



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ
ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ
ΚΛΑΔΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗΣ-ΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ
Ταχ. Δ/ση: Π. Κανελλόπουλου 4
101 77 ΑΘΗΝΑ**

**ΕΡΓΟ : ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ,
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ
ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΕΓΑΣΗΣ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ
ΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΦΥΛΑΞΗΣ ΚΟΡΕΣΤΕΙΩΝ,
ΜΕΣΟΠΟΤΑΜΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΣΤΟΡΙΟΥ ΤΗΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ**

ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Γ.Τ.Σ.Υ.)

ΑΘΗΝΑ ΜΑΙΟΣ 2025



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΟΛΙΤΗ
ΑΡΧΗΓΕΙΟ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ
ΚΛΑΔΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΤΙΚΗΣ - ΤΕΧΝΙΚΗΣ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ & ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΚΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ/ΤΜΗΜΑ ΚΤΙΡΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**

ΕΡΓΟ :	«ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ, ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ ΣΤΕΓΑΣΗΣ ΤΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΥΝΟΡΙΑΚΗΣ ΦΥΛΑΞΗΣ ΚΟΡΕΣΤΕΙΩΝ, ΜΕΣΟΠΟΤΑΜΙΑΣ ΚΑΙ ΝΕΣΤΟΡΙΟΥ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΑΣΤΥΝΟΜΙΑΣ ΚΑΣΤΟΡΙΑΣ»

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A/A	Περιγραφή	Σελίδα
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Α	ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ	
Άρθρο Α-1	Εφαρμοστέες Προδιαγραφές Υλικών και Εργασίας	1-5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ Β	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	
Άρθρο Β-1	Αντιμετώπιση Συνάντησης Αγωγών Οργανισμών κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ) σε Λειτουργία	1-6
Άρθρο Β-2	Τοιχοποιίες	1-18
Άρθρο Β-3	Ψευδοροφές – Ελαφρά Χωρίσματα	1-16
Άρθρο Β-4	Χρωματισμοί	1-18
Άρθρο Β-5	Επιστρώσεις – Επενδύσεις Γενικά	1-4
Άρθρο Β-6	Υαλουργικά	1-11
Άρθρο Β-7	Κουφώματα	1-28
Άρθρο Β-8	Εγκατάσταση Ύδρευσης - Αποχέτευσης	1-21
Άρθρο Β-9	Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις σε Κτίρια – Εγκαταστάσεις Ισχυρών Ρευμάτων- Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων	1-44
Άρθρο Β-10	Σιδηρές κατασκευές	1-6
Άρθρο Β-11	Κονιάματα - επιχρίσματα	1-19
Άρθρο Β-12	Εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού σε κτήρια	1-47
Άρθρο Β-13	Μεταλλουργικά - Είδη κιγκαλερίας	1-8
Άρθρο Β-14	Εγκατάσταση Πυρόσβεσης	1-18

Άρθρο Β-15	Δομική ξυλεία - Στέγες	1-23
Άρθρο Β-16	Σκυροδέματα	1-40

1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

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

1.2 Υλικά

1.2.1 Γενικά

- (α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.
- (β) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.
- (γ) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, **πρέπει να έχουν σήμανση CE**, να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους. Συγκεκριμένα, στις εκτελούμενες εργασίες **θα πρέπει να εφαρμόζονται οι 440 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) οι οποίες εγκρίθηκαν με την ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, όπως δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 2221 Β'/30-7-2012.**

1.2.2 Δείγματα

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειρίστηκα κατ' επιλογή του Αναδόχου.

1.2.3 Προμήθεια

- (α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια. Προϊόντα ανακύκλωσης θεωρούνται καινούρια, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις της παρ. 1.2.1, εδάφιο (γ).
- (β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

1.3 Εκτέλεση εργασιών

- (α) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.
- (β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιστη καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.
- (γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

1.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

- (α) Στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών περιλαμβάνεται «κάθε δαπάνη», έστω και εάν δεν κατονομάζεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση κάθε εργασίας.
- (β) Σύμφωνα με το παραπάνω εδάφιο, μνημονεύονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για απλή διευκρίνιση του όρου «κάθε δαπάνη», οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες σε κάθε περίπτωση

περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος όλων των εργασιών, εκτός εάν γίνεται ρητή αναφορά περί του αντιθέτου στις επί μέρους εργασίες (βλ. παρ. 1.1).

- Οι δαπάνες στα υλικά και τον εξοπλισμό από φόρους, τέλη, δασμούς, ειδικούς φόρους, κρατήσεις και οποιεσδήποτε άλλες νόμιμες επιβαρύνσεις που θα ισχύουν κατά τη δημοπράτηση και εκτέλεση του έργου.
- Οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς στους τόπους ενσωμάτωσης ή/και αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας και προσέγγισης όλων ανεξάρτητα των υλικών, κυρίων και βοηθητικών ενσωματωμένων και μη, που είναι αναγκαία για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, με όλες τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, χαμένους χρόνους μεταφορικών μέσων / προσωπικού και άλλων μηχανικών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού λοιπών εργασιών που καθυστερούν από τις εργασίες και λοιπές καθυστερήσεις φορτοεκφόρτωσης και μεταφορών. Επίσης περιλαμβάνονται οι κάθε είδους μετακινήσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, απώλειες χρόνου κλπ. κάθε είδους μεταφορικών και λοιπών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού, μέχρι και την πλήρη ενσωμάτωση (ή/και χρήση τους) ή/και μεταφοράς, σύμφωνα με τα παραπάνω, των περισσευμάτων ή/και ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών και αχρήστων υλικών στους κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη και των οποιωνδήποτε περιβαλλοντικών περιορισμών, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.
- Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, ασφαλίσεων και όλων των λοιπών σχετικών επιβαρύνσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία, του κάθε είδους επιστημονικού και διευθύνοντος το έργο προσωπικού, του ειδικευμένου ή όχι προσωπικού των γραφείων, εργοταξίων, μηχανημάτων, συνεργείων κτλ., ημεδαπού ή αλλοδαπού, εργαζόμενου στον τόπο του έργου ή άλλου (εντός και εκτός Ελλάδος).
- Οι δαπάνες κινητοποίησης του Αναδόχου, εξεύρεσης (ενοικίαση ή αγορά), κατασκευής, οργάνωσης, διαρρύθμισης κτλ. των εργοταξιακών χώρων, των εγκαταστάσεων σ' αυτούς, των παροχών νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου και λοιπών ευκολιών, των σχετικών συνδέσεων, των εγκαταστάσεων γραφείων του Αναδόχου, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες λειτουργίας όλων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών, καθώς και οι δαπάνες απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων αυτών μετά την περαίωση του έργου και η αποκατάσταση του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη.
- Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση εργοταξιακού εργαστηρίου και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών τόσο στο εργοταξιακό εργαστήριο όσο και σε άλλα εργαστήρια, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους όρους δημοπράτησης.
- Οι δαπάνες πλήρους κατασκευής εγκατάστασης(εων) προκατασκευασμένων στοιχείων, που κατασκευάζονται στο εργοτάξιο ή αλλού, περιλαμβανομένων και των δαπανών εξασφάλισης του αναγκαίου χώρου, κατασκευής κτιριακών και λοιπών έργων, εξοπλισμού, υλικών, μηχανημάτων, εργασίας, βοηθητικών έργων, λειτουργίας των εγκαταστάσεων κλπ., όπως επίσης περιλαμβανομένων και των δαπανών φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών των προκατασκευασμένων στοιχείων μέχρι τη θέση της τελικής ενσωμάτωσής τους στο έργο, περιλαμβανομένων επίσης των δαπανών απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη, για την περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν γίνει σε χώρο ιδιοκτησίας του Δημοσίου ή σε χώρους για τους οποίους έχει τυχόν δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας για την κατασκευή
- Οι δαπάνες για κάθε είδους ασφαλίσεις (εργασιακή, μεταφορών, μηχανημάτων, προσωπικού, εγκαταστάσεων κλπ.) καθώς και για τυχόν άλλες ασφαλίσεις που αναφέρονται ιδιαίτερα στους όρους δημοπράτησης του έργου.
- Οι δαπάνες τήρησης των κανόνων ασφάλειας και υγιεινής που αφορούν τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό του εργοταξίου, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τα οριζόμενα στο Φάκελο Υγιεινής και Ασφάλειας του έργου.
- Οι δαπάνες διασφάλισης ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων, όπως αυτά καθορίζονται στην παρούσα ΓΤΣΥ, στους λοιπούς όρους δημοπράτησης και στο Πρόγραμμα Ποιότητας του έργου, όπως αυτό καθορίζεται από την ισχύουσα Νομοθεσία. Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες του ποιοτικού ελέγχου, περιλαμβάνονται και τυχόν κάθε είδους *"δοκιμαστικά τμήματα"* που

προβλέπονται στους όρους δημοπράτησης (με τις μετρήσεις, δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κλπ.).

- Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά, η συναρμολόγηση, η αποθήκευση, η φύλαξη και η ασφάλιση αυτών, η επιβάρυνση λόγω απόσβεσης, η επισκευή, η συντήρηση, η άμεση αποκατάσταση (όπου επιβάλλεται η χρήση τους για τη διατήρηση του χρονοδιαγράμματος), οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, η απομάκρυνση αυτών μαζί με την τυχόν απαιτούμενη διάλυση μετά το τέλος των εργασιών, οι άγονες μετακινήσεις, τα απαιτούμενα καύσιμα, λιπαντικά, ανταλλακτικά κλπ. Οι εν λόγω δαπάνες αφορούν τόσο τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των έργων, όσο και τυχόν άλλα που θα ευρίσκονται επί τόπου των έργων, έτοιμα για λειτουργία (έστω και αν δεν χρησιμοποιούνται), για την αντικατάσταση άλλων μηχανημάτων σε περίπτωση βλάβης, ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.
- Οι δαπάνες καθυστερήσεων, μειωμένης απόδοσης και μετακινήσεων μηχανημάτων και προσωπικού εκτέλεσης των έργων, με μεθοδολογία χαμηλής παραγωγικότητας, λόγω των συναντωμένων εμποδίων στο χώρο του έργου, όπως αρχαιολογικών ευρημάτων, δικτύων Ο.Κ.Ω. κτλ. και των παρεμβάσεων των αρμοδίων για τα εμπόδια αυτά φορέων (ΥΠ.ΠΟ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., ΟΣΕ, Δημόσιες Επιχειρήσεις / Εταιρείες Ύδρευσης - Αποχέτευσης κτλ.), καθώς και λόγω της κατασκευής των έργων κατά φάσεις από τη συνάντηση των παραπάνω εμποδίων και των συνεπαγόμενων δυσχερειών που θα προκύψουν από τη διατήρηση της υπάρχουσας κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων μετακίνησης του κοινού γενικά.
- Η δαπάνη σύνταξης και υποβολής ακριβών και λεπτομερειικών σχεδίων του έργου «εκ κατασκευής» ή «ως κατεσκευάσθη» ("As built" Drawings) για όλες τις κατασκευές και τις λοιπές συνθήκες που διαμορφώθηκαν στο έργο, καθώς επίσης και για τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό.
- Οι δαπάνες των κάθε είδους αντλήσεων, διευθετήσεων και λοιπών κατασκευών, για την αντιμετώπιση όλων των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών
- Η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων με τα βασικά στοιχεία του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Εργοδότη και τους ισχύοντες κανονισμούς δημοσιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εφόσον το έργο συγχρηματοδοτείται από τα διαρθρωτικά ταμεία και λοιπά χρηματοδοτικά μέσα της Ε.Ε.
- Οι δαπάνες διατήρησης, κατά την περίοδο της κατασκευής, του χώρου του έργου καθαρού και απαλλαγμένου από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κτλ. και η απόδοση, μετά το τέλος των εργασιών, του χώρου καθαρού και ελεύθερου από οποιεσδήποτε κατασκευές και εμπόδια.
- Οι δαπάνες για δικαιώματα χρησιμοποίησης κατοχυρωμένων μεθόδων, ευρεσιτεχνιών, εφευρέσεων κλπ., για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για την πρόληψη αλλά και την αποκατάσταση ζημιών κτιρίων ή λοιπών έργων και εγκαταστάσεων, που οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- Οι δαπάνες μίσθωσης ή αγοράς εδαφικής λωρίδας, κατασκευής και συντήρησης των κάθε είδους εργοταξιακών οδών, καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης / αδειοδότησης αναγκαίων χώρων για την εναπόθεση προϊόντων εκσκαφής και άλλων περισσευμάτων κλπ.
- Οι δαπάνες των πάσης φύσεως μελετών και ερευνών, των οποίων η εκτέλεση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη, γίνεται από τον Ανάδοχο.
- Οι δαπάνες πρόσθετων εργασιών και λήψης συμπληρωματικών μέτρων ασφάλειας για τη μη παρακώλυση της ομαλής κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων διακίνησης του κοινού γενικά, όπως π.χ. :
 - Οι δαπάνες των προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους μικρότερου των 5,0 m. που τυχόν θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας των οχημάτων και πεζών, εφόσον δεν είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις αρμόδιες Αρχές ή/και τον Εργοδότη, να γίνει εκτροπή της κυκλοφορίας σε άλλες διαδρομές και εφόσον επιτρέπεται η κατασκευή τέτοιων ορυγμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων δημοπράτησης.
 - Οι δαπάνες των εργασιών που θα εξασφαλίζουν, κατά τα ισχύοντα και τις υποδείξεις του Εργοδότη, την απρόσκοπτη και ακίνδυνη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και

αμαξοστοιχιών στον ευρύτερο γειτονικό χώρο του εργοταξίου και όπου αυτό απαιτηθεί, δηλαδή η τοποθέτηση περίφραξης, η καθημερινή κάλυψη των ορυγμάτων, η ικανή αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να παρέχουν ασφάλεια των διακινουμένων, η ενημέρωση του κοινού, η σήμανση, σηματοδότηση και εξασφάλιση κάθε επικίνδυνου χώρου, οι δαπάνες διευθέτησης και αποκατάστασης της κυκλοφορίας κλπ., καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των ανωτέρω εγκαταστάσεων μετά την περαίωση των εργασιών.

- Οι δαπάνες για τη δημιουργία πρόσβασης και κάθε είδους προσπελάσεων στα διάφορα τμήματα του έργου, για την κατασκευή των δαπέδων εργασίας και γενικά για κάθε βοηθητική κατασκευή που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο εργασιών, περιλαμβανομένων και των δαπανών για την αποξήλωση και απομάκρυνσή τους.
 - Οι δαπάνες για την εξασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας όσων δικτύων Ο.Κ.Ω. διέρχονται από τον χώρο ή επηρεάζονται από τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι δαπάνες για άρση τυχόν προβλημάτων από την εκτέλεση των εργασιών, την αποκλειστική ευθύνη των οποίων θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του έργου.
 - Οι κάθε είδους δαπάνες μελετών, τοπογραφήσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών (REPERs) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών και δεν αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η σύνταξη μελετών εφαρμογής, κατασκευαστικών σχεδίων και συναρμογής με τις συνθήκες κατασκευής για την ακριβή εκτέλεση του έργου, οι δαπάνες ανίχνευσης, εντοπισμού καθώς και οι σχετικές μελέτες αντιμετώπισης των εμποδίων που θα συναντηθούν στο χώρο εκτέλεσης του έργου, όπως αρχαιολογικά ευρήματα, θεμέλια, υδάτινοι ορίζοντες, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κτλ.
 - Οι δαπάνες λήψης στοιχείων κάθε είδους για τις ανάγκες του έργου, όπως υπαρχόντων τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που θα απαντηθούν στο χώρο του έργου, η λήψη επιμετρητικών στοιχείων και η σύνταξη των επιμετρητικών σχεδίων και των επιμετρήσεων, καθώς και η επαλήθευση των στοιχείων εδάφους με επί τόπου μετρήσεις.
 - Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων κτλ. των εντοπιζομένων με τις διερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω., καθώς και οι δαπάνες έκδοσης των σχετικών αδειών και οι εργασίες που αφορούν τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας ή άλλους συναρμόδιους φορείς.
 - Οι δαπάνες προεργασίας παλαιών ή νέων επιφανειών για τις οποιοδήποτε ασφαλικές επιστρώσεις επ' αυτών, όπως π.χ. πικούνισμα, σκούπισμα, καθαρισμός, άρση και μεταφορά των προϊόντων που παράγονται από τις παραπάνω εργασίες κτλ.
 - Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων φρεατίων αγωγών ή τεχνικών έργων, για τη σύνδεση αγωγών που συμβάλλουν σ' αυτά.
 - Οι δαπάνες των μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.
- (γ) Στις τιμές μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό για Γενικά Έξοδα (Γ.Ε.) και για Όφελος (Ο.Ε.) του Αναδόχου
- (δ) Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) επί των τιμολογίων εισπράξεων του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.
- (ε) Για τις εργασίες που τυχόν εκτελούνται επί πλέον των απαιτούμενων από τα συμβατικά τεύχη, όπως π.χ. υπερεκσκαφές, πρόσθετο πάχος οδοστρώσας, επί πλέον όγκος σκυροδέματος κτλ., ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας αποζημίωσης και οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν βάση για αιτήσεις εκ μέρους του Αναδόχου με σκοπό την πληρωμή τους ή την παροχή παράτασης προθεσμίας, εκτός αν οι επί πλέον εργασίες εκτελούνται κατ' εντολή της Υπηρεσίας. Η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων, έστω και εν γνώσει της Υπηρεσίας ή εκπροσώπου της, δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή της Υπηρεσίας για την πληρωμή τους. Τουναντίον, εφόσον η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων αποβαίνει, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, σε βάρος της ικανοποιητικής εκτέλεσης του έργου ή/και του σκοπού που αυτό εξυπηρετεί, ο Ανάδοχος υποχρεούται με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του να προβεί σε κατάλληλη κατά περίπτωση αποκατάσταση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

1.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

- Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.
- Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.
- Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την τιμή μονάδας της εργασίας, όπως αυτή καθορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς του Αναδόχου.
- Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών της παρούσας ΓΤΣΥ και της ΕΤΣΥ.
- Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» ενός επιμέρους άρθρου της παρούσας ΓΤΣΥ που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο κανενός άλλου άρθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

1. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΣΥΝΑΝΤΗΣΗΣ ΑΓΩΓΩΝ ΟΡΓΑΝΙΣΜΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ (ΟΚΩ) ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

1.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

- (α) Το πεδίο εφαρμογής περιλαμβάνει όλες τις εργασίες και υποχρεώσεις του Αναδόχου που ανακύπτουν στην περίπτωση συνάντησης αγωγών κοινής ωφέλειας σε λειτουργία, κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των πάσης φύσεως εκσκαφών.
- (β) Ως «**αγωγοί**» γενικά ορίζονται οι κατά τη διενέργεια των εκσκαφών συναντώμενοι αγωγοί εταιρειών ή/και οργανισμών κοινής ωφέλειας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους περιβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και οι συναντώμενοι αρδευτικοί αύλακες (υπερκείμενοι της επιφανείας του εδάφους ή σκαφτοί με ή χωρίς επένδυση).
- (γ) Ως «**αγωγοί σε λειτουργία**» ορίζονται οι αγωγοί που προβλέπεται να διατηρηθούν ή που κατά τη διάρκεια των εκσκαφών βρίσκονται σε λειτουργία. Η έκφραση «σε λειτουργία» δεν αναιρείται από τυχόν προσωρινή θέση εκτός λειτουργίας του αγωγού.
- (δ) Ως «**μετατοπιζόμενοι αγωγοί**» ορίζονται οι κατασκευαζόμενοι σε άλλη θέση, οπότε το εμπόπιτον στις περιοχές τμήμα τους εγκαταλείπεται, όπως επίσης και οι υπάρχοντες αγωγοί που χρήζουν ανακατασκευής, λόγω αναγκαίας αύξησης των λειτουργικών τους χαρακτηριστικών.
- (ε) Ως «**γνωστοί αγωγοί**» ορίζονται οι αγωγοί για τους οποίους έχουν συνταχθεί σχετικές μελέτες της επιρροής των κατασκευαζόμενων έργων και υπάρχει πρόβλεψη αποκατάστασης της λειτουργίας τους ή και επαύξησης των δυνατοτήτων τους για να ανταποκριθούν σε αυξημένες σημερινές ή/και μελλοντικές ανάγκες.
- (στ) Ως «**άγνωστοι αγωγοί**» νοούνται οι αγωγοί για τους οποίους δεν έχουν συνταχθεί οι ως άνω μελέτες αποκατάστασης της λειτουργίας τους.

1.2 Υλικά

Τα εκσκαπόμενα εδαφικά υλικά κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρ. Β-1.2. Τυχόν άλλα υλικά που θα απαιτηθούν (π.χ. τεμάχια σωλήνων, σκυροδέματα κτλ.), θα είναι σύμφωνα με τα αντίστοιχα κεφάλαια της παρούσας ΓΤΣΥ, της ΕΤΣΥ και των σχετικών εγκεκριμένων μελετών.

1.3 Εκτέλεση εργασιών

1.3.1 Προκαταρκτικές εργασίες

- (α) Για κάθε συναντώμενο αγωγό («γνωστό» ή «άγνωστο»), που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου ή γειτνιάζει με αυτές, ο Ανάδοχος με μέριμνα και δαπάνη του υποχρεούται:
- Να διακριβώσει τη φύση του αγωγού και την οριζοντιογραφική και υψομετρική του θέση
 - Να διακριβώσει τη λειτουργία του αγωγού
 - Να προτείνει για κάθε «άγνωστο αγωγό» τη διατήρηση ή τη μετατόπιση του
 - Να αξιολογήσει τη δοθείσα λύση των «γνωστών αγωγών» σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα κατάσταση, π.χ. ανεύρεση τυχόν νέων εμποδίων που δεν λήφθηκαν υπόψη στη μελέτη, διαφορετική υψομετρική και οριζοντιογραφική θέση κτλ.)
 - Να έρθει σε σχετικές συνεννοήσεις με τον οικείο ΟΚΩ για όλα τα παραπάνω και να ενημερώσει έγκαιρα γι' αυτά την Υπηρεσία
- (β) Για κάθε «άγνωστο αγωγό» όπως επίσης και για κάθε «γνωστό αγωγό», στα πλαίσια της αξιολόγησης της λύσης της μελέτης σε συσχετισμό με την ανευρεθείσα πραγματική κατάσταση, θα πρέπει να λαμβάνεται, πάντοτε σε συνεννόηση με τον οικείο ΟΚΩ και την Υπηρεσία, απόφαση ως προς την τύχη του. Η απόφαση αυτή εναλλακτικά μπορεί να είναι:
- Να διατηρηθεί σε «λειτουργία» καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου των εκσκαφών και λοιπών κατασκευών χωρίς να μετατοπισθεί, ή με μικρή μετατόπιση, εφόσον αυτό είναι δυνατό
 - Να διατηρηθεί «σε λειτουργία» χωρίς μετατόπιση, ή με μικρή μετατόπιση, καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών με μικρές μόνον διακοπές της λειτουργίας του.

- Να μετατοπισθεί, δηλαδή να κατασκευαστεί σε άλλη θέση, οπότε το εμπύπτον στις περιοχές εκσκαφών τμήμα του θα εγκαταλειφθεί.
 - Να ανακατασκευασθεί λόγω αναγκαιάς αύξησης των λειτουργικών του χαρακτηριστικών
- (γ) Σε κάθε περίπτωση το πρόγραμμα εργασιών του Αναδόχου πρέπει να είναι έγκαιρα γνωστό και αποδεκτό από τον οικείο ΟΚΩ.

1.3.2 Εργασίες μετατοπιζόμενων αγωγών

- (α) Για τους μετατοπιζόμενους αγωγούς ΟΚΩ, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου, επί πλέον των υποχρεώσεων του, που περιγράφονται στην παρ. 1.3.1, περιλαμβάνονται :

- Η σύνταξη (με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου) πλήρους μελέτης μετατόπισης τόσο των «αγνώστων αγωγών» όσο και των «γνωστών αγωγών», εφόσον προκύψουν νέα στοιχεία από την διαπιστωθείσα επί τόπου πραγματική κατάσταση, που επιβάλλουν αναπροσαρμογή της υπάρχουσας μελέτης. Η υποχρέωση σύνταξης της ως άνω αναπροσαρμογής της μελέτης «γνωστών αγωγών» περιλαμβάνει, εφόσον είναι αναγκαίο, και τυχόν τμήματα του μετατοπιζόμενου αγωγού πέραν των γεωγραφικών ορίων της συμβατικής αρχής και πέρατος του «γνωστού αγωγού».

Επισημαίνεται ότι η παραπάνω μελέτη εκπονείται με πλήρη συνεννόηση και συνεργασία με τον αρμόδιο ΟΚΩ και υπόκειται στην έγκρισή του, καθώς και στην έγκριση της Υπηρεσίας.

- Η κατασκευή «γνωστών και αγνώστων αγωγών» στη νέα θέση τους, μαζί με τις συνδέσεις τους, υπό την (πρόσθετη) επίβλεψη και οδηγίες των υπηρεσιών του οικείου ΟΚΩ Στις εργασίες της παρούσας παραγράφου περιλαμβάνονται και τα τυχόν αναγκαία «προσωρινά έργα» για την εξασφάλιση της λειτουργίας των υπαρχόντων αγωγών, κατά τη διάρκεια σύνδεσης των μετατοπιζόμενων «γνωστών και αγνώστων αγωγών» με τους υπάρχοντες αγωγούς, όπως επίσης και τα έργα αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης στη ζώνη διέλευσης του μετατοπιζόμενου αγωγού, (επανεπίχωση, αποκατάσταση υπάρχοντος οδοστρώματος-πεζοδρομίων κτλ.).

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Αν τυχόν προκύψει αλλαγή του μήκους των «προσωρινών έργων», σε σχέση με την υπάρχουσα μελέτη «γνωστών αγωγών», τότε και οι επί πλέον εργασίες των «προσωρινών έργων» και των έργων αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης κατατάσσονται στις εργασίες των «αγνώστων αγωγών».
- Για ορισμένους «γνωστούς αγωγούς» των οποίων τα μετατοπιζόμενα τμήματα εκτείνονται σε μεγάλα μήκη εκτός της κυρίας ζώνης κατασκευής των έργων της εργολαβίας, είναι δυνατόν να έχουν προσδιοριστεί ως «όρια έργου» που περιλαμβάνεται στη σύμβαση, κάποια ενδιάμεσα σημεία του μετατοπιζόμενου τμήματος του «γνωστού αγωγού». Στην περίπτωση αυτή, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η κατασκευή του μεταξύ των ορίων τμήματος του «γνωστού αγωγού», ενώ τα εκτός των «ορίων έργου» τμήματα, θα αποτελούν υποχρέωση του Κυρίου του Έργου, ο οποίος μπορεί να προωθήσει την κατασκευή τους με οποιονδήποτε τρόπο κρίνει σκόπιμο, αναλαμβάνοντας παράλληλα την υποχρέωση να ολοκληρώσει έγκαιρα την κατασκευή των σχετικών τμημάτων, ώστε να μπορεί να λειτουργήσει έγκαιρα και ο μετατοπιζόμενος «γνωστός αγωγός»
- Στην παραπάνω περίπτωση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει εγκαίρως την μελέτη μετατόπισης για όλο το τμήμα του αγωγού, περιλαμβανομένων των τμημάτων που ευρίσκονται έξω από τα «όρια του έργου» μέχρι τα σημεία σύνδεσης με τον υπάρχοντα αγωγό, προκειμένου να είναι δυνατή η κατασκευή του υπόλοιπου έργου από τυχόν άλλη(ες) εργολαβία(ες).
- Με την εξαίρεση των καλωδιακών εργασιών (ΔΕΗ, ΟΤΕ) τις οποίες εκτελούν τα αρμόδια συνεργεία των ΟΚΩ, οι εργασίες κατασκευής των παραλλαγών των «αγνώστων αγωγών» θα γίνονται από τον Ανάδοχο. Όμως, ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να προβεί σε κατάτμηση των εργασιών των παραλλαγών σημαντικών «αγνώστων αγωγών» και να εκτελέσει τμήμα τους, που δεν εμπίπτει στην κύρια ζώνη των έργων της εργολαβίας, με άλλη(ες) εργολαβία(ες), εφόσον αυτή η κατάτμηση δεν δημιουργεί καθυστέρηση στην ολοκλήρωση των εργασιών του έργου.

- (β) Ο μετατοπιζόμενος ή ανακατασκευαζόμενος αγωγός θα πρέπει να έχει:
- Χαρακτηριστικά που να ανταποκρίνονται στα χαρακτηριστικά του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», χαρακτηριστικά κατ' ελάχιστον ίδια με τα χαρακτηριστικά του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένα χαρακτηριστικά σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτά.
 - Λειτουργικότητα που να ανταποκρίνεται στην λειτουργικότητα του μελετηθέντος αγωγού (σύμφωνα με τη μελέτη των «γνωστών αγωγών») ή, προκειμένου περί «αγνώστων αγωγών», λειτουργικότητα κατ' ελάχιστον ίδια με τη λειτουργικότητα του υπάρχοντος αγωγού, εκτός αν ο οικείος ΟΚΩ ζητήσει να γίνει ανακατασκευή «αγνώστου αγωγού» με αυξημένη λειτουργικότητα σε σχέση με τον υπάρχοντα, οπότε θα πρέπει ο μετατοπιζόμενος - ανακατασκευαζόμενος αγωγός να ανταποκρίνεται σε αυτή.
 - Υλικά, προστασία, έδραση, ή (αν απαιτείται) επισήμανση κτλ. της έγκρισης του οικείου ΟΚΩ και της Υπηρεσίας.
- (γ) Οι συνδέσεις του νέου (μετατοπισμένου) αγωγού στα άκρα του θα γίνονται με άκρα επιμέλεια και, εφόσον απαιτείται, με την παρεμβολή φρεατίου επίσκεψης. Όταν δεν παρεμβάλλονται φρεατία επίσκεψης οι συνδέσεις θα επισημαίνονται.
- (δ) Η γενική υποχρέωση του Αναδόχου να παραδίδει στην Υπηρεσία σχέδια «ως κατασκευάσθη» επεκτείνεται και στην περίπτωση των αγωγών ΟΚΩ και ο Ανάδοχος θα παραδώσει τέτοια σχέδια και στον οικείο ΟΚΩ.
- (ε) Οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του υπό μετατόπιση αγωγού δεν θα αρχίσουν πριν από την έναρξη λειτουργίας του νέου μετατοπισμένου - ανακατασκευασμένου αγωγού. Στην περίπτωση που η εκτέλεση εργασιών και στην περιοχή του τμήματος του αγωγού που θα αχρηστευθεί είναι απαραίτητη λόγω χρονοδιαγράμματος, θα τηρηθούν οι απαιτήσεις της παραγράφου 1.3.3.
- (στ) Αφού τεθεί σε λειτουργία ο μετατοπισθείς αγωγός, θα γίνουν οι εργασίες εκσκαφών στην περιοχή του αχρηστευθέντος πλέον τμήματος. Για τα πάσης φύσεως καλώδια (ηλεκτροδότησης, τηλεφωνικά), καθώς και τους πάσης φύσεως σωλήνες υδροδότησης, μεταφοράς υγρών καυσίμων και αερίου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην μετά πάσης προσοχής, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε ζημιά τους, απόληψη των εντός της εκσκαφής τμημάτων και παράδοση τους στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση. Για τους αγωγούς ομβρίων και λυμάτων δεν απαιτείται ιδιαίτερη πρόνοια, ωστόσο, αν είναι δυνατή η απόληψη χρήσιμου υλικού, ο Ανάδοχος υποχρεούται να καταβάλει σχετική προσπάθεια. Το απολαμβανόμενο χρήσιμο υλικό θα μεταφέρεται και παραδίδεται στις γειτονικότερες αποθήκες του οικείου ΟΚΩ με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου.

1.3.3 Εργασίες στην περιοχή αγωγών σε λειτουργία

- (α) Οι εκσκαφές στην περιοχή αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία θα γίνονται με άκρα προσοχή, με πολύ ελαφρά μηχανήματα, ακόμα και με τα χέρια, όταν υπάρχουν κίνδυνοι για τους αγωγούς και υπό τις οδηγίες τόσο της Υπηρεσίας όσο και του οικείου ΟΚΩ.
- (β) Οι τυχόν αποκαλυπτόμενοι και αιωρούμενοι οχετοί, που θα έχουν ανάγκη υποστήριξης ή αντιστήριξης, θα υποστηρίζονται και αντιστηρίζονται με κατάλληλα υποστηρίγματα (ξύλινα, σιδερένια, από σκυρόδεμα κλπ) κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η απόλυτη ασφάλεια τους και η ομαλή λειτουργία τους, τόσο κατά την διάρκεια της κατασκευής όσο και μελλοντικά, μετά την τυχόν επαναπλήρωση του σκάμματος. Όπου απαιτείται, με πρωτοβουλία του Αναδόχου ή κατόπιν εντολής της Υπηρεσίας, θα συντάσσεται ειδική μελέτη υποστήριξης και αντιστήριξης των αγωγών.
- (γ) Κατά την επανεπίχωση του σκάμματος στην περιοχή των αγωγών ΟΚΩ θα λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα:
- για την ασφαλή έδραση των αγωγών
 - για την επανεπίχωση του σκάμματος των αγωγών
- (δ) Θα κατασκευασθούν επίσης τα κατά περίπτωση απαιτούμενα ειδικά προστατευτικά έργα, όπως π.χ. προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα ή με πλάκα σκυροδέματος κτλ.

- (ε) Εάν απαιτηθεί πλάγια μετακίνηση εύκαμπτων αγωγών ΟΚΩ, αυτή θα γίνεται με τη μέγιστη δυνατή προσοχή και τα κατάλληλα μέσα και προσωπικό, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη των αγωγών αυτών.
- (στ) Εάν κριθεί αναγκαίο, για λόγους ασφαλείας, να γίνει προσωρινή διακοπή λειτουργίας ορισμένων ειδών αγωγών (π.χ. αγωγοί ΟΤΕ, ΔΕΗ, κλπ), κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει για τη λήψη των σχετικών αδειών. Η Υπηρεσία θα βοηθήσει τον Ανάδοχο με σχετική ενέργεια της αλλά δεν αναλαμβάνει ουδεμία ευθύνη αν θα γίνει ή όχι αυτή η διακοπή, ποια θα είναι η διάρκεια της, ποια ώρα της ημέρας ή της νύχτας κλπ. Επομένως, ο Ανάδοχος, κατά τη μόρφωση της προσφοράς του, θα πρέπει να θεωρήσει ότι κατά την κατασκευή όλοι οι συναντώμενοι αγωγοί θα βρίσκονται σε λειτουργία.
- (ζ) Στις περιπτώσεις που απαιτείται ή προβλέπεται από την μελέτη η κάλυψη υπαρχόντων και διατηρουμένων στην θέση τους αγωγών ΟΚΩ με κατασκευές σκυροδέματος, με αποτέλεσμα να γίνεται δυσχερής η μελλοντική δυνατότητα επίσκεψης των αγωγών και οι νέες εργασίες πλησιάζουν σε απόσταση μικρότερη από 0,50 m από την προσκείμενη πλευρική παρειά ή 1,00 m από την άνω παρειά του υπάρχοντος υπόγειου αγωγού ή μικρότερη από 2,00 m από την προσκείμενη πλευρά αρδευτικού αύλακα, τότε θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:
- Γίνεται εκσκαφή με ελαφρά μηχανικά μέσα ή/και με τα χέρια, και αποκαλύπτεται ο αγωγός έως το βάθος που προσδιορίζεται στη μελέτη. Αν δεν προσδιορίζεται στην μελέτη, οι σωληνωτοί αγωγοί αποκαλύπτονται ως το μισό βάθος τους και οι θολωτοί ή ωοειδείς οχετοί ως τη στάθμη της γενέσεως του θόλου.
 - Επιθεωρείται ο αγωγός που αποκαλύφθηκε, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπέστη ζημιές ή, αν έχει υποστεί, ότι αυτές θα επιδιορθώνονται με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου
 - Επανεπιχώνεται με προσοχή και χρήση μόνο ελαφρών μηχανικών μέσων, ώστε να διαμορφωθεί σκάμμα με το γεωμετρικό σχήμα του προς κατασκευή του έργου, πριν από την εκσκαφή επιθεωρήσεων. Η επανεπίχωση αυτή, όπου απαιτείται, θα γίνεται με χρήση ξυλοτύπων.
 - Σε περίπτωση που μεταβιβάζονται πρόσθετα μεγάλα φορτία από τις νέες κατασκευές, π.χ. βάθρα γεφυρών, υψηλά επιχώματα, τότε, πάνω από τη ζώνη του αγωγού, η επανεπίχωση θα γίνεται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απαραίτητη ελαστικότητα κάτω από την κατασκευή από σκυρόδεμα, για να αποφευχθεί η μεταφορά φορτίων από την υπερκείμενη κατασκευή στον υποκείμενο αγωγό. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα πλησιάζει σε πολύ μικρή απόσταση στον υποκείμενο ή περιβαλλόμενο αγωγό, τότε θα πρέπει να πληρώνεται η μεσολάβηση κατάλληλων αγωγών μεταξύ του σκυροδέματος και του αγωγού, με την οποία θα εξασφαλίζεται ότι δεν μεταφέρονται τα προαναφερθέντα μεγάλα φορτία στον αγωγό, π.χ. να χρησιμοποιείται στρώση διογκωμένης πολυστερίνης κατάλληλου πάχους κτλ.
 - Σε περίπτωση που πρόκειται περί μόνιμης εκσκαφής και απαιτείται αντιστήριξη του αγωγού ή αρδευτικού αύλακα, η μόνιμη αντιστήριξη θα κατασκευάζεται κατά την πρόοδο των εκσκαφών.

1.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στην τιμή μονάδας της εργασίας περιλαμβάνονται :

- Οι δαπάνες εκπόνησης των απαιτούμενων μελετών μετατόπισης ή/και αναπροσαρμογής των αγωγών, καθώς και των τυχόν μελετών αντιστήριξης και υποστήριξης των σημαντικών αγωγών.
- Οι δαπάνες συνεννοήσεων, διαδικασιών κτλ. για την λήψη των απαιτούμενων σχεδίων, αδειών, εγκρίσεων κτλ. από τους αρμόδιους ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων αποτύπωσης των συναντωμένων αγωγών ή οχετών υπό κατάλληλη κλίμακα και με τα προδιαγραφόμενα στοιχεία, βάσει των οποίων θα γίνει και η επιμέτρηση των εργασιών (βλ. παρ. 1.5).
- Οι δαπάνες, λόγω δυσχερειών εκσκαφής, από τη χρήση ελαφρών μηχανικών μέσων εκσκαφών, δυσχέρεια που μπορεί να φθάσει και μέχρι την εκσκαφή με τα χέρια, για να αποφευχθεί η βλάβη των υπαρχόντων αγωγών ΟΚΩ.
- Οι δαπάνες αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής, λόγω των δυσχερειών χρήσεως μηχανικών μέσων που μπορούν να φθάσουν σε αδυναμία, ή απαγόρευση προσπέλασης μηχανικού μέσου, και αποκομιδή των προϊόντων εκσκαφής με διαδοχικές αναπετάσεις με το φτυάρι μέχρι απομακρύνσεως από την περιοχή των αγωγών και εν συνεχεία αποκομιδή των προϊόντων στις προσωρινές ή οριστικές

θέσεις απόθεσης ή απόρριψης, σύμφωνα με την προδιαγραφή των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων και τάφρων.

- Οι δαπάνες για τα υλικά και εργασία αντιστήριξης ή υποστήριξης των αγωγών, συμπεριλαμβανομένης της φθοράς ξυλείας και τυχόν τροποποίησης του συστήματος αντιστήριξης των παρειών ορυγμάτων κατά τρόπο συμβατό με τους συναντώμενους αγωγούς ΟΚΩ
- Οι δαπάνες αποκατάστασης τυχόν ζημιών που θα γίνουν στους αγωγούς κατά την εκσκαφή ή κατά την τυχόν επανεπίχωση του σκάμματος ως και την αποκατάσταση της στήριξης, επικάλυψης και προστασίας των αγωγών.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες προσέγγισης υλικών και μηχανημάτων και λειτουργίας μηχανημάτων.
- Οι δαπάνες από δυσχέρειες ανάκτησης των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν για τις αντιστήριξεις των παρειών των σκαμμάτων που μπορούν να φθάσουν και μέχρις ολικής απώλειας των υλικών αυτών ή και μέχρι σοβαρής προσαύξησης της απαιτούμενης εργασίας ανάκτησης των υλικών κτλ.
- Οι δαπάνες προμήθειας από τους ΟΚΩ, με μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου, των λεπτομερέστερων κατά το δυνατόν σχεδίων απεικόνισης των υπαρχόντων αγωγών ή οχετών για να διευκολυνθούν οι εργασίες των εκσκαφών. Διευκρινίζεται εδώ ότι τα χορηγούμενα σχέδια των αγωγών ή οχετών είναι απλώς ενδεικτικά και είναι δυνατόν να είναι ανακριβή ή ελλιπή. Έτσι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να διενεργεί τις εκσκαφές με μέγιστη προσοχή ως εάν υπήρχαν και άλλοι αγωγοί ή οχετοί που δεν φαίνονται στα σχέδια και τυχόν ζημιές που θα επιφέρει σε υπάρχοντες και μη παρουσιαζόμενους σε σχέδια αγωγούς ή οχετούς είναι ομοίως υποχρεωμένος να τις επανορθώσει με δική του ευθύνη και δαπάνες.
- Οι τυχόν καθυστερήσεις της εργασίας από την παρακολούθηση και τον έλεγχο των εργασιών εκσκαφής από τους αρμόδιους υπαλλήλους των αρμοδίων ΟΚΩ, στις οποίες καθυστερήσεις θα περιλαμβάνονται και οι τυχόν καθυστερήσεις προσέλευσης του εποπτεύοντος προσωπικού των ΟΚΩ ή και η εργασία αυτού του προσωπικού σύμφωνα με το ωράριο της Υπηρεσίας του, παράγοντες που επηρεάζουν την απόδοση της εκτέλεσης των εργασιών όταν θα υποβληθεί από τους ενδιαφερομένους ΟΚΩ η απαίτηση να παρευρίσκεται υπάλληλός τους κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών κτλ.

1.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

- (α) Οι εργασίες αντιμετώπισης των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³) εκσκαφής, πλήρως περαιωμένης. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- (β) Ο όγκος εκσκαφών, ο οποίος θα επιμετράται για την πληρωμή των δυσχεριών συνάντησης αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία, θα υπολογίζεται από τη σχέση:

$$V_e = L \times (H_a - H_k) \times W - V_a$$

όπου:

V_e = όγκος εκσκαφών

L = μήκος αγωγού

H_a = στάθμη άνω επιφάνειας

H_k = στάθμη κάτω επιφάνειας

W = πλάτος αγωγού

V_a = όγκος αγωγού

Οι παράμετροι της παραπάνω σχέσης ορίζονται ως ακολούθως :

- **Μήκος αγωγού:** θα είναι αυτό στο οποίο θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο οι εργασίες εκσκαφών του έργου, όσο και οι εκσκαφές στα πρόσθετα τμήματα στα οποία θα εκτελέσει εργασίες μετατόπισης-ανακατασκευής αγωγών, οι οποίες ευρίσκονται στη ζώνη επιρροής υπαρχόντων αγωγών.
- **Πάνω επιφάνεια:** Θα ορίζεται μέχρι ένα μέτρο (1,00 m) ψηλότερα από τη στάθμη της πάνω επιφάνειας του αγωγού. Για αγωγούς που μέσα στην έκταση του σκάμματος έχουν διαφορετική πάνω στάθμη, η μορφή της πάνω επιφάνειας θα θεωρείται βαθμιδωτή με οριζόντια τμήματα και κατακόρυφο σκαλοπάτι. Το κατακόρυφο σκαλοπάτι θα προσδιορίζεται σε συνδυασμό με την επάνω επιφάνεια του αγωγού. Και για τα σκαλοπάτια αυτά θα προσαυξάνεται ο όγκος σύμφωνα με τον κανόνα του επόμενου εδαφίου. Διευκρινίζεται ότι,

όταν επικαλύπτονται οι ζώνες που επηρεάζουν δύο αγωγοί στο αντίστοιχο τμήμα, ισχύει η υψηλότερη πάνω επιφάνεια.

- **Πλάτος που επηρεάζεται από τις δυσχέρειες:** Θα ορίζεται για οποιαδήποτε κατεύθυνση αγωγού σχετικά με το σκάμμα, το πλάτος του αγωγού που συναντιέται, προσαυξημένο και από τις δύο πλευρές, κατά 0,25 m σε κάθε πλευρά. Όταν συναντηθούν αγωγοί με ελεύθερη μεταξύ τους οριζόντια απόσταση μικρότερη από $0,25 + 0,25 = 0,50$ m, τότε η προσαύξηση και για τους δύο αγωγούς δεν θα είναι αθροιστικά μεγαλύτερη από το πλάτος που πραγματικά υπάρχει.
 - **Κάτω επιφάνεια:** Θα υπολογίζεται η πραγματική επιφάνεια εκσκαφής, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη, που θα φθάνει το πολύ μέχρι δύο 2,00 m χαμηλότερα από τη στάθμη της κάτω επιφάνειας έδρασης του αγωγού. Για συναντώμενους παράλληλους αγωγούς με διαφορετική κάτω στάθμη έδρασης, η μορφή της κάτω επιφάνειας θα καθορίζεται όπως προβλέπεται και για την πάνω επιφάνεια.
- (γ) Η επιμέτρηση θα συνοδεύεται από λεπτομερειακή υψομετρική οριζοντιογραφία των αγωγών, σε κλίμακα 1:500 ή ακόμα λεπτομερέστερα σε κλίμακα 1:100 ή 1:200, όταν η πυκνότητα ή άλλα χαρακτηριστικά των αγωγών το απαιτήσουν και από χαρακτηριστικές τομές κτλ., στις οποίες θα δίνονται τα χαρακτηριστικά των αγωγών που συναντώνται (διάμετρος, υλικό κατασκευής εξωτερικού περιβλήματος, αναγνώριση ΟΚΩ, υψόμετρο του ανωτέρου και του κατώτερου σημείου των αγωγών, πλάτος αγωγών κτλ.).
- (δ) Οι εκσκαφές, επιθεώρησης επιμετρώνται και αμείβονται τόσο με το οικείο άρθρο Τιμολογίου των εκσκαφών θεμελίων και τεχνικών έργων όσο και με την πρόσθετη αποζημίωση, σύμφωνα με το παρόν.
- (ε) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».
- (στ) Στην περίπτωση που προβλέπεται πληρωμή για τις δυσχέρειες από τη συνάντηση αγωγών ΟΚΩ σε λειτουργία, αυτή θα αποτελεί πρόσθετη αποζημίωση, πέραν από την πληρωμή του αντίστοιχου είδους εκσκαφών που εκτελείται. Διευκρινίζονται δε τα ακόλουθα:
- Με την παρούσα πρόσθετη αποζημίωση, ο Ανάδοχος, όπως είναι ευνόητο, αποζημιώνεται μόνον για τις επί πλέον δυσχέρειες των πάσης φύσεως εκσκαφών, όπως αναπτύσσονται στο παρόν, ενώ για τις λοιπές εργασίες κατασκευής νέων αγωγών ή και αποκατάστασης της υπάρχουσας κατάστασης, όπως επίσης και κάθε άλλης συναφούς εργασίας της ζώνης αγωγών και μεταβατικών επιχωμάτων, επίχωση της περιοχής πάνω από τη ζώνη αγωγού με υλικά επανεπίχωσης, τυχόν ειδικά προστατευτικά έργα που απαιτούν οι διάφοροι ΟΚΩ, όπως προστασία της άνω επιφάνειας με τούβλα, με πλάκα σκυροδέματος ή με ειδικές ταινίες κτλ., θα αμείβεται σύμφωνα με το τιμολόγιο προσφοράς του ή με Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. για τις εργασίες που δεν περιλαμβάνονται σε αυτό, εκτός εάν η ανάγκη κατασκευής ή και αποκατάστασής τους ανέκυψε από υπαιτιότητα του Αναδόχου οπότε η δαπάνη τους περιλαμβάνεται στην παρούσα αποζημίωση και ο Ανάδοχος δεν αποζημιώνεται ιδιαίτερα για αυτές.
 - Η παρούσα πρόσθετη αποζημίωση ισχύει και για τις εργασίες εκτέλεσης διερευνητικών τομών για τον εντοπισμών δικτύων ΟΚΩ, όπως επίσης και για τις εκσκαφές τοποθέτησης εγκάρσιων αγωγών και οχετών σε υπάρχουσα οδό (όχι εργοταξιακή), κάτω από ταυτόχρονα διερχόμενη κυκλοφορία.
 - Η παρούσα πρόσθετη αποζημίωση δεν χορηγείται για την περίπτωση συνάντησης εναέριων αγωγών ΟΚΩ (π.χ. αγωγών ΔΕΗ), ανεξάρτητα από τις οποιεσδήποτε δυσχέρειες που μπορεί να δημιουργηθούν στην εκτέλεση των εργασιών.

2. ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΕΣ

2Α. ΠΛΙΝΘΟΔΟΜΕΣ - ΛΙΘΟΔΟΜΕΣ

2Α.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

2Α.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες εσωτερικών και εξωτερικών τοιχοποιιών από οπτόπλινθους, τσιμεντόλινθους, θερμομονωτικές πλίνθους, πυρίμαχες πλίνθους, λιθοδομές, και άλλες εργασίες τοιχοποιίας (π.χ. εμφανείς, διακοσμητικές τοιχοποιίες).
- β. Στο παρόν δεν περιλαμβάνονται εργασίες ξηράς δόμησης (γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες) και ελαφρών χωρισμάτων.

2Α.1.2 Ορισμοί

- α. Ως τοιχοποιία ορίζεται η πλήρωση των κατακόρυφων στοιχείων του εξωτερικού περιβλήματος καθώς και των εσωτερικών χωρισμάτων των κτιρίων με τα υλικά που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.
- β. Ως λιθόσωμα κατά τον ΕC 6 νοείται κάθε στοιχείο κατάλληλο για κατασκευές τοιχοποιίας.
- γ. Ως δορμική τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 9 cm (μισή πλίνθος), ενώ ως ορθοδρομική τοιχοποιία ορίζεται αυτή που έχει πλάτος 6 cm.
- δ. Ως μπατική τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 19 cm (μία πλίνθος) και αποτελείται από διπλή σειρά πλίνθων τοποθετημένων κατά μήκος, χωρίς διάκενο μεταξύ τους και συνδεόμενων με εγκάρσιες πλίνθους. Ανάλογα ορίζεται και η υπερμπατική τοιχοποιία με πλάτος μιάμισης πλίνθου.
- ε. Ως ψαθωτή τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που έχει πλάτος 19 cm και αποτελείται από δύο ορθοδρομικές πλινθοδομές με διάκενο μεταξύ τους, συνδεόμενων με εγκάρσιες πλίνθους.
- στ. Ως διπλή τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που αποτελείται από δύο πλινθοδομές με ή χωρίς διάκενο μεταξύ τους. Στην περίπτωση που υπάρχει διάκενο, μπορεί να πληρούται με μονωτικό και φράγμα υδρατμών. Οι διακοσμητικές (εμφανείς) πλινθοδομές όψεων είναι σύνηθες είδος διπλής τοιχοποιίας.
- ζ. Ως μικτή τοιχοποιία ορίζεται εκείνη που αποτελείται από δύο ή περισσότερα είδη τοίχων, και υλικών των οποίων η δόμηση γίνεται συνήθως ταυτόχρονα. Υπάρχουν 3 είδη μικτής τοιχοποιίας: κατά το μήκος, κατά το πάχος ή / και κατά το ύψος των τοίχων.
- η. Ως αρμός ορίζεται ο χώρος μεταξύ των πλίνθων που πληρώνεται με κονίαμα, είτε κατά την οριζόντια είτε κατά την κατακόρυφη διεύθυνση.
- θ. Ως στρώση ορίζεται κάθε οριζόντια σειρά πλίνθων που τοποθετούνται σύμφωνα με τους κανόνες δόμησης της τοιχοποιίας.

2Α.2 Υλικά

2Α.2.1 Γενικά

- α. Όλες οι ποσότητες των υλικών που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να προέρχονται από προμηθευτή εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Ο προμηθευτής αυτός παραμένει ο ίδιος καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου, εκτός αν υπάρχει αντίθετη οδηγία από την Υπηρεσία. Τα υλικά συνοδεύονται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας, τα οποία υποβάλλονται προς έγκριση από την Υπηρεσία.
- β. Υποβάλλονται επίσης προς έγκριση στην Υπηρεσία, δείγματα κάθε τύπου πλίνθου. Η κατασκευή της τοιχοποιίας μπορεί να ξεκινήσει μόνο μετά την έγκριση αυτή. Όλες οι προσκομιζόμενες ποσότητες των υλικών θα είναι της ίδιας ποιότητας με τα εγκεκριμένα δείγματα.
- γ. Η Υπηρεσία διενεργεί οπτικό έλεγχο των τεμαχίων σε σχέση με τις τεχνικές προδιαγραφές ή / και τα πιστοποιητικά ποιότητας στο εργοτάξιο. Ειδικότερα ελέγχονται τα εξής:
 - Το σχήμα όλων των τεμαχίων πρέπει να είναι κανονικό. Δεν επιτρέπονται αποκλίσεις εκτός των προδιαγεγραμμένων ανοχών.
 - Η ομοιομορφία του χρωματισμού.

- Η ακεραιότητα της μορφής. Δεν πρέπει να υπάρχουν ρωγμές, ραγίσματα, σπασίματα και παραμορφωμένα τεμάχια.
 - Η σταθερότητα του σχήματος και των διαστάσεων σε όλα τα τεμάχια.
 - Η υφή.
 - Οι λοιπές ιδιότητες, π.χ., θερμομονωτική ικανότητα.
- δ. Για μεγάλες ποσότητες πρέπει να υποβάλλονται αποτελέσματα των ακόλουθων εργαστηριακών ελέγχων (που έχουν διεξαχθεί από εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία):
- διαστάσεων και μορφής
 - ειδικού βάρους
 - ομοιογένειας χρωματισμού και επιφάνειας θραύσης
 - αντοχής σε θλίψη
 - αντοχής σε κάμψη
 - υδατοαπορροφητικότητας
 - δοκιμή εξανθήματος
 - σκληρότητας
 - συντελεστή θερμοαγωγιμότητας.

2Α.2.2 Οπτόπλινθοι

- α. Κατηγορίες συνηθέστερων οπτόπλινθων
- Κοινές διάτρητες οπτόπλινθοι χωρίς επιμελημένη επιφάνεια από κοινή άργιλο (πηλός, αργιλικές μάργες) με μικρές (πρισματικές ή κυλινδρικές) τρύπες κατά το μήκος ή το ύψος της πλίνθου και παχιά τοιχώματα ή μεγάλες ορθογωνικές τρύπες κατά το μήκος με λεπτά τοιχώματα.
 - Οπτόπλινθοι επιμελημένης όψεως, οι οποίες παραμένουν ανεπίχριστες.
 - Οπτόπλινθοι αντοχής, συνήθως πλήρεις, οι οποίες χρησιμοποιούνται σε κατασκευές με απαιτήσεις ιδιαίτερων αντοχών (π.χ. τοίχοι αντιστήριξης, καπνοδόχοι κτλ).
 - Πυρίμαχες πλίνθοι (πυρότουβλα), που είναι πλήρεις, πυράντοχες οπτόπλινθοι, οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε κατασκευές με απαιτήσεις αντοχής σε υψηλές θερμοκρασίες (π.χ. τζάκια, καπνοδόχοι κτλ).
 - Θερμομονωτικές οπτόπλινθοι, οι οποίες φέρουν κενά και ειδικά θερμομονωτικά παρεμβύσματα.
 - Διακοσμητικές οπτόπλινθοι.
 - Οξύμαχες αργιλικές οπτόπλινθοι (εμφανή τούβλα klinker).
- β. Κοινές Διάτρητες Οπτόπλινθοι
- Έχουν χρώμα από υπόλευκο μέχρι κόκκινο, ανάλογα με τη χημική σύσταση της άργιλου και τα οξείδια του σιδήρου που περιέχει.
 - Οι διαστάσεις στην ελληνική αγορά δεν είναι τυποποιημένες. Μια κοινή εξάσπη διάτρητη πλίνθος είναι 190mm x 90mm x 60mm ενώ οι λοιπές συνηθέστερες διαστάσεις πλίνθων είναι μήκος 190 mm - 350 mm, πλάτος 90 mm - 250 mm, ύψος 60 mm - 200 mm.
 - Οι πλίνθοι δεν πρέπει να απορροφούν νερό περισσότερο από 7% -15% του βάρους τους.
 - Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ) των διάτρητων οπτοπλίνθων εγχώριας παραγωγής κυμαίνεται μεταξύ 0,14 kcal/m²/h/°C - 0,40 kcal/m²/h/°C.
- γ. Έλεγχος Ποιότητας
- Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να λαμβάνει δείγματα πλίνθων, σε οποιαδήποτε στιγμή κατά την διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, με σκοπό να ελέγξει την ποιότητά τους καθώς και να απαιτεί από τον Ανάδοχο τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας.

- Εκτός από τους ελέγχους που αναφέρθηκαν στην παράγραφο «Υλικά –Γενικά», ελέγχεται επίσης και ο ήχος των οπτόπλινθων, που πρέπει να είναι μεταλλικός, όταν αυτές χτυπιούνται μεταξύ τους ή με σφυρί (δείγμα καλής όπτησης).
- Μετά την κατασκευή, η συρρίκνωση από την ξήρανση των πλινθων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 0,09 %.

δ. **Πίνακας 2Α.2.2 : Δοκιμές, Έλεγχοι και Πρότυπα Οπτόπλινθων**

#	Δοκιμή / Έλεγχος	Πρότυπο
1	2	3
1	αντοχής σε θλίψη	ΠΤΠ Δ 100, EN 772, ASTM 067, DIN 105 - 1
2	αντοχής σε κάμψη	ASTM 067, DIN 105
3	υδατοαπορροφητικότητας	ΠΤΠ Δ 100, ASTM 067, DIN 51056
4	δοκιμή εξανθήματος	ASTM 067
5	αντοχή σε παγετό	DIN 105 - 1
6	σκληρότητα σε χάραξη κατά MOHS	DIN 105 - 4
7	ειδικό βάρος	DIN 105 - 1
8	αντοχή σε οξέα	DIN 51091, 51102
9	αντοχή σε αλκάλια	DIN 51091
10	ποιότητα επιφάνειας	DIN 105 - 4
11	ανοχές διαστάσεων	EN 122, DIN 105
12	αντοχή σε χρώμα και φως	DIN 51094

2Α.2.3 Λίθοι

- α. Οι λίθοι που χρησιμοποιούνται πρέπει να προέρχονται από ομοιόμορφα και υγιή πετρώματα, να διαθέτουν τις απαραίτητες αντοχές, να είναι ομοιογενείς, χωρίς ρωγμές, αυλακώσεις και κηλίδες και χωρίς ξένες προσμίξεις. Λίθοι που δεν παρουσιάζουν αυτές τις ιδιότητες θα απορρίπτονται από την Υπηρεσία.
- β. Στις λιθοδομές χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες κατηγορίες λίθων:
- Αργοί λίθοι, που δεν υφίστανται καμία επεξεργασία και από τους οποίους προκύπτουν «αργολιθοδομές». Οι αργοί λίθοι πρέπει να έχουν βάρος τουλάχιστον 20 kg, γιατί η χρήση ελαφρύτερων λίθων έχει ως αποτέλεσμα τη μείωση της αντοχής της λιθοδομής.
 - Ημιλαξευτοί λίθοι, που υφίστανται μερική επεξεργασία και από τους οποίους προκύπτουν «ημιλαξευτές» λιθοδομές. Επεξεργασία γίνεται στη μία όψη των λίθων και στις παράπλευρες επιφάνειες σε βάθος περίπου 10 cm – 12 cm, για την επίτευξη κανονικής μορφής αρμών.
 - Λαξευτοί λίθοι, που υφίστανται πλήρη επεξεργασία και λαμβάνουν κανονικά γεωμετρικά σχήματα και από τους οποίους προκύπτουν «κανονικές» ή «λαξευτές» λιθοδομές.
- γ. Οι συνήθεις διαστάσεις των ημιλαξευτών ή λαξευτών λίθων είναι οι ακόλουθες:
- ύψος 15 cm – 20 cm
 - πλάτος 20 cm – 25 cm, αλλά όχι μικρότερο από 1,5 φορά το ύψος
 - μήκος 30 cm – 40 cm, αλλά όχι μικρότερο από 1,5 φορά το πλάτος
- δ. Η άμμος των κονιαμάτων λιθοδομών πρέπει να είναι χονδρόκοκκη.

2Α.2.4 Τσιμεντόλιθοι

- α. Οι τσιμεντόλιθοι είναι λιθοσώματα από σκυρόδεμα και κατηγοριοποιούνται βάσει του EC 6.
- β. Οι συνήθεις διαστάσεις των τσιμεντόλιθων είναι 39 cm x 19 cm με πάχη 9 cm, 15 cm και 19 cm. Κατά το δειγματοληπτικό έλεγχο που διεξάγεται κατά την προσκόμιση των τεμαχίων στο εργοτάξιο, ελέγχονται οι διαστάσεις τους (πάχος, μήκος ή πλάτος), οι οποίες θα βρίσκονται εντός των ανοχών. Οποιοδήποτε τεμάχιο βρίσκεται εκτός των ανοχών απομακρύνεται από το εργοτάξιο και αντικαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

- γ. Οι τσιμεντόλιθοι που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας και να είναι ελεγμένοι και εγκεκριμένοι ως προς τη συστολή ξήρανσης και την ικανοποιητική ξήρανση σε συνθήκες περιβάλλοντος. Η αντοχή σε θλίψη και η υδατοαπορροφητικότητα των τσιμεντόλιθων προσδιορίζονται με δοκιμές βάσει του EN 772 και του ASTM C 140. Πρέπει επίσης να έχουν την ίδια εμφάνιση (ιδιαίτερα υφή) και να έχουν συντηρηθεί με τις ίδιες διαδικασίες.
- δ. Σκυρόδεμα πλήρωσης μιας οπλισμένης τοιχοποιίας με τσιμεντόλιθους, είναι το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται για την πλήρωση των κατακόρυφων οπών και θα ακολουθεί τις προδιαγραφές του EC 6. Ο χάλυβας οπλισμού της τοιχοποιίας θα ακολουθεί το πρότυπο EN 10080 και ο οπλισμός των αρμών το πρότυπο EN 845 – 3 ή τον EC 6.

2Α.2.5 Πυρίμαχες Πλίνθοι

- α. Οι πυρίμαχες πλίνθοι πρέπει να είναι συμπαγείς, ομοιογενείς, χωρίς ρωγμές, αυλακώσεις, κενά και απαλλαγμένες από ελαττώματα που εμποδίζουν την άμεση και σωστή δόμηση τους. Τα τεμάχια που προσκομίζονται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας και να αναγράφεται η κατάταξη με βάση την πυραντοχή. Αν δεν αναγράφεται η πληροφορία αυτή απαιτείται εργαστηριακός έλεγχος, ο οποίος διεξάγεται με δαπάνες του Αναδόχου σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.
- β. Οι διαστάσεις και οι ανοχές των τεμαχίων πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές που προαναφέρθηκαν.

2Α.2.6 Θερμομονωτικές Πλίνθοι

- α. Ως προς την αντοχή σε θλίψη τον έλεγχο των διαστάσεων, την υδατοαπορροφητικότητα και την πυκνότητα οι πλίνθοι πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές EN 772. Οι θερμομονωτικές πλίνθοι είναι συνήθως κυψελωτές οπτόπλινθοι που προκύπτουν από ανάμιξη αργίλου και κόκκων διογκωμένης πολυστερόλης.
- β. Οι θερμομονωτικές πλίνθοι έχουν πλάτος που κυμαίνεται από 90 mm μέχρι 280 mm, μήκος 140 mm – 150 mm και ύψος 250 mm και 300 mm.

2Α.2.7 Κονιάματα

- α. Οι γενικές προδιαγραφές για τα υλικά και τις εργασίες κονιαμάτων τοιχοποιίας αναφέρονται στο άρθρο «Κονιάματα» και στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 998 και συμπληρώνονται με αναγραφόμενα στο παρόν άρθρο. Για τις μεθόδους δοκιμών κονιαμάτων τοιχοποιίας ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1015 και για το τσιμέντο τοιχοποιίας το ΕΛΟΤ 413.
- β. Οι αναλογίες για τα κονιάματα τοιχοποιίας είναι τουλάχιστον 350 kg - 450 kg τσιμέντο ανά m³ κονιάματος και 0,08 m³ ασβέστη.
- γ. Το κονίαμα για τις εμφανείς τοιχοποιίες θα πρέπει επιπροσθέτως να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:
 - να έχει καλή εργασιμότητα
 - να έχει την κατάλληλη περιεκτικότητα σε νερό, ώστε να μη στεγνώνει γρήγορα και χάνει την πλαστικότητα του
 - να έχει υψηλή αντοχή στην επίδραση της βροχής
 - να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και καλή συμπεριφορά στον παγετό.
- δ. Για περιπτώσεις κατασκευών που είναι επιθυμητή η πλήρης αδιαβροχοποίηση και η ιδιαίτερα υψηλή αντοχή, ενδείκνυται η χρήση τσιμεντοκονιάματος χωρίς ασβέστη.

2Α.3 Εκτέλεση Εργασιών

2Α.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Το κονίαμα μεταφέρεται σε σχετικώς ψυχρά δοχεία και δεν εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μεταλλικά καροτσάκια, δοχεία και σανίδες για τη μεταφορά και χρήση του κονιάματος είναι σχετικώς ψυχρά.
- β. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τη σωστή διεξαγωγή των εργασιών εκφόρτωσης, αποθήκευσης και προστασίας των πλίνθων ή / και των λίθων. Όλα τα τεμάχια, πρέπει, στην περίπτωση που δεν προσκομίζονται από το εργοστάσιο παραγωγής σε “παλέτες”, να ξεφορτώνονται και να

στοιβάζονται με προσοχή. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεφορτώνονται χύδην με ανατροπή. Τα υλικά προστατεύονται κατά την αποθήκευση στο εργοτάξιο έναντι των καιρικών συνθηκών, φθορών και ζημιών που είναι δυνατόν να προκύψουν, χωρίς να έρχονται σε άμεση επαφή με το έδαφος. Για το σκοπό αυτό συνήθως χρησιμοποιούνται αδιάβροχα καλύμματα προστασίας.

γ. Τα υλικά χρησιμοποιούνται με τη σειρά με την οποία παραδίδονται.

2Α.3.2 Ανέγερση Δείγματος

Μετά την έγκριση των δειγμάτων των προσκομιζόμενων υλικών, ο Ανάδοχος ανεγείρει δείγματα τελειωμένων επιφανειών διαστάσεων περίπου 1,0 m x 1,5 m κάθε είδους τοιχοποιίας που προβλέπεται να κατασκευαστεί. Τα δείγματα θα είναι επαρκώς θεμελιωμένα και θα δείχνουν τη σωστή εφαρμογή των προδιαγραφών και των κανόνων δόμησης της τοιχοποιίας. Μόνο μετά την έγκριση τους από την Υπηρεσία θα ξεκινά η κατασκευή της τοιχοποιίας, η οποία θα είναι εφάμιλλης ή καλύτερης ποιότητας από τα παραπάνω δείγματα. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος έχει προτείνει τη χρήση προσμίκτων, το δείγμα τοιχοποιίας πρέπει να ανεγερθεί 6 - 8 εβδομάδες πριν από την χρήση των υλικών.

2Α.3.3 Ανοχές

Πίνακας 2Α.3.3 : Ανοχές Κατασκευής Τοιχοποιίας

#	Απαίτηση	Ανοχή
1	2	3
1	οριζοντιότητα ως προς την ευθεία που καθορίζεται από τα εκατέρωθεν υποστυλώματα και από την κατακόρυφη (νήμα της στάθμης)	$\leq 1 \text{ cm}$
2	ορθές γωνίες	1 cm ανά 3 m
3	τελικό ύψος της τοιχοποιίας	$\leq 3 \text{ mm/m}$ και πάντως $\leq 1 \text{ cm}$
4	προεξοχές ή εσοχές	$\leq 1 \text{ cm}$

2Α.3.4 Προστασία

- α. Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής τοιχοποιίας, ο Ανάδοχος πρέπει να μεριμνά (με τη χρήση εγκεκριμένων μεθόδων) για την προστασία της κατασκευής από επιβλαβείς κλιματολογικές επιπτώσεις. Οι εκτιθέμενες σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες τοιχοποιίες πρέπει να καλύπτονται και να προφυλάσσονται τουλάχιστον κατά τις πρώτες 48 ώρες μετά την ανέγερση τους.
- β. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη των 37°C και το ποσοστό σχετικής υγρασίας μικρότερο από 50% λαμβάνονται τα ακόλουθα κατάλληλα μέτρα προστασίας της κατασκευαζόμενης τοιχοποιίας:
 - Όλα τα υλικά κατασκευής προστατεύονται και σκιάζονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
 - Το κονίαμα διαστρώνεται σε στρώσεις μήκους μέχρι 1,2 m.
 - Οι πλίνθοι τοποθετούνται εντός ενός λεπτού μετά τη διάστρωση του κονιάματος.
 - Μετά την ανέγερση η τοιχοποιία θα προστατεύεται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και τον άνεμο για τις επόμενες 48 h.
- γ. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι μικρότερη από 4°C, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις κατασκευής υπό συνθήκες παγετού προς έγκριση στην Υπηρεσία. Τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται είναι τα ακόλουθα:
 - Ο πάγος ή το χιόνι που έχουν σχηματιστεί στην επιφάνεια της τοιχοποιίας θα τήκονται με την προσεκτική θέρμανση της επιφάνειας της τοιχοποιίας.
 - Απαγορεύεται η χρήση υλικών που έχουν προσβληθεί από παγετό. Η τοιχοποιία που προσβλήθηκε από παγετό καθαίρεται και ανακατασκευάζεται.
 - Σε θερμοκρασίες μικρότερες από 4°C η άμμος ή το νερό του κονιάματος θερμαίνονται, ώστε το παραγόμενο κονίαμα να έχει θερμοκρασία 4°C - 40°C. Η θερμοκρασία του κονιάματος θα διατηρείται πάνω από τον παγετό για τουλάχιστον 48 ώρες μετά την ανέγερση της τοιχοποιίας. Η θέρμανση της κατασκευαζόμενης τοιχοποιίας θα είναι ομοιόμορφη. Η θερμοκρασία των πλίνθων πρέπει να διατηρείται πάνω από τους 7°C.

- Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος δεν υποβάλλει αποδεκτές προτάσεις κατασκευής υπό συνθήκες παγετού ή αμελήσει την εφαρμογή των μέτρων προστασίας που ο ίδιος πρότεινε και εγκρίθηκαν από την Υπηρεσία δεν θα επιτρέπεται η ανέγερση τοιχοποιίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος μικρότερες από 4°C. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας εξαιτίας αυτού του λόγου.
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προστατεύσει το τμήμα της τοιχοποιίας που έχει ολοκληρωθεί από την εισροή υδάτων, πάγου και χιονιού, μέχρι να τοποθετηθεί και να σταθεροποιηθεί η οροφή ή να ολοκληρωθεί η στέψη της τοιχοποιίας. Η προστασία επιτυγχάνεται με την κάλυψη με στεγανωτικά ή θερμομονωτικά υλικά και σε ακραίες περιπτώσεις με τη θέρμανση με λάμπες και άλλες εγκεκριμένες μεθόδους.
- ε. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενισχύει προσωρινά (και μέχρι την ολοκλήρωση τους) τις μη ολοκληρωμένες τοιχοποιίες, έναντι οριζοντίων ωθήσεων (ανεμοπείση κτλ), με κατάλληλες εγκεκριμένες μεθόδους. Σε περίπτωση ταχύτητας ανέμου 24 km/h ή μεγαλύτερης χρησιμοποιούνται ανεμοφράκτες.

2Α.3.5 Διαβροχή των Πλίνθων

- α. Η απαίτηση διαβροχής των πλίνθων, με σκοπό την αποφυγή της γρήγορης απορρόφησης του νερού από το κονίαμα, τη διευκόλυνση της διάστρωσης και τη βελτίωση της συναρμογής των πλίνθων πρέπει να επιβεβαιώνεται από το εργοστάσιο παραγωγής και ο Ανάδοχος να ακολουθεί τις σχετικές οδηγίες. Για τη διαβροχή χρησιμοποιείται πόσιμο νερό.
- β. Οι πλίνθοι διαβρέχονται, εφόσον είναι πορώδεις και στεγνές, ακριβώς πριν από την τοποθέτηση, με την εμβάπτιση τους σε νερό ή με ψεκάσμο σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Δεν πρέπει όμως να αφήνονται βυθισμένες στο νερό, ούτε να διαβρέχονται τόσο, όσο να επέρχεται κορεσμός τους. Μετά τη διάστρωση, πρέπει να προστατεύονται και να διατηρούνται στεγνές. Εάν υπάρχει πιθανότητα παγετού οι πλίνθοι δεν θα διαβρέχονται.
- γ. Οι πλίνθοι πλένονται πριν, και αν αυτό είναι απαραίτητο, και μετά τη διάστρωση, κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

2Α.3.6 Προετοιμασία

- α. Οι τοιχοποιίες δεν θα κατασκευάζονται πριν περάσουν τουλάχιστον δύο εβδομάδες από την αφαίρεση του ξυλοτύπου της φέρουσας κατασκευής.
- β. Οι επιφάνειες επαφής μεταξύ τοιχοποιίας και κατασκευών από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα θα πληρούνται με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:3 κατά βάρος τσιμέντου και άμμου. Οι επιφάνειες επαφής πρέπει να έχουν επιχρισθεί με πεταχτή τσιμεντοκονία περιεκτικότητας 400 kg τσιμέντου τουλάχιστον 24 h πριν την κατασκευή της τοιχοποιίας. Όπου προβλέπεται, τοποθετείται επίσης ειδική αγκύρωση.
- γ. Πριν από την τοποθέτηση της πρώτης στρώσης η επιφάνεια έδρασης καθαρίζεται από οποιαδήποτε ξένα υλικά και σκουπίζεται για την αφαίρεση σκόνης κτλ. Αν υπάρχουν εξογκώματα στην επιφάνεια έδρασης, αφαιρούνται για να μην προκαλέσουν στρέβλωση της στρώσης. Εφόσον είναι κεκλιμένη ή ανώμαλη, η βάση της τοιχοποιίας εξομαλύνεται με τη διάστρωση εξισωτικής στρώσης σκυροδέματος 300 kg τσιμέντου, με σκοπό την εξασφάλιση της οριζοντιότητας των αρμών. Η πρώτη στρώση των πλίνθων πρέπει να είναι απόλυτα οριζόντια, γιατί αποτελεί προϋπόθεση για τη σωστή διάστρωση των παραπάνω σειρών.
- δ. Κάτω από την αρχική οριζόντια στρώση, στις ποδιές των παραθύρων και πάνω από τα υπέρθυρα και τα σενάζ πρέπει να τοποθετείται υδρομονωτικό υλικό.

2Α.3.7 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Ο Ανάδοχος ακολουθεί τα κατασκευαστικά σχέδια για την ανέγερση της τοιχοποιίας ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, στις περιπτώσεις που τα κατασκευαστικά σχέδια δεν παρέχουν τις απαραίτητες πληροφορίες.
- β. Όλες οι τοιχοποιίες πρέπει να είναι αλφαδιασμένες, κατακόρυφες, και ομαλές, σε ορθές γωνίες με πλήρεις στρώσεις κονιάματος. Απαγορεύεται η χρήση μεταλλικού σφυριού και επιβάλλεται η χρήση του μυστριού ή σφυριού από ελαστικό για τη διασφάλιση της οριζοντιότητας και καθετότητας των πλίνθων. Η πυκνότητα των ραμμάτων καθ' ύψος και κατά μήκος πρέπει να είναι τέτοια που να διασφαλίζει την ευθυγράμμιση της τοιχοποιίας. Τα κατακόρυφα ράμματα διατηρούνται μέχρι το τέλος της ανέγερσης, ενώ τα οριζόντια ράμματα ανεβάζονται τόσο συχνά, ώστε να διασφαλίζεται η ευθυγράμμιση όλων των στρώσεων καθ' ύψος.

- γ. Οι ορθές γωνίες χαράσσονται σωστά (γώνιασμα) με την εφαρμογή του κανόνα 4-5-6 ή 6-8-10 για μεγαλύτερα μήκη (Πυθαγόρειο θεώρημα), ώστε να αποφεύγονται κακοτεχνίες που γίνονται εμφανείς αργότερα.
- δ. Δεν επιτρέπεται η ενσωμάτωση σπασμένων ή φθαρμένων τεμαχίων στην τοιχοποιία.
- ε. Η εμπλοκή των πλίνθων πρέπει να επιτυγχάνεται με όσο το δυνατόν λιγότερες τεμαχισμένες πλίνθους. Ο τεμαχισμός των πλίνθων γίνεται με την κοπή τους με το ξυλουργικό ή άλλο ειδικό πριόνι, πριονοκορδέλα ή δισκοπρίονο. Απαγορεύεται οποιοσδήποτε άλλος τρόπος κοπής.
- στ. Μικροπροσαρμογές στο πλάτος ή το πάχος των αρμών είναι δυνατόν να διορθώσουν τυχόν ασυμβατότητες των διαστάσεων της τοιχοποιίας και του υπάρχοντος περιγράμματος σκελετού ώστε να αποφεύγεται ο άσκοπος τεμαχισμός πλίνθων, οι ασυμμετρίες εκατέρωθεν των ανοιγμάτων κτλ.
- ζ. Τα μεταλλικά στοιχεία (στηρίγματα) καλύπτονται με τσιμεντοκονίαμα για λόγους προστασίας από τη σκουριά. Απαγορεύεται η χρήση ασβέστη ή γύψου. Οι εσοχές στις οποίες αγκυρώνονται τα αγκύρια θα πληρούνται επαρκώς με κονίαμα.
- η. Σε περίπτωση που κάποια τεμάχια παραμένουν χαλαρά μετά την αρχική πύξη του κονιάματος, αφαιρούνται και αντικαθίστανται με την εφαρμογή νέου κονιάματος με δαπάνες του Αναδόχου.
- θ. Στον πόδα της τοιχοποιίας, στα υπέρθυρα και στα σενάζ πρέπει να τοποθετούνται, εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση στραγγιστήριες οπές.
- ι. Για τις οπτοπλινθοδομές που έχουν μήκος άνω των 12 m και πρόκειται να επιχριστούν πρέπει να προβλέπεται αρμός διαστολής. Το ίδιο ισχύει και για τις διακοσμητικές πλινθοδομές όψεων με μήκος άνω των 8 m.
- ια. Σενάζ
- Η διατομή και ο οπλισμός των σενάζ ορίζεται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Πάντως το ύψος των σενάζ θα είναι τουλάχιστον 10 cm και ο ελάχιστος οπλισμός είναι 2Φ10 άνω και 2Φ10 κάτω (S400) και συνδετήρες Φ8/25 (S220) στην περίπτωση τοιχοποιίας μέχρι πάχος μιας πλίνθου είτε με 3Φ10 άνω και 3Φ10 κάτω (S400) και συνδετήρες Φ 8/20 (S220) στην περίπτωση τοιχοποιίας μεγαλύτερου πάχους.
 - Ο Ανάδοχος εξετάζει την απαίτηση αύξησης του πλήθους των σενάζ (ή / και της διατομής και του οπλισμού τους) στην περίπτωση ύπαρξης μεγάλων ανοιγμάτων ή μεγάλου ύψους και υποβάλλει προς έγκριση τις αντίστοιχες προτάσεις στην Υπηρεσία.
 - Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει, κατά την κρίση της, την αύξηση του πλήθους ή / και της διατομής και του οπλισμού των σενάζ και τρεκιών.
- ιβ. Οπλισμοί
- Ο Ανάδοχος τοποθετεί τον οπλισμό που υποδεικνύεται από τα κατασκευαστικά σχέδια και τη μελέτη (είδος, απαίτηση αντιδιαβρωτικής προστασίας, διάμετρος, σχήμα, αποστάσεις, μέγεθος και πλήθος ράβδων, ματίσεις). Σε περίπτωση που τα κατασκευαστικά σχέδια δεν παρέχουν τις παραπάνω πληροφορίες, ο Ανάδοχος ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας, τηρώντας πάντοτε τις ελάχιστες απαιτήσεις που προδιαγράφονται από τους σχετικούς Κανονισμούς και το παρόν Τεύχος (βλ. και προηγούμενη παράγραφο «Σενάζ»).
 - Οι ράβδοι θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, έλαια ή γράσα.
- ιγ. Εφόσον προβλέπεται στα σχέδια ή ενταλθεί από την Υπηρεσία, είναι δυνατή η χρήση ενίσχυσης από πλέγματα και ανοξείδωτους συνδετήρες ανά 0,60 m ύψους τοιχοποιίας αντί για συμβατικό σενάζ, τα οποία θα ακολουθούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 845. Στην περίπτωση αυτή το πλάτος του πλέγματος ενδείκνυται να είναι περίπου 5 cm στενότερο από το πάχος του τοίχου. Τα πλέγματα θα καλύπτονται επαρκώς από κονίαμα. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:
- ανέγερση τοιχοποιίας μέχρι 0,60 m από τη στάθμη του εδάφους
 - διάστρωση κονιάματος
 - τοποθέτηση πλεγμάτων και συνδετήρων
 - διάστρωση κονιάματος που καλύπτει τον οπλισμό
 - σύνδεση τοιχοποιίας και φέροντα οργανισμού με γωνιακούς συνδετήρες σε συνέχεια με το πλέγμα
 - συνέχιση ανέγερσης της τοιχοποιίας μέχρι 1,20 m κ.ο.κ.

- ιδ. Για τη δόμηση τοιχοποιιών από θερμομονωτικές πλίνθους ή άλλες ειδικές πλίνθους ο Ανάδοχος υποχρεούται να ζητά οδηγίες από το εργοστάσιο παραγωγής των πλίνθων.

2Α.3.8 Διάστρωση - Γενικά

- α. Η διάστρωση πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα, έτσι ώστε η στάθμη των ολοκληρωμένων τμημάτων να είναι ενιαία σε κάθε επίπεδο.
- β. Δεν θα πρέπει να διαστρώνονται περισσότερες από 16 στρώσεις πλίνθων ανά ημέρα (ή 1,5 m ύψος κατασκευασμένης τοιχοποιίας ανά ημέρα) χωρίς τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να υπάρχει ο απαιτούμενος χρόνος για την πήξη του κονιάματος, προς αποφυγή ανεπιθύμητων συνιζήσεων.
- γ. Οι πλίνθοι θα διαστρώνονται με τη χρήση άφθονου κονιάματος, με ολίσθηση και σύγχρονη πίεση, χωρίς υπερβολικά χτυπήματα και έτσι ώστε το κονίαμα να γεμίζει τους αρμούς και να εξέχει από αυτούς. Οι πλίνθοι τοποθετούνται αφού προηγουμένως διαστρωθεί κονίαμα πάνω στην προηγούμενη στρώση και επαλειφθεί κονίαμα στον κατακόρυφο αρμό. Όσο από το πλεονάζον κονίαμα δεν εισχωρήσει στον αρμό με τη συμπίεση του με το μυστρί, αφαιρείται πριν τη σκλήρυνση του.
- δ. Διασταυρούμενοι τοίχοι πρέπει να διαστρώνονται συγχρόνως, ώστε να συνδέονται σε κάθε στρώση με αμοιβαίες εισδοχές του ενός μέσα στον άλλον. Απαγορεύεται η μονομερής διάστρωση ακόμα και αν υπάρχει πρόβλεψη αναμονών ή υποδοχών. Στις διασταυρώσεις των τοίχων πρέπει να τοποθετείται ο απαιτούμενος οπλισμός.
- ε. Λοξή στρώση της στέψης (ενσφήνωση)
 - Η τελευταία οριζόντια στρώση των πλίνθων τοποθετείται 15 cm κάτω από την οροφή. Ο τοίχος ολοκληρώνεται με μια λοξή στρώση πλίνθων (ενσφήνωση) μεταξύ οροφής και τελευταίας οριζόντιας στρώσης.
 - Χρησιμοποιούνται είτε μικρά τεμάχια πλίνθων, που τοποθετούνται κολυμβητά σε κονίαμα, είτε τριγωνικά κατά την έννοια της όψης τεμάχια, τα οποία περιβαλλόμενα με κονίαμα σφηνώνονται με ολίσθηση κατά την έννοια του οριζόντιου άξονα του τοίχου. Σημειακή επαφή μεταξύ πλίνθων και οροφής ή υποκείμενης στρώσης δεν επιτρέπεται. Οι άκρες της πλίνθου πρέπει να διαμορφώνονται κατάλληλα, έτσι ώστε να δημιουργούνται επίπεδες επιφάνειες για την ενσφήνωση. Η γωνία των πλίνθων της λοξής στρώσης είναι μεταξύ 45°-60°.
 - Θα μεσολαβούν τουλάχιστον 48 h από την ολοκλήρωση της τελευταίας οριζόντιας στρώσης μέχρι τη διάστρωση της λοξής στρώσης, ώστε το κονίαμα να έχει σκληρυνθεί και συρρικνωθεί με σκοπό την αποφυγή της αποκόλλησης της τοιχοποιίας από την οροφή μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.
 - Αν δεν είναι εφικτή η διάστρωση λοξής στρώσης, τότε ο αρμός μεταξύ της τελευταίας στρώσης της τοιχοποιίας και της οροφής γεμίζει με κατάλληλο μη συρρικνούμενο τσιμεντοκονίαμα.
 - Αν πρόκειται για τοιχοποιία πλήρωσης και εφόσον προβλέπεται στα σχέδια και αναμένονται βέλη κάμψης της υπερκείμενης κατασκευής, ο αρμός μεταξύ της τελευταίας στρώσης του τοίχου και της οροφής γεμίζει με μαλακό μονωτικό υλικό. Η εγκάρσια σταθερότητα του τοίχου εξασφαλίζεται με ειδικά αγκύρια.
- στ. Το πάχος των αρμών πρέπει γενικά να είναι τέτοιο, ώστε 4 διαδοχικές στρώσεις πλίνθων να έχουν συνολικό ύψος τουλάχιστον κατά 30 mm μεγαλύτερο, από ότι αν οι στρώσεις αυτές είχαν ολοκληρωθεί χωρίς κονίαμα. Πριν την τοποθέτηση και τη συμπίεση των πλίνθων κάθε στρώσης, η στρώση κονιάματος θα έχει αρχικό πάχος από 15 mm ως 20 mm και με την τοποθέτηση θα περιορίζεται στα 10 mm το πολύ.
- ζ. Οι κατακόρυφοι αρμοί θα έχουν ομοιόμορφο πάχος 8 mm κατά μέσο όρο και πάντως όχι μεγαλύτερο από 10 mm. Οι πλίνθοι τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην υπάρχουν σε δύο διαδοχικές στρώσεις αρμοί στην ίδια κατακόρυφη, αλλά ο αρμός κάθε στρώσης να βρίσκεται στον άξονα πλίνθου της υποκείμενης στρώσης.
- η. Αρμολόγηση πλινθοδομών
 - Ενδείκνυται η αρμολόγηση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε ο αρμός να σφραγίζει πλήρως το διάκενο μεταξύ των πλίνθων. Παρόλο που για λόγους αισθητικής σε εμφανείς τοιχοποιίες, είναι δυνατόν οι αρμοί να διαμορφώνονται σε εσοχές ως προς την κατακόρυφη περασιά της τοιχοποιίας, καλό είναι αυτού του είδους η αρμολόγηση να γίνεται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, με την απόξεση των πλήρων αρμών σε βάθος 2 cm και με την πλήρωση τους με

θηραϊκό κονίαμα ή ασβεστοσιμεντοκονίαμα (τουλάχιστον 450 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος).

