντας αφιερωμένο εξωτερικό πληκτρολόγιο / joystick.
- δ. Επεκτασιμότητα / Αναβαθμισιμότητα:
- Δυνατότητα προσθήκης νέων καμερών / NVRs.
  - Δυνατότητα σύνδεσης με CCTV και / ή NVRs που βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές (π.χ. αναπαραγωγή NVR από απόσταση, διαμόρφωση και διαχείριση NVR από απόσταση).
  - Υποστηρίζεται για τουλάχιστον 5 χρόνια από την ημερομηνία εγκατάστασης (π.χ. αναβαθμίσεις / ενημερώσεις λογισμικού προμηθευτή).
- Switches (Δικτυακοί Διακόπτες):
    - ✓ Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική CCTV θα περιλαμβάνει τους απαιτούμενους διαχειριζόμενους διακόπτες δικτύου PoE / Hi-PoE Ethernet που θα επιτρέπουν σε όλες τις κάμερες CCTV να επικοινωνούν με τα NVR(s) και το κεντρικό σύστημα NVMS.
    - ✓ Ως ελάχιστο, οι προτεινόμενοι διακόπτες δικτύου Ethernet θα πρέπει να είναι διαχειριζόμενοι, επιχειρησιακής κλάσης και να περιλαμβάνουν εφεδρικά τροφοδοτικά. Οι διακόπτες δικτύου Ethernet θα πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες δυνατότητες PoE και εύρος ζώνης backplane για να υποστηρίξουν όλες τις κάμερες που θα εγκατασταθούν.
    - ✓ Ένας διαχειριζόμενος διακόπτης δικτύου Ethernet θα εγκατασταθεί στο κεντρικό ικρίωμα και θα συνδέσει τους διακόπτες δικτύου CCTV του ορόφου με τα NVRs, τα τερματικά των χρηστών και τον διακομιστή NVMS. Για να διασφαλιστεί η σταθερότητα και η ποιότητα εικόνας, οι διακόπτες δικτύου του ορόφου θα πρέπει να χρησιμοποιούν τουλάχιστον σύνδεση Gigabit για να συνδεθούν στο κεντρικό διακόπτη δικτύου. Η δυνατότητα σύνδεσης πολλαπλών συνδέσεων Gigabit μεταξύ των διακοπών δικτύου CCTV του ορόφου και του κεντρικού διακόπτη θα θεωρηθεί πλεονέκτημα.
    - ✓ Η πρόταση θα πρέπει επίσης να περιλαμβάνει μια κατάλληλη περιγραφή διαδικασίας αντιγράφων ασφαλείας σε περίπτωση που αποτύχει κάποιος από τους διακόπτες δικτύου.
  - Τερματικές συσκευές – Η/Υ:
    - ✓ Ο προμηθευτής θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα ή περισσότερα Η/Υ ή Τερματικά Πρόσβασης Χρηστών. Αυτοί οι Υπολογιστές / Τερματικά θα επιτρέπουν στους Χρήστες να έχουν πρόσβαση στο σύστημα NVMS και να έχουν πραγματικό χρόνο προβολή όλων των καμερών CCTV, να εκτελούν αναζητήσεις βίντεο, να βλέπουν τις αναλύσεις / ειδοποιήσεις του υλικού, να εκτελούν εξαγωγή βίντεο και να κάνουν την καθημερινή διαμόρφωση CCTV.
    - ✓ Οι υπολογιστές/τερματικά πρόσβασης θα πρέπει να είναι αρκετά ισχυροί για να επιτρέπουν την πραγματικό χρόνο προβολή HD όλων των εγκατεστημένων καμερών. Για αυτό, κάθε Η/Υ Πρόσβασης / Τερματικό θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί τουλάχιστον σε οθόνες 27 ιντσών υψηλής ποιότητας επαγγελματικών μοντέλων.
    - ✓ Η προσφορά θα πρέπει να περιλαμβάνει τους υπολογιστές / τερματικούς πρόσβασης, τους οθόνες και οποιαδήποτε άλλη άδεια λογισμικού απαιτείται.

#### 4.3.4. Σύστημα Ελεγχόμενης Πρόσβασης

Αυτή η προδιαγραφή περιγράφει ένα Σύστημα Ελέγχου Πρόσβασης σχεδιασμένο για να ελέγχει την πρόσβαση ατόμων σε συγκεκριμένους χώρους του κτιρίου καθώς και να παρακολουθεί τη θέση τους από τους διαχειριστές.

Όλοι οι αναγνώστες καρτών, πληκτρολόγια και βιομετρικοί αναγνώστες (δηλ. περιφερειακά) πρέπει να συνδέονται σε κατάλληλους ελεγκτές που βρίσκονται σε συγκεκριμένη ασφαλή περιοχή.

Οι ελεγκτές Ελέγχου Πρόσβασης θα συνδεθούν σε ένα κεντρικό σύστημα διαχείρισης, που λειτουργεί από έναν Εξυπηρετητή.

Όλος ο εξοπλισμός ελέγχου πρόσβασης πρέπει να τροφοδοτείται από UPS.

Όλες οι κάρτες πρόσβασης πρέπει να είναι τύπου Έξυπνης Κάρτας (Smart Card).

Η προτεινόμενη αρχιτεκτονική Ελέγχου Πρόσβασης θα πρέπει να είναι πλήρως ενσωματωμένη με το προτεινόμενο σύστημα CCTV. Οι προμηθευτές θα πρέπει να περιγράψουν σαφώς τις ενσωματώσεις και τα οφέλη από αυτές.

Οι εργαζόμενοι και οι επισκέπτες θα έχουν πρόσβαση στις εγκαταστάσεις / δωμάτια / περιοχές του κτιρίου με χρήση καρτών πρόσβασης τύπου Contactless Smart Cards (MIFARE DESFire EV1 και/ή MIFARE DESFire EV2). Η συνήθης ασύρματη αναγνώριση θα πρέπει να είναι 5,0-10 εκατοστά.

Οι προμηθευτές θα πρέπει να καθορίσουν ποιο από τα δύο πρωτόκολλα υποστηρίζεται από το σύστημά τους. Εάν υποστηρίζεται μόνο η αρχιτεκτονική MIFARE DESFire EV1, οι προμηθευτές θα πρέπει να παρέχουν μια λεπτομερή περιγραφή μιας μελλοντικής αναβάθμισης που θα εξασφαλίζει ότι το εγκατεστημένο σύστημα θα χρησιμοποιεί πλήρως όλα τα χαρακτηριστικά του MIFARE DESFire EV2 (δηλαδή αναβάθμιση λογισμικού στους αναγνώστες και τον διακομιστή ελέγχου πρόσβασης).

Κάθε προστατευόμενος χώρος θα απαιτεί τη χρήση κάρτας πρόσβασης και / ή Πληκτρολογίου / βιομετρικών στοιχείων για να επιτραπεί σε κάποιον να μπει. Για να βγει από ένα δωμάτιο, πρέπει να χρησιμοποιήσει ένα κουμπί εξόδου.

Όλοι αναγνώστες και τα κουμπιά εξόδου πρέπει να είναι κατάλληλα καλυμμένα και με την απαραίτητη σήμανση. Όλοι οι εξωτερικοί αναγνώστες πρέπει να προστατεύονται από ακραίες καιρικές συνθήκες και να είναι ανθεκτικοί στην καταστροφή.

Για λόγους υγιεινής, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ασύρματα κουμπιά εξόδου (δηλαδή υπέρυθρων).

Η καλωδίωση Ethernet θα ακολουθήσει τις προδιαγραφές δομημένης καλωδίωσης προηγούμενου κεφαλαίου, ενώ οι λοιπές καλωδιώσεις επικοινωνίας και ελέγχου θα γίνουν με καλώδιο τύπου LIYCY 300-500V κατά DIN VDE 0812, καταλλήλου αριθμού πόλων και κατάλληλης διατομής.

Το λογισμικό ελέγχου πρόσβασης θα εγκατασταθεί σε έναν υπολογιστή εργασίας και / ή σε έναν διακομιστή ανάλογα με την προτεινόμενη λύση. Ως ελάχιστο, ο υπολογιστής εργασίας / διακομιστής θα πρέπει να διαθέτει αντίγραφα ασφαλείας σκληρών δίσκων και όπου είναι κατάλληλο, διπλά τροφοδοτικά. Μια αρχιτεκτονική πελάτη-εξυπηρετητή θα ήταν προτιμότερη. Μπορεί επίσης να προταθεί / εξεταστεί μια εικονική λύση για την εγκατάσταση του κεντρικού λογισμικού ελέγχου πρόσβασης.

Μερικά λειτουργικά χαρακτηριστικά που πρέπει να παρέχει το λογισμικό Ελέγχου Πρόσβασης περιλαμβάνουν:

- Επιτρέπει πολλαπλούς τρόπους οργάνωσης των Αναγνωστών Πρόσβασης σε ομάδες (π.χ. ανά ρόλο) και να τους δημιουργεί ανάλογη σήμανση.
- Έχει τη δυνατότητα να συνδέει μια φωτογραφία με κάθε προφίλ εργαζομένου.
- Παρέχει έλεγχο πρόσβασης βασισμένο σε ρόλους για τους χρήστες του (π.χ. Διαχειριστής, Φύλακες Ασφαλείας, Ελεγκτής) με διαφορετικά δικαιώματα πρόσβασης για κάθε ρόλο.
- Εκτελεί αυτόματο αντίγραφο ασφαλείας της βάσης δεδομένων και συντήρηση.
- Απαγορεύει / Επιτρέπει την πρόσβαση επισκεπτών βάσει προκαθορισμένου χρονοδιαγράμματος.
- Επιτρέπει στους Φύλακες Ασφαλείας να κλειδώνουν / ξεκλειδώνουν απομακρυσμένα ομάδες / όλες / συγκεκριμένες πόρτες (π.χ. με επιλογή κουμπιού ανάγκης).
- Το σύστημα πρέπει να διατηρεί αναλυτικά αρχεία καταγραφής δραστηριοτήτων χρηστών.
- Πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παράγει τουλάχιστον τους ακόλουθους τύπους αναφορών: αναφορές συστήματος και γεγονότων συναγερμού, αναφορές ελέγχου χρήστη, αναφορές πρόσβασης αναγνώστη, ρυθμίσεις διαμόρφωσης υλικού, αναφορές επιπέδου πρόσβασης (δηλαδή ανά ομάδα αναγνώστη, ανά επισκέπτη), αναφορές πρόσβασης επισκεπτών και εργαζομένων / παρακολούθηση στατιστικών εισόδων / εξόδων.
- Το σύστημα πρέπει να εμφανίζει οπτικά και γραφικά όλους τους συναγερμούς στους φρουρούς ασφαλείας (δηλαδή κάρτα άγνωστη, κάρτα μη εξουσιοδοτημένη, κάρτα εκτός χρονικού προφίλ, σφάλμα κωδικού PIN, υπέρβαση χρόνου ανοίγματος πόρτας, κάρτα αποκλεισμένη, κάρτα στη μαύρη λίστα κλπ.).
- Το σύστημα ελέγχου πρόσβασης θα καταγράφει με ασφάλεια όλα τα γεγονότα, τις ενεργοποιήσεις συναγερμών και τις αντιδράσεις/απαντήσεις του χειριστή στα αρχεία καταγραφής συμβάντων/συναγερμών, ώστε να αποτρέπεται η αλλαγή τους μετά το γεγονός και να προστατεύονται τα δεδομένα από κάθε είδους παρενόχληση.
- Μια ανταγωνιστική πλεονεκτική ιδιότητα οποιουδήποτε προτεινόμενου συστήματος είναι να μπορεί να περιέχει έναν προβολέα χάρτη. Αυτός ο προβολέας χάρτη θα παρέχει μια γραφική παρουσίαση των εγκαταστάσεων ή του αντικειμένου με τη χρήση σχεδίων δαπέδων, φωτογραφιών αντικειμένων ή οποιασδήποτε επιθυμητής γραφικής αναπαράστασης, και θα επιτρέπει στους Φρουρούς Ασφαλείας να επιλέγουν τους Αναγνώστες απευθείας από αυτούς τους χάρτες.

#### 4.3.5. Μεγαφωνικό Σύστημα Αναγγελιών

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η μετάδοση μουσικής, αγγελιών, αναγγελιών κινδύνου και ειδικών ηχητικών σημάτων, για την σωστή και έγκαιρη πληροφόρηση των ανθρώπων που βρίσκονται στο κτίριο, τόσο υπό ομαλές συνθήκες όσο και σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

Τα μεγάφωνα διαχωρίζονται σε ζώνες, έτσι ώστε κάθε ζώνη να αντιστοιχεί σε μία λειτουργική ενότητα του κτιρίου. Σε κάθε ανεξάρτητο χώρο τοποθετείται ρυθμιστής έντασης ήχου με διάταξη by pass για μετάδοση μηνυμάτων ανάγκης ακόμα και όταν ο ρυθμιστής είναι σε θέση OFF.

Τα μεγάφωνα τροφοδοτούνται από τους ενισχυτές με τάση 100V ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μεγάλων αποστάσεων μεταξύ μεγαφώνου και ενισχυτή. Οι ζώνες χωρίζονται όπως φαίνονται στα σχέδια.

Σε όλες τις ζώνες υπάρχει δυνατότητα αναγγελιών, Background μουσικής και αγγελιών κινδύνου (EMERGENCY), με αυτόματη εκπομπή προγεγραμμένων μηνυμάτων EMERGENCY, γενικού ενδιαφέροντος, ασφαλείας κλπ., όπως αναφέρεται παραπάνω.

Κάθε μια από τις παραπάνω ζώνες οδηγείται από ξεχωριστούς ενισχυτές ή σύστημα ενισχυτών κατάλληλους για την οδήγηση των ηχείων και θα έχει δικό της ρυθμιστικό έντασης ούτως ώστε να μπορούμε να έχουμε ρύθμιση του ήχου ανάλογα με τις απαιτήσεις των χώρων.

Η οδήγηση της κάθε ζώνης από ξεχωριστό ενισχυτή απαιτείται ώστε η μετάδοση αγγελιών σε κάποιες ζώνες να μην επηρεάζει την μετάδοση μουσικής στις υπόλοιπες ζώνες και αντίστροφα.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει:

- την κεντρική μονάδα ήχου (ενισχυτικό κέντρο).
- την εγκατάσταση μεγαφώνων.
- την εγκατάσταση ρυθμιστικών.
- την καλωδίωση του συστήματος.