- Η αφαίρεση του πλεονάζοντος κονιάματος αρμολόγησης από τους εξωτερικούς αρμούς γίνεται με χρήση μικρού πήχη (αρμόξυλο) ή υγρής λινάτσας. Η χρήση στρογγυλής σιδερόβεργας για τη συμπίεση του κονιάματος των αρμών δεν ενδείκνυται από άποψη στεγανότητας.
- Εκτός από την περίπτωση που χρησιμοποιείται ειδικό έτοιμο κονίαμα, η αρμολόγηση γίνεται μετά την πάροδο κατάλληλου χρονικού διαστήματος μετά τη διάστρωση της τοιχοποιίας και οπωσδήποτε μετά την αρχική πήξη του συνδετικού κονιάματος, αλλά οπωσδήποτε πριν την πλήρη σκλήρυνση του.

2Α.3.9 Διπλές Τοιχοποιίες

2Α.3.9.1 Γενικά

- α. Στην πρώτη στρώση της πλινθοδομής τοποθετείται υδρομονωτικό υλικό στο διάκενο μεταξύ των δύο όψεων της πλινθοδομής με κατάλληλη διαμόρφωση (κλίση προς τα έξω), ώστε να αποκλείεται η διείσδυση υγρασίας.
- β. Στην περίπτωση που η εξωτερική πλινθοδομή προεξέχει των υποστυλωμάτων, η σύνδεση των τοιχοποιιών γίνεται με κατακόρυφα σενάζ από ισχυρό γαρμπιλομπετόν 300 kg τσιμέντου, κατάλληλα οπλισμένου, διατομής σχήματος Γ.
- γ. Στο ύψος των ποδιών και των πρεκιών υαλοστασίων ή των φεγγιτών ή στο μέσο του ύψους των τυφλών τοίχων κατασκευάζεται σενάζ, από οπλισμένο σκυρόδεμα C12/15 σε όλο το μήκος τους. Η διάταξη και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες θα συμφωνούν με τα αναφερόμενα στη μελέτη και στα κατασκευαστικά σχέδια.
- δ. Στη θέση τυχόν παραμένοντος διακένου για διάστρωση σκυροδέματος τοποθετείται σανίδα ή λωρίδα υαλοβάμβακα που παραμένει στον τοίχο. Για τη συλλογή του πλεονάζοντος κονιάματος της όψης προς το διάκενο της εσωτερικής τοιχοποιίας τοποθετείται προσωρινά στο διάκενο ξύλινη σανίδα ή μεταλλικό έλασμα εγκάρσια προς την επιφάνεια της τοιχοποιίας. Μετά την ολοκλήρωση της ανέγερσης της τοιχοποιίας η σανίδα αφαιρείται.
- ε. Στην περίπτωση που η εξωτερική τοιχοποιία οριοθετεί χώρο που συνορεύει με εξώση, πλατύσκαλο, δώμα κτλ, κατασκευάζεται βάση από σκυρόδεμα C12/15, πάχους ίσου προς το πάχος της, ή ίσου με το πάχος του εξωτερικού δορμικού τοίχου εφόσον υπάρχει συρόμενο θυρόφυλλο και ύψους που υπερβαίνει την αντίστοιχη τελική στάθμη του εξωτερικού δαπέδου κατά 10 cm. Στο σκυρόδεμα αυτό προστίθεται στεγανοποιητικό μάζας.
- στ. Το διάκενο ξεκινά στα 10 cm πάνω από την επιφάνεια έδρασης και συνεχίζει χωρίς διακοπή μέχρι το σενάζ ή τη στέψη και πρέπει να παραμένει καθαρό και απαλλαγμένο από απορρίμματα και συνδετικό κονίαμα.
- ζ. Τα αγκύρια διαμορφώνονται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μην επιτρέπουν τη διοχέτευση υγρασίας από τον εξωτερικό στον εσωτερικό τοίχο. Τοποθετούνται περίπου ανά 30 cm καθ' ύψος της πλινθοδομής. Κοντά στις εξωτερικές γωνίες της διακοσμητικής πλινθοδομής θα αποφεύγεται η τοποθέτηση αγκυρώσεων. Όταν κάτι τέτοιο δεν είναι εφικτό, θα προβλέπεται κατακόρυφος αρμός.
- η. Στον εξωτερικό τοίχο κατασκευάζονται αρμοί διαστολής σε αποστάσεις ανάλογες με τις κλιματολογικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία κτλ), την ποιότητα των υλικών και το χρώμα, έτσι ώστε να επιτρέπουν την ελεύθερη κίνηση του εξωτερικού τοίχου. Οι αρμοί διαστολής διαμορφώνονται με κατάλληλα προφίλ και σφραγιστικό υλικό, ώστε να αποφεύγεται η διέλευση της υγρασίας.
- θ. Στα σημεία σύνδεσης των δύο τοίχων (σενάζ, υπέρθυρα κτλ) πρέπει να τοποθετείται πάντα αδιάβροχη μόνωση με κλίση προς τα έξω.
- ι. Αν προβλέπεται η κατασκευή διπλής τοιχοποιίας χωρίς διάκενο, το γέμισμα του διαχωριστικού αρμού πρέπει να είναι πλήρες. Ο διαχωριστικός αρμός έχει πάχος 2 cm και πληρούται επιμελημένα σε κάθε στρώση, ώστε να μην διακόπτεται σε κανένα σημείο. Στις γωνίες, στα ανοίγματα των θυρών και παραθύρων και κατά μήκος των αρμών διαστολής η πλήρωση του αρμού πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή.
- ια. Οι διπλές εσωτερικές τοιχοποιίες των κτιρίων αποτελούνται συνήθως από δύο πλινθοδομές που συνδέονται με μια πλίνθο ανά μ.μ. και 70 cm ύψους του διακένου (που πληρούται με ηχομονωτικό υλικό), όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Σενάζ από σκυρόδεμα C12/15 κατασκευάζονται πάντοτε στο ύψος των πρεκιών ή στο μέσον του ύψους των τυφλών εσωτερικών τοίχων σε όλο το

μήκος τους. Τοίχοι που δεν φθάνουν μέχρι την οροφή στέφονται με σενάζ σκυροδέματος C12/15. Η τελευταία στρώση είναι λοξή (ενσφήνωση).

2Α.3.9.2 Δόμηση Διπλής Τοιχοποιίας με Μόνωση και διάκενο

- α. Πρώτα κατασκευάζεται η εσωτερική πλινθοδομή και καθαρίζεται η εξωτερική της επιφάνεια από τα πλεονάζοντα κονιάματα. Κατά την ανέγερση τοποθετούνται ανάμεσα στις πλίνθους φουρκέτες από γαλβανισμένο σύρμα για τη στερέωση της μόνωσης, σε κατάλληλη πυκνότητα ανά m^2 πλινθοδομής ή τουλάχιστον 5 φουρκέτες ανά πλάκα μόνωσης.
- β. Επί της καθαρισμένης επιφάνειας επαλείφεται φράγμα υδρατμών και τοποθετείται η μόνωση. Η μόνωση καλύπτει όλη την επιφάνεια της πλινθοδομής χωρίς να αφήνει κενά στους αρμούς και στις άκρες με τα γειτονικά οικοδομικά στοιχεία (π.χ. δοκοί, υποστυλώματα). Το μονωτικό καθώς τοποθετείται στον τοίχο, καρφώνεται στα σκέλη των φουρκετών και συγκρατείται με τσιγκοπλακίδια που αγκυρώνονται στην τοιχοποιία ανοίγοντας τα σκέλη των φουρκετών.
- γ. Μετά την τοποθέτηση της μόνωσης κατασκευάζεται η εξωτερική πλινθοδομή.

2Α.3.9.3 Διπλές Εμφανείς Τοιχοποιίες

- α. Η προστασία έναντι της υγρασίας επιτυγχάνεται με τη διάστρωση κονιάματος τσιμεντοκονίας με στεγανωτικό μάζας, είτε με την τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης μεταξύ των δομικών στοιχείων και της πλινθοδομής. Θα επιλέγονται πλίνθοι και κονιάματα με κατάλληλες ιδιότητες, ώστε να μην επιτρέπουν τη διείσδυση της υγρασίας.
- β. Οι πλίνθοι τοποθετούνται με τη χρήση ασβεστοτσιμεντοκονιάματος τουλάχιστον 350 kg τσιμέντου και $0,04 \text{ m}^3$ ασβέστη, άμμο θαλάσσης και πλαστικοποιητικό μάζας με αρμούς πάχους μέχρι 6 mm.
- γ. Ακόμα και όταν οι διακοσμητικές πλινθοδομές βρίσκονται σε επαφή με τα δομικά στοιχεία θα έχουν τουλάχιστον 20 cm πλάτος και θα στερεώνονται με ειδικά ανοξείδωτα τεμάχια αγκυρώσεως.
- δ. Μεταξύ του θερμομονωτικού υλικού και της εξωτερικής τοιχοποιίας πρέπει να μεσολαβεί διάκενο αερισμού πάχους περίπου 5 cm, ώστε να διευκολύνεται η εκτόνωση των υδρατμών και να μειώνεται η πιθανότητα εσωτερικής συμπίκνωσης. Το φράγμα υδρατμών τοποθετείται από τη θερμή πλευρά της θερμομονωτικής στρώσης και όχι από την πλευρά του διακένου. Θα προβλέπονται μικρές εγκάρσιες οπές εξαερισμού του κενού.
- ε. Η άνω περίμετρος των στηθαίων πρέπει να είναι συνεχής και όχι διακοπτόμενη ή ανομοιόμορφη. Οι πρόβολοι και τα περβάζια πρέπει να διαμορφώνονται σωστά, ώστε να μην οδηγούν το νερό προς την τοιχοποιία.
- στ. Κατά τη κατασκευή της συναρμογής των τοίχων με το σκελετό του κτιρίου πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψιν οι διαφορικές θερμοκρασιακές και υγροσκοπικές μεταβολές της τοιχοποιίας και του σκελετού καθώς και οι διαφορετικές παραμορφώσεις.
- ζ. Η θέση των ανοιγμάτων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα στοιχεία εκατέρωθεν των παραστάδων (λαμπάδων) να έχουν τις ίδιες διαστάσεις.
- η. Η αρμολόγηση γίνεται με εργαλεία ίδιου μεγέθους και σχήματος, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ομοιομορφία της εμφάνισης των αρμών και με τσιμεντοκονίαμα 600 kg τσιμέντου με τις κατάλληλες χρωστικές ουσίες.

2Α.3.9.4 Εμφανείς Τοιχοποιίες από Οξύμαχες Πλίνθους (klinker)

- α. Η υδατοαπορροφητικότητα του συνδετικού κονιάματος που χρησιμοποιείται για τη δόμηση πλινθοδομών από οξύμαχες πλίνθους ενδείκνυται να είναι χαμηλή (παρεμφερής με αυτή των πλίνθων), ώστε να επιτυγχάνεται σωστή συνεργασία κονιάματος – πλίνθων. Για το λόγο αυτό συνιστάται η χρήση ρητινών στο μίγμα με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο θα φτάνει τα 450 kg/m^3 κονιάματος.
- β. Οι οξύμαχες πλίνθοι πρέπει κατά την τοποθέτηση να είναι απολύτως στεγνές. Σε περίπτωση σταδιακής κατασκευής της τοιχοποιίας, τα έτοιμα τμήματα θα πρέπει να προστατεύονται έναντι της βροχής.
- γ. Το κονίαμα αρμολόγησης θα περιέχει μόνο λεπτόκοκκα αδρανή και τσιμέντο σε αναλογία 500 kg/m^3 - 600 kg/m^3 . Η αρμολόγηση μπορεί να γίνει είτε μετά την αποπεράτωση της κατασκευής της τοιχοποιίας είτε κατά τη διάρκεια της, με τρόπο παρεμφερή με την αρμολόγηση των πλακιδίων επιστρώσεων δαπέδων.

- δ. Οι πλίνθοι μετά την αρμολόγηση και όσο παραμένουν στεγνές, καθαρίζονται με βούρτσα (ανοξειδωτή ή από φυσικές ίνες). Αφού απομακρυνθούν τα υπολείμματα κονιάματος και άλλων ρύπων, η επιφάνεια καθαρίζεται επιμελώς με σφουγγάρι και νερό.

2Α.3.10 Οπλισμένη Τοιχοποιία από Τσιμεντόλιθους

- α. Ο οπλισμός της οπλισμένης τοιχοποιίας από τσιμεντόλιθους τοποθετείται ως εξής:
- Ο κατακόρυφος οπλισμός μπορεί να τοποθετηθεί πριν ή μετά την κατασκευή της τοιχοποιίας. Στην περίπτωση τοποθέτησης μετά τη διάστρωση χρησιμοποιούνται κατάλληλοι οδηγοί.
 - Οι οριζόντιοι οπλισμοί τοποθετούνται κατά την ανέγερση του τοίχου.
 - Οι ελάχιστες επικαλύψεις του οπλισμού αναφέρονται στον EC 6.
- β. Σκυροδέτηση
- Η σκυροδέτηση γίνεται με 2 τρόπους: χαμηλή (κατά στρώσεις) και υψηλή (ολόσωμη).
 - Στη σκυροδέτηση κατά στρώσεις, ο τοίχος κατασκευάζεται σε στρώσεις όχι μεγαλύτερες του 1,5 m μέχρι το επιθυμητό ύψος. Οι οπλισμοί πρέπει να εξέχουν τόσο κατά στρώση, όσο είναι η αναγκαία μάτιση με την επόμενη (EC 6), ή θα τοποθετούνται σε όλο τους το μήκος οι κατακόρυφοι οπλισμοί.
 - Η ολόσωμη σκυροδέτηση γίνεται αφού έχει κατασκευαστεί όλος ο τοίχος. Σε κάθε θέση κατακόρυφου οπλισμού διανοίγεται, στο κατώτερο μέρος του τοίχου, οπή επιθεώρησης (με ελάχιστες διαστάσεις 7,5 cm x 10 cm), για να ελέγχεται η καθαρότητα του ανοίγματος, ώστε να διευκολύνεται η ασφαλής ροή του σκυροδέματος πλήρωσης. Οι οπές επιθεώρησης φράσσονται πριν τη σκυροδέτηση.

2Α.3.11 Λιθοδομές

2Α.3.11.1 Γενικά

- α. Για την κανονική διαμόρφωση μιας λιθοδομής απαιτείται ανά στρώση ένας δρομικός λίθος (δηλαδή με την επιμήκη πλευρά του παράλληλη με το μήκος του τοίχου) σε συνέχεια με έναν μπατικό λίθο (δηλαδή με την επιμήκη πλευρά του κάθετη προς το μήκος του τοίχου). Στην επόμενη στρώση η διάταξη θα είναι αντίθετη, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εμπλοκή των λίθων.
- β. Το πάχος μιας ομοιογενώς κατασκευασμένης τοιχοποιίας δεν είναι μικρότερο από 45 cm, εκτός της περίπτωσης διακοσμητικής λιθοδομής (επένδυσης).
- γ. Δεν θα υπάρχουν κενά μεταξύ των λίθων. Οι στρώσεις του κονιάματος θα είναι πλήρεις.
- δ. Κατά τη δόμηση της λιθοδομής θα διαμορφώνονται αρμοί διαστολής πάχους 2 cm – 3 cm ανά περίπου 30 m μήκους τοιχοποιίας. Ο αρμός διαμορφώνεται με την παρεμβολή ξύλινης σανίδας ή ελαστικού υλικού και καλύπτεται από την εσωτερική πλευρά με ξύλινο ή σιδηρό περιθώριο (περβάζι), ενώ από την εξωτερική με υδρορροή. Και στις δυο περιπτώσεις η στήριξη γίνεται μόνο από τη μια πλευρά της λιθοδομής, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα μετακίνησης.
- ε. Στη στέψη των λιθοδομών που έχουν λειτουργία τοίχου αντιστήριξης ή περίφραξης διαμορφώνεται σενάζ από οπλισμένο σκυρόδεμα, με οπλισμό που συμφωνεί με τα κατασκευαστικά σχέδια. Σενάζ επίσης τοποθετείται και σε ενδιάμεσα ύψη της λιθοδομής. Γενικά για τα σενάζ ισχύουν οι διατάξεις του παρόντος (βλ. παρ. «Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής»).

2Α.3.11.2 Αργολιθοδομές

- α. Οι αργολιθοδομές χρησιμοποιούνται συνήθως σε δευτερεύοντες τοίχους αντιστήριξης και τοίχους περίφραξης.
- β. Η δόμηση γίνεται ως εξής:
- Διαστρώνεται κονίαμα στην επιφάνεια έδρασης των λίθων. Ως επιφάνειες έδρασης πρέπει να χρησιμοποιούνται οι μεγαλύτερες και πιο επίπεδες έδρες των λίθων.
 - Τοποθετούνται οι λίθοι ελεύθερα, με ελαφρό κτύπημα και χωρίς ενσφήνωση κατά στρώσεις και με τέτοιο τρόπο, ώστε να σχηματίζονται από 2 ή 3 στρώσεις οριζόντια τμήματα, ύψους μικρότερου των 70 cm («σαβάκια»). Μικρά κενά μεταξύ των λίθων συμπληρώνονται με μικρότερα λίθινα τεμάχια (μόλια, τσιβίκια).
 - Το πλεονάζον κονίαμα φεύγει από τους αρμούς με την ώθηση των λίθων και με το κτύπημα τους με σφυρί. Το μέσο πάχος των αρμών είναι 2 cm – 3 cm.

- γ. Όρθιοι λίθοι πλακοειδούς μορφής δεν πρέπει να τοποθετούνται με τη μεγάλη επιφάνεια παράλληλη με την όψη του τοίχου, διότι δεν επιτυγχάνεται σύνδεση με τους παρακείμενους λίθους.
- δ. Σωστότερη δόμηση επιτυγχάνεται με τη δημιουργία καθ' ύψος 1,5 m οριζόντιων στρώσεων.
- ε. Μόλις το κονίαμα δόμησης στεγνώσει κάπως γίνεται αρμολόγηση, οι ορατοί αρμοί καθαρίζονται από χαλαρά κονιάματα και συμπληρώνονται με το ίδιο κονίαμα που έχει χρησιμοποιηθεί για τη δόμηση. Το κονίαμα συμπιέζεται μέσα στους αρμούς ώστε να μην μείνουν κενά και η επιφάνειά του διαστρώνεται με το μυστρί. Κατόπιν χαράσσεται με το μυστρί χαραγή στο μέσο περίπου της εξωτερικής επιφάνειας του αρμού.
- στ. Συνήθης κακοτεχνία των λιθοδομών είναι η κατασκευή επιμελημένων όψεων από κατάλληλα μεγέθη λίθων και η πλήρωση του ενδιάμεσου τμήματος της λιθοδομής από πολύ μικρά τεμάχια και πολύ κονίαμα. Λιθοδομή τέτοιου είδους κρίνεται απορριπτή.

2Α.3.11.3 Λαξευτές Λιθοδομές

- α. Οι λιθοδομές που προκύπτουν από λαξευτούς λίθους μπορεί να είναι
 - ισόδομες, στην περίπτωση που οι λίθοι είναι ισομεγέθεις και οι στρώσεις έχουν το ίδιο ύψος
 - ανισόδομες, στην περίπτωση μη συνεχών στρώσεων λίθων σε όλη την έκταση της λιθοδομής και λίθων που δεν έχουν όλοι ορθογώνιο σχήμα
 - ψευδισόδομες όταν το ύψος των στρώσεων δεν είναι σταθερό.
- β. Η σύνδεση των λίθων γίνεται με τη χρήση σιδηρών ή χάλκινων συνδέσμων που τοποθετούνται σε ανάλογες οπές των λίθων.
- γ. Το πάχος των αρμών είναι 2 mm – 3 mm και οι μη οριζόντιοι αρμοί πρέπει να διαμορφώνονται έτσι, ώστε κάθε λίθος να εδράζεται τουλάχιστον σε 2 άλλους της κατώτερης στρώσης.
- δ. Οι λαξευτές λιθοδομές κατασκευάζονται σύμφωνα με κατασκευαστικά σχέδια, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκπονή στην περίπτωση που δεν συμπεριλαμβάνονται ήδη στη μελέτη.

2Α.3.11.4 Ημιλαξευτές Λιθοδομές

- α. Στις ημιλαξευτές λιθοδομές εφαρμόζονται τα συστήματα δόμησης των λαξευτών λιθοδομών (ισόδομο, ανισόδομο, ψευδισόδομο). Η συνηθέστερη περίπτωση είναι αυτή του ανισόδομου συστήματος και του μωσαϊκού συστήματος.
- β. Στο μωσαϊκό σύστημα χρησιμοποιούνται εξάγωνοι λίθοι είτε κανονικοί είτε με 2 εξάγωνα συμμετρίας, ίσα μεταξύ τους. Σε κάθε κορυφή πολυγώνου πρέπει να συναντούνται μόνο 3 αρμοί και μεταξύ 2 γειτονικών στοιχείων συνάντησης, οι αρμοί πρέπει να είναι κατά το δυνατόν ευθύγραμμοι.

2Α.3.11.5 Διακοσμητικές Λιθοδομές

- α. Οι διακοσμητικές λιθοδομές κατασκευάζονται με τους ακόλουθους τρόπους:
 - Είτε διαστρώνονται ως πρόσθετη τοιχοποιία σε επαφή με την εξωτερική τοιχοποιία του κτιρίου. Οι δύο τοιχοποιίες συνδέονται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα. Η λιθοδομή εφάπτεται σε όλη την επιφάνεια της κυρίως τοιχοποιίας καλύπτοντας και τα εμφανή μέτωπα των πλακών σκυροδέματος.
 - Είτε επικολλούνται με συνδετικό τσιμεντοκονίαμα στην τοιχοποιία και αρμολογούνται, έτσι ώστε η προκύπτουσα επιφάνεια να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης (λεία ή ανάγλυφη επιφάνεια κτλ). Η σταθερότητα της επένδυσης βελτιώνεται με την παρεμβολή στοιχειώδους πλέγματος στο μέσο της στρώσης του κονιάματος. Ανά διαστήματα τοποθετούνται χαλύβδινα αγκύρια στερέωσης με την τοιχοποιία.
 - Είτε στερεώνονται με μεταλλικό σκελετό σε μικρή απόσταση από την τοιχοποιία. Το διάκενο μεταξύ του τοίχου και της επένδυσης μπορεί να αφαιρεθεί ελεύθερο για αερισμό ή να πληρωθεί μερικά με θερμομονωτικές πλάκες, που στερεώνονται στην όψη με επικόλληση ή μηχανικούς συνδέσμους. Με αυτόν τον τρόπο εξασφαλίζεται χώρος αερισμού πλάτους περίπου 2 cm και θερμομονωτική προστασία της όψης.
- β. Οι εξωτερικές γωνίες των διακοσμητικών λιθοδομών διαμορφώνονται συνήθως αφήνοντας εναλλασσόμενα εμφανείς τις διατομές των λίθων της επένδυσης της μιας ή των δύο πλευρών.

2Α.3.12 Μικτές Τοιχοποιίες

Για την αποφυγή του μειονεκτήματος της ανομοιόμορφης αντοχής των μικτών τοιχοποιιών απαιτείται οι συνδέσεις και οι ενώσεις τους να είναι επαρκείς. Αυτό επιτυγχάνεται με τους ακόλουθους τρόπους:

- με τη χρήση ειδικών σιδηρών συνδέσμων ή με την κατασκευή συνδετικών ζωνών σε κατάλληλες αποστάσεις κατά το ύψος του τοίχου
- με τη δόμηση κάθε είδους τοίχου σε επαρκές κατασκευαστικό πάχος και με τη χρήση κονιαμάτων κατάλληλης σύνθεσης, ώστε να δημιουργούνται ομοιόμορφες στατικές ιδιότητες
- με τη δημιουργία αρμών διαστολής στις σωστές αποστάσεις.

2Α.3.13 Ενσωμάτωση Κουφωμάτων

- α. Οι πλινθοδομές υποδοχής συρομένων θυρόφυλλων αποτελούνται από δύο δρομικές πλινθοδομές με διάκενο. Με την έναρξη της δόμησης των πλινθοδομών τοποθετείται επί του σκυροδέματος του δαπέδου λωρίδα μαρμάρου πάχους 2 cm, πλάτους όσο το διάκενο μεταξύ των πλινθοδομών και μήκους όσο το μήκος της φωλιάς του θυρόφυλλου. Η τοποθέτηση της λωρίδας γίνεται με τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου και αλφαδιάζεται στην τελική στάθμη του δαπέδου των εκατέρωθεν χώρων. Επάνω στη λωρίδα τοποθετείται σανίδα ίσου πλάτους που δέχεται τα πλεονάζοντα κονιάματα και αφαιρείται μετά τη δόμηση.
- β. Οι κάσες των θυρών και άλλων παρόμοιων κατασκευών στερεώνονται με γερούς γαλβανισμένους σιδερένιους συνδετήρες που ενσωματώνονται στην τοιχοποιία σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατά τη διάστρωση. Το διάκενο μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας πληρούται με τσιμεντοκονία. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τοποθέτηση και ακριβή ευθυγράμμιση όλων των παρομοίων κατασκευών.
- γ. Τα μη γαλβανισμένα ενσωματούμενα μεταλλικά αντικείμενα πρέπει πριν την τοποθέτηση να βάφονται με δύο στρώσεις εποξειδικής αντισκωριακής βαφής.

2Α.3.14 Ενσωμάτωση Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων

- α. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία έγκαιρα για πιθανές ασυμφωνίες μεταξύ των θέσεων των ανοιγμάτων και των διαχωριστικών ή των εγκαταστάσεων (ηλεκτρικών, μηχανολογικών, σωληνώσεων κτλ) που προκύπτουν κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Προτείνει λύσεις για την αντιμετώπιση του προβλήματος, οι οποίες πριν εφαρμοστούν πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία.
- β. Για τη διάνοιξη καναλιών και οπών χρησιμοποιείται ειδικό μηχάνημα (κόπτης – σβούρα). Δεν επιτρέπεται η χρήση σφυριού και καλεμιού για τη διάνοιξη κάθε τύπου εσοχών για τον εντοιχισμό σωληνώσεων. Οι εσοχές ανοίγονται με χρήση χειροκίνητου ξέστρου ή ειδικού εξαρτήματος που προσαρμόζεται σε ηλεκτροκίνητο δράπανο. Το ίδιο ισχύει για την κατασκευή εσοχών για την τοποθέτηση κουτιών διακοπών και ρευματοδοτών. Η αποκατάσταση των αυλακώσεων μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων γίνεται με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1: 3 τσιμέντο προς λεπτόκοκκη άμμο. Οι εσοχές / εγκοπές που διαμορφώνονται με τοπική μείωση του πάχους του τοίχου, πρέπει να αφήνουν απομένοντα τοίχο πάχους τουλάχιστον 6 cm (χωρίς το επίχρισμα).
- γ. Ο Ανάδοχος μεριμνά ώστε οι αναμονές για τις διελεύσεις καλωδιώσεων, σωληνώσεων κτλ να προβλέπονται εγκαίρως ή να ενσωματώνονται στην τοιχοποιία (σωλήνες – μανσόν) κατά τη διάρκεια της κατασκευής της, ώστε να αποφεύγεται η διάνοιξη μεγάλων οπών στην τελειωμένη τοιχοποιία.
- δ. Οποιαδήποτε φθορά σε πλινθοδομές παρουσιαστεί κατά την εκτέλεση των Η/Μ εγκαταστάσεων, επισκευάζεται με δαπάνες του Αναδόχου σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

2Α.4 Έλεγχοι

- α. Μετά την κατασκευή των πλινθοδομών κάθε ολοκληρωμένου τμήματος του έργου (π.χ. εξωτερικές, εσωτερικές πλινθοδομές κτλ), η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και τις οδηγίες της.
- β. Ο έλεγχος της κατακορυφότητας των λιθοδομών και των πλινθοδομών γίνεται οπτικά με το νήμα της στάθμης.
- γ. Σφάλματα, όπως εσφαλμένη χάραξη, διάταξη, ανακρίβεια στην ευθυγράμμιση, αποκλίσεις της κατακόρυφου στις επιφάνειες των τοιχοποιιών, στις γωνίες και τους λαμπάδες, ακατάλληλα

τεμαχισμένες πλίνθοι ή πολύ παχείς οριζόντιοι ή εγκάρσιοι αρμοί κτλ καθιστούν την κατασκευή απορριπτέα.

- δ. Οποιαδήποτε κατασκευή που απορρίπτεται από την Υπηρεσία, καθαιρείται και κατασκευάζεται εκ νέου με δαπάνες του Αναδόχου. Τα προϊόντα που προκύπτουν από την καθαίρεση δεν θα επαναχρησιμοποιούνται και θα απομακρύνονται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.
- ε. Διευκρινίζεται ότι η μη άσκηση ελέγχου ή η τυχόν διάγνωση ελαττωμάτων από έλεγχο που έχει γίνει ή και η προσωρινή αποδοχή υλικών που προσκομίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση του να αποκαλύψει τα κρυμμένα μέρη των διαφόρων τμημάτων των έτοιμων εργασιών και να καθαιρέσει ή να ανακατασκευάσει τμήματα του έργου, για την κατασκευή των οποίων διαπιστωθεί, ότι έγινε χρήση αδόκιμων υλικών. Επίσης δεν τον απαλλάσσει από την ευθύνη για την ποιότητα και το δόκιμο των υλικών και των εργασιών.

2Α.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδας των εργασιών όλων των τοιχοποιιών περιλαμβάνονται οι ακόλουθες δαπάνες:

Η προμήθεια και μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και με οποιονδήποτε τρόπο στον τόπο του έργου (και σε οποιαδήποτε στάθμη) όλων των ειδών πλίνθων (ή λίθων), των υλικών κονιών και κονιαμάτων, του απαιτούμενου σπλισμού καθώς και οποιασδήποτε άλλης φύσης υλικού που απαιτείται για την ολοκλήρωση της κατασκευής.

Η επεξεργασία των υλικών και η εργασία ανάμιξης για την παραγωγή κονιαμάτων στο εργοτάξιο.

Η διαλογή των κατάλληλων πλίνθων ή λίθων και η διαβροχή των πλίνθων.

Η φθορά των υλικών.

Η δόμηση της τοιχοποιίας όπως αυτή περιγράφεται στο παρόν και στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και κατασκευαστικά σχέδια και κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Όλες οι δαπάνες εργασίας και υλικών που υπεισέρχονται λόγω της κατασκευής σενάζ, πρεκιών, λαμπάδων κτλ. και ειδικότερα:

- δαπάνες κατασκευής και διάστρωσης σκυροδέματος
- κατασκευή και τοποθέτηση του απαιτούμενου ξυλοτύπου
- τοποθέτηση του απαιτούμενου σιδηρού σπλισμού

Η προμήθεια και μεταφορά του απαραίτητου εξοπλισμού που απαιτείται για την έγκαιρη και έντεχνη ολοκλήρωση των εργασιών.

Η προμήθεια και μεταφορά των ικριωμάτων και των αντίστοιχων μικροϋλικών και εξοπλισμού, καθώς και η κατασκευή και αποξήλωση τους μετά το πέρας των εργασιών.

Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των θερμομονωτικών, στεγανωτικών και ηχομονωτικών υλικών, όπου απαιτούνται, εφόσον αυτή δεν περιλαμβάνεται σε ειδικό άρθρο.

Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.

Ο επιμελημένος καθαρισμός και το πλύσιμο της τελειωμένης επιφάνειας.

Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

2Α.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

α. Οι εργασίες κατασκευής πλινθοδομών θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία τοιχοποιίας (διακοσμητική ή απλή, πάχος κτλ.) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ και θα συμπεριλαμβάνει τα σενάζ, τα πρέκια, τους λαμπάδες, τις αγκυρώσεις κτλ., τα οποία δεν επιμετρώνται ξεχωριστά. Σε καμπύλες επιφάνειες η επιμέτρηση γίνεται με βάση την εξωτερική καμπύλη. Κατά την επιμέτρηση των πλινθοδομών αφαιρείται κάθε είδους κενό ή άνοιγμα.

β. Οι εργασίες κατασκευής λιθοδομών θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία λιθοδομής (αργολιθοδομές, λιθοδομές από λαξευτούς ή ημιλαξευτούς λίθους) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ και θα συμπεριλαμβάνει τα σενάζ, τα πρέκια και τους λαμπάδες από σκυρόδεμα ή δομική ξυλεία, τα οποία δεν επιμετρώνται ξεχωριστά. Σε καμπύλες επιφάνειες η επιμέτρηση γίνεται με βάση την εξωτερική καμπύλη. Κατά την επιμέτρηση των λιθοδομών αφαιρείται κάθε είδους κενό ή άνοιγμα.

Η ως άνω επιμέτρηση ειδικά των αργολιθοδομών ισχύει αποκλειστικά και μόνο για επιφάνεια δομημένη εξ ολοκλήρου από αργολιθοδομή. Οι διαμορφώσεις γωνιών, λαμπάδων, υπέρθυρων, κατωφλίων κτλ από λαξευτούς ή ημιλαξευτούς λίθους και μόνο, θα επιμετρώνται ξεχωριστά. Σε αντίθετη περίπτωση, αν δηλ. δεν προβλέπονται ποσότητες λαξευτών ή ημιλαξευτών λιθοδομών για τις διαμορφώσεις αυτές, θα συμπεριλαμβάνονται στην επιμέτρηση των αργολιθοδομών και τα κάθε φύσης ανοίγματα, κατά το τμήμα τους που δεν υπερβαίνει τα 2,5 m² ανά άνοιγμα.

- γ. Οι εργασίες κατασκευής καπνοδόχων από τοιχοποιία θα επιμετρώνται σε αξονικά μέτρα μήκους (m) οπής, πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ και θα συμπεριλαμβάνει τις ενισχύσεις, αγκυρώσεις κτλ., οι οποίες δεν επιμετρώνται ξεχωριστά.
- δ. Κατά την επιμέτρηση μικτών τοιχοποιιών θα επιμετράται κάθε τμήμα της τοιχοποιίας ξεχωριστά, κατά τα ανωτέρω.
- ε. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε Αρμούς Διαστολής, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Αρμοί Διαστολής» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο.
- στ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες πλινθοδομών και λιθοδομών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι». Διευκρινίζονται τα ακόλουθα:
 - Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, χρησιμοποιήσει πλίνθους μικρότερων διαστάσεων από τις προβλεπόμενες, οπότε θα αυξηθούν τα απαιτούμενα τεμάχια για την ολοκλήρωση της πλινθοδομής, ή προκύψει μικρότερο πάχος πλινθοδομής, αυτό δεν συνεπάγεται αύξηση της τιμής μονάδας λόγω της αύξησης του αριθμού των πλίνθων και της ποσότητας του χρησιμοποιούμενου κονιάματος. Αντίθετα η τιμή μονάδας μειώνεται κατά την αναλογία μείωσης του πάχους της πλινθοδομής.
 - Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, χρησιμοποιήσει οπτόπλινθους που δίνουν μεγαλύτερα πάχη τοιχοποιίας, δεν θα απαιτεί καμία αύξηση της τιμής μονάδας.

2B. ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΑΝΙΔΕΣ

2B.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες εξωτερικών τοιχοποιιών από τσιμεντοσανίδες.
- β. Οι τσιμεντοσανίδες είναι πλάκες που κατασκευάζονται χωρίς αμίαντο ή άλλα οργανικά πρόσμικτα, από τσιμεντοκονίαμα υψηλής πυκνότητας που καλύπτεται και στις 2 όψεις από πλέγματα υαλοϊνών εμποτισμένων με πολυμερή υλικά. Είναι υδατοστεγανές, μεγάλης σκληρότητας και χρησιμοποιούνται σε υγρούς ή εξωτερικούς χώρους. Κόβονται με ανοξείδωτο δισκοπρίονο και τοποθετούνται εύκολα επί γαλβανισμένου σκελετού ή ξυλείας με ανοξείδωτες βίδες. Είναι άκαυστες και εξασφαλίζουν καθυστέρηση 1,5 ώρας στη μετάδοση της φωτιάς.

2B.2 Υλικά

2B.2.1 Γενικά

- α. Τα υλικά που προσκομίζονται πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη.
- β. Ο Ανάδοχος θα επιλέγει υλικά προερχόμενα από τον ίδιο κατασκευαστή (σανίδες, ορθοστάτες, βίδες, γωνιακά στηρίγματα, υλικά κονιαμάτων, αρμολόγησης και επιχρισμάτων κτλ) και θα υποβάλλει τα αντίστοιχα πιστοποιητικά ποιότητας στην Υπηρεσία. Κάθε υλικό θα χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης, τις προδιαγραφές και τα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή.

- γ. Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών θα υποβάλλουν στην Υπηρεσία βεβαίωση, ότι κάθε υλικό διατίθεται στην απαιτούμενη ποιότητα και ποσότητα για την ολοκλήρωση των εργασιών, μέσα στις προθεσμίες αποπεράτωσης του έργου.
- δ. Ο Ανάδοχος υποβάλλει δείγματα μήκους 30 cm όλων των υλικών του σκελετού των χωρισμάτων ή / και επενδύσεων καθώς και τα τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστών ή δείγματα όλων των τύπων όπως περιγράφονται στα κατασκευαστικά σχέδια.

2B.2.2 Βοηθητικά Υλικά

- α. Τα συνήθη βοηθητικά υλικά για τις κατασκευές τσιμεντοσανίδας είναι τα παρακάτω:
 - υλικά και ταινίες αρμολόγησης
 - υλικά σφραγίσματος
 - υλικά ειδικών επιχρισμάτων
 - σύνδεσμοι (ήλοι, κοχλίες, συνδετήρες, υλικά επικόλλησης)
 - ορθοστάτες
 - γωνιακά στηρίγματα.
- β. Τα βοηθητικά υλικά που χρησιμοποιούνται θα προέρχονται από το εργοστάσιο παραγωγής των τσιμεντοσανίδων και θα είναι απόλυτα συμβατά μεταξύ τους και με τις τσιμεντοσανίδες.
- γ. Οι διατομές (προφίλ) των μεταλλικών σκελετών (ορθοστάτες, στρωτήρες, οδηγοί οροφής, περιμετρικά, κανάλια οροφής, γωνιόκρανα, ενισχυμένοι ορθοστάτες κτλ) θα ακολουθούν το DIN 18182-1 ή άλλο διεθνή Κανονισμό εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και θα παράγονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα υψηλής ποιότητας, διαμορφωμένη με ψυχρή έλαση. Οι διατομές των εξαρτημάτων (αναρτήσεις, συνδετήρες κτλ) θα είναι επίσης γαλβανισμένα ελάσματα και θα πληρούν τις προδιαγραφές του DIN 18182-2.
- δ. Τα υλικά αρμολόγησης των τσιμεντοσανίδων είναι έτοιμα μείγματα ακρυλικών πολυμερών και αδρανών, που αναμειγνύονται σε ίσους όγκους με τσιμέντο Portland I ή II, ενώ τα υλικά φινιρίσματος που εφαρμόζονται μετά το βασικό επίχρισμα είναι ελαστομερή και απορροφούν τις θερμοκρασιακές συστολοδιαστολές χωρίς αποκολλήσεις από το βασικό επίχρισμα.
- ε. Οι βίδες συγκράτησης των πετασμάτων έχουν ειδικό πλατύ κεφάλι, για την εξασφάλιση της συγκράτησης της πλάκας, κεραμική επικάλυψη με αντιδιαβρωτική προστασία. Η επιλογή της διάστασης τους εξαρτάται από το πλάτος του σκελετού και η μορφή της μύτης από το είδος και το πάχος του.

2B.2.3 Τσιμεντοσανίδες

Οι τσιμεντοσανίδες πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

να μην επηρεάζονται από τις κλιματολογικές συνθήκες των εξωτερικών χώρων

να μην επηρεάζονται από τις μεταβολές της υγρασίας του αέρα σε ποσοστά μεταξύ 20% - 90% και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C

ο συντελεστής γραμμικής διαστολής τους να μην υπερβαίνει τα 0,015 mm/m σε θερμοκρασία 0°C.

2B.3 Εκτέλεση Εργασιών

2B.3.1 Μεταφορά, Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα από τον κατασκευαστή ή προμηθευτή σε συσκευασίες, επί των οποίων αναγράφεται το όνομα του κατασκευαστή, ο τύπος του υλικού και τα λοιπά απαιτούμενα στοιχεία. Ο Ανάδοχος κατά την παραλαβή ελέγχει αν στα προσκομιζόμενα υλικά περιλαμβάνονται όλοι οι απαιτούμενοι τύποι, οι απαιτούμενες ποσότητες και διαστάσεις σανίδων.
- β. Τα υλικά αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο, έτσι ώστε να διατηρούνται στεγνά. Σε περίπτωση που η αποθήκευση των τσιμεντοσανίδων σε εξωτερικό χώρο είναι αναπόφευκτη, δεν θα έρχονται σε απευθείας επαφή με το έδαφος και θα προστατεύονται από την άμεση έκθεση στη βροχή, στο χιόνι, στην ηλιακή ακτινοβολία και σε άλλα έντονα καιρικά φαινόμενα. Απαραίτητος είναι ο επαρκής αερισμός για την αποφυγή δημιουργίας υδρατμών.
- γ. Τα πετάσματα των τσιμεντοσανίδων στοιβάζονται οριζόντια με προσοχή και τάξη, έτσι ώστε να αποφεύγεται η στρέβλωση, η κάμψη ή οι φθορές. Οι σανίδες πάχους άνω των 6 mm επιτρέπεται να εδράζονται επί ξύλινων τάκων που απέχουν μεταξύ τους το πολύ 50 cm και αφήνουν κενό τουλάχιστον 5 cm από το δάπεδο. Σανίδες μικρότερου πάχους πρέπει να εδράζονται σε όλη τους

την επιφάνεια και όχι επί τάκων προς αποφυγή δημιουργίας μόνιμων παραμορφώσεων. Οι διατομές των σκελετών θα είναι τυλιγμένες με ειδικό χαρτί προστασίας.

- δ. Οι σανίδες δεν πρέπει να μεταφέρονται σε οριζόντια θέση, αλλά σε κατακόρυφη θέση στηριζόμενα από την πίσω πλευρά τους, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στην εμφανή όψη.

2B.3.2 Προετοιμασία

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν την τοποθέτηση των σανίδων να εξακριβώσει ότι οι ορθοστάτες και τα στηρίγματα είναι στερεωμένα ασφαλώς και έχουν τις κατάλληλες διαστάσεις και μέγεθος, ώστε να μπορούν να φέρουν τα απαιτούμενα φορτία καθώς και ότι οι εσχάρες, οι οδηγοί και οι στηρίξεις έχουν τοποθετηθεί κατάλληλα για τη στήριξη των υδραυλικών και άλλων εγκαταστάσεων.
- β. Οι επιφάνειες των τσιμεντοσανίδων και οι επιφάνειες επί των οποίων θα τοποθετηθεί η επένδυση, θα είναι απαλλαγμένες από σκόνη, ακαθαρσίες, λίπη και έλαια καθώς και άλλα ξένα σώματα.

2B.3.3 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει 3 σειρές κατασκευαστικών σχεδίων για την ανέγερση τοιχοποιίας από τσιμεντοσανίδες με λεπτομέρειες σε κλίμακα 1:1, οι οποίες θα καλύπτουν και θα επιλύουν όλες τις πιθανές περιπτώσεις. Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί γενικά τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και πληροφορίες του κατασκευαστικού οίκου, προσαρμοσμένες στις απαιτήσεις του έργου.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει πριν την έναρξη των εργασιών στον τόπο του έργου και σε χώρους που θα υποδείξει η Υπηρεσία, ολοκληρωμένα δείγματα τοίχων τσιμεντοσανίδας ελάχιστης επιφάνειας 5 m², τα οποία θα είναι πλήρως ολοκληρωμένα.

2B.3.4 Ανέγερση

- α. Οι τσιμεντοσανίδες στερεώνονται με τις ειδικές βίδες κεραμικής προστασίας επί ορθοστατών, έτσι ώστε να διασφαλίζεται ότι η παραμόρφωση του σκελετού δεν θα υπερβαίνει την επιτρεπόμενη ανάλογα με το ύψος της τοιχοποιίας. Η στερέωση γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε το κάτω μέρος της κεφαλής της βίδας να έρχεται σε επαφή με την τσιμεντοσανίδα. Εκατέρωθεν όλων των ανοιγμάτων χρησιμοποιούνται ειδικοί ενισχυμένοι ορθοστάτες σε όλο το ύψος της τοιχοποιίας, στερεωμένοι στο δομικό δάπεδο και οροφή με τις ειδικές γωνίες στερέωσης.
- β. Οι τσιμεντοσανίδες τοποθετούνται οριζόντια με τη λεία πλευρά προς τους ορθοστάτες και την τραχεία προς τα έξω. Οι κατακόρυφοι αρμοί υποστηρίζονται από ορθοστάτες. Οι αρμοί διαμορφώνονται στη συνέχεια του περιγράμματος των ανοιγμάτων, είτε οριζόντια είτε κατακόρυφα.
- γ. Αρμοί διαστολής στις τσιμεντοσανίδες διαμορφώνονται όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής στο κτίριο, ή όπου υπάρχει συμβολή διαφορετικών υλικών. Συνήθως αρμοί διαστολής προβλέπονται ανά 6 m οριζοντίως και καθέτως. Σε περίπτωση που οι κατακόρυφοι αρμοί τέμνονται με τους οριζόντιους, αυτοί που διακόπτονται είναι οι οριζόντιοι, ενώ οι κατακόρυφοι συνεχίζονται.
- δ. Η τοποθέτηση των πετασμάτων, η αρμολόγηση, η τοποθέτηση του κανάβου ενίσχυσης και το τελείωμα της υψής δεν πρέπει να διεξάγονται σε θερμοκρασίες κάτω από 4°C, ή υπό συνθήκες παγετού. Μετά το τελείωμα των εργασιών οι επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από τη βροχή, την υγρασία και θερμοκρασίες μικρότερες των 4°C. Συνθήκες υψηλών θερμοκρασιών και χαμηλής υγρασίας μειώνουν τον απαιτούμενο χρόνο επεξεργασίας των τσιμεντοκονιαμάτων, οπότε σε αυτές τις περιπτώσεις απαιτείται επαγρύπνηση (συχνότερη διαβροχή των πετασμάτων, ώστε να είναι νωπά χωρίς όμως να ρέει επιφανειακό νερό, μικρότερη ποσότητα ανά μίγμα τσιμεντοκονιάματος, ώστε να χρησιμοποιηθεί έγκαιρα και όσο είναι εργάσιμο).
- ε. Μεταξύ τσιμεντοσανίδας και ορθοστάτη τοποθετείται ειδική διαπνέουσα στεγανωτική μεμβράνη κατά την οριζόντια διεύθυνση. Όπου απαιτείται πρέπει να επικαλύπτονται τα φύλλα μεμβράνης με την κάτω στρώση να προηγείται, ώστε να αποφεύγεται η διείσδυση υδάτων. Για την επισκευή οπών της μεμβράνης καθώς και στις συναρμογές στις θέσεις των ανοιγμάτων χρησιμοποιείται ειδική ταινία στεγάνωσης.
- στ. Η ανάμιξη των συστατικών του κονιάματος πλήρωσης των αρμών γίνεται πάντα με αναδευτήρα. Δεν πρέπει να προστίθενται επιπλέον νερό ή άλλα πρόσμικτα στο κονίαμα, εκτός αν κάτι τέτοιο αναγράφεται στις οδηγίες χρήσης του. Η αρμολόγηση γίνεται με χρήση υαλοταινίας ώστε να εξασφαλίζεται η επιπεδότητα των αρμών.
- ζ. Η εφαρμογή βασικού επιχρίσματος επί της τσιμεντοσανίδας είναι απαραίτητη για τη διασφάλιση της κατάλληλης αισθητικής, αντοχής και ανθυγρότητας του συστήματος. Το βασικό επίχρισμα προετοιμάζεται με ειδική προεπάλειψη (αστάρι) πρόσφυσης, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η καλή πρόσφυση και ομοιογένεια στην απορροφητικότητα του υποβάθρου. Η εφαρμογή γίνεται πάντα με

βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού, τουλάχιστον 4 h μετά την αρμολόγηση. Αμέσως μετά τοποθετείται πλέγμα επ' αυτού με την κοίλη επιφάνεια προς την τοιχοποιία και επιπεδώνεται μέχρι τον πλήρη εγκιβωτισμό του. Τα ίχνη του πλέγματος δεν πρέπει να φαίνονται μετά το πέρας της εφαρμογής. Το ελάχιστο πάχος του επιχρίσματος είναι 2,5 mm – 3 mm.

- η. Ο χρωματισμός ή το ειδικό επίχρισμα τοποθετούνται τουλάχιστον 24 h μετά την εφαρμογή του βασικού επιχρίσματος.
- θ. Σημαντικές θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού χώρου προκαλούν την κίνηση και την επικάλυψη σκόνης στα ψυχρότερα σημεία (κυρίως στο σκελετό και στους αρμούς). Η σκόνη αυτή θα αφαιρείται πριν το χρωματισμό της επιφάνειας, ώστε να μην προκαλέσει ανομοιομορφίες στο χρώμα.

2B.4 Έλεγχος

Η τελειωμένη επιφάνεια μετά τις τυχόν επιδιορθώσεις πρέπει να είναι επίπεδη, ομοιόμορφη και έτοιμη να δεχτεί το τελείωμα που προβλέπεται από τη μελέτη. Επιφάνειες που δεν πληρούν τις απαιτήσεις περί επιπεδότητας, ορθογωνισμού κτλ κρίνονται απορριπτέες και ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις ανακατασκευάσει χωρίς επιπλέον αποζημίωση.

2B.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή τοίχων από τσιμεντοσανίδα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του Έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής του σκελετού και τοποθέτησης των σανίδων σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα:
 - η διαμόρφωση των συναρμογών με τις οροφές και τα δάπεδα
 - η διαμόρφωση των απαιτούμενων αρμών
 - η προμήθεια, κοπή, κατεργασία, κατασκευή και τοποθέτηση του σκελετού και των σανίδων
 - οι εργασίες ειδικών επιχρισμάτων (βασικό και ειδικό)
 - η αρμολόγηση με τα ειδικά υλικά
- γ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- δ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- ε. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη.

2B.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής τοιχοποιίας από τσιμεντοσανίδες θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) μονής επιφάνειας, πλήρως περαιωμένων. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Κατά την επιμέτρηση συνυπολογίζονται οι αρμοί και τα κενά ή ανοίγματα επιφάνειας μέχρι $2,5 m^2$, ενώ αφαιρούνται ενδιάμεσα κατασκευαστικά στοιχεία (δοκοί, πλάκες, υποστυλώματα κτλ) που διακόπτουν την κατασκευή είτε κατά μήκος είτε καθ' ύψος και τα κενά ή ανοίγματα κατά το τμήμα που υπερβαίνει τα $2,5 m^2$ ανά κενό ή άνοιγμα.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

3. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ – ΕΛΑΦΡΑ ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ

3Α. ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ

3Α.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες ψευδοροφών και ειδικότερα:
- ψευδοροφές ασφαλείας από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα
 - ψευδοροφές ορυκτών ινών
 - ψευδοροφές ορυκτών ινών υγρών χώρων
 - ψευδοροφές λωρίδων αλουμινίου
 - ψευδοροφές πλακών αλουμινίου
 - κυψελωτές ψευδοροφές αλουμινίου
 - ψευδοροφές από γυψοσανίδα
- β. Οι ψευδοροφές χρησιμοποιούνται κυρίως για τους ακόλουθους λόγους:
- μείωση του ύψους των χώρων για την αποτελεσματικότερη θέρμανση και ψύξη τους
 - κάλυψη του χώρου Η/Μ εγκαταστάσεων κάτω από την οροφή
 - διακόσμηση εσωτερικών χώρων.

3Α.2 Υλικά

3Α.2.1 Γενικά

- α. Η επιλογή της κατάλληλης ψευδοροφής βασίζεται στις ακόλουθες κατά περίπτωση απαιτήσεις και κριτήρια:
- επιζητούμενο αισθητικό αποτέλεσμα
 - απαιτούμενη ηχοαπορροφητικότητα και ηχοανακλαστικότητα
 - αντοχή σε κρούσεις
 - αντοχή σε υγρασία
 - αντοχή στο χρόνο και στη γήρανση
 - αντοχή σε υδρατμούς
 - αντανάκλαση φωτός
 - θερμική αγωγιμότητα
- β. Το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να πληροί τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:
- τα υλικά του να έχουν αντοχή στην υγρασία, στη διάβρωση και να μην είναι εύφλεκτα
 - να είναι εύκολα προσβάσιμος ο χώρος μεταξύ ψευδοροφής - οροφής και να επιτρέπεται ο αερισμός του
 - εφόσον πρόκειται για ψευδοροφή αποτελούμενη από πλάκες, να είναι εύκολη η αλλαγή τους
 - να έχει ηχοαπορροφητική ικανότητα
 - να συνδυάζεται με το σύστημα των ελαφρών αποσυναρμολογούμενων χωρισμάτων, εφόσον προβλέπεται τέτοιο
 - να συνδυάζεται με τα στόμια αερισμού - κλιματισμού, με τα φωτιστικά των χώρων και τα υπόλοιπα στοιχεία που ενσωματώνονται σε αυτήν όπως μεγάφωνα, εκτοξευτήρες σβέσης πυρκαγιάς κτλ
 - τα στοιχεία να μπορούν να αποσυναρμολογούνται, χωρίς να προκαλούν ζημιές στα παρακείμενα στοιχεία
 - το υλικό ηχομόνωσης να μην επηρεάζεται από την αποσυναρμολόγηση, ούτε και οι απαιτούμενες τιμές απορρόφησης ήχου, ηχομόνωσης και πυροπροστασίας, ακόμα και με επανειλημμένες αποσυναρμολογήσεις και αντικαταστάσεις. Οι ψευδοροφές θα είναι επαρκώς δύσκαμπτες κατά την οριζόντια έννοια, ώστε να αντέχουν, χωρίς μεταβολές σχήματος, τις εγκάρσιες δυνάμεις που προέρχονται από τις τοιχοποιίες καθώς και από φορτία κρούσης που δημιουργούνται από τα κλεισίματα των θυρών.

- γ. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία τα απαραίτητα στοιχεία για τα υλικά που έχουν άμεση σχέση με τις ψευδοροφές, όπως φωτιστικά, στόμια αεραγωγών, μεγάφωνα, αισθητήρες, καταιωνιστήρες κτλ, ώστε η εικόνα για τις προτεινόμενες λύσεις να είναι πλήρης.
- δ. Οι ψευδοροφές αναρτώνται από την οροφή με αναρτήρες μεταβλητού ύψους (όχι σύρματα) με δυνατότητα ρύθμισης της τάξης του mm. Ο Ανάδοχος εξακριβώνει ότι το προτεινόμενο σύστημα ανάρτησης της ψευδοροφής είναι επαρκές και ότι δεν θα προκαλέσει ζημιές (π.χ. θραύση) στη στήριξη. Αν ο Ανάδοχος έχει αμφιβολίες σχετικά με την καταλληλότητα των προτεινόμενων συστημάτων ανάρτησης, υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία εναλλακτικές προτάσεις.
- ε. Ο Ανάδοχος προμηθεύει τα στηρίγματα για τα στοιχεία που συμπεριλαμβάνονται στις ψευδοροφές, όπως φωτιστικά, εξαεριστήρες, θυρίδες επίσκεψης, κουρτινιέρες και άλλα στοιχεία που απεικονίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια.
- στ. Τα πιστοποιητικά των πλακών ορυκτών ινών πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:
- πυρασφάλεια
 - ηχοαπορρόφηση
 - ηχομονωτική ικανότητα
 - αντοχή στην υγρασία
 - αντιμικροβιακή συμπεριφορά
 - θερμομονωτική ικανότητα
- ζ. Τα πιστοποιητικά του σκελετού για τις πλάκες ορυκτών ινών πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:
- πυρασφάλεια
 - αντοχή σε φορτίο
 - αντισκωριακή προστασία
 - γαλβάνιση
- η. Οι γενικές απαιτήσεις των υλικών για τις ψευδοροφές από γυψοσανίδα αναφέρονται αναλυτικά στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Ελαφρά Χωρίσματα». Ειδικά για την επένδυση καμπύλων τμημάτων ψευδοροφών ενδείκνυται η χρήση ενισχυμένων γυψοσανίδων (με προσθήκη υαλοϊνών ή παρεμφερών πλαστικών ινών ή πολυουρεθάνης). Οι γυψοσανίδες που χρησιμοποιούνται στις καμπύλες επιφάνειες θα έχουν τριγωνικές εγκοπές στην πίσω πλευρά.

3Α.2.2 Δείγματα

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει δείγματα μήκους 300 mm των υλικών που χρησιμοποιούνται για το σύστημα ανάρτησης και για το σκελετό της ψευδοροφής (ένα τεμάχιο από κάθε εξάρτημα που θα χρησιμοποιηθεί) και 3 δείγματα φυσικού μεγέθους για κάθε τύπο πλάκας και για κάθε τελείωμα.
- β. Τα δείγματα συνοδεύονται από τα ακόλουθα:
- αναλυτικό κατάλογο με όλα τα υλικά, μικροϋλικά, βύσματα, παρεμβύσματα, βίδες κτλ και τους χώρους για τους οποίους προορίζονται
 - πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας, ιδιοτήτων και λοιπών χαρακτηριστικών από αναγνωρισμένα εργαστήρια
 - όλες τις απαραίτητες τεχνικές πληροφορίες του κατασκευαστή του συστήματος.

3Α.3 Εκτέλεση Εργασιών

3Α.3.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Για τις γενικές κατασκευαστικές απαιτήσεις των ψευδοροφών ισχύει το DIN 18168.
- β. Ο Ανάδοχος υποβάλλει 3 αντίγραφα κατασκευαστικών σχεδίων, στα οποία θα απεικονίζονται όλες οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες του συστήματος. Τα σχέδια και οι περιγραφές του συστήματος περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σε κλίμακα 1:1 όλων των ενσωματώσεων, συνδέσεων και κατασκευαστικών τομών των στηρίξεων, λεπτομέρειες υλικών ηχομόνωσης και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες αρμών και απολήξεων. Τα σχέδια θα συνοδεύονται από 3 αντίγραφα τεχνικών φυλλαδίων του εργοστασίου παραγωγής των υλικών, στα οποία θα περιέχονται πληροφορίες για τα προτεινόμενα υλικά.

- γ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα εργασίας επιφάνειας 10 m² για κάθε τύπο ψευδοροφής σε φυσικό μέγεθος στο εργοτάξιο προς έγκριση από την Υπηρεσία. Οι εργασίες ψευδοροφών που θα εκτελεσθούν, θα είναι τουλάχιστον εφάμιλλης ποιότητας με τα δείγματα.
- δ. Οι εργασίες εκτελούνται με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια από έμπειρα (τουλάχιστον 5ετους εμπειρίας) και εξειδικευμένα συνεργεία σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τις οδηγίες χρήσης όλων των συστημάτων υλικών και τα αναγραφόμενα στο παρόν. Ο Ανάδοχος θα ακολουθεί γενικά τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.
- ε. Οι αρμοί των ενώσεων θα κατασκευάζονται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να υπάρχει ελευθερία μετατόπισης, χωρίς να προκαλούνται μόνιμες παραμορφώσεις ή μεταβολές στην ένωση.
- στ. Η περίμετρος της ψευδοροφής θα φέρει περιθώρια (σκοτίες) που διαμορφώνονται από ειδικές διατομές συμβατές με το σύστημα της ψευδοροφής, σε επαρκή μήκη ώστε να παρέχεται πλήρης επαφή με την περιμετρική τοιχοποιία. Οι σκοτίες στηρίζονται επί των τοιχοποιιών. Αντίστοιχα τελειώματα θα υπάρχουν και στην περίμετρο γύρω από φωτιστικά και στόμια. Οι ψευδοροφές θα φέρουν ειδικές διαμορφώσεις για τις θέσεις των φωτιστικών σωμάτων, τις θέσεις των στομιών αερισμού, κλιματισμού και οποιωνδήποτε άλλων κατασκευών σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η θέση των ανοιγμάτων υποδοχής Η/Μ εγκαταστάσεων θα προβλέπεται πριν από την τοποθέτηση της επένδυσης.
- ζ. Οι αρμοί διαστολής του φέροντος οργανισμού θα τηρούνται και στο σύστημα ανάρτησης της ψευδοροφής με ειδικά εξαρτήματα αρμών.
- η. Οι ψευδοροφές δεν θα συνδέονται σε καμία περίπτωση με τυχόν υφιστάμενα ελαφρά χωρίσματα.

3Α.3.2 Μεταφορά, Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών

- α. Στις προσκομιζόμενες ποσότητες υλικών ο Ανάδοχος περιλαμβάνει επαρκή ποσότητα για την κάλυψη 20 m² κάθε είδους ψευδοροφής, την οποία παραδίδει στον Κύριο του έργου για σκοπούς συντήρησης.
- β. Η μεταφορά και η αποθήκευση των υλικών εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, ώστε να παραμένουν αναλλοίωτα μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο. Τα υλικά θα προσκομίζονται συσκευασμένα κατάλληλα σε προστατευτικά κιβώτια με τις αντίστοιχες ενδείξεις.
- γ. Τα υλικά αποθηκεύονται σε δροσερό, καλά εξαεριζόμενο και ξηρό χώρο.
- δ. Κατά τη μεταφορά, την τοποθέτηση και ενσωμάτωση των υλικών στην κατασκευή, το προσωπικό θα φορά πάντοτε καθαρά άσπρα πάνινα γάντια.

3Α.3.3 Ανοχές

Πίνακας 3Α.3.3 Ανοχές Κατασκευών Ψευδοροφών

#	Απαίτηση	Απόκλιση (μέγιστα)
1	2	3
1	οριζοντιότητα τελειωμένων επιφανειών	± 5 mm με αλφαδιασμένο πήχη 4 m
2	ευθυγράμμιση των ορατών σκελετών	± 0,5 mm από ράμμα
3	ορθογωνισμός πλακών	απόλυτος
4	βέλος	1:360
5	βέλος κάμψης με ανάρτηση 30 kg ⁽¹⁾	3 mm
6	διαφορά περασιότητας επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού	0,5 mm

⁽¹⁾ Η ανάρτηση του βάρους θα γίνεται από το σκελετό και στο μέσον μεταξύ δύο αναρτήσεων ψευδοροφής. Για ψευδοροφές νερβομετάλλ θα γίνεται ανάρτηση βάρους 100 kg. Για τις ψευδοροφές από γυψοσανίδα ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο.

3Α.3.4 Προετοιμασία

- α. Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία τα γενικά κατασκευαστικά σχέδια (1:100 ή 1:50) καθώς και οι λεπτομέρειες (1:20, 1:5, 1:1) που έχει εκπονήσει ο Ανάδοχος. Στη μελέτη του Αναδόχου λαμβάνονται υπόψη η φέρουσα ικανότητα της οροφής από την οποία αναρτάται η ψευδοροφή, οι οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των υλικών και συστημάτων, οι δυνατότητες και αντοχές των συστημάτων, οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που τοποθετούνται μεταξύ οροφής και ψευδοροφής. Επίσης θα έχουν αντιμετωπισθεί όλα τα

προβλήματα διατάξεως σκελετού αναρτήσεων κτλ, ώστε η ψευδοροφή να παρουσιάζει τις επιθυμητές ιδιότητες χωρίς το παραμικρό ελάττωμα (παραμόρφωση κτλ).

- β. Ο Ανάδοχος, λόγω της ιδιαιτερότητας της εργασίας, ορίζει συντονιστή των εργασιών κατασκευής ψευδοροφών, ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, κλιματιστικών εγκαταστάσεων κτλ, ο οποίος θα αναφέρεται και θα ενημερώνει την Υπηρεσία για οποιοδήποτε ενδεχόμενο, σχετικό πρόβλημα.
- γ. Πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, προηγείται χάραξη των οριζόντιων κατά μήκος και πλάτος και των κατακόρυφων διαστάσεων σε σχέση με τα άλλα στοιχεία του έργου (εσωτερικά χωρίσματα, φωτιστικά, στόμια κτλ), ώστε το προκύπτον αποτέλεσμα να είναι άρτιο τεχνικά και αισθητικά. Ως επίπεδο αναφοράς για τη χάραξη της κάτω επιφάνειας της ψευδοροφής λαμβάνεται ένα νοητό επίπεδο σε απόσταση 1 m από το δάπεδο, του οποίου το ίχνος χαράσσεται στους τοίχους. Η οριζοντιότητά του ελέγχεται με αλφάδι.
- δ. Πριν την κατασκευή ο Ανάδοχος επιθεωρεί τη δομική οροφή και προβαίνει στις ενδεχόμενες απαιτούμενες επιδιορθώσεις (ρωγμές και λοιπά ελαττώματα).
- ε. Όπου απαιτείται, τοποθετούνται όλοι οι πρόσθετοι αναρτήρες άλλων στοιχείων του έργου.

3Α.3.5 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις

- α. Στην περίπτωση που οι εγκαταστάσεις εντάσσονται στο χώρο μεταξύ οροφής - ψευδοροφής θα προβλέπονται όλες οι απαιτούμενες θυρίδες επίσκεψης σε θέσεις που απαιτείται η πρόσβαση για επισκευές και συντηρήσεις. Ο χώρος αυτός πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμος. Οι θυρίδες επίσκεψης θα είναι μη ορατές, αφαιρούμενες, πλήρεις με πλαίσια, τελειώματα και μηχανισμούς στερέωσης των φύλλων εύκολους στη χρήση. Τα πλαίσια των θυρίδων θα είναι είτε γαλβανισμένα μεταλλικά είτε από αλουμίνιο σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ η θύρα θα είναι από μέταλλο ή γυψοσανίδα ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις του χώρου (υδρομόνωση, αεροστεγάνωση, ηχομόνωση, πυραντίσταση).
- β. Καμία ψευδοροφή δεν σφραγίζει με το υλικό τελειώματος πριν ολοκληρωθούν όλες οι δοκιμές των Η/Μ εγκαταστάσεων, έστω και αν αυτό γίνει λίγο πριν την παράδοση του έργου.
- γ. Οι Η/Μ εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις, οι καλωδιώσεις κτλ καθώς και οποιαδήποτε άλλα αντικείμενα δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να στηρίζονται στην ψευδοροφή, αλλά θα αναρτώνται από την πλάκα οροφής.
- δ. Στην περίπτωση που αναμένεται συμπύκνωση υδρατμών στο κενό μεταξύ ψευδοροφής – οροφής, πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση μικρών ελεγχόμενων ανοιγμάτων αερισμού ή μηχανικών υγροποιητών.

3Α.3.6 Πυροδιαμερίσματα

- α. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαμορφώσει χώρους για την απομόνωση σε περίπτωση φωτιάς ή για τη συμβολή στη γενική αντίσταση της κατασκευής κατά της φωτιάς (πυροδιαμερίσματα) στο χώρο μεταξύ ψευδοροφής και οροφής με τη χρήση κατάλληλων υλικών.
- β. Όπου ορίζονται πυροδιαμερίσματα, θα υπάρχουν κατάλληλες προβλέψεις, ώστε να απορροφούν την θερμική διαστολή λόγω της αντίστασης κατά της φωτιάς σύμφωνα με την μελέτη πυροπροστασίας.
- γ. Τα πυροδιαμερίσματα που διαμορφώνονται από τους τοίχους και τα ελαφρά χωρίσματα, θα συνεχίζονται στις ίδιες θέσεις στο χώρο μεταξύ ψευδοροφής και οροφής.

3Α.3.7 Σκελετός

- α. Ο σκελετός στήριξης της ψευδοροφής αναρτάται από τη δομική οροφή ανεξάρτητα από άλλες κατασκευές, πρέπει να έχει την απαιτούμενη ευστάθεια για όλα τα ύψη ανάρτησης και να μπορεί να ρυθμίζεται εύκολα ως προς το ύψος.
- β. Στις περιπτώσεις όπου η στήριξη είναι χωριστή από το σύστημα κανάβου, 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 προκαλούνται φθορές στα τελειώματα ή διαταραχές στο σύστημα στήριξης της ψευδοροφής.
- γ. Ο σκελετός της ψευδοροφής πρέπει να μπορεί να παραλάβει όλα τα μεταβιβαζόμενα φορτία που θα προκύψουν από αποσυναρμολογούμενα χωρίσματα, από εξαρτήματα φωτισμού, από στόμια εισαγωγής και εξαγωγής αέρος κτλ, χωρίς παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή άλλες ζημιές.

3Α.3.8 Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- α. Η εργασία τοποθέτησης ψευδοροφών δεν θα ξεκινά παρά μόνον εφόσον έχουν τελειώσει οι εργασίες σκυροδεμάτων, επιχρισμάτων, γυψοκατασκευών και χρωματισμών και έχουν τοποθετηθεί ο υαλοπίνακες των κουφωμάτων, ώστε να έχει εξασφαλιστεί ένα απόλυτα στεγνό περιβάλλον, χωρίς υδρατμούς. Γενικά οι ψευδοροφές πρέπει να τοποθετούνται υπό συνθήκες πλησιέστερες όσο είναι δυνατόν σε αυτές που αναμένονται στην κανονική χρήση του κτιρίου. Τα υλικά πρέπει να εκτίθενται στις συνθήκες αυτές, με σκοπό την επίτευξη ισορροπίας και την αποφυγή υπερβολικών μετακινήσεων από διαστολές, συρρικνώσεις μετά την εγκατάσταση.
- β. Οι εργασίες τοποθέτησης ψευδοροφών θα γίνονται σε θερμοκρασίες 10°C - 40°C και η σχετική υγρασία του χώρου δεν θα ξεπερνά το 70%. Όταν η κατασκευή ψευδοροφής γίνεται σε χώρους με υψηλά ποσοστά υγρασίας, τοποθετούνται πάνω στους αρμούς κατάλληλες πλαστικές ταινίες, ώστε να αποφεύγεται η διείσδυση της υγρασίας.
- γ. Στις περιπτώσεις που το ποσοστό υγρασίας του χώρου σε συνθήκες κανονικής χρήσης αναμένεται να υπερβαίνει το 90%, θα επιλέγονται αντιδιαβρωτικά συστήματα σκελετού.
- δ. Μετά την τοποθέτηση των ψευδοροφών και μέχρι την κανονική χρήση του κτιρίου, το κτίριο πρέπει να θερμαίνεται κατά περιόδους όταν αναμένονται θερμοκρασίες μικρότερες από 12°C.

3Α.3.9 Απαιτήσεις Μονώσεων

- α. Οι ηχομονώσεις των τοιχοποιιών και των ελαφρών χωρισμάτων θα συνεχίζονται και εντός της ψευδοροφής. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει ψευδοροφή που θα παρέχει ισοδύναμη ηχομόνωση.
- β. Όλες οι ενώσεις θα έχουν τις ίδιες ιδιότητες ηχομόνωσης, αεροστεγανότητας, προστασίας από φωτιά κτλ, όπως απαιτούνται για τις αντίστοιχες ψευδοροφές.
- γ. Αν απαιτείται ιδιαίτερη θερμομόνωση και ηχομόνωση μεταξύ των ορόφων, αυτή τοποθετείται επί του σκελετού της ψευδοροφής και στο άνω μέρος των πλακών.
- δ. Πριν την τοποθέτηση του σκελετού και των πλακών των ψευδοροφών, οι σωληνώσεις και τα κανάλια κλιματισμού από λαμαρίνα καθώς και οι σωλήνες θερμού νερού μονώνονται με υλικό τύπου Armaflex ή ισοδύναμο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία υδρατμών και βλαβών στην ψευδοροφή.

3Α.3.10 Ψευδοροφές Ασφαλείας από Διάτρητη Γαλβανισμένη Λαμαρίνα

- α. Ο σκελετός κατασκευάζεται από ειδικές διατομές μορφοσιδήρου με κατάλληλους αναρτήρες στερεωμένους στη δομική οροφή. Οι αποστάσεις των βασικών οδηγών του κανάβου και των αναρτήσεων και η περιμετρική στήριξη στους τοίχους θα διαμορφώνονται κατά τα κατασκευαστικά σχέδια ή τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Ο σκελετός χρωματίζεται με διπλή στρώση εποξειδωτικού μινιού.
- β. Η επένδυση του σκελετού αποτελείται από φύλλα διάτρητης γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους σύμφωνα με τα σχέδια που στερεώνονται στον σκελετό κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.
- γ. Οι απαιτήσεις ηχομόνωσης καλύπτονται με την τοποθέτηση πλακών από συμπιεσμένες ορυκτές ίνες (βλ. παράγραφο «Ψευδοροφές Ορυκτών Ινών» του παρόντος) πάνω από την επένδυση του σκελετού.

3Α.3.11 Ψευδοροφές Ορυκτών ινών

- α. Οι πλάκες θα είναι από συμπιεσμένες ορυκτές ίνες χωρίς αμίαντο και θα τοποθετούνται σε γαλβανισμένο σύστημα ανάρτησης που θα περιλαμβάνει κύριους και “κουμπωτούς” εγκάρσιους οδηγούς, οι οποίοι σχηματίζουν κανάβο. Οι οδηγοί είναι ράβδοι διατομής «Τ», διαμορφωμένοι με εξέλαση χαλύβδινων φύλλων γαλβανισμένων εν θερμώ και στις 2 πλευρές (πάχος γαλβάνισης 170 g/m² κατά DIN 17162 και DIN 59232). Οι οδηγοί είναι 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/m²).

- β. Οι απαιτήσεις του συστήματος συνοψίζονται στα ακόλουθα:
- πυραντοχή πλακών: B1 κατά DIN 4102
 - πυραντοχή οροφής: F 90
 - ηχοαπορρόφηση: 0,16 - 0,4 Sab σε 125 Hz – 4000 Hz
 - ηχομόνωση: 34 db χωρίς στρώμα υαλοβάμβακα 5 cm
54 db με στρώμα υαλοβάμβακα 5 cm
 - αντανάκλαση φωτός: 80%
 - θερμομόνωση: $K = 0,052 - 0,057 \text{ W/MK}$.
- γ. Ο σκελετός των ψευδοροφών ορυκτών ινών έχει τα εξής χαρακτηριστικά
- διαστάσεις κατά DIN 5932
 - βάρος $1,5 \text{ kg/m}^2$ (συνήθως)
 - βέλος μικρότερο του 1/360.
- δ. 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.
- ε. Η μέθοδος κατασκευής των ψευδοροφών για τη συνηθέστερη διάσταση πλάκας 60 mm x 60 mm περιγράφεται συνοπτικά παρακάτω. Ο Ανάδοχος έχει δικαίωμα να προτείνει εναλλακτικές μεθόδους στήριξης, θα πρέπει όμως πριν την εφαρμογή τους να διασφαλίσει την έγκριση της Υπηρεσίας. Για την κατασκευή ψευδοροφών από ορυκτές ίνες άλλων διαστάσεων, η μέθοδος που ακολουθείται είναι η ίδια, μεταβάλλονται όμως ανάλογα οι απαιτούμενες αποστάσεις μεταξύ των οδηγών.
- τοποθέτηση των περιμετρικών γωνιών στο ύψος της ανάρτησης
 - ανάρτηση των κυρίων οδηγών από την οροφή ανά 1,20 m παράλληλα προς τη μια πλευρά του χώρου
 - «κούμπωμα» των εγκάρσιων οδηγών μήκους 1,20 m ανά 60 cm, ώστε να διαμορφωθεί κάναβος 60 cm x 120 cm. Στη μέση των εγκάρσιων οδηγών, υπάρχουν υποδοχές προκειμένου να «κουμπωθεί» ο οδηγός μήκους 60 cm, δημιουργώντας τον τελικό κάναβο 60 cm x 60 cm, επί του οποίου τοποθετούνται οι πλάκες.
 - τοποθέτηση των πλακών.
- ε. Οι πλάκες θα μένουν 24 ώρες πριν από την τοποθέτησή τους στο χώρο που θα τοποθετηθούν.

3Α.3.12 Ψευδοροφές Ορυκτών Ινών Υγρών Χώρων

- α. Οι πλάκες θα είναι από κεραμοπονημένες και συμπιεσμένες ορυκτές ίνες χωρίς αμίαντο. Κατά τα λοιπά όπως ανωτέρω (παρ. «Ψευδοροφές Ορυκτών Ινών»).
- β. Οι απαιτήσεις του συστήματος συνοψίζονται στα ακόλουθα:
- πυραντοχή πλακών: A1 κατά DIN 4102
 - πυραντοχή οροφής: F 90
 - ηχοαπορρόφηση: 0,46 - 0,86 Sab σε 500 - 2000Hz
 - ηχομόνωση: 34db χωρίς στρώμα υαλοβάμβακα 5 cm
54db με στρώμα υαλοβάμβακα 5 cm
 - αντανάκλαση φωτός: 88%
 - θερμομόνωση: $K = 0,052 - 0,057 \text{ W/MK}$.

3Α.3.13 Ψευδοροφές Λωρίδων Αλουμινίου

- α. Στις ψευδοροφές αλουμινίου χρησιμοποιείται συνήθως κράμα αλουμινίου 6060. Οι λωρίδες έχουν διαστάσεις οριζόμενες από τα κατασκευαστικά σχέδια και είναι πλήρεις ή διάτρητες με ενσωματωμένο αρμοκάλυπτρο βαμμένο με πολυεστερική βαφή φούρνου. Οι λωρίδες είναι βαμμένες με ειδικό χρώμα φούρνου (σε 180°C). Στη μεταξύ τους συναρμογή διαμορφώνεται σκοτία 15 mm – 16 mm.
- β. Στην επαφή με τους περιμετρικούς τοίχους, στύλους, εσοχές κτλ διαμορφώνονται σκοτίες από διατομές αλουμινίου ή γαλβανισμένου χαλυβδόφυλλου σχήματος Π, L ή Z στο ίδιο ειδικό χρώμα φούρνου με τις λωρίδες. Η στήριξη της ψευδοροφής στους περιμετρικούς τοίχους επιτυγχάνεται με ξύλινους τάκους διαστάσεων κατά τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

- γ. Το σύστημα ανάρτησης θα είναι μεταλλικό, γαλβανισμένο, μη εμφανές, με ειδικούς οδηγούς ανάρτησης με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα (αναρτήρες, πεταλούδες ανάρτησης, συνδέσμους οδηγών, συνδέσμους λωρίδων κτλ).
- δ. Το όλο σύστημα θα είναι οριζόντιο χωρίς καμία απόκλιση.

3Α.3.14 Ψευδοροφές Πλακών Αλουμινίου

- α. Οι πλάκες είναι ελάσματα αλουμινίου, ηλεκτροστατικά βαμμένα. Η ανάρτηση γίνεται από την οροφή μέσω γαλβανισμένων μεταλλικών στοιχείων, οι οποίες στερεώνονται με βίδες ίδιου χρώματος μέσα στην σκοτία που δημιουργεί η ένωση των φύλλων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρεί τις οδηγίες του κατασκευαστή των πλακών σε συνδυασμό με τα κατασκευαστικά σχέδια, το παρόν άρθρο και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- β. Σε χώρους που απαιτείται αυξημένη πυραντίσταση, οι πλάκες επενδύονται στην άνω πλευρά τους με ισχυρό ανόργανο μονωτικό υλικό (π.χ. πετροβάμβακα), ενώ σε χώρους νοσοκομείων τοποθετούνται αντιβακτηριδιακές πλάκες. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται πλήρης στεγάνωση μεταξύ των πλακών και στα άκρα της ψευδοροφής με ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα.

3Α.3.15 Κυψελωτές Ψευδοροφές Αλουμινίου

Κατασκευάζονται από πλέγμα αλουμινίου ειδικού κράματος για υψηλές μηχανικές ιδιότητες. Αποτελούνται από κυψελωτές πλάκες συνήθων τυποποιημένων διαστάσεων 60 cm x 60 cm ή 60 cm x 120 cm. Χρησιμοποιούνται κυρίως σε κτίρια που απαιτείται αισθητική μείωση του όγκου. Το ύψος των πλακών εξαρτάται από το ύψος των κυψελών.

3Α.3.16 Ψευδοροφές Γυψοσανίδας

- α. Για τα στοιχεία γύψου που χρησιμοποιούνται στις ανηρτημένες ψευδοροφές από γυψοσανίδα ισχύει το EN 14246, ενώ γενικά για τις κατασκευές από γυψοσανίδα το ΕΛΟΤ 1296. Για τις ψευδοροφές γενικά ενδείκνυται η χρήση ηχοαπορροφητικής γυψοσανίδας.
- β. Κάθε 12 m – 15 m κατασκευάζεται αρμός διαστολής.
- γ. Η ψευδοροφή θα αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:
 - Βασικό σκελετό (κύριοι οδηγοί ανάρτησης) από οριζόντιες γαλβανισμένες χαλύβδινες διατομές (κανάλια) πάχους κατά τα κατασκευαστικά σχέδια, σε σχήμα Π με νευρώσεις. Οι διατομές κατανέμονται σε αποστάσεις που ορίζονται από τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και αναρτώνται από την οροφή με κατάλληλους αναρτήρες γρήγορης ρύθμισης ύψους και γαλβανισμένες βέργες, που τοποθετούνται ανά 1m και στερεώνονται στην οροφή είτε με μπετονόκαρφα, είτε με κατάλληλες βίδες μέσα σε πλαστικά βύσματα. Μετά τη ρύθμιση του ύψους (οριζοντίωση), οι διατομές σταθεροποιούνται και στερεώνονται στους περιμετρικούς τοίχους με γαλβανισμένα στηρίγματα, πλαστικά βύσματα και βίδες.
 - Φέροντα σκελετό (οδηγοί στερέωσης) από διατομές όπως παραπάνω, που τοποθετούνται κάθετα προς τις διατομές του βασικού σκελετού, κατανέμονται σε αποστάσεις 50 cm για πάχος γυψοσανίδας μέχρι 10 mm και σε αποστάσεις 60 cm για μεγαλύτερο πάχος γυψοσανίδας. Με τις διατομές του βασικού σκελετού συνδέονται με γαλβανισμένους μεταλλικούς συνδετήρες ανάρτησης. Οι ακραίοι οδηγοί τοποθετούνται σε μέγιστη απόσταση 10 cm από τον τοίχο, προς τον οποίο είναι παράλληλοι. Στην περίπτωση εξωτερικού τοίχου που μονώνεται ή / και επενδύεται εσωτερικά, η απόσταση αυτή μπορεί να αυξηθεί στο 1/3 της αξονικής απόστασης των ενδιάμεσων οδηγών.
 - Επένδυση με γυψοσανίδες με λοξά άκρα, τοποθετημένες και στερεωμένες με κατάλληλες βίδες στο σκελετό σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές του υλικού. Οι γυψοσανίδες κόβονται σε τέτοια μεγέθη, ώστε να προσαρμόζονται στις αποστάσεις των δοκίδων του σκελετού. Η στερέωση των γυψοσανίδων ξεκινά από τη γωνία που εφάπτεται σε τοίχο ή σε ήδη στερεωμένη γυψοσανίδα. Τα σημεία στερέωσης απέχουν από την ακμή της γυψοσανίδας τουλάχιστον 10 mm, ενώ μεταξύ τους η μέγιστη απόσταση είναι 20 cm. Πριν την τοποθέτηση των γυψοσανίδων τοποθετείται το θερμομονωτικό υλικό με φράγμα υδρατμών προς το χώρο που θερμαίνεται.
 - Μετά τη στερέωση οι ενώσεις των γυψοσανίδων (οριζόντιες ή κάθετες) αρμολογούνται (στοκάρονται) με κατάλληλα υλικά αρμολόγησης και φινιρίσματος, έτσι ώστε κανένα σημείο της στήριξης και των ενώσεων των γυψοσανίδων να είναι ορατό.

- δ. Για τη διαμόρφωση κλιμακωτών ψευδοροφών (σε πολλά επίπεδα), οι σκελετοί των τμημάτων αναρτώνται σε διαφορετικά ύψη. Για τη σύνδεση των διαφορετικών επιπέδων χρησιμοποιούνται λοξά ή κατακόρυφα «ρίχτια» από γυψοσανίδα τα οποία συνδέονται με τα οριζόντια στοιχεία με γωνιακούς μεταλλικούς οδηγούς.
- ε. Στην περίπτωση που η δομική οροφή δεν είναι από σκυρόδεμα ή σιδηροκατασκευή αλλά αποτελείται από ξύλινα ζευκτά, τα ελάσματα ή οι ντίζες ανάρτησης βιδώνονται στον οριζόντιο ελκυστήρα ανά 60 cm.
- στ. Στην περίπτωση που απαιτείται ανάρτηση μεμονωμένων φορτίων από την ψευδοροφή, αν αυτά είναι μικρότερα από 2 kg, μπορούν να στερεωθούν σε τυχαίο σημείο της γυψοσανίδας. Αν πρόκειται για φορτίο μεταξύ 2 kg – 10 kg, το εξάρτημα βιδώνεται σε κάποιο μεταλλικό οδηγό. Φορτία μεγαλύτερα από 10 kg αναρτώνται απευθείας από τη δομική οροφή.

3Α.3.17 Προστασία

Οι ψευδοροφές πρέπει να διατηρούνται καθαρές και να έχουν χρωματική ομοιομορφία. Ο Ανάδοχος θα αποσύρει τεμάχια που έχουν φθαρεί ή φέρουν σημάδια και να τα αντικαταστήσει με νέο υλικό χωρίς απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης.

3Α.4 Έλεγχοι

- α. Η Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης του σκελετού και των πλακών των ψευδοροφών, πρέπει να έχει ελέγξει την επιπεδότητα, την ορθογωνιότητα, την καθαρότητα και την ομαλότητα των κατακόρυφων επιφανειών, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στο παρόν άρθρο. Ψευδοροφές που αποκλίνουν πέραν από τα καθορισμένα επιτρεπτά όρια, κρίνονται απορριπτέες από την Υπηρεσία και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει ή ανακατασκευάσει χωρίς την απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης.
- β. Ο Ανάδοχος ελέγχει κατά τη διάρκεια της κατασκευής την ορθότητα της τοποθέτησης των οδηγών και των αναρτήσεων (πρέπει να είναι ισούψεις και συμμετρικά τοποθετημένοι), έτσι ώστε το τελικό αποτέλεσμα να είναι ορθογωνισμένο, επίπεδο, να μην παρουσιάζει βέλη μεγαλύτερα του επιτρεπτού και ανομοιομορφίες.
- γ. Όλα τα τμήματα της ψευδοροφής που παραδίδονται στην Υπηρεσία θα είναι ολοκληρωμένα, έτοιμα προς χρήση και εύκολα στην αποσυναρμολόγηση.

3Α.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για κάθε εργασία διαμόρφωσης ψευδοροφών περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών (πλάκες, σκελετός, υλικά ανάρτησης, σκοτίες, αρμοί, θυρίδες κτλ), μικρούλικών και εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής του σκελετού και τοποθέτησης της ψευδοροφής σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Περιλαμβάνονται ειδικότερα τα ακόλουθα:
 - η διαμόρφωση των περιμετρικών σκοτιών
 - η διαμόρφωση των απαιτούμενων αρμών
 - η κάλυψη των σωληνώσεων των Η/Μ εγκαταστάσεων με υλικό τύπου Armaflex ή ισοδύναμο
 - η τοποθέτηση της απαιτούμενης μόνωσης μεταξύ οροφής και ψευδοροφής, εφόσον δεν περιλαμβάνεται σε ειδικό άρθρο
 - η προετοιμασία για την τοποθέτηση των φωτιστικών, στομιών εξαερισμού κτλ
 - η προμήθεια και τοποθέτηση των θυρίδων αερισμού και επίσκεψης εφόσον δεν περιλαμβάνεται σε ξεχωριστό άρθρο
 - η αρμολόγηση και το φινίρισμα.
- γ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.

- δ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- ε. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.
- στ. Στην τιμή μονάδος δεν περιλαμβάνεται η προμήθεια και η σύνδεση των φωτιστικών σωμάτων που συνδέονται με την ψευδοροφή.

3Α.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης ψευδοροφών θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά είδος ψευδοροφής που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες δεν αφαιρούνται οι οπές που διαμορφώνονται για την τοποθέτηση των φωτιστικών, των στομιών κτλ και για τη διέλευση των σωληνώσεων και των άλλων εγκαταστάσεων.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τα διάφορα είδη ψευδοροφών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

3Β. ΕΛΑΦΡΑ ΧΩΡΙΣΜΑΤΑ

3Β.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει την κατασκευή και τοποθέτηση ελαφρών χωρισμάτων. Οι κατηγορίες υλικών κατασκευής ελαφρών χωρισμάτων που αντιμετωπίζονται στο παρόν, είναι οι ακόλουθες:
 - χωρίσματα ξυλεπένδυσης, τα οποία αποτελούνται από σκελετό αλουμινίου ή ελαφρές γαλβανισμένες σιδηρές διατομές και πετάσματα ξύλινης επένδυσης
 - χωρίσματα από γυψοσανίδα διάφορων ειδών (μονή, διπλή, ανθυγρή, πυράντοχη κτλ) με σκελετό από αλουμίνιο ή ελαφρές γαλβανισμένες διατομές και πετάσματα από γυψοσανίδα.
- β. Σύμφωνα με το DIN 4103 ως ελαφρά χωρίσματα θεωρούνται οι μη φέροντες «τοίχοι» μέχρι βάρους 150 kg/m^2 , οι οποίοι δεν λαμβάνονται υπ' όψιν στους στατικούς υπολογισμούς, πρέπει όμως να αναλαμβάνουν φορτία που επιδρούν στην επιφάνεια τους και να τα μεταβιβάζουν στα φέροντα στοιχεία του κτιρίου.
- γ. Οι συνήθεις μορφές ελαφρών χωρισμάτων είναι οι ακόλουθες:
 - τυφλά σε όλη την επιφάνεια (χωρίς υαλοπίνακες)
 - τυφλά μέχρι ύψους 0,90 m από το δάπεδο και μεταξύ 0,90 m – 2,20 m με διπλούς υαλοπίνακες (με ή χωρίς περσίδες) ή με υαλόθυρα μονόφυλλη ή δίφυλλη, με ή χωρίς φεγγίτη πάνω από αυτήν.

3Β.2 Υλικά

3Β.2.1 Γενικά

- α. Τα υλικά που προσκομίζονται θα ακολουθούν τα αναγραφόμενα στο παρόν, στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και στα κατασκευαστικά σχέδια του Έργου. Ο Ανάδοχος προσκομίζει τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών στην Υπηρεσία.
- β. Ο Ανάδοχος θα επιλέγει υλικά που προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή (πετάσματα, ορθοστάτες, βίδες, γωνιακά στηρίγματα, υλικά κονιαμάτων, αρμολόγησης και επιχρισμάτων, αλουμίνια, ξυλεία κτλ). Τα βοηθητικά υλικά θα πρέπει να είναι απολύτως συμβατά μεταξύ τους και με τα κύρια υλικά του χωρίσματος. Κάθε υλικό θα χρησιμοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης, τις προδιαγραφές και τα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή, ώστε να αποφεύγονται τα ελαττώματα και οι κακοτεχνίες.

- γ. Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών θα υποβάλλουν στην Υπηρεσία βεβαίωση, ότι κάθε υλικό διατίθεται στην απαιτούμενη ποιότητα και ποσότητα για την ολοκλήρωση των εργασιών, μέσα στις προθεσμίες αποπεράτωσης του έργου. Δεν γίνεται δεκτή σε καμία περίπτωση δικαιολογία του Αναδόχου, ότι τα προβλεπόμενα υλικά από την εγκεκριμένη μελέτη εξαντλήθηκαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου.
- δ. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα μήκους 30 cm όλων των υλικών του σκελετού των χωρισμάτων καθώς και τα τεχνικά φυλλάδια των κατασκευαστών ή δείγματα όλων των τύπων όπως περιγράφονται στα κατασκευαστικά σχέδια.
- ε. Με την αποπεράτωση των χωρισμάτων, ο Ανάδοχος προμηθεύει τον Κύριο του Έργου με κύρια και βοηθητικά υλικά ικανά να καλύψουν κατασκευή επιφανείας 30 m² τουλάχιστον, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σαν υλικά συντήρησης.
- στ. Οι υαλοπίνακες που τοποθετούνται στα ανοίγματα των ελαφρών χωρισμάτων θα είναι διπλοί, ώστε να επιτυγχάνεται καλύτερη ηχομόνωση. Αποτελούνται από δύο κρύσταλλα (πάχους οριζόμενου από τα κατασκευαστικά σχέδια) με ενδιάμεσο κενό, στο οποίο είναι δυνατόν να τοποθετούνται κινητές περσίδες. Θα φέρουν πλαίσιο από υλικό συμβατό με αυτό της επένδυσης του χωρίσματος, επί του οποίου τοποθετούνται τα δύο κρύσταλλα με χρήση ειδικού ελαστικού προφίλ. Τα κρύσταλλα δεν θα συγκρατούνται μηχανικά με κανένα εξάρτημα.
- ζ. Το σύστημα περσίδων αποτελείται από τις γρίλιες - οριζόντιες ή κάθετες - μήκους μέχρι 100 cm, τον οδηγό στήριξης (ή μετακίνησης για τις κάθετες γρίλιες) και τους -χειροκίνητους ή ηλεκτρικούς - μηχανισμούς ρύθμισης τους.

3B.2.2 Λειτουργικές Απαιτήσεις

- α. Η επιλογή του είδους ελαφρών χωρισμάτων για ένα χώρο βασίζεται στη χρήση και στη λειτουργία του. Τα ελαφρά χωρίσματα θα πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:
 - αντοχή στα φορτία από αναρτημένα αντικείμενα (βλ. DIN 4103), στην κρούση, στις δονήσεις και γενικά στις καταπονήσεις λόγω χρήσεως
 - προσαρμοστικότητα στις εκάστοτε ανάγκες και εύκολη μετακίνηση όταν απαιτείται
 - κάλυψη των αισθητικών απαιτήσεων, ορατότητα
 - κάλυψη των απαιτήσεων υδρομόνωσης, θερμομόνωσης, ηχομόνωσης, πυρασφαλείας (συντελεστής τουλάχιστον F 60) κτλ
 - συμβατότητα μεταξύ των χρησιμοποιούμενων υλικών, ώστε να αποφεύγονται τα προβλήματα διαβρώσεως που προκαλούνται λόγω ασυμβατότητας υλικών
 - εύκολη συντήρηση.
- β. Ο σκελετός των ελαφρών χωρισμάτων πρέπει να πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:
 - απόλυτη σταθερότητα προσαρμογής
 - εύκολη αποσυναρμολόγηση του χωρίσματος χωρίς να καταστρέφεται ο τυχόν εμφανής σκελετός της ψευδοροφής
 - αποφυγή ηχογεφυρών
- γ. Τα υλικά που προορίζονται για χώρους που προσβάλλονται από την υγρασία θα είναι ανθυγρά και δεν θα προσβάλλονται από υδρατμούς ή υγρασία που ενδεχομένως προκύψει από τη συνήθη χρήση του χώρου αλλά ακόμη και από διαρροές υδραυλικών εγκαταστάσεων. Η τοποθέτηση υδρομονωτικών υλικών είναι επίσης απαραίτητη.

3B.2.3 Πετάσματα Ξυλεπένδυσης

- α. Ο σκελετός των ελαφρών χωρισμάτων αποτελείται από ελαφρές γαλβανισμένες σιδηρές διατομές ή από ηλεκτροστατικά βαμμένες (πάχος επίστρωσης 60 μ) διατομές αλουμινίου (κράμα 6060 ή 6063, θερμικής κατεργασίας T5). Αποτελείται από τους στρωτήρες δαπέδου – οροφής, τους ορθοστάτες και τις ενδιάμεσες τραβέρσες.
- β. Τα πετάσματα βιομηχανικού τύπου είναι πρεσσαριστά, φέρουν στον πυρήνα τους ενισχυμένες πλάκες σκληρού υαλοβάμβακα, ορυκτοβάμβακα ή πετροβάμβακα με επένδυση μελαμίνης μέσα - έξω επικολλημένης σε ανθυγρά φύλλα κόντρα πλακέ ή MDF συνολικού πάχους τουλάχιστον 8 mm. Το ηχομονωτικό υλικό θα έχει πάχος σύμφωνο με τα κατασκευαστικά σχέδια και τους πίνακες κουφωμάτων της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας.

3B.2.4 Γυψοσανίδες

- α. Τα χωρίσματα αποτελούνται από δύο επιφάνειες γυψοσανίδας (μονής ή διπλής ανάλογα με τις απαιτήσεις της μελέτης) και διάκενο με μονωτικό υλικό (ορυκτοβάμβακας ή πετροβάμβακας). Στην περίπτωση διπλής γυψοσανίδας οι αρμοί του εξωτερικού πετάσματος δεν θα βρίσκονται στην ίδια θέση με τους αρμούς του εσωτερικού πετάσματος αλλά θα είναι εναλλασσόμενοι. Τα πετάσματα που προσκομίζονται στο εργοτάξιο ενδείκνυται να έχουν το κατάλληλο ύψος, ώστε να καλύπτουν όλο το ύψος του προς κάλυψη χώρου χωρίς να απαιτείται αρμός.
- β. Τα υλικά που προσκομίζονται για δόμηση με γυψοσανίδες δεν θα περιέχουν ασβέστη. Τα συνήθη βοηθητικά υλικά είναι τα ακόλουθα:
- υλικά και ταινίες αρμολόγησης
 - υλικά σφραγίσματος
 - σύνδεσμοι (ήλοι, κοχλίες, συνδετήρες, υλικά επικόλλησης, ορθοστάτες, γωνιακά στηρίγματα).

Πίνακας 3B.2.4 Πρότυπα Υλικών για Κατασκευές Γυψοσανίδας

#	Υλικό	Πρότυπο
1	2	3
1	Γυψοσανίδες: ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών	EN 12859, ΕΛΟΤ 784
1	Πετάσματα χωρισμάτων από γυψοσανίδα	EN 13915
2	Υλικά αρμολόγησης και αρμοί γυψοσανίδων	EN 13963
3	Μεταλλικές διατομές σκελετών ελαφρών διαχωριστικών	EN 14195
4	Βοηθητικά και πρόσθετα μεταλλικά υλικά για κατασκευές γυψοσανίδας	EN 14353
5	Υλικά επικόλλησης για χωρίσματα γυψοσανίδας	EN 12860
6	Μηχανικά στοιχεία στερέωσης κατασκευών γυψοσανίδας	EN 14566

- γ. Οι συνήθειες γυψοσανίδες θα πληρούν επίσης τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- δεν θα επηρεάζονται από τις κλιματολογικές συνθήκες των εσωτερικών χώρων
 - δεν θα επηρεάζονται από τις μεταβολές της υγρασίας του αέρα σε ποσοστά μεταξύ 20% - 90% και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C
 - ο συντελεστής γραμμικής διαστολής τους δεν θα υπερβαίνει τα 0,015 mm/m σε θερμοκρασία 0°C
 - θα έχουν επαρκή αντοχή σε κρούση.
- δ. Τα συνηθέστερα είδη γυψοσανίδων είναι τα ακόλουθα:
- απλή
 - πυράντοχη
 - ανθυγρή
 - πυράντοχη και ανθυγρή
 - ηχοαπορροφητική
 - διακοσμητική
- ε. Στις περιπτώσεις που απαιτείται προστασία από την εκπεμπόμενη ακτινοβολία μηχανημάτων, χρησιμοποιούνται ειδικές γυψοσανίδες επενδυμένες στο εργοστάσιο από τη μια πλευρά με πλάκες μολύβδου πάχους 0,5 mm – 3 mm ανάλογα με την απαιτούμενη προστασία.
- στ. Για τη στήριξη των πετασμάτων χρησιμοποιείται είτε ξύλινος είτε - συνηθέστερα - μεταλλικός σκελετός. Το πλάτος των διατομών επιλέγεται με βάση τα χρησιμοποιούμενα δομικά και θερμομονωτικά υλικά και τις διαστάσεις των εντοιχισμένων σωλήνων των Η/Μ εγκαταστάσεων.
- Ο μεταλλικός σκελετός κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα (γαλβανισμένη λαμαρίνα υψηλής ποιότητας, διαμορφωμένη με ψυχρή έλαση). Οι διατομές (ορθοστάτες, στρωτήρες, οδηγοί οροφής, περιμετρικά, κανάλια οροφής, γωνιόκρανα, ενισχυμένοι ορθοστάτες κτλ) και τα προφίλ των εξαρτημάτων (αναρτήσεις, συνδετήρες κτλ) θα ακολουθούν τα πρότυπα που προαναφέρθηκαν ή άλλα διεθνή Πρότυπα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
 - Ο ξύλινος σκελετός αποτελείται από ορθογωνικές διατομές ανάλογες με τις στατικές απαιτήσεις. Στις διασταυρώσεις χρησιμοποιούνται ξύλινες σφήνες ή μεταλλικά ελάσματα. Ο

σκελετός θα είναι βερνικωμένος με κατάλληλο βερνίκι, ώστε να προστατεύεται από την υγρασία και τα παράσιτα. Στην επαφή του με το δάπεδο θα προστατεύεται με πλαστική ταινία ή διατομή, ειδικά σε υγρούς χώρους. Οι γυψοσανίδες βιδώνονται στον ξύλινο σκελετό ή επικollούνται με ειδική κόλλα σε μορφή μαστίχης.

- ζ. Τα πλαίσια (κάσες) των παραθύρων θα είναι κατάλληλα για χώρισμα από γυψοσανίδα. Τα πηχάκια της κάσας θα κουμπώνουν και θα ξεκουμπώνουν εύκολα ακόμα και μετά την τοποθέτηση του υαλοπίνακα. Περιμετρικά τοποθετείται ελαστικό παρέμβυσμα, ειδικά διαμορφωμένο, ώστε ο υαλοπίνακας να εφάπτεται μαλακά πάνω σε αυτό. Οι βίδες στερέωσης της κάσας τοποθετούνται εσωτερικά, ώστε να μην είναι ορατές. Η κάσα θα είναι από αλουμίνιο ηλεκτροστατικά βαμμένο.
- η. Οι βίδες στερέωσης των γυψοσανίδων σε οποιοδήποτε σκελετό επιλέγονται με κριτήριο το πάχος της γυψοσανίδας (όσον αφορά στο μήκος τους) και το είδος του σκελετού (όσον αφορά στη μορφή της μύτης, ώστε η διάτρηση να είναι εύκολη). Οι βίδες είναι επικαδμιωμένες, ώστε το μέταλλο να μην προσβάλλεται από τον γύψο. Η απόστασή τους θα είναι περίπου 15 cm με ελάχιστο 9 cm από τις ακμές των σανίδων. Οι βίδες που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των μελών του σκελετού και των εξαρτημάτων μεταξύ τους είναι λαμαρινόβιδες και επιλέγονται με βάση το πάχος της διατομής του μέλους.

3B.3 Εκτέλεση Εργασιών

3B.3.1 Ανοχές

α. Πίνακας 3B.3.1 Ανοχές Κατασκευών Χωρισμάτων

#	Απαίτηση	Απόκλιση
1	2	3
1	επιπεδότητα επιφανειών χωρισμάτων	± 2 mm σε πήχη 4 m
2	ευθυγραμμία ή κατακορυφότητα	2 mm από ράμμα ή νήμα της στάθμης
3	μέγιστη απόκλιση γωνίας (ανά μήκος χωρίσματος)	1:1000
4	απόκλιση δαπέδου επί του οποίου θα στηριχθεί το χώρισμα	1:1000

- β. Οι αρμοί μεταξύ χωρισμάτων και δαπέδων ή ψευδοροφών θα συμπίπτουν απόλυτα.

3B.3.2 Μεταφορά, Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα από τον προμηθευτή σε κατάλληλες συσκευασίες, επί των οποίων αναγράφεται το όνομα του κατασκευαστή, ο τύπος του υλικού και τα λοιπά απαιτούμενα στοιχεία. Ο Ανάδοχος κατά την παραλαβή ελέγχει αν στα προσκομιζόμενα υλικά περιλαμβάνονται όλοι οι απαιτούμενοι τύποι, οι απαιτούμενες ποσότητες και διαστάσεις των υλικών.
- β. Η αποθήκευση των υλικών γίνεται σε ξηρό και καλά αεριζόμενο χώρο. Σε περίπτωση που η αποθήκευση σε εξωτερικό χώρο είναι αναπόφευκτη, τα υλικά δεν θα έρχονται σε απευθείας επαφή με το έδαφος και θα προστατεύονται από την άμεση έκθεση στη βροχή, στο χιόνι, στην ηλιακή ακτινοβολία και σε άλλα έντονα καιρικά φαινόμενα.
- γ. Τα πετάσματα θα στοιβάζονται οριζόντια πάνω σε ειδικούς τάκους, που απέχουν μεταξύ τους το πολύ 50 cm και αφήνουν κενό τουλάχιστον 5 cm από το δάπεδο. Οι διατομές των σκελετών θα είναι τυλιγμένες με ειδικό χαρτί προστασίας.
- δ. Η μεταφορά των γυψοσανίδων δέον να γίνεται κατά το ISO 6308. Γενικά πάντως πρέπει να τηρούνται τουλάχιστον τα ακόλουθα:
- Οι γυψοσανίδες στοιβάζονται με προσοχή και τάξη, έτσι ώστε να αποφεύγεται η στρέβλωση, η κάμψη ή οι φθορές.
 - Σανίδες πάχους άνω των 6 mm επιτρέπεται να εδράζονται επί ξύλινων τάκων. Σανίδες μικρότερου πάχους πρέπει να εδράζονται σε όλη τους την επιφάνεια, και όχι επί τάκων, προς αποφυγή μόνιμων παραμορφώσεων.
 - Απαραίτητος είναι ο επαρκής αερισμός για την αποφυγή δημιουργίας υδρατμών.
 - Οι γυψοσανίδες δεν πρέπει να μεταφέρονται σε οριζόντια θέση, αλλά σε κατακόρυφη θέση στηριζόμενες από την πίσω πλευρά τους, ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στην εμφανή όψη.

3B.3.3 Προετοιμασία

- α. Ο Ανάδοχος εξετάζει τους χώρους, στους οποίους τοποθετούνται τα χωρίσματα και ενημερώνει την Υπηρεσία για ενδεχόμενες ακατάλληλες συνθήκες. Πριν την έναρξη των κατασκευών χαράσσεται το ίχνος του χωρίσματος στο δάπεδο, στις τοιχοποιίες και στην οροφή με τη βοήθεια νήματος της στάθμης, ώστε να συγκριθούν οι πραγματικές διαστάσεις με αυτές που ορίζονται στα σχέδια. Σε περίπτωση ασυμφωνίας ενημερώνει την Υπηρεσία και ζητεί σχετικές οδηγίες. Το ίχνος είναι διπλό, ώστε να λαμβάνεται υπ' όψη το συνολικό πάχος του χωρίσματος και του σκελετού. Στο ίχνος αυτό προσαρμόζονται οι δοκίδες του σκελετού και οι κατακόρυφοι και οριζόντιοι οδηγοί του χωρίσματος.
- β. Ελέγχεται επίσης η επιπεδότητα της οροφής και του δαπέδου. Αν το δάπεδο αποκλίνει παραπάνω από την επιτρεπόμενη απόκλιση και αν γενικά δεν πληρούνται οι απαιτήσεις επιπεδότητας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβαίνει στις σχετικές επιδιορθώσεις πριν την τοποθέτηση των χωρισμάτων χωρίς την απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης.
- γ. Τα κατακόρυφα και οριζόντια προφίλ του σκελετού πριν την στερέωση τους θα αλφαδιάζονται με προσοχή, ώστε να διαμορφώνονται απόλυτα οριζόντιες και κατακόρυφες γραμμές.

3B.3.4 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει 3 σειρές κατασκευαστικών σχεδίων που απεικονίζουν το προτεινόμενο σύστημα, με λεπτομέρειες σε κλίμακα 1:1, οι οποίες θα καλύπτουν και θα επιλύουν όλες τις πιθανές περιπτώσεις. Θα αποδεικνύουν ότι το προτεινόμενο σύστημα εξασφαλίζει ικανοποιητικά τις απαιτήσεις του έργου σε ότι αφορά την ηχοπροστασία των χώρων, τις αναρτήσεις δευτερευουσών κατασκευών, την πυροπροστασία των χώρων, την ακαμψία των χωρισμάτων, την επιπεδότητα των επιφανειών, καθώς και τη συμβατότητα συναρμολόγησής τους με τα είδη δαπέδων, οροφών και ψευδοροφών που έχουν επιλεγεί για το έργο.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει πριν την έναρξη των εργασιών στον τόπο του έργου και σε χώρους που θα υποδείξει η Υπηρεσία, ολοκληρωμένα δείγματα όλων των ειδών χωρισμάτων ελάχιστης επιφάνειας 5 m², τα οποία θα είναι πλήρως ολοκληρωμένα με παραδειγματική τοποθέτηση Η/Μ εξαρτημάτων.
- γ. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος για το συντονισμό και την παρακολούθηση των επί μέρους συνεργειών (π.χ. των συνεργειών Η/Μ εγκαταστάσεων και των συνεργειών κατασκευής των χωρισμάτων) για τη σωστή ολοκληρωμένη και έντεχνη κατασκευή των χωρισμάτων.
- δ. Οι εργασίες δεν θα ξεκινούν παρά μετά την ολοκλήρωση του περιβλήματος του κτιρίου, ώστε να υπάρχει πλήρης προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών. Τα χωρίσματα προσκομίζονται και τοποθετούνται στους χώρους που προβλέπει η εγκεκριμένη μελέτη μετά το πέρας των εργασιών τελειωμάτων των δαπέδων, τοίχων και ορόφων.
- ε. Η τοποθέτηση των χωρισμάτων εκτελείται με όσο το δυνατόν λιγότερες διατρήσεις, διανοίξεις οπών και κοπές της υφιστάμενης κατασκευής. Τα κινητά χωρίσματα πρέπει να αποσυναρμολογούνται εύκολα και με τα συνήθη εργαλεία.
- στ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται πριν την τοποθέτηση των πετασμάτων να εξακριβώσει ότι ο σκελετός τους είναι στερεωμένος ασφαλώς, ότι έχει τις απαιτούμενες αντοχές καθώς και ότι οι εσχάρες, οι οδηγοί και οι στηρίξεις έχουν τοποθετηθεί κατάλληλα για τη στήριξη των υδραυλικών και άλλων εγκαταστάσεων. Πρέπει επίσης να έχουν τοποθετηθεί όλες οι απαραίτητες εσωτερικές ενισχύσεις για την ακαμψία του ελαφρού χωρίσματος.
- ζ. Γύρω από τα κουφώματα τα πετάσματα κόβονται κατάλληλα, ώστε οι αρμοί να είναι κοντά στα κουφώματα. Η τοποθέτηση των κασών των εσωτερικών κουφωμάτων εκτελείται συγχρόνως με την τοποθέτηση του σκελετού των χωρισμάτων. Όλες οι ενώσεις θα έχουν την ίδια στεγανότητα και το ίδιο οπτικό αποτέλεσμα. Οι θύρες τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις με απόλυτη ακρίβεια και φέρουν όλα τα εξαρτήματα ανάρτησης, λειτουργίας και ασφάλισης συμπεριλαμβανομένων και των περιμετρικών ελαστικών παρεμβυσμάτων.
- η. Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να καθαρίσει τα χωρίσματα κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους. Κατά τον καθαρισμό θα λάβει τις απαραίτητες προφυλάξεις ώστε να μην προκληθούν φθορές στην επιφάνεια και στις παρακείμενες κατασκευές. Κατόπιν τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.
- θ. Στην περίπτωση που στο χώρο υπάρχει ψευδοροφή, ο σκελετός των χωρισμάτων δεν θα διακόπτεται, αλλά θα συνεχίζει μέχρι την οροφή, στην οποία θα στηρίζεται. Τα πετάσματα είτε σταματούν στην κάτω επιφάνεια της με στεγανούς αρμούς, είτε συνεχίζονται μέσα σε αυτή

τουλάχιστον κατά 2,5 cm και το ηχομονωτικό υλικό απλώνεται στην πάνω επιφάνεια της, σύμφωνα με τα σχέδια.

3B.3.5 Πετάσματα Ξυλεπένδυσης

- α. Τόσο τα πετάσματα όσο και οι υαλοπίνακες τοποθετούνται στις κατάλληλες υποδοχές του σκελετού των χωρισμάτων και των θυρών και στερεώνονται με την ενσφήνωση ελαστικών παρεμβυσμάτων και στις δύο όψεις.
- β. Κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης ελαφρών χωρισμάτων, η ελάχιστη θερμοκρασία πρέπει να είναι 16°C.
- γ. Οι στρωτήρες δαπέδου και οροφής στερεώνονται με ειδικές γωνίες ή Π και γαλβανισμένες βίδες, στριφώνια, εκτονούμενα, και με παρεμβύσματα αφρώδους υλικού πάχους 3 mm επί του δαπέδου ή της οροφής αντίστοιχα.
- δ. Μεταξύ του σκελετού και των λοιπών στοιχείων του κτιρίου τοποθετείται αυτοκόλλητη ταινία από αφρώδες ελαστικό με κλειστές κυψέλες και ειδικό αρμοκάλυπτρο ή σκοτία αλουμινίου, ώστε τα σημεία αλλαγής υλικών να είναι ευθείες καθαρές και τέλειες.

3B.3.6 Γυψοσανίδες

- α. Για τις απαιτήσεις των κατασκευών από γυψοσανίδα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 1296 και το DIN 18181.
- α. Η θερμοκρασία στο χώρο εργασιών πρέπει να διατηρείται πάνω από 10°C και στα ίδια επίπεδα τουλάχιστον επί 48 h πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τις εργασίες τοποθέτησης γυψοσανίδων.
- β. Τα φύλλα γυψοσανίδων συσφίγγονται απαλά και τοποθετούνται έτσι, ώστε να αποφεύγεται η μεταξύ τους συμπίεση. Για το λόγο αυτό οι γυψοσανίδες κόβονται κατά 1 cm – 2 cm λιγότερο από το ύψος που πρόκειται να καλύψουν, ώστε να μην χρειαστεί να συμπιεστούν για να εφαρμόσουν σωστά. Κατά την τοποθέτηση διατηρούνται σε επαφή με την οροφή με τη βοήθεια σφηνών που εφαρμόζονται στην κάτω ακμή τους. Στερεώνονται στο σκελετό στη θέση αυτή και η διαφορά του ύψους τους από το ελεύθερο ύψος του χώρου εμφανίζεται στον κάτω οδηγό του χωρίσματος.
- γ. Η κατασκευή του χωρίσματος ξεκινά από τον τοίχο, εφόσον το χωρίσμα δεν περιλαμβάνει άνοιγμα. Στην αντίθετη περίπτωση η κατασκευή ξεκινά από το άνοιγμα και καταλήγει στον τοίχο.
- δ. Η διαδικασία κατασκευής ενός χωρίσματος είναι η ακόλουθη:
 - Μετά τη χάραξη του ίχνους του χωρίσματος και την εξακρίβωση της ορθότητας των διαστάσεων του, τοποθετούνται και στερεώνονται οι ορθοστάτες σε τέτοιες αποστάσεις, ώστε οι θέσεις των αρμών των πλακών να συμπίπτουν με τις θέσεις των ορθοστατών. Η μέγιστη απόσταση μεταξύ των ορθοστατών για πάχος σανίδας 10 mm είναι 45 cm, ενώ για πάχος σανίδας 12 mm – 50 mm είναι 60 cm. Κατά την οριζόντια διεύθυνση ο σκελετός θα φέρει τουλάχιστον μια δοκίδα στο μέσον του ελεύθερου ανοίγματος του χωρίσματος.
 - Τοποθετούνται και στερεώνονται οι γυψοσανίδες επί της μιας πλευράς του σκελετού.
 - Τοποθετούνται οι προβλεπόμενες Η/Μ σωληνώσεις και το μονωτικό υλικό στο διάκενο που δημιουργείται από το πάχος του σκελετού. Στην περίπτωση που το διάκενο χρειάζεται να έχει αρκετά μεγάλο πλάτος, ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση αγωγών μεγάλου μεγέθους, μπορούν να τοποθετηθούν δύο παράλληλοι σκελετοί, οι οποίοι διατηρούνται σε σταθερή απόσταση με την εγκάρσια τοποθέτηση μικρών τεμαχίων γυψοσανίδας.
 - Στην περίπτωση που υπάρχει ένας σκελετός το ηχομονωτικό υλικό τοποθετείται μεταξύ των 2 επιφανειών γυψοσανίδας καλύπτοντας το πάχος του σκελετού. Στην περίπτωση που υπάρχουν 2 ανεξάρτητοι σκελετοί είτε τοποθετείται στο μέσον του διακένου (και έχει πάχος τουλάχιστον 25 mm) και στηρίζεται στα οριζόντια στοιχεία του είτε εφάπτεται στη μια επιφάνεια (και έχει πάχος τουλάχιστον 50 mm). Το ηχομονωτικό υλικό θα συνεχίζεται και στους αρμούς.
 - Τοποθετούνται και στερεώνονται οι γυψοσανίδες στην άλλη πλευρά του σκελετού.
- ε. Τελική διαμόρφωση
 - Οι αρμοί μεταξύ των πετασμάτων αρμολογούνται με ειδικό υλικό και ειδική ταινία αρμολόγησης και σπατουλάρονται με γυψόκολλα. Κατόπιν τρίβονται για τη δημιουργία απόλυτα λείας και επίπεδης επιφάνειας. Αν η περίμετρος των πετασμάτων έχει ορθογώνιες ακμές, αφήνεται μεταξύ τους και από τα δομικά στοιχεία κενό περίπου 8 mm και κατόπιν γίνεται η αρμολόγηση με ελαστική μασίχη που όταν στεγνώσει επικαλύπτεται με στόκο και λειαίνεται με μυστρί. Αν η περίμετρος των πετασμάτων είναι στρογγυλεμένη, τοποθετούνται σε επαφή μεταξύ τους. Η

εσοχή πληρούται με στόκο, λειαίνεται και στη συνέχεια χαράσσεται ο αρμός με κατάλληλο εργαλείο και καλύπτεται στη συνέχεια με αυτοκόλλητη πλαστική ταινία, η οποία πιέζεται με το μυστρί, ώστε να ενσωματωθεί στο στόκο. Για την επίτευξη πιο λείας επιφάνειας, είναι δυνατόν να εφαρμοστεί δεύτερη στρώση στόκου πάνω από την ταινία και να λειανθεί με μυστρί. Με στόκο φινιρίζονται και οι κεφαλές των βιδών σε 3 διαδοχικές φάσεις με μεταξύ τους λείανση με φιλό γυαλόχαρτο. Ο πλεονάζων στόκος αφαιρείται με υγρό σπόγγο.

- Οι εσωτερικές γωνίες μεταξύ των πτεασμάτων διαμορφώνονται με την προηγούμενη διαδικασία. Η αυτοκόλλητη ταινία πιέζεται, ώστε να εφαρμόσει στη γωνία και από τις 2 πλευρές. Στις εξωτερικές γωνίες χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένες διάτρητες γωνιακές διατομές από σκληρό πλαστικό ή διάτρητο μεταλλικό έλασμα.
 - Στα σημεία επαφής με τα δομικά στοιχεία της κατασκευής τοποθετούνται ειδικά αρμοκάλυπτρα, που θα καλύπτουν τον αρμό και θα έχουν άριστη αισθητική εμφάνιση. Για την προστασία των βάσεων των χωρισμάτων, ειδικά σε υγρούς χώρους, χρησιμοποιούνται πλαστικές ταινίες, οι οποίες επικαλύπτουν και τους αρμούς και τις εσωτερικές γωνίες. Οι συνδέσεις γίνονται με ειδικές διατομές. Για την ασφάλεια της σύνδεσης οι διατομές ενισχύονται με άκαμπτο πλαστικό.
- στ. Η ασφαλής στερέωση ειδών υγιεινής σε τοίχους από γυψοσανίδα γίνεται με ειδικά μεταλλικά εξαρτήματα / αναρτήσεις (πλαίσια, τραβέρσες, ράβδοι, ελάσματα κτλ). Η στερέωση γίνεται πάντα στο σκελετό και όχι στο πέτασμα.
- ζ. Οι κεφαλές των βιδών στερέωσης της γυψοσανίδας στο σκελετό δεν πρέπει να εισχωρούν στο πέτασμα.
- η. Οι ακμές των τμημάτων που έχουν αποκοπεί για την εγκατάσταση υδραυλικών εγκαταστάσεων, για την τοποθέτηση βιδών και για τη διαμόρφωση των αρμών, επιδιορθώνονται με κατάλληλο υδρομονωτικό υλικό σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των γυψοσανίδων.
- θ. Καμπύλα χωρίσματα από γυψοσανίδα κατασκευάζονται με τη χρήση μεταλλικών διάτρητων οδηγών και γυψοσανίδων μικρού πάχους (6 mm). Για τη διαμόρφωση καμπυλότητας γυψοσανίδων η μέγιστη απόσταση μεταξύ των ορθοστατών είναι ίση με το 10% της ακτίνας καμπυλότητας. Οι γυψοσανίδες μπορούν να υγρανθούν, ώστε να αυξηθεί η ελαστικότητα τους, εφόσον αυτό είναι απαραίτητο.

3B.4 Έλεγχοι

- α. Κανένα χωρίσμα δεν θεωρείται ολοκληρωμένο αν δεν ελεγχθούν και δοκιμασθούν οι Η/Μ εγκαταστάσεις και η όλη κατασκευή του. Η εργασία εκτελείται με την μέγιστη δυνατή επιμέλεια και ακρίβεια σύμφωνα με το παρόν, τις αντίστοιχες προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, τις οποίες ο Ανάδοχος πρέπει να ακολουθεί σχολαστικά. Για κάθε κατασκευαστική λεπτομέρεια θα εφαρμόζονται επακριβώς τα σχέδια λεπτομερειών του κατασκευαστικού οίκου, τα οποία θα είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- β. Η τελειωμένη επιφάνεια μετά τις τυχόν επιδιορθώσεις πρέπει να είναι επίπεδη, ομοιόμορφη και έτοιμη να δεχτεί το τελείωμα που προβλέπεται από τη μελέτη. Επιφάνειες που δεν πληρούν τις απαιτήσεις περί επιπεδότητας, ορθογωνισμού κτλ κρίνονται απορριπτέες και ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις ανακατασκευάσει χωρίς επιπλέον αποζημίωση.
- γ. Όσον αφορά στην ηχομόνωση ενός χωρίσματος πρέπει να ελέγχονται και να διασφαλίζονται τα ακόλουθα:
- Το ηχομονωτικό υλικό θα καταλαμβάνει ακριβώς τις διαστάσεις του διάκενου, ενώ χρειάζεται περιμετρικά να είναι κατά 1 cm - 2 cm μεγαλύτερο, ώστε να προσαρμόζεται στους τοίχους και στο δάπεδο στο εσωτερικό του διάκενου.
 - Οι Η/Μ σωληνώσεις εντός του διάκενου πρέπει να περιβάλλονται από πρόσθετο ηχομονωτικό υλικό.
 - Τα διαδοχικά παπλώματα ηχομονωτικού υλικού πρέπει να αλληλοκαλύπτονται.
 - Το θερμομονωτικό υλικό πρέπει να περιβάλλεται από το ηχομονωτικό πάπλωμα στα σημεία επαφής του με το δάπεδο, την οροφή και τους τοίχους.

3B.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή ελαφρών χωρισμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του Έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή. Στα ξυλουργικά (ξυλεπενδύσεις, ξύλινοι σκελετοί κτλ) περιλαμβάνεται η φθορά και απομείωση της ξυλείας.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των χωρισμάτων κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
- η προετοιμασία του δαπέδου εφόσον απαιτείται (π.χ. η εξομάλυνση)
 - η προμήθεια, κοπή και τοποθέτηση των φύλλων της επένδυσης (ξυλεπένδυσης ή γυψοσανίδας)
 - η κοπή, κατεργασία, κατασκευή και τοποθέτηση του σκελετού
 - η προμήθεια, κοπή και τοποθέτηση των υαλοπινάκων, περσίδων και των θυρόφυλλων
 - η διαμόρφωση των απαιτούμενων αρμών, των συναρμογών με τις οροφές, τα δάπεδα και τα λοιπά δομικά στοιχεία
 - η προμήθεια και τοποθέτηση του μονωτικού υλικού
 - η προετοιμασία για την τοποθέτηση των Η/Μ εγκαταστάσεων (διανοίξεις οπών κτλ)
 - τα μέτρα προστασίας των θυρών, των υαλοπινάκων και άλλων παρακείμενων κατασκευών έναντι πιθανών φθορών από τις εργασίες κατασκευής χωρισμάτων
 - ο επιμελημένος καθαρισμός και το πλύσιμο της τελειωμένης επιφάνειας.
- γ. Η δαπάνη προσκόμισης δειγμάτων, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η δαπάνη προμήθειας, μεταφοράς και τοποθέτησης σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- ε. Η δαπάνη ασφάλισης, αποθήκευσης και προστασίας των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

3B.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες ελαφρών χωρισμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) μονής επιφάνειας, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία ελαφρού χωρίσματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ, και θα περιλαμβάνει αρμούς, υαλοπίνακες, περσίδες, θυρόφυλλα κτλ., τα οποία δεν επιμετρώνται ιδιαίτερω.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες ελαφρών χωρισμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

4. ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

4.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

4.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει εργασίες των συνηθέστερων κατηγοριών χρωματισμών με τις απαιτούμενες προεργασίες, καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Στο παρόν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες χρωματισμών:
- χρωματισμοί με πλαστικό χρώμα κοινοί ή σπατουλαριστοί σε εσωτερικές ή εξωτερικές επιφάνειες
 - τσιμεντοχρωματισμοί
 - ασβεστοχρωματισμοί
 - ελαιοχρωματισμοί κοινοί ή σπατουλαριστοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
 - βερνικοχρωματισμοί ξύλινων ή σιδηρών επιφανειών
 - χρωματισμός γυψοσανίδων
 - χρωματισμός ξύλινων κουφωμάτων
 - χρωματισμοί αντιδιαβρωτικής προστασίας σιδηρών κατασκευών
 - ανάγλυφοι χρωματισμοί (ρελιέφ)
- γ. Χρωματισμοί που τυχόν δεν αναφέρονται στο παρόν άρθρο, κατασκευάζονται σύμφωνα με τα αντίστοιχα άρθρα της ΕΤΣΥ. Ειδικοί χρωματισμοί (εποξειδικά χρώματα κτλ) εφαρμόζονται κατά τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών.

4.1.2 Ορισμοί

Οι χρωματισμοί κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την επιφάνεια εφαρμογής τους, το είδος του χρησιμοποιούμενου υλικού (ταχύτητα ξήρανσης, σύσταση, χρήση) και τη μέθοδο εφαρμογής τους. Ανάλογα με το είδος του χρώματος διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ελαιοχρωματισμοί: Χρωματισμοί με ελαιοχρώματα (λαδομπογιές) απλοί ή σπατουλαριστοί επί επιχρισμένων, ξύλινων ή μεταλλικών επιφανειών ή επί θερμαντικών σωμάτων.
- Χρωματισμοί με πλαστικά χρώματα επί εσωτερικών ή εξωτερικών επιχρισμένων ή ξύλινων επιφανειών σπατουλαριστοί ή κοινοί
- Υδροχρωματισμοί, με υδατοδιαλυτά χρώματα (υδροχρώματα, νερομπογιές) όπως τα ασβεστοχρώματα και τα τσιμεντοχρώματα.
- Βερνικοχρωματισμοί με διάφορα είδη βερνικοχρωμάτων (π.χ. ριπολίνες, ντούκο, βερνίκια εποξειδικών ρητινών) επί σιδηρών, ξύλινων, ελαιοχρωματισμένων ή σπατουλαρισμένων επιφανειών σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους.

4.2 Υλικά

4.2.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στους χρωματισμούς διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:
- υλικά προστασίας ή συντήρησης της επιφάνειας (αντισκωριακά, αντιμυκητικά, αντιδιαβρωτικά κτλ)
 - υλικά υποστρώματος ή ενδιάμεσης στρώσης
 - υλικά τελικών στρώσεων (χρώματα, βερνίκια).
- β. Οι χρωματισμοί, τα αστάρια, οι πρώτες και οι τελικές στρώσεις για οποιαδήποτε επιφάνεια θα προέρχονται από τον ίδιο, αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία κατασκευαστή.

- γ. Όλα τα υλικά πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία και συμβατά με τις επιφάνειες, στις οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν. Πριν την οριστική επιλογή των αποχρώσεων των χρωματισμών ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εφαρμογή της χρωματικής μελέτης και για την υποβολή προς έγκριση στην Υπηρεσία δειγμάτων χρωμάτων σε μικρές επιφάνειες σύμφωνα με το χρωματολόγιο RAL και πιστοποιητικών από κάθε υλικό. Ο έλεγχος των δειγμάτων αφορά στο χρώμα και στα συστατικά του υλικού. Τα πιστοποιητικά επιβεβαιώνουν ότι τα υλικά ικανοποιούν τις απαιτούμενες προδιαγραφές. Η Υπηρεσία αφού επιλέξει τις αποχρώσεις και εγκρίνει τα υλικά, δίνει έγγραφη εντολή στον Ανάδοχο να προβεί στην περαιτέρω εργασία των χρωματισμών.
- δ. Ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί τα υλικά σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής, τις προδιαγραφές του παρόντος και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- ε. Λόγω της μεγάλης σημασίας που έχουν τα χρησιμοποιούμενα εργαλεία για την επιτυχία των χρωματισμών, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφοδιάζει το προσωπικό του με καινούργια και άριστης ποιότητας εργαλεία διαφόρων μεγεθών και μορφών, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- στ. Τα χρώματα πρέπει να αποδίδουν επιφάνειες με αντοχή στις συνθήκες του περιβάλλοντος, το πλύσιμο και τρίψιμο με συνηθισμένα απορρυπαντικά. Η απόχρωση των επιφανειών πρέπει να παραμένει σταθερή.
- ζ. Από την αρχιτεκτονική μελέτη προδιαγράφονται οι απαιτούμενες τιμές των ακόλουθων ιδιοτήτων των χρωμάτων. Η επιλογή των υλικών ακολουθεί τις τιμές αυτές και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου:
- στιλπνότητα
 - αδιαφάνεια / βαθμός καλυπτικότητας
 - πρόσφυση
 - ελαστικότητα
 - ανθεκτικότητα
 - επικινδυνότητα
- η. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε ξύλινες επιφάνειες πρέπει να έχουν τις εξής ιδιότητες:
- Να είναι αρκετά λεπτόρρευστα, ώστε να έχουν πολύ καλή πρόσφυση και δυνατότητα διεισδύσεως σε βάθος στη μάζα του ξύλου.
 - Να περιέχουν μυκητοκτόνες και εντομοκτόνες ουσίες, ώστε να εξασφαλίζουν αποτελεσματική και μακροχρόνια προστασία από τους μύκητες κτλ αλλά να μην είναι επιβλαβείς στους ανθρώπους.
 - Να περιέχουν ρητίνες που εξασφαλίζουν υδατοστεγανότητα και πολύ καλή αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία που εμποδίζει την ανάπτυξη μυκήτων.
 - Να περιέχουν διαφανείς χρωστικές ουσίες και διαφανή οξειδία του σιδήρου που απορροφούν την υπεριώδη ακτινοβολία και εμποδίζουν τη σκλήρυνση και την καταστροφή του υμένα.

4.2.2 Προδιαγραφές

Οι σημαντικότερες ισχύουσες προδιαγραφές για τους χρωματισμούς παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει υλικά σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές ή άλλες ισοδύναμες της έγκρισης της Υπηρεσίας και να διενεργεί τους αντίστοιχους ελέγχους και δοκιμές, εφόσον ζητηθεί από την Υπηρεσία.

Πίνακας 4.2.2 : Ισχύουσες Προδιαγραφές για Χρωματισμούς

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
1	Ορολογία χρωμάτων και βερνικιών	ΕΛΟΤ 547
2	Όροι και ορισμοί για υλικά επικάλυψης	ΕΛΟΤ EN 4618
3	Χρώματα, βερνίκια - Όροι και ορισμοί των υλικών επιχρίσεως - Μέρος 1, Γενικοί Όροι	ΕΛΟΤ EN 971
4	Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερικούς τοίχους και σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ EN 1062

#	Εργασία ή Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	5
5	Πλαστικά Χρώματα	ΕΛΟΤ 788
6	Βερνικοχρώματα	ΕΛΟΤ 864
7	Προσδιορισμός αντοχής στην τριβή	ΕΛΟΤ 1047
8	Πρακτική απόδοση με τη μέθοδο πινέλου	ΕΛΟΤ 1205
9	Προσδιορισμός αντοχής υγρών χρωμάτων στην εξάπλωση της καύσης	ΕΛΟΤ 1206
10	Δειγματοληψία πρώτων υλών	ΕΛΟΤ 121
11	Προσδιορισμός καλυπτικής ικανότητας	
12	Εφαρμογή χρώματος με πινέλο σε μεγάλη επιφάνεια	ΕΛΟΤ 694
13	Μέθοδοι δοκιμών αξιολόγησης της συμβατότητας ενός προϊόντος με την προς επίστρωση επιφάνεια	ΕΛΟΤ 765
14	Οδηγίες για τη δοκιμή επίδρασης φυσικών και καιρικών συνθηκών	ΕΛΟΤ 824
15	Οδηγίες για τη δοκιμή επίδρασης φυσικών καιρικών συνθηκών	ΕΛΟΤ 824
16	Προσδιορισμός κατάστασης και χρόνου πλήρους ξήρανσης – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 29117
17	Εκτίμηση του βαθμού κιμωλίας επιχρισμάτων για γενική χρήση	ΕΛΟΤ 875
18	Δοκιμή πρόσφυσης	ΕΛΟΤ 856
19	Υπόστρωμα βερνικωμάτων πινέλου (βελατούρα)	ΕΛΟΤ 876
20	Ανάγλυφοι χρωματισμοί τοίχων (ρελιέφ)	ΕΛΟΤ 924
21	Αστάρι προπαρασκευαστικό μεταλλικών επιφανειών	ΕΛΟΤ 965
22	Προσδιορισμός αντοχής στην υγρή απόξεση και δυνατότητας καθαρισμού των επιχρίσεων	EN ISO 11998
23	Χρώματα και βερνίκια και πρώτες ύλες αυτών – Θερμοκρασίες και υγρασίες για εγκλιματισμό και δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 23270
24	Δοκιμή αντοχής βερνικιών και ρητινών σε καυσαέρια	ΕΛΟΤ 930
25	Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων για δοκιμή	ΕΛΟΤ EN 1513
26	Δειγματοληψία	ΕΛΟΤ EN 15528
27	Δοκιμή Χάραξης	ΕΛΟΤ EN 1518
28	Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων – Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας	ΕΛΟΤ EN ISO 8501

4.2.3 Διάφορα Υλικά

α. Τα χρώματα αποτελούνται από τα ακόλουθα συστατικά:

- τις χρωστικές ουσίες, οι οποίες είναι ανόργανα ή οργανικά πολύ λεπτόκοκκα υλικά
- το συνδετικό μέσο ή φορέας, που συνενώνει τους κόκκους της χρωστικής ουσίας και σχηματίζει μια ομοιόμορφη και ανθεκτική μεμβράνη μετά την εξάτμιση του διαλυτικού ή αραιωτικού
- το διαλυτικό ή αραιωτικό, που διατηρεί σε ρευστή μορφή το μίγμα και βοηθά στο σχηματισμό της χρωματικής μεμβράνης.

β. Λινέλαιο

- Το λινέλαιο αποτελεί το βασικό συστατικό των ελαιοχρωμάτων και των ασταριών. Κυριότερη του ιδιότητα, είναι η ξήρανση του από την επιφάνεια προς το βάθος, όταν έρχεται σε επαφή με το οξυγόνο του περιβάλλοντος. Για το λόγο αυτό, οι στρώσεις των ελαιοχρωμάτων πρέπει να

είναι λεπτού πάχους, αλλά και η κάθε μια από αυτές να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της προηγούμενης. Χρησιμοποιείται είτε ωμό είτε βρασμένο.

- Η ξήρανση του ωμού λινελαίου δεν πρέπει να ξεπερνά τις 36 ώρες. Διαφορετικά η Υπηρεσία απορρίπτει την όλη εργασία και επιβάλλει στον Ανάδοχο την ανακατασκευή της. Το ωμό λινέλαιο σε σύγκριση με το βρασμένο δεν σκουραίνει το χρωματισμό και δεν «ζαρώνει» ή «φουσκαλιάζει» τη χρωματική στρώση της επιφάνειας. Απαγορεύεται η χρήση του σε πορώδεις επιφάνειες (τούβλα, κεραμίδια, καινούργια επιχρίσματα κτλ), ενώ επιβάλλεται η χρήση του στην παρασκευή των ασταριών.
- Το βρασμένο λινέλαιο είναι αρκετά σκουρότερο από το ωμό, αλλά όπως και αυτό, επιταχύνει την ξήρανση (24 h - 26 h) του χρωματισμού και αυξάνει την ελαστικότητα του. Παράγεται με θέρμανση μίγματος ωμού λινελαίου και μικρής ποσότητας στεγνωτικού υλικού και χρησιμοποιείται για εξωτερικούς χρωματισμούς (σε ποσοστό 25% -33% του ωμού), ή όπου απαιτείται η επιτάχυνση της ξήρανσης. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται και στερεωτικές ουσίες.

γ. Υαλόχαρτα

- Τα υαλόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού από την μία όψη, με επικολλημένα θρύμματα ύαλου από την άλλη. Χρησιμοποιούνται πριν την εφαρμογή των χρωματισμών για τον καθαρισμό των επιχρισμάτων και λοιπών επιφανειών με επίτριψη. Ανάλογα με το μέγεθος των θρυμμάτων του ύαλου, τα υαλόχαρτα χαρακτηρίζονται ως αδρά (χονδρά), λεπτά (ψιλά) ή πολύ λεπτά, με την ένδειξη Νο 2, Νο 0 κτλ.
- Για τις πολύ λεπτές επιτρίψεις χωρίς τον κίνδυνο εμφάνισης χαραγών, χρησιμοποιούνται τριμμένα υαλόχαρτα, τα οποία ονομάζονται κοινά απόχαρτα.
- Τα σμυριδόχαρτα είναι φύλλα χαρτιού ή ύφασμα, με σκόνη σμύριδας. Χρησιμοποιούνται για τον καθαρισμό με επίτριψη των μεταλλικών επιφανειών. Ένας ειδικός τύπος σμυριδόχαρτου είναι το κατάλληλο για τρίψιμο με διαβροχή, το οποίο χρησιμοποιείται σε χρωματισμούς ντούκο (ντουκόχαρτο).

δ. Διάφορα άλλα Υλικά

- Τα στεγνωτικά υλικά είναι υγρά που προστίθενται στα ελαιοχρώματα, με σκοπό την επιτάχυνση της ξήρανσης τους. Χρησιμοποιούνται σε μικρή ποσότητα για την παρασκευή των χρωμάτων.
- Στην περίπτωση χρωματισμού με πλαστικά χρώματα, για τα απαιτούμενα στοκαρίσματα της επιφάνειας χρησιμοποιείται στόκος που παράγεται με την ανάμειξη έτοιμου λευκού πλαστικού χρώματος και τσίγκου σε σκόνη (πλαστικός στόκος).
- Το υλικό σπατουλαρίσματος είναι παχύρρευστο και χρησιμοποιείται για τον σχηματισμό λείου και ομαλού υποστρώματος των χρωματισμών. Για ντουκοχρώματα, όπως και για μεταλλικές επιφάνειες, χρησιμοποιείται ειδικό υλικό σπατουλαρίσματος (αντουί ντούκο).

4.2.4 Πλαστικά Χρώματα

- α. Τα πλαστικά χρώματα, διακρίνονται για την ταχύτατη ξήρανση τους, τη μεγαλύτερη αντοχή, την ελαστικότητα και την ανθεκτικότητα τους μέσα στον χρόνο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό των ξύλινων και επιχρισμένων επιφανειών. Έχουν ως φορέα παρασκευής είτε νερό (αιωρήματα) είτε οργανικούς διαλύτες (διαλύματα). Τα συνηθέστερα είδη πλαστικών χρωμάτων είναι τα πολυβινυλικά, τα ακρυλικά και τα χρώματα από καουτσούκ.
- β. Στα πλαστικά χρώματα, η αραίωση, όποτε απαιτείται, επιβάλλεται να γίνεται με προσθήκη και ανάμειξη μικρής ποσότητας καθαρού νερού, εφ' όσον ο φορέας παρασκευής είναι το νερό. Διαφορετικά η αραίωση γίνεται με το υλικό-οργανικό διαλύτη που είναι και ο φορέας παρασκευής του χρώματος. Κατά την αραίωση των πλαστικών χρωμάτων πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη ότι, στις λιγότερο απορροφητικές επιφάνειες, το πλαστικό θα είναι πυκνότερο, γιατί ο χρωματισμός αποκτά λεία και όχι πορώδη υφή.
- γ. Τα πλαστικά χρώματα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - είναι άοσμα
 - δεν είναι εύφλεκτα
 - στεγνώνουν το πολύ σε 1 h

- μπορούν να επικαλυφθούν από την επομένη στρώση μετά από 3 h - 4 h
- αποξηραίνονται πλήρως μετά από 12-15 h
- μπορούν να πλυθούν μετά από 5 -10 ημέρες και δεν επηρεάζονται από το σαπούνι
- αφήνουν τη χρωματισμένη επιφάνεια να αναπνέει
- διαστρώνονται με ψεκάστήρα (πιστόλι), με κύλινδρο (ρολό) ή με πλατύ πινέλο.

4.2.5 Ελαιοχρώματα

- α. Τα ελαιοχρώματα είναι είτε τυποποιημένα βιομηχανικά προϊόντα είτε προϊόντα παρασκευασμένα στο εργοτάξιο. Χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό ξύλινων, μεταλλικών και επιχρισμένων επιφανειών.
- β. Για τους ελαιοχρωματισμούς, χρησιμοποιείται τυποποιημένο χρώμα σε μικρή ποσότητα ή συνδυασμός περισσοτέρων ελαιοχρωμάτων. Η ποσότητα του τερεβινθελαίου μειώνεται σημαντικά για το υλικό της τελευταίας στρώσης και συνήθως παραλείπεται τελείως, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Για την προστασία των μεταλλικών επιφανειών από τις οξειδώσεις χρησιμοποιούνται ελαιοχρώματα μίνιου κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.2.6 Βερνίκια

- α. Τα συνήθη βερνίκια είναι άχρωα παρασκευάσματα σε υγρή διάφανη μορφή, τα οποία σχηματίζουν στην επιφάνεια λεπτή μεμβράνη, που δεν μεταβάλλει την φυσική της αίσθηση (π.χ. ξύλινη επιφάνεια) ή την αρχική της απόχρωση (π.χ. ελαιοχρωματισμένη επιφάνεια). Υπάρχουν επίσης και έγχρωμα βερνίκια που περιέχουν ειδικές συμβατές χρωστικές ουσίες, τα οποία χρησιμοποιούνται συνήθως για τη συντήρηση ή για την επίτευξη ομοιόμορφης εμφάνισης ήδη βερνικωμένων επιφανειών.
- β. Τα βερνίκια εφαρμόζονται σε λεπτότατα στρώματα (φιλμ) και πρέπει να εμφανίζουν ελαστικότητα προς αποφυγή δημιουργίας σχισμών (να μην σπάνε).
- γ. Βερνίκια που προορίζονται για εφαρμογή σε εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να αντέχουν στις καιρικές συνθήκες.
- δ. Διακρίνουμε τις εξής βασικές κατηγορίες βερνικιών :
 - Τα ελαιώδη (λαδερά) βερνίκια παρασκευάζονται από λινέλαιο και από μικρή ποσότητα στεγνωτικού. Τα ελαιώδη βερνίκια είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση ενώ για τις εσωτερικές χρήσεις προτιμώνται ελαιώδη βερνίκια με μικρότερη περιεκτικότητα λινέλαιου και περισσότερο τερεβινθέλαιο (νεφτιλίδικα).
 - Τα πτηνικά βερνίκια (νεφτιού, οινόπνεύματος κτλ), έχουν μικρότερη ελαστικότητα έναντι των ελαιωδών γι αυτό και χρησιμοποιούνται για τις εσωτερικές επιφάνειες.
 - Τα πλαστικά βερνίκια παρασκευάζονται από συνθετικές ρητίνες και με κατάλληλο, κατά περίπτωση (ανάλογα με το είδος της συνθετικής ρητίνης), οργανικό διαλύτη.
 - Τα βερνίκια ντούκο παρασκευάζονται από παράγωγα της κυτταρίνης και διαλύονται μέσα σε οργανικούς διαλύτες. Αυτά διακρίνονται για τη μεγάλη αντοχή και ελαστικότητα τους. Οι μεμβράνες που σχηματίζουν ξηραίνονται ταχύτατα μόνο στον αέρα και στεγνώνουν πολύ γρήγορα.

4.3 Εκτέλεση Εργασιών

4.3.1 Γενικά

- α. Για την επιλογή του συστήματος βαφής λαμβάνονται υπ' όψιν οι ακόλουθοι παράγοντες:
 - η φύση και το υλικό της επιφάνειας εφαρμογής (πλινθοδομές, επιχρισμένες επιφάνειες, λιθοδομές, σκυρόδεμα, μεταλλικές επιφάνειες, ξύλινες επιφάνειες κτλ)
 - οι συνθήκες έκθεσης της επιφάνειας (καιρικές, ατμοσφαιρικές, μηχανικές καταπονήσεις χρήσης, περιβάλλον)

- οι πιθανές ειδικές απαιτήσεις (στεγανότητα, υδροπερατότητα, αντοχή στη φωτιά, ατοξικότητα κτλ).
- β. Ο Ανάδοχος συντάσσει και υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία πλήρη κατάλογο χρωμάτων που περιέχει τους χρωματισμούς για όλα τα τελειώματα και τις επιφάνειες στα πλαίσια της εγκεκριμένης χρωματικής μελέτης. Στον κατάλογο αυτόν αναγράφονται τα εξής στοιχεία για κάθε επιφάνεια:
 - η απαιτούμενη προετοιμασία
 - η ονομασία και ο τύπος του χρώματος
 - ο απαιτούμενος αριθμός στρώσεων.
- γ. Ο Ανάδοχος θα επιτρέπει στους εκπροσώπους των εργοστασίων παραγωγής των χρωμάτων να επιθεωρούν την εκτέλεση των εργασιών και να λαμβάνουν δείγματα των υλικών τους από το εργοτάξιο.
- δ. Ο Ανάδοχος προχωρά στις εργασίες χρωματισμών μόνο μετά την έγκριση αντιπροσωπευτικών δειγμάτων επιφανειών κάθε τύπου χρωματισμού από την Υπηρεσία. Γενικά τα δείγματα ανεγείρονται επί τόπου του έργου. Τα δείγματα επιφανείας ως 2 m² ανεγείρονται σε χώρο και με τον τρόπο που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ενδείκνυται το δείγμα να κατασκευάζεται στη δυσμενέστερη θέση και να ελέγχεται, αφού στεγνώσει και εκτεθεί στις προβλεπόμενες συνθήκες έκθεσης. Μόνο αφού εγκριθεί ο χρωματισμένος χώρος από την Υπηρεσία, ξεκινούν οι εργασίες. Ο χώρος στην τελική του μορφή θα παραμείνει ανέπαφος μέχρι την πλήρη αποπεράτωση των χρωματισμών. Όπου απαιτούνται τελειώματα όχι λεία, ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία δείγματα κατασκευών διαστάσεων 1 m x 1m, τα οποία διατηρεί στο εργοτάξιο μέχρι την περάτωση των εργασιών. Τα δείγματα εργασίας κατασκευάζονται κατά το πρότυπο EN ISO 1514.
- ε. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία 3 ημέρες πριν την έναρξη των εργασιών.
- στ. Στην περίπτωση των εξωτερικών χρωματισμών τα απαιτούμενα ικρίσματα (σταθερά ή κινητά), πρέπει να μην στηρίζονται από την επιφάνεια της πρόσοψης (τρυπόξυλα), να παρέχουν την απαιτούμενη ασφάλεια στους εργαζόμενους και τρίτους, και να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.
- ζ. Κάθε φορά που ο Ανάδοχος παρασκευάζει οποιοδήποτε χρώμα, η ποσότητα του πρέπει να είναι λίγο μεγαλύτερη από την απαιτούμενη.
- η. Δεν επιτρέπεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών χρωματισμών. Τα υλικά χρωματισμών θα πρέπει να αναμιγνύονται καλά ώστε να αποκτούν μία ομαλή συνοχή και πυκνότητα προτού χρησιμοποιηθούν, εκτός αν το εργοστάσιο παραγωγής έχει υποδείξει διαφορετικά. Πριν από την ανάμιξη γίνεται ακριβής υπολογισμός της ποσότητας από τον Ανάδοχο, ώστε να αποφεύγονται οι πολλές αναμίξεις και να εξασφαλίζεται η ομοιοχρωμία.
- θ. Οι κόλλες θα αναμιγνύονται καλά, θα διατηρούνται σε καθαρά δοχεία και θα χρησιμοποιούνται μετά το άνοιγμα του δοχείου μέσα στο χρόνο που συνιστά το εργοστάσιο παραγωγής.
- ι. Σε ένα κτίριο, καταρχήν, χρωματίζονται πρώτα οι οροφές, κατόπιν οι τοίχοι και στη συνέχεια τα κουφώματα. Η εργασία χρωματισμού κατακόρυφων επιφανειών ξεκινά από τις γωνίες του χώρου, την περίμετρο των παραθύρων, των θυρών και των διακοπών με πινέλο και συνεχίζεται προς τα μέσα του χώρου με ρολό ή πινέλο. Ο χρωματισμός με ρολό γίνεται από πάνω προς τα κάτω.

4.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά παραδίδονται σε σφραγισμένες συσκευασίες που φέρουν ετικέτες με τις ακόλουθες πληροφορίες:
 - χρώμα (ονομασία, τύπος, κωδικός σύνθεσης)
 - ημερομηνία παραγωγής και λήξης
 - όνομα κατασκευαστή
 - οδηγίες χρήσης και συμβατά υλικά
 - αριθμό παρτίδας
 - τοξικότητα και βαθμό επικινδυνότητας

- β. Τα υλικά χρωματισμών που προσκομίζονται σε χτυπημένα, μη σφραγισμένα και μη αεροστεγή δοχεία, που επιτρέπουν την εξάτμιση, τη μόλυνση ή την απώλεια υλικού απορρίπτονται.
- γ. Ο Ανάδοχος εξακριβώνει ότι οι παραδόσεις των υλικών φέρουν ημερομηνία παράδοσης και χρησιμοποιεί τα υλικά κατά σειρά παράδοσής τους. Υλικά που έχουν αλλοιωθεί ή έχει διέλθει η ημερομηνία λήξης τους, πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το εργοτάξιο.
- δ. Όλα τα χρώματα, εκτός από αυτά που έχουν ως βάση το νερό ή ασφαλτικά πρέπει να παραδίδονται σε δοχεία περιεκτικότητας όχι μεγαλύτερη από 5 lt.
- ε. Όλα τα υλικά αποθηκεύονται συσκευασμένα σε καθαρούς και ξηρούς χώρους. Τα χρώματα ειδικότερα αποθηκεύονται σε καθαρούς, ξηρούς, και δροσερούς χώρους προστατευμένους από ακραίες θερμοκρασίες. Για τα υλικά με βάση το νερό λαμβάνονται μέτρα προστασίας κατά του παγετού. Η μεταφορά και αποθήκευση των εύφλεκτων υλικών χρωματισμών πρέπει να ακολουθεί τους κανόνες ασφαλείας.
- στ. Ο Ανάδοχος παραδίδει στην Υπηρεσία μετά το πέρας των εργασιών 2% επιπλέον από κάθε υλικό, με ελάχιστο 1 δοχείο 5 lt και σε ακέραια δοχεία.

4.3.3 Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- α. Τα συνήθη επιτρεπτά όρια θερμοκρασίας του περιβάλλοντος για τις εργασίες χρωματισμών είναι από 10°C - 40°C.
- β. Οι εργασίες χρωματισμού των σιδηρών επιφανειών δεν διεξάγονται όταν η επιφανειακή θερμοκρασία του μετάλλου είναι μικρότερη από 3°C. Για να αποτραπεί ο κίνδυνος υγροποίησης των υδατμών επί της μεταλλικής επιφάνειας, επιτρέπεται η διεξαγωγή χρωματισμών μέχρι θερμοκρασία 3°C μεγαλύτερης από το σημείο υγροποίησης.
- γ. Στις περιόδους χαμηλής θερμοκρασίας περιβάλλοντος πρέπει να αποφεύγονται οι εργασίες χρωματισμών και ειδικά των υδατοδιαλυτών χρωματισμών. Σε περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, απαιτείται θέρμανση του προς χρωματισμό χώρου:
 - Πριν την έναρξη των χρωματισμών πρέπει να έχει ήδη θερμανθεί καλά ο χώρος και η θερμοκρασία του να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια. Η θερμοκρασία της προς χρωματισμό επιφάνειας και του περιβάλλοντος χώρου ελέγχεται με θερμόμετρο και πρέπει να συμφωνεί με τη συνιστώμενη από τον κατασκευαστή του χρώματος και θα παραμένει τουλάχιστον στην ελάχιστη, μέχρι το χρώμα να στεγνώσει τελείως. (Αν το χρώμα δεν έχει κολλώδη υφή και με μέτριο τρίψιμο της επιφάνειας με το δάχτυλο δεν τραυματίζεται, έχει στεγνώσει.)
 - Τηρούνται οι σχετικές απαιτήσεις για τα όρια περιεκτικότητας σε υγρασία, όσον αφορά στα απορροφητικά υλικά (ξύλο, επίχρισμα κτλ). Με τη χρήση υγρασιόμετρου διασφαλίζεται, ότι η περιεκτικότητα σε υγρασία είναι εντός των προδιαγεγραμμένων ορίων πριν την έναρξη της εργασίας χρωματισμού.
 - Οι εξωτερικές εργασίες δεν θα εκτελούνται όταν οι συνθήκες είναι δυσμενείς (π.χ. υπό συνθήκες αυξημένης υγρασίας, ή υπό συνθήκες αυξημένης θερμοκρασίας όπου δημιουργούνται κύστες και ρυτιδώσεις στο χρώμα).
 - Δεν επιτρέπεται η αραίωση του χρώματος σε ψυχρούς χώρους. Το χρώμα πρέπει να μεταφερθεί στον προς χρωματισμό χώρο και να αραιωθεί εκεί. Υλικό που έχει αραιωθεί υπό συνθήκες ψύχους, είναι δυνατόν να είναι υπερβολικά αραιό σε κανονικές θερμοκρασιακές συνθήκες.

4.3.4 Προετοιμασία

- α. Ο Ανάδοχος προετοιμάζει τις επιφάνειες σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής των χρωμάτων.
- β. Πριν την έναρξη των εργασιών χρωματισμών αφαιρούνται από τις προς χρωματισμό επιφάνειες τα διάφορα εξαρτήματα που δεν πρόκειται να χρωματιστούν (εξαρτήματα παραθύρων, θυρών, πλακίδια από ηλεκτρικές πρίζες, διακόπτες κτλ), τα οποία θα επανατοποθετούνται μετά το πέρας των εργασιών.
- γ. Όλες οι οπές, ρωγμές, αρμοί που είναι ελαττωματικοί και άλλα ελαττώματα των προς χρωματισμό επιφανειών επιδιορθώνονται πριν την έναρξη της εργασίας.
- δ. Αμέσως πριν από το χρωματισμό θα καθαρίζονται όλες οι επιφάνειες, έτσι ώστε να αφαιρείται η σκόνη, τυχόν ακαθαρσίες και χαλαρά υλικά. Στις περιπτώσεις επαναχρωματισμού θα πρέπει να

απομακρύνονται τα υπολείμματα προηγούμενων χρωμάτων από την επιφάνεια με σκληρή μεταλλική βούρτσα ή με έκπλυση νερού ή ατμού υπό πίεση ή με αμμοβολή. Ο καθαρισμός των επιφανειών από αέριους ή αερόφερτους ρύπους (αιθάλη, σκόνη κτλ) γίνεται συνήθως με νερό από κάτω προς τα πάνω. Σε δύσκολες περιπτώσεις μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό υπό πίεση καθώς και κατάλληλα απορρυπαντικά. Στην περίπτωση που έχουν αναπτυχθεί μύκητες στην επιφάνεια, επιβάλλεται πλύσιμο με μυκητοκτόνο.

- ε. Η απομάκρυνση των χαλαρών υλικών από τις σιδηρές επιφάνειες γίνεται με σφυρί (ματσάκονι), ενώ σε ξύλινες επιφάνειες επιτυγχάνεται με φλόγα καμινέτου, η οποία έχει το πλεονέκτημα ότι ξηραίνει την επιφάνεια. Στις μεταλλικές επιφάνειες πρέπει συγχρόνως να γίνεται εκτράχυνση της επιφάνειας με υαλόχαρτο, σμυριδόπανο ή αμμοβολή για την αύξηση της πρόσφυσης.
- στ. Η προετοιμασία των σιδηρών τμημάτων των κατασκευών για το χρωματισμό τους ακολουθεί τα πρότυπα EN ISO 8501, 8502 και τα EN ISO 11924, 11925, 11926, 11927. Το σταθεροποιητικό υδατοδιαλυτό υλικό για την επεξεργασία των επιφανειών των μεταλλικών κουφωμάτων και λοιπών σιδηρών κατασκευών των κτιρίων, ώστε η οποιαδήποτε σκουριά να μετατρέπεται σε συμπαγές και σταθερό φιλμ, επαλείφεται στις επιφάνειες των μεταλλικών κουφωμάτων και λοιπών σιδηρών κατασκευών πριν από το χρωματισμό τους, εφόσον υπάρξουν ίχνη σκουριάς, σύμφωνα τις προδιαγραφές του παρόντος, του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας. Η εφαρμογή του σταθεροποιητικού υλικού γίνεται με ρολό ή πινέλο ($15 \text{ m}^2/\text{kg}$ - $20 \text{ m}^2/\text{kg}$), αφού προηγουμένως απομακρυνθεί η σαθρή σκουριά. Η σταθεροποίηση της σκουριάς μετά την εφαρμογή του υλικού, χαρακτηρίζεται από την αλλαγή του χρώματος της σκουριασμένης επιφάνειας από καφεκόκκινο σε μπλε-μαύρο και ολοκληρώνεται σε 2 h - 3 h, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας. Στη συνέχεια η σταθεροποιημένη επιφάνεια επαλείφεται με μίνιο και τον τελικό χρωματισμό της. Σε περίπτωση που και μετά την κατεργασία η σκουριά παραμένει, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποκαταστήσει τη μεταλλική κατασκευή με μηχανικό τρόπο σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- ζ. Σε περίπτωση που η Υπηρεσία επιβάλλει στον Ανάδοχο να καλύψει με άλλο χρωματισμό μια ήδη χρωματισμένη επιφάνεια τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από το νέο χρωματισμό να εφαρμόσει στρώσεις στερεωτικής ουσίας.
- η. Οι έλεγχοι που πρέπει να γίνονται στο εργοτάξιο πριν την εφαρμογή του χρωματισμού σε μια επιφάνεια είναι οι ακόλουθοι:
 - Έλεγχος καλυπτικής ικανότητας (η ικανότητα ενός χρώματος να καλύψει μια ορισμένη επιφάνεια με όσο το δυνατόν μικρότερη ποσότητα υλικού ή με όσο το δυνατό λεπτότερη μεμβράνη). Χρωματίζονται γυάλινες επιφάνειες με μικρές, διαφορετικού βάρους, ποσότητες χρώματος και με διαφορετικό πάχος στρώσεως. Κάτω από τις πλάκες τοποθετείται φύλλο εφημερίδας και η δυνατότητα ή μη ανάγνωσης των γραμμάτων προσδιορίζει την καλυπτική ικανότητα του χρώματος.
 - Έλεγχος πρόσφυσης (η συγκολλητική ικανότητα ενός χρώματος). Επικολλάται στην χρωματισμένη επιφάνεια αυτοκόλλητη ταινία και αν κατά την αποκόλληση της δεν παρασύρεται το χρώμα, η πρόσφυση θεωρείται ικανοποιητική.
 - Έλεγχος ευκαμψίας (ικανότητα της μεμβράνης να παρακολουθεί τις παραμορφώσεις της επιφάνειας, χωρίς να αποκολλάται, να θρυμματίζεται ή να υφίσταται ρωγμές). Χρωματίζεται ένα τεμάχιο παρόμοιο με την προς χρωματισμό επιφάνεια και κατά την κάμψη του ο χρωματισμός δεν πρέπει να υποστεί καμία βλάβη.
- θ. Τα χρώματα δεν εφαρμόζονται σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα:
 - μαλακό, φθαρμένο επίχρισμα
 - υγρό επίχρισμα
 - υγρή ξυλεία
 - λιπαρότητα ή σκουριά

4.3.5 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Οι προϋποθέσεις επιτυχίας του χρωματισμού καθοριστικό ρόλο παίζουν οι ακόλουθοι παράγοντες:
 - η κατάσταση της προς χρωματισμό επιφάνειας και η προετοιμασία της

- η σύνθεση και η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται και η συμβατότητα μεταξύ τους και με την επιφάνεια
 - το απαιτούμενο συνολικό πάχος του χρωματισμού
 - οι καιρικές και οι ατμοσφαιρικές συνθήκες που επικρατούν κατά τη διάρκεια των εργασιών χρωματισμού
 - η εμπειρία και η ειδίκευση του τεχνικού προσωπικού.
- β. Όλες οι εργασίες εκτελούνται από έμπειρους τεχνίτες, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής, την παρούσα και την ΕΤΣΥ, τις ειδικές παρατηρήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Στις περιπτώσεις που η χρήση ασταριού ή άλλης επεξεργασίας της επιφανείας συνιστάται από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος, για την εφαρμογή της τελικής στρώσης και δεν ορίζεται ρητά από τις προδιαγραφές, η επεξεργασία γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου παραγωγής ή / και της Υπηρεσίας.
- δ. Οι στρώσεις των χρωματισμών εφαρμόζονται σε καθαρές στεγνές επιφάνειες υπό ξηρές ατμοσφαιρικές συνθήκες και κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Κάθε στρώση εφαρμόζεται μόνο αφού ξηραθούν οι προηγούμενες στρώσεις.
- ε. Στις περιπτώσεις που στο παρόν άρθρο ή στις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής των υλικών δεν καθορίζεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος επιλέγει τη μέθοδο εφαρμογής των χρωμάτων (πινέλο, ψεκασμός, ρολό), την οποία εφαρμόζει μετά τη λήψη της σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας.
- στ. Πριν από την εφαρμογή της τελικής στρώσης οποιουδήποτε χρωματισμού πρέπει:
- να έχουν αποπερατωθεί όλες οι υπόλοιπες εργασίες
 - να έχουν απομακρυνθεί από τους χώρους όλα τα άχρηστα υλικά και όσα αντικείμενα κτλ μπορούν να προκαλέσουν στους χρωματισμούς την παραμικρή ζημιά
 - να έχουν καθαριστεί τα δάπεδα, οι εξώστες κτλ.
- ζ. Το ψιλοστοκάρισμα εκτελείται με πλαστικό στόκο. Ο πλαστικός στόκος ενδείκνυται και για τις σπατουλαριστές επιφάνειες και για κάθε άλλη εργασία που εκτελείται με πλαστικό αστάρωμα, ώστε η επιφάνεια εφαρμογής των πλαστικών χρωμάτων να μην έχει ελαιώδη υφή. Αν το ψιλοστοκάρισμα παραλειφθεί για την απλούστευση της εργασίας, πρέπει οπωσδήποτε το υλικό της δεύτερης στρώσης σπατουλαρίσματος να έχει αρκετή ποσότητα τερεβινθελαίου.
- η. Αν μετά την πρώτη στρώση βαφής διακρίνονται επιφανειακές ατέλειες, θα πρέπει αυτές πριν τη δεύτερη στρώση να επιδιορθωθούν και η δεύτερη στρώση να ακολουθήσει μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης και τον καθαρισμό από σκόνες και άλλες ουσίες της επιφανείας. Αν διαπιστωθεί η παρουσία μυκήτων, λόγω κλιματολογικών συνθηκών, μετά την πρώτη στρώση χρώματος οι επιφάνειες πλένονται με ειδικά μυκητοκτόνα διαλύματα.
- θ. Η χρήση πολλών στρώσεων υδρομονωτικών ουσιών σε επιφάνειες υποστρωμάτων που παρουσιάζουν αυξημένη υγρασία πρέπει να αποφεύγεται, γιατί η υγρασία θα παρουσιαστεί σε άλλο σημείο της επιφανείας.
- ι. Το επιθυμητό τελικό πάχος του χρώματος πρέπει να επιτυγχάνεται με την εφαρμογή πολλών στρώσεων του υλικού και όχι με την εφαρμογή μιας παχιάς στρώσης.
- ια. Αστοχίες στην εφαρμογή των χρωματισμών οδηγούν στα ακόλουθα προβλήματα:
- Φουσκάλες εμφανίζονται, όταν η προς χρωματισμό επιφάνεια είναι υγρή, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο ή όταν έχει επιλεγεί ακατάλληλο σύστημα χρωματισμού.
 - «Κρέμασμα» ή «τρέξιμο» του χρώματος παρουσιάζεται σε κατακόρυφες επιφάνειες, όταν εφαρμόζεται στρώση με πάχος μεγαλύτερο από το προβλεπόμενο, ή όταν το χρώμα είναι πολύ αραιό ή δεν έχει την κατάλληλη θιξοτροπία.
 - Μείωση της στιλνότητας του χρώματος κατά την εφαρμογή ή κατά τη ξήρανσή του, είναι δυνατόν να εμφανιστεί είτε λόγω υγρής επιφανείας εφαρμογής, είτε λόγω σφάλματος στην αραιώση του χρώματος.
 - Ανομοιόμορφη κάλυψη της επιφανείας οφείλεται σε χρήση ακατάλληλου αραιωτικού ή σε μικρή αναλογία αραιώσης.

- Κιμωλίαση (αποσύνθεση της μεμβράνης) εμφανίζεται ως λευκή και εύκολα απομακρυνόμενη σκόνη στην επιφάνεια.
- Κροκοδείλωση (σχίσσιμο της επιφάνειας σε ακανόνιστα σχήματα) οφείλεται είτε στην εφαρμογή στρώσης μεγάλου πάχους σε μαλακό ή ασταθές υπόστρωμα, σε ελλιπή ξήρανση των ενδιάμεσων σταδίων χρωματισμού είτε στη φυσιολογική γήρανση του χρώματος (οπότε δεν αποτελεί ελάττωμα).

4.3.6 Προστασία

- α. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί τους χρωματισμούς μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, εκτός εάν οι παρουσιαζόμενες φθορές, κτλ δεν οφείλονται σε λάθη και παραλείψεις που αφορούν τα υλικά, τον τρόπο προετοιμασίας της επιφάνειας, και την εφαρμογή των χρωμάτων, αλλά σε συνηθισμένη χρήση των χώρων.
- β. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προστασία των παρακείμενων επιφανειών και άλλων οικοδομικών στοιχείων στις χρωματιζόμενες επιφάνειες (από χτυπήματα, πιτσιλίσματα κτλ). Είναι επίσης υπεύθυνος για την προστασία υαλοπινάκων με γραμμώσεις, υαλοπινάκων με επεξεργασία αμμοβολής και αδιαφανών (τριμμένων) υαλοπινάκων από τα λιπαρά συστατικά των χρωματισμών. Τα μέτρα προστασίας ισχύουν μέχρι την πλήρη περάτωση και παράδοση της εργασίας σε άριστη κατάσταση. Η ποιότητα της προστασίας θα πρέπει να είναι ανάλογη των συνθηκών λαμβανομένων υπόψη της προόδου των κατασκευαστικών εργασιών και της γενικής κατάστασης των οικοδομικών εργασιών. Θα τοποθετούνται σήματα «Προσοχή Χρώματα» στο χώρο και εφόσον κριθεί απαραίτητο τοποθετούνται και προστατευτικά εμπόδια.
- γ. Ο κάθε χώρος κατά τη διάρκεια του χρωματισμού προστατεύεται από τη σκόνη οποθενδήποτε και αν προέρχεται αυτή.
- δ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των ακόλουθων ειδικών μέτρων ασφαλείας που απαιτούνται για τη χρήση ψεκαστήρων (πιστόλια ψεκασμού) και για τον καθαρισμό με αμμοβολή. Οι απαιτήσεις ασφαλείας για τη χρήση των ψεκαστήρων και των εκτοξευτήρων θα ακολουθούν το πρότυπο EN ISO 1953.
 - Το προσωπικό που χρησιμοποιεί ψεκαστήρες πρέπει να φοράει προστατευτικά προσωπεία κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.
 - Πρέπει να διασφαλίζεται συνεχής και επαρκής αερισμός των κλειστών χώρων κατά τη διάρκεια του ψεκασμού.
 - Στην περίπτωση ψεκασμού του εσωτερικού δεξαμενών, και άλλων παρόμοιων περιορισμένων χώρων ζητείται η γνώμη μηχανικού ασφαλείας για τον προσδιορισμό του απαιτούμενου αερισμού. Η εργασία εκτελείται υπό τη συνεχή παρουσία εντεταλμένου ατόμου, το οποίο είναι εκτός του κλειστού χώρου και έχει συνεχή οπτική επαφή με τα τεκταινόμενα μέσα στο χώρο.
 - Ο αερισμός ελέγχεται μετά τον ψεκασμό, ώστε να εξακριβώνεται ότι όλοι οι χώροι έχουν αεριστεί πλήρως, πριν επιτραπεί το κάπνισμα, η φωτιά ή η χρήση εξοπλισμού που μπορεί να προκαλέσει σπινθήρες.
 - Κατά τη διάρκεια του καθαρισμού των επιφανειών με αμμοβολή, το προσωπικό πρέπει να είναι εφοδιασμένο με τον απαιτούμενο προστατευτικό εξοπλισμό.
 - Όποτε χρησιμοποιούνται κινητήρες εσωτερικής καύσης σε κλειστούς χώρους πρέπει να γίνεται συχνός έλεγχος της περιεκτικότητας του αέρα σε μονοξείδιο του άνθρακα. Επίσης, ο ηλεκτροκίνητος εξοπλισμός θα είναι εφοδιασμένος με αντιακρηκτικές διατάξεις.

4.3.7 Ασταρώματα

- α. Τα αστάρια αποτελούν την πρώτη στρώση προετοιμασίας των ελαιοχρωματισμών. Στους χρωματισμούς με πλαστικά χρώματα ενδείκνυται η χρήση τυποποιημένου, μη ελαιώδους ασταριού (πλαστικό αστάρι).
- β. Στις περιπτώσεις χρωματισμού γύψινων και απορροφητικών επιφανειών επιχρισμάτων χρησιμοποιείται πάντοτε ειδικό αντιαπορροφητικό αστάρι χωρίς αλκάλια.