Το ενισχυτικό κέντρο αποτελείται από:

- Ικρίωμα (RACK) 19 ιντσών σύμφωνα με τις προδιαγραφές της δομημένης καλωδίωσης.
- Modular προγραμματιζόμενη μονάδα προ ενίσχυσης.
- Σύνδεση εξωτερικών δίσκων ή H/Y.
- Ψηφιακό ραδιόφωνο.
- Μονάδα γενικής τροφοδοσίας.
- Τελικούς ενισχυτές (ένας ανά ζώνη), για την οδήγηση των ηχείων της αντίστοιχης ζώνης, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.
- Επιτραπέζια μικροφωνική κονσόλα, η οποία διαθέτει δυναμικό μικρόφωνο, διακόπτες επιλογής ζωνών και γεννήτρια σήματος ding-dong. Διαθέτει ψηφιακό καταγραφέα προγραμμαμένου μηνύματος για την αναπαραγωγή ειδικού φωνητικού μηνύματος ανάγκης κατά EN 54-16, με εγγραφή σε μνήμη RAM.

Τα μεγάφωνα θα αποτελούνται από ηχεία οροφής 6/9W RMS και επίτοιχα ηχεία sound projector 8W RMS, με ενσωματωμένο Μ/Σ γραμμής 100 Volt και κατάλληλο πλαίσιο, σύμφωνα με τα αντίστοιχα σχέδια.

Οι ρυθμιστές χρησιμοποιούνται για τοπική ρύθμιση της έντασης από 0 – max . Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη ή εντοιχισμένη τοποθέτηση, θα φέρουν ενσωματωμένο Μ/Σ εισόδου 100 V και εξόδου 100 V ρυθμιζόμενη, και σύστημα priority για μετάδοση αγγελιών και αγγελιών κινδύνου σε μέγιστη ένταση ακόμα κι αν ο ρυθμιστής βρίσκεται σε θέση OFF.

Οι καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων θα υλοποιηθούν με καλώδια καταλλήλου αριθμού πόλων και κατάλληλης διατομής, τύπου LIYCY (TP) 300-500V κατά DIN VDE 0812 όταν απαιτείται θωράκιση και LIYY (TP) 300-500V κατά DIN VDE 0812, 0814 όταν δεν απαιτείται θωράκιση.

## **A. ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ**

### **A1. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ-ΔΙΚΤΥΑ**

#### **1. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες με ραφή**

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00.

#### **2. Σωλήνες σπирάλ για προστασία διερχόμενων από αυτής σωλήνων**

Θα είναι από πολυπροπυλένιο (PP) εύκαμπτοι με θερμική αγωγιμότητα  $\lambda \leq 0,09$  w/mk και θα προστατεύουν – θερμομονώνουν τον εσωτερικά από αυτούς διερχόμενο σωλήνα .

Διατομές : Φ25, 28, 30, 40 mm .

Για το ζεστό νερό θα είναι κόκκινου χρώματος για δε το κρύο, χρώματος μπλέ .

### 3. Σωλήνες PP-R (Πολυπροπυλενίου) πρασίνου χρώματος για δίκτυα ύδρευσης

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01.

#### α) ΣΩΛΗΝΕΣ

Το σύστημα σωλήνων ύδρευσης και κλιματισμού θα αποτελείται από σωλήνες κατασκευασμένους από PP-R (POLYPROPYLENE-RANDOM) που παράγονται σε μήκη ~ 4 μέτρων, τριών στρωμάτων (3<sup>ης</sup> γενιάς) οι οποίοι κατασκευάζονται σύμφωνα με .DIN 8077 / 78 της από 9/01/2008.

#### β) ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Πρέπει να καλύπτουν όλες τις ανάγκες εφαρμογής του συστήματος. Στις διατομές έως Φ 160 ενδεικτικά παράγονται SDR 5 και για μεγαλύτερες διαστάσεις σε SDR 7.4&SDR 11. Ιδιαίτερα τα τερματικά με ορείχαλκο κατασκευάζονται με ορείχαλκο τύπου CuZn36Pb2AS. μη επιχρωμιωμένου σύμφωνα με την τελευταία ντιρεκτίβα της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Το ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού του ορείχαλκου είναι ότι δεν οξειδώνεται.

#### γ) DIN 8077

\*Θερμαγωγημότητα PP = 0,24W/mK

\*Οικολογικά φιλικό. Το υλικό ανακυκλώνεται 100%.

#### δ) ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Γερμανίας : DVGW DW-8206 AU 2133  
DVGW DW-8501 BO 6127  
DVGW DW-8201 AU 2132  
SKZ A 356

Άλλα : SANROS(PCT)  
(προαιρετικά) AENOR  
TUV EMI  
TIN  
STANDARDS AUSTRALIA  
OVGW  
WRAS

Πιστοποιητικό υγιεινής ότι το υλικό είναι κατάλληλο για δίκτυα πόσιμου νερού.

Επί πλέον θα υπάρχει και έλεγχος – πιστοποίηση από ανεξάρτητο ινστιτούτο υγιεινής ότι δεν διαφεύγουν ίνες υάλου στο δίκτυο.

#### ε) ΣΩΛΗΝΕΣ ΙΝΩΝ ΥΑΛΟΥ – (FIBER) – SDR 7,4

Ο σωλήνας αποτελείται από τρεις στρώσεις.

Εσωτερικά και εξωτερικά υπάρχει στρώση με PP-R και ενδιάμεσα μια στρώση με PP-R αναμειγμένων με ίνες υάλου.

#### ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ :

\*Μειωμένη διαστολή κατά 75% γραμμικής διαστολής όταν οι γραμμές τοποθετούνται εξωτερικά (κρεμαστές) .

συντελεστής διαστολής 0,03mm/m \* K

\*Μεγάλη ακαμψία με αποτέλεσμα μεγαλύτερα μήκη στήριξης.

\*Μεγαλύτερη αντοχή σε θερμοκρασία.

\*Μεγαλύτερη αντοχή σε πίεση.

\*20% μεγαλύτερη ροή ύδατος.

\*Δεν αναπτύσσεται άλγος.

\*Υγειονομικά εγκεκριμένο.

\*Χωρίς επιπλέον εργασία που απαιτείται στους σωλήνες stabi.( με φύλο αλουμινίου)

#### στ) ΣΩΛΗΝΕΣ ΙΝΩΝ υάλου (Fiber)– ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ / ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΩΝ

Σωλήνες fiber SDR 7,4	20 x 2.8mm	
	25 x 3.5mm	
	32 x 4.4mm	
	40 x 5.5mm	
	50 x 6.9mm	
	63 x 8.6mm	
	75 x 10.3mm	
	90 x 12.3mm	
	110 x 15.1mm	
	125 x 17.1mm	
	160 x 21,9mm	
	200 x 18.2mm	SDR 11
	225 x 20.5mm	SDR 11
	250 x 22.7mm	SDR 11
	315 x 28,6mm	SDR 11

#### 4. Σωλήνες από Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02.

Τα ενδοδαπέδια δίκτυα σωληνώσεων θα είναι από εύκαμπτους σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου με την μέθοδο των υπεροξειδίων κατά DIN 16892 για κρύο και ζεστό νερό σε κουλούρα (100 m / 25 m) ή σε ευθύγραμμη μήκη (6m).

Οι σωλήνες από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-X), κατάλληλοι για πόσιμο νερό, θα είναι σύμφωνοι με το γερμανικό πρότυπο DIN 16892/16893 και το νέο, υψηλών απαιτήσεων, Ευρωπαϊκό πρότυπο CEN 12318/CLASS 5, με βαθμό δικτύωσης άνω του 75%.

Οι σωλήνες θα φέρουν πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό.

Οι σωλήνες θα έχουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αντοχή σε εφελκυσμό: 20 MPa κατά ASTM D-638.
- Επιμήκυνση στη Θραύση: 400% κατά ASTM D-638.
- Μέτρο ελαστικότητας (Young) (23 °C): 670 MPa κατά ISO R527
- Μέτρο ευκαμψίας (23°C): 183 MPa κατά ISO 178
- Ειδική θερμότητα (23°C): 1,92 J/(g/K) κατά ISO 178
- Συντελεστής γραμμικής διαστολής: 1,4X10-40K-1 στους 20°C
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας: 0,38w/m grad.
- Θερμοκρασιακά όρια & πίεση λειτουργίας: αντοχή στην ονομαστική πίεση λειτουργίας (8 bar έως 10 bar) σε θερμοκρασίες και χρόνους λειτουργίας 50 χρόνια σε θερμοκρασίες οι οποίες εναλλάσσονται ανά 24 ώρες από 20 °C έως 80 °C.
- 1 χρόνο σε σταθερή θερμοκρασία 90 °C
- 100 ώρες σε σταθερή θερμοκρασία 100 °C
- Πίνακας σωλήνων ΧΡΕ από 20 έως 80°C

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 80°C (bar)
15	2.5	10



18	2.0	10
22	3.0	10

Για μεγαλύτερες διαμέτρους και για μεταφορά μόνο κρύου νερού μέχρι 20°C θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα PrEN 12201-2, Πίνακας σωλήνων μέχρι 20°C .

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)	Πίεση λειτουργίας στους 80°C (bar)
28	3.0	10
32	3.0	10

Οι σωλήνες θα είναι συνεχείς αποκλειόμενης κάθε σύνδεσης της συνέχειας του με οιονδήποτε τρόπο. Οι σωλήνες θα εγκατασταθούν εντός κατάλληλου κυματοειδούς πλαστικού σωλήνα αναλόγου διατομής. Η τοποθέτηση των σωληνώσεων θα γίνει σε διαδρομές ανοικτής καμπύλης ακτίνας ίσης τουλάχιστον με το 5πλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου του σωλήνα.

## A2. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΟΥ

### 1. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από ορείχαλκο. Οι γαλβανισμένοι λυόμενοι σύνδεσμοι που συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες όταν συνδέονται με ρακόρ αυτό θα είναι γαλβανισμένο.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου :

- (1) πίεση λειτουργίας 16 atu
- (2) θερμοκρασία νερού 70° C.

Οι γαλβανισμένοι σύνδεσμοι λειτουργούν έως 60°C.

### 2. Σύστημα Συνδέσεων Σωλήνων μαύρων ή γαλβανισμένων (ενδ. τύπου Victaulic)

#### 2.1 Γενικά

Το δίκτυο σωληνώσεων για διατομές  $\geq 2"$  από σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους μέσω ειδικών μεταλλικών συνδέσμων (**Flexible Coupling**) ενδ. τύπου **S/75** του Αμερικάνικου Οίκου **VICTAULIC** .

Η περιφερειακή αυλάκωση για την σύνδεση των σωλήνων δεν θα αφαιρεί μέταλλο από τον σωλήνα και επομένως διατηρείται η πλήρης αντοχή του σωλήνα στις πιέσεις του δικτύου.

Οι σύνδεσμοι λόγω της εύκαμπτης ελαστικής σχεδιάσής τους θα επιτρέπουν την διαστολή και συστολή των σωληνώσεων, η οποία δημιουργείται λόγω αλλαγών της θερμοκρασίας (είτε εξωτερικά, είτε εσωτερικά της σωλήνας). Η ανάγκη τοποθέτησης διαστολικών εξαρτημάτων εξαλείφεται.

Οι σύνδεσμοι θα μπορούν εύκολα να αποσυναρμολογηθούν επιτρέποντας την συντήρηση ή την τροποποίηση του δικτύου σωληνώσεων. Το ελαστικό εσωτερικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα πρέπει να είναι από κατάλληλα συνθετικό ελαστικό με ανοχές θερμοκρασίας (+1C° ΕΩΣ + 95C°) και θα επιτυγχάνει πρόσθετα την απομόνωση και απορρόφηση των θορύβων και την μετάδοση των δονήσεων.

Το ελαστικό παρέμβυσμα θα συνδέεται σε όλη την περιφέρεια του σωλήνα και συγκρατεί τα άκρα του από αποσύνδεση, λόγω της πίεσης που εφαρμόζεται καθώς και λόγω άλλων δυνάμεων, έως την καθορισμένη μέγιστη πίεση εργασίας.

Οι σύνδεσμοι θα είναι σχεδιασμένοι για αυλακωτούς σωλήνες έτσι ώστε να παρέχουν μία αυτορυθμιζόμενη σύνδεση η οποία εξομαλύνει την εγκατάσταση από πιέσεις, κενά και άλλες εξωτερικές δυνάμεις, ενώ ταυτόχρονα μειώνουν την ενοχλητική ανάγκη χρήσης ειδικών στηριγμάτων, διαστολικών κλπ.

## 2.2 Προετοιμασία Σωλήνα

Ο σωλήνας πρέπει να προετοιμάζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές της εταιρίας κατασκευής των συνδέσμων, οι οποίες θα αναφέρονται ξεχωριστά για κάθε διαφορετικό τύπο σωλήνα. Η προετοιμασία μπορεί να διαφέρει ανάλογα με το υλικό του σωλήνα, το πάχος τοιχώματός του, τις εξωτερικές διαστάσεις του σωλήνα και άλλους παράγοντες, όπως επίσης από τους διάφορους τύπους συνδέσμων που χρησιμοποιούμε.

## 2.3 Σύνδεσμοι

Το περίβλημα του συνδέσμου θα αγκαλιάζει και θα συγκρατεί το εσωτερικό ελαστικό παρέμβυσμα από τις εσωτερικές πιέσεις του συστήματος και θα είναι χυτοσίδηρος ή ελατός σίδηρος.

Τα ελαστικά στεγανοποίησης των συνδέσμων θα πρέπει πάντοτε να έχουν λιπαντικό ώστε να έχουν σωστή συναρμολόγηση. Το λιπαντικό πρέπει να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Η ολοκληρωμένη λίπανση του ελαστικού συνδέσμου εξωτερικά, καθώς και στο σημείο εδραίωσης και στο κλείδωμα είναι απαραίτητη για την αποφυγή του τσακίσματος του συνδέσμου. Η λίπανση βοηθά στην σωστή τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του ελαστικού συνδέσμου.

Οι **εύκαμπτες συνδέσεις (flexible coupling)** θα έχουν σχεδιαστεί έτσι, ώστε να υπάρχει περιθώριο μεταξύ των άκρων του περιβλήματος και των αυλακώσεων των σωληνώσεων, επιτρέποντας με αυτόν τον τρόπο γωνιακές και διαμήκεις αποκλίσεις ή κινήσεις του σωλήνα. Η ευκαμψία των συνδέσεων θα απορροφά και θα εκμηδενίζει τις πιέσεις που δημιουργούνται από πιθανές καθιζήσεις, τις πιέσεις που υφίστανται οι υπόγειες σωληνώσεις και τις πιέσεις που δημιουργούν οι σεισμικές δονήσεις. Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

Οι **σταθερές συνδέσεις (rigid coupling)** θα ασφαλίζουν τον σωλήνα σε σταθερή θέση και θα "κλειδώνουν" το σημείο σύνδεσης με τον σωλήνα, εξασφαλίζοντας ηλεκτρική συνέχεια.

Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

## 2.4 Εξαρτήματα Κατεύθυνσης

Τα εξαρτήματα "κατεύθυνσης" θα είναι ειδικού τύπου με αυλάκωση στα άκρα από χυτοσίδηρο (ductile iron). Τα εξαρτήματα θα είναι γωνίες 90°-45°-22 1/2° -11 1/4°, ταφ, ταφ- συστολικά, σταυροί αυλακωτοί, συστολές και τάπες.