4.3.8 Χρωματισμός Εξωτερικών Επιφανειών

- α. Οι κύριες κατηγορίες χρωματισμών που εφαρμόζονται στις εξωτερικές επιφάνειες είναι οι ακόλουθες:

- υδατοδιαλυτά χρώματα
 - πλαστικά χρώματα
 - βαφές με οργανικούς διαλύτες
- β. Το υλικό θα είναι κατάλληλο για χρωματισμούς εξωτερικών επιφανειών, θα είναι υδατικής διασποράς, μικροπολυμερισμένο ελαστομερές σε συνδυασμό με ρητίνη, σε μορφή μαλακής πάστας και θα παρουσιάζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- ανθεκτικό στους ατμούς, στα αλκάλια, στα οξέα και στα απορρυπαντικά και δεν θα επιτρέπει την διεύθυνση του νερού
 - αντοχή σε έντονες κλιματολογικές συνθήκες (π.χ. στην επίδραση υπερύθρων και υπεριώδων ακτινοβολιών ή αν το έργο είναι παραθαλάσσιο, αντοχή σε παραθαλάσσιο περιβάλλον – κατά ΕΛΟΤ 824) και στην ηλιακή ακτινοβολία
 - εξαιρετική αντοχή και πρόσφυση σε επιφάνειες με αυξημένη αλκαλικότητα (τσιμέντο, αμιαντοτσιμέντο, τσιμεντοκονία κτλ) κατά ΕΛΟΤ 788 και ΕΛΟΤ 856
 - αντοχή στην τριβή κατά ASTM D-2486 (πρότυπη δοκιμή) και ΕΛΟΤ 788
 - μη εύφλεκτο και μη τοξικό
 - θα αναχαιτίζει τη συγκράτηση των ακαθαρσιών και της μούχλας
 - θα έχει μόνιμη ελαστικότητα που θα του επιτρέπει να συσπαστεί χωρίς να ρηγματώνεται
 - θα αναπνέει αφήνοντας τους υδατμούς του υποστρώματος να το διαπεράσουν και να εξέλθουν
 - δεν θα εμφανίζει ρωγμές, φουσκώματα ή ξεφλουδίσματα με την πάροδο του χρόνου.
- γ. Η εφαρμογή του υλικού γίνεται σε δύο στρώσεις με πινέλο, ρολό, βούρτσα ή πιστόλι, αραιωμένο ή όχι ανάλογα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Η αναλογία κατανάλωσης του χρώματος ανά m^2 δίνεται από το εργοστάσιο παραγωγής. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η σταθερή, στεγνή επιφάνεια. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:
- Καθαρισμός της επιφάνειας από λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, φθορές, σκόνη, πούδρα σκυροδέματος και κάθε ξένη ουσία. Στην περίπτωση εμφάνισης μούχλας ή ανιούσας υγρασίας ή υγρασίας λόγω συμπύκνωσης των υδατμών εφαρμόζεται ειδικό μυκητοκτόνο πλαστικό χρώμα.
 - Αστάρωμα της επιφάνειας με ειδικό αστάρι (του ίδιου εργοστασίου παραγωγής), εφόσον κριθεί απαραίτητο ανάλογα με το είδος του χρωματισμού και της επιφάνειας.
 - Εφαρμογή του χρώματος σε δύο στρώσεις. Η δεύτερη στρώση εφαρμόζεται αφού έχει στεγνώσει πλήρως η πρώτη. Το χρονικό διάστημα μεταξύ των στρώσεων δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 7 ημερών.
 - Στην περίπτωση που προβλέπεται ειδική προστασία των εξωτερικών επιφανειών έναντι βροχής, εφαρμόζεται πάνω από την τελική στρώση χρωματισμού, μια τελική στρώση διαφανούς, στεγανωτικού, σιλικονούχου υλικού.

4.3.9 Πλαστικοί Χρωματισμοί

Η σειρά των εργασιών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:

- λείανση της επιφάνειας των τοίχων από κάθε ανωμαλία με σπάτουλα
- ελαφρό τρίψιμο με υαλόχαρτο, καθαρισμός από τη σκόνη και τις σαθρές ουσίες και στοκάρισμα
- αστάρωμα με ειδικό αστάρι, σε 2 στρώσεις με τη χρήση πινέλου, ρολού ή βούρτσας
- ψιλοστοκάρισμα με καθαρό στόκο και επεξεργασία των ψιλοστοκαρισμένων επιφανειών με ειδική ψήκτρα (ξεσκονίστρα)
- εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σε δύο στρώσεις. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα χρονικά διαστήματα μεταξύ της εφαρμογής του ασταριού και των 2 στρώσεων χρώματος.

4.3.10 Πλαστικοί Σπατουλαριστοί Χρωματισμοί

Η σειρά των εργασιών σπατουλαριστών χρωματισμών με πλαστικό χρώμα είναι η ακόλουθη:

- Ξύσιμο της επιφάνειας με σπάτουλα.
- Καθαρισμός από τη σκόνη.
- Χρωματισμός με δύο στρώσεις κάθετες μεταξύ τους (σπατουλάρισμα) με ημίρρευστο μίγμα «αντούι».
- Εφαρμογή του πλαστικού χρώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής του και σε δύο τουλάχιστον στρώσεις.

4.3.11 Πλαστικά Τσιμεντοχρώματα

α. Τα τσιμεντοχρώματα χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό εμφανών σκυροδεμάτων. Το χρώμα θα είναι υδατοδιαλυτό με ακρυλική πρώτη ύλη. Η σειρά των εργασιών πλαστικών τσιμεντοχρωμάτων είναι η ακόλουθη:

- ψιλοστοκάρισμα, για να εξαλειφθούν τυχόν μικροφωλιές ή άλλη ατέλεια
- καθαρισμός από σκόνες, ξένα σώματα και τυχόν λίπη και λάδια
- εφαρμογή της πρώτης στρώσης με αραιώση 15% - 20% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής
- η επόμενη στρώση με αραιώση 5%- 10% νερού ή κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

β. Οι επιφάνειες που χρωματίζονται με τσιμεντοχρώματα πρέπει να είναι ύφυγρες. Ο Ανάδοχος θα δίνει ιδιαίτερη προσοχή στο χρονικό διάστημα μεταξύ ξεκαλουπώματος της επιφάνειας από σκυρόδεμα και του χρωματισμού, ώστε η αλκαλικότητα της επιφάνειας να είναι μέσα στα επιτρεπόμενα από το εργοστάσιο παραγωγής του χρώματος όρια.

4.3.12 Ελαιοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών

α. Πριν την έναρξη εργασιών ελαιοχρωματισμών καθαρίζονται επιμελώς οι ξύλινες επιφάνειες από τις διάφορες ουσίες που ενδεχομένως είναι κολλημένες σε αυτές.

β. Η σειρά των εργασιών για απλούς ελαιοχρωματισμούς (χωρίς σπατουλάρισμα) είναι η ακόλουθη:

- πλήρης καθαρισμός των επιφανειών με υαλόχαρτο
- αστάρωμα με πινέλο
- επίτριψη με υαλόχαρτο μετά από την ξήρανση του ασταριού
- αποκοπή των προεξοχών και των διαφόρων εξογκωμάτων του ξύλου, αφαίρεση των απονεκρωμένων ρόζων και συμπλήρωση των κενών με ξύλο, εξίσωση των υπόλοιπων με το σκαρπέλο (κοπίδια) και επάλειψη με γοιμαλάκκα
- επίτριψη με χονδρό υαλόχαρτο (No3)
- καθαρισμός
- στοκάρισμα κενών, σχισμών και αρμών του ξύλου με υλικό στοκαρίσματος
- μετά την ξήρανση του στόκου, νέα επίτριψη με λεπτό υαλόχαρτο μέχρι να γίνει τελείως επίπεδη η επιφάνεια του ξύλου
- εφαρμογή του ελαιοχρώματος σε δύο ή τρεις στρώσεις. Μετά την πλήρη ξήρανση κάθε στρώσης και πριν την εφαρμογή της επόμενης, γίνεται προσεκτική επίτριψη της επιφάνειας με ψιλό υαλόχαρτο (No 2 - No 1). Οι στρώσεις εφαρμόζονται με μικρές ποσότητες αραιού ελαιοχρώματος, έτσι ώστε η ξήρανσή τους να μην απαιτεί υπερβολικό ποσοστό στεγνωτικού (το πολύ 0,02 kg ανά 1 kg ελαιοχρώματος).

γ. Η εφαρμογή του χρώματος γίνεται με πινέλο, κινούμενο παράλληλα, οριζόντια και κατακόρυφα (σταύρωμα σε κάθε στρώση), χωρίς να αφήνει πινελιές ή κόκκους.

δ. Για τις εργασίες ελαιοχρωματισμών με σπατουλάρισμα ακολουθείται η ίδια σειρά προκαταρκτικών εργασιών. Πριν την εφαρμογή της πρώτης στρώσης ελαιοχρώματος, παρεμβάλλεται σπατουλάρισμα (δύο κάθετων στρώσεων) με «αντούι» (σπατουλάρισμα με μίγμα που παρασκευάζεται από στόκο, λινέλαιο, τερεβινθέλαιο, λευκό του μολύβδου ή του ψευδαργύρου και

στεγνωτικό). Μετά τη δεύτερη στρώση σπατουλαρίσματος γίνεται επίτριψη με απόχαρτο και ακολουθεί η εφαρμογή της πρώτης στρώσης ελαιοχρώματος. Η υπόλοιπη εργασία είναι η ίδια με αυτήν για τους κοινούς ελαιοχρωματισμούς. Ο σκοπός του σπατουλαρίσματος είναι η επίτευξη τελείως λείων επιφανειών.

- ε. Στην περίπτωση που οι ξύλινες επιφάνειες πρόκειται να χρωματιστούν τελικά με ριπολίνη, το σπατουλάρισμα γίνεται σε δύο πολύ λεπτές στρώσεις κάθετες μεταξύ τους. Μεταξύ των δύο στρώσεων σπατουλαρισμάτων, μεσολαβεί τρίψιμο με υαλόχαρτο, σποραδικό ψιλοστοκάρισμα και αστάρωμα της πρώτης στρώσης. Διαστρώνονται δύο στρώσεις από ειδικό ελαιόχρωμα (αραιή βελατούρα), γίνεται ψιλοστοκάρισμα, επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο (No 2 - No 0) και στη συνέχεια δύο ή περισσότερες στρώσεις ριπολίνης μέχρι να επιτευχθεί ομοιόμορφη απόχρωση. Μετά από κάθε στρώση πλην της τελευταίας θα επακολουθεί προσεκτική επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο και ψιλοστοκάρισμα.
- στ. Η επάλειψη των ξύλινων επιφανειών με λινέλαιο, γίνεται μετά την εξής προετοιμασία :
- επίτριψη της επιφάνειας με υαλόχαρτο
 - στοκάρισμα με κοινό υλικό στοκαρίσματος, στο οποίο προστίθεται λίγο χρώμα για την εξαφάνιση του λευκού χρωματισμού του
 - νέα επίτριψη
 - μία ή δύο στρώσεις με το πινέλο βρασμένου λινελαίου με στεγνωτικό.
 - Στο μίγμα μπορεί να προστεθεί μικρή ποσότητα χρωστικής ύλης, ώστε η επιφάνεια του ξύλου να αποκτήσει ελαφρά απόχρωση. Οι επαλείψεις με το λινέλαιο εφαρμόζονται κυρίως στο εσωτερικό των ερμαρίων δευτερευόντων χώρων (ράφια, χωρίσματα, συρτάρια, ερμάρια κουζίνας κτλ) ή και των υπνοδωματίων, εφ' όσον δεν προβλέπεται η βαφή τους με ελαιόχρωμα ή βερνικόχρωμα.

4.3.13 Ελαιοχρωματισμοί Σιδηρών Επιφανειών

- α. Τόσο για τους απλούς όσο και για τους σπατουλαριστούς ελαιοχρωματισμούς ακολουθείται η παρακάτω σειρά εργασιών:
- τρίψιμο της επιφάνειας με συρματόβουρτσα ή σμυριδόπανο και καθαρισμός της από σκουριές, σκόνες, λάδια
 - δύο στρώσεις μίνιο
 - σπατουλάρισμα σε δύο στρώσεις με μίγμα αντουί και ψιλοστοκάρισμα (και τα δύο μόνο για τους σπατουλαριστούς ελαιοχρωματισμούς)
 - χρωματισμός με ελαιόχρωμα δύο ή περισσότερες στρώσεις ανάλογα με την επιφάνεια, τρίψιμο κάθε στρώσης, πλην της τελευταίας, με λεπτόκοκκο γυαλόχαρτο.
- β. Στις σιδηρές επιφάνειες που χρωματίζονται με ριπολίνη, η εφαρμογή των στρώσεων μίνιου, γίνεται μετά τον καθαρισμό τους. Μετά την ξήρανση της γίνεται σπατουλάρισμα, όπως παραπάνω, και επίτριψη με υαλόχαρτο. Η λοιπή διαδικασία είναι όμοια με αυτή της εκτέλεσης χρωματισμών ριπολίνης σε ξύλινες επιφάνειες.
- γ. Στις περιπτώσεις ελαιοχρωματισμών επιφανειών που δέχονται υψηλές θερμοκρασίες, χρησιμοποιούνται μόνο χρώματα φωτιάς. Μετά το τρίψιμο των επιφανειών με συρματόβουρτσα ή σμυριδόπανο ακολουθεί αστάρωμα με χρώμα φωτιάς, στοκάρισμα και τελική βαφή των επιφανειών με ριπολίνη φωτιάς σε δύο στρώσεις.

4.3.14 Βερνικοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών

- α. Για τα υλικά και τα συστήματα βαφών ξύλινων εξωτερικών επιφανειών ισχύει το πρότυπο EN 927.
- β. Η προετοιμασία των βερνικωμάτων και γενικότερα των βαφών των ξύλινων επιφανειών περιλαμβάνει καταρχήν την αναγνώριση της κατάστασης του ξύλου. Συγκεκριμένα ελέγχονται από τον Ανάδοχο οι ακόλουθες παράμετροι:
- Η ύπαρξη παλαιάς βαφής και - αν υπάρχει - το είδος της. Η αναγνώριση γίνεται με τη δοκιμή νίτρου. Επαλείφεται η επιφάνεια με νιτρικό διάλυμα και αν προκύψει μικρή διάλυση της βαφής, πρόκειται για βαφή αλκυδική (διαλύτου), ενώ αν προκύψει έντονη διάλυση πρόκειται για ριπολίνη με βάση το νερό. Στην πρώτη περίπτωση είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί

οποιοδήποτε υλικό για την ανακαίνιση της βαφής, ενώ στη δεύτερη πρέπει να χρησιμοποιηθεί υλικό με βάση το νερό. Και στις 2 περιπτώσεις πριν τη διεξαγωγή των επόμενων ελέγχων προηγείται τρίψιμο με απόχαρτο.

- Η πρόσφυση της παλαιάς βαφής στην ξύλινη επιφάνεια, η οποία ελέγχεται είτε με αυτοκόλλητη ταινία (βλ. και παρ. «Προετοιμασία» του παρόντος), είτε με τη δοκιμή πλέγματος. Στην πρώτη περίπτωση, αν η βαφή δεν παραμένει στη θέση της πρέπει να απομακρυνθεί τελείως. Στη δεύτερη περίπτωση χαράσσεται η παλαιά βαφή με κοφτερό μαχαίρι ή ξυράφι σε αποστάσεις 2 mm οριζόντια και κάθετα, ώστε να σχηματιστούν τετραγωνίδια. Κατά τη χάραξη δεν επιτρέπεται να αποκολληθούν περισσότερο από 20% των τετραγωνιδίων.
- Αν ο παλαιός χρωματισμός είναι βερνίκι, τοποθετείται στη συνέχεια βρεγμένο πανί στην επιφάνεια, ώστε να εξακριβωθούν τυχόν αλλοιώσεις του ξύλου ή της βαφής λόγω κλιματολογικών συνθηκών. Αν σχηματιστεί μετά από λίγη ώρα υγρή, σκούρα κηλίδα, το βερνίκι πρέπει να απομακρυνθεί εντελώς από την επιφάνεια πριν την εφαρμογή νέου χρώματος και το ξύλο να τριφτεί μέχρι να αποκαλυφθεί σταθερή, υγιής επιφάνεια.
- Το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου εξακριβώνεται με φορητό μετρητή υγρασίας. Πριν από το χρωματισμό το ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας του ξύλου πρέπει να είναι περίπου 15% (βλ. και παρ. «Περιβαλλοντικές Συνθήκες» του παρόντος).

γ. Η σειρά των εργασιών είναι η ακόλουθη:

- καθαρισμός των επιφανειών
- επίτριψη με υαλόχαρτο
- στοκάρισμα με στόκο που αποτελείται από ξύσματα του ίδιου τύπου ξύλου με αυτό της επιφάνειας και κόλλα ή από λευκή ζύμη που αποτελείται από ξύσματα ξύλου και στόκο (έτοιμο προϊόν), στην οποία προστίθεται η κατάλληλη, ανάλογα με το χρώμα του ξύλου, χρωστική ύλη
- επίτριψη με ψιλό υαλόχαρτο
- δύο επαλείψεις βρασμένου λινελαίου ή άλλου υλικού εμποτισμού του ξύλου με πινέλο, με τη δεύτερη να εφαρμόζεται μετά την ξήρανση της πρώτης, οι οποίες έχουν σκοπό τον διαποτισμό του ξύλου, τόσο για οικονομία βερνικιού με μείωση της απορροφητικότητας της επιφάνειας, όσο και για συντήρηση του ξύλου από την υγρασία, τη θερμότητα κτλ.
- εφαρμογή μιας ή δύο στρώσεων βερνικιού, η πρώτη αραιή, η δεύτερη μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης με πινέλο, εκτός αν πρόκειται για βερνίκια ντούκο, τα οποία εφαρμόζονται με πιστολέτο.

δ. Αν η φυσική απόχρωση του ξύλου δεν είναι ομοιόμορφη, τότε τοπικά (όπου ξασπρίζει το ξύλο) και πριν από την επάλειψη με λινέλαιο, ενισχύεται με μέθοδο εγκεκριμένη από την Υπηρεσία (υδατοχρώματα, χρώματα ανιλίνης κτλ).

ε. Τα ίδια ισχύουν και στις περιπτώσεις βερνικώματος εξωτερικών επιφανειών.

4.3.15 Βερνικώματα επί Ελαιοχρωματισμένων Επιφανειών

- α. Στις περιπτώσεις εφαρμογής του βερνικιού σε ελαιοχρωματισμένες επιφάνειες, η τελική στρώση του ελαιοχρώματος θα περιέχει αρκετή ποσότητα τερεβινθελαίου, ώστε να προκύψει θαμπή (ματ) επιφάνεια. Η εφαρμογή των στρώσεων βερνικιού εκτελείται πάντα σε ξηρές και καθαρές επιφάνειες. Αν οι επιφάνειες είναι νωπές πρέπει να προφυλάσσονται από την επικάλυψη κονιορτού.
- β. Στην περίπτωση που στις ελαιοχρωματισμένες επιφάνειες θα εφαρμοστεί ντουκόχρωμα ακολουθείται η γενική διαδικασία ελαιοχρωματισμών μέχρι και το στάδιο του στοκαρίσματος. Στην συνέχεια εκτελείται σπατουλάρισμα με ειδικό υλικό (αντουί ντούκο) και μετά την ξήρανση του γίνεται επίτριψη με ντουκόχαρτο με σύγχρονη διαβροχή. Έπειτα εφαρμόζεται με το πιστολέτο λεπτή στρώση με έτοιμο αραιωμένο στόκο (σουλφασέρ), η οποία μετά την ξήρανση της επιτρίβεται όπως και η στρώση του σπατουλαρίσματος (με διαβροχή). Στο τέλος εφαρμόζονται με το πιστολέτο ή - σε ειδικές περιπτώσεις - με το πινέλο, 2 ή και 3 στρώσεις από το υλικό. Η κάθε στρώση εκτελείται μετά την πλήρη ξήρανση της προηγούμενης και την επίτριψη της, όπως προαναφέρθηκε. Η τέλεια στίλβωση των χρωματισμών ντούκο επιτυγχάνεται με την επίτριψη τους αρχικά με χονδρόκοκκη αλοιφή ντούκο με βαμβάκι και τέλος με ψιλόκοκκη αλοιφή.

4.3.16 Βερνικώματα Σιδηρών Επιφανειών

- α. Η σειρά των εργασιών κοινών χρωματισμών (όχι σπατουλαριστών) σιδηρών επιφανειών είναι η ακόλουθη:
 - καθαρισμός των επιφανειών με συρματόβουρτσα και σμυριδόχαρτο ή σμυριδόπανο από σκουριές, σκόνες, λάδια
 - μία στρώση μίνιο με υλικό ελαιοχρώματος μίνιου
 - επίστρωση με αντισκωριακό αστάρι προεργασίας (για πλαστικά βερνικώματα), μετά την ξήρανση της στρώσης του μίνιου ή εναλλακτικά μια στρώση βελατούρας, ώστε το πλαστικό χρώμα να μην εφαρμοστεί σε ελαιώδες υπόστρωμα
 - δύο στρώσεις ελαιοχρώματος ή πλαστικού χρώματος, με πιστόλι ή / και πινέλο
 - εφαρμογή του βερνικοχρώματος σε μια στρώση.
- β. Στους χρωματισμούς σιδηρών επιφανειών εντάσσονται και οι εκτελούμενοι με βερνικοχρώματα αλουμινίου, που εφαρμόζονται σε ορατούς σιδηροσωλήνες ύδρευσης ή αερισμού ή χυτοσιδήρους σωλήνες αποχέτευσης ή σε εξωτερικά τοιχώματα σιδηρών δεξαμενών και σε καπνοσυλλέκτες. Πριν την εφαρμογή του βερνικοχρώματος αλουμινίου εκτελείται όπως περιγράφεται παραπάνω στρώση μίνιου, εκτός αν η επιφάνεια είναι γαλβανισμένη.
- γ. Η σειρά των εργασιών σπατουλαριστών χρωματισμών σιδηρών επιφανειών που ακολουθείται μετά τον καθαρισμό των επιφανειών είναι ίδια με τη σειρά των εργασιών ελαιοχρωματισμών σιδηρών επιφανειών.
- δ. Στην περίπτωση πλαστικών χρωμάτων ισχύουν τα αναγραφόμενα για τα σπατουλαριστά χρώματα.
- ε. Οι κοινοί χρωματισμοί με ντουκοχρώματα εφαρμόζονται σε προετοιμασμένη επιφάνεια κατά τα προαναφερόμενα (κοινοί ελαιοχρωματισμοί). Εφαρμόζεται μία στρώση ελαιοχρώματος μίνιου και στη συνέχεια σε δύο στρώσεις ντουκοχρώματος. Μετά από κάθε στρώση, πλην της τελευταίας, θα επακολουθεί τρίψιμο με λεπτόκοκκο υαλόχαρτο (No 2 - No 0) και ψιλοστοκάρισμα.

4.3.17 Ασβεστοχρωματισμοί

Τα ασβεστοχρώματα χρησιμοποιούνται για τον χρωματισμό οροφών και τοίχων βοηθητικών χώρων, αποθηκών κτλ. Δεν χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές επιφάνειες. Εφαρμόζονται σε τραχείες επιφάνειες και αφού αυτές έχουν τριφτεί με χόρτινη βούρτσα σε πολλές, λεπτές στρώσεις με βούρτσα ή πινέλο.

4.3.18 Χρωματισμός Γυψοσανίδων

Ο χρωματισμός γυψοσανίδων γίνεται σε δύο τουλάχιστον στρώσεις ακρυλικού ή βινυλικού χρώματος μετά το τρίψιμο των επιφανειών με υαλόχαρτο ή χόρτινη βούρτσα, τον καθαρισμό τους από τη σκόνη και το αστάρι με ειδικό υλικό που μονώνει την επιφάνεια της γυψοσανίδας και εξουδετερώνει τη μεγάλη απορροφητικότητα της.

4.3.19 Χρωματισμός Ξύλινων Κουφωμάτων

- α. Για τον χρωματισμό των ξύλινων κουφωμάτων με βερνίκια ισχύουν γενικά τα αναγραφόμενα στην παρ. «Βερνικοχρωματισμοί Ξύλινων Επιφανειών» σε συνδυασμό με τα ακόλουθα εδάφια.
- β. Όταν χρησιμοποιούνται βερνίκια ή ριπολίνες βάσεως νερού πρέπει οι προεπαλείψεις των επιφανειών να αποτελούνται από υλικά βάσης διαλύτου (και όχι νερού), για να μην ενεργοποιούνται τα υδατοδιαλυτά συστατικά του ξύλου και να ανέρχονται στην επιφάνεια, με αποτέλεσμα να ρυπαίνουν τα ανοιχτόχρωμα χρώματα ή βερνίκια.
- γ. Τα στάδια της εργασίας χρωματισμού με ριπολίνη είναι τα ακόλουθα:
 - απομάκρυνση της σιλκόνης των υαλοπινάκων και διεύρυνση των ενδεχόμενων ανοιχτών γωνιακών ενώσεων μέχρι 5 mm περίπου
 - προεπάλειψη με υλικό εμποτισμού ξύλων κατά της κυάνωσης και ρυθμιστικό της υγρασίας βάσης διαλυτών
 - προεπάλειψη και ενδιάμεση στρώση βελατούρας βάσης διαλυτών
 - σφράγισμα και στεγανοποίηση αρμών (στοκάρισμα)

- πλήρωση των διευρυμένων γωνιακών ενώσεων με ειδική μαστίχη παραθύρων ή ειδικό υλικό σπαστουλαρίσματος εξωτερικών επιφανειών
- χρωματισμός με ριπολίνη βάσης νερού, η οποία είναι η πλέον κατάλληλη όσον αφορά στις αντοχές έναντι της θερμοκρασίας και της ηλιακής ακτινοβολίας
- στεγανοποίηση υαλοπίνακα με ειδική ουδέτερη σιλικόνη που δεν προσβάλλει τα χρώματα, αφού έχει ολοκληρωθεί και ξηραθεί πλήρως η τελική στρώση χρώματος.

4.3.20 Χρωματισμοί Αντιδιαβρωτικής Προστασίας Σιδηρών Κατασκευών

- Για τις απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας των σιδηρών κατασκευών μέσω βαφών ισχύουν τα αναγραφόμενα στο DIN 55928 και στο EN ISO 12944.
- Οι βαφές που έχουν σκοπό αντιδιαβρωτική - αντιοξειδωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών πρέπει να έχουν ελάχιστο ολικό πάχος μεμβράνης (φιλμ) 100 μ – 200 μ, ανάλογα με το περιβάλλον, την καταπόνηση της επιφάνειας κτλ.
- Η σωστή προετοιμασία της επιφάνειας αποτελεί βασικό παράγοντα επιτυχίας του χρωματισμού. Τα στάδια προεργασίας για τις σιδηρές κατασκευές είναι τα ακόλουθα:
 - Επιμελής καθαρισμός του υποβάθρου.
 - Εκτίμηση βαθμού οξείδωσης και αντίστοιχου τρόπου καθαρισμού, οι οποίοι φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα. Στην περίπτωση σημειακής σκουριάς, αυτή απομακρύνεται μέχρι την εμφάνιση γυμνού μετάλλου, ενώ αν εμφανιστεί σκουριά σε κάποιο σημείο μετά την επίτριψη παλαιών χρωμάτων με απόχαρτο, καθαρίζεται επιμελώς και επαλείφεται με αστάρι.

Πίνακας 4.3.20 : Βαθμός Οξείδωσης και Τρόπος Καθαρισμού

#	Βαθμός οξείδωσης	Τρόπος Καθαρισμού
1	2	5
1	Βαθμός Οξείδωσης 1 (σκουριά ως 1%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
2	Βαθμός Οξείδωσης 2 (σκουριά ως 5%)	χειρωνακτική απομάκρυνση
3	Βαθμός Οξείδωσης 3 (σκουριά ως 15%)	μηχανική απομάκρυνση
4	Βαθμός Οξείδωσης 4,5 (σκουριά ως 40%)	αμμοβολή, φλογοβολή

- Μετά από αμμοβολή ή φλογοβολή πρέπει να ακολουθεί αμέσως προεπάλειψη, λόγω του κινδύνου άμεσης οξείδωσης από τον αέρα.
- Πλήρης απομάκρυνση δέρματος εξέλασης – φιλμ οξειδίου του σιδήρου, ώστε να επιτευχθεί επαρκής πρόσφυση και να αποτραπεί η δημιουργία σκουριάς πίσω από το χρώμα.
- Στα «δύσκολα» σημεία (οξείες ακμές, τριέδρες γωνίες, μη προσβάσιμες επιφάνειες) απαιτείται διπλή ή και τριπλή προεπάλειψη και απομάκρυνση των τυχόν υπολειμμάτων συγκολλήσεων.
- Ελέγχεται η πρόσφυση των παλαιών χρωματισμών με το «τεστ λεπίδας» ή για κιμωλιούμενα φιλμ το τεστ αυτοκόλλητης ταινίας. Οι φυσαλίδες χρώματος απομακρύνονται μηχανικά και πλήρως, όπως και τα ρυτιδωμένα χρώματα. Ο έλεγχος πρόσφυσης πολλαπλών στρώσεων παλαιών χρωμάτων γίνεται με το τεστ λεπίδας, ενώ ο έλεγχος της ελαστικότητας παλαιού χρώματος διεξάγεται με απολέπιση με ξυράφι. Στην περίπτωση ύπαρξης σκουριάς κάτω από το χρώμα ή μέσα σε αυτό, το χρώμα απομακρύνεται πλήρως.

4.3.21 Ανάγλυφοι Χρωματισμοί (ρελιέφ)

- Ανάγλυφοι χρωματισμοί (ρελιέφ) χρησιμοποιούνται κυρίως στις εξωτερικές επιφάνειες και λιγότερο σε εσωτερικές επιφάνειες κυρίως για διακοσμητικούς λόγους. Ο χρωματισμός αυτός εφαρμόζεται απευθείας επί του επιχρίσματος χωρίς την παρεμβολή άλλου υποστρώματος. Για τα ρελιέφ ισχύει το Πρότυπο ΕΛΟΤ 924 (βλ. και παρ. «Προδιαγραφές»).
- Αντί για τη χρήση ασταριού, εφαρμόζεται ως πρώτη στρώση στην επιφάνεια με χοντρό πινέλο ή κοινό ρολό το ίδιο το χρώμα, αραιωμένο με νερό κατά τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής του.
- Η δεύτερη στρώση είναι αυτή που δίνει την ανάγλυφη όψη στην επιφάνεια και εφαρμόζεται χωρίς αραιώση του χρώματος (ώστε να δημιουργηθεί χονδρό «μπιμπίκι») με ειδικό ρολό για ρελιέφ

(αφρώδες ή σφουγγάρι), πάντα από πάνω προς τα κάτω, μετά την πλήρη ξήρανση της πρώτης στρώσης.

- δ. Αν χρειάζονται επιδιορθώσεις, γίνονται πάντα με το ίδιο υλικό (π.χ. στην περίπτωση αποκολλήσεων) και στη συνέχεια η επιφάνεια χρωματίζεται με ακρυλικό ή αντιμυκητικό τσιμεντόχρωμα.

4.3.22 Πέρας Εργασιών

- α. Μετά το τελείωμα των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει το συντομότερο όλα τα εργαλεία, ικριώματα, άχρηστα υλικά, και πλεονάζοντα χρώματα και να καθαρίσει τις επιφάνειες (δάπεδα, τοίχοι, επενδύσεις, υαλοπίνακες, είδη υγιεινής κτλ) από τους χρωματισμούς. Όσες από τις κατασκευές μετά τον καθαρισμό δεν επανέλθουν στην αρχική τους κατάσταση, αντικαθίστανται, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Αφαιρούνται επίσης υπερχειλίσσεις του χρώματος, σημάδια, «τρεξίματα» χρωματισμών από τις επιφάνειες.
- γ. Δεν θα απορρίπτονται άχρηστα χρώματα μέσα σε αποχωρητήρια, αποχετεύσεις δαπέδων κτλ. αλλά θα φυλάσσονται σε δοχεία και θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο.

4.4 Έλεγχος

- α. Κατά την προσκόμιση αλλά και ακριβώς πριν τη χρήση των υλικών επιθεωρείται από τον Ανάδοχο και από εκπρόσωπο της Υπηρεσίας η κατάσταση του χρώματος μέσα στο δοχείο, ακόμα και αν έχει ελεγχθεί και εγκριθεί προηγουμένως. Το υλικό απορρίπτεται και αντικαθίσταται στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- Αν έχει δημιουργηθεί παχιά μεμβράνη από στερεοποιημένο χρώμα, στην επιφάνεια του υλικού μέσα στο δοχείο (πέτσιασμα).
 - Αν έχει επέλθει χημική αντίδραση των χρωστικών ουσιών με άλλα συστατικά του χρώματος που δημιουργούν ημι-σκληρυμένους σβώλους, οι οποίοι δεν μπορούν να εξουδετερωθούν και να επαναμιχθούν με το υπόλοιπο υλικό (ζελατινοποίηση ή πήξιμο).
 - Αν εκλύονται αέρια που έχουν προκληθεί από χημικές αντιδράσεις μεταξύ συστατικών του υλικού. Σχετικές ενδείξεις είναι φυσαλίδες αερίου στην επιφάνεια του υλικού και πιθανά ασυνήθης οσμή. Στα πλαστικά χρώματα η έκλυση αερίων μπορεί να είναι ένδειξη ότι το υλικό υπέστη αρκετές εναλλαγές ψύχους - θέρμανσης.
 - Αν υπάρχει εκτεταμένη καθίζηση, δηλαδή καθίζηση των χρωστικών στον πυθμένα του δοχείου, σε σημείο που το στερεοποιημένο χρώμα να μην διαλύεται με τις συνήθεις αναδευτικές διαδικασίες. Μικρής έκτασης καθιζήσεις είναι αναμενόμενες στα περισσότερα χρώματα, αλλά η χρωστική που έχει καθιζάνει, πρέπει κανονικά να διαλύεται αμέσως με ανάδευση ή ανατάραξη.
- β. Οι τελειωμένες επιφάνειες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία για περίσσεια υλικού που δεν διαστρώθηκε ή / και απορροφήθηκε ομοιόμορφα, πινελιές, διαφορές στο χρώμα, στην υφή και στην τελική εμφάνιση. Οι χρωματισμοί κρίνονται απορριπτέοι όταν:
- οι επιδιορθώσεις διακρίνονται έστω και αμυδρά
 - η επιφάνεια διακρίνεται κάτω από το χρώμα, όταν δηλαδή το χρώμα είναι διαφανές («φάγκρισμα»).
 - το χρώμα της χρωματισμένης επιφάνειας δεν είναι τελείως ομοιόμορφο
 - παρουσιάζει έστω και μικρής έκτασης φθορές (τριχοειδείς ρωγμές, αποκόλληση, παρουσία φυσαλίδων κτλ)
 - διακρίνονται οι «ματίσεις» των τμημάτων του χρώματος μιας επιφάνειας
 - διακρίνονται οι διαδρομές του πινέλου που χρησιμοποιήθηκε για τη διάστρωση
 - οι γραμμές συνάντησης των χρωματισμών διαφορετικών αποχρώσεων δεν είναι τελείως ευθύγραμμες
 - η υφή, ή η απόχρωση δεν είναι αυτή που απαιτείται από τη μελέτη ή / και την Υπηρεσία
 - το πάχος και η επιφάνεια κάλυψης κάθε στρώσης δεν είναι ομοιόμορφα
 - τα κενά, οι πόροι και οι ρωγμές των προς χρωματισμό τοιχοποιιών δεν έχουν πληρωθεί

- η εργασία στις γωνίες, στις ακμές, στις συγκολλήσεις, στις συνδέσεις, στις ρωγμές κτλ δεν είναι ίδιας ποιότητας με την εργασία στις υπόλοιπες επιφάνειες
 - τα σφραγιστικά υλικά των αρμών έχουν χρωματιστεί
- γ. Ο Ανάδοχος επιδιορθώνει τις ατέλειες και τις επιφάνειες χωρίς επιπλέον αποζημίωση και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

4.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος όλων των εργασιών χρωματισμών, εκτός από όλα τα στάδια (προκαταρκτικά και κύρια) της εκτέλεσης της εργασίας, περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μικροϋλικών και εξοπλισμού (αναμικτήρων, ικριωμάτων κτλ) για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- β. Η κατασκευή των απαιτούμενων ικριωμάτων, η προσέγγιση και τοποθέτηση τους στη στάθμη εργασίας καθώς και η αποξήλωση τους μετά το πέρας των εργασιών.
- γ. Η προετοιμασία των προς χρωματισμό επιφανειών, ο καθαρισμός τους, η επιδιόρθωση των ατελειών, οι επιστρώσεις πριν από την εφαρμογή του χρώματος, οι επιτρίψεις, οι εκτραχύνσεις, οι έλεγχοι και οι δειγματοληψίες των υλικών, η κατασκευή των δειγμάτων και οι επιδιορθώσεις ελαττωματικής τελειωμένης εργασίας.
- δ. Η προστασία, ο καθαρισμός καθώς και η επιδιόρθωση τους από τις φθορές των παρακείμενων επιφανειών από τις εργασίες χρωματισμών.
- ε. Ο καθαρισμός του εργοταξίου και η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών μετά το πέρας των εργασιών.
- στ. Οι ενδεχόμενες επιδιορθώσεις (μερεμέτια) της επιφάνειας που προκύπτουν λόγω της ενσωμάτωσης των κουφωμάτων, των Η/Μ εγκαταστάσεων κτλ.
- ζ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- η. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

4.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες χρωματισμών επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανειών ή σε μέτρα μήκους (m) γραμμικών στοιχείων ορισμένων λοιπών διαστάσεων, πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χρωματισμού που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Από τις επιφάνειες αφαιρείται κάθε άνοιγμα, οπή ή κενό και από τα γραμμικά στοιχεία κάθε ασυνέχεια που δεν χρωματίζεται ή χρωματίζεται με άλλο είδος χρωματισμού. Η εφαρμογή συντελεστών θα γίνεται όπως ορίζεται στην ΕΤΣΥ, ενώ η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών δεν επιμετρύται ξεχωριστά, καθώς θεωρείται ανηγμένη στην ανά kg ή t τιμή των σιδηρών κατασκευών.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τα διάφορα είδη χρωματισμών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

5. ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ – ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΓΕΝΙΚΑ

5.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

5.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τους γενικούς όρους και απαιτήσεις για τις εργασίες επενδύσεων τοιχοποιιών και εσωτερικών επιστρώσεων δαπέδων.
- β. Οι ειδικές απαιτήσεις κάθε είδους εργασίας επενδύσεων και επιστρώσεων αναφέρονται στα αντίστοιχα άρθρα του παρόντος Τεύχους.
- γ. Τα είδη επιστρώσεων και επενδύσεων καθώς και οι χώροι στους οποίους τοποθετούνται, καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή και στα κατασκευαστικά σχέδια κάθε έργου.

5.1.2 Ορισμοί

- α. Ως επίστρωση ορίζεται η μόνιμη επικάλυψη που επιστρώνεται σε κάθε τύπο δαπέδου ή σε εξωτερική επιφάνεια.
- β. Ως επένδυση ορίζεται η επικάλυψη οποιασδήποτε κατακόρυφης επιφάνειας της κατασκευής (τοιχοποιίας, στύλου, όψης κτλ).
- γ. Ως μάρμαρο ορίζεται κάθε ασβεστολιθικό πέτρωμα με κρυσταλλική δομή και κατοπτρίζουσα επιφάνεια. Τα χαρακτηριστικά των μαρμάρων είναι ότι κόβονται και στιλβώνονται εύκολα, έχουν λάμψη και η επιφάνειά τους είναι διακοσμητική.
- δ. Οι γρανίτες είναι πλουτώνια πετρώματα. Όλα τα στοιχεία που αποτελούν το γρανίτη είναι πάρα πολύ σκληρά, ανθεκτικά και αδιαπέρατα στην υγρασία.

5.2 Υλικά

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα κάθε είδους υλικού προς έγκριση, τα οποία συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά ελέγχου και όλες τις διαθέσιμες τεχνικές πληροφορίες του κατασκευαστή τους. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει τη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών στα προτεινόμενα υλικά, οπότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα απαραίτητα δοκίμια. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την προσκόμιση δειγμάτων και δοκιμών.
- β. Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει στον Κύριο του Έργου επιπλέον 5% ή τουλάχιστον 5 m² από κάθε εγκεκριμένο τύπο επένδυσης σε σφραγισμένα κιβώτια ή παλέτες για τις ανάγκες μελλοντικής συντήρησης του έργου και την επιδιόρθωση των φθορών. Η δαπάνη για αυτήν την ποσότητα δεν πληρώνεται ιδιαίτερα αλλά περιλαμβάνεται ανηγμένη στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.
- γ. Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών υποβάλλουν στην Υπηρεσία βεβαίωση, ότι κάθε υλικό θα διατίθεται στην απαιτούμενη ποιότητα και ποσότητα για την ολοκλήρωση των εργασιών, μέσα στις προθεσμίες αποπεράτωσης του έργου. Δεν γίνεται δεκτή σε καμία περίπτωση δικαιολογία του Αναδόχου ότι τα προβλεπόμενα υλικά εξαντλήθηκαν κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου.
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρη, αναλυτικό κατάλογο με όλα τα απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά ανά χώρο. Ο κατάλογος θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα στοιχεία για κάθε υλικό:
 - είδος, τύπο
 - προτεινόμενη απόχρωση
 - ονομασία εργοστασίου παραγωγής
 - ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει)
 - τρόπο χρήσης
 - αντοχές και άλλες απαραίτητες πληροφορίες
- ε. Από τα υλικά που διατίθενται σε διάφορες ποιότητες, θα επιλέγονται αυτά που είναι κατάλληλα, συμβατά με το είδος της κατασκευής και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία, της καλύτερης ποιότητας, εκτός αν υπάρχει διαφορετική απαίτηση από τα Συμβατικά τεύχη και την Υπηρεσία.

5.3 Εκτέλεση Εργασιών

5.3.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Η κατασκευή των επιστρώσεων / επενδύσεων συμπεριλαμβανομένης και της προετοιμασίας των επιφανειών, εκτελείται από ειδικευμένα συνεργεία. Όλα τα στάδια της κατασκευής επιβλέπονται και ελέγχονται από ειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου σε συνδυασμό με εκπροσώπους της Υπηρεσίας.
- β. Ο Ανάδοχος προγραμματίζει τις εργασίες του, λαμβάνοντας υπόψη λοιπές εργασίες που ενδεχομένως έχουν επιπτώσεις επί των δαπεδοστρώσεων και των επενδύσεων, έτσι ώστε το έργο να ολοκληρωθεί εμπρόθεσμα.
- γ. Τα ικρίωματα θα είναι αυτοφερόμενα, θα πληρούν τους κανόνες ασφαλείας και δεν θα στηρίζονται σε παρακείμενες κατασκευές.
- δ. Μετά το πέρας της κατασκευής των επιστρώσεων και επενδύσεων και μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντηρεί, να επισκευάζει και να ανακατασκευάζει ενδεχόμενες φθορές τους, είτε αυτές είναι μικρής έκτασης, είτε είναι ολικές. Μικρής έκτασης ανακατασκευή επιτρέπεται σε επιστρώσεις ή επενδύσεις με πλάκες οποιωνδήποτε διαστάσεων και υλικού (τσιμεντόπλακες, πλάκες διακοσμητικές, πλάκες μαρμάρου, κεραμικά πλακίδια κτλ). Ολική ανακατασκευή επιβάλλεται σε χυτά δάπεδα (βιομηχανικά, μωσαϊκά κτλ).
- ε. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των οδηγιών εφαρμογής των υλικών από τα εργοστάσια παραγωγής τους (π.χ. ως προς τις περιβαλλοντικές συνθήκες κατά τη διάρκεια της εφαρμογής, τους επιτρεπτούς χρόνους αποθήκευσης των υλικών και τη χρήση των ειδικών εργαλείων για κάθε περίπτωση).

5.3.2 Μεταφορά, Παραλαβή και Αποθήκευση Υλικών

- α. Τα υλικά θα προστατεύονται έναντι της θερμότητας, της βροχής και της μόλυνσης από ξένα σώματα και ουσίες.
- β. Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμένουν αναλλοίωτα μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
- γ. Για την κάλυψη τυχόν απωλειών ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύεται περίπου 2% παραπάνω από την ακριβή ποσότητα υλικού επένδυσης που απαιτείται. Η δαπάνη περιλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη για την εργασία επένδυσης / επίστρωσης.
- δ. Η προμήθεια των πλακιδίων και των σχετικών υλικών γίνεται μόνο από ένα εργοστάσιο παραγωγής, του οποίου τις οδηγίες ακολουθούν πιστά τα συνεργεία τοποθέτησης.

5.3.3 Προετοιμασία

- α. Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία όλα τα γενικά σχέδια δαπεδοστρώσεων, επενδύσεων (1:100 ή 1:50) και λεπτομεριών (1:20, 1:10, 1:1). Στην εκπόνηση των σχεδίων λαμβάνονται υπόψη οι νέες τελικές στάθμες σχεδιασμού, οι απαιτήσεις σχεδιασμού ανάλογα με την λειτουργικότητα των χώρων, η φέρουσα ικανότητα του Φ.Ο., τα εγκεκριμένα υλικά και οι οδηγίες των κατασκευαστών τους, το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και κάθε άλλη παράμετρος για την επιτυχή λειτουργία του έργου.
- β. Πριν την έναρξη των εργασιών επιστρώσεων / επενδύσεων, θα εξακριβώνεται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία η ανάγκη λήψης ειδικών μέτρων ή προφυλάξεων όσον αφορά στη διάταξη των αρμών, στη συμμετρία και στη λειτουργικότητα καθώς και οι απαιτήσεις για τα ενσωματωμένα στοιχεία.
- γ. Πριν την έναρξη των εργασιών επενδύσεων / επιστρώσεων γίνεται πλήρης χάραξη των αρμών, ώστε να αποφευχθούν ασυμμετρίες, αποκλίσεις από την ευθυγραμμία και ανισομεγέθη τμήματα (πχ πλακίδια, ή πλάκες) στις άκρες της επένδυσης ή επίστρωσης. Οι αρμοί θα είναι παράλληλοι προς τις κύριες διαστάσεις της επιφάνειας που θα επενδυθεί / επιστρωθεί και πάντοτε κατακόρυφοι και οριζόντιοι, εκτός αν στη μελέτη προβλέπεται διαφορετικά. Κατά τη χάραξη των αρμών θα λαμβάνονται υπόψη όλα τα ενσωματούμενα στοιχεία, ώστε το προκύπτον αποτέλεσμα να είναι αισθητικά και τεχνικά άρτιο.
- δ. Κατά την προετοιμασία της προς επένδυση / επίστρωση επιφάνειας ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των σχετικών απαιτήσεων ανάλογα με το είδος της, το είδος του υλικού επένδυσης, τις οδηγίες του κατασκευαστή, τις προδιαγραφές του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών

Τευχών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εξακριβώνει ότι η επιφάνεια είναι καθαρή και απαλλαγμένη από ξένες και επιβλαβείς, για την επίστρωση / επένδυση και την πρόσφυση της στο υπόστρωμα, ουσίες και ότι έχουν γίνει όλες οι απαραίτητες προκαταρκτικές εργασίες.

5.4 Έλεγχοι

- α. Κατά την προσκόμιση και παραλαβή των υλικών ελέγχεται η προσκόμιση των απαραίτητων πιστοποιητικών ποιότητας και η αναγραφή επί του δελτίου αποστολής όλων των απαραίτητων στοιχείων. Τα πιστοποιητικά ποιότητας θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία.
- β. Πριν από την κατασκευή της επένδυσης / επίστρωσης ελέγχονται οι επιφάνειες που πρόκειται να επενδυθούν και προετοιμάζονται κατάλληλα ανάλογα με την περίπτωση, έτσι ώστε να είναι επίπεδες, ομαλές, καθαρές και σταθερές. Εφόσον χρησιμοποιηθούν ειδικά συγκολλητικά υλικά ύστερα από ειδική έγκριση, η προεργασία των επιφανειών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Δεν θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.
- δ. Κάθε επίστρωση / επένδυση θεωρείται ελαττωματική και απαράδεκτη και απορρίπτεται από την Υπηρεσία στις ακόλουθες περιπτώσεις:
 - όταν η πρόσφυση της με το υπόστρωμα δεν είναι σε όλη την έκταση ισχυρή
 - όταν υπάρχουν ενδείξεις ανάπτυξης οποιωνδήποτε φθορών (εμφάνιση ρωγμών στο τσιμεντοκονίαμα, στους αρμούς, αποκόλληση ψηφίδων κτλ)
 - όταν η επιφάνειά της παρουσιάζει κυματώσεις ή ανομοιομορφίες
 - όταν οι αρμοί δεν είναι ισοπαχείς ή δεν έχουν το πάχος που ορίζεται στο παρόν Τεύχος και στα κατασκευαστικά σχέδια (βλ. και άρθρο «Αρμοί Διαστολής»)
 - όταν η ποιότητα των υλικών δεν είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών Τευχών και κατασκευαστικών σχεδίων.
- ε. Το κονίαμα πλήρωσης των αρμών πρέπει να είναι συνεπίπεδο με τα πλακίδια εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στα σχέδια ή ενταλθεί από την Υπηρεσία και να μην παρουσιάζει εσοχές, προεξοχές και πόρους.
- στ. Κενά, που τυχόν έχουν δημιουργηθεί κάτω από τις τσιμεντοκονίες, τα δάπεδα ή τις επικαλύψεις, δεν θα γίνονται αποδεκτά από την Υπηρεσία.
- ζ. Δάπεδα γενικά που δεν έχουν την κατάλληλη κλίση για την απρόσκοπτη απορροή των υδάτων προς εσχάρες σιφωνιών, φρεατίων, καναλιών κτλ απορρίπτονται από την Υπηρεσία, καθαιρούνται και ανακατασκευάζονται χωρίς απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης από τον Ανάδοχο.
- η. Καμία επένδυση / επίστρωση δεν θεωρείται ολοκληρωμένη αν δεν ελεγχθούν και δοκιμασθούν οι Η/Μ εγκαταστάσεις και η όλη κατασκευή. Η εργασία εκτελείται με την μέγιστη δυνατή επιμέλεια και ακρίβεια σύμφωνα με το παρόν, τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου, τις οποίες ο Ανάδοχος πρέπει να ακολουθεί σχολαστικά.

5.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για κάθε εργασία επένδυσης / επίστρωσης περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μικροϋλικών και εξοπλισμού (αναμικτήρων, ικριωμάτων, στηριγμάτων, κοχλίων, εργαλείων κτλ) για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή. Στη δαπάνη των υλικών περιλαμβάνεται και η φθορά τους.
- β. Η προετοιμασία των προς επίστρωση / επένδυση επιφανειών, ο καθαρισμός τους, η επιδιόρθωση των ατελειών, οι έλεγχοι και οι δειγματοληψίες των υλικών, η κατασκευή των δειγμάτων και οι επιδιορθώσεις ελαττωματικής τελειωμένης εργασίας λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου (μερικής ή ολικής ανακατασκευής). Καθαρίζονται επιμελώς και οι τοιχοποιίες στις οποίες που πρόκειται να τοποθετηθεί περιθώριο (σοβατεπί).

- γ. Η πλήρης εργασία επένδυσης / επίστρωσης, συμπεριλαμβανομένων των ειδικών διαμορφώσεων και των ενισχύσεων. Συμπεριλαμβάνεται επίσης η διαμόρφωση των σκοτιών και των άλλων διακοσμητικών στοιχείων όπου αυτή απαιτείται.
- δ. Η προεργασία για την ενσωμάτωση των Η/Μ εγκαταστάσεων κτλ. όπως και η κάλυψη οπών, ανοιγμάτων και υποδοχών με τα κατάλληλα υλικά.
- ε. Ο καθαρισμός των παρακείμενων επιφανειών, καθώς και η επιδιόρθωση τους από τις φθορές λόγω των εργασιών επενδύσεων και επιστρώσεων και ο καθαρισμός του εργοταξίου μετά το πέρας των εργασιών.
- στ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- ζ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

5.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες επενδύσεων τοίχων και επιστρώσεων δαπέδων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2), ανά είδος επένδυσης / επίστρωσης. Τα περιθώρια θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m), ανά είδος περιθωρίου (μάρμαρα, πλάκες, πλακίδια, λούκια τσιμεντοκονίας κτλ). Οι επιστρώσεις των βαθμίδων κλιμακοσταςίων θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) εξέχουσας ακμής βαθμίδας, ενώ τα σκαλομέρια θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m) «οριακής γραμμής». Ως οριακή γραμμή ορίζεται η κλιμακωτή γραμμή που σχηματίζεται από τα επί του τοίχου ίχνη των πατημάτων και των ριχτιών των βαθμίδων σε απόσταση 10 cm από αυτά. Οι επιστρώσεις στηθαίων και οι επενδύσεις ποδιών και κατωκασιών θυρών θα επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m). Η επιμέτρηση θα αφορά σε πλήρως περαιωμένες εργασίες που εμφανίζονται στο Τιμολόγιο και θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες αφαιρούνται τα ανοίγματα και οι οπές, κενά κτλ με επιφάνεια μεγαλύτερη των $0,2 m^2$.
- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε αρμούς διαστολής, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Αρμοί Διαστολής» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τα διάφορα είδη κονδυλίων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

6. ΥΑΛΟΥΡΓΙΚΑ

6Α. ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ - ΔΙΑΦΩΤΙΣΤΑ

6Α.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην προμήθεια και στην τοποθέτηση υαλοπινάκων (μονών ή διπλών), την προμήθεια και τοποθέτηση διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων, τη δόμηση υαλοπλινθοδομών καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα Συμβατικά Τεύχη και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Οι απαιτήσεις για τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των κουφωμάτων, στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες, αναφέρονται στο άρθρο «Κουφώματα», για κάθε κατηγορία (κουφώματα αλουμινίου, ξύλινα κουφώματα, σιδηρά κουφώματα).

6Α.2 Υλικά

6Α.2.1 Γενικά

- α. Το σύστημα υαλοπινάκων πρέπει να περιλαμβάνει σύστημα αποστράγγισης και εξαερισμού των κοίλων τμημάτων. Για τη διευκόλυνση αντικατάστασης των υαλοπινάκων, η απομάκρυνση των φύλλων από την κάσσα πρέπει να είναι ευχερής, με τη βοήθεια συνήθων εργαλείων.
- β. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται θα προέρχονται από μια κατασκευαστική εταιρεία ανά ομάδα ομοειδών εργασιών. Οι υαλοπίνακες και οι υαλοπλινθοί θα προέρχονται, αντίστοιχα, από πεπειραμένο οίκο στην κατασκευή υαλουργικών 20ετούς εμπειρίας τουλάχιστον.
- γ. Όλα τα υλικά θα συνοδεύονται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά, που θα περιέχουν στοιχεία για τις αντοχές και τους συντελεστές θερμοαγωγιμότητας, ηχομόνωσης, ανάκλασης, φωτοαπορρόφησης κτλ.

6Α.2.2 Δομική Ύαλος

6Α.2.2.1 Γενικά

- α. Κατηγορίες
 - Στην πρώτη διαλογή κατατάσσονται οι ύαλοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με φακό, στην περίμετρο των φύλλων και με αναλογία 10 ανά m².
 - Στη δεύτερη διαλογή κατατάσσονται οι ύαλοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με το μάτι, στην περίμετρο των φύλλων, από απόσταση 20 cm και με αναλογία 15 ανά m².
- β. Κατά την επιλογή του είδους των υαλοπινάκων συνεκτιμούνται οι ακόλουθες ιδιότητες:
 - συντελεστής σκιάσεως
 - μετάδοση φωτεινότητας
 - μονωτική ικανότητα (κυρίως κατά την επιλογή του πάχους και του ενδιάμεσου κενού)
 - αισθητική
- γ. Η επιλογή του κατάλληλου πάχους υαλοπινάκων βασίζεται στους ακόλουθους παράγοντες:
 - αντοχή στη μέγιστη ταχύτητα ανεμοπύεσης της περιοχής
 - μέγεθος ανοίγματος
 - αναλογίες διαστάσεων ανοίγματος
 - σημεία στήριξης υαλοπίνακα.
- δ. Οι υαλοπίνακες των κουφωμάτων και των υαλοπετασμάτων είναι συνήθως διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος ή αζώτου, ενώ τα διαχωριστικά πετάσματα και οι εσωτερικές γυάλινες θύρες αποτελούνται από μονό κρύσταλλο με το πάχος που προδιαγράφεται από τη μελέτη.

- ε. Η επιφάνεια των καθρεπτών θα είναι επίπεδη, καθαρή, διαφανής με καθαρή αντανάκλαση και μη παραμορφωτική.

6Α.2.2.2 Είδη - Κατηγορίες

Τα κυριότερα είδη ύαλου δομικής χρήσεως είναι τα ακόλουθα:

κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80 m

υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3 mm – 5 mm (ημικρύσταλλα), χωρίς οπτικά ελαττώματα και χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80 m

υαλοκρύσταλλα (υαλοπίνακες με ειδική κατεργασία των επιφανειών τους), με ελάχιστο πάχος 5 mm που χρησιμοποιούνται σε βιτρίνες και εξώθυρες

καθρέπτες, που κατασκευάζονται από κρύσταλλα Α' διαλογής, έχουν ελάχιστο πάχος 3,5 mm και ανακλαστική επιφάνεια που αποτελείται από πολύ λεπτό στρώμα μετάλλου, το οποίο προστατεύεται από την υγρασία με μια στρώση βερνικιού

θαμποί υαλοπίνακες (ματ) με πάχος άνω των 2,5 mm

υαλοπίνακες ανάγλυφοι ή διαμαντέ με πάχος 3mm – 6mm, που η μια επιφάνεια τους έχει γεωμετρικά σχέδια

υαλοπίνακες ασφαλείας, των οποίων τα είδη αναφέρονται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο

διπλοί ή πολλαπλοί υαλοπίνακες, των οποίων τα είδη αναφέρονται αναλυτικά σε επόμενη παράγραφο

υαλόπλινθοι, με τετραγωνική κάτοψη με εγκοπές και προεξοχές στην άνω επιφάνεια .

6Α.2.2.3 Προδιαγραφές

Πίνακας 6Α.2.2.3: Υαλος Δομικής Χρήσης, Υαλοστάσια: Πρότυπα

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
1	Δοκιμές Πυραντίστασης – Στοιχεία από γυαλί	ΕΛΟΤ 571 - 3
2	Ειδικά βασικά προϊόντα	ΕΛΟΤ 1748
3	Προσδιορισμός αντοχής ύαλου σε κάμψη	EN 1288
4	Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής	ΕΛΟΤ EN 12898
5	Συντελεστής μείωσης ήχου	DIN 52210
6	Αντοχή στην κρούση	DIN 18032
7	Δοκιμή εφελκυσμού, Διαστολή	DIN 53455
8	Χάραξη	DIN 18055 - 2
9	Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος υπολογισμού	ΕΛΟΤ EN 673
10	Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος προστασίας θερμού δακτυλίου	ΕΛΟΤ EN 674
11	Θερμικά σκληρυμένη νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ασφαλείας: Ορισμός και περιγραφή	ΕΛΟΤ EN 12150-1
12	Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη χημικά: Ορισμός και περιγραφή	ΕΛΟΤ EN 12337-1
13	Νατριοασβεστοπυριτική ύαλος ενισχυμένη θερμικά: Ορισμός και περιγραφή	ΕΛΟΤ EN 1863-1
14	Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντοχής έναντι κτυπήματος με το χέρι	ΕΛΟΤ EN 356
15	Υαλοπίνακες ασφαλείας –Δοκιμές και ταξινόμηση αντοχής πίεση έκρηξης	EN 13541
16	Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντίστασης έναντι προσβολής από σφαίρα	ΕΛΟΤ EN 1063

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
17	Επικαλυμμένοι υαλοπίνακες: Ορισμοί, ταξινόμηση, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	EN 1096
18	Καθρέπτες από επαργυρωμένη ύαλο για εσωτερική χρήση	ΕΛΟΤ EN 1036
19	Πυράντοχα υαλοπετάσματα από διαφανή ή διαφώτιστα προϊόντα ύαλου - Ταξινόμηση ως προς την αντοχή στη φωτιά	ΕΛΟΤ EN 357
20	Υαλοστάσια - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών φωτεινότητας και φάσματος ηλιακού φωτός των υαλοστασίων	ΕΛΟΤ EN 410
21	Υαλοστάσια - Κύρια προϊόντα από νατριοασβεστοπυριτική ύαλο	EN 572
22	Υαλοστάσια - Προσδιορισμός Θερμοπερατότητας (συντελεστής U) - Μέθοδος με θερμοροόμετρο	ΕΛΟΤ EN 675
23	Στεγανωτικά υλικά για υαλοστάσια με μόνωση	DIN 18545
24	Τεχνικές απαιτήσεις μεταφοράς για στεγανωτικά προφίλ	DIN 7863

6A.2.3 Υαλοπίνακες Ασφαλείας

Οι υαλοπίνακες ασφαλείας διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

υαλοπίνακες πυροπροστασίας (σύμφωνοι με τις προδιαγραφές BS 476), που διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- οπλισμένους υαλοπίνακες με χαλύβδινο πλέγμα στο μέσο του πάχους τους (ελάχιστου πάχους 6mm),
- υαλοπίνακες από συγκολλητά φύλλα κρυστάλλων συνδεόμενα με μεμβράνες διογκωτικού υλικού

υαλοπίνακες από συγκολλητά φύλλα που διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- αντιβαλλιστικοί υαλοπίνακες, που αποτελούνται από πολλά φύλλα υαλοπινάκων με ενδιάμεσα φύλλα σκληρής ελαστικής μεμβράνης από πολυβινυλοβουτηρήλιο (PVB) (προδιαγραφές BS 5544)
- υαλοπίνακες «SECURIT», με πάχος 8 mm – 12 mm και μεγάλες αντοχές έναντι μηχανικών καταπονήσεων (π.χ. κατά τη θραύση του, ο υαλοπίνακας μετατρέπεται σε μικρά θραύσματα που δεν μπορούν να προκαλέσουν τραυματισμό).

6A.2.4 Διπλοί Υαλοπίνακες

α. Οι διπλοί υαλοπίνακες διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- διπλοί ή πολλαπλοί υαλοπίνακες με κενό αέρα μεταξύ τους, χυτοί, οριζόντιας παραγωγής με εντελώς λείες και σιλιβωμένες και τις δύο επιφάνειες, με εξωτερικό κρύσταλλο ανακλαστικό και αντηλιακό που ακολουθούν τις προδιαγραφές ASTM – C 1036/85.
- ηχομονωτικοί – ηχοαπορροφητικοί υαλοπίνακες (διπλοί ή τριπλοί) με πλαίσιο που φέρει λωρίδα υαλοβάμβακα για την απορρόφηση του ήχου
- θερμομονωτικοί υαλοπίνακες, που κατασκευάζονται από διαφανή κρύσταλλα με διάκενο, εξωτερική επάλειψη ρευστού ελαστικού και εσωτερική πλήρωση από πυριτικά άλατα για την διατήρηση ξηρότητας του διακένου και αποφυγή του θαμπώματος των εσωτερικών επιφανειών.

β. Οι διπλοί υαλοπίνακες κάθε κατηγορίας θα πληρούν τις απαιτήσεις της μελέτης (θερμομόνωση, ηχομόνωση, ανακλαστικότητα κτλ). Η ηχοαπορρόφηση των διπλών υαλοπινάκων βελτιώνεται με τη χρήση υαλοπινάκων διαφορετικού πάχους, ώστε να απορροφώνται ήχοι διαφορετικών συχνοτήτων.

6A.2.5 Διαφώτιστα Πολυκαρβονικά Φύλλα

α. Τα διαφώτιστα πολυκαρβονικά φύλλα είναι από POLUCARBONE LEXAN πάχους και διαστάσεων κατά τις απαιτήσεις της μελέτης. Τα φύλλα τους είναι κυψελοειδούς μορφής, διατομής Π τριπλού τοιχώματος με εγκάρσιες ενισχύσεις, φωτοδιαπερατά και με αυξημένο δείκτη στεγανότητας. Εσωτερικά το φύλλο έχει στρώμα αέρα, για τη βελτίωση της θερμομονωτικής ικανότητας, ενώ, για

τη βελτίωση της διαφάνειας και της καθαριότητας των κυψελών (σκόνες, καυσαέρια κτλ), οι ακμές του φύλλου φέρουν περιμετρικά συγκολλημένη ταινία από το ίδιο υλικό.

- β. Ενδεικτικές τιμές φωτοδιαπερατότητας: των φύλλων ανά απόχρωση είναι οι ακόλουθες:
- ουδέτερο 83-85 %
 - oral (γαλακτερό) 68 %
 - φυμέ 69 %
 - πράσινο 71 %.
- γ. Τα φύλλα θα είναι αμετάβλητα στη βροχή, στο χαλάζι και στην ηλιακή ακτινοβολία, λόγω ενσωματωμένης προστασίας UV για θερμοκρασίες από -40°C ως +130°C.
- δ. Τα κλιπς που χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων είναι μεταλλικά, διπλής προστασίας, γαλβανισμένα εν θερμώ και βαμμένα ηλεκτροστατικά.

6Α.2.6 Βοηθητικά Υλικά

- α. Γενικά, απαγορεύεται η χρήση ελαστομερών και πλαστομερών παρεμβυσμάτων για την τοποθέτηση ύαλων και κρυστάλλων, εκτός αν ληφθεί σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση χρήσης τέτοιων υλικών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει προς έγκριση στην Υπηρεσία πιστοποιητικά ποιότητας, που θα αποδεικνύουν τα ακόλουθα στοιχεία:
- αντοχή στην απόσχιση, στη διάβρωση, στις μόνιμες θλίψεις, στη διαρροή και στις επαναλαμβανόμενες κάμψεις
 - σταθερότητα στη γήρανση, στον ατμοσφαιρικό αέρα, στις ηλιακές ακτίνες, στη θερμότητα και στο ψύχος και σε οποιεσδήποτε χημικές ουσίες
 - πρόσφυση και ελαστικότητα, ώστε να παρακολουθούν τις συστολοδιαστολές και τις οριζόντιες ανεμοπιέσεις.
- β. Τα στηρίγματα μέσα στις εγκοπές τοποθετήσεως ύαλου ή κρυστάλλου πρέπει είναι από ελαστικό συνθετικό υλικό, με αντοχή στην αλλοίωση λόγω της επαφής τους με τους στόκους, τα παρεμβύσματα και τα χρώματα. Τα κάτω στηρίγματα θα έχουν σκληρότητα 70 - 75 βαθμούς, ενώ τα υπόλοιπα περιμετρικά 50 -60 βαθμούς της κλίμακας Brinell.
- γ. Τα χημικά συνδετικά μεταξύ υαλοπινάκων πρέπει να έχουν σκληρυνθεί το αργότερο 2 ημέρες μετά την τοποθέτηση. Μετά το πέρας των 2 ημερών θα πρέπει να παραμένουν κολλημένα, ελαστικά (κατά τις απαιτήσεις κάθε περίπτωσης) και υδατοστεγανά, πρέπει όμως να μπορούν να διαλυθούν ή / και αντικατασταθούν με τα συνήθη εργοταξιακά εργαλεία. Στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται σε σκληρυμένους υαλοπίνακες ασφαλείας, πρέπει να είναι επαρκώς ελαστικά, ώστε η θραύση του ενός φύλλου να μην μεταβιβάζεται και στο συνδεδεμένο με αυτό φύλλο.

6Α.3 Εκτέλεση Εργασιών

6Α.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Οι υαλοπίνακες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Μεταξύ των υαλοπινάκων τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Οι υαλόπλινθοι μεταφέρονται και αποθηκεύονται σε κατάλληλες συσκευασίες με πλευρικές μαλακές μάζες.
- β. Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως αποφεύγοντας τη μετακίνηση και αποθήκευση.

6Α.3.2 Προετοιμασία

- α. Ο Ανάδοχος ελέγχει τις διαστάσεις και τα πάχη των κατασκευαστικών σχεδίων, ώστε όταν οι υαλοπίνακες τοποθετηθούν να μην αφήνουν κενά και να εφαρμόζουν σωστά. Πριν από την τοποθέτηση επιβεβαιώνεται ότι όλες οι εγκοπές και οι υποδοχές των κουφωμάτων είναι καθαρές από ξένα αντικείμενα, ώστε ο υαλοπίνακας να εδράζεται ομοιόμορφα σε όλη την περίμετρο του κουφώματος και να μην υπάρχει ασύμμετρη ή σημειακή έδραση, ειδικά στο κάτω μέρος.
- β. Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων γίνεται σε παραληφθέντα και υπό λειτουργία υαλοστάσια.

- γ. Πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα έχει γίνει στο υαλοστάσιο η απαραίτητη τελική επεξεργασία για τις διαβρώσεις και την σκουριά (γαλβάνισμα, χρωματισμοί, επιστρώσεις κτλ).

6Α.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία δείγματα όλων των υλικών σχετικών με τις εργασίες υαλουργικών. Υποβάλλονται 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος υαλοπίνακα και 3 υαλόπλινθοι. Υποβάλλονται επίσης δείγματα διαφώτιστων φύλλων (3 τεμ.) διαστάσεων 30 cm x 50 cm. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προτείνει ολοκληρωμένο βιομηχανικό σύστημα φυσικού φωτισμού υποβάλλει στην Υπηρεσία ένα τουλάχιστον δείγμα κανονικών διαστάσεων.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, ως προς την επιλογή των κατάλληλων υλικών και τη διαμόρφωση των αρμών, που θα πρέπει να αντέχουν στις θερμοκρασίες και τις θερμοκρασιακές μεταβολές της περιοχής.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για τη σωστή κοπή των υαλοπινάκων και την ικανοποιητική κατάσταση των σόκορων (χωρίς γρέζια ή τριχοειδείς ρωγμές). Επίσης εξακριβώνει τη σωστή πρόβλεψη τοποθέτησης τάκων έδρασης των υαλοπινάκων στα πλαίσια.
- δ. Ο Ανάδοχος περιλαμβάνει στα κατασκευαστικά σχέδια των εργασιών που περιέχουν υαλουργικά υλικά και διαφώτιστα φύλλα, πλήρη στοιχεία και ποιότητες υλικών.

6Α.3.4 Ανοχές

- α. Οι υαλοπίνακες γενικά θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα (βλ. και παράγραφο « Δομική Ύαλος – Γενικά»). Οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι επίπεδοι, λείοι και τα αντικείμενα που εμφανίζονται μέσω αυτών, να μην φαίνονται παραμορφωμένα, από απόσταση παρατήρησης 25 cm και σε γωνία:
 - 20° για την πρώτη διαλογή
 - 30° για τη δεύτερη διαλογή.
- β. Το πάχος του κάθε υαλοπίνακα θα είναι ανάλογο με το μέγεθος και το κούφωμα που προορίζεται. Δεν θα υπάρχουν αποκλίσεις από τα πάχη που αναγράφονται στα εγκεκριμένα σχέδια ούτε από τις ορθές γωνίες των τεμαχίων.
- γ. Ο Ανάδοχος θα αλφαδιάζει τα κουφώματα, ώστε να επιτυγχάνεται απόλυτη επιπεδότητα χωρίς αποκλίσεις. Μετά την τοποθέτησή τους οι υαλοπίνακες δεν θα παρουσιάζουν βέλη.
- δ. Διαστάσεις κοπής (αέρας): Ο επιτρεπόμενος αφού ληφθούν υπόψη οι κλιματολογικές συνθήκες και υπολογισθεί η διαστολή σε τυχόν απότομες μεταβολές θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

6Α.3.5 Τοποθέτηση Υαλοπινάκων

6Α.3.5.1 Γενικά

- α. Οι ύαλοι αφού τοποθετηθούν στις εγκοπές των υαλοστασίων (ξύλινων ή μεταλλικών ή σε προφίλ σχήματος Π), στερεώνονται περιμετρικά, ώστε με το ίδιο βάρος τους, τη χρήση και τον άνεμο να μην μετακινούνται. Η τοποθέτηση υαλοπινάκων θα γίνεται γενικώς με σύστημα πηχίσκου συγκράτησης και αντικραδασμικού ελαστικού παρεμβλήματος, αποφεύγοντας εντελώς τον στόκο. Όλοι οι υαλοπίνακες μέσα στα πλαίσια θα εδράζονται σε πλαστικούς σκληρούς τάκους από PVC.
- β. Τα τοποθετημένα κρύσταλλα θα μαρκάρονται με λευκό πλαστικό χρώμα με έντονες διαγραμμίσεις για αποφυγή ατυχημάτων και ζημιών.

6Α.3.5.2 Διπλοί Υαλοπίνακες

- α. Το ενδιάμεσο διάκενο των διπλών υαλοπινάκων κυμαίνεται μεταξύ 6 mm – 12 mm. Σε αυτό τοποθετείται κοίλο προφίλ αλουμινίου ύψους 6,5 mm ή 8,5 mm, το οποίο στην εσωτερική πλευρά του έχει εγκοπές, ώστε τα αφυγραντικά (πυριτικά) άλατα να λειτουργούν σωστά και ο αέρας να παραμένει ξηρός. Σε διάκενο μεγαλύτερο από 10 cm τοποθετείται περιμετρικά ηχοαπορροφητικό υλικό.
- β. Στο διάκενο μεταξύ αλουμινίου και υαλοπίνακα διαστρώνεται καταρχήν πλευρικά και με ιδιαίτερη προσοχή στις γωνίες, ώστε να μην δημιουργούνται διακοπές, μια πρώτη στρώση στεγανοποίησης από θερμοπλαστική κόλλα βουτυλίου. Η ελάχιστη απαιτούμενη ποσότητα της κόλλας έχει πλάτος 4 mm – 5 mm και πάχος 0,3 mm – 0,4 mm (BS 5713, DIN 1286). Κατόπιν γίνεται δεύτερη

στεγανοποίηση με θερμοπλαστική κόλλα ή ελαστομερή προϊόντα πολυθεικών ενώσεων, που συμπληρώνει το κενό και στεγανοποιεί περιμετρικά το πλαίσιο του υαλοπίνακα.

6Α.3.5.3 Υαλοπίνακες «SECURIT»

- α. Στα κρύσταλλα «SECURIT», η πρόβλεψη οπών και εγκοπών για την υποδοχή εξαρτημάτων γίνεται κατά την κατασκευή του κρυστάλλου και πριν αυτό σκληρυνθεί, διότι μετά την κατασκευή τα κρύσταλλα αυτά δεν επιδέχονται κοπή. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος υποχρεούται να έχει προβλέψει τις θέσεις αυτές πριν την παραγγελία του κρυστάλλου. Σε αντίθετη περίπτωση η δαπάνη ανακατασκευής του κρυστάλλου βαρύνει τον ίδιο.
- β. Μεταξύ των υαλοπινάκων «SECURIT» και της κάσσας του κουφώματος καθώς και μεταξύ των φύλλων αφήνεται κενό 5 mm – 7 mm, το οποίο καλύπτεται με διατομές αλουμινίου και ψήκτρες (βουρτσάκια).
- γ. Όλα τα εξαρτήματα στερεώσεως και λειτουργίας των κουφωμάτων που φέρουν υαλοπίνακες «SECURIT», θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, μπρούντζο ή αλουμίνιο.

6Α.3.6 Τοποθέτηση Διαφώτιστων

- α. Η σύνδεση και τοποθέτηση των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων μεταξύ τους, γίνεται κουμπωτά μέσα στην εγκοπή ειδικών κλιπς, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Σε περίπτωση που η Υπηρεσία θεωρήσει απαραίτητη την πρόσθετη στεγάνωση των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων ή του περιμετρικού πλαισίου, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί στην πρόσθετη στεγάνωση της κατασκευής, με τη βοήθεια προφίλ στεγανωτικής μαστίχης και σιλικόνης.

6Α.3.7 Υαλοπλινθοδομές

- α. Η υαλοπλινθοδομή θα είναι ανεξάρτητη από τις παρακείμενες κατασκευές και δεν θα μεταφέρεται σε αυτή καμία φόρτιση της κατασκευής. Δομείται είτε με τη χρήση σιδηρών, ξύλινων ή πλαστικών πλαισίων, είτε με τσιμεντοκονίαμα 450 kg λευκού τσιμέντου.
- β. Οι υαλόπλινθοι δεν τοποθετούνται σε θερμοκρασίες μικρότερες των 4°C ή στην περίπτωση που αναμένονται τέτοιες θερμοκρασίες πριν την αρχική πήξη του κονιάματος, εκτός αν λαμβάνονται επαρκή μέτρα προστασίας κατά του παγετού. Ως επαρκή μέτρα προστασίας θεωρούνται η θέρμανση και η διατήρηση της θερμοκρασίας των υαλόπλινθων και του κονιάματος μεταξύ 4°C - 40°C. Μετά την ανέγερση η θερμοκρασία πρέπει να διατηρείται πάνω από 4°C τουλάχιστον για 72 h.
- γ. Γενικοί κανόνες καλής δόμησης υαλοπλινθοδομών είναι οι ακόλουθοι:
 - το πάχος των αρμών μεταξύ των τεμαχίων κυμαίνεται μεταξύ 1,2 cm – 3 cm και το πάχος των περιμετρικών αρμών μεταξύ 5 cm – 10 cm.
 - σε κάθε κατακόρυφη και οριζόντια ένωση τοποθετούνται 1-2 ράβδοι οπλισμού Φ8 και σε κάθε περιμετρική 3 ράβδοι.
 - οι ράβδοι του οπλισμού πρέπει να επικαλύπτονται τουλάχιστον κατά 15 mm από το τσιμεντοκονίαμα σύνδεσης
 - για τη στεγάνωση της κατασκευής χρησιμοποιείται μαστίχη σιλικόνης και ειδικά στεγανωτικά και συμπιεστά υλικά
 - στη βάση της υαλοπλινθοδομής πρέπει να διαμορφώνεται αρμός διαστολής 2 mm – 10 mm
 - στα κατακόρυφα τμήματα της περιμέτρου θα διαστρώνεται συμπιεστό υλικό πάχους 10 mm, ενώ στη στέψη του τοίχου θα έχει πάχος 10 mm – 20 mm
 - στις παράλληλες με τον τοίχο επαφές θα διαστρώνεται συμπιεστό υλικό πάχους 5 mm – 7 mm
 - στην περίπτωση καμπύλων επιφανειών με μια καμπυλότητα προβλέπονται κατακόρυφοι αρμοί διαστολής τουλάχιστον ανά 6 m, ενώ, αν σχηματίζονται περισσότερες, διαμορφώνεται αρμός διαστολής σε κάθε αλλαγή καμπύλης με ελάχιστο πλάτος 8 mm
 - στην περίπτωση υαλοπλινθοδομών από υαλόπλινθους πάχους 80 mm θα διαμορφώνονται αρμοί διαστολής ανά 20 m² και σε αυτές από υαλόπλινθους πάχους 40 mm ανά 10 m².

6Α.4 Έλεγχοι

- α. Κατά την προσκόμιση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία ελέγχει την ύπαρξη των σχετικών πιστοποιητικών και τις περιεχόμενες σε αυτά πληροφορίες:
 - ηχομονωτική ικανότητα (dB)
 - θερμομονωτικές ιδιότητες
 - χρώμα (να είναι το απαιτούμενο από τη μελέτη)
- β. Πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης των υαλοπινάκων και των διαφώτιστων πολυκαρβονικών φύλλων, ο Ανάδοχος ελέγχει τη σταθερότητα και την ευθυγράμμιση των κουφωμάτων καθώς και τις θέσεις τοποθέτησης των διαφώτιστων επί της οροφής, σύμφωνα με το άρθρο «Κουφώματα» και το παρόν. Σε περίπτωση ατελειών ή κακοτεχνιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να τις αποκαταστήσει.
- γ. Πριν από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης η Υπηρεσία ελέγχει ότι τα ελαστικά παρεμβύσματα και τα αρμοκάλυπτρα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο άρθρο «Κουφώματα» και στο παρόν.
- δ. Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:
 - τη στερέωση των διατομών και των παρεμβυσμάτων υποδοχής τους, καθώς και των επιβαλλόμενων κενών
 - την αντοχή των επιλεγμένων διατομών, όσον αφορά στην ταχύτητα του ανέμου, στο μέγεθος του κουφώματος στις πλευρικές στερεώσεις και στο ύψος από το έδαφος
 - τη συμφωνία των επιλεγμένων υαλοπινάκων με τις απαιτήσεις του έργου όσον αφορά στη διαφάνεια, στην ημιδιαφάνεια (translucence), στη διάχυση (diffusion) και στην αντοχή
 - οι χρωματιστοί υαλοπίνακες δεν πρέπει να παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους
 - τον ορθογωνισμό των υαλοπινάκων
 - τους αρμούς ως προς τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης που πρέπει να έχουν την απαραίτητη αντοχή στη θερμοκρασία της περιοχής.

6Α.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την τοποθέτηση υαλοπινάκων ή / και διαφώτιστων και την κατασκευή υαλοπλινθοδομών περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών συμπεριλαμβανομένων και των υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών ή φθοράς κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων ή / και διαφώτιστων σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
 - η προετοιμασία και ο καθαρισμός των θέσεων τοποθέτησης
 - η προμήθεια, κοπή, κατασκευή και τοποθέτηση όλων των ειδών υαλοπινάκων
 - η προμήθεια και τοποθέτηση μονωτικών υλικών, ενδιάμεσων προφίλ για τους διπλούς υαλοπίνακες, στόκου, παρεμβυσμάτων κτλ
 - η προμήθεια και τοποθέτηση όλων των υλικών δόμησης υαλοπλινθοδομών (τσιμεντοκονίαμα, οπλισμοί, υαλότουβλα, υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών κτλ).
- γ. Η προσκόμιση δειγμάτων των υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.

- ε. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

6Α.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης υαλοπινάκων, καθρεπτών και υαλοπλινθοδομών θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία υαλοπίνακα, καθρέπτη ή υαλοπλινθοδομής που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε κατασκευή πλαισίων, κάσων κτλ, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Κουφώματα» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υαλοφυγικών εργασιών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

6Β. ΥΑΛΟΠΕΤΑΣΜΑΤΑ

6Β.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην προμήθεια, κατασκευή και τοποθέτηση υαλοπετασμάτων καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Τα υαλοπετάσματα είναι αυτοφερόμενες κατασκευές που στηρίζονται στα δομικά στοιχεία των κτιρίων, έχουν θερμομονωτική και ηχομονωτική ικανότητα και περιορίζουν τους κινδύνους συμπύκνωσης υδρατμών, στο εσωτερικό αυτών. Αποτελούνται συνήθως από ένα σύστημα ειδικών διατομών αλουμινίου (κάναβο) με ενισχύσεις στηρίξεως από ανοξείδωτο χάλυβα και ειδικούς, διπλούς ή πολλαπλούς υαλοπίνακες που χρησιμεύουν ως υλικό πλήρωσης. Τόσο οι διατομές αλουμινίου όσο και τα στηρίγματα τους υπολογίζονται, ώστε να αντέχουν στα ίδια φορτία, στις ανεμοπιέσεις, στο χιόνι, στις έντονες βροχοπτώσεις και στον σεισμό.
- γ. Τα συνηθέστερα είδη υαλοπετασμάτων είναι τα ακόλουθα:
 - Κλασσικού τύπου, τα οποία αποτελούνται από σκελετό αλουμινίου και διπλούς ή θερμομονωτικούς υαλοπίνακες. Οι υαλοπίνακες περιβάλλονται περιμετρικά από ειδικές διατομές αλουμινίου, που βιδώνονται με ανοξείδωτες ή επικαδμιωμένες βίδες στο σκελετό. Για την αποφυγή διάβρωσης τοποθετούνται κουμπωτά καπάκια που καλύπτουν τις βίδες και τα άλλα υλικά στερέωσης.
 - Ενιαίας όψης, που αποτελούνται από σκελετό αλουμινίου στον οποίο οι υαλοπίνακες τοποθετούνται κολλητοί με χρήση πιστοποιημένης φέρουσας σιλικόνης δύο συστατικών και ασφαλίζονται επιπλέον με ειδικές διατάξεις. Ο σκελετός του αλουμινίου δεν είναι εμφανής.
 - Ανηρημένης όψης, που αποτελούνται από κρύσταλλα SECURIT, τα οποία στερεώνονται με ειδικούς κοχλίες επί οριζόντιων ή κατακόρυφων αντιανέμιων SECURIT, που στηρίζονται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου.
- δ. Τα υαλοπετάσματα θα συνδυάζονται απόλυτα με ανοιγόμενα παράθυρα, διατηρώντας τη συμμετρία κάθετα και οριζόντια και θα συνοδεύονται από τα αναγκαία εξαρτήματα.

6B.2 Υλικά

6B.2.1 Γενικά

- α. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή και τοποθέτηση υαλοπετασμάτων πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
- οι υαλοπίνακες προέρχονται από αναγνωρισμένα και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία εργοστάσια παραγωγής, στα οποία έχει ελεγχθεί η τήρηση των προδιαγραφών
 - ως υλικό συγκόλλησης χρησιμοποιείται πιστοποιημένη φέρουσα σιλικόνη δύο συστατικών ή βουτύλιο με δυνατότητα διαστολής μέχρι 20 mm
 - για την περιφερειακή συγκράτηση των υαλοπινάκων χρησιμοποιούνται διατομές αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα.
- β. Για την εξασφάλιση της υδατοστεγανότητας χρησιμοποιούνται κατάλληλα υλικά μόνωσης μεταξύ υαλοπινάκων και σκελετού αλουμινίου καθώς και μεταξύ υαλοπετασμάτων και δομικών στοιχείων. Οι διατομές για την κατασκευή των υαλοπετασμάτων θα εξασφαλίζουν επαρκή υδατοστεγανότητα ανεξαρτήτως από την πίεση, την ένταση και την κατεύθυνση της βροχής, τις ανεμοπιέσεις (αντοχή τουλάχιστον 93 MPa) και τα χρησιμοποιούμενα υλικά κατασκευής.