## 2.5 Διαστολικές Συνδέσεις

Πρέπει να χρησιμοποιούνται διαστολικοί σύνδεσμοι 2"-8" με ελαστικά παρεμβύσματα, βίδες και παξιμάδια, για άμεση σύνδεση διαφορετικών διατομών σωλήνων. Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

## 2.6 Έξοδοι – Παροχές

Σε συνδέσεις των κεντρικών δικτύων τροφοδοσίας προς τους κλάδους θα πρέπει να εξασφαλίζεται παροχή είτε με ειδικά μηχανικά Ταφ παροχής (κλέφτες) είτε με συστολικά ταφ και σταυρούς.

Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

## **2.7 Φλάντζες**

Όπου απαιτείται σύνδεση του δικτύου με φλατζωτή βαλβίδα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται οι φλάντζες προσαρμογής από 2" και πάνω. Το ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης θα είναι EPDM με θερμοκρασίες λειτουργίας +1°C έως +95°C.

## **3. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου**

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm<sup>2</sup>, ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 atu, για θερμοκρασία νερού 70°C.

## **4. Αιωρούμενου ή ανυψωμένου τύπου**

Οι βάννες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα είναι τύπου αιρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Βάννες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 50 χλστ. ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο. Βάννες των 65 χλστ. ονομ. διαμέτρου και μεγαλύτερες θα είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο.

Η επιφάνεια των εισόδων του σώματος δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από την επιφάνεια ενός κύκλου με διάμετρο ισοδύναμη με την ονομαστική διάμετρο της βάννας. Αυτή η επιφάνεια είναι η επιφάνεια ροής μεταξύ του σώματος και των εξαρτημάτων. Για αιρούμενου τύπου βάννες, με μικρή απόσταση όψεων, αυτή η επιφάνεια μπορεί να ελαττωθεί έως τα 85% αυτής των ανοιγμάτων εισόδων.

Βιδωτές βάννες θα πρέπει να έχουν άκρα με εσωτερικές κοχλιώσεις και εξωτερικά να φέρουν εξάγωνο, οκτάγωνο ή θα πρέπει να είναι στρογγυλές με τέσσερα ή περισσότερα εξέχοντα νεύρα. Οι εσωτερικές κοχλιώσεις θα πρέπει να είναι είτε παράλληλες είτε κωνικές.

Οι φλαντζωτές βάννες θα πρέπει να έχουν τυποποιημένες φλάντζες για μέγιστη πίεση 16 bars στην μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας. Οι φλάντζες θα πρέπει να είναι κάθετες και ομόκεντρες ως προς τους άξονες της εισόδου και εξόδου. Οι όψεις των φλαντζών θα πρέπει να είναι επεξεργασμένες και τρυπημένες περιφερειακά για τους κοχλίες. Οι έδρες του σώματος θα πρέπει να είναι είτε ατόφειες από το σώμα της βάννας ή φορητές αντικαταστατών δακτυλίων προσαρμοσμένων με ασφάλεια ούτως ώστε να αποκλείεται το χαλάρωμά τους και η διαρροή από το οπίσθιο μέρος του δακτυλιδιού.

Το σχήμα της επιφάνειας της έδρας θα πρέπει να είναι κατάλληλο για τον τύπο του μηχανισμού που θα χρησιμοποιηθεί για την πρόληψη της αντεπιστροφής. Για βάννες αιωρούμενου τύπου η θέση ή η γωνία της έδρας του σώματος θα πρέπει να έχει γίνει έτσι ώστε να διευκολύνει το κλείσιμο και να αποφεύγεται ανοιγοκλείσιμο.

Η ανύψωση του δίσκου από την έδρα θα πρέπει να είναι επαρκής, ώστε η δημιουργημένη επιφάνεια ροής να μην είναι μικρότερη από αυτήν που καθορίζεται παραπάνω.

Οι δίσκοι αιωρούμενου τύπου θα μπορεί να είναι είτε ατόφιοι είτε διαιρετοί. Όπου ο δίσκος είναι διαιρετός, τότε πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια ώστε να αποκλείεται η αποσυναρμολόγηση του δίσκου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας. Και στις δύο περιπτώσεις πρόνοια πρέπει να ληφθεί για το αυτοκλείσιμο των δίσκων. Οι δίσκοι μπορεί να έχουν ξεχωριστή πρόσοψη η οποία όμως θα πρέπει να είναι σταθερά συνδεδεμένη με το σώμα του δίσκου.

Οι ανυψούμενου τύπου δίσκοι θα πρέπει να έχουν οδηγούς από πάνω και/ή από κάτω από την έδρα της βαλβίδας. Ο επάνω οδηγός, όπου χρησιμοποιείται μπορεί να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων. Οι ανυψούμενες πιστονοειδείς βαλβίδες θα πρέπει να έχουν έδρα στο κατώτατο σημείο. Το εξάρτημα προσαρμογής θα πρέπει να προσαρμοστεί κωνικά με τον κύλινδρο ώστε να διαμορφώνει ένα αποσβεστήρα ταλαντώσεων, και θα πρέπει να είναι επαρκούς μήκους για να εξασφαλίζεται η ολίσθηση για όλο το μήκος της μετατόπισης.

Πίεση λειτουργίας συναρτήσει της θερμοκρασίας: 16 bar στους 70° C.

#### 5. Ανακουφιστικές βαλβίδες

Οι ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να ρυθμίζονται σε μέγιστη πίεση της 0.5 atm πάνω από την πίεση λειτουργίας της γραμμής στην οποία είναι τοποθετημένες.

Βαλβίδες μέχρι 50 mm θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορειχάλκινο σώμα, δίσκος και στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Οι ασφαλιστικές και ανακουφιστικές βαλβίδες θα πρέπει να έχουν συνδέσεις εκροής μιας πλήρους διαμέτρου και όπου συμβαίνει να υπάρχουν χαμηλωμένα σημεία στη σωλήνωση εκροής, θα πρέπει να εφοδιαστούν με μια σωλήνωση αποχέτευσης διάστασης 15 mm, χωρίς μόνωση για εκκένωση.

Η γραμμή εκροής και η εκκένωση θα καταλήγουν σε ορατές και ασφαλείς θέσεις.

#### 6. Βάννες σφαιρικές (Ball valves)

Οι σφαιρικές βάννες (Ball valves) είναι ολικής διατομής (διελεύσεως στην ανοικτή θέση), με σφαίρα από **ορείχαλκο**, για τις διαμέτρους μέχρι 2", ορειχάλκινες, άριστης ποιότητας της εγκρίσεως της επίβλεψης.

Οι βαλβίδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγανή διακοπή για διαφορά πιέσεως νερού από τις δύο πλευρές τους, τουλάχιστον 16 ατμόσφαιρες. Οι βάννες που θα εγκατασταθούν στις σωληνώσεις ζεστού νερού, θα έχουν υλικά στεγανοποίησης αντοχής σε θερμοκρασία τουλάχιστον 100° C. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αμιάντου ως υλικό στεγανοποίησης, σε όλες τις περιπτώσεις.

Στα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού χρήσης και δίπλα σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν διακόπτες σφαιρικού τύπου (ball valves) Φ ½" γωνιακού τύπου επιχρωμιωμένοι, με χερούλι τύπου πεταλούδας.

Οι βαλβίδες και ο λοιπός εξοπλισμός του δικτύου σωληνώσεων θα εγκατασταθούν σε σημεία ευκόλως προσιτά για την εκτέλεση των χειρισμών από το προσωπικό.

Έως Φ 2 ½" οι βάννες μπορεί να είναι και από PP (ίδιο κατασκευαστή των σωληνώσεων) SDR5.

#### 7. Εξαεριστικό σωλήνα

- Απλού τύπου εξαεριστικό DN 15, ορειχάλκινο χρωμέ με επίτοιχες γωνίες σύνδεσης, με αποχέτευση και υπερχειλίση νερού, εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα ορατά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι επιχρωμιωμένα.
- Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

Ενδ. τύπος : SCHUDERT & SALTZER κατάλληλο για θερμοκρασία νερού έως 70°C.

#### 8. Φίλτρα καθαρισμού πόσιμου νερού

Τα φίλτρα θα είναι του απλού ή διπλού τύπου. Οι συνδέσεις θα είναι βιδωτές για διάμετρο μέχρι 50mm και φλαντζωτές για διάμετρο των 2 1/2" και μεγαλύτερες. Τα σώματα των απλών φίλτρων ή μέχρι 2" θα είναι από χυτοπρεσσαριστό κρατέρωμα ή μπρούντζο και άνω των 2 1/2" και όλα τα διπλά φίλτρα θα είναι από χυτοσίδηρο. Τα στοιχεία των φίλτρων θα πρέπει να είναι από μη σιδηρούχα μέταλλα ή από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να είναι τρυπημένα με οπές 1/32 ins.

Η ελεύθερη επιφάνεια του στοιχείου πρέπει να είναι το λιγότερο τέσσερεις φορές μεγαλύτερη από τη διατομή της σωλήνωσης. Τα στοιχεία θα πρέπει να αντικαθιστώνται εύκολα.  
Σε όποια σημεία τα φίλτρα συνδέονται με χάλκινη σωλήνα θα είναι από ορείχαλκο.  
Πίεση λειτουργίας (στην είσοδο) 16bar στους 70°C.

#### **9. Συλλέκτης νερού διανομής με μια αναχώρηση ανά υποδοχέα (κρύου ή ζεστού νερού)**

Θα είναι προκατασκευασμένος από ορείχαλκο και θα φέρει υποδοχές (μαστούς) με σπειρώματα για τη σύνδεση των σωληνώσεων μέσω σφαιρικών διακοπών .

Στην είσοδο του θα φέρει γενικό σφαιρικό διακόπτη με χερούλι τύπου πεταλούδας .

Θα είναι κατάλληλος για πίεση λειτουργίας 10 bar στους 20° C .

Η διατομή του θα προκύψει από τους υπολογισμούς . Για 1" έως 1 1/4" υπάρχουν τυποποιημένοι (έως 10 κυκλώματα) εναλλακτικά ο συλλέκτης μπορεί να κατασκευαστεί από γαλβανισμένα εξαρτήματα βιδωτά μεταξύ τους π.χ. τάπα, ταυ, μούφα κλπ. , ειδικά όταν η διατομή του είναι μεγαλύτερη από 1 1/4" που είναι το συνήθως μεγαλύτερο τυποποιημένο μέγεθος .

Ανάλογα με τον τρόπο και τη θέση τοποθέτησης του θα προβλεφθούν και τα κατάλληλα στηρίγματα .

### **A3. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ-ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ**

#### **1. Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας (Γενικά)**

##### **1.1 Νιπτήρες επίτοιχοι**

Θα είναι κατασκευασμένοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη και θα συνοδεύονται από :

- Στηρίγματα τοίχου
- Σιφώνι χρωμέ τύπου P ND 32 με ροζέτα
- Αναμικτήρα ζεστού – κρύου νερού επιχρωμιωμένο μιας οπής 1/2" για εγκατάσταση πάνω στον νιπτήρα
- Αφυψούμενη βαλβίδα
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων σύνδεσης επιχρωμιωμένο
- Διακόπτες γωνιακούς επιχρωμιωμένους με ενδείξεις για ζεστό – κρύο νερό

Η σύνδεση του σιφωνιού με το σωλήνα αποχέτευσης θα γίνει μέσω ειδικού πλαστικού εξαρτήματος της ίδιας διατομής με το σωλήνα αποχέτευσης . Το εξάρτημα θα φέρει ελαστικό δακτύλιο στον οποίο θα σφηνώνεται η ουρά του σιφωνιού (ενδεικτικός τύπος KERAMAG FONDO , ενδ. διαστάσεις 60 X 45, 46 X 35 κλπ).

##### **1.2 Νιπτήρες για τοποθέτηση σε πάγκο ή μάρμαρο (ένθετοι, ημιένθετοι, χωνευτοί)**

Θα είναι κατασκευασμένοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη και θα συνοδεύονται από :

- Στηρίγματα κατάλληλα για την πιο πάνω τοποθέτηση
- Σιφώνι χρωμέ τύπου P ND 32 με ροζέτα
- Αναμικτήρα ζεστού – κρύου νερού επιχρωμιωμένο μιας οπής 1/2" για εγκατάσταση πάνω στον νιπτήρα
- Αφυψούμενη βαλβίδα
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων σύνδεσης επιχρωμιωμένο
- Διακόπτες γωνιακούς επιχρωμιωμένους με ενδείξεις για ζεστό – κρύο νερό (ενδ. τύποι KERAMAG PALMA, FONTANEE).

Η σύνδεση του σιφωνιού με τον πλαστικό σωλήνα αποχέτευσης θα γίνει μέσω ειδικού πλαστικού εξαρτήματος της ίδιας διατομής με το σωλήνα αποχέτευσης . Το εξάρτημα θα φέρει ελαστικό δακτύλιο στον οποίο θα σφηνώνεται η ουρά του σιφωνιού .

### 1.3 Λεκάνες χαμηλής πίεσης καθήμενου τύπου με καζανάκι

Οι λεκάνες W.C. θα είναι κατασκευασμένες από λευκή πορσελάνη και θα συνοδεύονται από :

- Κάλυμμα βαρέος συμπαγούς τύπου πλαστικό λευκό .
- Εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης με την αποχέτευση (με ειδικό πλαστικό εξάρτημα ενσφήνωσης ενδ. τύπου dallmer) .
- Δοχείο πλύσης 10 ÷ 12 lit με τα εξαρτήματά του από υαλώδη πορσελάνη
- Διακόπτη χρωμέ γωνιακό
- Χαλκοσωλήνα χρωμέ με ρακόρ για σύνδεση με το καζανάκι (ενδ. τύπος FONDO της KERAMAG).

### 1.4 Νεροχύτες

Οι εξωτερικές διαστάσεις και οι τύποι των νεροχυτών καθορίζονται στα αρχιτεκτονικά σχέδια (80 x 50 ή 120 x 50 ή 135 x 50) με μία ή δύο γούρνες.

Οι νεροχύτες να είναι κατασκευασμένοι από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα A1S1-304 18/10 πάχους τουλάχιστον 1mm, βιομηχανικά επεξεργασμένου και στιλβωμένου με αντιθορυβική προστασία.

Ο νεροχύτης θα συνοδεύεται από :

- α. Μπαταρία κατάλληλη για στήριξη πάνω στην ανοξείδωτη επιφάνεια (βλ. ξεχωριστά μπαταρίες νεροχύτη)
- β. Επιχρωμιωμένες βαλβίδες
- γ. Σιφώνι πολυαιθυλενίου τύπου P ND 40/50 αντοχής σε θερμοκρασίες έως 95°
- δ. Τεμάχια χαλκοσωλήνων σύνδεσης με ρακόρ χρωμέ
- ε. Διακόπτες χρωμέ
- στ. Διάτρητη βαλβίδα αποχέτευσης ND 40
- ζ. Τα απαραίτητα υλικά στήριξης και στεγανοποιήσεων ενδ. τύπος PORTINOX (FT)

### 1.5 Ουρητήριο επίτοιχο

Η λεκάνη θα είναι τοίχου από λευκή υαλώδη πορσελάνη διαστάσεων 1.04 x 0.46m με όλα τα παρελκόμενα και στηρίγματα καθώς και σιφώνι χρωμέ διαμέτρου ND 50 εκτός αν το σιφώνι περιλαμβάνεται στο σώμα του ουρητηρίου .

### 1.6 Είδη υγιεινής

Για τους πιο πάνω υποδοχείς θα ισχύσουν και οι ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-01 και 1501-04-04-03-02.

### 1.7 Είδη κρουνοποιίας

- Κρουνός ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος κοινός, με προσθήκη και ροζέττα Φ 1/2", και ενσωματωμένη διάταξη εκτίναξης σταγονιδίων, ρουζούνι σταθερό, ενδ. τύπου GROHE (CLASSIC).
- Αναμικτήρας ψυχρού - ζεστού νερού Φ 1/2", ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, για νιπτήρα ενδ. τύπου (GROHE EURODISC)
- Μπαταρία νεροχύτη αναμικτική ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, ενδ. τύπου GROHE (EURODISC).
- Εντοιχιζόμενη βαλβίδα ουρητηρίου αυτόματη η οποία λειτουργεί μέσω ηλεκτρονικού φωτοκυτάρου. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο ενώ όλα τα ηλεκτρονικά μέρη θα είναι προστατευμένα από το νερό. Όλα τα λειτουργικά μέρη θα βρίσκονται μέσα στο σώμα της βαλβίδας. Θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης του χρόνου ροής από 1 έως 10 δευτερόλεπτα . Ενδεικτικός τύπος SANIMATIC .
- Κρουνοί επίτοιχοι οι οποίοι θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέττα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο .
- Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνού θα τοποθετηθεί διακόπτης . Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια .
- Κρουνοί σε φρεάτια τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για πότισμα ή ληψη νερού καθαριότητας . Θα έχουν στόμιο διαμέτρου 1/2" x 3/4" με ταχυσύνδεσμο, κάλυμμα και διακόπτη 1/2" x 3/4", ανάλογα με τα σχέδια .  
Θα είναι εφοδιασμένοι με μια βάννα επιπλέον η οποία θα χειρίζεται με αφαιρούμενο κλειδί .

### 1.8 Λοιπά εξαρτήματα χώρων υγιεινής

Θα ισχύσει η ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-03.

- Οι καθρέπτες θα είναι μπιζουτέ πάχους 4mm, διαστάσεων βάσει της αρχιτεκτονικής μελέτης.
- Εταζέρα νιπτήρα πορσελάνης, λευκή, μήκους 0,60 m, ενδ. τύπου Ideal Standard για ατομικούς χώρους υγιεινής .
- Σαπωνοσπογγοθήκη, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, (20 x 10 cm) , ενδ. τύπου KEUCO (UNIVERSAL).
- Συσκευή υγρού σαπουνιού, 1500 ml, ενδ. τύπου OPHARDT INGOMAN R15.
- Γάντζος ανάρτησης ρούχων, διπλός επιχρωμιωμένος ενδ. τύπου KEUCO (SMART).
- Χαρτοθήκη επιχρωμιωμένη, με καπάκι, ενδ. τύπου KEUCO (SMART).
- Θήκη και βουρτσάκι καθαρισμού λεκάνης WC (πιγκάλ) τοίχου - κρεμαστό, με ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη βάση, ενδ. τύπου KEUCO (SMART).
- Θήκη χαρτοπετσετών ,ανοξείδωτη, επίτοιχη, διαστάσεων περίπου 27,5 x 35,5 x 13cm ενδ. τύπου OPHARDT HAS 31A.
- Δοχείο άχρηστων χαρτοπετσετών, αλουμινίου 60 lt ποδοκίνητο, ενδεικτικού τύπου OPHARDT INGOMAN.
- Δοχείο απορριμάτων για χαρτοσακούλες υγιεινής με θήκη για χαρτοσακούλες για επίτοιχη τοποθέτηση στους χώρους υγιεινής γυναικών, ενδ. τύπου OPHARDT AB6 HB INGOMAN.

### 1.9 Είδη Υγιεινής Κρουνοποιίας Ατόμων Με Μειωμένη Κινητικότητα

Θα ισχύσει η ΕΤΕΠ 1501-04-04-03-02.

#### 1.9.1 Νιπτήρες

Οι νιπτήρες θα είναι λευκοί από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό πρότυπο NHS 31970), θα έχουν ορθογωνικό σχήμα με στρογγυλεμένες γωνίες και διαστάσεις κατά προτίμηση 65 x 56 cm. Οι νιπτήρες θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω ειδικές απαιτήσεις ή να παρέχουν τις παρακάτω διευκολύνσεις στους χρήστες.



- Δυνατότητα εύκολης προσέγγισης του νιπτήρα από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει ο νιπτήρας να έχει:
  - Το μικρότερο δυνατό βάθος λεκάνης , ώστε να αφήνει όσο γίνεται περισσότερο χώρο από κάτω για τα πόδια του ασθενούς.
  - Λεκάνη κατάλληλου σχήματος που να είναι πιο φαρδιά στην μπροστινή πλευρά.
  - Τοποθέτηση της βαλβίδας εκκενώσεως στο πίσω μέρος του νιπτήρα όσο γίνεται πιο κοντά στον τοίχο.
  - Θερμική μόνωση του σωλήνα προσαγωγής ζεστού νερού και αποχέτευσης για την προστασία των ποδιών των προσώπων με αμαξίδια.
  - Ο νιπτήρας και η στήριξή του θα πρέπει να αντέχουν σε φόρτιση 113,5 Kg (250 POUNDS) τουλάχιστον για 5 λεπτά χωρίς να υφίστανται μόνιμη παραμόρφωση επειδή οι ανάπηροι πολλές φορές για να στηριχθούν ή για να ανασηκωθούν χρησιμοποιούν οτιδήποτε τους είναι διαθέσιμο.
- Οι νιπτήρες της κατηγορίας αυτής θα συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:
- Βαλβίδα εκκενώσεως 1 Ό" ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη, με ελαστικό πώμα και επιχρωμιωμένη αλυσίδα.
  - Σιφόνι σχήματος "U" 1 Ό" ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
  - Ειδικά χυτοσιδηρά εσμαλτωμένα στηρίγματα υπερβαρέως τύπου ώστε να εξασφαλίζεται η παραπάνω απαίτηση
  - Οι νιπτήρες θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,83~0,86 cm από το τελικό δάπεδο του δωματίου, ενδ. τύπος EUROTREND CARE της KERAMAG.

#### 1.9.2 Αναμικτήρες (μπαταρίες) νιπτήρων

Οι αναμικτήρες (μπαταρίες) των νιπτήρων θα είναι διαμέτρου ½" ορειχάλκινοι επιχρωμιωμένοι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί του νιπτήρα με κεραμικό στέλεχος διακοπής της ροής του νερού. Οι αναμικτήρες θα εξασφαλίζουν τον ευκολότερο δυνατό χειρισμό στον χρήστη γι' αυτό θα είναι εφοδιασμένοι με 2 μακρύ στέλεχος χειρισμού ενδ. τύπος GROHE (EUROECO SAFETY) 33388.

#### 1.9.3 Καθρέπτες

Οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι "μπιζουτέ" πάχους 4 χιλ. Και ενδεικτικών διαστάσεων (ΠΛΑΤΟΣ Χ ΥΨΟΣ) 46 x 76 cm ρυθμιζόμενης κλίσης με εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η κάτω πλευρά των καθρεπτών θα τοποθετηθεί σε ύψος 100 cm από το τελικό δάπεδο των χώρων (ενδ. τύπος PORTINOX ESP-002).

#### 1.9.4 Λεκάνη W.C.

Οι λεκάνες W.C. θα είναι Ευρωπαϊκού (καθήμενου) τύπου από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NHS 31970), λευκού χρώματος.

Οι λεκάνες θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα εύκολης προσέγγισης από πρόσωπα με αμαξίδια. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει η λεκάνη να έχει:

- (α) Σχήμα με όσο γίνεται πιο ομαλές καμπύλες.
- (β) Βάση στήριξης στο δάπεδο με όσο γίνεται πιο μικρό μέγεθος και τοποθετημένη στο πίσω μέρος, ώστε να δίνει ένα τελικό σχήμα στην λεκάνη με το πάνω μέρος της να εξέχει όσο γίνεται περισσότερο.

Οι λεκάνες της κατηγορίας αυτής θα πρέπει να συνοδεύονται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

- (α) βαλβίδα πλύσεως DN 25 ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη, με μοχλό ή κομβίο χειρισμού αυτόματης επαναφοράς, κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 1,2 Bar και χαμηλή στάθμη θορύβου (< 20 db).

- (β) Κάθισμα λεκάνη υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένα ειδικής κατασκευής για αναπήρους ώστε να έχει την απαιτούμενη μηχανική αντοχή, σταθερότητα και στερεά προσαρμογή στην λεκάνη. Οι λεκάνες θα έχουν κατάλληλες διαστάσεις και θα τοποθετηθούν έτσι ώστε:
- (α) το εμπρός μέρος της λεκάνης να απέχει από τον τοίχο τουλάχιστον 70 cm.
- (β) το ύψος του καθίσματος από το δάπεδο του χώρου να είναι 50 cm (χρησιμοποίηση λεκανών ειδικής κατασκευής και ύψους 18"45,7 cm ή χρησιμοποίηση ειδικού καθίσματος).

#### 1.9.5 Ανακλινόμενη χειρολαβή λεκάνης – χαρτοθήκης

Η χαρτοθήκη του W.C. του χώρου αναπήρων ή ατόμων με μειωμένη κινητικότητα, θα είναι ενσωματωμένη σε ανακλινόμενη χειρολαβή (ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη) ενδ. τύπου BP-005 της PORTINOX.

#### 1.9.6 Σταθερή χειρολαβή ( L = 60 cm)

Θα είναι ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη ενδ. τύπου BP-018 της PORTINOX

#### 1.10 Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέττα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο. Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα.

### A4. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

#### 1. Μονώσεις δικτύων με αφρώδες ελαστομερές υλικό, ενδ. τύπου ISOPIPE, KAIMANN κλπ

##### 1.1 Μόνωση σωλήνων θερμού – ψυχρού νερού

Θα μονωθούν όλες οι σωληνώσεις θερμού νερού, επιστροφής, αλλά και ψυχρού νερού για την αποφυγή απωλειών θερμότητας και την αποφυγή υγραποιήσεων .

Επίσης θα μονωθούν όλα τα εξαρτήματα σωλήνων όπως ταυ, σφαιρικοί διακόπτες, βάνες, συλλέκτες, όργανα ρυθμίσεων, αντλίες κλπ. Το υλικό μόνωσης θα είναι ίδιο με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί για τις σωληνώσεις.

Η μόνωση θα είναι εύκαμπτη σε μορφή σωλήνα, από συνθετικό ελαστομερές υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής. Η συμπεριφορά του μονωτικού υλικού στην φωτιά πρέπει να ικανοποιεί όλους τους κανονισμούς της Ελληνικής Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Το μονωτικό υλικό απαιτείται να πληρήνεται αυστηρά τα τεχνικά χαρακτηριστικά και να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές όπως φαίνονται στον πίνακα 1.

Πίνακας 1 - χαρακτηριστικά θερμομονωτικού υλικού σε μορφή σωλήνα

Συμπεριφορά στη φωτιά	B1 κατά DIN 4102
Ελεύθερο αλογόνων με χαμηλή έκλυση καπνού	EN 14304
Θερμική Αγωγιμότητα (λ) EN 12667	Στους 0° C $\lambda \leq 0,040$ w/mk, $\mu \geq 2000$
Θερμοκρασίες λειτουργίας	ελαχ. θερμ/σία -40°C έως μεγ. θερμ/σία +105°C

Ενδεικτικός τύπος μόνωσης ISOPIPE- KAIMANN.

### 1.2 Πάχος μόνωσης

Το πάχος τοιχώματος της μόνωσης σε χιλιοστά, αναλόγως του δικτύου χρήσης, δεν θα είναι μικρότερο από αυτό που αναγράφεται παρακάτω:

Για διέλευση σωλήνα σε εσωτερικούς χώρους πάχους 9mm, για διέλευση σε εξωτερικούς χώρους πάχους 13mm.

### 1.3 Μέθοδος εφαρμογής

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από έμπειρους ειδικευμένους τεχνίτες.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης οι σωλήνες, επιφάνειες θα καθαρίζονται με επιμέλεια μέχρι να απομακρυνθεί τελείως κάθε ξένο υλικό από την επιφάνειά τους και θα απολιπαίνονται πλήρως. Επιπλέον οι μη γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα βάφονται με δύο στρώσεις γραφιτούχου μινιού.

Η μόνωση θα είναι συνεχής και όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια. Στις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο της μόνωσης πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες να γίνει χρήση τεμαχίου εργοστασιακά κομμένου κατά μήκος αυτού και εφοδιασμένου με διπλή αυτοκόλλητη ταινία.

Οι ενώσεις (διαμήκεις και εγκάρσιες) θα προστατεύονται εξωτερικά με ειδική πλαστική αυτοκόλλητη ταινία που προμηθεύει η Εταιρία του μονωτικού.

Στις επιφάνειες θα απλώνεται ομοιόμορφα σε λεπτή στρώση η προβλεπόμενη από τον παραγωγό του μονωτικού κόλλα.

Η θερμική μόνωση σωληνώσεων που οδεύουν στα μηχανοστάσια ή στο περιβάλλον σε ορατές διαδρομές (εκτός ψευδοροφής), θα προστατεύεται με ντύσιμο της μονωτικής σωλήνας, σε όλο το μήκος της, με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,6 χιλ.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί στην τελειωμένη επιφάνεια όλης της θερμικής μόνωσης η οποία πρέπει να παρουσιάζει μια καθαρή και συμμετρική όψη ευθυγραμμισμένη με την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων.

## A5. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΙΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ / ΟΜΒΡΙΩΝ

### 1. Σωλήνες από σκληρό πλαστικό (Αποχέτευσης-Αερισμού)

α. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ΕΛΟΤ 686, κατά DIN 19531.

β. Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων PVC θα είναι κατά DIN 8061/8062 ΕΛΟΤ 9 ως εξής:

Εξωτ. Διαμ. (mm)	40	50	75	100	125	140	160
Πάχος τοιχ. (mm)	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,21	4,0

γ. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

δ. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με συγκόλληση (κόλλα).