γ. Πίνακας 6B.2.1: Πρότυπα Υαλοπετασμάτων

#	Απαιτήση	Πρότυπο
1	2	3
1	Υδατοστεγανότητα – Απαιτήσεις απόδοσης και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12154
2	Υδατοστεγανότητα – Εργαστηριακή δοκιμή υπό στατική πίεση	ΕΛΟΤ EN 12155
3	Υδατοστεγανότητα – Εργαστηριακή δοκιμή σε δυναμική πίεση αέρα και ψεκασμού	ΕΛΟΤ EN 13050
4	Υδατοστεγανότητα – Δοκιμασία στο πεδίο	ΕΛΟΤ EN 13051
5	Αεροπερατότητα – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12153
6	Αντίσταση στην ανεμοπίεση - Απαιτήσεις επιδόσεων	ΕΛΟΤ EN 13116
7	Αντίσταση στην ανεμοπίεση – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12179

6B.2.2 Υαλοπίνακες

- α. Τα κριτήρια επιλογής των υαλοπινάκων είναι η δυνατότητα παροχής φυσικού φωτισμού, η ανακλαστικότητα, η διαπερατότητα στην ηλιακή ακτινοβολία, οι θερμικές απώλειες, η ηχοπροστασία και η αισθητική που παρέχουν.
- β. Οι διπλοί ή τριπλοί υαλοπίνακες που χρησιμοποιούνται στα υαλοπετάσματα πρέπει να καλύπτουν τις ακόλουθες προδιαγραφές σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της μελέτης:
- αντοχή κατασκευής ASTM E330
 - αντοχή στην ανεμοπίεση ASTM E238
 - αντοχή στην πίεση του νερού ASTM E331

6B.2.2 Σκελετός Υαλοπετάσματος – Βοηθητικά Υλικά

- α. Για το σκελετό των υαλοπετασμάτων χρησιμοποιείται συνήθως κράμα αλουμινίου 6063 T5 ή T6. Οι ράβδοι του πλαισίου θα είναι ανοδιωμένες σε πάχος τουλάχιστον 22 μm ή σε ηλεκτροστατική βαφή τουλάχιστον 60 μm. Τα άγκιστρα στερέωσης του πλαισίου θα είναι από κράμα 6061 T5, γωνιακά ή σχήματος Π.
- β. Η επιλογή των σωστών διατομών αλουμινίου γίνεται με βάση τις φορτίσεις που πρόκειται να αναλάβουν (βάρος υαλοπινάκων, ανεμοπιέσεις, κτλ) και της επιτρεπόμενης παραμόρφωσης και τεκμηριώνεται -όπως και ο τρόπος στήριξης τους- με στατικό υπολογισμό.
- γ. Όλα τα εξαρτήματα στήριξης των υαλοπινάκων επί του σκελετού θα είναι από διατομές αλουμινίου, ανοξείδωτου χάλυβα ή επικαδμιωμένου χάλυβα. Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων στις

διατομές γίνεται με ελαστικά παρεμβύσματα, με αρμοπληρωτικά λάστιχα κτλ, ώστε να επιτυγχάνεται στεγανότητα της κατασκευής.

- δ. Τα μικρά κενά μεταξύ των κατακόρυφων και οριζόντιων ράβδων του πλαισίου σφραγίζονται με σφραγιστικό υλικό που συνιστά ο κατασκευαστής.
- ε. Οι βίδες που έρχονται σε επαφή με το αλουμίνιο θα είναι από ανοξείδωτο ή επικαδμιωμένο χάλυβα.

6B.3 Εκτέλεση εργασιών

6B.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Ο Ανάδοχος τηρεί τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες κατασκευής των υαλοπετασμάτων της κατασκευάστριας εταιρείας, εκτός αν υπάρξει αντίθετη οδηγία από την Υπηρεσία. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην εξασφάλιση των ακόλουθων τεχνικών χαρακτηριστικών:
 - απαιτούμενη αντοχή σε ανεμοπίεση
 - απαιτούμενη στεγανότητα
 - κατάλληλη μόνωση των προβλεπόμενων αρμών
 - επαρκής στήριξη των υαλοπινάκων στο σκελετό του κτιρίου
 - απαιτούμενη ηχομόνωση
 - απαιτούμενη ηλιακή ανακλαστικότητα
- β. Η σειρά κατασκευής υαλοπετασμάτων που ακολουθείται είναι η εξής:
 - τοποθέτηση των στηριγμάτων και του σκελετού από διατομές αλουμινίου
 - τοποθέτηση παρεμβυσμάτων, υαλοπινάκων και τυχόν άλλων υλικών πλήρωσης
 - σύσφιξη και ασφάλιση με την «πλάκα πιέσεως» ή άλλη ειδική διάταξη
 - τοποθέτηση ανοιγόμενων πλαισίων μετά των υαλοπινάκων
 - ολοκλήρωση με σφράγιση και τοποθέτηση αρμοκαλύπτρων, περιθωρίων κτλ.
- γ. Η κατασκευή περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα σφραγιστικά παρεμβύσματα ή αντικρουστικά - αντικραδασμικά παρεμβλήματα και ψήκτρες (βουρτσάκια) για τις πλήρεις στεγανώσεις, αεροσφραγίσεις, συγκρατήσεις των υαλοπινάκων και για την αποφυγή τριβών μεταξύ επιφανειών αλουμινίου.
- δ. Οι τυχόν ταμπλάδες πλήρωσης και τα πλήρη φύλλα χωρίς υαλοπίνακες θα φέρουν φράγμα υδρατμών και μόνωση, όπως απαιτείται για την επίτευξη επιτρεπόμενου συνολικού συντελεστή θερμομόνωσης.
- ε. Η ηχομόνωση θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις ηχοπροστασίας των κτιρίων. Η θερμομόνωση θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της μελέτης θερμομόνωσης. και η πυραντίσταση, σύμφωνη με τη μελέτη πυρασφάλειας.
- στ. Μεταξύ των ασύμβατων στοιχείων (π.χ. επιψευδαργυρωμένος χάλυβας και αλουμίνιο), διαμορφώνεται αρμός που θα αποτρέπει τη γαλβανική αλλοίωση.

6B.3.2 Στηρίγματα

- α. Για την τοποθέτηση των στηριγμάτων στις κατάλληλες θέσεις ελέγχεται η επιπεδότητα της πρόσοψης και των λοιπών δομικών στοιχείων του κτιρίου. Ο έλεγχος της επιπεδότητας γίνεται με ράμματα που τοποθετούνται κάθετα, οριζόντια και χιαστί στην πρόσοψη για την τοποθέτηση των υαλοπετασμάτων.
- β. Για την προσαρμογή των στηριγμάτων των υαλοπετασμάτων ακολουθείται ένας από τους δύο παρακάτω τρόπους στήριξης :
 - επιλογή θέσης και πάκτωσης των στηριγμάτων κατά τη σκυροδέτηση
 - επιλογή θέσης και τοποθέτησης των στηριγμάτων με ειδικά μεταλλικά βύσματα μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης.
- γ. Τα προαναφερθέντα στηρίγματα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα μηχανικής ρύθμισης της επιπεδότητας του σκελετού των υαλοπετασμάτων.

6B.4 Έλεγχοι

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπετασμάτων η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:

τη στερέωση των διατομών αλουμινίου και των υαλοπινάκων

τη συμμόρφωση επιλεγμένων διατομών, υαλοπινάκων, στηριγμάτων, παρεμβυσμάτων και άλλων υλικών με τις απαιτήσεις του παρόντος, των Συμβατικών Τευχών και κατασκευαστικών σχεδίων

την ορθογωνικότητα των κατασκευών

τους αρμούς.

6B.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή υαλοπετασμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών συμπεριλαμβανομένων και των υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών ή φθοράς κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπετασμάτων σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
 - η προετοιμασία
 - η προμήθεια, κοπή, κατασκευή και τοποθέτηση όλων των ειδών υαλοπινάκων
 - η προμήθεια και τοποθέτηση των διατομών αλουμινίου, των μονωτικών υλικών, ενδιάμεσων προφίλ για τους διπλούς υαλοπίνακες, παρεμβυσμάτων κτλ.
- γ. Η προσκόμιση δειγμάτων των υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- ε. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

6B.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής υαλοπετασμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία υαλοπετασμάτων που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες υαλοπετασμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

7. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

7Α. ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

7Α.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) από αλουμίνιο καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Στο άρθρο αυτό περιλαμβάνονται γενικές απαιτήσεις για όλα τα είδη κουφωμάτων ανεξαρτήτως υλικού κατασκευής.
- γ. Η επιλογή των κουφωμάτων γενικά βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:
- το μέγεθος και το βάθος του προς φωτισμό χώρου
 - την αναλογία των διαστάσεων
 - την επιθυμητή μορφή και αισθητική σύνδεση του κουφώματος με το υπόλοιπο κτίριο
 - τις κλιματολογικές συνθήκες της περιοχής
 - την εξοικονόμηση ενέργειας
 - τον τρόπο λειτουργίας
 - τον περιβάλλοντα χώρο του κτιρίου.

7Α.2 Υλικά

7Α.2.1 Γενικά

- α. Το κούφωμα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:
- Πλαίσιο (κάσσα) ονομάζεται το σταθερό τμήμα του κουφώματος, που στερεώνεται στα περιμετρικά δομικά στοιχεία και υποδέχεται το φύλλο σε ειδικές υποδοχές (πατούρες). Στερεώνεται σταθερά στα περιμετρικά στοιχεία και στα δάπεδα με ειδικά άγκιστρα, λάμες και λοιπά είδη στερεώσεως. Τα κενά μεταξύ δομικού στοιχείου και πλαισίου πληρούνται με κατάλληλο υλικό (π.χ. διογκωμένη πολυουρεθάνη). Η στερέωση των πλαισίων επί των τοίχων ή των ελαφρών χωρισμάτων επιτυγχάνεται με σιδηρές λάμες, συνδετήρες UPAT ή παρεμφερή υλικά. Στην περίπτωση που τα πλαίσια έχουν μεταβλητό πλάτος, μπορούν να τοποθετηθούν μετά την αποπεράτωση των χρωματισμών, οπότε τοποθετείται ψευδόκάσσα για την αποπεράτωση των επιχρισμάτων. Τα πλαίσια φέρουν και τους μηχανισμούς, τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας των φύλλων του κουφώματος.
 - Φύλλα είναι τα κινητά (ή ακίνητα) μέρη του κουφώματος και μπορεί να είναι ανοιγόμενα, συρόμενα, ανασυρόμενα, σταθερά κτλ.
- β. Οι ψευδόκασσες των κουφωμάτων από αλουμίνιο θα είναι από γαλβανισμένη στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2 mm διατομής ορθογωνικής ή Π.
- γ. Τα σιδηρά πλαίσια των κουφωμάτων σε εξωτερικούς χώρους θα είναι γαλβανισμένα, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση.
- δ. Για τους υαλοπίνακες ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο «Υαλουργικά» με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- ε. Όλα τα μπουλόνια, βίδες και παξιμάδια που χρησιμοποιούνται για τη συναρμολόγηση και στερέωση του παραθύρου θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα παρουσιάζουν επαρκή αντοχή.
- στ. Για τα είδη κιγκαλερίας και τα λοιπά εξαρτήματα των κουφωμάτων (μεντεσέδες, ράουλα, στροφείς κτλ) ισχύουν τα αναγραφόμενα στο σχετικό άρθρο («Είδη Κιγκαλερίας»).
- ζ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει τα πιστοποιητικά που θα πιστοποιούν την καταλληλότητα του κουφώματος για τη χρήση που προορίζεται και να διενεργήσει τις δοκιμές που θα απαιτήσει η

Υπηρεσία. Οι απαιτήσεις για όλα τα είδη κουφωμάτων, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής συνοψίζονται στα παρακάτω σημεία.

- υδατοστεγανότητα και ανεμοστεγανότητα, που εξασφαλίζονται με τη χρήση ειδικών παρεμβυσμάτων για κάθε είδος κουφώματος
- ηχομόνωση, η οποία εξασφαλίζεται κυρίως με τη χρήση των κατάλληλων υλικών που συνοδεύονται από αντίστοιχα πιστοποιητικά
- θερμομόνωση, η οποία συνήθως εξασφαλίζεται με τη χρήση διπλών υαλοπινάκων και την τοποθέτηση των κατάλληλων πολυεστερικών συνδετικών μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής επιφάνειας της διατομής αλουμινίου
- αντοχή στην ανεμοπίεση (εξετάζονται και οι υποπίεσεις ειδικά στα μεγάλα ανοίγματα και στα υαλοπετάσματα), η οποία εξασφαλίζεται με τον έλεγχο της μηχανικής στήριξης του πλαισίου και των φύλλων, τον έλεγχο της επάρκειας των διατομών των υαλοπινάκων και της στερέωσης στα φύλλα και τον έλεγχο της αντοχής των μηχανισμών λειτουργίας των πλαισίων και των φύλλων
- ηλιοπροστασία
- ασφάλεια
- πυρασφάλεια.

7Α.2.2 Προδιαγραφές

Τα σημαντικότερα πρότυπα που ισχύουν για τα κουφώματα και τα τμήματα τους αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 7Α.2.2 Σημαντικότερα Πρότυπα για τα Κουφώματα

#	Απαιτήση	Πρότυπο
1	2	3
1	Παράθυρα και Θύρες: Αεροπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12207
2	Παράθυρα και Θύρες: Αεροπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1026
3	Παράθυρα και Θύρες: Υδατοπερατότητα - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12208
4	Παράθυρα και Θύρες: Υδατοπερατότητα - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1027
5	Παράθυρα και Θύρες: Αντίσταση στην ανεμοπίεση - Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12210
6	Παράθυρα και Θύρες: Αντίσταση στην ανεμοπίεση – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12211
7	Θύρες: Ταξινόμηση απαιτήσεων μηχανικής αντοχής	ΕΛΟΤ 1192
8	Θύρες: Κλιματικές επιδράσεις – Απαιτήσεις και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 12219
9	Εμβατική συσχέτιση – Μεγέθη συσχετισμού για πλαίσια θυρών – Εσωτερικά, εξωτερικά	ΕΛΟΤ 637
10	Θύρες: Έλεγχος αντοχής στη βίαιη κρούση	ΕΛΟΤ EN 85
11	Παράθυρα: Έλεγχος υδατοστεγανότητας υπό συνεχή υδατοπίεση	ΕΛΟΤ EN 86
12	Παράθυρα και Θύρες: Αντοχή στο συνεχές κλείσιμο και άνοιγμα	ΕΛΟΤ EN 1191
13	Εξώφυλλα και Περσίδες: Ορισμοί και Ορολογία	EN 12216
14	Παράθυρα, θύρες, σκιάδια και περσίδες - Βαλλιστική αντίσταση - Απαιτήσεις και ταξινόμηση	EN 1522
15	Θερμική απόδοση παραθύρων, θυρών και εξώφυλλων - Υπολογισμός θερμικής μετάδοσης - Μέρος 1 : Απλοποιημένη μέθοδος	ΕΛΟΤ EN ISO 10077
16	Θερμική απόδοση παραθύρων και θυρών - Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης με τη μέθοδο θερμής πλάκας - Μέρος 1: Ολόκληρα παράθυρα και θύρες	ΕΛΟΤ EN ISO 12567
17	Παράθυρα, θύρες, περσίδες, σκιάδια πετασμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης θυρόφυλλου σε κρούση με μαλακό και βαρύ σώμα	ΕΛΟΤ EN 949

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
18	Μέθοδος δοκιμής για θύρες - Δοκιμή παραμόρφωσης του θυρόφυλλου ως προ το επίπεδό του	ΕΛΟΤ EN 108
19	Ανοιγόμενες και περιστρεφόμενες θύρες - Προσδιορισμός της αντίστασης σε κατακόρυφο φορτίο	ΕΛΟΤ EN 947
20	Ανοιγόμενες ή περιστρεφόμενες θύρες - Προσδιορισμός της αντοχής σε στατική στρέψη	ΕΛΟΤ EN 948
21	Θυρόφυλλα - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε συνθήκες μεταβολής υγρασίας σε διαδοχικά ομοιόμορφα κλίματα	ΕΛΟΤ EN 1294
22	Θυρόφυλλα - Ύψος, πλάτος, πάχος και τετραγωνικότητα - Κατηγορίες ανοχών	ΕΛΟΤ EN 1529
23	Θυρόφυλλα - Γενική και τοπική επιπεδότητα - Κατηγορίες ανοχών	ΕΛΟΤ EN 1530
24	Θυρόφυλλα - Προσδιορισμός αντίστασης σε κτύπημα σκληρού σώματος	ΕΛΟΤ EN 950
25	Θυρόφυλλα - Μέθοδος μέτρησης ύψους, πλάτους, πάχους και ορθογωνικότητας	ΕΛΟΤ EN 951
26	Θυρόφυλλα - Γενική και τοπική επιπεδότητα - Μέθοδος μέτρησης	ΕΛΟΤ EN 952
27	Θυρόφυλλα - Μέθοδος δοκιμής παραμόρφωσης λόγω στρέψης	EN 129
28	Θυρόφυλλα - Μέθοδος μεταβολής της ακαμψίας από επαναλαμβανόμενη στρέψη	EN 130
29	Εξώφυλλα, εξωτερικές και εσωτερικές περσίδες - Λανθασμένοι χειρισμοί - Μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12194
30	Εξωτερικά σκιάδια και εξώφυλλα - Αντοχή σε ανεμοπίεση - μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 1932
31	Εξωτερικές περσίδες - Αντοχή σε φορτίο οφειλόμενο σε συσσώρευση νερού - Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1933
32	Στεγανά εξώφυλλα - Δοκιμή αεροπερατότητας	EN 12835

7A.2.3 Αλουμίνια

- α. Για να εξασφαλισθεί η ποιότητα των κατασκευών από προφίλ αλουμινίου του έργου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί προϊόντα εταιρειών αλουμινίου, εγκεκριμένες και αναγνωρισμένες από την Υπηρεσία που έχουν πιστοποιητικά ποιότητας και αντίστοιχο ενδεικτικό σήμα, τόσο για τα προϊόντα διέλασης όσο και για τα προϊόντα ανοδίωσης. Ο Ανάδοχος προσκομίζει τα πιστοποιητικά στην Υπηρεσία πριν από οποιαδήποτε παραγγελία προϊόντων αλουμινίου. Τα υλικά και η ποιότητα εργασίας θα πρέπει να είναι απολύτως σύμφωνα με τους διεθνείς Κανονισμούς που έχουν αναγνωριστεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- β. Οι διατομές αλουμινίου που χρησιμοποιούνται είναι κλειστές ανοδιωμένες, κατάλληλου κράματος (6060, 6063, 6082 κατά ASTM), από ολοκληρωμένο σύστημα (σειρά) αναγνωρισμένου εργοστασίου παραγωγής. Το συνηθέστερο κράμα που χρησιμοποιείται στην κατασκευή κουφωμάτων είναι το 6063 T5. Το πάχος της διατομής δεν θα είναι σε κανένα σημείο μικρότερο από 2,5 mm. Ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα:

Πίνακας 7A.2.3: Πρότυπα Αλουμινίου

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Διελασμένα προφίλ ακριβείας σε κράματα EN AW - 6060 και EN AW – 6063, Ανοχές διαστάσεων και μορφής, Έλεγχος και Μεταφορά	ΕΛΟΤ EN 12020
2	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Φύλλα, ταινίες και επίπεδες πλάκες	ΕΛΟΤ EN 485

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
3	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Ράβδοι και σωλήνες ψυχρής όλκησης	ΕΛΟΤ EN 754
4	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Διελασμένοι ράβδοι/δοκοί, σωλήνες και προφίλ	ΕΛΟΤ EN 755
5	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου: Ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 12258

- γ. Όλα τα κράματα θα έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα και προέρχονται από τον ίδιο εγκεκριμένο προμηθευτή. Όλα τα ελατά τμήματα θα έχουν το κατάλληλο πάχος και αντοχή, όχι μόνο για να συμμορφώνονται με τις κατασκευαστικές απαιτήσεις, αλλά επίσης και για να αποφεύγονται κίνδυνοι παραμορφώσεων στις τελικές επιφάνειες. Το πάχος των ελατών τμημάτων θα είναι επαρκές, ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη ακαμψία των ράβδων που θα χρησιμοποιηθούν στην τελική εγκατάσταση. Οι μέσες τιμές των χαρακτηριστικών των διατομών από αλουμίνιο θα είναι οι ακόλουθες:
- φορτίο θραύσης (Φ.Θ): 180 MPa – 220 MPa
 - όριο ελαστικότητας: 140 MPa – 180 MPa
 - επιμήκυνση ε: 4% - 6%
- δ. Η εξωτερική εμφάνιση της επιφάνειας των διατομών αλουμινίου θα είναι λεία, χωρίς φυσαλίδες, αποφλοιώσεις, ρωγμές, στίγματα ή ίχνη διάβρωσης και χωρίς τοπικές ή ολικές μεταβολές του χρωματισμού.
- ε. Τα ελάχιστα επιτρεπόμενα πάχη των διατομών αλουμινίου εξαρτώνται από τη μορφή, τη λειτουργία και το άνοιγμα των κουφωμάτων.
- στ. Τα πλαίσια αλουμινίου αποτελούνται από τους ορθοστάτες, το ανώφλι και το κάτω τμήμα (κατωκάσι) που φέρει και τους μηχανισμούς κυλίσεως αν πρόκειται περί συρόμενου ανοίγματος.

7A.2.4 Παρεμβύσματα και Ταινίες

- α. Τα ελαστικά παρεμβύσματα θα είναι από νεοπρέν ή παρεμφερές υλικό, κατασκευασμένα από αναγνωρισμένο ειδικό κατασκευαστή και έχουν τις ακόλουθες ιδιότητες:
- αντοχή στην απόσχιση, στη διάβρωση, σε μόνιμες θλίψεις, στη διαρροή και σε επαναλαμβανόμενες κάμψεις
 - εξαιρετική σταθερότητα στην ξήρανση, στον ατμοσφαιρικό αέρα, στις ηλιακές ακτίνες, στη θερμότητα και ψύχος (από -40°C ως +100°C)
 - εξαιρετική πρόσφυση και ελαστικότητα, ώστε να παρακολουθούν τις αυξομειώσεις λόγω συστολών - διαστολών και τις οριζόντιες μετακινήσεις των κρυστάλλων.
- β. Τα νεοπρέν στις άκρες τους (γωνίες) θα είναι κομμένα κατά γωνίες 45° και κολλημένα μεταξύ τους και όχι στα κλιπ, ώστε να απομακρύνονται εύκολα, εφόσον απαιτηθεί.
- γ. Οι ταινίες προστασίας από καιρικές συνθήκες θα είναι από νεοπρέν και κατάλληλες για την ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων σχεδιασμού. Δεν πρέπει να σκληραίνουν με την πάροδο του χρόνου, αλλά αντιθέτως να διατηρούν την ελαστικότητά τους (ιδιαίτερα την ελαστικότητα σε συμπίεση) σε όλες τις θερμοκρασίες εργασίας. Η διατομή τους θα είναι η αντίστοιχη των υποδοχών των διατομών του αλουμινίου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης επαφή, χωρίς μετακινήσεις.

7A.2.5 Στόκοι, Μαστίχες

- α. Οι στόκοι και οι μαστίχες που χρησιμοποιούνται για την τοποθέτηση των υαλοπινάκων είναι βιομηχανοποιημένα προϊόντα σε ασφαλείς συσκευασίες με συγκεκριμένες προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Απαγορεύεται αυστηρά κάθε επί τόπου ανάμιξη με άλλα συστατικά (σκληρυντικά).
- β. Οι συνήθεις στόκοι με βάση το λινέλαιο χρησιμοποιούνται σε ξύλινα και σιδηρά κουφώματα. Οι στόκοι που χρησιμοποιούνται στα ξύλινα κουφώματα, παρασκευάζονται με λινέλαιο και ανθρακικό ασβέστιο, ενώ αυτοί που χρησιμοποιούνται στα σιδηρά κουφώματα παρασκευάζονται με λινέλαιο, ανθρακικό ασβέστιο, οξειδίο του σιδήρου και λευκό του τσίγκου. Απαγορεύεται η χρήση τους σε κουφώματα αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα. Η εφαρμογή του στόκου σε χρωματισμένα ή

ασταρωμένα, ξύλινα ή μεταλλικά κουφώματα γίνεται με σπάτουλα ή με μαχαίρι, διατηρώντας την πρόσφυση του κατά τη λείανση.

- γ. Οι ασφαλικές μαστίχες (στόκοι) χρησιμοποιούνται για τη στεγάνωση των μεταλλικών κάσων υαλοστασίων με τον υαλοπίνακα.
- δ. Οι ελαιο-ρητινώδεις (πλαστικοί) στόκοι χρησιμοποιούνται για το στοκάρισμα των υαλοστασίων και όχι για την πλήρωση των αρμών.

7Α.2.6 Θυρόφυλλα, Περσίδες, Εξώφυλλα Παραθύρων

- α. Τα θυρόφυλλα θα πληρούν τους εξής βασικούς όρους:
 - απόλυτη προσαρμογή στις χρησιμοποιούμενες κάσες
 - συντελεστή πυρασφαλείας και ηχομόνωσης ίδιο με των εσωτερικών χωρισμάτων (για εσωτερικά θυρόφυλλα)
 - αεροστεγές κλείσιμο με ειδικούς μηχανισμούς
 - αθόρυβη λειτουργία
 - θα δέχονται βαφή ή επικόλληση ταπετσαρίας ή φορμάικας.
- β. Τα υλικά ανάρτησης λειτουργίας και ασφάλισης των θυρών θα είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Η κατασκευή των θυρόφυλλων θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- γ. Μεταξύ κασσών και θυρών τοποθετούνται μη αναφλέξιμα, αυτοδιογκούμενα παρεμβύσματα κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείουν τη δημιουργία θορύβου κατά το κλείσιμο ή τη διέλευση αερίων και καπνών σε περίπτωση πυρκαγιάς.

7Α.3 Εκτέλεση Εργασιών

7Α.3.1 Υποβολές

- α. Δείγματα
 - Υποβάλλονται 3 δείγματα από κάθε απαιτούμενη διατομή σε μήκος 600 mm. Στην περίπτωση που το χρώμα ή η υφή του τελειώματος διαφέρει, θα υποβάλλονται 2 ή περισσότερα δείγματα που θα περιέχουν τα όρια των διαφορών αυτών. Τα δείγματα θα εξετάζονται από την Υπηρεσία, όσον αφορά στο χρώμα και στην υφή τους. Η συμμόρφωση με τις υπόλοιπες απαιτήσεις σύμφωνα με την εγκριθείσα μελέτη εφαρμογής είναι απόλυτης ευθύνης του Αναδόχου.
 - Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει δείγματα ενδεικτικά της τεχνικής της κατασκευής και της ποιότητας των επί μέρους τμημάτων, των μεταλλικών εξαρτημάτων και άλλων στοιχείων των συστημάτων των κουφωμάτων πριν αρχίσει η εργασία κατασκευής. Αν η Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο μπορεί να απαιτήσει την κατασκευή ολοκλήρων κουφωμάτων όλων των κατηγοριών και τύπων.
- β. Κατασκευαστικά Σχέδια
 - Ο Ανάδοχος υποβάλει κατασκευαστικά σχέδια για όλα τα παράθυρα, πετάσματα, θύρες και άλλα στοιχεία καθώς και για τα παρελκόμενα τους. Στα σχέδια αυτά περιλαμβάνονται όψεις τοίχων σε κλίμακα 1:50, όψεις τυπικών στοιχείων σε κλίμακα 1:10 καθώς και τομές σε φυσικό μέγεθος, λεπτομέρειες από όλα τα τμήματα παραθύρων, κουφωμάτων και συστημάτων πετασμάτων και υαλοπινάκων, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξωτερικών και εσωτερικών εργασιών προστατευτικής επικάλυψης, συστημάτων στερέωσης, εξαρτημάτων λειτουργίας και άλλων αντικειμένων που δεν περιλαμβάνονται στα συνήθη δεδομένα του κατασκευαστή.
 - Τα σχέδια θα δείχνουν επίσης τις ανοχές στερέωσης και την εφαρμογή των σφραγιστικών υλικών. Οι τύποι των κουφωμάτων ή των συστημάτων χαρακτηρίζονται από ειδικούς κωδικούς αναγνώρισης, οι οποίοι θα φαίνονται στις κατόψεις, όψεις και τομές της μελέτης. Ο Ανάδοχος υποβάλλει επίσης πίνακες κουφωμάτων στους οποίους αναγράφονται οι πλήρεις διαστάσεις των κουφωμάτων, όλα τα χαρακτηριστικά τους (τρόπος λειτουργίας, σειρά διατομών, είδος υαλοπινάκων, ταμπλάδων κτλ.) και ο αριθμός ομοίων τεμαχίων.

- γ. Υποβάλλονται επίσης οι σχετικοί κατασκευαστικοί υπολογισμοί (θέση, πάχος, διαστάσεις υαλοπετασμάτων) καθώς και επίσημες εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών, όπως απαιτούνται για τη συμμόρφωση με τις απαιτήσεις εκτέλεσης.
- δ. Υποβάλλονται 3 αντίγραφα των προδιαγραφών, υποδείξεων και των συνήθων λεπτομερειών των παραθύρων από αλουμίνιο που προτείνει ο κατασκευαστής, συμπεριλαμβανομένων των λεπτομερειών κατασκευής τελειωμάτων, εξαρτημάτων και άλλων επί μέρους τμημάτων της εργασίας.

7Α.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών εκτελούνται κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους.
- β. Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο, στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του. Κατά την αποθήκευση τα στοιχεία δεν πρέπει να παρυσιάζουν οποιαδήποτε παραμόρφωση. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να απομακρύνει από το εργοτάξιο τα παραμορφωμένα στοιχεία.
- γ. Όλες οι εκτεθειμένες επιφάνειες προστατεύονται με αυτοκόλλητες (αλλά εύκολα αφαιρούμενες), ταινίες προτού ξεκινήσουν από το εργοστάσιο κατασκευής. Οι ταινίες πρέπει να έχουν κατάλληλη συγκολλητική ικανότητα, αντοχή στις καιρικές συνθήκες και στις τριβές και ελαστικότητα. Οι αυτοκόλλητες ταινίες θα έχουν τελείως διαφορετικό χρώμα από αυτό της τελικής επιφάνειας των κουφωμάτων και κατασκευών.

7Α.3.3 Προετοιμασία

- α. Τα προφίλ των αλουμινίων πριν από την ενσωμάτωσή τους στο κούφωμα θα υποβάλλονται στη διαδικασία της επιφανειακής επεξεργασίας, με ανοδίωση ή με ηλεκτροστατική βαφή. Η επεξεργασία γίνεται απαραίτητα στο εργοστάσιο κατασκευής με τα κατάλληλα μηχανήματα και τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και επιμέλεια. Η Υπηρεσία επιλέγει το ακριβές χρώμα των κουφωμάτων πριν από την κατασκευή (με βάση το χρωματολόγιο που θα έχει προσκομίσει ο Ανάδοχος) και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ακολουθήσει τις οδηγίες της.
- β. Ο Ανάδοχος δεν θα πρέπει να αρχίσει την κατασκευή κανενός τμήματος της κατασκευής, μέχρι τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Οι διατομές που χρησιμοποιούνται θα είναι αποδεδειγμένης ποιότητας με πιστοποιητικά ελέγχου, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών. Η χρήση διαφορετικών διατομών ή η παρέκκλιση τους από τα κατασκευαστικά σχέδια κατά την κατασκευή δεν επιτρέπεται. Ενδεχόμενες τέτοιες κατασκευές απομακρύνονται από το έργο.
- γ. Πριν από την ανέγερση των κουφωμάτων γίνεται επιβεβαίωση των διαστάσεων που φαίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις στο εργοτάξιο. Σε περίπτωση ασυμφωνίας ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία άμεσα και ζητεί τις οδηγίες της.

7Α.3.4 Ηλεκτροστατική Βαφή

- α. Με την ηλεκτροστατική βαφή επικαλύπτεται η επιφάνεια του αλουμινίου με στρώμα πολυεστερικής βαφής. Η κατάλληλη προεργασία της επιφάνειας, η σύσταση της πολυεστερικής βαφής και οι συνθήκες εφαρμογής εξασφαλίζουν την προστασία της επιφάνειας του αλουμινίου από τη διάβρωση. Ο κίνδυνος που ενέχει η μέθοδος αυτή είναι η εμφάνιση αποκολλήσεων στην επιφάνεια του αλουμινίου, λόγω της διαφορετικής συμπεριφοράς στις μηχανικές καταπονήσεις και στις καιρικές συνθήκες της βαφής από το αλουμίνιο. Η πιστοποίηση της ηλεκτροστατικής βαφής θα γίνεται κατά τις προδιαγραφές της Qualicoat. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραγγέλλει αλουμίνια ηλεκτροστατικά βαμμένα χρώματος κωδικοποιημένου κατά RAL και συγκεκριμένης σπιλνότητας:
 - Κατηγορία 1 (ματ): 0-30 μονάδες με ανοχή ± 5 μονάδες
 - Κατηγορία 2 (ημιγυαλιστερό): 31-70 μονάδες με ανοχή ± 7 μονάδες
 - Κατηγορία 3 (Γυαλιστερό): 71-100 μονάδες με ανοχή ± 10 μονάδες
- β. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:
 - Προετοιμασία των διατομών, η οποία αποτελείται από τον επιμελημένο καθαρισμό τους και το βερνίκωμα των εσωτερικών επιφανειών των διατομών (μη ορατών) με βερνίκι αλουμινίου, σε πάχος 6 μ για τη δημιουργία κατάλληλου υποστρώματος που θα διευκολύνει τη συγκόλληση της πούδρας με την επιφάνεια αλουμινίου.

- Χημική οξείδωση, ηλεκτροστατική κάλυψη των προς βαφή επιφανειών με πολυεστερική πούδρα μεταλλοξειδίου (που περιέχει σκληρυντικό), για τις εξωτερικές ή εσωτερικές επιφάνειες, φύσημα, πολυμερισμός και σκλήρυνση σε φούρνο θερμοκρασίας 2000°C.
- γ. Οι διατομές αλουμινίου μετά την ηλεκτροστατική βαφή πρέπει να παρουσιάζουν απόλυτη ομοιοχρωμία, μεγάλη αντοχή σε υγρασία, στην αλμύρα, στα αλκάλια και στον ασβέστη. Θα έχουν ομοιόμορφη εμφάνιση και θα ανταποκρίνονται θετικά στις απαραίτητες δοκιμές.
- δ. Τα επιτρεπόμενα πάχη της επίστρωσης διαφέρουν ανάλογα με τον τρόπο ηλεκτροστατικής βαφής και κατηγοριοποιούνται κατά EN ISO 2360.

Πίνακας 7Α.3.4: Επιτρεπόμενα Πάχη Επίστρωσης Ηλεκτροστατικής Βαφής

#	Τρόπος βαφής	Πάχος d [μm]
1	2	3
1	ηλεκτροστατική πούδρα	60 ≤ d ≤ 120
2	PVDF σε 2 επιστρώσεις ⁽¹⁾	min d = 35
3	PVDF μεταλλικό σε 3 επιστρώσεις ⁽¹⁾	min d = 45
4	πολυεστέρας με σιλικόνη χωρίς Primer (περιεκτικότητας τουλάχιστον 20% σε ρητίνες σιλικόνης) ⁽¹⁾	min d = 30
5	άλλες βαφές θερμοξηραινόμενες ⁽¹⁾	min d = 50
6	βαφές με 2 επιστρώσεις ⁽¹⁾	min d = 50
7	βαφές ηλεκτροφορήσεως	min d = 25

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία»

⁽¹⁾Υγρές βαφές

- ε. Η σημαντική επιφάνεια (το τμήμα της επιφάνειας που πρέπει να έχει προκαθορισμένες ιδιότητες) δεν θα έχει χαραγές που θα φτάνουν μέχρι το βασικό μέταλλο. Η βαμμένη επιφάνεια όταν εξετάζεται από γωνία 60° και απόσταση 3 m δεν πρέπει να εμφανίζει καμία σημαντική ανωμαλία όπως: ραβδώσεις, φλύκταινες, «φλοιό πορτοκαλιού», εγκλείσεις ξένων ουσιών, κρατήρες, στίγματα, εκδορές, ματ σημεία, αμυχές και γενικά σφάλματα που μετριάζουν την εμφάνιση του αλουμινίου. Η επίστρωση πρέπει να παρουσιάζει ομοιόμορφο χρώμα, καλή καλυπτική ικανότητα εξεταζόμενη από απόσταση 5 m για εξωτερικές επιφάνειες και 3 m για εσωτερικές επιφάνειες. Η ποιότητα της βαφής εξακριβώνεται επίσης από τις ακόλουθες δοκιμές για κάθε χαρακτηριστικό. Τμήμα των δοκιμών θα γίνεται σε έτοιμα προϊόντα και οι υπόλοιπες στα δοκίμια που συνοδεύουν κάθε παραγγελία μεγαλύτερη των 2 t.

Πίνακας 7Α.3.4.2 : Έλεγχος Ποιότητας Ηλεκτροστατικής Βαφής

#	Χαρακτηριστικό / Ιδιότητα	Πρότυπο Δοκιμής
1	2	3
1	Στιλπνότητα	EN ISO 2813, DIN 67530
2	Πάχος επίστρωσης	EN ISO 2360
3	Πρόσφυση	EN ISO 2409, DIN 53151
4	Συμπεριφορά κατά την παραμόρφωση της επιφάνειας αλουμινίου	EN ISO 1520, DIN 53156
5	Αντοχή σε κρούση	DIN 53156, ASTM D 2794
6	Αντοχή σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον	EN ISO 3231, DIN 50018
7	Αντοχή στη διάβρωση	EN ISO 3569, DIN 50021
8	Αντοχή στη γήρανση	DIN 54004
9	Χρώμα (κατά RAL)	DIN 50939
10	Σκληρότητα	DIN 53153
11	Ευκαμψία (Δοκιμή στρέψης)	DIN 53152, EN ISO 1519, ASTM D522

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία»

7Α.3.5 Ανοδική Οξειδωση (Ανοδίωση) Αλουμινίου

- α. Με την ανοδίωση δημιουργείται στην επιφάνεια του αλουμινίου διαφανές στρώμα οξειδίου (σκουριά), πολύ συνεκτικό και σκληρό που αποτελεί αντιδιαβρωτική προστασία για το μέταλλο. Η δομή του φέρει πόρους, ώστε να επιτρέπει την ενσωμάτωση χρωστικών υλών.
- β. Η ανοδίωση εκτελείται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12373 ή τους κανονισμούς EURAS-EWAA του Ευρωπαϊκού Συνδέσμου Ανοδιωτών ή κατά την Qualanod. Ο βαθμός ανοδίωσης θα είναι τουλάχιστον 20 μm με ανοχή $\pm 2 \mu\text{m}$ (εκτός αν αφορά σε έργα σε παραθαλάσσιο ή υγρό περιβάλλον, οπότε το ελάχιστο πάχος είναι 25 μm). Η πιστοποίηση της ανοδίωσης θα γίνεται κατά τις προδιαγραφές της Qualanod. Το χρώμα ή η απόχρωση θα συμφωνούν με την Τεχνική Περιγραφή ή τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η διαδικασία της ανοδίωσης αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:
- Κοπή των διατομών αλουμινίου στην κατάλληλη γωνία και σύνδεση τους με κατάλληλο σύστημα που να εξασφαλίζει ισχυρή σύνδεση με όσο το δυνατό μικρότερο αρμό.
 - Βούρτσισμα των διατομών αλουμινίου, ώστε να αφαιρεθούν εντελώς τα εξογκώματα και στη συνέχεια στίλβωση με μηχανικό λειαντήρα.
 - Ανοδίωση με ηλεκτρόλυση. Η λεκάνη ηλεκτρόλυσης περιέχει διάλυμα 20% θειικού οξέος και 80% νερού. Η ηλεκτρόλυση για πάχος ανοδίωσης 20 μm -22 μm δεν διαρκεί λιγότερο από ώρα.
 - Ο χρωματισμός γίνεται με την εναπόθεση χρωστικών υλών στους πόρους του ανοδικού επιστρώματος (ηλεκτρολυτικός χρωματισμός).
 - Ακολουθεί σφράγισμα του αλουμινίου με υδροθερμική επεξεργασία σε θερμοκρασία τουλάχιστον 95°C και χρόνο ίσο με το χρόνο της ανοδίωσης ή 2 min για κάθε μικρό (μm) ανοδίωσης. Το σφράγισμα ελαττώνει σημαντικά τους πόρους και την απορροφητικότητα του ανοδικού επιστρώματος, αυξάνοντας συγχρόνως τη χημική του αντίσταση και αποτελεί τη σημαντικότερη κατεργασία που ακολουθεί την ανοδίωση με καθοριστικό ρόλο στην ανθεκτικότητα του αλουμινίου. Μπορεί να γίνει και κρύο σφράγισμα με την εμβάπτιση σε νερό με άλατα φθοριούχου νικελίου θερμοκρασίας 25°C - 30°C, κάτω από αυστηρά ελεγχόμενες συνθήκες συγκεντρώσεων συστατικών, Ph, θερμοκρασίας κτλ. Η ολοκλήρωση του σφραγίσματος σε αυτήν την περίπτωση επιτυγχάνεται με την παραμονή των τεμαχίων σε διάλυμα θειικού νικελίου 60°C για χρόνο 0,8 min – 1,2 min για κάθε μικρό (μm) ανοδίωσης.
- δ. Η ποιότητα της ανοδίωσης εξαρτάται από τους ακόλουθους παράγοντες:
- το κράμα αλουμινίου που πρέπει να είναι κατάλληλο να υποστεί ανοδίωση.
 - ελάχιστο επιτρεπόμενο πάχος ανοδίωσης, το οποίο εξαρτάται από τη χρήση του αλουμινίου:

Πίνακας 7Α.3.5.1 : Ελάχιστο Επιτρεπόμενο Πάχος Ανοδίωσης

#	Χρήση Αλουμινίου	Ελάχιστο Πάχος [μm]
1	2	3
1	Ελάχιστη ανοδική προστασία (εσωτερικοί χώροι)	15
2	Χρήση σε εξωτερικούς χώρους	20
3	Χρήση σε εξωτερικούς χώρους σε ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον (θαλάσσιο, βιομηχανικό κτλ)	25

- σφράγισμα ανοδικού επιστρώματος
 - καλή εξωτερική εμφάνιση της ανοδιωμένης επιφάνειας (λεία, ομοιόχρωμη κτλ)
- ε. Η κωδικοποίηση των αποχρώσεων του ανοδιωμένου αλουμινίου, κατά τις οποίες πρέπει ο Ανάδοχος να παραγγέλλει τα τεμάχια αλουμινίου είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 7Α.3.5.2 : Αποχρώσεις Ανοδίωσης

#	Εμφάνιση	Κωδικός EURAS	Ελληνικός Κωδικός
1	2		3
1	άχρωμο	C-0	φυσικό

2	μπρονζέ	C-31	2001
3	ανοιχτό καφέ	C-32	2003
4	καφέ	C-33	2005
5	σκούρο καφέ	C-34	2007
6	μαύρο	C-35	2009

7Α.3.6 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Η κατασκευή των κουφωμάτων ακολουθεί τα σχέδια και τον πίνακα κουφωμάτων της μελέτης, σε ότι αφορά τη διάταξη, τις γενικές διαστάσεις, το είδος, τον τρόπο λειτουργίας (ανοιγόμενα, συρόμενα, σταθερά κτλ) καθώς επίσης και το πάχος του υλικού σε οποιοδήποτε σημείο των διαφόρων διατομών.
- β. Ο κωδικός αναγνώρισης κάθε κουφώματος που, όπως αναφέρθηκε προηγουμένως, αναγράφεται στα σχέδια δίνει πληροφορίες για τον τύπο και τις γενικές διαστάσεις του κουφώματος. Το κούφωμα θα φέρει τον κωδικό αυτό και κατά την κατασκευή και ενσωμάτωση του στο κτίριο. Ο κωδικός αναγνώρισης θα αναγράφεται σε τέτοια θέση, ώστε να μπορεί να ελέγχεται μετά την τοποθέτηση του κουφώματος, όχι όμως σε επιφάνεια που θα είναι ορατή στην τελική κατασκευή.
- γ. Ο τρόπος στερέωσης των κουφωμάτων θα συμμορφώνεται με τα κατασκευαστικά σχέδια ή τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής των υλικών. Σε αντίθετη περίπτωση θα ζητούνται σχετικές οδηγίες από την Υπηρεσία. Ο αριθμός των πακτώσεων εξαρτάται από τις διαστάσεις του κουφώματος, από τον τρόπο λειτουργίας του, από τα υλικά από τα οποία αποτελείται το πλαίσιο, από το άνοιγμα και τον τρόπο στερέωσης του. Όλες οι συνδέσεις επιτυγχάνονται με τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια και ισχυρή εποξειδική κόλλα δύο συστατικών, ώστε να εξασφαλίζεται το απαραμόρφωτο και η στεγανότητα των πλαισίων. Τα κινούμενα τμήματα διατομών αλουμινίου δεν εφάπτονται απ' ευθείας μεταξύ τους, αλλά πάντοτε μέσω ειδικών παρεμβυσμάτων.
- δ. Η τοποθέτηση των εξαρτημάτων και των μηχανισμών κλεισίματος θα ακολουθεί τα αναγραφόμενα στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας» και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους.
- ε. Το συστήματα παραθύρων κατασκευάζονται και τοποθετούνται στα αντίστοιχα ανοίγματα με επαρκείς ανοχές (αέρας διαστάσεων) και όπου απαιτείται, με αρμούς διαστολής στις συνδέσεις, ώστε να παρέχεται η ελευθερία μετακινήσεων λόγω θερμικών συστολοδιαστολών (λόγω καιρικών συνθηκών, εποχιακών και ημερήσιων μεταβολών των θερμοκρασιών) χωρίς να προκαλούνται λυγισμοί, παραμορφώσεις αρμών κτλ. Ο σχεδιασμός θα προβλέπει και θα συντελεί στην εξάλειψη κάθε θορύβου που μπορεί να προέλθει όχι μόνο από θερμικές συστολοδιαστολές των μεταλλικών μερών αλλά και από την κάμψη λόγω ανεμοπιέσεων.
- στ. Η κατασκευή όλων των συστημάτων από αλουμίνιο, των γωνιών των απλών και υπό γωνία αρμών, η συγκόλληση και η στερέωση θα είναι γερές, άκαμπτες και υδατοστεγείς, έτσι ώστε να έχουν επαρκείς αντοχές και να εξασφαλίζουν την εύκολη και χωρίς προβλήματα λειτουργία τους. Κάθε στοιχείο θα σχεδιάζεται ώστε οι συμπυκνώσεις των υδρατμών να συλλέγονται και να απομακρύνονται ικανοποιητικά.
- ζ. Όλες οι κατασκευές τόσο των κουφωμάτων όσο και των ταμπλάδων πλήρωσης, πρέπει να είναι απρόσβλητες από φωτιά, να ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις της μελέτης.
- η. Ο Ανάδοχος δύναται και την κρίση του να χρησιμοποιήσει για την κατασκευή των κουφωμάτων αλουμινίου υπεργολάβο, αφού προηγουμένως υποβάλλει στην Υπηρεσία φάκελο εμπειρίας του σε παρόμοια έργα. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να εγκρίνει ή να απορρίψει τον προτεινόμενο υπεργολάβο. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος οφείλει εντός 10 εργασίμων ημερών να υποβάλλει νέα πρόταση.

7Α.3.7 Ανοχές

- α. Κατά το σχεδιασμό των συστημάτων παραθύρων και υαλοπινάκων καθώς και όλων των εξαρτημάτων και στερεώσεων, λαμβάνονται υπόψη οι ανοχές και τα βέλη κάμψης της φέρουσας κατασκευής.
- β. Όλες οι ανοχές των διαστάσεων των κουφωμάτων σχετικά με το κτίριο θα αναφέρονται ευκρινώς στα κατασκευαστικά σχέδια. Σε αντίθετη περίπτωση θα λαμβάνονται οι εξής τιμές:
 - διαστάσεις κουφωμάτων, ολικές ή μερικές: 0,5%

- ανομοιομορφία διατομών: 1%
- μέγιστη απόκλιση κουφώματος: 1/175 του ανοίγματος
- γ. Τα διάκενα μεταξύ κασσών και ψευδοκασσών θα έχουν το απαιτούμενο πλάτος για την τοποθέτηση στεγανωτικών κορδονέτων, ενώ οι αρμοί μεταξύ σταθερών και κινητών τμημάτων που καλύπτονται με αρμοκάλυπτρα θα έχουν πλάτος μέχρι 1,5 mm.
- δ. Δεν επιτρέπεται απόκλιση ορθών γωνιών σε κάσες και πλαίσια, ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη διαφορά των διαγωνίων των κινητών πλαισίων είναι 1 mm (παραγώνιασμα).
- ε. Τα κουφώματα θα είναι επίπεδα, ώστε να μη δημιουργείται βέλος σε πήχη που τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.
- στ. Κανένα στοιχείο του κουφώματος δεν θα υφίσταται μόνιμη παραμόρφωση ή άλλη ζημιά, με βέλη κάμψης μεγαλύτερα από L/300 και μέγιστο βέλος 8 mm.

7Α.3.8 Ψευδόκασσες

- α. Η στερέωση των ψευδοκασσών στα δομικά στοιχεία θα γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζει την απόλυτη ενσωμάτωση τους σε αυτά. Χρησιμοποιούνται συνήθως ελάσματα 40 mm x 5 mm και τσιμεντοκονίαμα ή κοχλίες UPAT ή HILTI. Σε περίπτωση χρησιμοποίησης σιδηρών τμημάτων τζινετιών, βιδών κτλ, αυτά θα πρέπει να είναι επικαδμιωμένα ή τουλάχιστον επιψευδαργυρωμένα. Η στερέωση των προφίλ αλουμινίου στις ψευδόκασσες θα γίνει με ανοξείδωτους χρωμονικελιούχους κοχλίες.
- β. Τα σημεία ηλεκτροκόλλησης θα καθαρίζονται και θα προστατεύονται μετά την ηλεκτροκόλληση με δύο στρώματα αντισκωριακού ή με ψυχρό γαλβάνισμα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η εξωτερική επιφάνεια της ψευδόκασσας βάφεται σε δύο στρώσεις (η μία στο σιδηρουργείο και η άλλη στο εργοτάξιο) με έτοιμο αντισκωριακό χρώμα με βάση το χρωμικό ψευδάργυρο. Τέλος πριν από τη συναρμολόγηση η ψευδόκασσα βάφεται με 2 στρώσεις χρώματος αλκαλικής βάσεως. Επιτρέπεται η χρήση ψευδοκασσών αλουμινίου, εφ' όσον προσαρμόζονται στις χρησιμοποιούμενες κάσες.

7Α.3.9 Υαλοπίνακες

- α. Οι διπλοί υαλοπίνακες τοποθετούνται σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη για θερμομόνωση και ηχομόνωση και με το άρθρο «Υαλουργικά» του παρόντος. Η τοποθέτηση υαλοπινάκων γενικά γίνεται με την βοήθεια κλιπς αλουμινίου και νεοπρενίου (όχι PVC) κατάλληλων για τις διατομές των κουφωμάτων του έργου και τέτοιας μορφής, ώστε η εφαρμοζόμενη πίεση επί του υαλοπίνακα να μην είναι μικρότερη των 0,3 MPa και να αποκλείεται το παρατηρούμενο «κρέμασμα» των νεοπρενίων.
- β. Η τοποθέτηση και το πάχος των υαλοπινάκων εξαρτώνται από τις πιέσεις και τις ταχύτητες ανέμου που επικρατούν στη περιοχή κατά το DIN 1055 – 4 (φορτία ανέμου).
- γ. Τα κουφώματα κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε η τοποθέτηση των υαλοπινάκων – ειδικά των μεγάλων διαστάσεων – να αφήνει το απαιτούμενο διάκενο (τζόγο), ώστε να αποφεύγεται η θραύση των υαλοπινάκων λόγω δυσμενών και καιρικών συνθηκών.

7Α.3.10 Ποδιές Παραθύρων

- α. Μεγάλη σημασία έχει η διαμόρφωση της ποδιάς του παραθύρου, που πρέπει να έχει το κατάλληλο σχήμα και μέγεθος καθώς και τη σωστή κλίση ώστε να απομακρύνει τα νερά της βροχής από το κάτω μέρος του κουφώματος. Θα φέρει νεροσταλλάκτη στο κάτω μέρος της.
- β. Αν η ποδιά προεξέχει εκατέρωθεν του κουφώματος, η συναρμογή με τον τοίχο πρέπει να κατασκευάζεται με ενισχυμένο τσιμεντοκονίαμα ή με ειδικά τεμάχια πλίνθων.
- γ. Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε η ποδιά να προεξέχει επαρκώς αλλά όχι υπερβολικά από τον τοίχο, ώστε να μην προκαλείται κίνδυνος αποκόλλησης, ειδικά αν ο τοίχος είναι εκτεθειμένος σε ισχυρούς ανέμους. Οι διαστάσεις που ενδείκνυνται είναι πλάτος 15 cm – 20 cm με προεξοχή 3,5 cm – 4 cm.
- δ. Αν πρόκειται περί διπλής τοιχοποιίας με διάκενο, τότε στην περίπτωση που η ποδιά καλύπτει μόνο τον εξωτερικό τοίχο διαμορφώνεται κανάλι απορροής νερού στο κάτω μέρος του πλαισίου ακριβώς πάνω από το διάκενο. Στην περίπτωση που η ποδιά μπορεί να καταλάβει και το πλάτος του διακένου, ενσωματώνεται στεγανωτικός μανδύας κατά μήκος της συναρμογής.

- ε. Στην περίπτωση που η ποδιά ενσωματώνεται στο πλαίσιο του παραθύρου και η συναρμογή μεταξύ ποδιάς και παραθύρου παραλείπεται, το πλαίσιο στερεώνεται απευθείας στον τοίχο με την παρεμβολή στεγανωτικής μεμβράνης.

7Α.3.11 Αρμοί

- α. Οι αρμοί των παραθύρων διακρίνονται στις εξής κατηγορίες ανάλογα με τη θέση τους και αντιμετωπίζονται ανάλογα:
- μεταξύ κάσσας και οικοδομικού ανοίγματος
 - μεταξύ κάσσας και φύλλων
 - μεταξύ υαλοπινάκων ή αδιαφανών στοιχείων πλήρωσης και σκελετού φύλλου
 - μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της κάσσας ή των φύλλων.
- β. Μεταξύ διατομών αλουμινίου δεν χρησιμοποιείται πρόσθετο σφράγισμα. Οι διατομές θα εφαρμόζουν απόλυτα μεταξύ τους σε κάθε εμφανή ένωση. Κατ' εξαίρεση, σε σημεία που δεν διακρίνονται, επιτρέπεται η χρήση σιλικόνης. Η χρήση σιλικόνης ή ελαστικού αυτοκόλλητου παρεμβύσματος είναι απαραίτητη στην ένωση του οδηγού κύλισης με τον ορθοστάτη (μπόι) της κάσσας, στην περίπτωση συρόμενων κουφωμάτων.
- γ. Μεταξύ κασσών και σκελετού φύλλων ή μεταξύ σκελετών των κινητών φύλλων τοποθετούνται:
- Για τα ανοιγόμενα κουφώματα: ελαστικά παρεμβύσματα ποιότητας θαλάσσης από νεοπρέν ή αιθυλένιο, προπυλένιο και τερπολυμέριο (Ε.Π.Τ.) ή αιθυλένιο, προπυλένιο και διένιο μονομερές (Α.Π.Δ.Μ.) που αντέχουν σε θερμοκρασίες από -40°C ως $+100^{\circ}\text{C}$. Τα παρεμβύσματα τοποθετούνται απαραίτητα στο κινούμενο τμήμα των κουφωμάτων.
 - Για τα συρόμενα κουφώματα: ψήκτρες (βουρτσάκια) πολυπροπυλενίου με δυνατότητα παραμόρφωσης μέχρι 25% που τοποθετούνται στα κινητά ή σταθερά τμήματα του κουφώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αντικατάστασης των ψηκτρών όταν φθείρονται.
- δ. Στους αρμούς μεταξύ κασσών και σκελετών φύλλων τοποθετείται ειδικό εξάρτημα που εμποδίζει την εισχώρηση βροχής και αέρα, το οποίο είναι ένα μικρό μεταλλικό έλασμα που προσαρμόζεται στο φύλλο ή απλά μια κατάλληλη νεύρωση της διατομής του φύλλου. Πρέπει επίσης να υπάρχει μεταξύ φύλλου και πλαισίου διάκενο, που επιβραδύνει την ταχύτητα του αέρα, συγκεντρώνει το νερό που εισχωρεί μεταξύ φύλλου και πλαισίου, το οδηγεί σε λεπτά κεκλιμένα κανάλια απορροής στο κάτω μέρος του πλαισίου, τα οποία το διώχνουν προς το εξωτερικό του κουφώματος. Τα σημεία στα οποία εφάπτονται το πλαίσιο και το φύλλο θα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο σε ολόκληρο το κούφωμα. Το στεγανωτικό υλικό τοποθετείται συνήθως στο εσωτερικό άκρο του διάκενου και πρέπει να είναι ανθεκτικό στις συνεχείς καταπονήσεις και να μπορεί να αντικατασταθεί όταν χάσει την ελαστικότητά του.
- ε. Μεταξύ διατομών αλουμινίου και μαρμάρου ή σοβά ή άλλου οικοδομικού στοιχείου ο αρμός πληρούται με πολυουρεθάνη ενός ή δύο συστατικών.
- στ. Μεταξύ διατομών αλουμινίου και υαλοπινάκων η πλήρωση του αρμού γίνεται με ελαστικά παρεμβύσματα.
- ζ. Για τα συρόμενα κουφώματα ενδείκνυται η τοποθέτηση μηχανισμού GU που επιτρέπει να ανασηκώνεται ελαφρά το κινητό φύλλο, αλλά στο τέλος της διαδρομής να κατεβαίνει με χειρολαβή ή μοχλό και να εμποδίζει τη διείσδυση νερού, αέρα, σκόνης κτλ.

7Α.3.12 Τοποθέτηση και Λειτουργία

- α. Επί των διαμορφωμένων ανοιγμάτων τοποθετείται η ψευδόκασσα και επ' αυτής στερεώνεται η κάσσα του κουφώματος. Η μεταξύ τους στερέωση γίνεται με κοχλίες μη ορατούς. Οι συνήθεις σιδηρές κάσσες στερεώνονται είτε με ηλεκτροκόλληση, αν το βάρος των θυρόφυλλων είναι 30 kg – 45 kg ή βιδώνονται όταν τα θυρόφυλλα έχουν μεγαλύτερο βάρος και τοποθετούνται χωρίς ψευδόκασσες.
- β. Είναι απαραίτητη η πρόβλεψη για την τοποθέτηση ελαστικών παρεμβυσμάτων στις υποδοχές των κασσών.
- γ. Συρόμενα Υαλοστάσια

- ρυθμίζεται η επιπεδότητα των οριζόντιων στοιχείων της κάσας προκειμένου να τοποθετηθεί σωστά το σύστημα κύλισης
 - η διαδρομή κάθε φύλλου είναι ανεξάρτητη του άλλου και καλύπτει όλο το μήκος
 - τα συρόμενα φύλλα τοποθετούνται συρταρωτά σε κατάλληλη φάση της συναρμολόγησης των διατομών του υαλοστασίου.
- δ. Επειδή υπάρχει κίνδυνος διαρροής νερού στο εσωτερικό του κτιρίου λαμβάνονται μέτρα, ώστε το νερό να οδηγείται στο εξωτερικό με κατάλληλο «νεροχύτη» σύμφωνα με τα σχέδια και κατά τις εντολές και την έγκριση της Υπηρεσίας.

7Α.3.13 Συντήρηση και Προστασία

7Α.3.13.1 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος ενημερώνει την Υπηρεσία για τη χρονική περίοδο, κατά την οποία όλες οι κατασκευές κουφωμάτων συμπεριλαμβανομένων και των επί μέρους εξαρτημάτων δεν απαιτούν συντήρηση. Κατά την περίοδο αυτή τα εξαρτήματα πρέπει να διατηρούν τις ιδιότητες τους (μηχανική αντοχή, φυσική και χημική σταθερότητα) χωρίς την ανάγκη συντήρησης.
- β. Πριν από την ολοκλήρωση των κατασκευών ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία πλήρες Εγχειρίδιο Συντηρήσεως για χρήση του Κυρίου του Έργου. Το Εγχειρίδιο Συντηρήσεως περιλαμβάνει υποδείξεις για τη συντήρηση όλων των τμημάτων των κουφωμάτων και των πετασμάτων υαλοστασίων τόσο εσωτερικά όσο και εξωτερικά, των σφραγιστικών υλικών, για τη λίπανση των μεντεσέδων και των άλλων μηχανισμών καθώς και για τις αντίστοιχες περιόδους συντήρησης.
- γ. Τα εξαρτήματα, οι μηχανισμοί και ο εξοπλισμός των κουφωμάτων πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι ευχερής η συντήρησή τους από το εσωτερικό, χωρίς να προκαλείται ενόχληση στους χώρους στους οποίους είναι εγκατεστημένα.
- δ. Οι θύρες, τα παράθυρα και οι λοιπές κατασκευές θα προστατεύονται μέχρι την παράδοση στον Κύριο του Έργου, οπότε και θα αφαιρούνται τα συστήματα «κλειδώματος κατά την διάρκεια της κατασκευής» και θα αντικαθίστανται με τα μόνιμα συστήματα. Ο Ανάδοχος παραδίδει τα κλειδιά στην Υπηρεσία μαζί με ένα εγκεκριμένο μόνιμο σύστημα σήμανσης και αναγνώρισης των κλειδιών.

7Α.3.13.2 Κουφώματα Αλουμινίου

- α. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα, ώστε τα κουφώματα από αλουμίνιο να μην έρχονται σε επαφή με άλλα υλικά που είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορές στην εμφάνιση και στην αντοχή τους (μόλυβδος, ασβέστης κτλ.). Η επαφή αλουμινίου - χάλυβα αποφεύγεται, γιατί το αλουμίνιο διαβρώνεται επικίνδυνα (σε υγρούς χώρους ή παραθαλάσσιο περιβάλλον). Επιβάλλεται η απομόνωση των δύο μετάλλων με την παρεμβολή κατάλληλου υλικού (πίσσα, ξύλο, πλαστικό κτλ.). Ομοίως πρέπει να αποφεύγεται η επαφή αλουμινίου – χαλκού και αλουμινίου – μολύβδου.
- β. Οι εξωτερικές επιφάνειες των στοιχείων αλουμινίου επικαλύπτονται με κατάλληλο υλικό για την προστασία του αλουμινίου από κονιάματα, χρώματα και οτιδήποτε άλλο. Η προστατευτική αυτή επικάλυψη θα αφαιρείται από τον Ανάδοχο μετά το τέλος όλων αυτών των εργασιών στο χώρο του κτιρίου.

7Α.3.14 Επιδιορθώσεις, Ρυθμίσεις, Καθαρισμός

- α. Εξαρτήματα που τυχόν έχουν υποστεί βλάβες ή ζημιές καθώς και κατασκευές που έχουν υποστεί παραμόρφωση, θα αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου.
- β. Επιδιορθώσεις πρέπει να γίνονται σε τυχόν ελαττωματικές ευθυγραμμίσεις εκτεθειμένων διακοσμητικών ή ενισχυτικών διατομών. Οι θύρες και τα εξαρτήματα ρυθμίζονται για ομαλή περιστροφή και λειτουργία.
- γ. Τυχόν ακάθαρτες επιφάνειες φύλλων και υαλοπινάκων μετά την εγκατάσταση θα καθαρίζονται με δαπάνες του Αναδόχου. Στις ακόλουθες περιπτώσεις θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται οι εξής κατασκευές:
- λερωμένες σε βαθμό που δεν μπορούν να καθαρισθούν ικανοποιητικά
 - όσες έχουν υποστεί βλάβες.

7Α.4 Έλεγχοι

7Α.4.1 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της Υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους κατασκευής των κουφωμάτων.
- β. Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα στις ακόλουθες περιπτώσεις:
 - όταν η κατασκευή τους δεν ακολουθεί τις προδιαγραφές και τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας
 - όταν δεν φέρουν τα εξαρτήματα που προδιαγράφονται ή υποδεικνύονται από την κατασκευάστρια εταιρία
 - όταν η λειτουργία τους δεν είναι ομαλή, αθόρυβη και απαλλαγμένη από κάθε άλλο ελάττωμα
 - όταν δεν έχουν την απαραίτητη επιπεδότητα, κατακορυφότητα και τα σωστά τελειώματα
 - όταν οι υαλοπίνακες δεν είναι σωστά στερεωμένοι στα υαλοστάσια και δεν έχουν τοποθετηθεί τα κατάλληλα παρεμβύσματα
 - όταν δεν πληρούν τις απαιτήσεις υδατοστεγανότητας, ηχομόνωσης κτλ.
- γ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να αποκαταστήσει το κούφωμα στην περίπτωση που αυτό κριθεί απορριπτέο με τη χρήση νέων υλικών, εφόσον κριθεί απαραίτητο, χωρίς την απαίτηση επιπλέον αποζημίωσης.

7Α.4.2 Κουφώματα Αλουμινίου

Εκτός από τους προαναφερθέντες γενικούς ελέγχους, όσον αφορά στα κουφώματα από αλουμίνιο, ελέγχονται τα ακόλουθα:

- α. Αν ο Ανάδοχος έχει χρησιμοποιήσει τη σωστή διατομή αλουμινίου (που απεικονίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια).
- β. Αν η ηλεκτροστατική βαφή ή η ανοδίωση έχει τον προδιαγεγραμμένο χρωματισμό και πάχος.
- γ. Αν οι συναρμογές 45° με τα ειδικά θερμομονωτικά τεμάχια στις γωνίες είναι σωστές.
- δ. Αν τα ελαστικά παρεμβύσματα που εξασφαλίζουν την απορροή των ομβρίων προς τα έξω έχουν τοποθετηθεί σωστά, σύμφωνα με τις υποδείξεις της κατασκευάστριας εταιρίας και αν έχουν διαμορφωθεί «οπές νεροχύτη» στα κατωκάσια. Οι θέσεις αυτές θα μονωθούν με θειόκολλα ή ειδικού τύπου σιλικόνη.
- ε. Αν για την ανάρτηση των περιστρεφόμενων φύλλων έχουν χρησιμοποιηθεί τα κατάλληλα εξαρτήματα (προδιαγραφών της κατασκευάστριας εταιρίας) για την αποφυγή των κρεμασμάτων των φύλλων.
- στ. Αν μεταξύ των συρόμενων φύλλων και περιμετρικών κάσων του αλουμινίου έχει τοποθετηθεί επαρκής αριθμός κατάλληλων ψηκτρών, που στερεώνονται στα άκρα τους με σιλικόνη, ώστε να αποφεύγεται η κύλιση κατά την μετακίνηση των φύλλων.
- ζ. Αν τα συστήματα κυλίσσεως των συρτών φύλλων αλουμινίου (διπλά με ρυθμιζόμενα και αυτολιπαινόμενα ρουλεμάν) επικαλύπτονται από κατάλληλο πλαστικό που εξασφαλίζει τα αλουμίνια από τις τριβές και το θόρυβο της κύλισης.

7Α.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή κουφωμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των εργασιών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των κουφωμάτων σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- η προετοιμασία και ο καθαρισμός των θέσεων τοποθέτησης
 - η προμήθεια, κατασκευή και τοποθέτηση θυρόφυλλων, εξώφυλλων, τμημάτων κασσών, πλαισίων, ψευδόκασσων, υαλοπινάκων κτλ
 - η προμήθεια και τοποθέτηση των υλικών στερέωσης, συγκολλητικών ουσιών, σιλικόνης, παρεμβυσμάτων, άλλων υλικών πλήρωσης αρμών, τα βοηθητικά υλικά τοποθέτησης υαλοπινάκων κτλ
 - η κοπή και επεξεργασία των διατομών των κασσών, ψευδόκασσων κτλ
- γ. Η προσκόμιση των δειγμάτων υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.
- δ. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.
- ε. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- στ. Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, ειδικές χειρολαβές, στροφείς, κλειδιά ή φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ) δεν περιλαμβάνονται στις δαπάνες των κουφωμάτων, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στο Τιμολόγιο.
- ζ. Ειδικά στην περίπτωση που το υαλοστάσιο τοποθετείται σε ανεπίχριστη επιφάνεια σκυροδέματος, στην τιμή μονάδος περιλαμβάνεται και η δαπάνη της ειδικής μαστίχης για τη στεγάνωση του αρμού και η προμήθεια και τοποθέτηση αρμοκάλυπτου από αλουμίνιο.
- η. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

7Α.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης κουφωμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία κουφώματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η επιφάνεια επιμέτρησης ορίζεται από το ακρότατο περίγραμμα της κάσας. Για τα καμπύλα κουφώματα, η επιφάνεια του κουφώματος ορίζεται από το ελάχιστο ορθογώνιο που περιγράφεται στο τετράξυλο του κουφώματος.
- β. Για τα κουφώματα με επιφάνεια μικρότερη από $1 m^2$, γίνεται προσαύξηση της επιφάνειας τους. Η συνολική επιφάνεια που προκύπτει αποτελεί την «πληρωτέα» επιφάνεια του κουφώματος και ορίζεται ως η επιφάνεια του ακρότατου περιγράμματος του τετράξυλου προσαυξημένη κατά 100%, με μέγιστη τιμή $1 m^2$.
- γ. Ειδικά για τις εξωστόθυρες και τις λοιπές θύρες, ως κάτω γραμμή του τετράξυλου ορίζεται αυτή της χαμηλότερης στάθμης του θυρόφυλλου.
- δ. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε είδη κιγκαλερίας, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς, εκτός αν ορίζεται σε αυτό διαφορετικά (βλ. και παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες»).
- ε. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες κουφωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

7Β. ΞΥΛΙΝΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

7Β.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση εσωτερικών ή εξωτερικών ξύλινων κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων), καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως

εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας.

- β. Ως προς τα γενικά κριτήρια επιλογής των κουφωμάτων, ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο «Κουφώματα Αλουμινίου».

7B.2 Υλικά

7B.2.1 Ξυλεία

- α. Η φυσική ή τεχνητή ξυλεία που θα χρησιμοποιηθεί, ανεξάρτητα από το είδος, πρέπει να είναι απόλυτα ξηρή, είτε φυσικά είτε τεχνητά. Δεν θα παρουσιάζει ρόζους, ρωγμές, στρεβλώσεις, ανώμαλους ή αραιούς δακτυλίους, έντονες χρωματικές διαφορές ή άλλα ελαττώματα. Για εσωτερικά ξύλινα στοιχεία που δεν έρχονται σε επαφή με το εξωτερικό περιβάλλον (π.χ. εντοιχισμένα ξύλινα στοιχεία, επενδύσεις τοίχων και εσωτερικές επικαλύψεις οροφών, εσωτερικές θύρες) η περιεκτικότητα σε υγρασία του ξύλου πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 6% - 10% ενώ για εξωτερικά ξύλινα στοιχεία σε συνεχή επαφή με τον αέρα μεταξύ 10% - 15% σε σχέση με το άνυδρο βάρος, εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από το εργοστάσιο παραγωγής των ξύλινων τεμαχίων. Η Υπηρεσία δικαιούται να διεξάγει έλεγχο της περιεκτικότητας των ξύλων σε υγρασία.
- β. Η ποιότητα της ξυλείας και των παραγώγων προϊόντων της ελέγχεται με βάση τα πιστοποιητικά ποιότητας που προσκομίζει ο Ανάδοχος και πρέπει να ακολουθεί τα πρότυπα του άρθρου «Δομική Ξυλεία» του παρόντος. Ειδικά για την ξυλεία που χρησιμοποιείται για κουφώματα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 942.
- γ. Τα υπόλοιπα πρότυπα που ισχύουν για την ξυλεία κουφωμάτων είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 7B.2.1: Ξυλεία Κουφωμάτων

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ξύλινα προφίλ για παράθυρα και συρόμενα παράθυρα: Διαστάσεις, Ποιοτικές Απαιτήσεις, Βασικές αρχές	DIN 68121
2	Επίπεδες θύρες (χωρίς ταμπλάδες κτλ) – Ορισμοί, προτιμώμενες διαστάσεις, τεχνικά χαρακτηριστικά εσωτερικών θυρών	DIN 68706 - 1
3	Διατομές από ξυλεία κωνοφόρων	DIN 4071-1, 4072, 4073 - 1

7B.2.2 Συνδετικά Υλικά, Κόλλες

- α. Όλες οι κόλλες και τα εξαρτήματα σύνδεσης (βίδες, μπουλόνια, τζινέτια, κτλ.) πρέπει να είναι της καλύτερης ποιότητας και εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Πρέπει επίσης να πληρούν τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των κουφωμάτων.
- β. Τα είδη κόλλας που θα χρησιμοποιηθούν ορίζονται από τα Συμβατικά Τεύχη και πρέπει να είναι κατάλληλες για το είδος κατασκευής που προορίζονται, δηλαδή:
- κατασκευές εσωτερικών χώρων
 - κατασκευές εξωτερικών υγρών χώρων
 - κατασκευές εξωτερικών υπαιθρίων χώρων στεγασμένων ή όχι
 - πρεσσάρισμα - κολλήσεις παράγωγων ξύλου με φαινοπλαστικά φύλλα (φορμάικα)
 - κολλήσεις πλαστικών ή ελαστικών φύλλων σε ξύλινες επιφάνειες.
- γ. Οι κόλλες χρησιμοποιούνται κατά τις οδηγίες χρήσης του εργοστασίου παραγωγής. Τα δοχεία που προσκομίζονται στο εργοτάξιο θα είναι καθαρά χωρίς ξένες ουσίες και αεροστεγή. Για τη διάστρωση χρησιμοποιούνται ειδικά πινέλα με φυτικές τρίχες.
- δ. Για τις εξωτερικές, προφυλαγμένες από τις καιρικές συνθήκες, κατασκευές και για τις εσωτερικές σε υγρό περιβάλλον (με πιθανότητα υπέρβασης του ποσοστού υγρασίας πάνω από 18%) πρέπει να χρησιμοποιούνται ανθεκτικές σε υγρασία κόλλες.
- ε. Τα μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης θα προστατεύονται από τη διάβρωση.

- στ. Η ταξινόμηση των θερμοπλαστικών κολλών για ξύλινα κουφώματα γίνεται κατά ΕΛΟΤ EN 204, ενώ οι μέθοδοι δοκιμών κατά ΕΛΟΤ EN 205.

7B.2.3 Εξαρτήματα

- α. Ο Ανάδοχος ετοιμάζει πλήρη κατάλογο εξαρτημάτων, μορφής εγκεκριμένης από την Υπηρεσία, ο οποίος θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:
- ονομασία του εργοστασίου παραγωγής των εξαρτημάτων
 - κωδικό
 - υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή
 - τελειώματα
 - άλλες σχετικές πληροφορίες.
- β. Πριν ο Ανάδοχος παραγγείλει οποιαδήποτε εξαρτήματα, πρέπει να υποβάλλει και να λάβει έγκριση από την Υπηρεσία σχετικά με το σχεδιασμό των προτεινομένων εξαρτημάτων και ιδίως την προσαρμοστικότητα και τη φύση του συστήματος κλειδαριών που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.
- γ. Επί πλέον ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα:
- 3 αντίγραφα του καταλόγου εξαρτημάτων
 - 3 αντίγραφα έντυπου υλικού του κατασκευαστή
 - 3 αντίγραφα των πιστοποιητικών του εργοστασίου παραγωγής
 - λεπτομέρειες προτεινομένων δοκιμών για κάθε εξάρτημα
 - προτάσεις για σύστημα κλειδώματος κατά την διάρκεια της κατασκευής.
- δ. Όλες οι μετρήσεις για τις θύρες και τα χωρίσματα θα λαμβάνονται από το κτίριο και όχι από τα σχέδια. Οι παραγγελίες υλικών θα γίνονται βάσει πραγματικών μεγεθών και ποσοτήτων και όχι από τα σχέδια.
- ε. Γενικά, για όσα εξαρτήματα δεν αναγράφονται ποιότητα, τύπος ή εργοστάσιο παραγωγής στη μελέτη, θα ζητούνται οδηγίες από την Υπηρεσία. Όλα τα εξαρτήματα των ξύλινων κατασκευών (σιδηρικά) στερεώνονται με κοχλιωτούς ήλους (ξυλόβιδες) κατάλληλου μεγέθους, τοποθετούμενοι κάθετα προς την επιφάνεια του εξαρτήματος. Απαγορεύεται η στερέωση οποιουδήποτε σιδηρού εξαρτήματος επί των ξύλινων κατασκευών με ήλους (καρφιά).
- στ. Η ανάρτηση των φύλλων γίνεται με ορειχάλκινους στροφείς (μεντεσέδες), τύπου πορταδέλλας. Τα εξαρτήματα ανάρτησης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

7B.2.4 Κάσσες

- α. Το πλαίσιο των ξύλινων εξωτερικών θυρών (κάσσα) αποτελείται από 3 ξύλινα καδρόνια (2 κατακόρυφα και 1 οριζόντιο) διατομής όπως φαίνεται στα σχέδια και τουλάχιστον 7 cm x 7 cm. Η κάσσα από τη μια πλευρά σε όλα τα σκέλη έχει «φυλλοδόχο εκτομή» (πατούρα) βάθους 1 cm για την υποδοχή των φύλλων της θύρας.
- β. Η σύνδεση των τμημάτων της κάσσας από καδρόνια γίνεται με εντορμίες (μόρσα) ενισχυμένες με κόλλα και καβίλιες, δηλαδή κατασκευάζεται προεξοχή στη μία διατομή που εφαρμόζει στην αντίστοιχη οπή του άλλου. Η σύνδεση των τμημάτων της κάσσας από σανίδες γίνεται με οδόντωση είτε ορθογωνική, είτε τραπεζοειδή.
- γ. Η κάσσα στερεώνεται στον τοίχο με δύο τρόπους:
- είτε με 3 ζεύγη τζινετιών (συνήθως λάμες πάχους 1,5 cm που απολήγουν σε χελιδονοουρά) σε κάθε κατακόρυφο σκέλος, τα οποία βιδώνονται στην κάσσα και κατά την τοποθέτηση της, πακτώνονται λοξά στον τοίχο με τσιμεντοκονίαμα
 - είτε με 6 τεμάχια καδρονιών(τάκοι) διατομής 5 cm x 5 cm, (3 ανά κατακόρυφο σκέλος) που πακτώνονται στον τοίχο με γυψοκονίαμα και η κάσσα καρφώνεται σε αυτούς με καρφοβελόνες. Οι κεφαλές βυθίζονται στο ξύλο, ώστε να μη διακρίνονται μετά το χρωματισμό.
- δ. Η κατακορυφότητα της κάσσας ελέγχεται με το νήμα της στάθμης και κατά το μέτωπο και κατά το πάχος του τοίχου.

- ε. Οι μεταλλικές κάσες θα είναι από στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 1,5 mm σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια. Κάθε ορθοστάτης της κάσας έχει 3 καθ' ύψος εγκάρσιες εσωτερικές ενισχύσεις σε συνδυασμό με αγκύρια διατομής 30 mm x 2 mm και θα έχουν τουλάχιστον 3 στροφές.

7B.2.5 Θυρόφυλλα

- α. Τα εσωτερικά θυρόφυλλα κατασκευάζονται από πλαίσια Σουηδικής ξυλείας πεύκου διατομής 90 mm x 45 mm. Το εσωτερικό του θυρόφυλλου μπορεί να κατασκευαστεί:
- από οριζόντια ή σταυροειδή πηχάκια πλάτους 12 mm, των οποίων τα κενά δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερα των 50 mm
 - από ενισχυμένες μοριοσανίδες MDF πλήρεις ή μετά κενών
 - από συμπαγή Σουηδική ξυλεία πεύκου ή παρεμφερούς ξυλείας
- β. Τα φύλλα αυτά επικαλύπτονται από μονοκόμματα κόντρα πλακέ ελάχιστου πάχους 5 mm ή μονοκόμματα φύλλα MDF ελάχιστου πάχους 6 mm. Η επένδυση των φύλλων εξαρτάται από τις απαιτήσεις του έργου και εφόσον προβλέπεται μπορεί να είναι είτε από καπλαμά πολυτελούς ξυλείας ή από φορμάικα, σύμφωνα με τη μελέτη.
- γ. Τα θυρόφυλλα που προορίζονται για λουστράρισμα ή χρωματισμό παραδίδονται με τις επιφάνειες τους λειασμένες με υαλόχαρτο Νο 0.

7B.2.6 Σύνθετα Κουφώματα Αλουμινίου – Ξύλου

Οι κατηγορίες των σύνθετων κουφωμάτων αλουμινίου - ξύλου είναι οι ακόλουθες:

- α. Ξύλινα κουφώματα με εξωτερική επένδυση λεπτού φύλλου αλουμινίου, το οποίο δεν συμμετέχει στη μηχανική αντοχή του κουφώματος, αλλά κυρίως προστατεύει το ξύλο από τις καιρικές συνθήκες.
- β. Κουφώματα αλουμινίου με εσωτερική ξύλινη επένδυση, που καλύπτει τα σταθερά όσο και κινητά μέρη του κουφώματος από την εσωτερική πλευρά, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών και να βελτιώνεται η εμφάνιση του κουφώματος.
- γ. Ξύλινα κουφώματα με ενσωματωμένη ενίσχυση από ράβδους αλουμινίου, που αυξάνει την αντοχή και την ακαμψία του κουφώματος και επιτρέπει την κατασκευή κουφωμάτων με περιορισμένη διατομή.
- δ. Κουφώματα, που όλα τα μέρη τους αποτελούνται από σύνθετες διατομές με εξωτερικό τμήμα από αλουμίνιο και εσωτερικό τμήμα από ξύλο. Τα δύο τμήματα της διατομής συμμετέχουν εξίσου στην αντοχή του συνολικού κουφώματος. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται, ώστε οι διατομές να είναι ολόσωμες, ανθεκτικές με ομοιόμορφη τεχνική συμπεριφορά και το ξύλινο τμήμα να μην επηρεάζεται από την υγρασία (να έχει αυξημένη φυσική μονωτική ικανότητα).

7B.3 Εκτέλεση εργασιών

7B.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Για την ικανοποίηση των απαιτήσεων υδατοστεγανότητας, αεροστεγανότητας και ηχομόνωσης προβλέπονται
- παρεμβύσματα μεταξύ των φύλλων, καθώς και μεταξύ φύλλων και πλαισίων
 - θειόκολλα για τη στεγάνωση των υαλοπινάκων
 - διογκωμένη πολυουρεθάνη μεταξύ τοίχου και πλαισίου σε όλο το πλάτος και ύψος του πλαισίου, θειόκολλα για την κάλυψη της πολυουρεθάνης
 - ξύλινα πηχάκια εξωτερικής προστασίας
 - ειδικός μηχανισμός πλήρους στεγανοποίησης τύπου Althmer-Maiko ή παρεμφερής.
- β. Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται από ειδικευμένο τεχνικό προσωπικό. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθεύεται τα προκατασκευασμένα στοιχεία από εγκεκριμένες από την Υπηρεσία εταιρείες, τουλάχιστον δεκαετούς πείρας σε αυτό τον τομέα.
- γ. Η τοποθέτηση των θυρών, των φύλλων και παρόμοιων προκατασκευασμένων στοιχείων ξυλουργικής δεν θα γίνεται πριν στεγνώσουν και οι επιχρίσεις.

- δ. Θύρες που μπορούν να φθαρούν λόγω υγρασίας, πρέπει να αποθηκεύονται, να τοποθετούνται και να διατηρούνται σε θερμοκρασίες που κυμαίνονται μεταξύ 5°C και 35°C και σε σχετική υγρασία μεταξύ 35% και 65%. Σύνομοι περίοδοι σχετικής υγρασίας (μέχρι 4 ημέρες) δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 70%.
- ε. Οι θύρες θα πρέπει να στηρίζονται έτσι, ώστε να ανοίγουν και κλείνουν με ευκολία χωρίς να τρίβονται επάνω στις κάσες ακόμα και μετά την βαφή. Τα φύλλα στις δίφυλλες θύρες δεν θα εφάπτονται μεταξύ τους. Η απόσταση μεταξύ των δύο φύλλων θα είναι περίπου 2 mm και να παραμένει η ίδια σε όλο το ύψος της θύρας. Το διάκενο των δύο φύλλων είτε καλύπτεται με ειδικό αρμοκάλυπτρο είτε αυτοκαλύπτεται από την ειδική μορφή του σόκορου σε κάθε φύλλο.
- στ. Οι συνδέσεις μεταξύ των ξύλων του πλαισίου θα κατασκευάζονται έτσι, ώστε να επιτρέπουν τις συστολοδιαστολές του ξύλου σε μεταβολές της υγρασίας του αέρα, χωρίς οι ίδιες να καταπονούνται.
- ζ. Ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στην αδιάβροχη προστασία καθώς και στην προετοιμασία (εμποτισμό) για την πρόληψη σήψης, μυκήτων κτλ των εξωτερικών θυρών εισόδου. Τα περισσότερα των εξωτερικών κουφωμάτων κατασκευάζονται με κατακόρυφες ή οριζόντιες λωρίδες ή ταμπλαδωτά. Για την ενίσχυση της αντοχής και της πυροπροστασίας τους τοποθετείται ενδιάμεσα στις λωρίδες ένα φύλλο τσιμεντοσανίδας κατάλληλου πάχους.
- η. Ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια και έντυπο υλικό του κατασκευαστή που θα δείχνουν πλήρη συστήματα κουφωμάτων, τον τρόπο κατασκευής και πλήρεις λεπτομέρειες για τις προτεινόμενες κατασκευές. Παραδίδει επίσης δείγματα κάθε τύπου θύρας και κουφώματος συναρμολογημένα σε κατάλληλη μεταλλική κάσση. Όλες οι κατασκευές θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά σχετικά με την πυραντίσταση και την μονωτική ικανότητα, οι οποίες θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του έργου.

7B.3.2 Ανοχές

Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν θα έχουν καμία απόκλιση.

Πάχος φύλλων: από - 5% ως + 10%.

Διαστάσεις διατομών: ± 2 mm.

Διάκενο μεταξύ φύλλων και δαπέδου: 3 mm - 4 mm.

Διάκενο μεταξύ κασσών και φύλλων μετά την βαφή 1,5 mm - 2 mm.

Τα φύλλα θα έχουν απόλυτη επιπεδότητα χωρίς βέλος που ελέγχεται με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.

Οι πλακέτες των κλειδαριών με τα σόκορα θα έχουν απόλυτη επιπεδότητα.

Η υγρασία ξύλων θα έχει απόκλιση ± 3 % από τα οριζόμενα στο παρόν και στα Συμβατικά Τεύχη.

Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανοχή στην κατακορυφότητα 1 mm για όλο το ύψος θυρόφυλλων.