## **2. Σωλήνες αποχέτευσης από πολυπροπυλένιο (PP-HT)**

### **α. Σωλήνες χωρίς ηχομόνωση**

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα από πολυπροπυλένιο θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής, θα αντέχουν στις υψηλές θερμοκρασίες, τα όξινα και τα χημικά απόβλητα. Θα έχουν ενσωματωμένο εσωτερικό δακτύλιο στεγανότητας, θα εγκαθίστανται εύκολα χωρίς συγκόλληση ή ζέσταμα, θα είναι άφλεκτοι (χρησιμοποιούνται σε σπίτια, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, εργαστήρια). Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα ανταποκρίνονται στις προδιαγραφές DIN-EN 1451 & DIN 19560-10 (που μαζί αντικαθιστούν την προδιαγραφή DIN V 19560).

Χρώμα: Γκρι RAL 7037

Προδιαγραφές: Κατασκευασμένοι κατά DIN 8078 και τις καθοδηγήσεις R2.6 1/8 του Quality Association for Plastic Pipes.

Εφαρμογές: Για εγκατάσταση (installation and dimensioning) DIN EN 12056 σε σχέση με τον DIN 1986-100 (αντικατάσταση του DIN 1986 PARTS 1,2 & 31). Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα είναι ανθεκτικά στα κοινά απόβλητα (pH 2-12). Για συγκεκριμένες περιπτώσεις η ανθεκτικότητα στα χημικά αναφέρεται στο DIN 8078. Απαγορεύεται η χρήση τους σε απόβλητα που περιέχουν πετρελαιοειδή (π.χ. βενζίνη). Επίσης απαγορεύεται η εγκατάστασή τους μέσα στο έδαφος.

Παρεμβύσματα: Ελαστικοί δακτύλιοι κατά DIN 4060 R 30.5.2 του Quality Association for Plastic Pipes.

Ιδιότητες: Το πολυπροπυλένιο (PP) είναι υλικό ανθεκτικό στη θερμότητα κατά DIN 8078. Επίσης δε φλέγεται εύκολα (κατά DIN 4102 B1).

Μέση πυκνότητα: ~ 0,93g/cm<sup>3</sup>

Ελαστικότητα: 1200 N/mm<sup>2</sup>

Elongation of Rupture: 800%

Συντελεστής μετάδοσης θερμότητας: 0,23 W/mk

Linear Expansion Coefficient: 1,5 X 10<sup>-4</sup> 1/K

Χημική αντίσταση: DIN 8078 suppl. No1

### **β. Σωλήνες και εξαρτήματα ηχομονωμένα (όταν διέρχονται από ψευδοροφές κλινοθαλάμων, γραφείων κλπ.)**

Θα έχουν τα ίδια χημικά χαρακτηριστικά με τους απλούς PP, θα είναι χρώματος γκρι ανοικτού και θα έχουν ηχητική συμπεριφορά 28db για κοινά στηρίγματα και 25db για στηρίγματα με λάστιχο. Το υλικό κατασκευής θα είναι το ASTOLAN (μεταλλικά ενισχυμένο πολυπροπυλαίνιο για επίτευξη ηχομόνωσης).

Θα έχουν τα ίδια χημικά χαρακτηριστικά με τους απλούς PP σωλήνες. Οι τάπες θα είναι από το ίδιο ηχομονωτικό υλικό.

## **A6. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

Η κατασκευή των σωληνώσεων αποχέτευσης θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα που εμπεριέχονται στην παρούσα και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-01» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-05-01» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-05-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

### **1. Τάπες δαπέδου από PVC**

Ο κορμός θα είναι από PP, το κάλλυμα ανοξείδωτο.

### **2. Τύποι σιφωνίων δαπέδου**

#### **2.1 Συνηθισμένοι χώροι**

- Τα σιφώνια δαπέδου όλων των χώρων θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό και ανθεκτικό πλαστικό (DIN 19599) με ανοξείδωτη σχάρα, παγίδα οσμών, εσωτερική τάπα καθαρισμού, δακτύλιο στεγνότητας, ειδικό εξάρτημα επέκτασης όταν απαιτείται ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια προσαρμογή της σχάρας στο τελειωμένο δάπεδο.  
Συγκεκριμένα τα σιφώνια δαπέδου των χώρων υγιεινής θα είναι ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1 l/s, θα έχουν διάμετρο εισόδου νερών Φ40mm, διάμετρο εξόδου Φ50mm, σχάρα διαστάσεων περίπου 100x100mm, ειδικό εξάρτημα (συστολή), το οποίο προσαρμόζεται στην είσοδο για την υποδοχή σωλήνα Φ50mm.
- Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιας χρήσης χώρους θα είναι εξ' ολοκλήρου από πλαστικό (PP), με σχάρα διαστάσεων περίπου 200 X 200mm χυτοσιδηρή κλάσης A (διέλευση έως 1,5lt), κλάσης B (διέλευση έως 12,5 lt).

#### **2.2 Σιφώνια αποστράγγισης δαπέδου μηχανοστασίων**

- Θα αποτελούνται από κυλινδρικό πλαστικό σώμα, κατάλληλο για υποδαπέδια τοποθέτηση. Το σώμα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο εσωτερικά ώστε να δημιουργείται παγίδα διαφοράς στάθμης τουλάχιστον 50 mm, μεταξύ του πυθμένα του δοχείου και του αγωγού εξόδου.
- Στο πλαστικό σώμα θα προσαρμόζεται κυλινδρικός λαιμός ρυθμιζόμενου ύψους. Παρεμβύσματα ελαστικά θα στεγανοποιούν τις επαφές του λαιμού με το σώμα. Τα χείλη του λαιμού θα προσαρμόζονται στο τελείωμα του δαπέδου μέσω χυτοσιδηρού πλαισίου και θα τοποθετείται χυτοσιδηρή σχάρα περισυλλογής κλάσης αντοχής B125.
- Η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνη με το DIN 19599.

### **3. Φρεάτια**

Ισχύει η ΕΤΕΠ «Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοιχτής ροής)» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01

Τα φρεάτια των δικτύων υπονόμων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Για τον καθορισμό των εφαρμοστέων υψομέτρων των πυθμένων στις θέσεις των φρεατίων θα ληφθούν υπόψη τα σχέδια της μελέτης. Το ελάχιστο ύψος επικάλυψης της πλάκας οροφής των φρεατίων ορίζεται σε 15 εκ. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρείς του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των τυπικών φρεατίων προβλέπονται να κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο δάπεδο των φρεατίων θα διαμορφωθούν κατάλληλες κλίσεις για την εξομάλυνση της ροής. Η διαμόρφωση των κλίσεων μπορεί να γίνει εκ των υστέρων. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν θα αρχίζει ενωρίτερα από 24 ώρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης. Οι αρμοί διακοπής μεταξύ βάσης και πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς με έκπλυση και θα επιχρίονται με παχύ στρώμα πυκνόρρευστου διαλύματος τσιμέντου και νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων.

Το χυτοσιδηρό ή μεταλλικό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό ή μεταλλικό πλαίσιο αντίστοιχα που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του φρεατίου (κλάση Β).

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων των δικτύων υπονόμων, όπως άρση και επανακατασκευή οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση ορύγματος, αντλήσεις κλπ. θα εκτελεστούν, σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων τεχνικών προδιαγραφών για τις εργασίες αυτές.

Η κατασκευή των φρεατίων του δικτύου των υπονόμων απαιτεί, εκτός των χωματουργικών, την εκτέλεση των εξής εργασιών: Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, Σιδηρός οπλισμός St III και St IV, ξυλότυποι επίπεδης και καμπύλης επιφανείας, χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων.

Όπου θα υποδειχθεί από τον Επιβλέποντα θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής θα εξέχουν τουλάχιστον 50 εκατοστά από τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου και θα φράζονται υδατοστεγώς.

### **3.1 Κτιστά φρεάτια αγωγών αποχέτευσης**

- α. Φρεάτια για το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστούν στον περιβάλλοντα χώρο στα σημεία εξόδου των στηλών αποχέτευσης και στα σημεία αλλαγής της διεύθυνσης του εξωτερικού δικτύου.
- β. Ο πυθμένας του φρεατίου θα στρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200 kg τσιμέντου/m<sup>3</sup>, σε πάχος 12 cm, επί του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση εντός του γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου εφυσωμένου πυλοσωλήνα ή πλαστικού σωλήνα.
- γ. Τα στόμια των απορρεόντων, στο φρεάτιο αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του εξερχόμενου αγωγού.
- δ. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από δρομική πλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 400 kg/m<sup>3</sup> και άμμο θαλάσσης.
- ε. Τα τοιχώματα και πυθμένας του φρεατίου θα επιχριστούν με πατητή τσιμεντοκονία 600kg/m<sup>3</sup> με άμμο θαλάσσης, πάχους 2 cm (αναλογία 1:2 τσιμέντου - άμμου θαλάσσης) και οι επιφάνειές τους θα λειανθούν με μιστρί.
- ζ. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά .

Διαστάσεις                      Βάθος

20 x 20	
30 x 30	}    έως 50 cm
30 x 40	
40 x 50	
50 x 60	}    από 50 cm έως 1 m
60 x 70	

Τα φρεάτια καλύπτονται με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων ομοίων προς το φρέαρ, βαρέως τύπου και ανάλογα με τον τύπο και τον τρόπο χρήσης τους.

### 3.2 Φρεάτια αποχέτευσης από μπετόν ορθογωνικά

- α. Τα φρεάτια διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό, κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών και στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσής τους.
- β. Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συνδέονται σ' αυτά, η οποία (κλίση) δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 1:100 για τα δίκτυα των ακαθάρτων.
- γ. Τα φρεάτια θα έχουν διπλό στεγανό χυτοσιδερένιο κάλυμμα διαστάσεων ομοίων προς το φρέαρ.
- δ. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σε αυτά.

Διαστάσεις	Βάθος
20 x 20	} έως 50 cm
30 x 30	
30 x 40	
40 x 50	} από 50 cm έως 1 m
50 x 60	
60 x 70	

Το beton των τοιχωμάτων θα είναι B225 ενισχυμένο με δύο στρώσεις πλέγματος Δάριγκ T196.

### 3.3 Στρογγυλά Φρεάτια Υπονόμου

Τα φρεάτια των δικτύων υπονόμων θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τις οδηγίες της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας. Για τον καθορισμό των εφαρμοστέων υψομέτρων των πυθμένων στις θέσεις των φρεατίων θα ληφθούν υπόψη τα σχέδια της μελέτης. Το ελάχιστο ύψος επικάλυψης της πλάκας οροφής των φρεατίων ορίζεται σε 15 εκ. Οι αναγραφόμενες στα σχέδια εσωτερικές διαστάσεις των φρεατίων αναφέρονται στις παρειές του σκυροδέματος.

Ο πυθμένας και οι πλευρικοί τοίχοι των τυπικών φρεατίων προβλέπονται να κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο δάπεδο των φρεατίων θα διαμορφωθούν κατάλληλες κλίσεις για την εξομάλυνση της ροής. Η διαμόρφωση των κλίσεων μπορεί να γίνει εκ των υστέρων. Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων δεν θα αρχίζει ενωρίτερα από 24 ώρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος της βάσης. Οι αρμοί διακοπής μεταξύ βάσης και πλευρικών τοίχων θα καθαρίζονται επιμελώς με έκπλυση και θα επιχρίονται με παχύ στρώμα πυκνόρρευστου διαλύματος τσιμέντου και νερού (αριάνι) πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος των πλευρικών τοίχων. Η ίδια διαδικασία θα τηρηθεί και για τους υπόλοιπους αρμούς διακοπής εργασίας κατά την κατασκευή των πλευρικών τοίχων.

Το χυτοσιδηρό ή μεταλλικό κάλυμμα θα εδράζεται σε χυτοσιδηρό ή μεταλλικό πλαίσιο αντίστοιχα που θα ενσωματώνεται στο επάνω μέρος του φρεατίου.

Όλες οι χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή των φρεατίων των δικτύων υπονόμων, όπως άρση και επανακατασκευή οδοστρωμάτων, εκσκαφή και επανεπίχωση ορύγματος, αντλήσεις κλπ. θα εκτελεσθούν, σύμφωνα με τους όρους των αντίστοιχων τεχνικών προδιαγραφών για τις εργασίες αυτές.

Η κατασκευή των φρεατίων του δικτύου των υπονόμων απαιτεί, εκτός των χωματουργικών, την εκτέλεση των εξής εργασιών: Σκυρόδεμα κατηγορίας C16/20, Σιδηρός οπλισμός St III και St IV, ξυλότυποι επίπεδης και καμπύλης επιφανείας, χυτοσιδηρά καλύμματα φρεατίων. Για όλες τις εργασίες



αυτές ισχύουν οι αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές με εξαίρεση, τους όρους που αναφέρονται στην επιμέτρηση και πληρωμή.

Όπου θα υποδειχθεί από τον Επιβλέποντα θα τοποθετούνται στα φρεάτια αναμονές για μελλοντικές συνδέσεις. Οι αγωγοί αναμονής θα εξέχουν τουλάχιστον 50 εκατοστά από τα πλευρικά τοιχώματα του φρεατίου και θα φράζονται υδατοστεγώς.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-05-01» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

#### **4. Συλλεκτήρες ομβρίων**

Οι απορροές ομβρίων θα είναι κάθετες, οριζόντιες ή γωνιακές, κατασκευασμένες από αλουμίνιο. Θα έχουν διαστάσεις από 2" έως 6". Θα συνεργάζονται άριστα με μεμβράνες στεγάνωσης διαφόρων τύπων και παχών και θα συνδέονται με όλους τους τύπους των σωλήνων

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

#### **5. Εσχάρες (Αυλακες) Συλλογής ομβρίων υδάτων**

Για τη συλλογή των υδάτων των δαπέδων των μηχανοστασίων ή των ομβρίων υδάτων των αιθρίων ή ραμπών θα χρησιμοποιηθούν αυλάκια από συνθετικό μπετόν ενδεικτικού τύπου ULMA ή από πολυαιθυλένιο (PE-HD), ενδ. τύπου MUFLE και εσχάρες από γαλβανισμένες χαλύβδινες λάμες για κλάσεις B125 κατά EN 1248 DIN 19580.

Ισχύει η ΕΤΕΠ «04-04-04-02» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04.

#### **6. Μηχανοσίφωνας**

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση με αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου αυτοκαθαριζόμενος, με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και αποφραγή αυτού. Ο μηχανοσίφωνας θα είναι πλαστικός.

#### **7. Κεφαλή αερισμού**

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή (καπέλλο). Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

### **B. ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

#### **B1. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ**

##### **1. Υλικά**

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των εγκαταστάσεων θα έχουν ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ έγκρισης καταλληλότητας από οργανισμούς πιστοποιημένους στην Ελλάδα, (ΕΛΟΤ) ή αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., VDS, UL, NFPA, κλπ).

##### **2. Πυροσβεστική φωλιά μικρή**

Πυροσβεστική Φωλιά Μικρή με γάντζο και πάχος λαμαρίνας 1 χιλ. Με λάστιχο 3/4", 20 μέτρα και πλαστικό ακροφύσιο. Διαστάσεων 50x50x18cm.