Σε κατασκευές οριζόντιας τοποθέτησης ή ανάρτησης (π.χ. επί τοίχων) απόκλιση από την οριζόντια 2 mm ανά 4 m.

7B.3.3 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- β. Τα εξαρτήματα πρέπει κατά την παράδοση να είναι τυλιγμένα με προστατευτικό ανθεκτικό χαρτί και τοποθετημένα σε συσκευασίες με ενδεικτική ταμπέλα.
- γ. Ο Ανάδοχος παραδίδει κλειδωνόμενα ερμάρια για τη φύλαξη των κλειδιών με σύστημα ασφαλείας, για κάθε κτίριο και για ορισμένες περιοχές κάθε κτιρίου κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

7B.3.4 Ταμπλαδωτές Θύρες

- α. Τα φύλλα των ταμπλαδωτών θυρών αποτελούνται από τον σκελετό, την επένδυση και το περιθώριο. Ο σκελετός των φύλλων (πλαίσιο, τελάρο) αποτελείται από τα κατακόρυφα στοιχεία (μπόγια, ορθόξυλα) και από τα οριζόντια (τραβέρσες). Η σύνδεση μεταξύ τους γίνεται με μόρσο και ενισχύεται με κόλλα. Όλα τα στοιχεία εκτός από την κάτω τραβέρσα έχουν διατομή 45 mm x 50 mm. Η κάτω τραβέρσα, η οποία καταπονείται περισσότερο, έχει μεγαλύτερο ύψος και αποτελείται από δύο τραβέρσες (η άνω διατομής 45 mm x 80 mm και η κάτω διατομής 45 mm x 90 mm), που συνδέονται με πλάκα αντικολλητής ξυλείας επενδυμένη με κόντρα πλακέ. Η σύνδεση μεταξύ πλάκας και τραβέρσας γίνεται με κόλλα και γκινισιές.

- β. Η κάσσα της θύρας έχει πάχος 45 mm και δεν έρχεται σε απόλυτη επαφή με τους λαμπάδες (παραστάδες) και το υπέρθυρο (πρέκι). Αφήνεται διάκενο (αέρας) περίπου 1 cm.
- γ. Οι ταμπλάδες είναι από φύλλα κόντρα πλακέ ή μοριοσανίδων, έχουν πάχος τουλάχιστον 5mm και τοποθετούνται στις εσοχές (γκινισιές) του σκελετού του θυρόφυλλου σε βάθος 1,2 cm – 1,5 cm. Η γκινισιά θα έχει λίγο μεγαλύτερο βάθος, ώστε να αφήνεται διάκενο (αέρας), ώστε να επιτρέπει στον ταμπλά να κινείται σε συστολοδιαστολές.
- δ. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται, ώστε οι κλειδαριές να μην τοποθετούνται στη συναρμογή τραβέρσας – ορθοστάτη, ώστε να μην αποκόπτεται το μόρσο και μειώνεται η αντοχή στο σημείο αυτό.
- ε. Ο αρμός μεταξύ κάσσας – επιχρίσματος καλύπτεται με ξύλινο αρμοκάλυπτρο (περβάζι), που έχει πάχος 1 cm – 1,5 cm και πλάτος τουλάχιστον 5 cm. Τα αρμοκάλυπτρα καρφώνονται με ψιλές καρφοβελόνες πάντοτε στην κάσσα, την οποία επικαλύπτουν κατά 1,5 cm περίπου. Τα περιθώρια του δαπέδου (σοβατεπιά) δεν θα προεξέχουν από τα περβάζια, αλλά θα τερματίζουν σε αυτά στο ίδιο επίπεδο.

7B.3.5 Υαλόθυρες

- α. Σε υαλόθυρες που αποτελούνται από πολλά φατνώματα υαλοπινάκων, η στήριξη των ενδιάμεσων φατνωμάτων γίνεται με την κατασκευή υαλοδόχων πήχων (καΐτια), που φέρουν πατούρα στην ίδια πλευρά με την πατούρα των στοιχείων του τελάρου. Οι υαλοπίνακες τοποθετούνται στηριζόμενοι στην κάτω πλευρά τους από την πατούρα ενώ στις άλλες πλευρές αφήνεται αέρας και στερεώνονται με βελόνες λεπτές και χωρίς κεφάλι (προκάκια). Κατόπιν καρφώνονται τα πηχάκια στερέωσης και τα τυχόν κενά συμπληρώνονται με στόκο.
- β. Στις δίφυλλες, στρεπτές θύρες η κλειδαριά τοποθετείται στο κινητό φύλλο. Το άλλο φύλο (δευτερεύον) στερεώνεται με δύο χωνευτούς ενσωματωμένους σύρτες (έναν στην άνω και έναν στην κάτω τραβέρσα), ενώ ο αρμός που σχηματίζουν τα δύο φύλλα καλύπτεται από δύο πηχίσκους καλύψεως (μπινί) – έναν από κάθε πλευρά.
- γ. Τα φύλλα από απλά υαλοστάσια αποτελούνται από σκελετό πάχους 36 mm αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν απλοί υαλοπίνακες ή 46 mm, αν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν διπλοί υαλοπίνακες.

7B.3.6 Πρεσσαριστές Θύρες

- α. Τα φύλλα των πρεσσαριστών θυρών αποτελούνται επίσης από σκελετό με ορθόζυλα και τραβέρσες (βλ. ταμπλαδωτές θύρες). Αφού συναρμολογηθεί ο σκελετός, επικολλούνται (ένα σε κάθε όψη) μονοκόμματα φύλλα κόντρα πλακέ πάχους 5 mm ή μοριοσανίδα και στη συνέχεια τα φύλλα πρεσσώνονται μέχρι να σκληρυνθεί η κόλλα. Το φύλλο αυτό θα είναι μονοκόμματο και σύμφωνο με τις προδιαγραφές του εργοστασίου παραγωγής. Πριν και μετά από την τοποθέτηση του υλικού, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να το ελέγχει ως προς την ποιότητα, την αντοχή και τη μέθοδο τοποθέτησής του.
- β. Τα στοιχεία του σκελετού έχουν τελικό πάχος 3,5 cm. Τα ακραία στοιχεία του σκελετού έχουν πλάτος 7,5 cm – 10 cm, ενώ ενδιάμεσως τοποθετείται ορθογωνική ξύλινη εσχάρα με λεπτές ξύλινες δοκίδες πάχους 1,5 cm και πλάτος όσο το πλάτος του σκελετού, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κοιλότητες που μπορεί να δημιουργήσει η επένδυση του φύλλου. Οι δοκίδες θα έχουν αξονική απόσταση περίπου 10 cm. Στις κυψέλες των δοκίδων τοποθετείται μόνωση με οικοδομικό πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 4 cm.
- γ. Το φύλλο περιβάλλεται από πήχη στερεωμένο με εντορμιά και γλωτίδα (γκινισιά) και κολλημένο με κόλλα (περιθώριο), ο οποίος προστατεύει τις εγκάρσιες ακραίες επιφάνειες του φύλλου (σόκορα) από την φθορά ή την αποκόλληση των ακμών του. Πριν την σύνδεση με το φύλλο ο πήχης θα έχει πλάτος λίγο μεγαλύτερο από το πάχος του φύλλου και θα εξομοιώνεται με αυτό μετά την προσκόλλησή του. Ο πήχης θα είναι από σκληρή ξυλεία αρίστης ποιότητας.
- δ. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην κάτω πλευρά του θυρόφυλλου, ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος φθοράς της, είτε λόγω εμπλοκής με σκληρό αντικείμενο (καρφί κτλ), είτε λόγω υποκείμενης υγρασίας (νερό πλυσίματος δαπέδου κτλ). Το κενό μεταξύ των ανοιγμένων θυρόφυλλων και του δαπέδου πρέπει να είναι 2 mm - 4 mm. Διαφορετικά το ύψος του κενού στο κάτω μέρος της θύρας είναι ίσο με το αναφερόμενο στον Πίνακα Κουφωμάτων.
- ε. Η κατασκευή των φύλλων πρεσσαριστών θυρών που φέρουν άνοιγμα για φεγγίτη ή περσίδες είναι όμοια με εκείνη των πλήρως πρεσσαριστών φύλλων.

- στ. Στις πρεσσαριστές κατασκευές ρητά απαγορεύεται χρήση καρφιών ή βιδών έστω και προσωρινών. Υαλοστάσια σε τέτοια θυρόφυλλα κατασκευάζονται από οπλισμένους υαλοπίνακες 6,5 mm στερεωμένους με χαλύβδινα πλαίσια ενώ το συνολικό πάχος φύλλου θα είναι 50 mm.

7B.3.7 Παλινδρομικές Υαλόθυρες

- α. Τα φύλλα των θυρών αυτών ανοίγουν προς τα μέσα και προς τα έξω και επανέρχονται στη θέση τους όταν αφεθούν ελεύθερα (αλλέ ρετούρ). Μπορεί να είναι δίφυλλες ή μονόφυλλες.
- β. Η κάσσα δεν έχει πατούρα αλλά προεξοχή 3 cm – 3,5 cm με πλάτος ίσο με αυτό του φύλλου.
- γ. Το κάθε φύλλο αναρτάται από 3 μηχανισμούς ανάρτησης (μεντεσέδες) που ο καθένας αποτελείται από 3 ελάσματα και 2 στροφείς με ελατήρια. Το ένα από τα 2 ακραία ελάσματα βιδώνεται στο πάχος της κάσσας και το άλλο στο πάχος του φύλλου χωνευτά, ενώ οι στροφείς ενώνονται με το ενδιάμεσο έλασμα.
- δ. Η κάτω τραβέρσα του φύλλου αποτελείται από 3 τμήματα διατομής 45 mm x 70 mm το καθένα, που φέρουν γκινισιές στο μέσον της πλευρά που εφάπτονται. τα τμήματα αυτά κολλούνται και τοποθετείται πηχίσκος (γκινισόπηχη) ανάμεσα στις γκινισιές κατά μήκος της σύνδεσης. Η τοποθέτηση του υαλοπίνακα γίνεται σε πατούρα στο πάνω μέρος της τραβέρσας.
- ε. Το ελάχιστο πάχος του υαλοπίνακα που τοποθετείται είναι 5 mm.

7B.3.8 Συρόμενες (εσωτερικές) Θύρες

- α. Τα φύλλα των θυρών αυτών κινούνται στο κενό διπλού τοίχου με ενδιάμεσο κενό και αναρτώνται από ράγα που στερεώνεται στο υπέρθυρο. Στη ράγα το φύλλο σύρεται με ειδικό μηχανισμό, ο οποίος τοποθετείται στην κάτω πλευρά του ειδικά διαμορφωμένου υπέρθυρου. Φέρουσα κάσσα δεν υπάρχει σε αυτές τις θύρες, τοποθετείται όμως από τις δύο πλευρές του θυρόφυλλου ψευτόκασσα και περιθώριο που επενδύει το άνοιγμα και περιορίζει το κενό κυλίσεως.
- β. Για το σταμάτημα της κύλισης των φύλλων στην προκαθορισμένη θέση χρησιμοποιούνται τέρματα (stop) με κεφαλές από λάστιχο, τα οποία τοποθετούνται στο βάθος κάθε φωλιάς του τοίχου και στη ράγα.

7B.3.9 Ραμποτέ θύρες

- α. Τα φύλλα των ραμποτέ θυρών αποτελούνται από 2 τμήματα:
 - το πρώτο τμήμα (ταμπλαδωτό φύλλο) είναι από ανθυγρά MDF ή από τσιμεντοσανίδα ή άλλα είδη ταμπλάδων
 - το δεύτερο τμήμα (ραμποτέ) αποτελεί επένδυση με σανίδωμα, πάχους περίπου 2 cm, του πρώτου και καρφώνεται με εμφανείς διακοσμητικούς ήλους ή βιδώνεται με βίδες στο σκελετό του πρώτου τμήματος
- β. Τα θυρόφυλλα αυτά φέρουν ενισχυμένους στροφείς στερεώσεως λόγω του μεγάλου βάρους τους και είναι κατάλληλα για εξωτερική χρήση.
- γ. Η κάσσα των θυρών αυτών είναι όμοια με αυτή των ταμπλαδωτών θυρών, είναι πάντα από καδρόνι πάχους 5 cm και τοποθετείται στην εσωτερική περασιά του τοίχου, ώστε να μην παγιδεύεται το νερό της βροχής στον αρμό μεταξύ αρμοκαλύπτρου (περβαζιού) και επιχρίσματος.
- δ. Με τον τρόπο στερέωσης του σανιδώματος αποφεύγεται η σύνδεση με μόρσο και κόλλα. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται, ώστε ο αρμός μεταξύ των σανίδων να μην είναι ορατός. Το σανίδωμα στο κάτω μέρος καταλήγει σε τραβέρσα με μεγάλο πλάτος και νεροχύτη για την απορροή των νερών.
- ε. Οι ταμπλάδες του ταμπλαδωτού φύλλου έρχονται στο ίδιο επίπεδο με το σκελετό του φύλλου.

7B.3.10 Πυράντοχες Θύρες

- α. Οι κάσσες είναι ίδιες με αυτές των απλών πρεσσαριστών ξύλινων θυρών, αλλά φέρουν πατούρα τουλάχιστον 25 mm για το φύλλο.
- β. Τα φύλλα έχουν σκελετό από ξυλεία οξιάς. Το πλαίσιο αποτελείται από διατομές 100 mm x 40 mm με τραβέρσα 165 mm x 40 mm στη μέση και δύο πήχεις 45 mm x 21 mm ο καθένας. Ο σκελετός αυτός φέρει υποδοχές 9,5 mm x 25 mm, στις οποίες τοποθετούνται και βιδώνονται ανά 20 cm 4 πυράντοχες γυψοσανίδες πάχους 9,5 mm (2 στο άνω και 2 στο κάτω τμήμα). Εκατέρωθεν του φύλλου αυτού επικολλώνται με ηλεκτρική πρέσα και ισχυρή ειδική κόλλα μονοκόμματος πλάκες

αμιαντοσιμέντου 5 mm. Στις πλάκες αυτές με την ίδια μέθοδο επικολλώνται κόντρα - πλακέ οκουμέ 3 mm και φαινοπλαστικά φύλλα (φορμάικα) ως εξωτερικό τελείωμα.

- γ. Όλα τα εξαρτήματα θα έχουν αντίστοιχη αντοχή στη φωτιά, ενώ οι κλειδαριές και οι χειρολαβές θα είναι τύπου «μπάρας πανικού». Οι θύρες εφοδιάζονται με κατάλληλο μηχανισμό αυτομάτου κλεισίματος σε περίπτωση συναγερμού πυρκαγιάς.
- δ. Απαιτείται πιστοποιητικό ελέγχου της πυραντοχής του κουφώματος από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

7B.3.11 Ηχομονωτικές Θύρες

- α. Από άποψης ηχομόνωσης οι θύρες διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

Πίνακας 7B.3.11 : Ηχομονωτική Ικανότητα Θυρών

#	Κατηγορία Θύρας	Ηχομονωτική Ικανότητα [dB]
1	2	3
1	ελαφρές πρεσσαριστές	20
2	βαριές ολόσωμες περαστές και ραμποτέ	25-32
3	ακουστικές	>40
4	διπλές	35-40

- β. Απαιτείται πιστοποιητικό ελέγχου της ηχομονωτικής ικανότητας του κουφώματος από αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία εργαστήριο.
- γ. Οι αρμοί ανάμεσα στο φύλλο και στην κάσσα περιμετρικά ελαχιστοποιούνται σε 1mm – 2 mm, ενώ η ένωση κάσσας – τοίχου κατασκευάζεται αεροστεγής και πλήρης, ώστε να αποφεύγονται οι ηχογέφυρες. Οι συναρμογές φύλλου - κάσσας, φύλλου – φύλλου και φύλλου – δαπέδου είναι αεροστεγείς και η κλειδαριά έχει κάλυμμα που ανοιγοκλείνει και περιβάλλεται από πάπλωμα ορυκτοβάμβακα και λαστιχένιο σφουγγάρι.

7B.3.12 Ξύλινα Παράθυρα

- α. Τα ξύλινα παράθυρα αποτελούνται από το πλαίσιο (τετράζυλο, κάσσα), το υαλοστάσιο και το εξώφυλλο.
- β. Οι κύριοι τύποι ξύλινων παραθύρων που κατασκευάζονται σήμερα είναι οι ακόλουθοι:
 - γαλλικός τύπος
 - γερμανικός τύπος
- γ. Το πλαίσιο αποτελείται από 2 ορθοστάτες (ποδαρικά), το ανώφλι (πανωκάσσι) και το κατώφλι (κατωκάσσι). Τα ποδαρικά έχουν δύο φυλλοδόχους εκτομές, ώστε η εσωτερική να υποδέχεται το υαλοστάσιο και η εξωτερική το εξώφυλλο. Το κατωκάσσι έχει μόνο μια φυλλοδόχο εκτομή που υποδέχεται το υαλοστάσιο, ενώ το εξωτερικό μέρος καλύπτεται από το εξώφυλλο και διαμορφώνεται έτσι ώστε τα νερά της βροχής να οδηγούνται έξω μέσω του νεροχύτη. Κατά μήκος του κατωκασσιού υπάρχει λούκι συγκράτησης του νερού που διεισδύει από το ανεμοβρόχι, το οποίο αποχετεύεται από δύο σωληνίσκους από μολύβι. Το κατωκάσσι έχει εγκοπή προς τα έξω για την υποδοχή της ποδιάς. Ο αρμός μαρμάρου – κατωκασσιού προστατεύεται με αρμοκάλυπτρο.
- δ. Το υαλοστάσιο αποτελείται από δύο φύλλα που αναρτώνται στην κάσσα με ειδικά σίδερα ανάρτησης. Το κάθε φύλλο αποτελείται από πλαίσιο, το οποίο στο εξωτερικό μέρος φέρει υαλοδόχο εκτομή, ώστε να υποδέχεται τον υαλοπίνακα. Οι υαλοπίνακες συγκρατούνται από ακέφαλα προκάκια και στόκο. Οι κάτω τραβέρσες των 2 φύλλων του υαλοστασίου έχουν νεροχύτη, του οποίου το κάτω αυλάκι (ποταμός) πρέπει να βρίσκεται έξω από το κατώφλι. Η συναρμογή των μεσαίων ορθοστατών του υαλοστασίου γίνεται με εντομές ειδικής μορφής. Η στερέωση του υαλοστασίου γίνεται με διπλό, σύνθετο, χωνευτό, κατακόρυφο σύρτη (γρύλο).
- ε. Το εξώφυλλο (παντζούρι) των παραθύρων γαλλικού τύπου έχει τέσσερα φύλλα τα οποία συνδέονται ανά δύο με μεντεσέδες που προσαρμόζονται στο έξω μέρος του φύλλου. Τα ακραία φύλλα αναρτώνται στην κάσσα με γαλλικά σίδερα ανάρτησης. Το κάθε φύλλο αποτελείται από δύο ορθοστάτες και 3 τραβέρσες. Στα φανώματα τοποθετούνται περσίδες (φυλλαράκια), που προσαρμόζονται σε ειδικές εκτομές των ορθοστατών. Η στερέωση κατά το κλείσιμο των εξωφύλλων

γίνεται με ειδική κατακόρυφη ράβδο κυκλικής διατομής (παντζουρόβεργα) με αρθρωτή λαβή, η οποία συναρμολογείται σε εξέχοντα πείρο στο πανωκάσσι και σε ειδική φωλιά στο κατωκάσσι.

- στ. Το γερμανικό παράθυρο διαφέρει από το γαλλικό ως προς το εξώφυλλο, το οποίο αποτελείται από 2 φύλλα με περσίδες, τα οποία στρέφονται κατά το άνοιγμα τους μπροστά από την επιφάνεια του τοίχου με ειδικούς στροφείς που εξέχουν από την κάσσα. Το κάθε φύλλο αποτελείται από περίμετρο ορθοστατών και τραβερσών και φάτνυμα από περσίδες. Το μέγιστο επιτρεπόμενο πλάτος παραθύρου αυτού του τύπου είναι 1,40 m.

7B.3.13 Εξωστόθυρες

Οι κατασκευές της ενδιάμεσης τραβέρσας και της κάτω τραβέρσας των φύλλων των εξωστοθυρών μοιάζουν με τις αντίστοιχες κατασκευές ταμπλαδωτών θυρών, ενώ η κατασκευή της άνω τραβέρσας έχει μορφή άνω τραβέρσας παραθύρου. Η κάτω τραβέρσα φέρει νεροχύτη με πλατιά εντορμία και ποταμό από κάτω, ώστε τα νερά της βροχής να οδηγούνται προς τα έξω. Στο κατώφλι διαμορφώνονται λούκια και οπές απορροής όμοιες με αυτές του κατωκάσιου των παραθύρων. Το κατώφλι αντικαθιστά το κλασσικό κατωκάσι των παραθύρων.

7B.3.14 Σύνθετα Κουφώματα Αλουμινίου – Ξύλου

- α. Η σύνδεση ξύλου και αλουμινίου στα κουφώματα από σύνθετες διατομές αλουμινίου – ξύλου γίνεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:
- Σημειακή αγκύρωση με άγκιστρα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ειδικές αιχμηρές προεξοχές του τμήματος αλουμινίου της διατομής που εισχωρούν στο ξύλο με συμπίεση, είτε πλαστικά με κεφαλή σχήματος Ταυ που βιδώνονται στο ξύλο ανά 15 cm – 30 cm, ώστε να προεξέχει η κεφαλή τους. Στο τμήμα αλουμινίου της διατομής υπάρχει ειδική εγκοπή μέσα στην οποία εισέρχονται οι κεφαλές και στερεώνονται με περιστροφή κατά το ¼ του κύκλου.
 - Σύνδεση μορφής κατά την οποία οι επιφάνειες αλουμινίου έχουν προεξοχές που εφαρμόζουν στις αντίστοιχες εσοχές του ξύλινου τμήματος. Σε αυτήν την περίπτωση ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στο μέγεθος των εσοχών του ξύλου, ώστε να επιτρέπονται μικρο-μετακινήσεις των προεξοχών του αλουμινίου στο εσωτερικό τους.
 - Επικόλληση, κατά την οποία οι επιφάνειες επαφής των τμημάτων αλουμινίου και ξύλου έχουν μικρές εσοχές. Ο κενός χώρος πληρούται με συνθετικές ρητίνες, που χρησιμοποιούνται ως συγκολλητικό υλικό.
- β. Για την αποφυγή παγίδευσης της υγρασίας στο εσωτερικό ξύλινο τμήμα της διατομής, από τις επιφάνειες επαφής των δύο υλικών ή από το εσωτερικό του κτιρίου, διαμορφώνονται ειδικές εγκοπές αερισμού στο ξύλινο τμήμα του κουφώματος, κατά μήκος της επιφάνειας επαφής του με το τμήμα αλουμινίου. Στην περίπτωση σύνδεσης με σημειακά άγκιστρα (βλ. προηγούμενο εδάφιο) ή σύνδεσης μορφής Ταυ, ως εγκοπή αερισμού λειτουργεί όλη η επιφάνεια επαφής των 2 τμημάτων. Αποτελεσματικότερη λύση αποτελεί η διαμόρφωση νεροσταλλάκτη στο εσωτερικό του ξύλινου τμήματος των κατακόρυφων στοιχείων του φύλλου του κουφώματος, η οποία γίνεται στο εργοστάσιο κατασκευής των διατομών με την κατασκευή λεπτών οριζόντιων οπών παράλληλων με τη μεταλλική επένδυση, που απολήγουν με κατάλληλες κλίσεις σε παράλληλη και εξωτερική εγκοπή της εγκοπής υποδοχής των υαλοπινάκων.
- γ. Οι υαλοπίνακες στερεώνονται σημειακά στο κούφωμα με ειδικά άγκιστρα. Οι διπλοί υαλοπίνακες χωρίζονται από το ξύλινο τμήμα της διατομής με τη βοήθεια μιας συνθετικής διατομής.
- δ. Οι αρμοί του ξύλου σφραγίζονται με μεταλλικούς συνδέσμους και αδιάβροχη κόλλα.
- ε. Στα σύνθετα κουφώματα αλουμινίου – ξύλου πρέπει μεταξύ ξύλινου και αλουμινένιου πλαισίου να υπάρχει διάκενο αερισμού, το οποίο θα έχει οπές για την εξίσωση των πιέσεων υδρατμών με την εξωτερική υγρασία του αέρα.
- στ. Τα πλαίσια αλουμινίου συνδέονται στις γωνίες με μηχανικές συνδέσεις.

7B.4 Έλεγχοι

Εκτός από αυτούς που αναφέρονται στην παράγραφο «Έλεγχοι –Γενικά» του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου», διενεργούνται και οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- α. Ο Ανάδοχος επιθεωρεί και εξετάζει τις επιφάνειες επί των οποίων τοποθετούνται τα εξαρτήματα και ενημερώνει την Υπηρεσία για ενδεχόμενες ατέλειες ή μη ικανοποιητικές συνθήκες. Δεν προχωρεί

στις εργασίες τοποθέτησης θυρών, παρά μόνο αφού επιδιορθώσει τις ατέλειες και λάβει τη σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

- β. Οι συναρμογές οριζόντιων και κατακόρυφων στοιχείων πρέπει να είναι έντεχνες και να μην χρησιμοποιούνται καρφιά αλλά με κόλλα και μόρσα (εντορμία). Τα νερά του ξύλου θα είναι πάντα παράλληλα με το συναρμολογούμενο τεμάχιο.
- γ. Τα κουφώματα πρέπει να είναι τελείως επίπεδα και όλες οι γωνίες ακριβώς 90° και για τις υποδοχές των υαλοπινάκων και των φύλλων.
- δ. Οι υποδοχές των υαλοπινάκων πρέπει να έχουν κατασκευαστεί για το προβλεπόμενο πάχος τους και τα αρμοκάλυπτρα στήριξης τους να είναι από το ίδιο ξύλο.
- ε. Εξακριβώνεται ότι έχουν κατασκευαστεί οι απαιτούμενοι νεροσταλλάκτες και οι «οπές νεροχύτη» και εξασφαλίζεται η σωστή απορροή των ομβρίων.
- στ. Εξακριβώνεται και ελέγχεται η σωστή τοποθέτηση μηχανισμών κλεισίματος (π.χ. η τοποθέτηση του προβλεπόμενου αριθμού μεντεσέδων).
- ζ. Ελέγχεται αν το πάχος των φύλλων και τα περιμετρικά πηχάκια είναι τα προβλεπόμενα. ελέγχεται επίσης η πυκνότητα του εσωτερικού σκελετού για τις πρεσσαριστές θύρες και το είδος των κυψελών. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να αποκαλύψει το εσωτερικό θύρας σε μια γωνία της κατά 0,10 m² για δειγματοληπτικό έλεγχο.

7B.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου» καθώς και το ακόλουθο εδάφιο:

Σε όλες τις εργασίες ξυλουργικών περιλαμβάνεται η φθορά και η απομείωση της ξυλείας, εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στα σχετικά άρθρα.

Στην τιμή μονάδος ξύλινων θυρών ή παραθύρων, ανά κατηγορία κουφώματος, περιλαμβάνεται όλη η κατασκευή και τοποθέτηση των κασσών, θυρόφυλλων, επενδύσεων, περσίδων, εξώφυλλων παραθύρων, η διαμόρφωση των υποδοχών, οι συγκολλητικές ουσίες, τα περβάζια κτλ.

7B.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου».

7Γ. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

7Γ.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στην κατασκευή και τοποθέτηση σιδηρών κασσών και εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων, θυρών πυρασφαλείας καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Οι γενικές προδιαγραφές για τα υλικά και την εκτέλεση εργασιών σιδηρών κατασκευών αναφέρονται στο άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές».

7Γ.2 Υλικά

7Γ.2.1 Σιδηρές Κάσσες

- α. Οι σιδηρές κάσσες θα αποτελούνται από στραντζαριστή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm ή από προφίλ σιδήρου αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες.
- β. Οι κάσσες φέρουν περιμετρικά τα απαραίτητα τζινέτια στήριξης, 3 τζινέτια σε κάθε ορθοστάτη και 2 στο πανωκάσσι. Το πλαίσιο παραδίδεται στο εργοτάξιο απόλυτα ορθογωνισμένο με κατάλληλη τραβέρσα και γωνιακές λάμες, σαν προσωρινά στοιχεία διατήρησης της σταθερότητας του σχήματος, και προστατευμένο με 1 στρώση αντισκωριακού.

7Γ.2.2 Θυρόφυλλα

- α. Οι θύρες αυτές θα είναι μονόφυλλες ή δίφυλλες, ανοιγόμενες ή συρόμενες, πτυσσόμενες κτλ. Τα φύλλα κατασκευάζονται από κλειστές χαλύβδινες διατομές πάχους 1,5 mm και διαστάσεων 50 mm x 30 mm. Το πλαίσιο ενισχύεται με οριζόντιες ενισχύσεις. Το πλαίσιο των φύλλων μεγάλων θυρών θα φέρει και διαγώνιες ενισχύσεις.
- β. Τα φύλλα επενδύονται με λαμαρίνα πάχους 1,5 mm και από τις δύο πλευρές και πληρούνται, εφόσον δεν υπάρχουν απαιτήσεις ηχομόνωσης, με πάπλωμα υαλοβάμβακα 30 kg/m³. Εφόσον προβλέπονται περσίδες, αυτές θα είναι χαλύβδινα ελάσματα πάχους 3 mm. Στην περίπτωση που η επένδυση λαμαρίνας γίνεται μόνο από τη μία πλευρά το ελάχιστο πάχος της θα είναι 2 mm.
- δ. Οι μεγάλες πτυσσόμενες, συρόμενες κτλ θύρες, εκτός των άλλων εξαρτημάτων, θα είναι εφοδιασμένες με μηχανισμούς ανάρτησης και κύλισης βιομηχανικού τύπου με ρουλεμάν.
- ε. Ο χρωματισμός θα γίνει όπως αναφέρεται στο άρθρο 400 «Χρωματισμοί».

7Γ.2.3 Θύρες Πυρασφαλείας

- α. Οι θύρες πυρασφάλειας, μονόφυλλες ή δίφυλλες θα έχουν την κλάση πυραντίστασης που προδιαγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ελέγχου της πυραντοχής τους από αναγνωρισμένα εργαστήρια.
- β. Η κάσσα της θύρας πυρασφαλείας, είναι από σιδηρό γαλβανισμένο προφίλ ελάχιστου πάχους 2 mm και φέρει ενσωματωμένη αεροστεγή διογκούμενη θήκη πυροπροστασίας με ειδικό μη σιλικονούχο λάστιχο.
- γ. Η θύρα πυρασφαλείας φέρει ανάμεσα στις γαλβανισμένες πλάκες κλειδαριά πυρασφαλείας, μηχανισμό με υδραυλική ρύθμιση επαναφοράς, μηχανισμό προτεραιότητας (δίφυλλες θύρες), ειδική χειρολαβή για θύρες πυρασφαλείας και καπνοπροστασίας και συστήματα πανικού ευρείας χρήσεως. Οι γενικές απαιτήσεις για τα εξαρτήματα των θυρών αναφέρονται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας».
- δ. Οι ελάχιστες απαιτήσεις των θυρών πυρασφαλείας συνοψίζονται στα ακόλουθα σημεία:
 - ελάχιστο πάχος λαμαρίνας 1,5 mm
 - οι εσωτερικές ενισχύσεις θα είναι νευρώσεις ακαμψίας από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm
 - λιθοβάμβακα ως μονωτικό υλικό ειδικού βάρους 120 - 150 Kg/m³
 - μεντεσέδες: δύο τεμάχια / φύλλο Φ 30 με ένσφαιρο τριβέα
 - καπνοστεγανότητα με ειδική λωρίδα 16 mm x 12 mm καλυμμένη με λαμαρίνα πάχους 0,5 mm, από θερμοδιογκούμενο υλικό
 - μεταλλική πινακίδα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά, το εργοστάσιο κατασκευής κτλ
 - πάχος θυρόφυλλου περίπου 53 mm
 - κλάση πυρανάσχεσης T - 60 (αναχαίτιση μετάδοσης κατά 60 min)
 - αστάρωμα βαφής με διπλή στρώση χρωμικού ψευδαργύρου
- ε. Γενικά ισχύουν τα ακόλουθα πρότυπα για τις θύρες πυρασφαλείας:

Πίνακας 7Γ.2.3: Πρότυπα Θυρών Πυρασφαλείας

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ποιότητα λαμαρίνας DKP	DIN 1016
2	Ποιότητα γαλβανισμένης λαμαρίνας	DIN 1541
3	Έλεγχοι, πιστοποιητικά, δοκιμές υλικών	DIN 4101
4	Έλεγχος και επιθεώρηση παραγωγής	DIN 18200
5	Διάταξη για θύρες εξόδου διαφυγής χειριζόμενες με μοχλό ή πιεζόμενη πλάκα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 179

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
6	Διατάξεις εξόδων πανικού χειριζόμενες με οριζόντια δοκό - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1125
7	Ρυθμιζόμενοι μη φέροντες μεντεσέδες για θύρες πυρασφάλειας	DIN 18262
8	Μηχανισμοί υδραυλικής ρύθμισης και επαναφοράς με ηλεκτρομαγνήτη συγκράτησης	DIN 18263
9	Χειρολαβές πυρασφάλειας και καπνοπροστασίας	DIN 18273
10	Δοκιμές πυραντίστασης για συναρμολογήσεις θυρών και ρολών: Θύρες και ρολά ελέγχου καπνού	ΕΛΟΤ EN 1634 -3
11	Διαστάσεις, ποιοτική λειτουργία και ποιότητα κατασκευής κλειδαριών και συστημάτων πανικού	DIN 18820

7Γ.2.4 Εξαρτήματα

- α. Οι γενικές απαιτήσεις για τα εξαρτήματα των κουφωμάτων αναφέρονται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας». Η Υπηρεσία δικαιούται να απορρίπτει είδη κιγκαλερίας τα οποία προσκομίζει ο Ανάδοχος, εφ' όσον αποδειχθεί ότι είναι ελαττωματικά ή διαφορετικά από τα προτεινόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.
- β. Το κλείσιμο κάθε κουφώματος πρέπει να γίνεται με απλή πίεση στη χειρολαβή. Διαφορετικά και αν μετά από επισκευή, το κλείσιμο δεν είναι άνετο, το κούφωμα αφαιρείται, απομακρύνεται από το εργοτάξιο και αντικαθίσταται με νέο με δαπάνες του Αναδόχου.
- γ. Τα συστήματα και εξαρτήματα περιστροφής, κυλίσεως και γενικά τα συστήματα στήριξης, που καταπονούνται ιδιαίτερα από τριβή, θα έχουν ρουλεμάν, άριστης ποιότητας και αντοχής.

7Γ.3 Εκτέλεση Εργασιών

7Γ.3.1 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Οι γενικές απαιτήσεις κατασκευής και τοποθέτησης των σιδηρών κάσων και κουφωμάτων ακολουθούν το άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές», τα αναγραφόμενα στο παρόν και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- β. Η κατασκευή του κουφώματος και γενικά των σιδηρών κατασκευών, πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να επιτρέπεται με ευχέρεια κατά την τοποθέτησή τους, η ρύθμιση της οριζοντιότητας και κατακορυφότητας, χωρίς κίνδυνο παραμόρφωσης.
- γ. Τα κατασκευαστικά σχέδια που υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία θα περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία για τις κατασκευές σιδηρέων κουφωμάτων.
- δ. Πριν την έναρξη των σχετικών κατασκευών, υποβάλλονται στην Υπηρεσία δείγματα κυρίων και βοηθητικών υλικών για έγκριση, τα οποία συμφωνούν με τα κατασκευαστικά σχέδια και τα Συμβατικά Τεύχη. Υποβάλλονται επίσης πιστοποιητικά για την καταλληλότητα των μεθόδων συγκολλήσεων ανά περίπτωση.
- ε. Εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει δείγματα σιδηρών κουφωμάτων, ενδεικτικά της τεχνικής και της μεθοδολογίας που θα χρησιμοποιηθεί στο έργο, τα οποία παραμένουν στο εργοτάξιο.
- στ. Οι εργασίες θα εκτελούνται από ειδικευμένους τεχνίτες, σωστά και επιμελημένα. Οι συγκολλητές θα έχουν τα σχετικά διπλώματα των οποίων τα στοιχεία θα εξακριβώνονται από την Υπηρεσία.
- ζ. Όπου απαιτείται ηχομόνωση αυτή θα είναι από λιθοβάμβακα βάρους τουλάχιστον 120 Kg/m³. Τα πάχη ηχομόνωσης - θερμομόνωσης καθορίζονται από τις αντίστοιχες μελέτες και τα αντίστοιχα άρθρα του παρόντος. Η τοποθέτηση των μονωτικών υλικών θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία ηχογεφυρών.
- η. Η αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών κατασκευών θα εκτελεστεί κατά τα αναφερόμενα στην αντίστοιχη ενότητα του άρθρου 360 «Σιδηρές Κατασκευές» και στο άρθρο 400 «Χρωματισμοί» και συμπληρώνεται με τα ακόλουθα εδάφια:

- Η αντιδιαβρωτική προστασία θα είναι κατάλληλη για κατασκευές εκτεθειμένες στις καιρικές συνθήκες.
- Το μέγεθος των γαλβανισμένων στοιχείων θα καθορίζεται από το μέγεθος των διαθεσίμων λουτρών γαλβανισμού.
- Η ελάχιστη επικάλυψη γαλβανισμού θα είναι 275 g/m².
- Οι αρμοί εργοταξίου θα προστατεύονται με ψεκασμό ψευδαργύρου σε επικάλυψη πάχους 150 μm.
- Πριν από τον γαλβανισμό όλες οι επιφάνειες θα καθαριστούν από γράσα, λάδια και διαβρωτικά στοιχεία.
- Τα στοιχεία των κατασκευών θα γαλβανιστούν πριν από την συναρμολόγηση τους.
- Απαγορεύεται κάθε χημική επεξεργασία των γαλβανισμένων επιφανειών που πρόκειται να βαφούν.
- Λαμαρίνες με συγκολλημένους ήλους, προεξοχές ή ράβδους θα γαλβανιστούν μετά την συγκόλληση.
- Οι ράβδοι θα γαλβανίζονται κατακόρυφα.

7Γ.3.2 Ανοχές

- α. Η τοποθέτηση θα γίνεται σύμφωνα με καθορισμένες ανοχές χωρίς να δημιουργούνται μόνιμες τάσεις. Τα σιδερένια θυρόφυλλα θα είναι απόλυτα επίπεδα, ελεγχόμενα με πήχη που τοποθετείται οριζόντια, κατακόρυφα και διαγώνια.

β. **Πίνακας 7Γ.3.2: Ανοχές Κουφωμάτων**

#	Απαίτηση	Ανοχή
1	2	3
1	Διαστάσεις πλευρών σιδερένιων κάσων (διαστάσεις πλαισίων - ολικές ή μερικές)	± 0,5%
2	Διαστάσεις διατομών σιδερένιων κάσων	± 1 mm
3	Πάχος χαλυβδοελάσματος	± 0,2 mm
4	Τοποθέτηση κουφωμάτων	από το νήμα της στάθμης 2 mm
5	Πλευρές κάσων - απόκλιση από την κατακόρυφο	± 0,5%
6	Απόκλιση Ορθογωνικότητας	σε κάσες και πλαίσια κουφωμάτων καμία

7Γ.3.3 Σιδηρές Κάσες

- α. Οι σιδηρές κάσες ακολουθούν τις γενικές προδιαγραφές των σιδηρών κατασκευών που αναφέρονται στο σχετικό άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές» του παρόντος, τα κατασκευαστικά σχέδια, τους σχετικούς κανονισμούς, το παρόν και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Η τοποθέτηση των κάσων από στραντζαριστή λαμαρίνα με ανοιχτή διατομή γίνεται μετά από τη δόμηση της τοιχοποιίας. Τα στάδια της κατασκευής και τοποθέτησης σιδηρών κάσων είναι τα ακόλουθα:
- Η κάσα τοποθετείται στο ήδη διαμορφωμένο άνοιγμα. Ανά 0,5 m ύψους περιμετρικά της κάσας ανοίγονται οπές στην τοιχοποιία για την έγχυση της τσιμεντοκονίας στήριξης και πλήρωσης των ορθοστατών.
 - Η ίδια διαδικασία ακολουθείται για το πανωκάσι.
 - Κατόπιν η κάσα στερεώνεται μέσω τζινετιών με τσιμεντοκονία στις αντίστοιχες φωλιές της τοιχοδομής.
 - Αφού σφραγιστούν κατάλληλα οι αρμοί στις εξωτερικές παρειές διαστρώνεται τσιμεντοκονία 450 kg τσιμέντου στον αρμό κάσας - τοίχου. Η χρήση γύψου στην τσιμεντοκονία απαγορεύεται.

- γ. Οι κάσες από κλειστές κοίλες διατομές δεν απαιτούν πλήρωση.
- δ. Οι πακτώσεις και οι στερεώσεις των σιδηρών κατασκευών, θα γίνονται με καρφίδες ενδεικτικού τύπου HILTI, ώστε να αποφεύγεται κάθε φθορά στο φέροντα οργανισμό από ανεπίχριστο σκυρόδεμα.
- ε. Ο χρωματισμός τους γίνεται κατά τα αναγραφόμενα στο άρθρο «Χρωματισμοί».

7Γ.3.4 Κουφώματα

- α. Τα σιδηρά κουφώματα κατασκευάζονται σύμφωνα με τον πίνακα κουφωμάτων, τα κατασκευαστικά σχέδια, τους σχετικούς κανονισμούς, το παρόν και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Τα στοιχεία των σιδηρών κουφωμάτων πριν τοποθετηθούν θα επιστρώνονται με μίνιο στην εσωτερική τους επιφάνεια καθώς και στα μεταλλικά τους στηρίγματα σε δύο τουλάχιστον στρώσεις, σύμφωνα και με τις εντολές της Υπηρεσίας.
- γ. Η κάτω τραβέρσα του πλαισίου του ανοιγόμενου φύλλου, θα φέρει νεροχύτη από λαμαρίνα με προεξοχή πλάτους μεγαλύτερου της κάσας, ώστε να την καλύπτει, για την απομάκρυνση των νερών της βροχής.
- δ. Στα κατωκάσια των εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων, θα υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένη διατομή από στραντζαριστή λαμαρίνα ή προφίλ, ανάλογου πάχους με την κάσα του κουφώματος. Στο κατωκάσι θα συγκεντρώνονται τα νερά της βροχής τα οποία θα απομακρύνονται μέσω προβλεπόμενων οπών, αν προηγουμένως δεν έχουν απομακρυνθεί από το νεροχύτη του κουφώματος. Κατά την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων (υαλοστασίων, φεγγιτών και θυρών) τοποθετούνται πλαστικοελαστικά παρεμβύσματα ή πλαστική μαστίχη για την στεγανότητα των κουφωμάτων από τα νερά της βροχής και από τον αέρα.
- ε. Οι μηχανισμοί λειτουργίας των κουφωμάτων τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να είναι επισκέψιμοι. Η αποσύνδεση και η επισκευή τους θα γίνεται με ευκολία, ώστε να μην απαιτείται η πλήρης αφαίρεση της κατασκευής. Η συντήρησή τους (ρύθμιση, γρασάρισμα) δεν θα απαιτεί υπερβολικό χρόνο και μεγάλες δαπάνες.
- στ. Τα κουφώματα θα έχουν και κατά τις 3 διαστάσεις τους επίπεδες επιφάνειες, οι οποίες θα τέμνονται σε ευθύγραμμες καθαρές ακμές, παράλληλες και ορθογώνιες. Οι ενώσεις μεταξύ των διαφόρων διατομών θα είναι ευθύγραμμες και ο αρμός μεταξύ των στοιχείων του κουφώματος θα έχει το ελάχιστο δυνατό πάχος.
- ζ. Οι συνδέσεις μεταξύ κάσας και επένδυσης από λαμαρίνα γίνονται στο εργοστάσιο κατασκευής με ηλεκτροσυγκόλληση, ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια των συγκολλημένων στοιχείων σε όλο το μήκος της σύνδεσης. Στα σημεία των συνδέσεων, η συγκόλληση θα έχει ελάχιστο πάχος 3 mm. Οι ορατές συγκολλήσεις λειαίνονται, ώστε να απομακρυνθούν τα πλεονάσματα, ώστε η τελική επιφάνεια να είναι επίπεδη. Οι μεταλλικές κατασκευές που έχουν συναρμολογηθεί στο εργοστάσιο προσκομίζονται στο εργοτάξιο με ευθύνη του Αναδόχου.

7Γ.3.5 Εξαρτήματα, Ειδικά Τεμάχια

- α. Στερεώσεις, συνδετήρες, μπουλόνια, ροδέλες κτλ ακολουθούν τους ισχύοντες κανονισμούς και θα είναι τύπου, υλικού και επικάλυψης καταλλήλων για τη χρήση για την οποία προορίζονται, καθώς και συμβατά με τα άλλα υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή.
- β. Ο Ανάδοχος παραδίδει τοποθετημένα και έτοιμα προς λειτουργία όλα τα είδη εξαρτημάτων των σιδερένιων κουφωμάτων (βλ. αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Είδη Κιγκαλερίας»).

7Γ.3.6 Θύρες Πυρασφαλείας

- α. Οι θύρες πυρασφάλειας τοποθετούνται από εξειδικευμένο και έμπειρο συνεργείο (κατά προτίμηση συνεργείο του εργοστασίου κατασκευής τους) σύμφωνα με το DIN 18093.
- β. Οι υαλοπίνακες στις θύρες πυρασφάλειας τοποθετούνται μέσα σε ειδικής διατομής μεταλλικό πλαίσιο. Το μεταλλικό πλαίσιο του υαλοπίνακα προσαρμόζεται στο θυρόφυλλο με ειδικό προφίλ και με θερμοδιαγκόμενο υλικό.
- γ. Στο κενό μεταξύ των λαμαρινών επένδυσης των θυρόφυλλων τοποθετείται πυράντοχο υλικό. Τα θυρόφυλλα αυτά όπως και η κάσα της θύρας βάφονται με primer δύο συστατικών για γαλβανισμένη λαμαρίνα και αντισκωριακή βαφή για DKP.

7Γ.4 Έλεγχοι

- α. Μετά την τοποθέτηση των σιδηρών κάσων και κουφωμάτων, η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, τα Συμβατικά Τεύχη και προηγούμενες εντολές της.
- β. Απορριπτά θεωρείται η κατασκευή κουφωμάτων, όταν τα ανοιγόμενα φύλλα δεν λειτουργούν με ευχέρεια ή κατά την λειτουργία τους σφηνώνουν στην κάσσα Σε αυτή την περίπτωση, τα σιδηρά κουφώματα απομακρύνονται από το έργο και αντικαθίστανται με νέα.

7Γ.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Κουφώματα Αλουμινίου» καθώς και τα ακόλουθα εδάφια:

Στο βάρος των μεταλλικών κατασκευών δεν προστίθεται το βάρος των μικροϋλικών και βοηθητικών υλικών στερέωσης και τοποθέτησης.

Στην τιμή μονάδος των σιδηρών υαλοστασίων ανάγεται και η τοποθέτηση περσίδων, όπου απαιτείται.

Περιλαμβάνονται επίσης τα ακόλουθα:

- Εξαρτήματα, ειδικά τεμάχια, πηχίσκοι στερέωσης των υαλοπινάκων
- υλικά και εργασίες σύνδεσης
- στραντζαριστές λαμαρίνες επένδυσης
- η προετοιμασία των επιφανειών (πχ γαλβάνισμα, επαλείψεις με μίνιο κτλ)

7Γ.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης σιδηρών κάσων και κουφωμάτων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα βάρους (kg) χρησιμοποιούμενου σιδήρου προσαυξανόμενα κατά 15% για φθορά, απομειώσεις και μικροϋλικά, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία κουφώματος ή κάσσας που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν σε είδη κιγκαλερίας, θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο άρθρο «Είδη Κιγκαλερίας» της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες κουφωμάτων ή κάσων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

8Α. ΥΔΡΕΥΣΗ

8Α.1 Πεδίο Εφαρμογής Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ύδρευσης σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση ύδρευσης αποτελείται από:

- a. Δίκτυα που περιλαμβάνουν:
 - Σωλήνες
 - Εξαρτήματα σωληνώσεων
 - Στηρίγματα σωληνώσεων
 - Ράβδους ανάρτησης
 - Όργανα διακοπής
 - Βαλβίδες αντεπιστροφής
 - Βαλβίδες εκκένωσης
 - Βαλβίδες εξαερισμού
 - Βαλβίδες ανακούφισης
 - Φίλτρα
 - Προστατευτικά εξαρτήματα
- b. Είδη κρουνοποιίας (κρουνοί-αναμικτήρες)
- c. Μονώσεις
- d. Δεξαμενή νερού
- e. Πιεστικό συγκρότημα
- f. Θερμοσίφωνα ή boiler
- g. Άλλα μεταλλικά εξαρτήματα
- h. Φρεάτια και τάφρους

Οι ορισμοί του παρόντος άρθρου είναι σύμφωνα με την TOTEE 2411/86.

8Α.2 Υλικά

8Α.2.1 Σωληνώσεις

- a. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες

Το δίκτυο από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 1988 με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου κατά DIN 2440 (πράσινη ετικέτα), για πίεση λειτουργίας 10 atm. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον γαλβανισμένα εκ μαλακού σιδήρου με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2950		
DN (mm)	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
15	21.3	2.65
20	26.9	2.95
25	33.7	3.25
32	42.4	3.25
40	48.3	3.25
50	60.3	3.65
65	76.1	3.65
75	88.9	4.05
100	114.3	4.5
125	139.7	4.5
150	168.3	4.5
200	219	6.3

Τα υλικά στεγανότητας γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν, θα έχουν απαιτούμενη αντοχή στις φυσικές και χημικές ιδιότητες του ρευστού που διέρχεται από αυτούς και στις αντίστοιχες συνθήκες και θερμοκρασία αυτού.

b. Χαλκοσωλήνες

Το δίκτυο σωληνώσεων από χαλκοσωλήνες θα κατασκευαστεί κατά DIN 1786 θα είναι χωρίς ραφή (solid drawn) το δε υλικό θα είναι κατασκευασμένο κατά DIN 17671 φύλλο 1.

Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα.

Τα εξαρτήματα θα είναι τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872 για μεγέθη μέχρι εξωτερική διάμετρο 2".

Εξαρτήματα για μεγέθη 3" και μεγαλύτερα πρέπει να είναι καθαρά από ψευδάργυρο, ορειχάλκινα, συγκολλούμενα και εύκολα καθαριζόμενα και θα πρέπει να είναι από την ίδια διάμετρο και πάχους τοιχώματος με την χάλκινη σωλήνα. Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 1786			
OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1.0	42	1.5
18	1.0	54	2.0
22	1.0	76	2.0
28	1.0	89	2.5
35	1.5	108	2.5

Γενικώς όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξάρτημα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται εξάρτημα από ορείχαλκο. Οι κολλήσεις θα είναι είτε μαλακές είτε σκληρές σε καμία όμως περίπτωση δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

c. Σωλήνες από σκληρό PVC - ύδρευσης

Οι σωλήνες θα είναι από σκληρό PVC (χλωριούχου πολυβινυλίου) τύπου PVC 100, κατά DIN 8061/8062 ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 ATU.

Ολοι οι σωλήνες από PVC, από διάμετρο DN 50 και άνω θα φέρουν στα διαμορφωμένα άκρα τους, ενσωματωμένο σύνδεσμο τύπου υποδοχής (κεφαλή), κατάλληλο για την τοποθέτηση ειδικού ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας.

Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων θα είναι είτε από το ίδιο υλικό, είτε χυτοσιδηρά, ανάλογα με την περίπτωση. Αυτά θα επικαλυφθούν με ειδικό ασφαλικό υλικό που χρησιμοποιείται και για τους υπόγειους σιδηρούς σωλήνες.

d. Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες

Το δίκτυο από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το DIN 1988 για πίεση λειτουργίας 10 atm. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον, ανοξείδωτα με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα). Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΩΝ ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm)		
Ονομαστική Διάσταση DN	Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Πάχος Τοιχώματος (mm)
10	12,50	1,20
15	16,00	1,00
20	21,30	1,65
22	26,90	1,65
32	33,70	1,65
40	42,70	1,65
50	51,00	1,65
70	73,03	2,11
80	88,90	2,11
100	114,30	2,11
125	139,70	2,00
150	168,30	2,60

8Α.2.2 Εξαρτήματα δικτύου

a. Λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ)

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που παρεμβάλλονται στο δίκτυο σωληνώσεων θα είναι του τύπου ρακόρ, κατασκευασμένοι από χαλκό ή ορείχαλκο. Οι λυόμενοι σύνδεσμοι που συνδέουν γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα με χαλκοσωλήνα θα είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας νερού δικτύου :

- πίεση λειτουργίας 16 atu
- θερμοκρασία νερού 120° C.

b. Διακόπτες δικτύου ύδρευσης γωνιακού τύπου

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm², ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.

Πίεση λειτουργίας 16 atu, για θερμοκρασία νερού 120°C.

c. Βάνες διακοπής συρταρωτές

Οι βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 2" ονομαστικής διαμέτρου θα πρέπει να είναι βιδωτές, με ανυψούμενο βάκτρο και με συμπαγή (solid wedge) συρταρωτή βαλβίδα και κατασκευασμένες από μπρούντζο (bronze) ή από χυτοπρεσαριστό κρατέρωμα χαλκού.

Οι βάνες των 2 1/2" mm ονομαστικής διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι με φλάντζες και κατασκευασμένες από ορείχαλκο με ανοξείδωτο ανυψούμενο βάκτρο .

Οι βάνες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις Γερμανικές προδιαγραφές DIN.

d. βάνες τύπου πεταλούδας

Θα είναι ορειχάλκινες ενδεικτικού τύπου με χερούλι, κατάλληλες για πίεσης λειτουργίας 16 bar σε θερμοκρασία νερού 70°C.

Θα πρέπει να είναι του αυτού μεγέθους με το μέγεθος του σωλήνα που προσαρμόζεται, η δε σύνδεσή τους στα δίκτυα θα γίνει με φλάντζες.

Οι πιο πάνω βάνες θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο ύδρευσης.

e. Βαλβίδες αντεπιστροφής

Οι βάνες αντεπιστροφής στα συστήματα νερού θα πρέπει να είναι τύπου αιρούμενου (swing) ή ανυψούμενου (lift), κατάλληλες για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. βάνες μέχρι και συμπεριλαμβανόμενου των 50 χλστ. ονομαστικής διαμέτρου και θα πρέπει να είναι βιδωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο. βάνες των 65 χλστ. ονομ. διαμέτρου και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι φλαντζωτές και κατασκευασμένες από ορείχαλκο.

f. 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 και ο δίσκος και το στόμιο από σφυρήλατο κράμα χαλκού.

Βαλβίδες 65 mm και μεγαλύτερες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ορείχαλκο με όλα τα εξαρτήματα από κρατέρωμα 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.

g. Εξαεριστικό σωλήνα

(1) 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.

(2) Διπλού τύπου εξαεριστικό (vacuum breaker) όπως καθορίζεται παραπάνω με αποχετευτικό στόμιο και σωλήνα για υπερχειλίση νερού.

h. Αυτόματα εξαεριστικά

Αποτελούνται από ορειχάλκινο κέλυφος το οποίο φέρει στόμιο εξόδου του αέρα στο άνω μέρος και μαστό 3/8" εξωτερικού σπειρώματος στο κάτω.

Μέσα στο κέλυφος υπάρχει πλωτήρας και κινούμενη βαλβίδα απόφραξης του στομίου εξόδου του αέρα. Σε θέση ηρεμίας πρέπει να υπάρχει στρώμα αέρα μεταξύ επιφάνειας νερού και στομίου εξαερισμού.

Κάθε αυτόματο εξαεριστικό συνοδεύεται από ειδική βαλβίδα ελέγχου, καθαρισμού και απόφραξης αυτού, η οποία βιδώνεται στο σωλήνα δικτύου πριν το εξαεριστικό.

Το εξαεριστικό πρέπει να εργάζεται μέχρι θερμοκρασίας νερού 120°C και πίεση 12 bar.

i. Διατάξεις μείωσης της πίεσης

Κάθε βαλβίδα θα πρέπει να έχει σταθερή πίεση εξόδου για όλη την περιοχή της λειτουργίας της και θα πρέπει να είναι αθόρυβη κατά τη λειτουργία.

Όλα τα συστήματα μείωσης πίεσης θα πρέπει να φέρουν φίλτρο εισόδου, σφαιρικό κρουνό διακοπής, βαλβίδα πτώσης πίεσης, ανακουφιστική βαλβίδα, εφεδρική σωλήνωση με βάνες και όπου απαιτείται θα πρέπει να τοποθετηθούν μανόμετρα πίεσης στην είσοδο και την έξοδο.

Ολόκληρος ο σταθμός μείωσης πίεσης θα πρέπει να μονωθεί, στηριχθεί και να αγκυρωθεί, κατά τέτοιο τρόπο που να επιτρέπεται η αφαίρεση των βαλβίδων για επισκευή.

Θα προβλεφθεί ένα ευθύγραμμο κομμάτι σωλήνα μήκους δέκα (10) φορές την διάμετρο το λιγότερο, πριν και, μετά τη διαταγή, για να αποφεύγεται ο στροβιλισμός της ροής για να έχουμε μια πιο σταθερή αίσθηση της πίεσης.

Οι βαλβίδες θα πρέπει να είναι ορειχάλκινες και με φλαντζωτά άκρα.

Εάν οι συσκευές στην πλευρά της χαμηλής πίεσης μπορούν να αναλάβουν τη μέγιστη πίεση των σωληνώσεων της υψηλής πίεσης, τότε οι βαλβίδες μπορεί να είναι του τύπου της απλής έδρας με

ελατήριο, διαφραγματικού τύπου. Θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες εντός της καθορισμένης περιοχής χαμηλής πίεσης και θα πρέπει να συνοδεύονται από μια βαλβίδα ασφαλείας ή ανακουφιστική βαλβίδα στην πλευρά της χαμηλής πίεσης.

j. 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 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 τέσσερις 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.

k. Διαστολικά από λάστιχα - Αξονικά διαστολικά

Λαστιχένιο διαστολικό, φλαντζωτό, για πόσιμο νερό, ανθεκτικό σε θερμοκρασίες μέχρι 80°C, με διατάξεις περιορισμού διαστολής και με χαλύβδινο δακτυλίδι ακαμψίας, γυμνή λαστιχένια φλάντζα, διμερείς χαλύβδινες οπίσθιες φλάντζες και με αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών με βίδες και παρεμβύσματα.

Αξονικές διαστολικές φλάντζες ή μπρούντζινου τύπου χιτώνιο διαστολικό με εξωτερικό προστατευτικό κάλυμμα, για οριζόντια και κατακόρυφη επιμήκυνση, πλήρεις με τα αντίστοιχα ζεύγη φλαντζών, βίδες, παρεμβύσματα ή στεγανωτικό υλικό με το πιστοποιητικό δοκιμής του.

8Α.2.3 Υδραυλικοί υποδοχείς-είδη υγιεινής

a. Είδη υγιεινής και κρουνοποιίας

Οι υδραυλικοί υποδοχείς (είδη υγιεινής) του κτιρίου θα είναι των τύπων που προδιαγράφονται στη συνέχεια και σε γενικές γραμμές ως εξής :

Οι νιπτήρες, οι λεκάνες WC, οι ντουζιέρες και τα ουρητήρια θα είναι από "υαλώδη" πορσελάνη (vitreous china).

Οι λεκάνες WC θα λειτουργούν με βαλβίδα πλύσης (Flush valve)

Σε όλα τα είδη υγιεινής που αναρτώνται (π.χ. κρεμαστές λεκάνες), θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα στηρίγματα-ικριώματα, αναγνωρισμένων κατασκευαστών, για εγκατάσταση «προ του τοίχου», τα οποία θα είναι κατάλληλα για στερέωση της γυψοσανίδας επικάλυψης.

b. Εγκατάσταση ειδών υγιεινής και κρουνοποιίας

Στις σωληνώσεις προσαγωγής κρύου και ζεστού νερού σε κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα εγκατασταθούν "όργανα διακοπής", ως εξής :

- Νιπτήρες: Από ένας γωνιακός διακόπτης σφαιρικός, επιχρωμιωμένος, εντός της ψευδοροφής, 1/2", στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού, όταν οι σωληνώσεις οδεύουν εντός της ψευδοροφής.
- Νεροχύτες: Από ένας εντοιχισμένος διακόπτης, με επιχρωμιωμένο κάλυμμα λαβής ("καμπάνα") 1/2" ή γωνιακός, σφαιρικός στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού.
- Λεκάνες WC: Διακόπτης απομόνωσης ενσωματωμένος στη βαλβίδα πλύσης (Flush valve)

Η σύνδεση των μπαταριών των νιπτήρων και των νεροχυτών θα γίνει με κομμάτια χαλκοσωλήνα Φ 10/12 επιχρωμιωμένα και δύο ειδικά ρακόρ, χαλκοσωλήνα προς σιδηροσωλήνα Φ 1/2", επίσης επιχρωμιωμένα.

c. Κρουνοί επίτοιχοι

Θα είναι επιχρωμιωμένοι, ορειχάλκινοι και θα φέρουν ροζέτα για την εγκατάστασή τους στον τοίχο.

Στο άκρο τους θα φέρουν σπείρωμα ή ρακόρ για σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Προ εκάστου κρουνοί θα τοποθετηθεί διακόπτης καμπάνα. Θα έχουν την διάμετρο που φαίνεται στα σχέδια.

8Α.2.4 Θερμαντήρας νερού με θερμαντικό στοιχείο

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 4801 ή 4802 (ανάλογα με την χωρητικότητα) από χαλυβδοελάσματα St 37, κατά DIN 17100, συγκολλητά. Τα διάφορα στόμια λήψης θα είναι μούφες χαλύβδινες με σπείρωμα WHITWORTH κατά DIN 259.

Οι εσωτερικές και εξωτερικές επιφάνειες θα έχουν καθαριστεί με αμμοβολή και η εσωτερική επιφάνεια θα έχει γαλβανιστεί εν θερμώ η δε εξωτερική θα έχει προστατευθεί με αντιοξειδωτικό εποξειδικό επικάλυμμα ή

θα έχει γαλβανιστεί με έγχυση εν θερμώ ανταποκρινόμενη στους κανονισμούς για δοχεία πίεσης που θα πρέπει να είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας 10 bar και max θερμοκρασία 95°C.

- Θερμαντικό μέσο νερό 90° C.
- Πίεση λειτουργίας 10 bar.

Οι θερμαντήρες νερού θα είναι εφοδιασμένοι με τα εξής :

Θερμόμετρο 0°C έως 100°C

Αναμονές για την σύνδεση των σωληνώσεων ζεστού νερού από άλλη πηγή (λέβητες, κλπ.) για νερό χρήσης και για το ζεστό νερό χρήσης και την επιστροφή αυτού.

Ασφαλιστική δικλείδα

Κρουνό εκκένωσης

Εμβαπτιζόμενα αισθητήρια

8A.2.5 Μονώσεις

Μονώσεις σωλήνων ζεστού νερού χρήσης

Τα υλικά κατασκευής των θερμικών μονώσεων των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στις αντίστοιχες θερμοκρασιακές και κλιματολογικές συνθήκες.

Σαν βασικό υλικό μόνωσης θα χρησιμοποιηθεί το Armaflex ή ισοδύναμο το οποίο είναι εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ κλειστής κυτταρικής δομής, εύκαμπτο και προσφέρεται στο εμπόριο με τις παρακάτω μορφές :

Υπό μορφή σωλήνα για μόνωση σωληνώσεων πριν την εγκατάστασή τους.

Υπό μορφή κομμένων σωλήνων με επίστρωση κόλλας από τον παραγωγό (αυτοκόλλητες σωλήνες) όπου οι σωληνώσεις είναι ήδη εγκατεστημένες.

Υπό μορφή αυτοκόλλητων φύλλων για μόνωση σωληνώσεων διαμέτρου μεγαλύτερης από 4".

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μονωτικού Armaflex είναι τα εξής :

Θερμοκρασιακή περιοχή από -40°C έως +105°C.

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας στους $\lambda \leq 0,036 \text{ W/mK}$ κατά DIN 52612 στους 0°C μέση θερμοκρασία.

Συντελεστής αντίστασης στην εισχώρηση των υδρατμών $\mu \geq 7000$ κατά DIN 52615.

Πυρασφάλεια B1 κατά DIN 4102.

Οι παραπάνω συντελεστές θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά διαρκούς ελέγχου από ανεξάρτητα Ινστιτούτα.

Η μόνωση θα πρέπει να τοποθετείται σύμφωνα με το εγχειρίδιο της κατασκευάστριας εταιρείας και θα τηρούνται όλοι οι περιορισμοί.

8A.3 Εκτέλεση Εργασιών

8A.3.1 Σωληνώσεις

- Οι ενώσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων μεταξύ τους ή με ειδικά τεμάχια θα είναι κοχλιωτές. Απαγορεύεται η συγκόλληση. Ειδικότερα για σωλήνες μέχρι 2" οι συνδέσεις θα γίνεται με μούφα ενώ για μεγαλύτερες διατομές οι συνδέσεις θα γίνονται με φλάντζες. Μετά την κοπή τεμαχίου γαλβανισμένου σιδηροσωλήνα στο απαιτούμενο μήκος, τα άκρα του θα καθαρίζονται και θα λειαίνονται για να ετοιμαστούν για ελικοτομή.
- Το μήκος της ελικοτομής θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το μισό του περικοχλίου.
- Για επίτευξη πλήρους στεγανότητας στην αρσενική βόλτα, θα εναποτίθεται στρώση κόλλας γραφίτη ή άλλου ισοδύναμου υλικού, κατάλληλη για τη θερμοκρασία στην οποία εργάζεται ο σωλήνας.
- Στις ενώσεις των σωλήνων με ελικοτομή θα παρεμβάλλεται αδρανές στεγανοποιητικό υλικό, όπως κάνναβις, επιχρισμένη με μίνιο.
- Μετά την πλήρη κοχλίωση του περικοχλίου (μούφας), δεν θα υπολείπονται ελεύθερα περισσότερα από τρία βήματα εκατέρωθεν αυτού.
- Δεν επιτρέπεται η στεγανοποίηση των ενώσεων με καλαφάτισμα, κρούση ή άλλες βίαιες ενέργειες.

- g. Ενώσεις με ρακόρ ή φλάντζες πρέπει να προβλέπονται σε σωλήνες οι οποίοι είναι ενδεχόμενο να χρειαστεί να αποσυνδεθούν. Θα πρέπει ανά 40 τουλάχιστον μέτρα να υπάρχει η δυνατότητα αποσύνδεσης του δικτύου.
- h. Οι καμπυλώσεις των σωλήνων θα διαμορφώνονται με παρόμοια ειδικά εξαρτήματα επίσης γαλβανισμένα για οποιαδήποτε διάμετρο.
- i. Για καμπύλες 90° και για γωνίες, θα χρησιμοποιηθούν απαραίτητα, ειδικά τεμάχια σχηματισμού. Κάμψεις σωλήνων "εν θερμώ" απαγορεύονται.
- j. Λυόμενοι σύνδεσμοι θα παρεμβάλλονται επίσης:
- k. Στις συνδέσεις των σωληνώσεων με μηχανήματα ή συσκευές για την δυνατότητα ευχερούς αποσύνδεσης τούτων χωρίς ιδιαίτερη επέμβαση στο δίκτυο.
- l. Στην μια πλευρά κάθε δικλείδας, αφόσον αυτή συνδέεται με κοκλίωση στις σωληνώσεις.
- m. Για την κατασκευή των δικτύων από χαλκοσωλήνες, θα χρησιμοποιηθούν, αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα ή ορειχάλκινα, με υποδοχή για συγκόλληση με την μέθοδο του "τριχοειδούς φαινομένου", με "μαλακή κόλληση", δηλαδή με χρήση υλικού συγκόλλησης, με σύνθεση 95-5 (95% κασσίτερος, 5% αντιμόνιο) κατά DIN 1707 για διαμέτρους μέχρι Φ28, και με σκληρή κόλληση 5% Ag για διαμέτρους άνω των Φ28.
- n. Σε περίπτωση που χαλκοσωλήνες πρόκειται να συνδεθούν με "βιδωτές" ή άλλες συσκευές, θα χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα ειδικά εξαρτήματα από ορείχαλκο, που θα συνδέονται με τον μεν χαλκοσωλήνα με κόλληση, όπως η πιά πάνω και με τη βαλβίδα κλπ., με βίδωμα (ειδικοί σύνδεσμοι χαλκοσωλήνα με σιδηροσωλήνα κλπ., ορειχάλκινοι).
- o. Ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης χαλκοσωλήνα με χυτοσιδηρό σωλήνα, θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα (σύνδεσμοι), που θα συνδέονται με τους μεν χαλκοσωλήνες με συγκόλληση, και με τους χυτοσιδηρούς σωλήνες με ενσφήνωση ("καλαφάτισμα").
- p. Επίσης οι συνδέσεις των χαλκοσωλήνων με τους αναμικτήρες των υδραυλικών υποδοχέων, ή των στομιών των διαφόρων συσκευών (όπως ψύκτες νερού κλπ.) θα γίνονται μέσω επιχρωμιωμένων χαλκοσωλήνων και ορειχάλκινων λυόμενων συνδέσμων του τύπου ρακόρ ανάλογης διαμέτρου. Άκρα τα οποία θα παραμένουν ανοικτά κατά την πρόοδο της εργασίας θα ταπώνονται με μεταλλικά πώματα ή με ταπωτικές φλάντζες. Προσεκτική παρακολούθηση της παραλληλότητας των γραμμών των τοίχων και των άλλων σωληνώσεων που γειτνιάζουν, είτε κατακόρυφων είτε οριζόντιων, απαιτείται εξ ολοκλήρου. Ενώσεις δεν θα γίνονται μέσα στο πάχος οποιουδήποτε τοίχου, δαπέδου ή οροφής και οι σωληνώσεις δεν θα ενσωματωθούν στην κατασκευή των δαπέδων.
- q. Οι σωληνώσεις κατακόρυφες και οριζόντιες θα στερεώνονται επί της οικοδομικής κατασκευής.
- r. Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν τα ακόλουθα :

Ονομαστική Διάμετρος		Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)					
		γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας			χαλκοσωλήνες		
mm	In	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατακόρυφη	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατα- κόρυφη
10	3/8	1.7	1.7	2.2	1.2	1.0	1.2
15	1/2	2.0	2.0	2.2	1.2	1.4	1.2
20	3/4	2.4	2.4	3.0	1.4	1.4	1.4
25	1	2.4	2.4	3.0	1.7	1.5	1.7
32	1 1/4	2.7	2.7	3.3	1.7	1.5	1.9
40	1 1/2	3.0	2.7	3.7	2.0	1.8	2.2
50	2	3.0	2.9	3.7	2.0	1.8	2.2
65	2 1/2	3.6	3.2	4.5	2.0	1.8	2.2
80	3	3.6	3.2	4.8	2.4	2.2	2.6
100	4	3.9	3.6	4.8	2.7	2.5	2.9
125	5	4.2	3.9	5.2			

Ονομαστική Διάμετρος		Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)					
		γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας			χαλκοσωλήνες		
mm	ln	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατακόρυφη	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατα- κόρυφη
150	6	4.2	4.2	5.2			

- s. Σε συνηθισμένες περιπτώσεις (εκτός αν προβλέπεται αλλιώς από τα σχέδια) οι διάμετροι των σιδηρών κυκλικών ράβδων ανάρτησης (αναρτήρων) είναι:

Ονομαστική διάμετρος	Διάμετρος αναρτήρα (mm)
10	6
15	6
20	6
25	6
32	6
40	10
50	10
65	12
80	12
100	12
125	15
150	15

- t. Όταν η κατασκευή από σκυρόδεμα υπάρχει ήδη, τότε οι σιδερένιες ράβδοι θα στερεώνονται πάνω σε κατάλληλη σιδηροκατασκευή, η οποία στη συνέχεια θα στερεώνεται στο σκυρόδεμα με μεταλλικά βύσματα ή μπουλόνια. Αυτά θα εργάζονται πάντα σε διάτμηση, ποτέ όμως σε εφελκυσμό. Η διάμετρος των βυσμάτων θα είναι κατάλληλη για το φορτίο που θα αναρτηθεί μέσω αυτών. Όταν δεν είναι δυνατή (π.χ. μη ύπαρξη δοκών), τότε μπορούν τα στηρίγματα (ράβδοι) να στερεώνονται στον σιδηρό οπλισμό. Θα ερωτάται όμως ο εκάστοτε μηχανικός που επιβλέπει τα στατικά, στον οποίο θα δίνονται στοιχεία του υπο ανάρτηση φορτίου.
- u. Οπου απαιτείται, κατά την ανάρτηση των διαφόρων δικτύων, θα παρεμβάλλονται αντιδονητικά, για να αποφευχθεί η μετάδοση κραδασμών. Κατά την ανάρτηση των δικτύων και κατασκευή των στηριγμάτων, θα λαμβάνονται υπόψη οι συστολές και διαστολές των σωληνώσεων και θα προβλέπονται σημεία σταθερά και ελεύθερα που να επιτρέπουν την μετακίνηση των σωληνών.

8Α.3.2 Εξαρτήματα σωληνώσεων

- a. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των σωληνώσεων θα πρέπει να τηρηθούν αυστηρά και όσον αφορά τα εξαρτήματα.
- b. Εξαρτήματα του θα χρησιμοποιηθούν γενικά στις διακλαδώσεις. Εν τούτοις, θα επιτρέπονται απ'ευθείας συγκολήσεις σωληνών διακλαδώσεων προς τις κύριες σωληνώσεις όπου οι διακλαδώσεις έχουν διατομές διαφέρουσες τουλάχιστον κατά 2 τάξεις μεγέθους από τις κύριες γραμμές. Στην περίπτωση αυτή, η διακλάδωση θα ενώνεται με καμπύλη μεγάλης ακτίνας ώστε να σχηματίζει εύκολη είσοδο για τα υγρά.
- c. Σωληνώσεις διαφορετικών διαμέτρων θα ενώνονται με ομοκεντρικά συστολικά εξαρτήματα.
- d. Οι συνδέσεις πρέπει να είναι κωνικού τύπου.
- e. Μονωτικοί (στεγανωτικοί) δακτύλιοι δεν είναι αποδεκτοί σε κανένα τμήμα του έργου.
- f. Αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται με εξαρτήματα, εκτός από καμπύλωση (κουρμπάρισμα) που θα επιτρέπεται για σωλήνες χωρίς ραφή διαμέτρου 4" ή μικρότερες, με την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται κουρμπασμός σωληνώσεων και σχηματίζονται μεγάλου τόξου καμπύλες. Η ακτίνα καμπυλότητας μετρούμενη στον άξονα του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερη από το εξαπλάσιο της

διαμέτρου του σωλήνα. Δεν θα γίνουν αποδεκτές στρεβλώσεις στις καμπές των σωλήνων, τσακίσματα ή άλλες κακοτεχνίες.

- g. Φλάντζες ολίσθησης ή συγκολλημένου λαιμού μπορούν να χρησιμοποιηθούν εκτός από όπου δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια. Τα εξαρτήματα των χαλκοσωλήνων θα είναι συγκολλημένα ή με άκρα κασσιτεροκολλημένα με συμπίεση, σπειροειδή ή φλαντζωτά άκρα σύμφωνα με τα DIN. Όπου χρησιμοποιούνται φλάντζες ολίσθησης θα είναι συγκολλημένες κατά μήκος της εσωτερικής και της εξωτερικής πλευράς της φλάντζας.

8Α.3.3 Περάσματα και χιτώνια

- a. Ο εργολάβος θα σχεδιάσει την εργασία του πριν από την κατασκευή των πλακών και των τοίχων και θα εγκαταστήσει όλα τα inserts και sleeves που είναι απαραίτητα για την ολοκλήρωση της εργασίας τις.
- b. Θα προμηθευτούν και εγκατασταθούν χιτώνια σωλήνων για όλους τις σωλήνες που διέρχονται μέσω τοίχων, δαπέδων, χωρισμάτων οροφών, κλπ. Τα χιτώνια θα έχουν αρκετό μήκος, ώστε να εκταθούν σε όλο το πάχος της κατασκευής σε ισόπεδα άκρα με το τελείωμα κάθε πλευράς, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά. Να σημειωθεί ότι χιτώνια μέσω πλακών θα απαιτηθούν για τις κατακόρυφες σωληνώσεις και τις καπνοδόχους.
- c. Χιτώνια σωλήνων διαμέσου τοιχοποιίας ή κατασκευών τοίχων από σκυρόδεμα, χωρισμάτων ή οροφών, θα είναι σωλήνες από PVC ή γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα.
- d. Τα χιτώνια των εξωτερικών τοίχων θα είναι αρκετά μεγάλα ώστε να επιτρέπουν καλαφάτισμα, ούτως ώστε να είναι υδατοστεγή. Για το καλαφάτισμα θα χρησιμοποιηθεί μαστίχα σιλικόνης για επίτευξη τέλει στεγανότητας.
- e. Όπου οι σωληνώσεις διέρχονται από υγρές περιοχές, τα χιτώνια θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες (στάματημα νερού).
- f. Τα χιτώνια δαπέδου θα τοποθετούνται πριν από το ρίξιμο της πλάκας και θα εκτείνονται 25 mm πάνω από το δάπεδο για να εμποδίσουν το νερό από πλύσιμο και σφουγγάρισμα να στάξει στην οροφή του κάτω ορόφου. Τα χιτώνια δαπέδου θα είναι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες.
- g. Τα χιτώνια για γυμνούς (αμόνωτους) σωλήνες θα είναι μεγαλύτερα κατά 2 μέγεθρη από τις διερχόμενες σωλήνες.
- h. Τα χιτώνια για μονωμένους σωλήνες θα είναι αρκετά μεγάλα για να καλύψουν το πλήρες πάχος του καλύμματος του σωλήνα με περιθώριο για διαστολή και συστολή.
- i. Όπου οι σωλήνες διέρχονται μέσω σχαρών, ο εργολάβος θα ανοίξει οπές στη σχάρα και θα τοποθετήσει χιτώνια από χαλυβδοσωλήνα, ένα μέγεθος μεγαλύτερο από τον σωλήνα που διέρχεται από τη σχάρα στο σημείο αυτό.
- j. Τα χιτώνια δεν θα χρησιμοποιηθούν σαν στηρίγματα, και σε τις περιπτώσεις οι σωλήνες θα είναι ανεξάρτητες από τα χιτώνια.
- k. Τα χιτώνια διαμέσου καλυμμάτων σχαρών θα εφοδιάζονται με στεγανές φλάντζες ώστε να εξασφαλίζεται η υδατοστεγανότητα του συνδέσμου.
- l. Στην κατασκευή των αρμών διαστολής των κτιρίων, κάθε τοίχος θα περιλαμβάνει ξεχωριστό χιτώνιο σωλήνα.

8Α.3.4 Ανοίγματα

- a. Ο εργολάβος θα κλείσει όλα τα ανοίγματα που έχουν αφεθεί για να δεχθούν αεραγωγούς, σωληνώσεις, κλπ. Τα υλικά και οι μέθοδοι πρέπει να έχουν την έγκριση της επίβλεψης.
- b. Θα γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και στο απαιτούμενο μέγεθος ώστε να μην προκαλείται βλάβη στην υπόλοιπη κατασκευή. Η επαναπλήρωση των οπών θα γίνεται με υλικό που συνεργάζεται με την υπόλοιπη κατασκευή, πυράντοχο, δεν δημιουργεί ζημιές (διαβρώσεις, κλπ.) στις εγκαταστάσεις και εγκεκριμένο από την επίβλεψη. Η δαπάνη για την επαναπλήρωση των οπών και την επαναφορά της κατασκευής στην προηγούμενη κατάστασή της μετά το πέρασμα των σωληνώσεων, αεραγωγών, κλπ., βαρύνει τον εργολάβο.

8Α.3.5 Γκρέμισμα και επιδιόρθωση

- a. Γενικά δεν επιτρέπεται εξασθένηση του σκελετού του κτιρίου για να διευκολυνθεί η εγκατάσταση σωληνώσεων ή εξοπλισμού, εκτός από τις περιπτώσεις όπου υπάρχει γραπτή ειδική έγκριση της επίβλεψης πριν από το γκρέμισμα.
- b. Σε όλα τα τελειωμένα δωμάτια, οι θυρίδες αυτές θα επινικελωθούν ή θα είναι απο ανοξείδωτο χάλυβα .

8Α.3.6 Εξωτερικά δίκτυα

- a. Εκσκαφή τάφρων σωληνώσεων
 - i. Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εκσκαπτικής εργασίας υδραυλικών εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση, να προβεί στη χάραξη επι του εδάφους του περιγράμματος των προς εκσκαφή τάφρων, φρεατίων, χανδάκων κλπ., επίσης και κάθε άλλη απαραίτητη γραμμή σύμφωνα με τα σχέδια και τις υποδείξεις του Επιβλέποντα.
 - ii. Γενικά τα χαντάκια θα έχουν ορθογωνική διατομή και διαστάσεις ανάλογες με τον αριθμό και τη διάμετρο των σωλήνων που διέρχονται από αυτά.
- b. Επαναπλήρωση τάφρων
 - iii. Οι τάφροι θα πληρωθούν μετά τον έλεγχο και την παραλαβή των σωληνώσεων.
 - iv. Το υλικό επίκωσης θα αποτελείται από άμμο λατομείου, η οποία θα διαστρωθεί με στρώμα 10 έως 15 cm κάτω και 20-30 cm πάνω από το ένα άκρο των σωλήνων.
 - v. Τα υλικά επίκωσης θα διαστρώνονται με στρώματα πάχους 0.25 m και θα συμπιέζονται μέχρις ότου οι σωλήνες καλυφθούν σύμφωνα με τα σχέδια.
 - vi. Σε περίπτωση που οι σωλήνες φέρουν εξωτερικά προστατευτικό επίχρισμα ή μόνωση, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή για να μην τραυματίζεται αυτό.
 - vii. Επιτρέπεται η υποβοήθηση συμπίεσης των χωμάτων με διαβροχή με νερό.
 - viii. Σε περιπτώσεις που η συμπίεση των χωμάτων ή άλλων υλικών επίκωσης δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην αφαίρεση αυτών και κανονική επανεπίκωση.
- c. Φρεάτια δικτύου ύδρευσης
 - ix. Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.
 - x. Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκατ. τουλάχιστον αναλογίας 200 χγρ./ m³ .
 - xi. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 χγρ. τσιμέντου ανα m³ .
 - xii. Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μιστρί.
 - xiii. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, με πλαίσια ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους.
 - xiv. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος τους και είναι :
 - xv. 30 x 40 για βάθος έως 50 cm
 - xvi. 40 x 50 για βάθος έως 80 cm
 - xvii. 50 x 60 για βάθος έως 1.00 m
 - xviii. Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 MM για αποχέτευση συγκεντρούμενων νερών.

8Α.4 Έλεγχοι και δοκιμές

- a. Μετά την αποπεράτωση των εργασιών κατασκευής του δικτύου και των εγκαταστάσεων των εξωτερικών έργων ύδρευσης, πρέπει αυτά να λειτουργήσουν απρόσκοπτα και να μην εμφανίσουν οποιαδήποτε διαρροή.
- b. Μετά την τοποθέτηση και αγκύρωση των σωληνώσεων του δικτύου ύδρευσης, προ της σύνδεσης με την κεντρική παροχή και προ της επίκωσης, θα διεξαχθεί δοκιμή στατικής πίεσης της εγκατάστασης στο σύνολό της, αφού προηγουμένως φραχθούν τα ελεύθερα άκρα των σωληνώσεων.

- c. Η πίεση δοκιμών θα είναι κατα 50% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη πίεση λειτουργίας και ποτέ μικρότερη από 12 ΑΤΜ, θα τεθεί δε στο σύστημα επί 5 ώρες, ώστε να ελεγχθούν η στεγανότητα των σωληνώσεων και των συνδέσμων.
- d. Αν κατά τις δοκιμές εμφανισθούν διαρροές ή άλλες ανωμαλίες, που οφείλονται στην κακή ποιότητα υλικού, ελαττωματικά ειδικά τεμάχια, πλημμελή κατασκευή των συνδέσεων και γενικά σε κακότεχνη εργασία ή οποιαδήποτε άλλη αιτία, ο ανάδοχος θα τις διορθώσει με αντικατάσταση του ελαττωματικού στοιχείου χωρίς καμμία επιβάρυνση του εργοδότη.
- e. Μετά την αποκατάσταση των ανωμαλιών θα επαναληφθούν οι δοκιμές, μέχρι να αποδειχθεί η αριότητα των εγκαταστάσεων.
- f. Μεμονωμένες επισκευές σε σωλήνες δεν θα γίνονται δεκτές, αλλά θα γίνεται αντικατάστασή τους. Δεν θα γίνεται επίσης δεκτή επισκευή διαρροών κοκλιωτών ενώσεων και οπών.

8Α.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

- a. Οι τιμές μονάδας των σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων όπως ειδικών κομματιών, αγκίστρων στερέωσης, στηριγμάτων, κλπ. των μη τιμολογούμενων ιδιαίτερα και κάθε εργασία κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ. Επίσης περιλαμβάνουν τα υλικά και την εργασία για την προστασία των υπογείων σωλήνων, όπως προδιαγράφονται στο τμήμα αυτό.
- b. Οι τιμές μονάδας της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση που αναφέρεται ή όχι στο τμήμα αυτό, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων.
- c. Οι τιμές μονάδας των εξαρτημάτων που τιμολογούνται ιδιαίτερα, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, καθώς και κάθε εργασία σύνδεσης προς τους σωλήνες, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ.
- d. Οι τιμές μονάδας των μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων, περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υλικά, μικρούλικά και εξαρτήματα, που αναφέρονται ή όχι στο τμήμα αυτό και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου, εκτός αυτών που περιλαμβάνονται σε υπάρχοντα ξεχωριστά τιμολόγια, αναφερόμενα σε όργανα αναγκαία για την πλήρη ομαλή και ασφαλή λειτουργία τους.
- e. Επίσης στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται τα κάθε είδους έξοδα που αφορούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

8Α.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

8Α.6.1 Σωληνώσεις

- a. Οι κάθε είδους σωληνώσεις θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ' άξονα και με αφετηρία ή τέρμα μήκους την τομή των αξόνων δύο διασταυρωμένων σωλήνων. Κατά την επιμέτρηση του σωλήνα δεν αφαιρούνται τα μήκη των κάθε είδους δικλείδων που παρεμβάλλονται.
- b. Τα κάθε είδους στηρίγματα σωληνώσεων είτε αγκυρούμενα σε τοίχους ή αναρτόμενα από τη οροφή δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις εργασίες σωληνώσεων, θα επιμετρούνται μόνον οι επί οροφής ή τοίχων σιδηρές κατασκευές ομαδικής ανάρτησης επάνω στις οποίες στηρίζονται τα στηρίγματα των σωλήνων.
- c. Από τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού και σύνδεσης των σωληνώσεων επιμετρούνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι τύπου ρακόρ και φλάντζες.
- d. Οι φλάντζες για την προσαρμογή οργάνων, δικλείδων, συσκευών και μηχανημάτων δεν επιμετρούνται, αλλά θεωρούνται ότι τα συνοδεύουν και περιλαμβάνονται στην τιμή τους.

8Α.6.2 Όργανα και δικλείδες

Τα κάθε είδους όργανα μέτρησης, διακοπής και διαχωρισμού ροής (π.χ. δικλείδες, φίλτρα κλπ.) που παρεμβάλλονται στα δίκτυα σωληνώσεων επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρη με τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν όπως καθορίζονται στο Τιμολόγιο.

8Α.6.3 Μεταλλικές κατασκευές

- Οι μεταλλικές κατασκευές θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση τους μαζί με τους κοχλίες συναρμολόγησης των λυομένων τεμαχίων και των στηριγμάτων ή κοχλιών αγκύρωσης.
- Κατασκευές από σιδηρά ελάσματα, γαλβανισμένα ή όχι, που διαμορφώνονται σε δεξαμενές, δοχεία ύδατος, κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδηρές ράβδους ενίσχυσης των τοιχωμάτων τους, των παρεμβυσμάτων στεγανότητας κλπ. (Οι κατασκευές από μορφοσίδηρο για ενίσχυση και στερέωση τεμαχίων από λαμαρίνα αποτιμούνται με την ίδια τιμή κατά χιλιόγραμμα).
- Κατασκευές από μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα μέρη τους από σιδηρά ελάσματα π.χ. κομβοελάσματα κλπ. (τα σιδηρά ελάσματα αποτιμούνται σ' αυτή την περίπτωση με την κατά χιλιόγραμμα τιμή του μορφοσίδηρου).

8Α.6.4 Βαφή Σωλήνων

Η βαφή σωλήνων θα επιμετράται κατά είδος βαφής και για μέτρο σωλήνα σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους σωληνώσεων.

8Α.6.5 Μονώσεις

Οι θερμικές μονώσεις σωλήνων και επιφανειών επιμετρώνται όπως αναφέρεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος Εγκαταστάσεις Κλιματισμού.

8Α.6.6 Είδη Κρουνοποιίας

Όλα τα είδη Κρουνοποιίας (αναμικτήρες, κруνοι κλπ.) επιμετρώνται σε κομμάτια, εκτός αν περιλαμβάνονται στην τιμή του αντίστοιχου υδραυλικού υποδοχέα.

8Α.6.7 Μηχανήματα και Συσκευές

- Μηχανήματα και συσκευές επιμετρώνται σε κομμάτια με τα συνοδεύοντα στοιχεία και εξαρτήματα προς ολοκλήρωση τους, όπως καθορίζεται σε κάθε περίπτωση στο Τιμολόγιο.
- Δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες σύνδεσης, λυόμενοι σύνδεσμοι, σωληνώσεις και αγωγοί εσωτερικής συνδεσμολόγησης του μηχανήματος ή συσκευής, και γενικά κάθε εξάρτημα απαιτούμενο για την διαμόρφωση του μηχανήματος ή συσκευής σε αυτοτελή μονάδα.
- Επιμετρώνται ιδιαίτερα οι κατασκευές εδράσεων (σιδηροκατασκευές ή βάθρα από σκυρόδεμα) όχι όμως και τα στοιχεία αγκύρωσης και στερέωσης (π.χ. βίδες, στηρίγματα, κλπ) ή ο χρησιμοποιούμενος φελλός ή άλλη κατασκευή αντιδονιστικής έδρασης ή σύνδεσης, εφ' όσον αυτά θεωρούνται ότι συνοδεύουν το μηχανήμα ή συσκευή.

8Α.6.8 Συμπληρωματικές Οικοδομικές Εργασίες

- Οι εκσκαφές τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα δημιουργημένου κενού, με βάση τις απαιτούμενες διαστάσεις και του βάθους εκσκαφής που θα έχει εγκριθεί. Το ύψος εκσκαφής θα λαμβάνεται κατά περίπτωση από την στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του εδάφους ή του πυθμένα των γενικών εκσκαφών με βάση τα υψομετρικά στοιχεία που θα έχουν ληφθεί προηγουμένως.
- Οι επιχώσεις τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα καταλαμβανόμενου όγκου μετά την συμπίκνωση. Ο όγκος των σωληνώσεων ή των κατασκευών που έχουν εγκλεισθεί θα αφαιρείται. Κάθε μεταφορά προϊόντων εκσκαφών μέσα στο εργοτάξιο ή στους χώρους επίχωσης ή σε άλλους χώρους για προσωρινή απόθεση για οποιοδήποτε αιτία, δεν θα επιμετράται ιδιαίτερα αλλά θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των εκσκαφών.
- Το σκυρόδεμα κοιτόστρωσης και εγκιβωτισμού θα επιμετράται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου.

8Β. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**8Β.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων (Γ.Τ.Σ.Υ) αναφέρεται στα υλικά, τις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αποχέτευσης λυμάτων, στους

ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση αποχέτευσης λυμάτων αποτελείται απο:

Δίκτυα

Εξοπλισμό δικτύων

Φρεάτια

Αντλίες λυμάτων

Βόθρους⁴

8B.2 Υλικά

8B.2.1 Δίκτυα σωληνώσεις

d. Σωλήνες από σκληρό πλαστικό - (Αποχέτευσης-Αερισμού)

xix. Οι σωλήνες του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένοι από PVC κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 6 atm στους 20°C, κατά DIN 19531, ή PP κατά DIN 19560, με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

xx. 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
Πλάτος τοιχ. (mm)	1,8	1,8	2,2	3,0	3,7	4,1	4,7

xxi. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι από το ίδιο υλικό.

xxii. Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

e. Χυτοσιδηρές Σωλήνες

Για την αποχέτευση ορισμένων χώρων οι σωληνώσεις κατασκευάζονται από χυτοσίδηρο σύμφωνα με το DIN 19522 ποιότητα τουλάχιστον GG15 δηλαδή ένα μίγμα άνθρακος - χάλυβα με μία περιεκτικότητα σε άνθρακα περισσότερο από 2%.

Αυτή η μορφή του υλικού προσδίνει στο υλικό μεγάλη αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες αλλά και μεγάλη αντοχή σε οξείδωση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πυκνότητα : $\geq 7,2 \text{ kg/dm}^3$

Αντοχή σε εφελκυσμό: $\geq 180 \text{ N/m}^2$

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με διμερή μούφα (ανοξείδωτα ή χυτοσιδηρά) και ελαστικό δακτύλιο από EPDM και κοχλίες κλπ ανοξείδωτους.

f. PVC Σωλήνες υπόγειων δικτύων

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευής σύμφωνης με το DIN 19534 και θα έχουν τα ακόλουθα πάχη:

DN (ονομ.διάμ.)	OD (εξωτ.διάμ.)	Πάχος
100	110	3,2
125	125	3,2
160	160	5,0
200	200	6,9
250	250	7,8
315	315	9,8
355	355	11,0
400	400	12,2

DN (ονομ.διάμ.)	OD (εξωτ.διάμ.)	Πάχος
500	500	16,5

8B.2.2 Εξοπλισμός δικτύου λυμάτων

g. Τάπες (ανοίγματα καθαρισμού)

Οι επιδαπέδιες τάπες καθαρισμού θα πρέπει να είναι, χυτοσιδηρές, επασφατωμένες, με τετράγωνο κάλυμμα επιχρωμιωμένο, χυτοσιδηρό ή Nickel-Bronze κάλυμμα ανάλογο με την τελική επιφάνεια του δαπέδου (το γέμισμα θα γίνεται επιτόπου με υλικό ανάλογο με το παρακείμενο δάπεδο), με δακτυλίους σύσφιγξης και στεγανότητας ή υδατοστεγή μεμβράνη, αεροστεγούς και υδατοστεγούς κατασκευής και ασφαλής έναντι αντίστροφης ροής για πίεση μέχρι 0.5 bar. Τα καλύμματα των ανοιγμάτων καθαρισμού στους Μηχανολογικούς χώρους θα πρέπει να έχουν μια ελάχιστη αντοχή σε φορτίο B 125. Οι τάπες καθαρισμού που μπαίνουν στους πλαστικούς σωλήνες εντός των οροφών θα είναι από PVC.

h. Σιφώνια δαπέδου

xxiii. Τα σιφώνια δαπέδου δωματίων και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά, με σχάρα ανοξείδωτη.

xxiv. Τα σιφώνια σε μηχανοστάσια και παρόμοιας χρήσης χώρους θα είναι εξ ολοκλήρου από πλαστικό, διαμέτρου απορροής 70 mm, με σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 mm από ανθεκτικό σε κτυπήματα πλαστικό τύπου No 27105s.

8B.2.3 Κτιστά φρεάτια αγωγών αποχέτευσης

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.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα στρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200 kg τσιμέντου/m³, σε πάχος 12 cm, επί του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση εντός του γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου εφυσωμένου πυλωσολήνα.

Τα στόμια των απορρεόντων, στο φρεάτιο αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του εξερχόμενου αγωγού.

Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από δρομική πλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 400 kg/m³ και άμμο θαλάσσης.

Τα τοιχώματα και πυθμένας του φρεατίου θα επιχριστούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg/m³ με άμμο θαλάσσης, πάχους 2 cm (αναλογία 1:2 τσιμέντου - άμμου θαλάσσης) και οι επιφάνειές τους θα λειανθούν με μιστρί.

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 την διατομή τους, βαρέως τύπου και ανάλογα με τον τύπο και τον τρόπο χρήσης τους.

8B.2.4 Αντλίες λυμάτων

i. Υλικά αντλιών

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές υποβρύχιες και θα αναρροφούν από ύψος 18 εκατ. από τον πυθμένα.

Ο ενσωματωμένος κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι κλειστού τύπου, θα λειτουργεί με τριφασικό ρεύμα 50 περιόδων, τάσης 220V/380 V, με στεγανή είσοδο καλωδίου ηλεκτρικού ρεύματος.

Τα υλικά κατασκευής αντλιών και εξαρτήματα αυτών θα είναι:

- xxv. Φτερωτή : χυτοσίδηρος
- xxvi. Άξονας : ανοξείδωτος χάλυβας
- xxvii. Κέλυφος : χυτοσίδηρος
- xxviii. Ο δακτύλιος μεταξύ φτερωτής και κελύφους : ορείχαλκος
- xxix. Βίδες - παξιμάδια : ανοξείδωτος χάλυβας

Η τοποθετημένη αντλία θα είναι τέτοιας κατασκευής ώστε :

Για μεν τα λύματα να διέρχονται δι αυτής σωματίδια διαμέτρου έως και του 70% της διαμέτρου στομίου αναρρόφησης της αντλίας. (Η αντλία πατά σε πόδια).

Για μεν τα ακάθαρτα νερά οι λάσπες ή άλλα σωματίδια θα συγκρατούνται από φίλτρο στο κάτω μέρος της αντλίας.

Κάθε αντλία συνοδεύεται από καταθλιπτικό αγωγό χυτοσίδηρο, σφαιροειδούς γραφίτου (ductile iron), ο οποίος φέρει στο κάτω άκρο καμπύλη 90° και ειδική φλάντζα σύνδεσης. Με αυτή επιτυγχάνεται απόλυτη επαφή και στεγάνωση της σύνδεσης και υποβρύχιας αντλίας με τον καταθλιπτικό αγωγό.

Το ζεύγος θα είναι εφοδιασμένο με 2 συρταρωτές δικλείδες και 2 βαλβίδες αντεπιστροφής, ελαστικής έκφραξης και αθόρυβου κλεισίματος, της ίδιας διαμέτρου, από χυτοσίδηρο, και έδρα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για κάθε αντλία προβλέπεται κατασκευή ανάρτησης και ανύψωσης, που αποτελείται από σιδερένια ράβδο ολίσθησης, λαβή και αλυσίδα ανοξείδωτη. Όλοι οι κοχλίες, περικόχλια κλπ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον SIS 304.

j. Όργανα αυτοματισμού και ελέγχου

Σε κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν τα παρακάτω όργανα για την αυτόματη λειτουργία τους.

- Έλεγχος στάθμης με σύστημα ηλεκτροδίων αγωγίμων υγρών με τα οποία θα ελέγχεται:
 - κατώτατη στάθμη για τη στάση των αντλιών
 - ανώτατη στάθμη για την εκκίνηση των αντλιών
 - ανώτατη στάθμη κινδύνου και διεγείρει ηχητικό σήμα (σειρήνα) στην περίπτωση που η στάθμη των υδάτων για οιονδήποτε λόγο υπερβεί τη στάθμη ασφαλείας.
 - Οι διακόπτες θα λειτουργούν με τάση 24 V.
- Ηχητικό σήμα (σειρήνα) που τοποθετείται σε βάση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη. Θα λειτουργεί με μπαταρίες και θα δίνει σήμα κινδύνου όταν διακοπεί η τάση ή συμβεί άλλη ανωμαλία.
- Επίσης η ηλεκτρολογική εγκατάσταση περιλαμβάνει ένα τοπικό στεγανό πίνακα IP 65, που περιέχει εκτός από την τροφοδοσία των αντλιών, και το σύστημα αυτοματισμού.

Η όλη κατασκευή του συγκροτήματος θα είναι στιβαρή και δεν θα απαιτηθεί συντήρηση για πολύ καιρό.

Το σύστημα αυτοματισμού να είναι κατάλληλο για σύνδεση με το Κεντρικό Πίνακα με δυνατότητα χειρισμού των αντλιών από μακριά και συλλογής όλων των πληροφοριών σχετικά με την κατάσταση του.

k. Φρεάτιο άντλησης

Το στεγανό φρεάτιο θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα 300 χγρ., κατηγορίας Β 160, με στεγανωτικό μάζας και εσωτερικά επιχρισμένο με πατητή τσιμεντοκονία 600 χγρ/κ.μ. Το φρεάτιο θα είναι εφοδιασμένο με σωλήνα εξαερισμού .

Επίσης θα φέρει για μεγάλα φρεάτια:

- Κλίμακα καθόδου, γαλβανισμένη (hot dip, galvanised, μετά την κατασκευή τους)
- Γαλβανισμένη δοκό στήριξης (π100) των σωλήνων, του οδηγού συγκράτησης των αντλιών και των αλυσίδων για το ανέβασμα των αντλιών.
- Χυτοσίδερενιο διπλό στεγανό κάλυμμα 60 x 60.

8B.2.5 Άλλα εξαρτήματα

l. Μίκα αερισμού

Η κεφαλή αυτή, θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο, θα έχει διάμετρο στομίου 19 cm και πάχος τοιχωμάτων τουλάχιστον 3 mm.

Η ελεύθερη συνολική επιφάνεια της θυρίδας πρέπει να μην είναι μικρότερη των 36 cm². Το φύλλο της μίκας πρέπει να κύπτει την θυρίδα και να κινείται ελεύθερα.

m. 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.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει ο σωλήνας προς την μίκα αερισμού.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι πηλινός ή από χυτοσίδηρο.

n. Κεφαλή αερισμού

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος ή καπέλλο PVC. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

o. Εσχάρες (Αυλακες) Συλλογής υδάτων

Για τη συλλογή των υδάτων των δαπέδων των μηχανοστασίων ή των ομβρίων υδάτων των αιθρίων θα χρησιμοποιηθεί διάταξη με αυλάκια από συνθετικό μπετόν και εσχάρες από γαλβανισμένες χαλύβδινες λάμες.

8B.2.6 Βόθροι

p. Σηπτικός βόθρος

Οι διαστάσεις του σηπτικού βόθρου φαίνονται στα σχέδια.

Ο σηπτικός βόθρος θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, κατηγορίας B225 και θα επιχρισθεί εσωτερικά (σε όλες του τις επιφάνειες, ακόμη και στην οροφή) με ισχυρή τσιμεντοκονία των 600kg τσιμέντου σε τρεις στρώσεις.

Στα ανοίγματα καθαρισμού και επιθεώρησης θα εγκατασταθούν διπλά χυτοσιδερένια καλύμματα.

q. Απορροφητικός βόθρος

Οι διαστάσεις του απορροφητικού βόθρου φαίνονται στα σχέδια.

Η πλάκα επικάλυψης θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα B 225, με διπλή σχάρα (πάνω-κάτω) Φ 10/20 ή αντίστοιχο πλέγμα.

Στην πλάκα κάλυψης θα προβλέπεται διπλό χυτοσιδερένιο κάλυμμα.

8B.3 Εκτέλεση Εργασιών

8B.3.1 Εργασίες και τρόπος κατασκευής

γ. Δίκτυο Σωληνώσεων

Γενικά

Τα δίκτυα αποχέτευσης λυμάτων και αερισμού θα κατασκευασθούν με σωλήνες όπως αναφέρεται στην Τεχνική Έκθεση και στα σχέδια.

Γενικά όλες οι εργασίες την εγκατάστασης θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην Τεχνική Οδηγία του ΤΕΕ Εγκατάστασης σε κτήρια: Αποχετεύσεις" TOTEE 2412/86

Συνδέσεις

Κατά την κατασκευή του δικτύου οι πάσης φύσεως ενώσεις και συνδέσεις των σωληνώσεων του δικτύου θα είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς.

Κατά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους θα ακολουθούνται αυστηρά οι οδηγίες του κατασκευαστή. Επίσης θα ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή κατά την σύνδεση των σωλήνων με σωλήνες από διαφορετικό υλικό.

xxx. Συνδέσεις πλαστικών σωλήνων

- Για γωνίες, διακλαδώσεις, αλλαγές διατομής σωλήνων κλπ. θα χρησιμοποιηθούν ειδικά τεμάχια ίδιας κατασκευής με τους σωλήνες.
- Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους ή με τα ειδικά τεμάχια θα γίνονται με σφήνωση του ευθέως άκρου του ενός μέσα στην κεφαλή του αλλού, αφού προηγουμένα γίνει επάλειψη του εσωτερικού τοιχώματος της κεφαλής με κατάλληλη κόλλα όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

xxxi. Συνδέσεις γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων

Ισχύουν όσα αναφέρονται στο τμήμα της Γ.Τ.Σ.Υ. "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ".

xxxi. Συνδέσεις χυτοσιδήρων σωλήνων

Οι ενώσεις των χυτοσιδήρων σωλήνων μεταξύ τους θα γίνονται με ενσφήνωση και συγκόλληση δια κράματος μολύβδου και κασσίτερου όπως προβλέπεται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς και τους κατασκευαστές των χυτοσιδήρων σωλήνων του εμπορίου.

Κλίσεις Σωληνώσεων

Οι επιτρεπτές κλίσεις για κάθε διαφορετική ονομαστική διάμετρο σωλήνα (Ο.Δ.) είναι οι εξής:

xxxi. Μέσα στα κτίρια:

Ο.Δ. μέχρι Φ100mm κλίση 1:50

Ο.Δ. μέχρι Φ150mm κλίση 1:66,7

Ο.Δ. από Φ200mm και άνω κλίση 1:100

xxxi. Έξω από τα κτίρια: κλίση 1:100

Κατασκευή του Δικτύου

Οι σωλήνες του υπογείου δικτύου θα εδράζονται πάνω σε βάση από σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου πάχους 7 cm. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση τους θα καλύπτονται με σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου σε πάχος 10 cm επίσης. Οι υποδαπέδιοι σωλήνες θα είναι τουλάχιστον διαμέτρου Φ 50mm. - Οι οριζόντιες ορατές σωληνώσεις θα είναι τουλάχιστον Φ 50mm, θα στηρίζονται με στηρίγματα διαιρουμένου τύπου ανά 1,20 m ενώ στις αλλαγές διευθύνσεων θα στηρίζονται σε σημεία που απέχουν το πολύ 0.30 m από το εξάρτημα αλλαγής διεύθυνσης.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις δεν θα είναι ορατές, θα είναι εντοιχισμένες στην τοιχοποιία ή θα οδεύουν μέσα σε κατακόρυφα επισκέψιμα κανάλια, θα στηρίζονται στα σημεία διέλευσής τους από το δάπεδο και την οροφή εφ' όσον δεν ξεπερνούν τα 4.5 m. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα είναι τουλάχιστον Φ 40 mm.

Οι σωλήνες αερισμού οπου είναι πρακτικά δυνατό και φαίνεται στα σχέδια συνδέονται με έναν κεντρικό σωλήνα αερισμού που οδεύει κοντά στην οροφή. Οι σωλήνες αερισμού μέσα στις ψευδοροφές θα τοποθετούνται κοντά στην οροφή και θα παίρνονται μέτρα ώστε να μην δημιουργούνται θύλακες αέρα.

Οι ενώσεις των κεκλιμένων σωλήνων εξαερισμού με άλλους ομοίους ή κατακόρυφους θα γίνονται τουλάχιστον 1,5 m πάνω από την στάθμη του δαπέδου.

Οι κατακόρυφες στήλες αερισμού θα επεκτείνονται πάνω από το δώμα κατά 0,30 m το δε άνω άκρο τους θα προστατεύεται με συρμάτινο πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα (συρμάτινη κεφαλή).

Εάν η οριζόντια απόσταση της στήλης αερισμού και του πλησιέστερου εξωτερικού ανοίγματος (πόρτα ή παράθυρο) είναι μικρότερη από 3 m η στήλη θα επεκτείνεται πάνω από το δώμα τόσο ώστε η κατακόρυφη απόσταση από το πρέκι να είναι τουλάχιστον 1 m.

Αν η στήλη απολήγει σε οριζόντια οροφή στην οποία υπάρχει δώμα, τότε πρέπει να υψώνεται πάνω από την οροφή κατά 2,5 m. - Οι σωληνώσεις οι διερχόμενες μέσα από οροφές ή μεμβράνες στεγανοποιημένων επιφανειών θα υπόκεινται σε διαδικασία μόνωσης των αρμών των όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο του τμήματος της Γ.Τ.Σ.Υ "ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ". Γενικά θα χρησιμοποιείται φύλλο μολύβδου βαρέως τύπου τουλάχιστον 1,8 Kg/m², σε ακτίνα τουλάχιστον 20 cm. Ειδικά στηρίγματα (λαιομοδέτες) θα χρησιμοποιούνται μονωμένα καταλλήλως

προς εξασφάλιση στεγανότητας. Επί της εξωτερικής τελειωμένης επιφάνειας θα τοποθετείται φλάντζα από μολυβδό ή χαλκό η οποία θα στεγανοποιείται κατάλληλα δι' ασφαλτικού.

Κατά την διάρκεια των εργασιών κατασκευής όλα τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων πρέπει να φράσσονται με προσωρινά κατάλληλα βύσματα έτσι ώστε να παρεμποδίζεται απολύτως η είσοδος ξένων σωμάτων μέσα στους σωλήνες.

Τάπες Καθαρισμού

Σε κάθε απόληξη και αρχή των ευθέων οριζοντίων τμημάτων του δικτύου, σε αλλαγές διεύθυνσης καθώς και σε ευθείες οδεύσεις (χωρίς διακλαδώσεις), κάθε 15 μέτρα μήκους θα τοποθετούνται στόμια καθαρισμού είτε σε νεκρή προέκταση του σωλήνα της αρχής του ευθέως τμήματος του αγωγού, είτε σε διακλάδωση καθαρισμού που κατασκευάζεται με ημιταύ και στην οποία τοποθετείται το στόμιο καθαρισμού. Οι διακλαδώσεις καθαρισμού θα κατασκευάζονται με τέτοια διεύθυνση ούτως ώστε στην κανονική λειτουργία του δικτύου να μην συγκρατούν λύματα, η δε γωνία τους με το δίκτυο θα είναι 135° (χρησιμοποίηση ειδικού ημιταύ και ανοιχτής καμπύλης). Οι τάπες καθαρισμού θα είναι σε θέσεις προσιτές για τον καθαρισμό και διατεταγμένες κατά τέτοιο τρόπο σε σχέση με τα δομικά στοιχεία, με τις σωληνώσεις και τον μόνιμο εξοπλισμό ούτως ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός αν απαιτηθεί.

Οι τάπες καθαρισμού θα είναι πλαστικές βιδωτές σε ειδικό εξάρτημα που συγκολλάται στον πλαστικό σωλήνα ή στην διακλάδωση, καθαρισμού, και θα είναι της αυτής διαμέτρου με τον σωλήνα. Τάπες μεγαλύτερες από $\Phi 100$ mm δεν απαιτούνται. Σε περίπτωση που οι τάπες καθαρισμού βρίσκονται στην επιφάνεια υπερκειμένων του δικτύου δαπέδων, θα είναι ορειχάλκινες βιδωτές με ορειχάλκινη στεφάνη που συγκολλάται στη προέκταση του πλαστικού αγωγού ή στην διακλάδωση καθαρισμού, και φινιρισμένες με χρωμιωμένα ή νικελωμένα καπάκια.

Στις κατακόρυφες εντοιχισμένες σωληνώσεις θα τοποθετείται ημιταύ 90° , θα συγκολλάται το κατάλληλο ορειχάλκινο εξάρτημα και θα βιδώνεται κατάλληλα, φινιρισμένη τάπα $\Phi 30$ mm ή $\Phi 40$ mm. Είναι δυνατόν, εφ' όσον υπάρχει χώρος να παραλειφθεί το ορειχάλκινο εξάρτημα και να τοποθετηθεί πλαστική τάπα η οποία θα είναι επισκέψιμη μέσω θυρίδας επιθεώρησης επιχρωμιωμένης.

s. Παγίδες

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς και υδραυλικές κατασκευές οι οποίες ενώνονται στο αποχετευτικό δίκτυο θα ενώνονται μέσω μίας μόνο παγίδας, τοποθετημένης όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τον υδραυλικό υποδοχέα.

t. Φρεάτια Αγωγών Αποχέτευσης

Φρεάτια ελέγχου του γενικού οριζοντίου δικτύου αποχέτευσης θα τοποθετούνται στα σημεία συλλογής πολλών γραμμών και αλλαγής διεύθυνσης οριζοντίων αγωγών και στα ευθύγραμμα οριζόντια τμήματα, σε αποστάσεις μεταξύ τους όχι περισσότερο των 15 m, έξω από το κτίριο. Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με γκρό-μπετόν αναλογίας 200 Kg τσιμέντου ανά m^3 σε πάχος 10 cm επί του οποίου θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωματωμένη μέσα στο γκρό-μπετόν σωλήνα PVC ιδίας διαμέτρου με αυτήν του διερχομένου σωλήνα, ίσιου ή καμπύλου, ο οποίος θα προσαρμόζεται στεγανά στους κύριους αγωγούς αποχέτευσης που συμβάλλουν στον πυθμένα του φρεατίου.

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο λοιπών δευτερευόντων αγωγών θα τοποθετούνται υψηλότερα από τον αύλακα του κύριου αγωγού.

Τα τοιχώματα των φρεατίων ανάλογα με το βάθος τους, θα κατασκευασθούν:

- Από δομική πλινθοδομή, με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 400 Kg/ m^3 με άμμο θάλασσας για βάθη έως 0,75 m.
- Από μπατική πλινθοδομή και κατά τα λοιπά ως άνω, για βάθη 0,75 -1,00 m.
- Από οπλισμένο σκυρόδεμα για μεγαλύτερα βάθη.

Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία πατητή 600 Kg/ m^3 με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μυστρί.

Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος αυτών και τον αριθμό των αγωγών που συμβάλλουν σ'αυτά.

Διαστάσεις Βάθος

30 x 30 cm	έως 50 cm
30 x 40 cm	έως 50 cm
40 x 50 cm	50 έως 75 cm
50 x 60 cm	75 έως 100 cm
60 x 70 cm	100 έως 150 cm
70 x 80 cm	100 έως 150 cm
90 x 100 cm	άνω των 150 cm

Τα φρεάτια καλύπτονται με διπλά χυτοσιδηρά καλύμματα διαστάσεων ανάλογων με την διατομή τους.

Για φρεάτια διατομής 60 x 70cm μέχρι και 90 x 100 cm, η οροφή καλύπτεται με οπλισμένο σκυρόδεμα, όπου διαμορφούται άνοιγμα 50 x 60 cm και τοποθετείται το αντίστοιχο κάλυμμα.

Στα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου του 1,50 m. θα εγκατασταθεί σε μια από τις κατακόρυφες εσωτερικές πλευρές τους και σε κατάλληλη θέση, σκάλα μεταλλική για να γίνεται δυνατή η επίσκεψη του πυθμένα του φρεατίου.

υ. Μηχανικός Σίφωνας Ακαθάρτων

Οι μηχανικοί σίφωνες ακαθάρτων θα τοποθετηθούν στον πυθμένα ιδιαίτερου φρεατίου που θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι σίφωνες θα προστατευθούν με περίβλημα από ισχυρό σκυρόδεμα αναλογίας 200 Kg ανά m³.

ν. Στήριξη Υδραυλικών Υποδοχέων

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της αρχιτεκτονικής μελέτης.

Τα εξαρτήματα στερέωσης και στήριξης των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για τον σκοπό αυτό σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στήριξης από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Γενικά όλα τα επίτοιχα είδη υγιεινής, συσκευές, κλπ. θα στηρίζονται με διαμπερή στηρίγματα επί της τοιχοποιίας, όπου δεν αντενδεικνύεται αισθητικά. Ορατές βίδες, μπουλόνια, κλπ. θα είναι επιχρωμιωμένα, με εξαγωγικά παξιμάδια, ροδέλες και καλύπτρα.

Σε συμπαγή τοιχοποιία ή όπου η διαμπερής στήριξη δεν ενδείκνυται, τα στηρίγματα που θα χρησιμοποιηθούν εγκαθίστανται με μπουλόνια 6 mm κατά ελάχιστο και μεταλλικά "ούπα".

Σε κυψελωτή τοιχοποιία τα είδη προς ανάρτηση θα στηρίζονται με διαμπερή στηρίγματα και μπουλόνια των 6 mm. Νιπτήρες και παρόμοια είδη θα στηρίζονται με την βοήθεια μεταλλικών πλακών στήριξης, ελάχιστου πάχους 3 mm, πλάτους 100 mm και μήκους όχι μικρότερου του προς ανάρτηση σκεύους. Οι πλάκες αυτές θα φέρουν συγκολλημένα μπουλόνια στήριξης κατάλληλου μήκους σύμφωνα με το πάχος της τοιχοποιίας και θα στηρίζονται οριζόντια.

ω. Συνδέσεις Υδραυλικών Υποδοχέων

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων συνήθων λυμάτων με τα δίκτυα αποχέτευσης θα γίνει με πλαστικούς σωλήνες ανάλογης διαμέτρου σύμφωνα με τα σχέδια.

Η σύνδεση της λεκάνης WC με το δίκτυο αποχέτευσης θα γίνεται με ειδική στεφάνη που θα φέρει στο ένα άκρο της ελαστικό παρέμβυσμα ώστε να σφηνώνεται μέσα σε αυτό η έξοδος της λεκάνης και στο άλλο άκρο της θα εισέρχεται στον πλαστικό σωλήνα αποχέτευσης και θα συγκολληθεί με ειδική κόλλα.

8B.4 Έλεγχοι και δοκιμές

Η δοκιμή στεγανότητας και απρόσκοπτης και ομαλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων αποχέτευσης γίνεται σύμφωνα με τις διατάξεις "περί Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων" που αναφέρονται στην με αρ. 61800 του 1973 εγκύκλιο του Υπ. Συγκοινωνιών.

Το δίκτυο αποχέτευσης θα υποστεί δύο δοκιμές. Η μία θα γίνει με νερό υπό πίεση και η άλλη με αέρα, αφού πρώτα τοποθετηθούν όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς.

Κατά την δοκιμή με νερό κλείνονται όλα τα ανοίγματα στις σωληνώσεις εκτός ενός στην ανωτάτη στάθμη. Στη συνέχεια γεμίζει όλο το σύστημα με νερό μέχρι να υπερχειλίσει από την απόληξη του δικτύου στην

ανωτάτη στάθμη. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχημένη όταν κάθε τμήμα της εγκατάστασης δοκιμάζεται σε πίεση νερού όχι μικρότερη των 3 ΜΣΥ η οποία θα διατηρείται σταθερή επί 30 λεπτά χωρίς να προστεθεί νέα ποσότητα νερού.

Η τελική δοκιμή γίνεται με αέρα και ελέγχεται η στεγανότητα των παγίδων. Ο αέρας εισάγεται από οποιοδήποτε κατάλληλο σημείο και διατηρείται επί 15 λεπτά σε πίεση 25 χλσ.ΣΥ. Αν δεν παρατηρηθεί οποιαδήποτε διαρροή νερού από τις παγίδες, το δίκτυο θεωρείται αεροστεγές και η δοκιμή πετυχημένη.

Αν κατά την διάρκεια των δοκιμών διαπιστωθεί οποιαδήποτε ανωμαλία, ο εργολάβος οφείλει αμέσως να την αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες. Αν επίσης διαπιστωθεί οποιαδήποτε ζημιά σε τμήμα σωλήνα θα αντικαθίσταται αμέσως ολόκληρος ο σωλήνας.

Οι παραπάνω δοκιμές μπορούν να γίνουν τμηματικά και με την παρακάτω σειρά:

Δοκιμή του γενικού αποχετευτικού αγωγού έξω από το κτίριο

Δοκιμή του γενικού αποχετευτικού αγωγού μέσα στο κτίριο καθώς και του δικτύου σωληνώσεων μέχρι ύψους 3 μέτρων από το υψηλότερο σημείο του γενικού αποχετευτικού αγωγού μέσα στο κτίριο.

Δοκιμή όλων των σωληνώσεων που πρόκειται να γίνουν αφανείς με την συμπλήρωση της ανεγέρσεως του κτιρίου.

Τελική δοκιμή ολοκλήρου του συστήματος.

Δεν θα γίνονται επιχώσεις ή εγκιβωτισμοί σωληνώσεων ή με οποιοδήποτε τρόπο κάλυψη των σωλήνων πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του έργου.

8B.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων όπως ειδικών κομματιών, αγκίστρων στερέωσης, στηριγμάτων, κλπ. των μη τιμολογούμενων ιδιαίτερα και κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, κλπ.

Οι τιμές μονάδας της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση που αναφέρεται ή όχι στο τμήμα αυτό, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι τιμές μονάδας των ειδών υγιεινής και των εξαρτημάτων των τιμολογούμενων ιδιαίτερα, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών, μικρούλικων, καθώς και κάθε εργασία σύνδεσης προς τους σωλήνες, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, κλπ.

Επίσης στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται τα κάθε είδους έξοδα που αφορούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

8B.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

8B.6.1 Σωληνώσεις

Οι κάθε είδους σωληνώσεις θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ' άξονα και με αφετηρία ή τέρμα μήκους την τομή των αξόνων δύο διασταυρούμενων σωλήνων, συμπεριλαμβανομένων και όλων των ειδικών τεμαχίων και υλικών συνδέσεων.

Στην τιμή του μέτρου περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες και τα απαιτούμενα εργαλεία και όργανα για την ειδική κατασκευή των σωληνώσεων αυτών, δηλαδή συσκευή συγκόλλησης όλων των ειδών, κοπτικά εργαλεία, ειδικά στηρίγματα για τις εργασίες διαμόρφωσης κλπ.

Τα κάθε είδους στηρίγματα σωληνώσεων είτε αγκυρούμενα σε τοίχους ή αναρτόμενα από την οροφή δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις εργασίες σωληνώσεων.

8B.6.2 Μεταλλικές Κατασκευές

Όλες οι κατασκευές από μολύβδο εκτός των μολυβδοσωλήνων, θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα απλών ή σύνδετων μολυβδοκατασκευών.

Στις απλές κατασκευές περιλαμβάνονται τα φύλλα μολύβδου που τοποθετούνται στα σημεία διέλευσης των σωλήνων αποχέτευσης στα δώματα και κάθε άλλη απλή κατασκευή από μολυβδόφυλλο.

Στις σύνθετες κατασκευές περιλαμβάνονται τα μολύβδινα σιφώνια δαπέδου (καζανάκια) με ή χωρίς εσωτερικό διάφραγμα (κόφτρα), σιφώνια νεροχυτών τύπου U (ίσια) ή S (γυριστά) και κάθε άλλη κατασκευή από μολυβδόφυλλο στην οποία απαιτείται ειδική διαμόρφωση.

Τα χυτοσίδηρο καλύμματα των φρεατίων, οι σιδηρές σχάρες και κάθε φύσης άλλη μεταλλική κατασκευή θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα τοποθετημένου υλικού.

8B.6.3 Φρεάτια

Τα φρεάτια του δικτύου αποχέτευσης θα επιμετρώνται κατά τα αντίστοιχα κονδύλια του τιμολογίου.

8B.6.4 Είδη Υγιεινής και Εξαρτήματα

Όλα τα είδη υγιεινής, τα σιφώνια δαπέδων που δεν είναι μολύβδινα, ο μηχανικός σίφωνας, η μίκα αερισμού, οι συρμάτινες κεφαλές, οι τάπες καθαρισμού και τα εξαρτήματα όπως καθρέπτες, εταζέρες νιπτήρων, χαρτοθήκες, πετσετοθήκες, δοχεία ρευστού σάπωνα, σαπουνοσπογγοθήκες, άγκιστρα κλπ. θα επιμετρώνται σε κομμάτια πλήρως τοποθετημένα.

8B.6.5 Οικοδομικές Εργασίες

Οι εκσκαφές τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα δημιουργημένου κενού με βάση τις απαιτούμενες διαστάσεις και του βάθους εκσκαφής που θα έχει εγκριθεί. Το ύψος εκσκαφής θα λαμβάνεται κατά περίπτωση από την στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του εδάφους ή του πυθμένα των γενικών εκσκαφών με βάση τα υψομετρικά στοιχεία που θα έχουν ληφθεί προηγουμένως.

Οι επιχώσεις τάφρων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα καταλαμβανόμενου όγκου μετά την συμπίκνωση. Ο όγκος των σωληνώσεων ή των κατασκευών που έχουν εγκλεισθεί θα αφαιρείται. Κάθε μεταφορά προϊόντων εκσκαφών μέσα στο εργοτάξιο ή στους χώρους επίχωσης ή σε άλλους χώρους για προσωρινή απόθεση για οποιαδήποτε αιτία, δεν θα επιμετράται ιδιαίτερα αλλά θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των εκσκαφών.

Το σκυρόδεμα κοιτόστρωσης και εγκιβωτισμού θα επιμετράται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου.

9. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ -

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

9.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ισχυρών ρευμάτων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων αποτελείται από:

Αγωγούς - Σωλήνες

Διακόπτες-ρευματοδότες

Συσκευές

Φωτιστικά

Πίνακες

Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.

Βοηθητικά κυκλώματα ελέγχου-αυτοματισμού

Ηλεκτροκινητήρες

Διάφορα εξαρτήματα

Υποσταθμό

Συγκρότημα Η/Ζ

Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας (U.P.S)

Σύστημα φωτισμού έκτακτης ανάγκης

Δίκτυο γειώσεων

Εξωτερικό φωτισμό και δίκτυα

9.2 Υλικά

9.2.1 Αγωγοί - Σωλήνες

a. Τύποι αγωγών και σωλήνων

(1) Αγωγοί

Αγωγοί μετά θερμοπλαστικής μονώσεως H07V-U ή H07V-R (NYA) συμφώνως προς τον Πίνακα III άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55 κατηγορία (I) (α), ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5, VDE 0281.

Πολυπολικά αδιάβρωτα καλώδια μετά θερμοπλαστικής επενδύσεως H05VV-Un ή H05VV-R (NYM), συμφώνως προς Πίνακα III, άρθρο 135, ΦΕΚ 59B/55, κατηγορία (III) (α), VDE 0281, ΕΛΟΤ 563.3, 563.4, 563.5.

Υπόγεια πολυπολικά καλώδια (NYY) μονώσεως θερμοπλαστικής και μανδύου θερμοπλαστικού συμφώνως προς VDE 0271, ΕΛΟΤ 843/85.

Πυράντοχα καλώδια NHXH-FE 180/E90 ισχύος και ελέγχου 0,6/1 KV ελεύθερο καπνού και αλογόνων, ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331, με διατήρηση του κυκλώματος τουλάχιστον 90 λεπτά.

- i. Αγωγοί: Μονόκλινα ή πολύκλινα (VDE 0295 Class 2) συρματίδια από καθαρό χαλκό, με μόνωση αγωγών από ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων και επένδυση από συνθετική ταινία ανθεκτική στη φωτιά.
- ii. Εσωτερική επένδυση: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων.
- iii. Εξωτερικός μανδύας: Ειδικό πολυμερές ελεύθερο αλογόνων τύπου HM4, βραδύκαυστο κατά IEC 332.3 ανθεκτικό στη φωτιά κατά IEC 331 χρώματος μπλε.
- iv. Περιοχή θερμοκρασιών: -20°C έως 70°C.
- v. Προδιαγραφές: VDE 0266 Τμήμα 3/93

(2) Σωλήνες

- i. Σωλήνες πλαστικοί εγκεκριμένου τύπου από του Υπουργείου Βιομηχανίας σπιράλ ή ευθείς.

- ii. Χαλυβδοσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι μετά μονωτικής επενδύσεως, όπως το άρθρο 146, παραγρ. 4, ΦΕΚ 59B/55.
 - iii. Σιδηροσωλήνες συγκεκολλημένης ραφής, κοχλιοτομημένοι χωρίς μονωτική επένδυση, γαλβανισμένοι. Οι διδόμενες διαστάσεις των σωλήνων αυτών αναφέρονται στην ονομαστική διάμετρό τους. Πάχος τοιχωμάτων συμφώνως προς τους κανονισμούς εσωτερικών Υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270Α/23.6.1936, Β.Δ. 13.5.36) Πίνακας II.
 - iv. Πλαστικοί σωλήνες κατάλληλοι για ενσωμάτωση στο μπετόν.
 - v. Σωλήνες πλαστικοί από σκληρό PVC, άκαυστοι, για στεγανή ορατή εγκατάσταση, μεγάλης μηχανικής αντοχής σε κρούση.
 - vi. Όλοι οι σωλήνες θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα εξαρτήματά τους (καμπύλες, γωνιές, κουτιά διακλάδωσης, κλπ), επίσης άκαυστα.
- b. Στηρίγματα Καλωδίων
- Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρά κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- c. Σιδηροτροχιές στήριξης (ράγες)
- Οι σιδηροτροχιές θα έχουν κατάλληλη διατομή από έλασμα πάχους 1 mm και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες ηλεκτρολυτικά.
- Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με γαλβανισμένους κοχλίες εκτόνωσης και πλαστικό UPAT.
- d. Καλωδιώσεις επί εσχάρων
- Οι σχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από γαλβανισμένη λαμαρίνα με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 30 μικρά, με πλευρικό ύψος τουλάχιστον 50 mm. για πλάτος μέχρι 200mm και 100mm για μεγαλύτερα πλάτη.
- Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος εσχάρης mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm	Ελάχιστο πάχος ελάσματος mm
100	1,00	1000	2,0	2,0
200	1,25	1500	2,0	2,0
300	1,50	1500	2,0	2,0
400	1,50	1500	2,0	2,0
500	2,00	1500	2,5	2,5
600	2,00	1500	2,5	2,5

Οι εσχάρες ασθενών ρευμάτων θα είναι κλειστού τύπου, (χωρίς τρύπες) με καπάκι που θα στερεώνεται με κλιπς σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες του 1 m.

Το είδος του γαλβανίσματος θα επιλεγεί σύμφωνα με τον τρόπο εγκατάστασης των εσχάρων. Ηλεκτρολυτικό γαλβάνισμα χρησιμοποιείται εντός του κτιρίου και θερμό γαλβάνισμα για εγκαταστάσεις εκτός του κτιρίου ή σε περιοχές με οξειδωτική ατμόσφαιρα.

- e. Κουτιά διακλάδωσης
- Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.
- Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.
- f. Κουτιά διακλάδωσης αντiekρηκτικής εγκατάστασης
- Οι συνδέσεις των καλωδίων NSΗου (σε αντiekρηκτική εγκατάσταση) θα γίνονται μέσα σε κουτιά διακλάδωσης αντiekρηκτικού τύπου, κατηγορίας (Ex)e (αυξημένη ασφάλειας - INCREASED SAFETY), κατάλληλα για τάση μέχρι 500 V. Τα κουτιά μπορεί να είναι από χυτοσίδηρο ή κράμα αλουμινίου.

9.2.2 Διακόπτες-ρευματοδότες**a. Διακόπτες - Ρευματοδότες - Μπουτόν**

Οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου. Δηλαδή στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί, λευκοί, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Οι ρευματοδότες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16 A.

Στους χώρους γραφείων, κλπ. οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί, τετράγωνοι, λευκοί, τύπου ΣΟΥΚΟ.

Σε χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, λευκοί, ΣΟΥΚΟ.

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A.

Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά, λευκά, τετράγωνα.

b. Ρευματοδότες τριφασικοί

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, σε χυτοσιδερένια θήκη, τετραπολικοί, βιομηχανικού τύπου 25A/380V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους.

9.2.3 Συσκευές**a. Στεγνωτήρες χειρών**

Θα είναι ηλεκτρικοί, κατασκευής γνωστού εργοστασίου, , συνιστάμενοι από ένα θερμαντικό στοιχείο (ηλεκτρική αντίσταση) των 2 KW και ενός φυσητήρα με παροχή αέρα 2 m³/min κατά μέγιστο.

Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται με πίεση ενός κομβίου ή χειρισμού ενός μοχλού, επανερχόμενου στην αρχική του θέση αυτόματα, μετά πάροδο προκαθορισμένου χρονικού διαστήματος, οπότε επέρχεται κράτηση του στεγνωτήρα. Το χρονικό αυτό διάστημα θα μπορεί να ρυθμίζεται.

b. Ταχυθερμοσίφωνες

Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι συνεχούς ροής του υγρού, τριφασικός 3 X 380V, ισχύος κατ' ελάχιστον με όλα τα όργανα προστασίας του και ρύθμιση της θερμοκρασίας του νερού.

Ο ταχυθερμοσίφωνας θα είναι επίτοιχος.

9.2.4 Φωτιστικά**a. Φωτιστικά σώματα φθορισμού - Γενικά**

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και συνεχή λειτουργία σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους κατά περίπτωση και θα παρέχουν τη δυνατότητα ανάρτησης ή τοποθέτησης επί οροφής ή τοίχου.

Θα είναι κατάλληλα για τροφοδοσία 220 V στα 50 Hz και για λαμπτήρες ονομαστικής ισχύος από 18 W έως 65 W.

b. Ηλεκτρικά όργανα - Λαμπτήρες**vii. Στραγγαλιστικά πηνία**

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για λαμπτήρες STANDARD Φ 26 mm χωρίς Starter και πυκνωτή.

Το συν φ πρέπει να είναι 0,95.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712. - T22

viii. Λυχνιολαβές

Ο λαμπτήρας θα συγκρατείται ακίνητος με λυχνιολαβές βαριάς κατασκευής, περιστροφικού τύπου ασφαλείας με ειδική διάταξη ελατηρίου και κινητή κεντρική κεφαλή που θα εξέρχεται στη θέση λειτουργίας του λαμπτήρα.

Οι επαφές των λυχνιολαβών θα είναι επαργυρωμένες για να αποφεύγεται η αλλοίωση από ηλεκτρικό τόξο κατά την έναυση των λαμπτήρων.

- ix. Λαμπτήρες
Οι λαμπτήρες φθορισμού θα είναι ονομαστικής ισχύος διαμέτρου Φ26 υπό στοιχεία λειτουργίας 220V AC, 50Hz και απόδοση για χρώματα 83, 84 PHILIPS σε LUMEN.
- c. Σκαφάκι φθορισμού
Θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα :
 - x. Σκαφίδιο που περιλαμβάνει τα όργανα αφής. Το σκαφίδιο θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 0,5 mm, βαμμένο σε δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής, χρώματος λευκού. Στο σκαφίδιο θα στερεωθούν όλα τα εξαρτήματα αφής των λαμπτήρων και θα συνδεθούν πλήρως. Το σκαφίδιο θα φέρει κοχλία γείωσης.
 - xi. Κάλυμμα
Το κάλυμμα θα είναι κατασκευασμένο από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 0,5 mm, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή, χρώματος λευκού και θα στηρίζεται στο σκαφίδιο με δύο κοχλίες.

9.2.5 Πίνακες

Μεταλλικά μέρη

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα βαφούν με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες κλπ.) θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβάνισμα).

Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερέωσης μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες.

Γενικές απαιτήσεις

- (1) Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- (2) Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας.
- (3) Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.
- (4) Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα και πάντως όχι μικρότερη από 6 KA, η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.
- (5) Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.
- (6) Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.
- (7) Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.
- (8) Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπάρων διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.
- (9) Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.
- (10) Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση).
- (11) Εξαίρεση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :
 - Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και

- Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.
 - (12) Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
 - (13) Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.
 - (14) Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο).
 - (15) Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
 - (16) Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
 - (17) Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές:
 - Ελληνικούς Κανονισμούς
 - VDE 0100, 0110, 0660
 - ΙΕΕ. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
 - IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.
 - (18) Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά.
 - Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι αιωρούμενου τύπου δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με τον μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη.
 - Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.
 - Οι μικροαυτόματοι θα είναι επισκέψιμοι μέσω ειδικών θυρίδων που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
 - (19) Οι πόρτες και οι μετωπικές πλάκες των πινάκων θα είναι μεταλλικές της αυτής κατασκευής με το υπόλοιπο σώμα του πίνακα και θα φέρουν :
 - Κλείστρο ειδικό για πίνακες (μεταλλικό) το οποίο θα είναι όμοιο για όλους τους πίνακες του έργου (PAS PARTOUT).
 - Ειδικούς μεντεσέδες (μεταλλικούς) για πίνακες.
 - Κατάλληλη θήκη από διαφανές πλαστικό στην εσωτερική πλευρά της πόρτας για την τοποθέτηση των σχεδίων του πίνακα.
 - Ακροδέκτη γείωσης.
 - (20) Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικό χώρο και υλικά για 20% των απαιτήσεων της μελέτης για μελλοντική επέκταση.
 - (21) Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλήπτες κατάλληλης διαμέτρου.
 - (22) Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια κλπ. τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης
 - Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
 - Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
 - Οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.
- Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών μη στεγανοί
- (23) Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP40 κατά DIN 40050.
 - (24) Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

(25) Οι πίνακες αυτοί θα είναι τύπου και θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία:

- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνος) μετωπική
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
- Μεταλλική θύρα.

(26) Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ'ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης.

(27) Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

(28) Στο εσωτερικό τμήμα της πόρτας θα υπάρχει καρτέλα προστατευόμενη από διαφανές πλαστικό, επί της οποίας θα αναγράφονται όλα τα κυκλώματα.

Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - Ρευματοδοτών Στεγανοί

(29) Αυτοί θα είναι του ίδιου τύπου με τους μεταλλικούς πίνακες με τη διαφορά, ότι αυτοί θα είναι προστασίας IP54 κατά DIN 40050.

(30) Η προστασία IP54 θα επιτυγχάνεται με στεγανοποίηση του ερμαρίου και της πόρτας αυτού. Οι στεγανοί μεταλλικοί πίνακες θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου

(31) Γενικά

Τα παρακάτω αφορούν τα πεδία του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και τους Πίνακες Κίνησης όλων των μηχανημάτων που θα εγκατασταθούν στο κτίριο.

(32) Εξοπλισμός

- Αναχωρήσεις προς φορτία μέχρι 100A μέσω ασφαλειοδιακοπών φορτίου ενδεικτικού τύπου π.χ. και όχι ασφαλειοαποζευκτών απλών
- Αναχωρήσεις προς φορτία μεταξύ 100-1200A μέσω αυτομάτων διακοπών με ρυθμιζόμενα μαγνητικά-θερμικά
- Αναχωρήσεις προς φορτία από 1200A και άνω μέσω αυτομάτων διακοπών αέρος, συρόμενου τύπου
- Προστασίες αυτομάτων διακοπών: ηλεκτρονικού τύπου δευτερογενούς προστασίας

(33) Προβλεπόμενη διαμερισματοποίηση

- Χωριστό διαμέρισμα κυρίων οριζοντίων ζυγών
- Χωριστό διαμέρισμα αναχώρηση καλωδίων
- Χωριστό διαμέρισμα εκάστου διακοπτικού στοιχείου πλήρως απομονωμένου από τα υπόλοιπα διαμερίσματα, είτε αυτό είναι συρόμενου τύπου είτε όχι
- Όλες οι κλέμμες ή μπάρες διακοπών ισχύος ευρίσκονται στο διαμέρισμα των καλωδίων αναχώρησης
- Όλες οι κλέμμες του αυτοματισμού εγκαθίστανται χωριστά από τις κλέμμες ισχύος
- Οι αυτόματοι διακόπτες συρόμενου τύπου θα μπορούν να τίθενται σε θέση test (semi draw out) με την πόρτα του πεδίου τους κλειστή

(34) Συνδέσεις

- Όλες οι συνδέσεις από κύριους ζυγούς σε διακοπτικά στοιχεία τροφοδοσίας, γίνονται μέσω μπάρων κατάλληλης διατομής
- Τα διακοπτικά στοιχεία μέχρι 160 A συνδέονται εμμέσως προς τους κύριους ζυγούς μέσω επικεφαλής αυτομάτου διακόπτη (ή μαχαιρωτών ασφαλειών) που έχει αντοχή βραχυκυκλώματος ίση με αυτή των ζυγών
- Οι συνδέσεις από τους αυτόματους διακόπτες τροφοδοσίας προς τα φορτία γίνονται μέσω κατάλληλων κλεμμών και αν οι διακόπτες είναι άνω των 200A γίνονται μέσω μπάρων που προεξέχουν προστατευμένες από πεδίο καλωδίων.

(35) Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Αντοχή σε ηλεκτρικό τόξο

- Αντοχή σε θερμική και δυναμική καταπόνηση (οι δοκιμές αυτές θα γίνουν στο ΚΔΕΠ και στην περίπτωση που η κατασκευή είναι τυποποιημένη και ο κατασκευαστής διαθέτει τα πιστοποιητικά τύπου)
- Χρήση πλαστικών μερών χωρίς αλογόνα, επιβραδυντικά φλόγας με χαρακτηριστικά απόσβεσης κατά IEC 60707
- Τάση μόνωσης 1000 V 3φ AC, 1500 V DC
- Τάση λειτουργίας 690 V 3φ ACmax, 750 V DC max
- Βαθμός προστασίας IP54 ή IP32 για είσοδο με εγκιβωτισμένους ροηφόρους αγωγούς
- Οι πόρτες θα κατασκευασθούν από λαμαρίνα γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5 mm με επιμετάλλωση Alu-Zinc και ηλεκτροστατική βαφή πούδρας περ. 80μm
- Οι πλαϊνές & πίσω καλύψεις και τα εσωτερικά διαχωριστικά θα είναι γαλβανιζέ τουλάχιστον 1.5mm
- Τα πλαίσια θα είναι χαλύβδινα, περφορέ, βιδωτά με επιμετάλλωση Alu-Zinc
- Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν υποστεί επιμετάλλωση κατά της οξείδωσης
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C
- Η κατασκευή και διαμόρφωση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς: IEC 60439-1, CE 439-1, EN 60439-1, DIN VDE 0660 μέρος 500

Στεγανοί πίνακες διανομής σε πλαστικά κιβώτια

Αυτοί διακρίνονται σε δύο κατηγορίες. Εκείνους που είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση επί τοίχου και σ' εκείνους που είναι κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους.

- (36) Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
- (37) Κάθε κιβώτιο της πλαστικής διανομής αποτελείται από 3 μέρη: την βάση, το κάλυμμα και την μεταλλική πλάκα στήριξης των διαφόρων συσκευών και εξαρτημάτων.
- (38) Τα καλύμματα των κιβωτίων θα είναι διαφανή και θα στερεώνονται στις βάσεις με πλαστικές βίδες ταχείας σύνδεσης. Τα καλύμματα των κιβωτίων που περιέχουν μικροαυτόματους πρέπει να είναι εφοδιασμένα με κατάλληλες θυρίδες για τον χειρισμό τους, που θα εξασφαλίζουν τον ίδιο βαθμό προστασίας με τον υπόλοιπο πίνακα.
- (39) Κάθε χειρισμός διακοπών ή μπουτόν θα γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται η αφαίρεση του καλύμματος του κιβωτίου.
- (40) Οι χειρολαβές των διακοπών, τα μπουτόν και οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι διαιρούμενου τύπου. Έτσι η αφαίρεση του καλύμματος του πλαστικού κιβωτίου δεν απαιτεί καμία επέμβαση στα παραπάνω.
- (41) Οι πλαστικές διανομές δεν πρέπει να έχουν γενικό διακόπτη πάνω από 1000 A.
- (42) Τα πλαστικά κιβώτια θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες ή και καλύτερα από αυτά:

Μηχανική αντοχή σε κρούση	> 130 cm kg για τη βάση > 400 cm kg για το κάλυμμα
Απορροφητικότητα νερού (DIN 53472)	< 150 mg για τη βάση < 400 mg για το κάλυμμα
Διηλεκτρική αντοχή	10 KV/mm για τη βάση 40 KV/mm για το κάλυμμα
Αντίσταση επιφάνειας (DIN 52482)	1 X 10 ⁹ Ω για τη βάση 0.8 + 1.2-10 ¹⁵ Ω για το κάλυμμα
Αντοχή σε θερμοκρασίες	από -40° έως 120° C
μέγιστη γραμμική μετά - σε υγρασία 92%	< 1% για τη βάση μηδέν για το κάλυμμα
Να μην καίγονται σε φλόγα. Η φλόγα σβήνει μόνη της (self extinguished)	

(43) Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά των στεγανών πλαστικών πινάκων θα είναι:

- Ονομαστική τάση : 500V, 50 Hz
- Κλάση μόνωσης σύμφωνα με VDE 0110 ομάς C
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : τουλάχιστον εκείνη που αναφέρεται στα σχέδια
- Συνθήκες λειτουργίας:σε εσωτερικούς χώρους με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40° C
- Βαθμός προστασίας IPS 55 κατά DIN 40050/IEC 144

Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για τοποθέτηση επί τοίχου

- (44) Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
- (45) Στους πίνακες αυτούς είναι δυνατή η τοποθέτηση των μπάρων και στο μέσον του πίνακα οριζοντίως, ενώ τα καλώδια άφιξης και των αναχωρήσεων είναι δυνατόν να φύγουν είτε από κάτω είτε από πάνω.
- (46) Οι πίνακες που αποτελούνται το πολύ από 4 κιβώτια (ενδεικτικές συνολικές διαστάσεις της όψης του πίνακα περίπου 500 X 1000) μπορούν να στηριχθούν απευθείας στον τοίχο, ενώ οι μεγαλύτερες πλαστικές διανομές θα ενισχύονται στο πίσω μέρος με κατάλληλα χαλυβδοελάσματα, ώστε να γίνουν πιο στιβαρές και θα στηρίζονται πάνω σε σιδηροκατασκευή (ικρίωμα) γαλβανισμένη εν θερμώ.

Πίνακες διανομής από πλαστικά κιβώτια για ελεύθερη έδραση επί του εδάφους

- (47) Θα αποτελούνται από πλαστικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν εντός αυτών τους ζυγούς, τους διακόπτες, μπουτόν, ενδεικτικές λυχνίες, ηλεκτρονόμους, όργανα ενδείξεων κλπ.
- (48) Το ενιαίο συγκρότημα των πλαστικών κιβωτίων θα στηρίζονται πάνω σε ενιαία βάση, θα περιλαμβάνει τις κλέμμες, την μπάρα ουδέτερου και την μπάρα της "γης" και θα έχει βαθμό προστασίας επίσης IP55 όπως ο υπόλοιπος πίνακας.
- (49) Η μεταλλική βάση θα αποτελείται από τυποποιημένες διατομές μορφοσίδηρου I ή L γαλβανισμένες εν θερμώ.

Πίνακες αυτοματισμού

- (50) Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα αυτοματισμού να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους, χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.
- (51) Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με εύκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς από χαλκό με θερμοπλαστική μόνωση, που θα τοποθετούνται μέσα σε ειδικά πλαστικά κανάλια κατάλληλα για θερμοκρασία περιβάλλοντος 45oC.
- (52) Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συρμάτωση των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής των. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται ρητά να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετική με τα παραπάνω.
- (53) Οι συνδέσεις των διαφόρων αγωγών με τα όργανα αυτοματισμού θα γίνει με τη βοήθεια κατάλληλων ακροδεκτών κατά προτίμηση τύπου βύσματος απαγορευομένης οποιασδήποτε απευθείας σύνδεσης εκτός αν αποδεδειγμένα οι ακροδέκτες των οργάνων έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που να επιτρέπουν την απευθείας σύνδεση. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σήμανση (σύμφωνα με το σχέδιο αυτοματισμού).
- (54) Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες τύπου σιδηροτροχιάς (ράγας) με εσωτερική γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.
- (55) Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και γι αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.
- (56) Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων ή της πολικότητας. Επίσης τα δύο άκρα των αγωγών της εσωτερικής συρμάτωσης θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς εντός ειδικών δακτυλίων απαγορευμένης της χρήσης αυτοκόλλητων ταινιών.
- (57) Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των κυκλωμάτων και των τμημάτων κάθε πίνακα.

(58) Όλα τα υλικά στήριξης θα είναι επινικελωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

(59) Οι πλάκες έδρασης των ρελέ θα πρέπει να φέρουν αντιδονητική προστασία.

Υλικά πινάκων

(60) Ασφάλειες

Οι ασφάλειες και οι βάσεις αυτών θα είναι για εντάσεις έως και 32Α από πορσελάνη, συντηκτικές, κοχλιωτής βάσης και πώματος, κατά DIN 49360 και 49515.

Οι ασφάλειες αυτές θα είναι ταχείας τήξεως εκτός εάν άλλως ρητώς αναφέρεται.

(61) Μικροαυτόματοι

Θα πρέπει να εκπληρώνουν τις απαιτήσεις των Κανονισμών VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και κατ'ελάχιστον 6 KA, θα είναι τύπου "Περιορισμού έντασης" και όχι "μηδενικού σημείου".

(62) Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων και ασφαλειών

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις.

- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η συντηκτική ασφάλεια, και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

(63) Επιλογική λειτουργία μεταξύ μικροαυτομάτων

- Στην περίπτωση που προταχθούν μικροαυτόματοι θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:
- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος του μικρότερου στοιχείου τότε αυτό το αναλαμβάνει ο μικροαυτόματος του μεγαλύτερου στοιχείου και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

(64) Αμπερόμετρα – Βολτόμετρα

- Τύπος: στρεφόμενου σιδήρου για εναλλασσόμενο ρεύμα 15-60 HZ με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Κλάση: 1,5.
- Έδραση: μέσω ημιαξόνων.
- Ιδιοκατανάλωση: αμπερόμετρα 0.1 έως 1 VA βολτόμετρα 1 έως 5 VA.
- Υπερφόρτιση: συνεχώς 20% του ονομαστικού ρεύματος ή τάσης, αμπερόμετρα: 50πλή επί 15, 4πλή επί 2-3 min, 2πλή επί 10 min, βολτόμετρα: 2πλή επί 1 min.
- Περιοχή μέτρησης: ανάλογα με τη χρήση.
- Τα βολτόμετρα θα συνοδεύονται από μεταγωγικό διακόπτη επτά θέσεων.
- Τα αμπερόμετρα θα είναι κατάλληλα για απευθείας σύνδεση ή μέσω μετασχηματιστή /5Α για περιοχή μετρήσεων πάνω από 60Α.

(65) Συχνόμετρα

- Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96 x 96.
- Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17 ελάσματα με διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα θα είναι στερεωμένα σε μια κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.
- Ονομαστική συχνότητα : 50 HZ

- Ανοχή ένδειξης : $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής
- Ιδιοκατανάλωση : 1 - 3 VA
- Επιτρεπτή διακύμανση τάσης +20%
- Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και όργανα με δείκτη.

(66) Όργανα μέτρησης συντελεστού ισχύος (συνφ)

- Θα είναι όργανα με ηλεκτροδυναμικό σύστημα πηλίκου κατάλληλα για τριφασικό ανομοιόμορφο όμοιου φορτίου 40 - 60 HZ.
- Θα φέρουν ορθογωνική πλάκα διαστάσεων
- έδραση : μέσω ημιαξόνων χωρίς επανατατικά ελατήρια
- τοποθέτηση : κάθετη
- ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 1 VA σε 100V
- πηνίο έντασης 3 VA σε 5A και 0.8 VA σε 1A
- συνδεσμολογία απευθείας σε τάση 3X380V και μέσω 1 M/Σ /5A
- περιοχή μέτρησης : χωρ. 0.85 ως 1 ως 0 επαγ.

(67) Βατόμετρα

- Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45 - 65 HZ, διαστάσεων 96X96.
- ιδιοκατανάλωση: πηνίο τάσης 10 VA έντασης 1.5 VA
- περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος
- σύνδεση: σε 380/220V και 3 M/Σ 5/A.

9.2.6 Στοιχεία διακοπής χαμηλής τάσης.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

- (68) Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος στη θέση που τοποθετούνται έχουν σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων κλπ. Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερθέρμανσης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου με ρυθμίσεις από 0,4 In έως 1,0 In. Οι ενδείξεις θα είναι με οθόνη υγρών κρυστάλλων.
- (69) Θα είναι σύμφωνοι με τους Κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 IEC 439 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- τάση μόνωσης 1000 V ~
 - ονομαστική τάση λειτουργίας : τουλάχιστον 500V, 50HZ.
 - κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110
 - ονομαστική ένταση την αναγραφόμενη στα σχέδια
 - ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με τον κύκλο της δοκιμής 0 - T - C/0 - T - C/0 κατά VDE 0660/IEC 157.
 - διάρκεια ζωής : τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί σε φόρτιση AC1 - μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 40°βαθμοί C
 - θα έχουν τη δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης ή κινητήρα τηλεχειρισμού.
 - Ο διακόπτης θα έχει τρεις θέσεις : "ΑΝΟΙΚΤΟΣ", "ΚΛΕΙΣΤΟΣ", "TRIP" πλήρως διακεκριμένες, και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- (70) Κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση χειρολαβής.
- (71) Η χειρολαβή θα έχει τη δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και ν' ασφαλισθεί με λουκέτο.

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση (Επιλογικοί Αυτόματοι διακόπτες ισχύος)

- (72) Η χρησιμοποίηση των διακοπών αυτών έχουν σαν σκοπό την επιτυχία διακεκριμένης επιλογικής λειτουργίας σε περίπτωση βραχυκυκλώματος των αυτόματων διακοπών, που σε σειρά τροφοδοτούν μια εγκατάσταση, δηλ. στην απόζευξη του βραχυκυκλώματος από τον πλησιέστερο αυτόματο διακόπτη προς αυτό.
- (73) Όλα τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια με των αυτόματων διακοπών ισχύος που ήδη περιγράφηκαν. Επιπλέον όμως περιλαμβάνουν διάταξη που καθυστερεί την μετάδοση της εντολής για το άνοιγμα του διακόπτη σε βραχυκύκλωμα που ανιχνεύεται από τα μαγνητικά στοιχεία του διακόπτη.
- (74) Η παραπάνω χρονική καθυστέρηση είναι ρυθμιζόμενη, με ενδεικτική περιοχή ρύθμισης 0 έως 180 MS.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος (CONTACTORS)

- (75) Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V, 50HZ.
- (76) Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι, ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής ένα εκατομμύριο χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.
- (77) Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικό φορτίο η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φόρτισης AC1, AC2, AC2', AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).
- (78) Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.
- (79) Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.
- (80) Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος θα είναι 0,75 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4 έως 0,6 αντίστοιχα.
- (81) Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους Κανονισμούς DIN 46199.
- (82) Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.
- (83) Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί.
- (84) Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν : 40° C.
- (85) Στάθμη θορύβου 30 dB.

Απλοί διακόπτες φορτίου

- (86) Όλοι οι διακόπτες ως 100A θα είναι τύπου, τάσης 500V, έντασης συνεχούς ροής, ισχύος ζεύξης και απόζευξης κατ' ελάχιστο ίσης προς την αντιστοιχούσα στην ονομαστική ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220V/380V, αριθμού χειρισμών ελάχιστο κατά VDE.
- (87) Οι διακόπτες άνω των 100A θα είναι μαχαιρωτοί, κατά VDE 0660, τάσης 500V, με μοχλό χειρισμού. Εφόσον μετά τον μαχαιρωτό διακόπτη δεν υπάρχει αυτόματος διακόπτης, ο μαχαιρωτός θα είναι εφοδιασμένος με θάλαμο σβέσης τόξου, και η ικανότητα ζεύξης και απόζευξης αυτού υπό συν φ = 0.7 θα ισούται προς ένταση συνεχούς ροής υπό τάση 220/380V.
- (88) Η κατασκευή τους και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι όμοια προς εκείνα των αυτόματων διακοπών ισχύος, εκτός από τις παρακάτω διαφορές:
- Ο διακόπτης έχει δύο διακεκριμένες θέσεις λειτουργίας "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" - "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".
 - Δεν περιλαμβάνει θερμικά και μαγνητικά στοιχεία.
 - Δεν περιλαμβάνει πηνίο εργασίας ή πηνία έλλειψης τάσης.
 - Η ικανότητα διακοπής των στα 380V θα είναι τουλάχιστον έξι φορές το ονομαστικό τους ρεύμα.
 - Παρατήρηση: Οι παραπάνω διακόπτες θα έχουν ικανότητα ζεύξης τουλάχιστον το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τμήμα του δικτύου όπου τοποθετούνται.

Διακόπτης ασφαλείας

- (89) Κατά την διάρκεια καθαρισμού ή συντήρησης μηχανημάτων που κινούνται από κινητήρες είναι απαραίτητο προτού αρχίσει η εργασία να απομονωθεί ο κινητήρας από το κύκλωμα ελέγχου και από την παροχή ρεύματος. Συχνά αυτό γίνεται αφαιρώντας τις ασφάλειες που τροφοδοτούν τον κινητήρα (εάν υπάρχουν) ή την αποσύνδεση του κινητήρα από το καλώδιο τροφοδοσίας του.

- (90) Η τοποθέτηση του διακόπτη ασφαλείας έχει σαν σκοπό να προσφέρει μια ασφαλή προστασία όπως παρακάτω.
- (91) Οι διακόπτες ασφαλείας θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- Ικανότητα διακοπής AC4 σύμφωνα με VDE 0660 μέρος I, στο κύκλωμα του κινητήρα.
 - Χαρακτηριστικές ιδιότητες απομόνωσης σύμφωνα με VDE 0660 μέρος 1.
 - Να διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς τροφοδοσίας του κινητήρα.
 - Να μπορεί να κλειδωθεί μόνον στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" μέχρι και με τρία λουκέτα.
 - Η χειρολαβή να δείχνει ευκρινώς και αλάνθαστα τη θέση του διακόπτη.
 - Η θέση των κύριων επαφών να είναι ορατή ευκρινώς.
 - Τα εσωτερικά του διακόπτη όταν είναι κλειδωμένος στην θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ" να μην είναι επισκέψιμο παρά μόνο με καταστροφή του διακόπτη.
 - Το κάλυμμα του κιβωτίου τοποθέτησης του διακόπτη να μην μπορεί να αυξηθεί όταν ο διακόπτης είναι στη θέση "ΑΝΟΙΚΤΟΣ"
 - Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
 - Βοηθητική επαφή NO για την αλληλομανδάλωση του διακόπτη ασφαλείας με το αυτόματο ρελέ ισχύος της τροφοδοσίας του κινητήρα.

Ραγοδιακόπτες (Χωνευτοί διακόπτες πινάκων)

- (92) Οι διακόπτες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση εντός πινάκων και μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γενικοί και μερικοί διακόπτες μέχρι έντασης 60A.
- (93) Έχουν το ίδιο σχήμα και διαστάσεις όπως οι μικροαυτόματοι, η δε τοποθέτησή τους επιτυγχάνεται δι ενός μανδάλου επί ραγών στήριξης ή με την βοήθεια δύο κοχλιών επί πλακός.
- (94) Προς διάκριση των υπάρχει στη μετωπική πλευρά το σύμβολο του αποζεύκτου.
- (95) Το κέλυφός τους είναι από συνθετική ύλη.

Διακόπτες διαρροής

- (96) Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100. Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30μΑ.
- (97) Να προβλεφθεί προστασία βραχυκυκλώματος ανάλογη με την στάθμη του πίνακα που θα χρησιμοποιηθούν.

Ασφαλειοδιακόπτες φορτίου

- (98) Θα είναι τριπολικό και θα δέχονται μαχαιρωτά φυσίγγια μεγεθών 00....3 κατά DIN 43620.
- (99) Θα έχουν χειριστήριο με ένδειξη ON-OFF.
- (100) Η διακοπή θα γίνεται με την βοήθεια ελατηρίων.
- (101) Θα είναι πλήρους ασφαλείας με απομόνωση και των δύο άκρων του φυσιγγίου όταν βρίσκεται στην θέση OFF.
- (102) Θα είναι κατασκευασμένοι κατά VDE 0660, 0113 IEC 947-1/3.

Διακόπτες προστασίας κινητήρων

- (103) Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα φέρουν θερμικά πηνία υπερφόρτισης με αντιστάθμιση θερμοκρασίας και μαγνητικά στοιχεία υπερέντασης.
- (104) Η ρύθμιση των θερμικών στοιχείων υπερφόρτισης θα είναι λεπτομερής ώστε να καλύπτει πλήρως τα διάφορα μεγέθη ηλεκτροκινητήρων.
- (105) Η ισχύς βραχυκυκλώσεως θα είναι η κατάλληλη για τον πίνακα που θα εγκατασταθούν.
- (106) Η μηχανική διάρκεια ζωής θα είναι κατ' ελάχιστον 100.000 χειρισμοί και η ηλεκτρική διάρκεια ζωής (AC3) 50.000 χειρισμοί.
- (107) Η κατασκευή τους θα είναι κατά DIN 0660 IEC 947-2, IEC 947-4.

9.2.7 Ηλεκτροκινητήρες

Γενικά

- (108) Παρακάτω προδιαγράφονται κινητήρες και εκκινητές εκτός από:

- Κινητήρες και εκκινητές μηχανικού εξοπλισμού, που είναι αυτοτελώς εφοδιασμένοι με κινητήρα (κινητήρες ορισμένου σκοπού, όπως κινητήρες ψυκτών, κλπ).
- Οποιοδήποτε μηχανικό εξοπλισμό που οδηγείται από μικρούς κινητήρες ισχύος
- 1/6 HP ή μικρότερους και ο οποίος είναι εξοπλισμός επιλογής του κατασκευαστή των αντίστοιχων μονάδων.
- Όλος ο υπόλοιπος μηχανικός εξοπλισμός (αντλίες, , ανεμιστήρες, κλπ) πρέπει να έχουν κινητήρες εγκατεστημένους από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και θα πρέπει να πληρούν τις παραδοχές στις προδιαγραφές που δίδονται.

(109) Όλοι οι κινητήρες θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, εγγυημένοι να εκπληρώνουν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις χωρίς να παράγουν θόρυβο, υποκείμενοι ωστόσο στις προδιαγραφές θορύβου για όλο το συγκρότημα του οδηγούμενου από τον κινητήρα εξοπλισμού.

Κανονισμοί

Όλοι οι κινητήρες και τα παρελκόμενα θα ανταποκρίνονται σε κάθε άποψη με τις γερμανικές προδιαγραφές ή ισοδύναμες.

Συνθήκες λειτουργίας

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι να λειτουργήσουν σε πλήρη ισχύ και συνεχή λειτουργία πάνω από το επίπεδο της θάλασσας μέχρι τα m με ένα διοχετευόμενο ψυκτικό ρεύμα αέρα, που δεν θα ξεπερνά στις δυσμενέστερες συνθήκες τους 45° C DB/50% RH.

Κινητήρες που βρίσκονται στο λεβητοστάσιο θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία περιβάλλοντος 50° C.

Απόδοση κινητήρων και συντελεστής λειτουργίας

Η απόδοση των κινητήρων που θα τοποθετηθούν δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη από την ιπποδύναμη που απαιτείται από τον οδηγούμενο εξοπλισμό.

Τα χαρακτηριστικά τους θα είναι κατάλληλα για συνεχή λειτουργία εργασίας κάτω από την πιο δυσμενή συνθήκη φόρτισης που αντιμετωπίζεται μέσα στα όρια τιμών της ονομαστικής πλακέτας (ισχύς, ρεύμα, κλπ).

Οι κινητήρες θα επιτρέπουν επί πλέον ένα συντελεστή (ασφαλούς) λειτουργίας του 1,15 δηλ. μία συνθήκη συνεχούς κατά 5% υπερφόρτωσης (σε ρεύματα ρότορα), χωρίς να ξεπερνά την τάξη αύξησης της θερμοκρασίας μόνωσης όταν λειτουργεί στην προδιαγεγραμμένη θερμοκρασία περιβάλλοντος.

Τιμές τάσεων λειτουργίας

Κινητήρες μονοφασικοί θα λειτουργούν στα 220 V/50 HZ, ενώ για τους τριφασικούς κινητήρες τα αντίστοιχα μεγέθη είναι στα 380 V/50 HZ.

Ο κινητήρας θα είναι ικανός να εξασφαλίζει την δεδομένη τάξη απόδοσής τους, στην δεδομένη ταχύτητα, σε οποιαδήποτε τάση μέσα στα όρια του 95% έως 105% της προδιαγεγραμμένης τάσης.

Εξυπηρέτησεις και τύποι

Κινητήρες μέχρι την ισχύ των 0,75 KW θα είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί με εκκινητήρα πυκνωτή εκτός εκείνων για 1/6 HP και μικρότερους που μπορούν να είναι της επιλογής του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Κινητήρες πάνω από 0,75 KW θα είναι τριφασικοί και επαγωγικού τύπου.

Όλοι οι κινητήρες των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων (περιλαμβανομένων και των ψυκτικών πύργων) θα είναι τελείως κλειστού τύπου αερόψυκτοι IP 54.

Οι κινητήρες θα είναι μίας σταθερής ταχύτητας εκτός αν καθορίζεται ή προδιαγράφεται διαφορετικά. Οι κινητήρες δύο ταχυτήτων θα έχουν ξεχωριστές περιελίξεις.

Τριφασικοί κινητήρες των 7,5 KW και πάνω θα είναι τύπου Υ-Δ.

Προδιαγραφές θερμοκρασιών και τάξης μόνωσης

Η μόνωση για όλους τους κινητήρες θα είναι για τροπικό κλίμα, εκτός αν καθορίζεται αλλιώς, οι κινητήρες θα έχουν μόνωση F τάξης κατάλληλης για την λειτουργία μέσα στα απαιτούμενα όρια αύξησης της θερμοκρασίας.

Κατασκευή των κινητήρων

(110) Γενικά

Οι κινητήρες θα κατασκευάζονται με χυτοσιδηρό σκελετό και θα εφοδιάζονται με χυτοσιδηρά κιβώτια καλωδίων, με πρόβλεψη των κατάλληλων ακροδεκτών για την σύνδεση κυκλωμάτων ισχύος και βοηθητικών.

Οι περιελίξεις του κινητήρα θα αντέχουν στις καταπονήσεις που προέρχονται από την περίοδο εκκίνησης.

Οι περιελίξεις θα έχουν επεξεργασία με το εγκεκριμένο μονωτικό υλικό το κατάλληλο για προστασία εναντίον της υγρασίας και ελαφρών όξινων ή αλκαλικών συνθηκών.

(111) Τριβείς κινητήρα

Προβλέπονται τριβείς σφαιριδίων ή κυλινδρικοί με εσωτερικές και εξωτερικές σφραγίδες άξονα, με δυνατότητα επαναλίπανσης, εκτός των μόνιμα σφραγισμένων όπου οι κινητήρες είναι μικροί και φυσιολογικά μη προσβάσιμοι για συνήθη συντήρηση.

Όπου οδηγοί ιμάντες ή άλλου τύπου οδηγοί δημιουργούν εγκάρσια ή αξονική πίεση στον κινητήρα, θα τοποθετηθούν τριβείς σχεδιασμένοι να αντιστέκονται στο φορτίο της πίεσης. Οι μικροί ελαφρού φορτίου κινητήρες επιτρέπεται να έχουν τριβείς στήριξης τύπου περιβλήματος άξονα.

(112) Προστασία θερμικής υπερφόρτωσης

- Κινητήρες τάξης μέχρι 20 KW εφοδιάζονται με ένα thermistor θετικού συντελεστή θερμοκρασίας.
- Κινητήρες τάξης από 20 έως 75 KW θα έχουν από ένα thermistor ενσωματωμένο σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα.
- Κινητήρες τάξης 76 KW και πάνω θα έχουν δύο thermistors ενσωματωμένα σε κάθε φάση των τυλιγμάτων του στάτορα του κινητήρα, θα είναι διαχωρισμένα από τα κύρια τερματικά, μέσα στο τερματικό κιβώτιο του κινητήρα.
- Κινητήρες εξοπλισμένοι με thermistors θα συνδέονται σε μία μονάδα ελέγχου.
- Η μονάδα ελέγχου θα συνδέεται εσωτερικά με τα thermistors και τον εκκινητή για να κόβει τον εκκινητή όταν ένα ή όλα τα thermistors έχουν υπερθερμανθεί.

(113) Ικανότητα έναρξης

- Κάθε κινητήρας θα είναι ικανός να ξεκινά τόσο συχνά όσο καθορίζεται από το αυτόματο σύστημα ελέγχου και όχι λιγότερο από πέντε ξεκινήματα ανά ώρα για κινητήρες που ελέγχονται από χειριστή.
- Οι κινητήρες μιας φάσης θα είναι εφοδιασμένοι με πυκνωτή εκκίνησης.
- Όλοι οι κινητήρες που είναι μικρότεροι των 7,5 KW θα ξεκινούν απ' ευθείας και το ρεύμα εκκίνησης δεν θα ξεπερνά πάνω από 6 έως 7 φορές το ονομαστικό.
- Όλοι οι κινητήρες πάνω από 7,5 KW θα έχουν εκκίνηση τύπου αστέρα- τριγώνου εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

(114) Πλάκα στοιχείων κινητήρα

Θα τοποθετηθεί μεταλλική πλάκα στοιχείων για κάθε κινητήρα που θα αναγράφει την πλήρη ταυτότητα του κατασκευαστή, μεγέθη λειτουργίας, χαρακτηριστικά, κατασκευή, ειδικά χαρακτηριστικά και παρόμοιες πληροφορίες.

(115) Ταμπέλα λίπανσης

Κάθε κινητήρας θα εφοδιάζεται με μόνιμες οδηγίες λίπανσης από τον κατασκευαστή.

(116) Τερματικά κιβώτια και αγωγοί

- Οι τριφασικοί κινητήρες θα εξοπλίζονται με χυτοσίδηρά τερματικά κιβώτια. Τα τερματικά κιβώτια και οι χώροι των τερματικών συνδέσεων θα είναι επαρκούς μεγέθους, ώστε να διαθέτουν άνετο χώρο για την κατασκευή και επίτευξη των συνδέσεων.
- Οι τερματικοί αγωγοί θα είναι ευλύγιστοι και επαρκούς μήκους ώστε να επεκταθούν σε απόσταση όχι μικρότερη των 100 χλστ. πέρα από το "πρόσωπο" του τερματικού κιβωτίου.
- Οι τερματικοί αγωγοί θα εφαρμόζονται με υποδοχές ακροδεκτών χωρίς συγκολλήσεις κατάλληλες για προσαρμογή σε ακροδέκτες εγκατεστημένους στην εξωτερική καλωδίωση. Προβλέψεις για το μέγεθος του τερματικού κιβωτίου, μήκους αγωγών, μέγεθος ανοιγμάτων για τις καλωδιώσεις και τύπος τερματικών ακροδεκτών θα γίνουν ανεξάρτητα από οποιεσδήποτε άλλες προδιαγραφές ή πρακτικές.

(117) Χρωματισμός

Οι κινητήρες θα προσκομίζονται με το φινίρισμα του κατασκευαστή. Τα τελικά στρώματα και το πρώτο εσωτερικό χρώμα θα είναι βιομηχανικής ποιότητας, με δοκιμασμένα ανθεκτικά συστατικά, με

υψηλής αντοχής στον ήλιο και σε θερμοκρασία μέχρι 200 βαθμούς C, χωρίς ρωγμές, φουσαλίδες, ξεφλούδισμα και αποχρωματισμό.

Εκκινητές

(118) Γενικά

Εκτός από τις περιπτώσεις που τμήματα μηχανικού εξοπλισμού θα πρέπει να είναι αυτοτελώς εξοπλισμένα με τον δικό τους εκκινητή κινητήρα και πίνακα ελέγχου, οι εκκινητές κινητήρα ή οι πίνακες εκκινητών (MSP) ή τα κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC), θα διατίθενται για την έναρξη και προστασία των ηλεκτρικών κινητήρων της μονάδας.

Όλοι οι εκκινητές (ή MSP ή MCC) θα είναι από τον ίδιο κατασκευαστή.

Όπου ο εκκινητής κινητήρα ή η θέση διακόπτη κυκλώματος δεν είναι μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα, θα προβλεφθεί διακόπτης ασφαλείας για την δυνατότητα αποσύνδεσης μέσα στο οπτικό πεδίο του κινητήρα.