##### **3. Πυροσβεστήρες φορητοί Ρα (κόνεως)**

Πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως φορητοί κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθιάς εξέλασης, ραφή συγκόλλησης στο μέσον, με σώμα απο χάλυβα (ειδικής βαθιάς εξέλασης) δοκιμασμένοι σε 25 bar. Θα είναι σύμφωνοι με τα 97/23/EC σε ότι αφορά το πιεστικό μέρος, EN-3 σε ότι αφορά την κατασβεστική ικανότητα και λειτουργικά χαρακτηριστικά. Ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο

αερίου (CO<sub>2</sub>) απο πρεσσαριστό χάλυβα και βαφή επικαδμιωμένη. Κομβίο επικρουστήρα, εντός υψηλής αντοχής σε κρούση πλαστικό, και ασφάλεια συγκράτησης απο πολυπροτυλαίνιο. Ο πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσης απο νεοπρένιο ενισχυμένος με υφανσμένη ενίσχυση και ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά προστατευμένος με αντι-οξειδωτικό, πλέον εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση.

Πυροσβεστήρας ξηράς κόνης	6 kg	12 kg
Διάμετρος mm	185	185
Υψος mm	320	585
Βάρος γόμωσης kg περίπου	11	20
Χρόνος εκκένωσης, sec	12	23
Κατηγορία κινδύνου	ABC	ABC

Θα ικανοποιούν το ΠΔ 15/2014.

#### 4. Πυροσβεστήρες φορητοί CO<sub>2</sub>, 5kg

- Θα είναι σύμφωνοι με τα 97/23/EC σε ότι αφορά το πιεστικό μέρος, EN-3 σε ότι αφορά την κατασβεστική ικανότητα και λειτουργικά χαρακτηριστικά.
- Πέρα απο όσα καθορίζονται στα NHS θα έχουν επιπλέον :
  - Βαλβίδα εκκένωσης (κλείστρο) που θα κλείνει μόνη της.
  - Χειρολαβή.
  - Σύστημα ανάρτησης του πυροσβεστήρα στον τοίχο.
  - Σύστημα ανάρτησης της χοάνης.
  - Στεφάνι στήριξης στη βάση, ώστε η φιάλη να μην έρχεται σε επαφή με το δάπεδο, αλλά να βρίσκεται σε απόσταση 10 mm απο αυτό.
- Το φιαλίδιο CO<sub>2</sub> θα είναι σύμφωνο με τα NHS-1972 με τις εξής επιπλέον απαιτήσεις:
  - Θα είναι εσωτερικό.
  - Η ενεργοποίηση του φιαλιδίου θα γίνεται με διάτρηση μεταλλική φύλλου και όχι ακίδας.
  - Αντιοξειδωτική προστασία με πενταετή εγγύηση.
  - Η κεφαλή του θα είναι απο ορείχαλκο και θα στερεώνεται στο σώμα του φιαλιδίου με οκτώ πλήρη σπειρώματα.
- Όλοι οι πυροσβεστήρες θα δοκιμαστούν σε πίεση σύμφωνα με τα NHS για την παραλαβή τους και θα φέρουν πινακίδες και χαρακτηριστικά της λειτουργίας τους.

Θα ικανοποιούν το ΠΔ 15/2014.

### Γ. ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ – ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΑΕΡΙΣΜΟΣ

#### Γ.1. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

##### 1. Δίκτυα Σωληνώσεων Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Κεντρικών Κλιματιστικών Μονάδων (AHU's) και VRV

Το δίκτυο σωληνώσεων της αποχέτευσης συμπυκνωμάτων των μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου και των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, θα κατασκευασθεί με σωλήνες PP (βλέπε παράγρ. Αποχέτευσης).

## Γ.2. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

### 1. Δίκτυα Αεραγωγών χαμηλής πίεσης

#### 1.1 Γενικά

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC) U.S.A.

#### 1.2 Αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής χαμηλής πίεσης

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω.

<u>Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Πάχος λαμαρίνας</u>
Μέχρι 25 cm	0.50 mm
26 cm μέχρι 50 cm	0.60 mm
51 cm μέχρι 99 cm	0.80 mm
100 cm μέχρι 149 cm	0.90 mm

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους θα κατασκευάζονται όπως αναφέρεται πιο κάτω:

- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 75 cm με αναδίπλωση ("θηλυκωτό") και μάλιστα με παρεμβολή ιδιαίτερου ενισχυτικού - συνδετικού τεμαχίου από γαλβανισμένη λαμαρίνα με χείλος ανυψωμένο κατά 25 mm (σύνδεσμος split ή rocket lock). Ειδικά για μικρότερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 45 cm ή για μεγαλύτερη πλευρά μέχρι 60 cm, μπορεί να χρησιμοποιηθεί συνδετικό τεμάχιο χωρίς χείλος (συρτάρι).
- Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 76 cm, με ζεύγη φλαντζών από σιδηρογωνίες και κοχλίες Φ 1/4", με περικόχλια και ασφαλιστικούς παρακύκλους (γκρόβερ) όλων γαλβανισμένων, σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 15 cm. Οι σιδηρογωνίες θα είναι :

<u>Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού</u>	<u>Σιδηρογωνίες</u>
76 cm μέχρι 100 cm	25 x 25 x 3 mm
101 cm μέχρι 160 cm	30 x 30 x 3 mm
161 cm μέχρι 225 cm	40 x 40 x 4 mm
226 cm και άνω	50 x 50 x 4 mm

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "στρανζάρονται" χιαστί σε όλες τις πλευρές τους, εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45cm.

Αεραγωγοί μεγαλύτερης πλευράς 76 cm και άνω δεν θα κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους μεγαλύτερα του 1.25m.

Θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m<sup>2</sup>, των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω:

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού mm	Πάχος λαμαρίνας mm	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφών
0-250 mm	0,5 mm	Συρτάρι	-
260-500 mm	0,6 mm	Συρτάρι	-
510-990 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (1)	1500 mm
1000-1490 mm	0,9 mm	Προφίλ 30 mm (1)	1200 mm

(1) Προκατασκευασμένα γαλβανισμένα προφίλ (SLIDE ON FLANGE)

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών αυτοί θα στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές τους εκτός από τα τμήματα των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση δεν υπερβαίνει τα 45 cm.

### 1.3 Προστασία έναντι των Διαβρώσεων

Τα τμήματα της κατασκευής από μορφοσίδηρο των αεραγωγών και των στηριγμάτων τους θα προστατεύονται καλά από διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μινίου.

Η επιστροφή αυτή θα εκτελείται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των τεμαχίων και πριν από την τελική συναρμογή με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών που καλύπτονται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά την συναρμογή.

### 1.4 Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών, θα κατασκευασθούν κατ'αρχήν καμπύλα με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τα  $\frac{3}{4}$  της διάστασης του αεραγωγού.

Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατό, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, τότε όμως θα τοποθετηθούν περσίδες στροφής (vanes) διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που επιβάλλεται από τους κανονισμούς θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers), κατασκευασμένα κατά τα προβλεπόμενα από τον Κανονισμό NFPA 90A των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνούν.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι γενικά μονόφυλλα, με περιστρεφόμενη λεπίδα, που θα ενεργοποιείται, είτε ηλεκτρικά με μαγνήτη και ελατήριο κράτησης στη θέση "κλειστό" (εντολή από το κέντρο πυρασφάλειας), είτε με τήξη του κατάλληλου συνδέσμου. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και πολύφυλλα διαφράγματα τύπου κουρτίνας.

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών που καθορίζονται στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διατομή του αγωγού θα μείνει αμετάβλητη, της ισοδυναμίας νοούμενης από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της Επίβλεψης.

### 1.5 Στήριξη των Αεραγωγών

Οι αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής, κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες τυποποιημένες ράγες ανάρτησης τύπου MUPRO. Όπου η ράγα αυτή έρχεται σε επαφή με αμόνωτο αεραγωγό θα φέρει επικάλυψη για απορρόφηση των κραδασμών.

Η κατασκευή των αεραγωγών θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις πιά κάτω παραγράφους, καθώς και το τεύχος λεπτομερειών.

Κατά την εγκατάσταση των αεραγωγών θα πρέπει να γίνει αναλυτικός υπολογισμός της διατομής των ντιζών και των ραγών στήριξης, σύμφωνα με το αναρτώμενο βάρος κατόπιν υποδείξεως του τεχνικού φυλλαδίου του προμηθευτή.

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτές ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες σιδηρογωνιές.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων σιδηρογωνιών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι :

Για μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Ράβδοι ανάρτησης	Εγκάρσιες σιδηρογωνίες	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	30 x 30 x 3 mm	2.40m
από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	40 x 40 x 3 mm	1.80
από 101 cm μέχρι 160 cm	6 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	40 x 40 x 4 mm	1.80
από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80
από 226 cm και άνω	10 mm	50 x 50 x 5 mm	1.80

Για αεραγωγούς κατακορύφων διαδρομών, η στήριξη θα γίνεται με σιδηρογωνιές 40x40x4mm.

## 2. Εύκαμπτες συνδέσεις

Εύκαμπτες συνδέσεις θα προβλεφθούν στις εισόδους και εξόδους των ανεμιστήρων και όπου αλλού δείχνεται στο δίκτυο των αεραγωγών. Θα είναι διατομής ίσης με την αντίστοιχη διατομή εισόδου-εξόδου του ανεμιστήρα, η του τμήματος του αεραγωγού. Τα άκρα των αεραγωγών η του αεραγωγού και της φλάντζας του ανεμιστήρα θα είναι ευθυγραμμισμένα. Οι εύκαμπτες συνδέσεις θα αποτελούνται η θα προσατεύονται από υλικό που θα έχει χρόνο πυρασφάλειας τουλάχιστον δεκαπέντε (15) λεπτών. Το υλικό θα είναι τύπου υαλοφάσματος ή καμβά. Το πλάτος των συνδέσεων από μεταλλικό άκρο σε μεταλλικό άκρο δεν θα είναι μικρότερο από 75mm και όχι περισσότερο από 250mm.

## 3. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι συνδέσεις των κιβωτίων των στομιών αέρα με τα δίκτυα αεραγωγών, θα κατασκευασθούν με εύκαμπτους αεραγωγούς που υπάρχουν στο εμπόριο σε βιομηχανοποιημένη και τυποποιημένη μορφή, ηχοαπορροφητικού τύπου.

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικές ίνες, π.χ. ίνες υαλοβάμβακα και βινίλιου, που θα φέρονται σε σκελετό από χαλύβδινο σπειροειδές σύρμα ή από αλουμίνιο, με εξωτερικό στεγανό περίβλημα και θερμοηχομονωτική επένδυση ισοδύναμη με υαλοβάμβακα πάχους 13 mm τουλάχιστον.

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολλάρο.

## 4. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Επαρκής αριθμός διαφραγμάτων ρύθμισης ροής θα τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι

στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 2.5% της μέγιστης υπολογισμένης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό.

Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

#### **4.1 Πολύφυλλα Διαφράγματα**

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα κατασκευάζονται σε εύκολα αποσυνδεόμενα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από τον χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντιθέτως κινουμένων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση οπότε μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία.

Κάθε ένα φύλλο διαφραγμάτων δεν θα υπερβαίνει τα 250 mm σε ύψος. Κάθε φύλλο πολύφυλλου διαφράγματος θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες υλικού του ίδιου πάχους όπως ο σχετικός αεραγωγός και θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα παίρνουν ρουλεμάν. Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση της χειρολαβής λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα θα υπάρχει μία πόρτα επιθεώρησης.

#### **4.2 Διαφράγματα μίας Πτέρυγας**

Σε αεραγωγούς πλάτους μέχρι 400 mm και ύψους μέχρι 250 mm, μπορούν να χρησιμοποιηθούν διαφράγματα μίας πτέρυγας. Η πτέρυγα θα είναι κατασκευασμένη από ένα έλασμα τουλάχιστον 1,6 mm πάχους, κατάλληλα άκαμπτη. Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος θα περιστρέφεται σε ρουλεμάν. Το άλλο άκρο θα εκτείνεται έξω από το περίβλημα του διαφράγματος με χειρολαβή λειτουργίας και τεταρτοκύκλιο. Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, που θα είναι καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

#### **4.3 Βαλβίδες σταθερής παροχής**

Βαλβίδες διατήρησης σταθερής παροχής αέρα εντός ενός εύρους πίεσης από 50 έως 200Pa. Θα είναι κατασκευασμένα από πλαστικό flame retardant κατηγορίας M1. Ο αέρας ωθείται να περάσει μέσα από προκαθορισμένο χώρο στην βαλβίδα στον οποίο ένα περύγιο αλλάζει θέση για την διατήρηση της καθορισμένης παροχής. Το περύγιο συνδέεται σε ένα βαθμονομημένο ελατήριο και, συνεπώς, δεν είναι απαραίτητη βοηθητική ισχύς.

Ενδεικτικοί τύποι S&P, SYSTEMAIR

#### **4.4 Ταμπερ αντεπιστροφής**

Βαλβίδα για την ανακοπή της επιστροφής του αέρα όταν ο εξαεριστήρας είναι εκτός λειτουργίας. Θα είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό κατηγορίας M1 ή μεταλλικοί.

### **Γ.3. ΣΤΟΜΙΑ**

#### **1. Στόμια Προσαγωγής – Γενικά**

Προβλέπεται η εγκατάσταση των πιο κάτω τύπων στομιών προσαγωγής αέρα :

- Στόμια οροφής τετραγωνικά ή ορθογωνικά, που εκτοξεύουν αέρα προς μία, δύο, τρεις ή τέσσερις κατευθύνσεις, με τετράγωνο ή ορθογωνικό λαιμό.
- Στόμια τοίχου ή αεραγωγού ορθογωνικά.

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

## **2. Στόμια Προσαγωγής – Επιστροφής ορθογωνικά, τύπου ανεμοστάτη**

Στόμιο προσαγωγής ή επιστροφής οροφής, τύπου ανεμοστάτη, με σταθερά κεκλιμένα πτερύγια. Μίας (Ο1), δύο (Ο2), τριών (Ο3), ή τεσσάρων (Ο4) κατευθύνσεων. Τετραγωνικού ή ορθογώνιου σχήματος. Με αποσπώμενο πυρήνα (επισκέψιμο). Κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

## **3. Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα**

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους. Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μιά κεντρική βίδα. Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την περιστροφή του κεντρικού δίσκου.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα καθώς η ροή αέρα θα ελαττούται.

## **4. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα**

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία (Vision Proof). Θα αποτελούνται από αλουμινένια ελάσματα μορφής ανεστραμμένου V και θα έχουν πλαίσιο και από τις δύο πλευρές της πόρτας ή του τοίχου, κατάλληλο για το πάχος, κάθε φορά, της πόρτας ή του τοίχου.

## **5. Ανοίγματα Θυρών για Διέλευση Αέρα**

Η διέλευση αέρα από χώρο σε χώρο, μπορεί να γίνει από άνοιγμα (κόψιμο) στο κάτω μέρος της πόρτας που παρεμβάλλεται μεταξύ των δύο χώρων (Undercut).

Αυτό επιτρέπεται για παροχή αέρα μέχρι 100 κ.μ./ώρα για μονόφυλλες πόρτες ανοίγματος 0,70 έως 0,80 m (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

## **6. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Υπαιθρο**

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο υπαίθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μιά σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45ο και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών. Τα στόμια λήψης νωπού 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.

## **Γ.4. ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (VAM)**

Για τον αερισμό των χώρων (προσαγωγή απαιτούμενης ποσότητας νωπού αέρα και απόρριψη του αέρα στο περιβάλλον) θα τοποθετηθούν μονάδες αερισμού με εναλλάκτη ανάκτησης θερμότητας υψηλής απόδοσης 70% .

Οι εναλλάκτες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση με αεραγωγούς για την προσαγωγή νωπού προκλιματισμένου αέρα και την ταυτόχρονη απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.



Το σύστημα αερισμού θα γίνεται με ανάκτηση θερμότητας (Heat Reclaim Ventilation), με θερμοκρασιακό βαθμό απόδοσης που θα φθάνει το 70% και δυνατότητα ανταλλαγής υγρασίας μέσω ενός ειδικά κατασκευασμένου εναλλάκτη μεγάλης διάρκειας ζωής.

Οι εναλλακτες θα κάνουν ανάκτηση ολικού φορτίου (αισθητού και λανθάνον).

Οι δύο ποσότητες θα διασταυρώνονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα, χάρη στην ανταλλαγή θερμότητας, να επιτυγχάνεται ο προκλιματισμός του νωπού αέρα και έτσι εξοικονόμηση ενέργειας μεγαλύτερης του 70%.

Θα υπάρχει η δυνατότητα λειτουργίας καθαρισμού (fresh operation) όπου η παροχή του αέρα προσαγωγής θα μπορεί να ρυθμιστεί σε υψηλότερο επίπεδο από την αντίστοιχη του αέρα εξαγωγής. Κατ'αυτόν τον τρόπο, χάρη στην δημιουργούμενη υπερπίεση στο χώρο θα αποφεύγονται οι δυσάρεστες οσμές.

Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης επιλογής (μέσω αισθητηρίου θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου ) μεταξύ της λειτουργίας ανταλλαγής θερμότητας και της λειτουργίας By - pass, αυξάνοντας έτσι την εξοικονόμηση ενέργειας του συστήματος σε ενδιάμεσες εποχές.

Η στάθμη θορύβου της μονάδας αερισμού θα είναι ιδιαιτέρως χαμηλή και δε θα ξεπερνά τα 36 (dBA) στην χαμηλή ταχύτητα και σε απόσταση 1.5 μέτρο από το κάτω μέρος του μηχανήματος.

Η εξωτερική στατική πίεση θα είναι ικανή να αντιμετωπίσει αρκετό μήκος αεραγωγών της τάξης των 15 mm ΣΥ.

Το ύψος του εναλλάκτη δε θα ξεπερνά τα 35cm.

Ο εναλλάκτης θα διαθέτει φίλτρο υψηλής απόδοσης, το οποίο θα διαρκέσει για 5.000 τουλάχιστον ώρες λειτουργίας χωρίς συντήρηση. Η απορροφητικότητα του φίλτρου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 65%.

Οι εναλλάκτες θα είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου με τα μηχανήματα κλιματισμού και θα συνεργάζεται με το κεντρικό control των μηχανημάτων κλιματισμού .

Ο χειρισμός του εναλλάκτη θα γίνεται από τοπικό χειριστήριο.

Στη λειτουργία του χειριστηρίου θα περιλαμβάνονται:

- λειτουργία ON - OFF
- ρύθμιση ταχύτητας ανεμιστήρων (υψηλή / χαμηλή)
- αυτόματη λειτουργία εναλλάκτη
- λειτουργία BY-BASS
- λειτουργία HEAT- EXCHANGE (ανάκτηση θερμότητας).

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

## **Γ.5. ΑΥΤΟΝΟΜΟ, ΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ**

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι αερόψυκτο, απ' ευθείας εκτόνωσης, αυτόνομο, διαιρούμενο, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (DC inverter) με το πλέον σύγχρονο και φιλικό προς το περιβάλλον ψυκτικό μέσο τελευταίας γενιάς R-32 (GWP 675)

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

Το σύστημα θα μπορεί να συνδεθεί με μία ή περισσότερες εσωτερικές μονάδες (αντλία θερμότητας) πλήρως - ψυκτικά και ηλεκτρολογικά - διασυνδεδεμένες μεταξύ τους για ενιαίο έλεγχο και λειτουργία τους.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από μονοφασικό δίκτυο 220~240 V / 50Hz, ενώ η στάθμη θορύβου τους – ηχητική πίεση - δεν θα ξεπερνά τα 50dB(A), σε εργαστηριακές συνθήκες και σε οριζόντια απόσταση 1 μέτρου από την μονάδα. Επιθυμητό είναι να διαθέτουν ρύθμιση για περαιτέρω μείωση της στάθμης θορύβου τουλάχιστον 4dB(A), ώστε να αποφεύγεται όχληση των γειτονικών χώρων.

Η μονάδα θα διαθέτει ένα συμπιεστή, αξονικό ανεμιστήρα με κινητήρα inverter, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς.

Οι εξωτερικές μονάδες θα έχουν εργοστασιακά τοποθετημένη ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, πιεσοστάτες υψηλής πίεσης, κινητήρες inverter για τους ανεμιστήρες, θερμοστάτες ασφαλείας, ρελέ προστασίας από υπερένταση, προστασία από την υπερφόρτωση του inverter, ασφάλειες, βάνες απομόνωσης υγρού και αερίου, απαραίτητες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, χρονοδιακόπτη προστασίας και όλα τα απαραίτητα αισθητήρια και ασφαλιστικά για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία.

Όλες οι συνδέσεις των ψυκτικών σωληνώσεων θα πρέπει να είναι συγκολλημένες εν θερμώ. Μηχανικές συνδέσεις όπως με μούφες ή φλάντζες δε θα γίνονται αποδεκτές.

Η εξωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από επισμαλτωμένα φύλλα χάλυβα με θερμική βαφή πολυεστερικής πούδρας (70μ) για υψηλή προστασία της, σε περιβάλλον κοντά σε θάλασσα. Ο αερόψυκτος εναλλάκτης θερμότητας της εξωτερικής μονάδας, θα έχει υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για την προστασία από την ατμοσφαιρική διάβρωση. Πιο συγκεκριμένα τα πτερύγια αλουμινίου θα έχουν επιστρωθεί με ένα στρώμα ακρυλικής ρητίνης τελικά καλυμένο με υδρόφιλο φιλμ ή με οποιοδήποτε άλλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίζει 5 έως 6 φορές μεγαλύτερη αντοχή σε όξινη βροχή και διάβρωση από άλατα (π.χ. από άνεμο σε παραθαλάσσιες περιοχές). Το κάτω μέρος της μονάδας θα διαθέτει φύλλο από ανοξείδωτο χάλυβα για περαιτέρω προστασία από την οξείδωση.

Οι αποδόσεις θα δίνονται στις εξής συνθήκες:

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

Η εσωτερική μονάδα που θα συνδέεται στο κάθε σύστημα, θα έχει τη δυνατότητα αυτόνομης κι ανεξάρτητης λειτουργίας και ελέγχου ανάλογα με τις απαιτήσεις του χώρου. Θα συνδέεται στην εξωτερική μονάδα μέσω δικτύου ψυκτικών σωληνώσεων και καλωδίου αυτοματισμού.

Η λειτουργία του συστήματος θα στηρίζεται σε πιεσοστάτες και θερμοστάτες που μέσω ενός ειδικά εξελιγμένου ολοκληρωμένου κυκλώματος, θα ελέγχεται η συχνότητα του κινητήρα (inverter) ενός συμπιεστή ψυκτικού μέσου ο οποίος με τη σειρά του θα μεταβάλλει τις στροφές και κατ' επέκταση την παροχή του ψυκτικού μέσου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε εσωτερικού χώρου.

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

Το συνολικό πραγματικό μήκος των ψυκτικών σωληνώσεων θα έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι και τα 50 μέτρα και η υψομετρική απόσταση μεταξύ της εξωτερικής και της εσωτερικής τα 30 μέτρα χωρίς την ανάγκη για εγκατάσταση ελαιοπαγίδων.

Η μονάδα θα είναι προπληρωμένη με ψυκτικό μέσο για λειτουργία μέχρι και 30m ψυκτικών σωληνώσεων.

Τα εξωτερικά μηχανήματα θα έχουν την δυνατότητα απρόσκοπτης και συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες εξωτερικού περιβάλλοντος από -20oCDB έως και +52 oCDB στην ψύξη και από -20oCWB έως και +24oCWB στη θέρμανση.

Οι εξωτερικές μονάδες θα διαθέτουν τεχνολογία για την επίτευξη πολύ χαμηλού ρεύματος εκκίνησης με στόχο την χαμηλότερη κατανάλωση, τον περιορισμό των απαιτήσεων του ηλεκτρικού πίνακα παροχών και ασφαλειών και την μικρότερη δυνατή καταπόνηση των επιμέρους μερών της εξωτερικής μονάδας (π.χ. κινητήρας του συμπιεστή).

Επίσης θα πρέπει να σημειωθεί ότι η διαδικασία απόψυξης θα γίνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Η διαδικασία θα ολοκληρώνεται στον μικρότερο δυνατόν χρόνο. Έτσι θα αποφεύγονται φαινόμενα εμφάνισης πάγου στην εξωτερική μονάδα και θα αυξάνεται ο βαθμός απόδοσης του συστήματος.

Τα συστήματα θα διαθέτουν λειτουργία στη θέρμανση για την αποφυγή ψυχρών ρευμάτων αέρα από τις εσωτερικές μονάδες μετά την ολοκλήρωση της απόψυξης ή κατά την εκκίνηση τους. Κατά τη διάρκεια της προθέρμανσης οι περσίδες των εσωτερικών μηχανημάτων θα είναι σε οριζόντια θέση και ο ανεμιστήρας είτε δε θα λειτουργεί (OFF) είτε θα λειτουργεί σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (μικρότερη της χαμηλότερης που μπορεί να ρυθμιστεί από το τοπικό χειριστήριο).

Ο συμπιεστής θα είναι περιστροφικού τύπου (swing) ερμητικού τύπου για μεγαλύτερη αξιοπιστία σε βάθος χρόνου, με ενσωματωμένο κινητήρα και ηχομονωτικό περίβλημα που θα δίνει τη δυνατότητα ανταπόκρισης σε χαμηλό μερικό φορτίο πριν την παύση του. Θα έχει κινητήρα DC inverter ο οποίος θα έχει τη δυνατότητα συνεχούς μεταβολής της συχνότητάς του με αποτέλεσμα τη μεταβολή του παρεχόμενου ψυκτικού όγκου από τον συμπιεστή, για την ακριβέστερη και ταχύτερη ανταπόκριση στο απαιτούμενο φορτίο. Η μεταβολή της συχνότητας θα πρέπει να γίνεται βηματικά, αλλά σε τόσα βήματα ώστε η μεταβολή της ψυκτικής απόδοσης να μπορεί να προσεγγιστεί και ως γραμμική.

Τα τυλίγματα του κινητήρα θα είναι ειδικά κατασκευασμένα, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ομαλή λειτουργία για την αποφυγή κινδύνων λόγω της συνεχούς μεταβαλλόμενης συχνότητας και τάσης.

Για την προστασία των συμπιεστών από συχνές επανεκκινήσεις και παύσεις λειτουργίας θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο χρονικό.

Η φτερωτή του ανεμιστήρα θα είναι κατασκευασμένη από πλαστικό και θα είναι ειδικής διαμόρφωσης για την επίτευξη αυξημένης ροής αέρα με πολύ χαμηλή στάθμη θορύβου. Θα υπάρχει κάλυμμα προστασίας από ατυχήματα και αποφυγής εισχώρησης ξένων αντικειμένων στο εσωτερικό χώρο των μονάδων, το οποίο θα είναι κατάλληλα κατασκευασμένο ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πτώση της εξωτερικής στατικής πίεσης του ανεμιστήρα.

Τα συστήματα θα πρέπει να διατηρούν υψηλό εποχιακό βαθμό απόδοσης τόσο στην λειτουργία τους σε ψύξη, όσο και σε θέρμανση. Ενδεικτικά αναφέρεται ο βαθμός απόδοσης των συστημάτων στην ψύξη (SEER), θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 6,9 και στη θέρμανση (SCOP) μεγαλύτερος από 4,35 κατά EN14825.

Τέλος η μονάδα θα διαθέτει ειδικές ρυθμίσεις που αφορούν σε εφαρμογές EDP (π.χ. server room, data room). Βάσει των ρυθμίσεων αυτών θα ελαχιστοποιείται η χρονική διάρκεια της απόψυξης και θα αυξάνεται το συνολικό αισθητό φορτίο.

#### **Γ.6. ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRF**

Το σύστημα κλιματισμού είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού ψυκτικού όγκου (Variable Refrigerant Volume Inverter Type) Χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο R-410A ή R32, το οποίο είναι πιο αποδοτικό και φιλικό προς το περιβάλλον.

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

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

Το εύρος της ψυκτικής απόδοσης των εξωτερικών μονάδων σε ένα κέλυφος κυμαίνεται από 8 HP (22,4 kW) έως 24 HP (56,0 kW). Ο συνδυασμός δύο ή ακόμα και τριών εξωτερικών μονάδων είναι δυνατός, χτίζοντας έτσι σύστημα ψυκτικής απόδοσης ως 54 HP (150.0 kW) με διαφορετικά μοντέλα ανά 2 HP. (π.χ. 22,24,...48, 50, 54 HP). Η επιλογή του συστήματος θα γίνεται σύμφωνα με τον βέλτιστο εποχιακό βαθμό απόδοσης, ενώ δεν θα υπάρχει κανένας περιορισμός στις δυνατότητες συνδυασμού των εξωτερικών μονάδων. Οι ψυκτικές αποδόσεις του συστήματος θα πρέπει να αναφέρονται ευκρινώς στα τεχνικά έγγραφα του κατασκευαστή και θα πρέπει να έχουν υπολογιστεί στις παρακάτω συνθήκες.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Θα υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης σταθερής θερμοκρασίας εξάτμισης σε διάφορες τιμές έτσι ώστε το σύστημα να λειτουργεί με διαφορετικό συντελεστή αισθητής θερμότητας. Κατ' αυτό τον τρόπο και

ανάλογα με το επίπεδο της σχετικής υγρασίας στον εσωτερικό χώρο, η θερμοκρασία του αέρα προσαγωγής μεταβάλλεται (αυξάνεται) αυξάνοντας έτσι τις συνθήκες άνεσης, λόγω της μείωσης των ρευμάτων κρύου αέρα στον χώρο. Την ίδια στιγμή θα πρέπει να διασφαλίζονται τα επίπεδα σχετικής υγρασίας στον χώρο σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες.

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

- ακόμα και σε εξωτερική θερμοκρασία περιβάλλοντος - 15° C<sub>WB</sub>
- με εσωτερική θερμοκρασία χώρου +20° D<sub>WB</sub>
- και συνδεσιμότητα 120%

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

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

#### **ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ**

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

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

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

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

Η εξωτερική μονάδα (επομένως και όλο το σύστημα) θα έχει την δυνατότητα να συνεχίζει λειτουργεί ακόμα και με ένα συμπιεστή σε περίπτωση που άλλος συμπιεστής είναι απενεργοποιημένος (λειτουργία έκτακτης ανάγκης). Σε περίπτωση που το σύστημα αποτελείται από περισσότερες από μία εξωτερικές μονάδες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της μιας εξωτερικής μονάδας ενώ το



υπόλοιπο σύστημα θα λειτουργεί κανονικά με μειωμένη απόδοση. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η λειτουργία του κλιματισμού στο κτίριο ώσπου να αποκατασταθεί η βλάβη.

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

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

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

Η αντιπαγωτική λειτουργία στην εξωτερική μονάδα θα επιτυγχάνεται με αντιστροφή του ψυκτικού κύκλου. Κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας ο εναλλάκτης της εξωτερικής μονάδας γίνεται συμπυκνωτής, έτσι το υπέρθερμο αέριο από τον συμπιεστή θα χρησιμοποιηθεί για το λιώσιμο του πάγου στον εναλλάκτη. Για την αποφυγή κρίων ρευμάτων αέρα αλλά και την απορρόφηση θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο, οι εσωτερικές μονάδες δεν θα χρησιμοποιούνται ως εξαμιστές κατά την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας. Η εξωτερική μονάδα θα έχει έναν ειδικό εναλλάκτη ο οποίος θα χρησιμοποιείται σας εξαμιστής κατά την αντιπαγωτική λειτουργία. Σε περίπτωση συστήματος με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες η αντιπαγωτική λειτουργία θα γίνεται με τα τέτοιο τρόπο ώστε να ξεπαγώνουν η μια εξωτερική μετά την άλλη και όχι ταυτόχρονα. Η προτεινόμενη τεχνολογία για τον ειδικό εναλλάκτη θερμότητας θα χρησιμοποιεί ειδικό υλικό αλλαγής φάσης. Αυτό το υλικό θα παρέχει την απαιτούμενη θερμότητα για την αντιπαγωτική λειτουργία του συστήματος, ενώ θα διασφαλίζει την παροχή της υπολειπόμενης θερμότητας στις εσωτερικές μονάδες για συνεχόμενη θέρμανση του χώρου. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εγγυάται αδιάκοπη λειτουργία και συνεχόμενη άνεση καθόλη την διάρκεια της αντιπαγωτικής λειτουργίας σε όλες της συνθήκες του εξωτερικού περιβάλλοντος.

Το σύστημα θα έχει λειτουργία «Hot Start» στην θέρμανση για την αποφυγή κρίων ρευμάτων αέρα στις εσωτερικές μονάδες κατά την εκκίνηση του συστήματος. Στην λειτουργία αυτή τα πτερύγια των εσωτερικών μονάδων θα οδηγούνται σε οριζόντια θέση καθώς οι ανεμιστήρες θα λειτουργούν σε πολύ χαμηλή ταχύτητα (Η ταχύτητα του ανεμιστήρα κατά την λειτουργία του Hot Start θα είναι χαμηλότερη από την ελάχιστη ταχύτητα λειτουργίας της εσωτερικής μονάδας.).

Η ανάκτηση του λαδιού από το δίκτυο και τις εσωτερικές μονάδες θα γίνεται με την χρήση μικροεπεξεργαστή. Για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας των συμπιεστών, το λάδι θα πρέπει να ανακτάται τουλάχιστον μια φορά κάθε οχτώ ώρες, μέσω ειδικής λειτουργίας ανάκτησης λαδιού. Για την αποφυγή υψηλής ζήτησης ρεύματος κατά την εκκίνηση των συστημάτων με παραπάνω από μια εξωτερικές μονάδες, οι εξωτερικές μονάδες θα ξεκινούν ετεροχρονισμένα και με διαφορετική σειρά έτσι ώστε να διασφαλίζεται ο επιμερισμός ίσου χρόνου λειτουργίας σε όλες τις εξωτερικές μονάδες καθώς και η σωστή λίπανση σε όλους τους συμπιεστές.

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



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

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

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

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

#### **ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ**

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

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

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

Για την αποφυγή ξαφνικών μεταπτώσεων στην θερμοκρασία του κινητήρα οι οποίες αποφέρουν σημαντικές πιέσεις στα τυλίγματα και τα ρουλεμάν, ο κινητήρας θα ψύχεται με πεπιεσμένο αέρα. Οι συμπιεστές θα επιβραδύνουν την ταχύτητα περιστροφής τους γραμμικά και ανάλογα με την ζήτηση του φορτίου σε ψύξη και θέρμανση, διασφαλίζοντας έτσι την αυτόνομη λειτουργία και τον έλεγχο της θερμοκρασίας σε κάθε εσωτερικό χώρο. Οι δύο συμπιεστές μεταβλητών στροφών θα μπορούν να δουλεύουν ταυτόχρονα με ανεξάρτητη λειτουργία, ελέγχοντας έτσι με μεγαλύτερη ακρίβεια την παροχή του ψυκτικού μέσου, έχοντας χαμηλή κατανάλωση ρεύματος και επιτυγχάνοντας υψηλή απόδοση, ανεξαρτήτου φορτίου ζήτησης ή ποσοστού συνδεσιμότητας.

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

## **ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ**

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

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

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

## **ΤΟΠΙΚΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ**

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

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

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

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

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

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

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

## **Γ.7. ΔΙΑΦΟΡΑ**

### **1. Κατασκευές από Μορφοσίδηρο**

Οι παρασκευαστήρες νερού, οι σωληνώσεις ή καλώδια τα οποία έχουν την ίδια όδευση, κλπ. θα τοποθετηθούν σε σιδηροκατασκευές από μορφοσίδηρο, οι οποίες θα κατασκευασθούν

ηλεκτροσυγκολλητές ή οξυνοκολλητές, τελικά δε θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής και δύο ελαιοχρώματος, ή εναλλακτικά θα γαλβανισθούν σε θερμό λουτρό μετά την κατασκευή τους.

## **2. Υψος θορύβου**

Ο θόρυβος που δημιουργείται από τα μηχανήματα και γενικά από τις εγκαταστάσεις, για κανένα λόγο δεν θα υπερβαίνει τα διεθνή παραδεκτά ύψη θορύβου, προκειμένου για κτίρια του αυτού προορισμού. Τα ύψη θορύβου περιγράφονται στο τεύχος Προδιαγραφών Εκπόνησης Μελετών - Κλιματισμός (Πίνακες Τεχνικών Απαιτήσεων, Στάθμη Θορύβου). Ο Ανάδοχος οφείλει κατά το στάδιο της μελέτης εφαρμογής να υποβάλλει υπολογισμούς στάθμης θορύβου για κάθε κλιματιστική μονάδα και ανεμιστήρα. Σε περίπτωση δημιουργίας υψηλού θορύβου, από κάποιο μηχάνημα, ο Ανάδοχος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα για την εξάλειψή του. Ειδικά για τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν υπαίθρια μηχανήματα, θα εξασφαλισθεί τύπος μηχανημάτων που παράγει τον χαμηλότερο δυνατό θόρυβο. Εφ' όσον ο θόρυβος είναι υψηλός, ώστε να παρενοχλούνται οι ένοικοι του νοσοκομείου (ασθενείς, επισκέπτες, προσωπικό), θα γίνει εγκατάσταση ειδικών αντιθορυβικών πετασμάτων γύρω από τα μηχανήματα, ώστε να ικανοποιούνται οι προδιαγραφές του Π.Δ. 1180/81 και τουλάχιστον η στάθμη θορύβου εξωτερικά των κουφωμάτων του κτιρίου (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) να μην υπερβαίνει τα 50dB(A). Το πέτασμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ηχομονωτικά στοιχεία, που θα παρουσιάζουν αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τον χρόνο. Από την προς τα μηχανήματα πλευρά, το πέτασμα θα είναι ηχοαπορροφητικό. Για την ηχοαπορρόφηση θα χρησιμοποιείται υδρόφοβο υλικό, που δεν θα γηράσκει από την επίδραση των καιρικών συνθηκών ή του ηλίου και είναι πυρασφαλές.

## **3. Βάσεις μηχανημάτων**

Όλα τα μηχανήματα που εδράζονται σε δάπεδο θα έχουν απαραίτητα αντικραδασμική βάση. Γενικά, οι βάσεις των μηχανημάτων θα είναι από μπετόν, πάχους 15-20 cm με παρεμβολή φελλού πίεσης πάχους 5 cm εκτός αν ο προμηθευτής του μηχανήματος συνιστά άλλη κατασκευή (π.χ ειδικά ελαστικά Neopren) . Σε όσα μηχανήματα δεν είναι δυνατή τέτοια έδραση (π.χ. εμβαπτιζόμενες αντλίες) επιβάλλεται να τοποθετούνται στις θέσεις στερέωσης κατάλληλα ελαστικά πέλματα και δακτύλιοι έτσι ώστε να μην μεταφέρονται οι κραδασμοί στον οικοδομικό σκελετό. Σχέδια των θεμελιώσεων για κάθε μονάδα του εξοπλισμού θα υποβληθούν για έγκριση. Ο εργολάβος θα βεβαιώσει ότι πληρούνται οι ειδικές απαιτήσεις για την απομόνωση μετάδοσης θορύβου.

## **4. Έλεγχος θορύβου και δονήσεων**

### **4.1 Έλεγχος θορύβου**

#### **4.1.1 Γενικά**

Τα συστήματα θα τοποθετούνται με βάση ότι τα αποτελέσματα ελέγχου του θορύβου θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Οι ηχομονωτές έχουν μελετηθεί για την μέγιστη στάθμη ήχου την παραγόμενη από τις κλιματιστικές μονάδες (στην εισαγωγή και εξαγωγή) τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη, τους ψύκτες κλπ. θορυβώδη μηχανήματα .

Ο προμηθευόμενος εξοπλισμός από τον εργολάβο θα μελετάται και διατάσσεται έτσι ώστε να ικανοποιεί τα κριτήρια θορύβου σύμφωνα με το τεύχος προδιαγραφών εκπόνησης μελετών κλιματισμού.

#### **4.1.2 Εξασθένηση θορύβων σε αγωγούς**

Οι ηχομονωτές θα ελαττώνουν τη στάθμη του παραγόμενου ήχου από τους ανεμιστήρες στα προδιαγραφόμενα επίπεδα, ανάλογα με τους χώρους που εξυπηρετούν. Ο ηχομονωτής θα έχει

επαρκή αντοχή και συνοχή ώστε να αντιστέκεται στη διάβρωση από τον αέρα που ρέει και δεν δημιουργεί σκόνη.

Η ηχητική πλήρωση θα είναι άοσμη και απρόσβλητη από υγρασία και σήψη. Οι προσκολλητικές ουσίες θα είναι κατάλληλες για το υλικό απορρόφησης του ήχου και δεν θα είναι εύφλεκτες. Το περίβλημα του ηχομονωτή θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα ελάσματα μαλακού χάλυβα, που παράγονται από ειδικευμένη εταιρεία. Τα εσωτερικά χωρίσματα (splitters) θα κατασκευάζονται από διάτρητα γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, με αεροδυναμικά σχηματισμένες τις μπροστά και τις πίσω άκρες. Κάθε χώρισμα θα είναι στερεωμένο στο περίβλημα με καρφιά (πριτσίνια).

Η ηχητική πλήρωση θα είναι αδρανής, μη καύσιμη, μη υγροσκοπική και απρόσβλητη σε παράσιτα, από ορυκτό μαλλί ή υαλοβάμβακα και θα είναι στεγανοποιημένη και προστατευμένη από την εναπόθεση σωματιδίων με μια αδιαπέραστη μεμβράνη.

## **4.2 Έλεγχος δονήσεων**

### **4.2.1 Γενικά**

Ολος ο εξοπλισμός και οι μονάδες θα είναι έτσι σχεδιασμένες, ώστε να μην προκαλούν υπερβολικές δονήσεις. Οι συσκευές θα είναι τοποθετημένες πάνω σε ελαστικά υποστηρίγματα, όπως φελλός ή λάστιχα φορτωμένα κοντά στο μέγιστο και υπολογισμένα να μεταδίδουν την ελάχιστη ενέργεια στη βάση χωρίς να επιτρέπουν την υπερβολική δόνηση των μηχανών. Θα επιλεγούν εξοπλισμοί με ελάχιστες δυνάμεις μη ζυγοσταθμισμένες, θα χρησιμοποιηθούν συστήματα ελέγχου δονήσεων για μόνωση των εξοπλισμών, σωληνώσεων και αγωγών, όπου είναι αναγκαίο. Όλα τα μέρη των εξοπλισμών θα είναι ζυγοσταθμισμένα με τις εμπορικά επιτρεπόμενες ανοχές πριν εξαχθούν από το εργοστάσιο.

### **4.2.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι**

Όπου οι εξοπλισμοί είναι τοποθετημένοι σε υποστηρίγματα ή άγκιστρα στήριξης δονητικής μόνωσης, εύκαμπτες συνδέσεις εγκεκριμένου τύπου θα χρησιμοποιούνται, έτσι ώστε οι ταλαντώσεις των εξοπλισμών να μην μεταδίδονται στα κατασκευαστικά μέρη του κτιρίου.

### **4.2.3 Αγκιστρα**

Αγκιστρα στήριξης με ελατήρια θα προβλέπονται για συστήματα σωληνώσεων όπου υπερβολικοί κραδασμοί μπορούν να εμφανισθούν που να οφείλονται σε υψηλές πιέσεις, υπερβολικές διαστολές ή βάννες που κλείνουν γρήγορα.

**Αθήνα, Νοέμβριος 2023**

**ΕΛΕΧΘΗΚΕ**

**Η Αναπλ. Προϊσταμένη  
της Δ/σης Τεχνικών  
Υπηρεσιών Δ.ΥΠ.Α.**

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

**με την υπ' αριθμ.  
4348/106/28.11.2023  
Απόφαση του Δ.Σ. της  
Δ.ΥΠ.Α**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Η Υποδιοικήτρια  
της Δ.ΥΠ.Α.**

**ΔΗΜΗΤΡΑ ΚΟΚΚΙΝΟΥ**

**ΓΙΑΝΝΟΥΛΑ ΧΟΡΜΟΒΑ**