Τα παρακάτω θα είναι οι γενικές απαιτήσεις για όλους τους μαγνητικούς εκκινητές ή τις ανάλογες μονάδες εκκινητών:

- Οι εκκινητές θα είναι του απαιτούμενου τύπου και θα έχουν προστασία θερμικής υπερφόρτωσης σε κάθε φάση και θα έχουν εξωτερική χειροκίνητη επαναφορά (reset). Οι σπείρες λειτουργίας θα είναι κατάλληλες για 240Volt, μίας φάσης, λειτουργίας σε 50 HZ. Οι αυτόματοι ρυθμιστές (relays) υπερφόρτωσης θα έχουν ρύθμιση Motor Starters από το 85 έως το 115% της ονομαστικής τάξης.
- Οι εκκινητές κινητήρων δύο ταχυτήτων θα είναι για κινητήρες με δύο περιελίξεις. Ο ανάδοχος θα επαληθεύσει τον τύπο των κινητήρων με δύο ταχύτητες που έχουν στην πράξη εγκατασταθεί και θα προμηθεύσει το τύπο του εκκινητή που είναι απαραίτητος για τον έλεγχο του κινητήρα. Αυτόματοι διακόπτες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης θα διατεθούν για τους εκκινητές δύο ταχυτήτων.
- Κάθε εκκινητής θα πρέπει να εφοδιάζεται με το λιγότερο μία επί πλέον NO και NC βοηθητική επαφή, επιπρόσθετα στις φυσιολογικά ανοικτές και/ ή φυσιολογικά κλειστές βοηθητικές επαφές, απαραίτητες για τις ενδεικτικές λυχνίες για το αυτόματο σταμάτημα και για άλλες απαιτήσεις της λειτουργίας στην πράξη των συστημάτων όπως προδιαγράφονται.
- Οι μονάδες εκκινητών θα πρέπει να εφοδιάζονται με (HAND-OF-AUTO) διακόπτες επιλογής, πιεστικά κουμπιά, ενδεικτικές λυχνίες, αυτόματους χρονοδιακόπτες και άλλες συσκευές, σύμφωνα με τις παρακάτω ιδιαίτερες απαιτήσεις.
 - Πιεστικά κουμπιά και ενδεικτικές λυχνίες
Οι πιεστικοί διακόπτες (push buttons) θα είναι μονάδες υψηλής ποιότητας, κατασκευής, με στεγανότητα και αντοχή σε λάδι. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι κατάλληλες για 240 V/50 HZ. Οι ενδεικτικές λυχνίες θα είναι τύπου αυτόματου ή χειροκίνητου ελέγχου (push to test), κόκκινες για την λειτουργία του κινητήρα και πράσινες όταν είναι σταματημένες.
 - Αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays)
Οι αυτόματοι διακόπτες ελέγχου (control relays) θα είναι καταλλήλου συνεχούς έντασης, με πηνίο 240 V/50 HZ λειτουργίας.
 - Διακόπτες επιλογής
Οι διακόπτες επιλογής θα είναι του περιστροφικού τύπου με προστατευμένες με κάλυμμα επαφές και θα έχουν το απαραίτητο αριθμό επαφών για να ανταποκριθούν σωστά στις λειτουργίες ρύθμισης που απαιτούνται. Οι διακόπτες θα εφοδιάζονται με προστατευτικό δίσκο και χερούλι τύπου λαβής όπλου.
 - Βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες
Όπου απαιτούνται θα προβλεφθούν βοηθητικοί αυτόματοι διακόπτες για συναγερμό και ένδειξη λάθους με πηνία λειτουργίας 240 V/50 HZ και επαφές 10A.
- Αυτόνομοι χρονοδιακόπτες καθυστέρησης (delay relays)
- Όπου απαιτείται, θα προσαρμόζονται χρονοδιακόπτες από 0,2 έως 180 δευτερολέπτων, με καθυστέρηση στην ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση όπως είναι αναγκαίο. Οι αυτόματοι χρονοδιακόπτες θα ανήκουν στην ίδια κλάση όπως προδιαγράφεται για τους βοηθητικούς αυτόματους διακόπτες παραπάνω.

- Όλα τα πηνία, πυρήνες, αντιστάσεις, μονώσεις, επαφές, διακόπτες αναστολής - ενεργοποίησης, κλπ. των εκκινήτων και των αυτόματων διακοπών θα είναι του εγκεκριμένου τύπου. Όλα τα μέρη που υπόκεινται σε φθορά λόγω σχηματισμού τόξου, κλπ, θα ανανεώνονται και θα αποκαθίστανται εύκολα.
- Όλοι οι εκκινήτες θα πρέπει να είναι κλεισμένοι στο κατάλληλο περίβλημα, με στεγανές συνδέσεις εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

(119) Προδιαγραφές

Όλοι οι εκκινήτες και τα παρελκόμενα θα υπόκεινται από κάθε άποψη στις Γερμανικές προδιαγραφές ή σε ισοδύναμες.

Όλοι οι κινητήρες θα πρέπει να εφοδιάζονται με μία αξιόπιστη διμεταλλική μονάδα (ή μονάδες) θερμικής προστασίας και με εξωτερικό χειροκίνητο διακόπτη επαναφοράς (Motor Starter).

Ο χρόνος αναστολής - ενεργοποίησης θα παραμείνει σταθερός μετά από αλληπάλληλες εκκινήσεις.

Κινητήρες τριών φάσεων θα εφοδιάζονται με τρεις μονάδες υπερφόρτωσης, μία για κάθε φάση.

Όλοι οι κινητήρες μέχρι (συμπεριλαμβανομένων) και των 75 KW θα διατίθενται με ρυθμιζόμενο το χρόνο καθυστέρησης και με διάταξη αντιστάθμισης θερμοκρασίας περιβάλλοντος.

Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων

Τύποι συσκευών ελέγχου κινητήρων ή μηχανισμοί που περιλαμβάνονται σ' αυτό το τμήμα έχουν ως ακολούθως:

- Μικρής ισχύος χειροελεγχόμενοι εκκινήτες
- Άμεσης εκκίνησης εκκινήτες
- Εκκινήτες αστέρα-τριγώνου
- Πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP)
- Κέντρα ελέγχου κινητήρων (MCC)

Μικρής ισχύος HP χειροελεγχόμενοι κινητήρες

(120) Θα τοποθετηθούν οι χειροελεγχόμενοι μιας φάσης, μικρής ισχύος εκκινήτες, οπουδήποτε εκτός εκεί όπου ορίζεται μανδάλωση ή αυτόματη λειτουργία τύπου μεγέθους λειτουργίας και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτείται.

(121) Θα εφοδιασθούν με αυτόματο διακόπτη θερμικής υπερφόρτωσης με δυνατότητα προσαρμογής συν ή πλην 10% της ονομαστικής τάξης μεγέθους για προστασία των κινητήρων 220 V ισχύος 1/2 HP ή και μικρότερων.

(122) Θα τοποθετηθούν εκκινήτες με μηχανισμό ταχείας ελεύθερης σύνδεσης - αποσύνδεσης για αναστολή - ενεργοποίηση, πράσινες λυχνίες ελέγχου, διακόπτες επιλογής για επί τόπου έλεγχο ή τηλεχειρισμό και με διακόπτη απλό ή με κλειδαριά. Θα τοποθετηθεί ο εκκινήτης σε περίβλημα γενικής χρήσης.

Εκκινήτες άμεσης εκκίνησης (direct on line)

(123) Θα τοποθετηθούν εκκινήτες για κινητήρες μιας ή τριών φάσεων των 0,5 KW και μεγαλύτερων μέχρι τα 7,5 KW και για μικρούς κινητήρες, όπου απαιτείται λειτουργία αυτόματη ή εσωτερικού μανδάλωματος.

(124) Θα τοποθετηθούν όλα τα μέρη του εξοπλισμού όπως καθορίζονται σε άλλη παράγραφο για τους μαγνητικούς εκκινήτες.

(125) Οι εκκινήτες θα έχουν μία ηλεκτρική αντοχή όχι μικρότερη από χρήσεις σε λειτουργία πλήρους φορτίου.

Εκκινήτες τύπου αστέρα-τριγώνου

(126) Θα τοποθετηθούν οι εκκινήτες τύπου αστέρα-τριγώνου για κινητήρες τριών φάσεων 7,5 KW και μεγαλύτερων, τύπων, μεγεθών, τάξεως και ηλεκτρικών χαρακτηριστικών όπως απαιτούνται.

(127) Θα κατασκευασθούν οι εκκινήτες με συρμάτωση εναλλαγής φάσεων κλειστού κυκλώματος, τύπου αντίστασης συμπεριλαμβανομένων τριών τριπολικών διακοπών ρυθμιζόμενου χρονοδιακόπτη και τριών προστατευτικών ηλεκτρονόμων υπερφόρτωσης.

(128) Θα τοποθετηθούν όλα τα εξαρτήματα που απαιτούνται, όπως καθορίζονται σε άλλες παραγράφους για τους μαγνητικούς εκκινήτες (Motor Starters).

Πίνακες εκκινήτων

(129) Σκοπός

Αυτή η παράγραφος εξετάζει τις απαιτήσεις για πίνακες εκκινήτων (MSP). Οι πίνακες αυτοί θα εγκαθίστανται σε εσωτερικούς χώρους και θα χρησιμοποιούνται μόνο σε θέσεις όπου ο σταθμός και το μέγεθος των κινητήρων που θα ελέγχονται κάνει την χρήση ενός κέντρου ελέγχου κινητήρων μη πρακτική και αντισυμβατική.

Θα εξοπλίζονται και θα εγκαθίστανται όπως απαιτείται και θα είναι του τύπου ασφαλείας επιπέδου μετώπου (dead front), εφοδιασμένοι με αποσυνδέσεις ταχείας σύνδεσης-αποσύνδεσης εκκινήτη.

(130) Κατασκευή κιβωτίου

- Η διάταξη του πίνακα εκκινήτων (MSP) θα πρέπει να εγκατασταθεί μέσα σε ένα μεταλλικό κιβώτιο με στεγανοποιημένες ενώσεις. Το κιβώτιο θα είναι κατάλληλο για στήριξη στον τοίχο. Τα κιβώτια θα είναι εφοδιασμένα με ένα κάλυμμα με τέσσερα τμήματα χωρίς ανοιγμένο καπάκι, ώστε να έχουν κρυφές καλά προσαρμοσμένες και εξοπλισμένες συνδέσεις και βίδες.
- Τα καλύμματα θα είναι από χαλυβδοελάσματα ντεκαπé βαμμένα με ένα πρώτο στρώμα αντισκωριακού και φινίρισμα ψημένου υαλοχρώματος.

(131) Διάθεση κιβωτίων σύνδεσης

Η κατασκευή των κιβωτίων μπάρων σύνδεσης θα έχει χώρο για διακόπτη κυκλώματος και μονάδες εκκινήτων κινητήρων. Καμία πρόσθετη γραμμική-πλευρική συμμάτωση δεν θα απαιτηθεί για την πρόσθετη αποσυνδέσεων.

(132) Μονάδες ελέγχου κινητήρων

- Οι μονάδες ελέγχου κινητήρων θα είναι συνδυασμός εκκινήτων με απομονωτή διακόπτη μέσα σε ένα συμπαγούς κατασκευής μεταλλικό κιβώτιο γενικής χρήσης.
- Ένα ανοιγόμενο καπάκι θα υπάρχει για κάθε μονάδα ελέγχου, συνδεδεμένο με την συσκευή αποσύνδεσης, για να εμποδίσει το άνοιγμα του καπακιού όταν η συσκευή είναι (ON), εκτός από την περίπτωση μέσω ενός εξουδετερωτικού σύρτη-διακόπτη που θα επιτρέπει έλεγχο από το ειδικευμένο προσωπικό.
- Κάθε διακόπτης εφοδιάζεται με ένα εξωτερικό χερούλι με πρόβλεψη για "κλείδωμα" στις θέσεις "OFF" και "ON" με σαφή χαρακτηρισμό της θέσης.
- Οι διακόπτες απομόνωσης κυκλώματος θα έχουν γενικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις ηλεκτρικές προδιαγραφές.
- Κάθε μονάδα θα έχει μία ονομαστική πλακέτα προσκολλημένη στο μπροστινό καπάκι, που θα περιέχει ένα μόνιμο αρχείο του τύπου της μονάδας, κατάλογο αριθμών και χαρακτηριστικών και μία θήκη κάρτας.
- Το μπροστινό καπάκι θα είναι κλειδωμένο με λουκέτο στην κλειστή θέση.

(133) Εκκινήτες κινητήρων

- Κάθε εκκινήτης θα έχει μια προσθήκη ενός τεμαχίου για υπερφόρτωση με εξωτερικό μηχανισμό επαναφοράς.
- Ο εξοπλισμός που ελέγχεται από τις μονάδες και τον πίνακα εκκινήτων κινητήρα, θα εφοδιάζεται με τύπους και μεγέθη εκκινήτων και πρόσθετων βοηθητικών επαφών, όπως απαιτείται για να ανταποκριθεί με τις απαιτήσεις του συστήματος ελέγχου, που καλύπτονται σε άλλα τμήματα των προδιαγραφών και καθώς υποδεικνύεται στα σχέδια.

(134) Μονάδες διακοπών απομονώσεως (Breakers) κυκλώματος

- Οι μονάδες διακοπών απομονώσεως κυκλώματος θα εφοδιάζονται για προστασία εισερχομένων και εξερχόμενων τροφοδοτικών καλωδίων, όπου δεν χρειάζεται μαγνητικός εκκινήτης ή όπου ο εκκινήτης θα πρέπει να τοποθετηθεί κοντά στον κινητήρα που ελέγχει. Οι απομονωτές κυκλώματος θα είναι σύμφωνοι με τις προδιαγραφές.
- Οι απομονωτές κυρίου κυκλώματος θα έχουν μονάδες λήψης και εκπομπής σήματος σύνδεσης αποσύνδεσης.

(135) Καλωδίωση

- Οι πίνακες εκκινήτων κινητήρα (MSP) θα είναι πλήρως καλωδιωμένοι εσωτερικά από τον κατασκευαστή.
- Τα τερματικά θα είναι σαφώς χαρακτηρισμένα, οπτικά σύμφωνα με τα διαγράμματα του κατασκευαστή. Όλη η εσωτερική συμμάτωση θα χαρακτηρίζεται από κωδικά χρώματα ή σηματοδότες καλωδίων έτσι ώστε το εσωτερικό συνδετήριο κύκλωμα να μπορεί εύκολα να ανιχνευθεί.

- Όλη η εξερχόμενη καλωδίωση θα έχει το ίδιο χαρακτηρισμό στο κάθε άκρο.
- Όλη η καλωδίωση ελέγχου στους πίνακες εκκινήτων (MSP) δεν θα είναι μικρότερης διατομής από 1,5 MM².

(136) Γείωση

Ένα κιβώτιο σύνδεσης της μπάρας γείωσης θα είναι εγκατεστημένο σε κάθε κατασκευή κλεισμένη σε μεταλλικό κιβώτιο. Κάθε μονάδα ελέγχου θα είναι αποτελεσματικά γειωμένη σ' αυτή την μπάρα.

(137) Ονομαστικές πινακίδες

Αυτές προβλέπονται για κάθε συνδεδεμένη συσκευή πάνω στην πόρτα του κιβωτίου.

Σύστημα Εκκίνησης με έλεγχο συχνότητας (Inverter)

(138) Για την ακριβή και συνεχή ρύθμιση της παροχής νερού, οι ηλεκτροκινητήρες όσων αντλιών καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή θα συνοδεύονται από ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στροφών (μετατροπείς συχνότητας) ελεγχόμενους από αισθητήρες αναλογικού σήματος.

(139) Τα τεχνικά στοιχεία των μετατροπών συχνότητας, στατού τύπου, είναι :

- Τάση εισόδου 3x380 V $\pm$ 10% ή 220 V $\pm$ 10%
- Συχνότητα εισόδου 48 έως 63 Hz
- Τάση εξόδου 0 έως 380 V 3Φ ή 1Φ
- Συχνότητα εξόδου 5 έως 50 Hz
- Ισχύς Όπως απαιτείται για κάθε ηλεκτρ/ήρα
- Υπερφόρτιση 150% της ονομαστικής ισχύος

(140) Οι συνθήκες λειτουργίας είναι σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 0oC-40oC και σχετική υγρασία < 90%.

(141) Ο μετατροπέας θα έχει βαθμό απόδοσης τουλάχιστον 95% σε πλήρη ισχύ, θα έχει ρυθμιζόμενο χρόνο επιτάχυνσης/επιβράδυνσης και θα καλύπτει τους κανονισμούς για τις ραδιοπαρεμβολές. Θα έχει είσοδο για αναλογικό σήμα και εξόδους αναλογικές και βοηθητικές επαφές.

(142) Ο όλος έλεγχος του μετατροπέα θα γίνεται από μικροϋπολογιστή. Η συσκευή θα έχει οθόνη όπου θα εμφανίζονται με κατάλληλους χειρισμούς, οι ρυθμισθείσες παράμετροι λειτουργίας καθώς και οι ενδείξεις σφάλματος και προστασίας σε υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, υπέρταση, χαμηλή τάση, χαμηλή/ υψηλή θερμοκρασία.

9.2.8 Διάφορα εξαρτήματα**Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης**

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος φωτισμού προς λειτουργία ρευματοδοτών V, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου έκκεντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Εάν είναι δυνατόν οι μετασχηματιστές θα τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

Dimmer φθορισμού

Αποτελείται από 2 βασικά στοιχεία:

- xii. Τον ρυθμιστή της έντασης

Ο ρυθμιστής θα είναι ηλεκτρονικός, και κατάλληλος για ρύθμιση φορτίων. Η βασική μονάδα θα λειτουργεί με 0-12DC και δύναται να συνδέεται και να ελεγχθεί υπομονάδες των αυτών δυνατοτήτων ρύθμισης.

xiii. Το ποτενσιόμετρο

Το ποτενσιόμετρο θα είναι μηχανικού τύπου, κατάλληλο για να ρυθμίζει την βασική μονάδα και την υπομονάδα.

Ρελέ ελέγχου θερμίστορ (Thermistor)

Το ρελέ ελέγχου αποτελεί τμήμα του συστήματος θερμικής προστασίας των ηλεκτροκινητήρων. Συνδυάζεται με αντίστοιχους αισθητήρες θερμοκρασίας 120°C, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στα τυλίγματα του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα προστασίας πρέπει να παρέχει συνεχή επιτήρηση της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων του κινητήρα για τις παρακάτω συνθήκες:

xiv. Διακοπή της μίας φάσης

xv. Υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος

xvi. Παρατεταμένο χρόνο εκκίνηση

xvii. Μεγάλη συχνότητα εκκινήσεων

xviii. Υπέρταση ή υπόταση

Το σύστημα της προστασίας θα λειτουργεί με ονομαστική τάση 220V, 50 HZ και μηχανική διάρκεια ζωής 20-10⁶ χειρισμοί και 1A και 1K βοηθητικές επαφές. Το όλο σύστημα θα καλύπτεται από τους κανονισμούς VDE 0660, 0160, 0435 IEC 337-1, IEC 34-11.

9.2.9 Πυροπροστασία ηλεκτρικών καλωδίων

Γενικά

Καλύπτονται τα παρακάτω:

(143) Η πυροπροστασία των ιδίων των καλωδίων με τη βοήθεια επικάλυψης με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς.

(144) Η εγκατάσταση πυροφραγμών στα σημεία όπου καλώδια ή δέσμες καλωδίων διαπερνούν τοίχους ή οροφές (δάπεδα) με ορισμένη αντοχή στη φωτιά.

Πυροπροστασία καλωδίων

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επικαλυφθούν με ουσία επιβραδυντική της φωτιάς, , έτσι ώστε να προστατεύονται από τη φωτιά ή και να παρεμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς μέσω αυτών. Η επικάλυψη πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις :

xix. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζει την αγωγιμότητα των καλωδίων.

xx. Η επικάλυψη δεν πρέπει να περιέχει οποιουδήποτε είδους οργανικούς διαλύτες.

xxi. Η επικάλυψη δεν πρέπει κατά κανένα τρόπο να είναι τοξική.

xxii. Η επικάλυψη πρέπει να είναι αρκετά εύκαμπτη, ώστε να επιτρέπει τη μεταφορά ή αφαίρεση καλωδίων μετά την εφαρμογή της.

xxiii. Η επικάλυψη δεν πρέπει να επηρεάζεται από το νερό και τις καιρικές συνθήκες.

xxiv. Η επικάλυψη πρέπει να έχει αρκετή μηχανική αντοχή, ώστε να μπορεί να περπατήσει άνθρωπος, όταν χρειασθεί, πάνω σε επικαλυμμένα καλώδια.

Πυροφραγμοί

Η εγκατάσταση ενός πυροφραγμού στα σημεία όπου καλώδια διαπερνούν πυράντοχους τοίχους, οροφές ή δάπεδα μιας κατασκευής έχει σκοπό τη διατήρηση της απαιτούμενης αντοχής στη φωτιά του χωρίσματος. Έτσι σε ένα πυράντοχο τοίχο δύο ωρών θα πρέπει οποιοσδήποτε πυροφραγμός τοποθετηθεί σ'αυτόν να έχει αντοχή στη φωτιά δύο ώρες.

Ο πυροφραγμός θα πρέπει επιπλέον να πληρεί και τις παρακάτω απαιτήσεις :

xxv. Ο πυροφραγμός θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη πραγματοποίηση μετέπειτα αλλαγών, όπως προσθήκης καλωδίων ή σωλήνων. Η λέξη "εύκολη" αναφέρεται στη δυνατότητα διάνοιξης του πυροφραγμού με ένα μαχαίρι ή πριόνι, την προσθήκη των καλωδίων ή σωλήνων και την επανατοποθέτηση των αφαιρεθέντων στοιχείων, έτσι ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διατήρηση της αρχικής στεγανότητας του πυροφραγμού σε καπνό και αέρια.

- xxvi. Ο πυροφραγμός δεν θα πρέπει να μειώνει την αγωγιμότητα των καλωδίων. Αυτό σημαίνει ειδικότερα, ότι οι λεγόμενοι συμπαγείς πυροφραγμοί, που καταλαμβάνουν όλο το πάχος του χωρίσματος με μονωτικό υλικό, δεν είναι αποδεκτοί.
- xxvii. Ο πυροφραγμός πρέπει να είναι στεγανός σε καπνό και αέρια.

9.3 Εκτέλεση Εργασιών

9.3.1 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Γραμμών

a. Γενικά

- (1) Όλες οι γραμμές (χωνευτές ή ορατές με σωλήνες ή χωρίς σωλήνες) θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές γραμμών γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τμήματα γραμμών σε απίθανες θέσεις ή λοξά αυτό θα γίνεται μόνο μετά την έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού. Στην περίπτωση αυτή οι γραμμές θα τοποθετούνται απαραίτητα μέσα σε χαλυβδοσωλήνες.
- (2) Όλα τα κατακόρυφα τμήματα των γραμμών που διαπερνούν τα δάπεδα, θα προστατεύονται μέχρι ένα ύψος 1,60 μ. με χαλυβδοσωλήνες βαρέως τύπου. Επίσης με χαλυβδοσωλήνες θα προστατεύονται και όλα τα οριζόντια τμήματα των γραμμών που τοποθετούνται σε χαμηλότερο ύψος από το συνηθισμένο.

b. Εγκατάσταση σωληνώσεων

(3) Γενικά

- Το σύστημα των σωληνώσεων της ηλεκτρικής εγκατάστασης θα κατασκευασθεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η μετέπειτα τοποθέτηση ή και αφαίρεση των καλωδιώσεων και συρματώσεων εύκολα και χωρίς τραυματισμούς της μόνωσης τους.
- Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια και θα τηρηθούν οι σχετικές διατάξεις των κανονισμών. Όπου οι κανονισμοί δεν προβλέπουν διάμετρο σωλήνα, θα επιλέγεται κατάλληλη διάμετρος για την εύκολη έλξη των αγωγών ή καλωδίων.
- Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη από το δάπεδο των κουτιών σύνδεσης των διαφόρων οργάνων, συσκευών κλπ. υποδεικνύονται από την Επίβλεψη, την οποία ο Ανάδοχος πρέπει να συμβουλευτεί σε όλη την διάρκεια των εργασιών.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται με ελαφρά κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης, θα είναι απαλλαγμένες από σιφώνια, προς αποφυγή ενδεχομένης συγκέντρωσης νερού μέσα σ' αυτές και θα συναντούν τα κουτιά διακλάδωσης κάθετα.
- Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης θα είναι κατ' ανώτατο όριο τρεις. Οι σωληνώσεις δεν πρέπει να έχουν περισσότερες από δύο ενώσεις κάθε τρία μέτρα, ούτε θα έχουν ένωση όταν η απόσταση των εκατέρωθεν κουτιών δεν υπερβαίνει το ένα μέτρο. Ενώσεις μέσα στο πάχος των τοίχων ή των δαπέδων απαγορεύονται.
- Οι καμπύλες των σωληνώσεων όπου δεν χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία έλξης θα έχουν ακτίνα κατ' ελάχιστο ίση με οκτώ φορές την διάμετρο του σωλήνα.
- Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.
- Τα άκρα των σωλήνων θα έχουν προστόμια για προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι κενοί σωλήνες θα πωματίζονται και μέσα σ' αυτούς θα τοποθετούνται οδηγοί.

(4) Χωνευτές Σωληνώσεις

- Ανάλογα με την κατηγορία των χώρων θα χρησιμοποιηθούν:

xxviii. Σκληροί πλαστικοί σωλήνες (ευθείς ή σπирάλ) σε όλους τους ξηρούς χώρους.

xxix. Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) ή χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους ξηρούς χώρους για τα τμήματα των γραμμών που απαιτούν μία αυξημένη μηχανική αντοχή.

xxx. Χαλυβδοσωλήνες ευθείς σε όλους τους υγρούς χώρους και στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα. Στις χωνευτές σωληνώσεις σε σκυρόδεμα η χρησιμοποίηση εύκαμπτων χαλυβδοσωλήνων επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του επιβλέποντα μηχανικού στις περιπτώσεις που δεν υπάρχει κανένας κίνδυνος να υποστούν οι σωλήνες αυτοί κακώσεις ή παραμορφώσεις από την κατασκευή του μπετόν.

xxxi. Στις περιπτώσεις που υπάρχουν χώροι με ειδικές απαιτήσεις, οι χωνευτές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις οδηγίες που αναγράφονται στα σχέδια (γενικά ή

λεπτομερειών). Η κατασκευή χωνευτών γραμμών με καλώδια που θα τοποθετηθούν απ' ευθείας μέσα στο επίχρισμα δεν θα γίνει δεκτή.

- Η απόσταση μεταξύ δύο παραλλήλων σωλήνων θα είναι κατά ελάχιστο ίση με την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων.
- Η ελάχιστη απόσταση από σωλήνες θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι 30 cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.
- Οι χωνευτοί σωλήνες και τα κουτιά διακλάδωσης, οργάνων διακοπής, ρευματοδοτών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος ώστε μετά την τελική στρώση, οι σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 12χλσ. κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου ενώ τα χείλη των κουτιών να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό.
- Τα αυλάκια για τον εντοιχισμό των σωλήνων θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Η λάξευση κατασκευών από σκυρόδεμα (τοιχία, υποστρώματα, δοκοί κλπ.) χωρίς την άδεια του επιβλέποντα μηχανικού απαγορεύεται.
- Η στερέωση των σωλήνων και κουτιών στους τοίχους θα γίνεται αποκλειστικά με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση γύψου.
- Όλες οι εγκαταστάσεις σωληνώσεων εντός οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να γίνονται κατά τρόπο που δεν θα επηρεάζει την στατική αντοχή της κατασκευής. Θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε οι σωληνώσεις να οδεύουν στο μέσο περίπου των πλακών και η εξωτερική τους διάμετρος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1/3 του πάχους της πλάκας. Σε περιπτώσεις οδεύσεων δύο ή περισσότερων παράλληλων σωληνώσεων θα υπάρχει απόσταση μεταξύ των ίση με το τριπλάσιο της διαμέτρου των για την εισχώρηση ενδιάμεσα του σκυροδέματος. Σωληνώσεις μεγέθους πάνω από 23 χιλ. θα οδεύουν παράλληλα ή κάθετα προς τον κύριο οπλισμό της πλάκας. Για ειδικές περιπτώσεις και ιδιαίτερα υπερμεγέθεις σωληνώσεις πρέπει η τοποθέτηση τους να εγκριθεί από την Επίβλεψη.

(5) Ορατές Σωληνώσεις

- Οι ορατές σωληνώσεις θα αποτελούνται από χαλυβδοσωλήνες.
- Τα απαιτούμενα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στις επιφάνειες του κτιρίου (στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης κλπ.) θα είναι από γαλβανισμένο σίδηρο με διπλή στρώση αντισκωρικής βαφής.
- Τα εξαρτήματα αυτά θα στερεωθούν με εγκάρσια στελέχη απόστασης. Σε οπτοπλινθοδομή με κοχλίες και πάκτωση στο επίχρισμα, σε τοιχοποιία από σκυρόδεμα με κοχλίες μετάλλου και σε ξύλινες επιφάνειες με κοχλίες ξύλου. Χρήση γύψου για την στερέωση εξαρτημάτων απαγορεύεται, χρήση τσιμέντου είναι αποδεκτή.
- Στήριξη ορατής σωληνώσεως προβλέπεται κάθε 1,2μ ή λιγότερο και κατά τρόπο τέτοιο ώστε οι σωλήνες να απέχουν από τους τοίχους κατ' ελάχιστο 20 γπγπ. Σε περίπτωση ομαδικής στήριξης σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλοκατασκευές από μορφοσίδηρο (γωνίες και πι) πλευράς 50mm κατ' ελάχιστο. Το σύστημα των ορατών σωληνώσεων θα είναι υδατοστεγανό.
- Οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα προς τις πλευρές των τοίχων και έτσι ώστε η μεταξύ δυο συνδρομικών σωλήνων απόσταση να είναι περίπου ίση προς την μέγιστη των διαμέτρων των σωλήνων η δε απόσταση σωλήνα ηλεκτρικής εγκατάστασης από σωλήνα θερμού νερού (π.χ. θέρμανσης) θα είναι κατ' ελάχιστο 30cm και από σωλήνες κρύου νερού 15cm.

9.3.2 Εγκατάσταση Αγωγών και Καλωδίων

a. Γενικά

- (6) Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπολοίπους αγωγούς εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια.
- (7) Η απόσταση των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής τους χωρίς παρεμβολή στοιχείων ασφάλειας. Ελάχιστη διατομή αγωγών στα κυκλώματα φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και στα κυκλώματα κίνησης 2,5 mm².
- (8) Οι αγωγοί θα ενώνονται και διακλαδίζονται μέσα σε κουτιά με διακλαδωτήρες πορσελάνης ή σύσφιγξης. Κατά την απογύμνωση των ακρών των αγωγών από το μονωτικό τους περίβλημα, θα δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές στον αγωγό και να μην προκαλείται ζημιά στην υπόλοιπη μόνωση.

- (9) Μετάπτωση γραμμής από συρμάτωση με αγωγούς τύπου ΝΥΑ σε καλωδίωση με καλώδιο τύπου ΝΥΜ θα επιτελείται μέσα στο κουτί διακλάδωσης με διακλαδωτήρα πορσελάνης.
- (10) Καλώδια χωνευτά σε τοίχους ή οροφές δεν θα γίνονται δεκτά.
- b. Ορατές γραμμές καλωδίων
- (11) Ορατές γραμμές καλωδίων χωρίς σωλήνες θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία κάθε 300mm με διμερή πλαστικά στηρίγματα απόστασης ή με σφιγκτήρες από γαλβανισμένο χάλυβα θερμής εμβάπτισης.
- (12) Γραμμές δύο ή περισσότερων συνδρομικών οδευόντων καλωδίων θα στηρίζονται με στηρίγματα βρισκόμενα στην ίδια ευθεία και στερεούμενα σε μεταλλική κατασκευή (σιδηρόδρομο).
- (13) Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται και σε κανάλια από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 0,8 χλσ. με νευρώσεις που θα στηρίζονται κάθε 1,2μ ή λιγότερο ή σε ειδικές σχάρες
- (14) Τα καλώδια ισχύος δεν θα τοποθετηθούν πάνω σε σχάρες στήριξης καλωδίων που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για καλώδια τηλεπικοινωνιών και ηλεκτρονικού εξοπλισμού.
- (15) Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται προσεκτικά στη θέση τους στις σχάρες ή σκάλες στήριξης καλωδίων χωρίς να τεθούν υπό έλξη. Θα τοποθετούνται ίσια καθ' όλο το μήκος της σχάρας καλωδίων και θα στερεώνονται ανά διαστήματα 3-4 εγκαρσίων βαθμίδων. Στα σημεία που ένα καλώδιο εγκαταλείπει μια σχάρα ή όταν περνάει από μια σχάρα σε άλλη σχάρα καλωδίων το καλώδιο θα περιτυλίγεται με συνδετήρες ταινίες από καλυμμένο με πλαστικό, μαλακό χαλύβδινο σύρμα ή σφιγκτήρες από χάλυβα θερμής εμβάπτισης.
- (16) Οι καλωδιώσεις γενικά θα πρέπει να εκτελεστούν κατά τεχνικά άρτιο τρόπο να προστατευθούν από φυσικές ζημιές και να δρομολογηθούν έτσι ώστε να μην υπόκεινται σε θερμοκρασίες μεγαλύτερες εκείνων για τις οποίες έχουν εγκριθεί. Οι υποδείξεις του κατασκευαστή όσον αφορά την ελάχιστη ακτίνα κάμψης πρέπει να τηρηθούν.
- c. Σήμανση καλωδίων
- (17) Για την επισήμανση του αριθμού κυκλώματος που αντιστοιχεί σε κάθε καλώδιο θα τοποθετηθούν ειδικά αυτοκόλλητα κολάρα από πλαστική ύλη κίτρινου χρώματος με μαύρα γράμματα και αριθμούς για τον χαρακτηρισμό του κυκλώματος σύμφωνα με τα σχέδια.
- (18) Προκειμένου για ευθείες διαδρομές ορατών καλωδιώσεων, η επισήμανση θα τοποθετείται κάθε τρία μέτρα ή λιγότερο. Σε κάθε άλλη αλλαγή διεύθυνσης καλωδίωσης θα τοποθετείται νέα επισήμανση. Σε περίπτωση μη ορατών διαδρομών η επισήμανση θα τοποθετείται πάνω στα καλώδια μέσα στα κουτιά έλξης ή διακλάδωσης.

9.3.3 Εγκατάσταση Φωτιστικών Σωμάτων

Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και στην διάταξη και θέση που αναφέρεται στα σχέδια. Τα ακριβή σημεία τοποθέτησης των φωτιστικών θα εγκρίνονται από την επίβλεψη, επί τόπου του έργου, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν. Σε περιπτώσεις χωνευτών φωτιστικών εντός ψευδοροφής η αγκίστρωση τους θα γίνεται επί του φέροντος οικοδομικού σκελετού και όχι επί της υπάρχουσας ψευδοροφής. Τουλάχιστον δύο στηρίγματα ανά φωτιστικό πρέπει να προβλέπονται.

Στις περιπτώσεις όπου τα καθοριζόμενα φωτιστικά σώματα είναι μικρότερα του κανάβου της ψευδοροφής, θα στηρίζονται και πάλι ανεξάρτητα επί του οικοδομικού σκελετού. Τα επιτοιχία και χωνευτά φωτιστικά σώματα πρέπει να έχουν την δυνατότητα αλλαγής των λαμπτήρων από το εμπρόσθιο τμήμα τους.

9.3.4 Εγκατάσταση Ηλεκτρικών Πινάκων

Η τοποθέτηση των πινάκων στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Μηχανικού. Οι συνδέσεις των εισερχόμενων και εξερχόμενων γραμμών των πινάκων θα γίνουν όπως αναφέρεται στις προδιαγραφές.

Οι πίνακες θα εγκατασταθούν επίτοιχοι ή χωνευτοί όπως δείχνεται στα σχέδια και κατά τρόπο τέτοιο ώστε το πάνω μέρος τους να βρίσκεται το πολύ 1,90m από την στάθμη του δαπέδου.

9.3.5 Έλεγχοι και δοκιμές

- a. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς γη

Η δοκιμή της αντίστασης μόνωσης προς την γη θα γίνει μετρώντας την αντίσταση μόνωσης έναντι της γης κάθε τμήματος της εγκατάστασης το οποίο περιλαμβάνεται μεταξύ δυο διαδοχικών ασφαλειών ή βρίσκεται μετά την τελευταία αντίσταση.

Η αντίσταση αυτή δεν πρέπει να είναι κατώτερη των 250000 ΩΜ για συνεχή τάση μέχρι 250V ή 500000 ΩΜ για συνεχή τάση πάνω από 250 V και για αγωγούς με διατομή μέχρι 10mm². Για αγωγούς με διατομή μεγαλύτερη των 10mm² γίνεται δεκτό ότι η μόνωση μεταβάλλεται αντίστροφα ανάλογα με την διάμετρο των αγωγών. Οι μετρήσεις αυτές θα γίνονται με συνεχές ρεύμα τάσης δοκιμής 220 V - 500 V για χρονικό διάστημα όχι μεγαλύτερο από ένα λεπτό και ο αρνητικός πόλος θα συνδέεται στην ελεγχόμενη γραμμή.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες, οι διακόπτες και οι λαμπτήρες θα βρίσκονται σε λειτουργία ενώ οι μόνιμες συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

b. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντιστάσεων μόνωσης προς την γη.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα βρίσκονται σε λειτουργία ενώ οι λαμπτήρες και όλες οι λοιπές συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμές αντίστασης μόνωσης προς την γη αλλά και μεταξύ αγωγών θα γίνουν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

c. Μετρήσεις Αντιστάσεων Γειώσεων

- Οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεων θα γίνουν σύμφωνα με το παράρτημα V του ΦΕΚ 31-12-1973 περί τροποποίησης και συμπλήρωσης του Κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

- Οι μετρήσεις θα γίνονται κατά ελάχιστο 48 ώρες μετά την τελευταία βροχόπτωση.

d. Δοκιμή λειτουργίας της εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η σωστή σύνδεση των διακοπών (όχι διακόπτες στον ουδέτερο), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών σε τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.

e. Έλεγχοι και Δοκιμές Πινάκων

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκατάστασης και πριν οι πίνακες τεθούν υπό τάση, θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία των πινάκων, η ηλεκτρική συνέχεια τους και η ύπαρξη γείωσης.

Στην συνέχεια οι πίνακες τίθενται υπό τάση, ελέγχεται η κανονική τους λειτουργία και διενεργούνται οι έλεγχοι και δοκιμές που αναφέρονται παραπάνω.

f. Υποσταθμός

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει πιστοποιητικά του κατασκευαστή που θα βεβαιώνει ότι έγιναν στο εργοστάσιο οι απαιτούμενες δοκιμές και θα αποδεικνύεται η συμφωνία του εξοπλισμού με όσα αναφέρονται στις προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει οποιοδήποτε έλεγχο και δοκιμή των εγκαταστάσεων που θα ζητηθεί από την επίβλεψη, παρουσία της και μέχρι πλήρους ικανοποίησης της καθώς και τους ελέγχους και δοκιμές που τυχόν θα ζητήσει η ΔΕΗ. Θα γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι:

xxxi. Έλεγχος των μονώσεων των τμημάτων των εγκαταστάσεων Υ.Τ και Χ.Τ.

xxxii. Έλεγχος της προστασίας του Μετασχηματιστή.

xxxiii. Έλεγχος και ρύθμιση όλων των ηλεκτρονόμων προστασίας Υ.Τ. και Χ.Τ.

xxxiv. Όλοι οι έλεγχοι για εξακρίβωση της καλής λειτουργίας και ασφάλειας των διαφόρων στοιχείων της εγκατάστασης που θα ζητηθούν από την επίβλεψη.

xxxv. Ο έλεγχος μέτρησης των αντιστάσεων γειώσεων.

Οι μετασχηματιστές θα υποβληθούν σε όλες τις δοκιμές σειράς που ορίζουν οι προδιαγραφές IEC 76-726. Οι δοκιμές θα γίνουν παρουσία εκπροσώπων του προμηθευτή και της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο κατασκευής του ή σε αναγνωρίσιμο εργαστήριο. Θα γίνουν τουλάχιστον οι παρακάτω δοκιμές:

xxxvi. Θερμικής καταπόνησης

xxxvii. Βραχυκυκλώσεως

xxxviii. Αντοχής σεισμικών δονήσεων

xi. Αντοχής στη φωτιά

xii. Μετρήσεις στην μαγνητικής επαγωγής γύρω από τον μετασχηματιστή από 0 έως 4 μέτρα και για φορτία 1/3, 2/3 και 3/3 του ονομαστικού.

xiii. Μετρήσεις βαθμού απόδοσης

- xlili. Για τις παραπάνω δοκιμές και όποιες άλλες κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, μπορούν να γίνουν δεκτά πιστοποιητικά του κατασκευαστή.

g. Η/Ζ

Δοκιμές στο Εργοστάσιο

Ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό του κατασκευαστή που θα βεβαιώνει ότι έγιναν στο εργοστάσιο οι παραπάνω έλεγχοι και δοκιμές και θα αναφέρονται τα αποτελέσματα τους:

Στο εργοστάσιο κατασκευής της γεννήτριας

- xliv. Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε κενό.
- xlv. Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας σε βραχυκύκλωμα.
- xlvi. Λήψη της χαρακτηριστικής καμπύλης λειτουργίας υπό φορτίο.
- xlvii. Έλεγχος των αντιστάσεων του τυλίγματος του εναλλασσόμενου ρεύματος, του δρομέα, του δρομέα διέγερσης, του πεδίου διέγερσης, του βοηθητικού κυκλώματος διέγερσης.
- xlviii. Έλεγχος υπερφόρτισης.
- xlix. Έλεγχος στροφών.
- I. Έλεγχος υψηλής τάσης στάτορα.
- II. Έλεγχος υψηλής τάσης δρομέα.
- III. Έλεγχος υψηλής τάσης τυλίγματος διέγερσης.
- IIII. Έλεγχος θορύβου.
- IV. Έλεγχος κραδασμών.
- IV. Έλεγχος μόνωσης.
- IVI. Έλεγχος ζυγοστάθμισης.

Στο εργοστάσιο κατασκευής του πετρελαιοκινητήρα

- IVII. Έλεγχος ισχύος.
- IVIII. Έλεγχος στροφών (σταθερότητα κλπ).
- lix. Έλεγχος κατανάλωσης καυσίμου υπό διάφορα φορτία.4) Έλεγχος κατανάλωσης λαδιού.
- IX. Έλεγχος θερμοκρασίας:
 - νερού ψύξης.
 - λαδιού.
 - καυσαερίων.
 - κυλίνδρων.
- IXI. Έλεγχος πίεσης λαδιού.
- IXII. Έλεγχος ρυθμίσεων βαλβίδων και αντλιών καυσίμου.
- IXIII. Έλεγχος ανοχών εδράνων στροφαλοφόρων.
- IXIV. Έλεγχος πίεσης ανάφλεξης.

Έλεγχοι και Δοκιμές στο Εργοτάξιο

Μετά την πλήρη εγκατάσταση των Η/Ζ και αφού ο Εργολάβος βεβαιωθεί ότι όλα τα συστήματα έχουν εγκατασταθεί και συνδεθεί όπως πρέπει, θα διενεργηθούν έλεγχοι και δοκιμές σύμφωνα με το πρόγραμμα δοκιμών του κατασκευαστή που θα έχουν εγκριθεί από την επίβλεψη και που θα πρέπει να περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Έλεγχοι προεκκίνησης που θα περιλαμβάνουν ελέγχους για κατάλληλη λίπανση και ευθυγράμμιση.
- Δοκιμές μόνωσης και αγωγιμής συνέχειας της γεννήτριας και των βοηθητικών συστημάτων.
- Υποδεδειγμένους από τον κατασκευαστή ελέγχους μετά την εκκίνηση, που θα περιλαμβάνουν ελέγχους περιστροφής, αλληλουχίας φάσεων και οργάνων και ελέγχους για να επιβεβαιωθεί η σωστή λειτουργία όλων των συστημάτων προστασίας, αυτοματισμού και σήμανσης.
- Δοκιμές φόρτισης σύμφωνα με το ISO 3046/1 μέχρι ISO 3046/6 για 24 ώρες.

9.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των διαφορών εργασιών της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των αναγκαίων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε

φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρεται ή όχι στο παρόν άρθρο, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι τιμές μονάδας των Υποσταθμών και του Η/Ζ περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των αναγκαίων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρεται ή όχι στο παρόν άρθρο, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης όπως και την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται ακόμη και τα κάθε φύσης έξοδα που αφορούν τα εργαλεία καθώς και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

Οι τιμές μονάδας των καλωδίων και σωληνών περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των μικρούλικων (ακροδέκτες, κοχλίες, κασσίτερος, κλπ.) κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης μεταξύ των και μετά των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης, δοκιμής και καθαρισμού, καθώς και κάθε δαπάνη για την διάνοιξη, διαμόρφωση, αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν και των διελεύσεων των καλωδίων.

Οι τιμές μονάδας των ηλεκτρικών πινάκων, περιλαμβάνουν την συναρμολόγηση, μεταφορά, στερέωση τους και σύνδεση τους επί των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι τιμές μονάδας των αυτομάτων διακοπών ασφαλειοαποζευκτών, διακοπών, οργάνων μέτρησης, γειώσεων, κλπ. περιλαμβάνουν τη μεταφορά, στερέωση τους, σύνδεση επί των διαφόρων στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

Η τιμή μονάδας των κατασκευών από μορφοσιδήρο, χαλκό, λαμαρίνα ΟΚΡ, περιλαμβάνει τη προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου του μορφοσιδήρου, χαλκού και λαμαρίνας, όλων των απαραίτητων μικρούλικων συγκόλλησης, σύνδεσης και στερέωσης, καθώς και κάθε εργασία μόρφωσης, κόλλησης, σύνδεσης, στερέωσης και τοποθέτησης.

9.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

9.5.1 Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Οι κάθε φύσης ηλεκτρικές σωληνώσεις (πλαστικές ή χαλύβδινες) εντοιχισμένες ή ορατές θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση τους σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας κατασκευής σωληνώσεων και δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα:

Η διάνοιξη αυλακών για τον εντοιχισμό των σωληνώσεων και η επαναφορά των τοίχων στην αρχική τους κατάσταση.

Τα εξαρτήματα σχηματισμού σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες (καμπύλες, γωνίες) εκτός των κουτιών διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ. που επιμετρούνται ιδιαίτερα.

Τα σιδηρά στηρίγματα στερέωσης των ορατών σωληνώσεων στους τοίχους ή σε άλλες σιδηρές ή ξύλινες κατασκευές.

9.5.2 Ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια

Το μήκος των αγωγών που θα τοποθετηθούν μέσα στις σωληνώσεις θα λαμβάνεται ίσο προς το μήκος της αντίστοιχης σωληνώσεως πολλαπλασιαζόμενο επί τον αριθμό των αγωγών που διέρχονται μέσα στην σωλήνωση χωρίς άλλη προσαύξηση.

Η πιο πάνω επιμέτρηση θα γίνεται για κάθε είδος και διατομή αγωγού. Τα τμήματα των αγωγών που προεξέχουν για να συνδεθούν στους πίνακες διανομής ή στις ηλεκτρικές συσκευές δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται σαν συμβατική προσαύξηση στις μονάδες προμήθειας και τοποθέτησης των διαφόρων τύπων ηλεκτρικών αγωγών.

Επίσης δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα τα ακροπέδιλα που τοποθετούνται στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών για την σύνδεση τους στους ακροδέκτες των ηλεκτρικών συσκευών.

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επιμετρούνται κατ' είδος και διατομή σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Τα κουτιά διακλάδωσης των καλωδίων επιμετρούνται ιδιαίτερα σε τεμάχια.

9.5.3 Φωτιστικά Σώματα, Όργανα και Συσκευές

Τα φωτιστικά σώματα, οι ρευματοδότες, τα κουτιά διακλάδωσης και οργάνων διακοπής, οι διακόπτες φωτισμού, οι αυτόματοι διακόπτες, οι ασφαλειοαποζευκτές, οι ασφάλειες, οι διακόπτες πάσης φύσεως, οι διατάξεις προστασίας, εκκίνησης και ελέγχου κινητήρων, τα πάσης φύσης όργανα μέτρησης, οι ενδεικτικές λυχνίες και κάθε όργανο που εγκαθίστανται σε πίνακα ή στα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης, επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως τοποθετημένα σε κατάσταση λειτουργίας.

Οι ηλεκτρικές συσκευές επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα.

Τα εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης των ηλεκτρικών συσκευών με τα ηλεκτρικά δίκτυα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές προμήθειας και τοποθέτησής, κάθε συσκευής και δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα.

9.5.4 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Τα όργανα διακοπής, ασφάλισης, ένδειξης, μέτρησης κλπ. όλων των πινάκων επιμετρούνται όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι τυποποιημένοι ηλεκτρικοί πίνακες τύπου STAB επιμετρούνται κατά τεμάχια, ανάλογα με τις διαστάσεις τους όπως αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Τα σιδηρά ικρίσματα των υπολοίπων πινάκων επιμετρούνται κατά χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται με τα στηρίγματα αγκύρωσης και τους κοχλίες συναρμογής τους. Οι πίνακες τύπου πεδίου επιμετρούνται κατά χιλιόγραμμα όπως παραπάνω ή κατά τεμάχια, όπως κατά περίπτωση αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Οι συλλεκτήριοι ράβδοι των πινάκων δεν περιλαμβάνονται στην τιμή τους (εκτός των τυποποιημένων πινάκων τύπου STAB).

9.5.5 Μεταλλικές Κατασκευές

Η από χαλκό μόρφωση συλλεκτηρίων ράβδων, ταινιών γείωσης μεταλλικών μερών και συνδέσμων, θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα βάρους κατεργασμένου και τοποθετημένου χαλκού.

Οι σχάρες καλωδίων θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους.

Τα κανάλια διανομής θα επιμετρούνται κατά μέτρο συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών τεμαχίων.

Όλες οι υπόλοιπες τυχόν μεταλλικές κατασκευές επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους.

9.B. Εγκατάσταση ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

9.B.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση ασθενών ρευμάτων αποτελείται από:

- (19) Καλωδιώσεις
- (20) Σωληνώσεις
- (21) Καταναμητής ασθενών ρευμάτων
- (22) Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο
- (23) Τερματικός εξοπλισμός
- (24) Κεντρικός καταναμητής τηλεφώνων
- (25) Κεντρικός Καταναμητής δικτύου φωνής και δεδομένων :
- (26) Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής-Patch Panel Τερματισμού Δικτύου
- (27) Ικρίωμα στερέωσης (rack) τηλεπικοινωνιών 19"
- (28) Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών
- (29) Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords
- (30) Οπτικός Καταναμητής
- (31) Γειώσεις
- (32) Εγκ/σεις ενδοσυνεννόησης - θυροτηλεφώνων – κουδουνιών
- (33) Εγκαταστάσεις τηλεόρασης και μετάδοσης ήχου
- (34) Εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής

9.B.2 Υλικά

9.B.2.1 Καλωδιώσεις

a. Καλώδιο J-YYe εσωτερικού χώρου

- (35) Επεξήγηση συμβόλων

J : καλώδιο εσωτερικών χώρων

Y : μόνωση από PVC

Y : θερμοπλαστική εξωτερική επένδυση από PVC

- (36) Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Κατασκευή κατά VDE 0890

Μέγιστη τάση λειτουργίας 250 V

Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 800 V

Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 20 MΩ/KM

Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM

Χωρητικότητα λειτουργίας : μέγιστη 150 nF/KM

Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm

b. Καλώδιο A2Y(L)2Y εξωτερικού χώρου

(37) Επεξήγηση συντομογραφιών

A : καλώδιο εξωτερικών χώρων

2Y : μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE)

L : στατική προστασία (θωράκιση)

2Y : εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PET

(38) Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατασκευή κατά VDE 0816

Μέγιστη τάση λειτουργίας 150 V

Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου-καλωδίου : 500 V και μεταξύ καλωδίου-περιβλήματος: 2000 V

Αντίσταση μόνωσης : ελάχιστη 6 MΩ/KM

Αντίσταση βρόχου : μέγιστη 130 MΩ/KM

Ανθυγρά διαμήκης προστασία

Θωράκιση με αλουμινοταινία, με επένδυση τύπου PE και από τις δύο πλευρές

Διάμετρος αγωγού : 0,6 mm .

c. Καλώδιο ομοαξονικό

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Εσωτερικός αγωγός: Χαλκός διαμέτρου 1,13 mm

Μόνωση: Πολυαιθυλένιο (Cell-PE) διαμέτρου 4,8mm

Εξωτερικός αγωγός : μπλεντάζ χαλκού και αλουμινίου διαμέτρου 5,3mm

Εξωτερική επένδυση: Μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) διαμέτρου 6,6mm

Απόσβεση: 20°C f = 50 MHz, 4 dB/100 m

f = 100 MHz, 6 dB/100 m

f = 200 MHz, 8 dB/100 m

f = 300 MHz, 10 dB/100 m

f = 450 MHz, 12 dB/100 m

f = 800 MHz, 18 dB/100 m

Σύνθετη αντίσταση: 75 Ω

Ακτίνα κάμψης: > 10 mm

Εύρος θερμοκρασίας: - 25°C έως + 85°C

d. Καλώδια φωνής

Το καλώδιο φωνής θα είναι το συνεστραμμένο (twisted pair) των 25, 50 και 100 ζευγών για το κάθετο δίκτυο, κατά το πρότυπο EIA-TIA 568.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου Category 5, που επιτρέπει την διέλευση φωνής και δεδομένων (voice and data) είναι :

Τύπος: UTP 100 Category 5

Διατομή: 24 AWG - 4" (αθωράκιστο)

Αντίσταση D.C. στους 20°C : 17 OHMS / 100 m ανά αγωγό

Χωρητικότητα: 5.6 nF / 100 m στο 1KHZ στους 20°C

Χωρητικότητα ως προς γη: 330 pF / 100 m στο 1KHZ στους 20°C

Χαρακτηριστική Αντίσταση: 100 + 15% OHMS στους 20°C

Εξασθένιση στο 1 MHZ: 2.06 db / 100 m στους 20°C

Εξασθένιση στα 4 MHz:	4.26 db / 100 m	στους 20°C
Εξασθένιση στα 10 MHz:	6.56 db / 100 m	στους 20°C
Εξασθένιση στα 16 MHz:	8.20 db / 100 m	στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στο 1 MHz:	62 db / 100 m	στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 4 MHz:	53 db / 100 m	στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 10 MHz:	47 db / 100 m	στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 16 MHz:	44 db / 100 m	στους 20°C

ε. Καλώδια οριζόντιου δικτύου φωνής και δεδομένων

Το καλώδιο φωνής και δεδομένων θα είναι το UTP 100 / 24 AWG/Category 6 το οποίο ενδείκνυται στην περίπτωση που η ταχύτητα επικοινωνίας υπερβαίνει τα 10 Mbps (μέχρι και τα 100 Mbps) 4 ζευγών για το οριζόντιο δίκτυο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος:	UTP 100 Category 6
Διατομή:	24 AWG - 4" (αθωράκιστο)
Αντίσταση D.C. στους 20°C:	17.6 OHMS / 100 m ανά αγωγό
Χωρητικότητα:	4.8 nF/100m στο 1 KHZ στους 20oC
Χαρακτηριστική Αντίσταση:	100 + 15% OHMS στους 20°C από 1- 100 MHz
Χαρακτηριστική Αντίσταση:	100 + 18% OHMS στους 20°C από 100- 250 MHz
Εξασθένηση στο 1 MHZ:	2.0 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 4 MHZ:	3.8 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 10 MHZ:	6.0 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 16 MHZ:	7.6 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 20 MHZ:	8.5 db / 100 m στους 20°C
Εξασθένηση στα 100 MHZ:	19.9 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στο 1 MHZ:	75 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 4 MHZ:	65 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 10 MHZ:	59 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 16 MHZ:	57 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 20 MHZ:	50.5 db / 100 m στους 20°C
Συνακρόαση NEXT στα 100 MHZ:	45 db / 100 m στους 20°C

φ. Καλώδια οπτικών ινών

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τύπος:	Multimode 62,5/125 μm
Grade:	FDDI
Διατομή Fiber O/D:	62,5 μm
Καταθλιπτικός Μανδύας O/D :	125 μm
Μανδύας O/D:	250 μm
Απόσβεση στα 850 nm:	3.5 dB/Km
1300 nm:	1.5 dB/Km
Εύρος ζώνης στα 850 nm:	160 MHz.Km
Εύρος ζώνης στα 1300 nm:	500 MHz.Km
NA:	0.275
Refractive Index:	1.499

9.B.2.2 Σωληνώσεις

Τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκατασταθούν μέσα σε πλαστικούς ή χαλύβδινους σωλήνες για μικρό αριθμό καλωδίων ή μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους ή μεταλλικές σχάρες κλειστού τύπου με

καπάκι για μεγαλύτερο αριθμό καλωδίων. Η αντιστοιχία της διαμέτρου των σωλήνων και πλήθους τηλεφωνικών καλωδίων καθορίζεται στον επόμενο πίνακα :

Πίνακας αντιστοιχίας διαμέτρου σωλήνα και τηλεφωνικού καλωδίου

Σωλήνας	Αριθμός ζευγών με αγωγό γείωσης
Πλαστικός Φ 11 mm	1 + E
Πλαστικός Φ 13,5 mm	3 + E
Πλαστικός Φ 16 mm	5 + E
Πλαστικός Φ 23 mm	10 + E
Χαλύβδινος Φ 13,5 mm (χωρίς μόνωση)	5 + E
Χαλύβδινος Φ 16 mm (χωρίς μόνωση)	10 + E
Χαλύβδινος Φ 21 mm (χωρίς μόνωση)	15 + E
Χαλύβδινος Φ 29 mm (χωρίς μόνωση)	25 + E
Χαλύβδινος Φ 36 mm (χωρίς μόνωση)	50 + E
Σιδεροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2"	100 + E
Σιδεροσωλήνας γαλβανισμένος Φ 2 1/2"	140 + E

Οι πλαστικοί σωλήνες, οι χαλύβδινοι σωλήνες, τα κουτιά οργάνων διακοπής και τα κουτιά διακλάδωσης καθώς και οι σχάρες καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο κεφάλαιο ισχυρών ρευμάτων.

9.B.2.3 Κατανεμητής ασθενών ρευμάτων

Οι κατανεμητές ασθενών ρευμάτων θα είναι επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

Οι κατανεμητές θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξέλασης πάχους από 1,2 έως και 2 mm ανάλογα με τις διαστάσεις του κιβωτίου και θα φέρουν πλάκα στήριξης πάχους τουλάχιστον 2 mm .

Εσωτερικά του κατανεμητή θα τοποθετηθούν πάνω σε ειδική βάση οριολωρίδες για τη σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) κατάλληλα αριθμημένες.

Όλες οι συνδέσεις θα φέρουν σήμανση με κατάλληλη αρίθμηση που θα αντιστοιχεί στην αρίθμηση του σχεδίου.

Στην πόρτα του κατανεμητή θα υπάρχει κατάλληλη πινακίδα από πλαστικό, στο οποίο θα έχει χαραχθεί η ονομασία του κατανεμητή, σύμφωνα με αυτή που δίνεται στα σχέδια. Στην εσωτερική πλευρά της πόρτας θα υπάρχει σε κατάλληλη θέση το σχέδιο διαγράμματος με την αρίθμηση και την ονομασία των γραμμών (όροφος, περιοχή, αριθμός λήψης).

9.B.2.4 Αυτόματο συνδρομητικό τηλεφωνικό κέντρο

a. Εισαγωγή

Παρατίθενται τα τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά ενός Ψηφιακού Συνδρομητικού Τηλεπικοινωνιακού Συστήματος, τεχνολογίας EURO-ISDN, για την πλήρη κάλυψη των τηλεπικοινωνιακών αναγκών μετάδοσης φωνής, δεδομένων και εικόνας.

Το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να καλύπτει πλήρως τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και συστάσεις κατά (ITU-T, ETSI, Q.SIG) που αφορούν μετάδοση φωνής, δεδομένων και εικόνας και ότι είναι μέλη του IPNS FORUM. Τα Ευρωπαϊκά πρότυπα υπερισχύουν των διεθνών όταν συνυπάρχουν.

b. Το τηλεφωνικό κέντρο πρέπει κατ'ελάχιστο να είναι εξοπλισμένο με :

- (39) Κυκλώματα EURO-ISDN (PRI) (30B+D)
- (40) Κυκλώματα γραμμών BRI (2B+D)
- (41) Κυκλώματα ψηφιακών εσωτερικών συνδρομητών EURO ISDN (2B+D) (So) interface 4-σύρματου τύπου
- (42) Κυκλώματα αναλογικών συνδρομητών
- (43) Σταθμοί βάσης των N καναλιών
- (44) Σύστημα Ταχυδρομείου Φωνής

- (45) Σύστημα Διαχείρισης και Κατανομής Εισερχομένων Κλήσεων
 - (46) Σύστημα Διαχείρισης του συστήματος και των Χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων
 - (47) Σύστημα εφεδρικής τροφοδοσίας αυτονομίας 6 – 8 ωρών
 - (48) Σύστημα τηλεσυντήρησης του συστήματος εξ'αποστάσεως (HW + SW)
 - (49) Πλήρως εξοπλισμένο κατανεμητή
 - (50) N μεταλλακτικές συσκευές τηλεφωνητή
 - (51) Η δυνατότητα επέκτασης του τηλεφωνικού κέντρου σε ότι αφορά τις εξωτερικές και εσωτερικές συνδέσεις θα είναι 100%.
- c. Το τηλεφωνικό κέντρο πρέπει να είναι πλήρες από άποψη συσκευών (HARDWARE) και προγραμμάτων (SOFTWARE) ώστε να λειτουργεί απρόσκοπτα, παρέχοντας όλες τις λειτουργικές δυνατότητες και εφεδρείες που περιγράφονται παρακάτω, χωρίς την ανάγκη οποιασδήποτε προσθήκης.
- d. Το όλο σύστημα του Τ/Φ Κέντρου θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί απρόσκοπτα σε περιβάλλον με θερμοκρασία που θα μπορεί να μεταβάλλεται μεταξύ - 5°C έως +50°C και σχετική υγρασία μεταξύ 10-90%.
- e. Στα τεχνικά στοιχεία του κέντρου θα πρέπει να αναφέρεται η εκλυόμενη από όλα τα μηχανήματα του κέντρου, θερμότητα, κατά το δυνατό αναλυτικά, κατά την ώρα της μέγιστης κίνησης, τόσο για την αρχική χωρητικότητα, όσο και για την προδιαγραφόμενη τελική χωρητικότητα του κέντρου.
- f. Όλα τα μηχανήματα θα είναι καινούργια, επαρκώς δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους, αξιόπιστα, τελευταίας τεχνολογίας, με ζευκτικό πεδίο κατά PCM/TDM σύμφωνα με τις συστάσεις της ITU-T και CEPT (G711, A-Law) και κεντρικό έλεγχο τύπου π.χ. REAL TIME.
- g. Χαρακτηριστικά κέντρου
- (52) Κατηγορίες εξυπηρέτησης συνδρομητών
- Κατηγορία 1 : Απ'ευθείας επικοινωνία με εσωτερικούς συνδρομητές.
- Κατηγορία 2 : Όπως στην κατηγορία 1 και σύνδεση με το εξωτερικό δίκτυο μέσω τηλεφωνήτριας.
- Κατηγορία 3 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ'ευθείας σύνδεση με το αστικό δίκτυο.
- Κατηγορία 4 : Όπως στην κατηγορία 1 και απ'ευθείας σύνδεση με το αστικό, υπεραστικό και διεθνές δίκτυο.
- (53) Ευελιξία προγραμματισμού εξυπηρέτησης
 - (54) Απόρρητο συνδιαλέξεων
 - (55) Ομαδική κλήση
 - (56) Μόνιμη εξωτερική σύνδεση
 - (57) Διακοπή συνδιάλεξης (FIRST PARTY RELEASE)
 - (58) Χρονικοί περιορισμοί
 - (59) Ανάκτηση πληροφοριών συστήματος
 - (60) Διακίνηση πληροφοριών υπολογιστή
 - (61) Συνεργασία με σύστημα αναζήτησης προσωπικού
 - (62) Μεταβίβαση γραμμών (CALL TRANSFER)
 - (63) Συντετμημένη επιλογή (ABBREVIATED DIALING)
 - (64) Ταυτόχρονη συνομιλία (ADD-ON-CONFERENCE)
 - (65) Τηλεσυντήρηση (REMOTE MAINTENANCE)
- h. Δυνατότητες τηλεφώνων διαχείρισεως
- (66) Αυτόματη εσωτερική επικοινωνία από και προς όλα ανεξαιρέτως τα εσωτερικά τηλέφωνα.
 - (67) Αυτόματη απερχόμενη επικοινωνία προς το δίκτυο πόλεως με δυνατότητα κατατάξεως στις εξής κατηγορίες:

οικιακούς

ημιεξωδικαιούχους

εξωδικαιούχους

τηλεδικαιούχους υπεραστικούς

τηλεδικαιούχους διεθνείς

- Αυτόματη εισερχόμενη εξωτερική επικοινωνία μέσω των ψηφιακών διεπιλογικών γραμμών.
- Εισερχόμενη εξωτερική επικοινωνία μέσω τηλεφωνήτριας.
- Ενδιερώτηση κατά τη διάρκεια εξωτερικής συνδέσεως προς άλλον εσωτερικό συνδρομητή με τη βοήθεια του κομβίου γειώσεως της τηλεφωνικής συσκευής ή με επιλογή μονοψήφιου αριθμού.
- Μεταβίβαση εξωτερικής κλήσεως σε άλλον εσωτερικό με τη βοήθεια του κομβίου γειώσεως της τηλεφωνικής συσκευής.
- Δυνατότητα συνδέσεως δυο εσωτερικών συνδρομητών με μια εξωτερική γραμμή σε conference .
- Συντετμημένη επιλογή περιλαμβάνουσα μέχρι 50 αριθμούς κλήσεων (αστικούς, υπεραστικούς, διεθνείς).
- Συνοπτική σύνδεση τηλεφώνων διαχειρίσεως μέχρι 8% του συνόλου αυτών.
- Δυνατότητα παρέχουσα, με κατάλληλο χειρισμό στην τηλεφωνική συσκευή, την αυτόματη μεταφορά των κλήσεων σε άλλο εσωτερικό τηλέφωνο (FOLLOW-ME).
- Αυτόματη μεταφορά των κλήσεων σε άλλη προκαθορισμένη συσκευή εάν η κλήση δεν απαντηθεί εντός 15-20 δευτερολέπτων (CALL FORWARDING).
- Αυτόματη επανάκληση . Εάν κληθεί εσωτερικός συνδρομητής και βρεθεί κατειλημμένος, να μπορεί ο αρχικός καλέσας (μετά απο κατάλληλο χειρισμό) να κλείσει το τηλέφωνό του και όταν ελευθερωθεί ο κληθείς εσωτερικός να ηχήσουν τα τηλέφωνα και των δυο και να πραγματοποιηθεί η σύνδεση (AUTOMATIC RING BACK).
- Τηλέφωνα επειγούσης ανάγκης ή συναγερμού. Τα τηλέφωνα αυτά είναι άνευ δίσκου και έχουν την ιδιότητα να καλούν αυτόματα με το σήκωμα του ακουστικού αλλά προκαθορισμένα εσωτερικά (HOT LINE).
- Προτεραιότητα στις κλήσεις προς την τηλεφωνήτρια μέχρι και 20 τηλεφώνων διαχειρίσεως.
- Δυνατότητα επισυνδέσεως σε υφιστάμενη συνδιάλεξη με ταυτόχρονη εκπομπή ειδοποιητηρίου σήματος . Η δυνατότητα αυτή ζητείται μέχρι και για 20 τηλέφωνα διαχειρίσεως.
- Δυνατότητα συνδέσεως ζευγών τηλεφώνων διαχειρίσεως σε σύστημα Διευθυντού / Γραμματέως (μέχρι και 10 ζεύγη).
- Αυτόματη επανάληψη επιλογής του τελευταίου επιλεγέντος αστικού, υπεραστικού ή διεθνούς αριθμού . Η επανάληψη θα γίνεται με απλή επιλογή διψήφιου ή τριψήφιου αριθμού .

i. Δυνατότητες χειριστηρίων τηλεφωνητριών

(68) Οι εισερχόμενες κλήσεις θα σηματοδοτούνται οπτικά και ακουστικά ταυτόχρονα σε όλα τα χειριστήρια . Η ηχητική ένδειξη να δύναται να τεθεί εκτός με την πίεση κομβίου επί εκάστου χειριστηρίου .

(69) Εισερχόμενες κλήσεις από απόρρητες γραμμές να έχουν ιδιαίτερη οπτική σηματοδότηση ώστε να γίνονται αμέσως αντιληπτές από τις τηλεφωνήτριες.

- Δυνατότητα απερχόμενης κλήσεως προς το δίκτυο ΟΤΕ με τη βοήθεια του πληκτρολογίου και μεταβίβαση αυτής προς τους εσωτερικούς συνδρομητές πάλι με τη βοήθεια του πληκτρολογίου
- Δυνατότητα θέσεως εξωτερικής κλήσεως σε κατάσταση αναμονής .
- Δυνατότητα αλυσιδωτών συνδέσεων
- Δυνατότητα μεταβίβασης εξωτερικής κλήσεως προς κατειλημμένο εσωτερικό συνδρομητή με τις εξής παραλλαγές :
- Η τηλεφωνήτρια μεταβιβάζει και αποσύρεται . Μόλις ο κατειλημμένος εσωτερικός συνδρομητής ελευθερωθεί, το τηλέφωνό του ηχεί και δέχεται τη μεταβιβασθείσα κλήση
- Η τηλεφωνήτρια επισυνδέεται επί του κατειλημμένου συνδρομητή και τον ειδοποιεί περί της αναμονής εξωτερικής κλήσεως (με ταυτόχρονη εκπομπή ειδοποιητηρίου σήματος επισυνδέσεως) . Η τηλεφωνήτρια αποσύρεται . Μόλις ελευθερωθεί ο εσωτερικός συνδρομητής το τηλέφωνό του ηχεί και δέχεται την κλήση .
- Δυνατότητα διακοπής εξωτερικής συνδέσεως . Σε περίπτωση που όλες οι απερχόμενες γραμμές ΟΤΕ είναι κατειλημμένες, οι τηλεφωνήτριες θα έχουν τη δυνατότητα να συνδέονται σε υφιστάμενη εξωτερική σύνδεση με ταυτόχρονη εκπομπή σήματος επισυνδέσεως, να ειδοποιούν τους συνδιαλεγόμενους ότι

θα τους διακόψουν λόγω επείγουσας ανάγκης και τέλος να διακόπτουν τη σύνδεση και να προβαίνουν σε εξωτερική κλήση.

- Δυνατότητα επιστροφής στην τηλεφωνήτρια μεταβιβασθέντων εξωτερικών κλήσεων προς τους εσωτερικούς συνδρομητές (ελεύθερους - κατειλημμένους) που δεν απαντήθηκαν εντός 20-30 δευτερολέπτων.

j. Άλλες απαιτήσεις:

- (70) Η προμηθεύτρια εταιρεία θα πρέπει να είναι κάτοχος των πιστοποιητικών ποιότητας ISO 9002 και ISO 9001.
- (71) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι εγκεκριμένο από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών.
- (72) Το σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει τις παρακάτω σηματοδοσίες:

ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕ ΚΥΚΛΩΜΑ (2B+D) και 2 MB (30B+D)

k. Συγκρότηση του τηλεφωνικού κέντρου

- (73) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο σύμφωνα με τα Πρότυπα Ανοιχτής Αρχιτεκτονικής και να μπορεί να επεκταθεί με την προσθήκη επιπλέον πλαισίων ή ερμαρίων.
- (74) Να δίνεται η μέγιστη χωρητικότητά του και το ελάχιστο βήμα επέκτασης τόσο σε κάρτες γραμμών ΟΤΕ, σε κάρτες εσωτερικών συνδρομητών (αναλογικού και ψηφιακού τύπου) όσο και σε κάρτες ζευκτικών κυκλωμάτων (αναλογικού και ψηφιακού τύπου) για διασύνδεση με άλλα τηλεφωνικά συστήματα του ιδίου ή πολυκατασκευαστικού τύπου.
- (75) Να δίνεται επίσης η μέγιστη χωρητικότητα του πλαισίου σε πλακέτες, του ερμαρίου σε πλαίσια και κάθε άλλο στοιχείο που σχετίζεται με τη δομή και επεκτασιμότητα του συστήματος.
- (76) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα αποθήκευσης των προγραμμάτων σε μνήμες τύπου FLASH EPROM ώστε να εξασφαλίζεται η διατήρησή τους σε περίπτωση πτώσης της τάσης τροφοδοσίας.
- (77) Το γενικό Software του τ/φ κέντρου θα πρέπει να είναι γραμμένο σε γλώσσα υψηλού επιπέδου π.χ. C/C++, ώστε να παρέχεται δυνατότητα ανάπτυξης νέων εφαρμογών.
- (78) Η διαχείριση του συστήματος θα γίνεται από σταθμό εργασίας ο οποίος θα συνδέεται σε ενσωματωμένη στο σύστημα θύρα ETHERNET με πρωτόκολλο επικοινωνίας TCP/IP.
- (79) Το παραπάνω σύστημα θα αποτελείται από τον απαραίτητο εξοπλισμό και τα απαραίτητα λογισμικά πακέτα για πλήρη διαχείριση του συστήματος, πλήρη διαχείριση των χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων καθώς και πλήρη διαχείριση ασύρματων εσωτερικών συνδρομητών.
- (80) Τα λογισμικά πακέτα διαχείρισης του συστήματος και διαχείρισης των χρεώσεων των τηλεφωνικών συνδιαλέξεων, θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον τις κάτωθι δυνατότητες:

Δυνατότητα πλήρους διάρθρωσης του συστήματος

Έλεγχος της κατάστασης όλων των πλακετών του συστήματος

Επαναπρογραμματισμός του συστήματος

Προσθήκη και αφαίρεση υπηρεσιών ανά εσωτερικό τηλέφωνο

Εκχώρηση προσωπικού κωδικού ανά χρήστη για την πραγματοποίηση τηλεφωνικών συνδιαλέξεων

Δυνατότητα προγραμματισμού των ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών

Δυνατότητα διαχείρισης του συστήματος εξ αποστάσεως

Δυνατότητα κεντρικής βάσης με τα στοιχεία όλων των χρηστών του συστήματος και τις υπηρεσίες που έχουν εκχωρηθεί σ' αυτούς.

l. Δυνατότητες διαχείρισης χρεώσεων τ/φ συνδιαλέξεων:

m. Ταχυδρομείο φωνής

n. Σύστημα κατανομής και διαχείρισης κλήσεων (call centre)

o. Όλα τα φωνητικά μηνύματα θα είναι στην Ελληνική γλώσσα.

p. Φωνητικά Μηνύματα

- q. Πρόσθετες υπηρεσίες του συστήματος
- (81) Δυνατότητα VOICE OVER IP
 - (82) Δυνατότητες εικόνας και VIDEO
 - (83) CTI εφαρμογές
- r. Επιτήρηση και ασφάλεια λειτουργίας
- (84) Για τη σωστή και αξιόπιστη λειτουργία της εγκατάστασης το τηλεφωνικό κέντρο θα διαθέτει ενσωματωμένα συστήματα αυτοδιάγνωσης, υπό μορφή αποθηκευμένων προγραμμάτων στις μνήμες του κέντρου.
 - (85) Με τη χρήση των προγραμμάτων αυτών θα είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν τουλάχιστον τα πιο κάτω :
- Έλεγχος και εντοπισμός βλάβης στα κυκλώματα του κέντρου. Σε περίπτωση ανεύρεσης βλάβης, το κύκλωμα θα απομονώνεται και συγχρόνως θα δίνεται ένδειξη του τύπου και της θέσης του κυκλώματος.
- Διαχείριση του κέντρου : Με το πρόγραμμα αυτό θα είναι δυνατό να αλλάζουν οι κατηγορίες των εσωτερικών συνδρομητών, να ενεργοποιούνται οι νυχτερινές συνδέσεις, να καθορίζονται οι δικαιούχοι συνδρομητές συντετμημένων επιλογών, να καταγράφονται και να χρεώνονται οι μονάδες εξερχόμενων κλήσεων και γενικά να πραγματοποιούνται οι δυνατότητες που περιγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους της παρούσας προδιαγραφής.
- s. Τροφοδοτική διάταξη
- (86) Το τηλεφωνικό κέντρο θα συνοδεύεται από ανορθωτική διάταξη για την τροφοδοσία του κέντρου από το δίκτυο της ΔΕΗ και την ταυτόχρονη φόρτιση και συντήρηση φόρτισης των συσσωρευτών.
 - (87) Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και εγκαταστήσει με δαπάνες του όλα τα απαραίτητα για τη σύνδεση της εγκατάστασης με τις υφιστάμενες παροχές του ηλεκτρικού δικτύου, συμπεριλαμβανόμενων των αναγκών πινάκων διανομής με τους απαραίτητους διακόπτες, ασφάλειες και όργανα ενδείξεων.
 - (88) Η εγκατάσταση των πινάκων θα γίνει σε συνεργασία με την επίβλεψη ώστε να τηρηθούν οι ισχύοντες κανονισμοί και θα είναι σχεδιασμένοι με τρόπο που να επιτρέπεται η μελλοντική επέκτασή τους.
 - (89) Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τους απαιτούμενους ανορθωτές και τις λοιπές απαιτούμενες διατάξεις που είναι αναγκαίες για τη σωστή λειτουργία του κέντρου, των μεταλλακτικών συσκευών και των λοιπών συσκευών και μηχανημάτων της εγκατάστασης.
 - (90) Η ανορθωτική διάταξη θα είναι εφοδιασμένη με αυτόματο ηλεκτρονικό σύστημα σταθεροποίησης της τάσης, με κατάλληλα φίλτρα και διατάξεις ασφαλείας και θα διαθέτει επιλογικό διακόπτη για τη συνεχή (FLOATING) ή ταχεία (FULL CHARGE) φόρτιση της συστοιχίας των συσσωρευτών. Επίσης θα διαθέτει αυτόματο σύστημα προστασίας των συσκευών από υπερφόρτιση και εκφόρτιση και η τάση θορύβου στην έξοδο της ανορθωτικής διάταξης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 2 mV.
- t. Συστοιχία συσσωρευτών
- (91) Ο ανάδοχος θα δώσει τους απαραίτητους υπολογισμούς της χωρητικότητας και του αριθμού των απαιτούμενων συσσωρευτών σε σχέση με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης ώστε να εξασφαλίζεται η τροφοδότηση του κέντρου για πλήρη λειτουργία επί 8 ώρες τουλάχιστον αποκλειστικά από τη συστοιχία των συσσωρευτών.
 - (92) Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει μαζί με τις συστοιχίες των συσσωρευτών και τα αναγκαία καλώδια και εξαρτήματα διασύνδεσης των διατάξεων και συσκευών, όπως επίσης και τα ειδικά βάθρα για την τοποθέτηση των συσσωρευτών.
 - (93) Η συστοιχία των συσσωρευτών θα είναι συνδεδεμένη με τρόπο ώστε σε περίπτωση διακοπής της παροχής από το δίκτυο της ΔΕΗ να εξασφαλίζεται η λειτουργία του κέντρου χωρίς καμιά διακοπή (NO BREAK).
 - (94) Οι συσσωρευτές θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό χώρο δίπλα στο τηλεφωνικό κέντρο. Τα οικοδομικά στοιχεία του χώρου αυτού θα αντέχουν στα οξέα των συσσωρευτών. Επίσης θα έχει ξεχωριστό δίκτυο εξαερισμού με ιδιαίτερο ανεμιστήρα αντiekρηκτικού τύπου και δίκτυο αεραγωγών από πλαστικούς σωλήνες.
- u. Μεταλλακτικές συσκευές

(95) Γενικά

Το σύστημα θα συνοδεύεται από μεταλλακτικές συσκευές (Κονσόλες Τηλεφωνητή) οι οποίες θα έχουν πρόσθετες δυνατότητες όπως ηλεκτρονικού καταλόγου για κλήση εσωτερικών και εξωτερικών συνδρομητών, δυνατότητα χρήσης και από τυφλά άτομα και θα συνδέεται στο σύστημα κατά EURO-ISDN.

Οι μεταλλακτικές συσκευές θα είναι επιτραπέζιου τύπου και θα είναι εφοδιασμένες με το κατάλληλο πληκτρολόγιο και τις λοιπές διατάξεις, τόσο για την επιλογή των τηλεφωνικών αριθμών κλήσης όσο και για την εκτέλεση των λοιπών λειτουργιών αυτών και την απεικόνιση των αναγκαίων στοιχείων σ'αυτές.

(96) Λειτουργία

Οι συσκευές θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένες και εξοπλισμένες ώστε να εξασφαλίζουν τη λειτουργία τους σαν :

Κλασικές μεταλλακτικές συσκευές συνδρομητικού κέντρου για τη διεκπεραίωση κάθε κατηγορίας τηλεφωνικής κίνησης και την προσφορά υπηρεσιών προς τους συνδρομητές του κέντρου όπως περιγράφονται παρακάτω.

Μέσο επικοινωνίας με το τηλεφωνικό κέντρο για τη διαβίβαση εντολών προς αυτό και λήψη απαντήσεων από αυτό. Τέτοιες εντολές είναι π.χ. η αλλαγή κατηγορίας συνδρομητή, η αλλαγή αριθμού συνδρομητή, νυχτερινή σύνδεση, κλπ.

ν. Δυνατότητες τηλεφωνήτριας

- (97) Αναμονή εισερχόμενης κλήσης
- (98) Διεκπεραίωση εισερχόμενης κλήσης
- (99) Παρεμβολή τηλεφωνήτριας
- (100) Παρεμβολή ανάγκης
- (101) Διαχωρισμός συνδέσεων
- (102) Νυχτερινή σύνδεση

9.B.2.5 Τερματικός εξοπλισμός

- (103) Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να υποστηρίζει κυκλώματα για σύνδεση:

Απλών τηλεφωνικών συσκευών δισύρματου τύπου τονικής ή παλμικής επιλογής.

Ψηφιακών τ/φ συσκευών 2-σύρματου και 4-σύρματου τύπου (2B+D) (Upr) και (2B+D) (So) (EURO ISDN), αντίστοιχα.

Σημειώνεται ότι ο τερματικός εξοπλισμός EURO-ISDN (Faxgroup iv, PC με κάρτα ISDN, εικονοτηλέφωνο, euro-isdn τηλεφωνική συσκευή, kit εικονοτηλεφωνίας για PC κ.λ.π) που συνδέεται σε So interface, απαιτεί δύο τηλεφωνικά ζεύγη.

- (104) Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι σύγχρονες, καλαίσθητες, κατασκευασμένες από θερμοπλαστικό υλικό με επαρκή αντοχή σε κρούση και μη χαρασσόμενη εύκολα και θα συνοδεύεται από κορδόνι για τη σύνδεση με το δίκτυο του κτιρίου, μήκους 2,5 m.
- (105) Όλες οι συσκευές θα φέρουν κάψες μικροφώνου και ακουστικού κλάσης II και III αντίστοιχα. Τα μεταλλικά μέρη των συσκευών θα είναι κατεργασμένα για πλήρη προστασία σε διαβρώσεις. Οι επιτραπέζιες συσκευές θα είναι εφοδιασμένες με στηρίγματα από ελαστικό, με ικανή πρόσφυση ώστε οι συσκευές να παραμένουν ακίνητες κατά την επιλογή.
- (106) Το κουδούνι θα λειτουργεί με δύο σήμαντρα βασικής συχνότητας ενώ η ένταση του ήχου θα μπορεί να ρυθμίζεται εξωτερικά από τη συσκευή.
- (107) Οι συσκευές θα είναι κατάλληλες για την εσωτερική επικοινωνία αλλά και για επικοινωνία του εθνικού δικτύου για αστικές, υπεραστικές και διεθνείς κλήσεις. Όλα τα υπόλοιπα τεχνικά στοιχεία των συσκευών όπως απόκριση συχνότητας, ηλεκτροακουστική ευστάθεια, θερμοκρασιακή ευστάθεια, χαρακτηριστική μετάδοσης καταληπτότητα κλπ. θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΟΤΕ για συσκευές δικτύου πόλης.
- (108) Όλα τα εξαρτήματα των τηλεφωνικών συσκευών, πλην των κελυφών θα είναι τα ίδια και θα μπορούν να εναλλάσσονται.
- (109) Οι επίτοιχες τηλεφωνικές λήψεις προβλέπονται από ένα κουτί χωνευτής εγκατάστασης με τετραγωνικό κάλυμμα και κεντρική οπή διέλευσης του καλωδίου της συσκευής πολυτελούς εμφάνισης. Ο εσωτερικός καταναεμητής προβλέπεται τριών ζευγών ορίων κατάλληλων για σύνδεση τηλεφωνικών αγωγών με επινικελωμένους κοχλίες.

(110) Αναλογικές Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι αναλογικές τηλεφωνικές συσκευές θα είναι δισύρματου τύπου. Θα διαθέτουν πληκτρολόγιο 12 πλήκτρων (0,9,*,#) τονικό, πλήκτρο γειώσεως ή συχνότητας (RECALL), πλήκτρο επανάκλησης τελευταίου αριθμού (REDIAL), ρυθμιστές τόνου και ένταση ήχου κλήσεως, οι οποίες θα είναι υψηλής ποιότητας και αξιοπιστίας, με μοντέρνο σχεδιασμό που να διευκολύνει την καθημερινή τηλεφωνική επικοινωνία και να την καθιστά πιο ευχάριστη και αποτελεσματική.

(111) Ψηφιακές Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι ψηφιακές τηλεφωνικές συσκευές Δ/ντού/Γραμματέως τύπου EURO-ISDN (So) Interface, οι οποίες θα διαθέτουν οθόνη 2x24 τουλάχιστον χαρακτήρων (για παροχή πληροφοριών όπως, ο αριθμός του καλούντος εσωτερικού συνδρομητή, αποστολή μηνυμάτων κλπ), ανοικτή ακρόαση και ομιλία, 10 περίπου προγραμματιζόμενα πλήκτρα με ενδεικτική λυχνία και 20 έως 30 μνήμες γρήγορης επιλογής.

9.B.2.6 Κεντρικός κατανεμητής τηλεφώνων

Ο κατανεμητής προβλέπεται τύπου ερμαρίου με θύρα, στεγανότητας IP 55 κατά DIN 40050 και είναι επιδαπέδιος σαν τις προσφερόμενες καμπίνες του τηλεφωνικού κέντρου.

Τα ερμάρια και οι θύρες θα κατασκευασθούν από χαλυβδόφυλλα πάχους 1,5 mm, βαμμένα εσωτερικά και εξωτερικά με ηλεκτροστατική βαφή.

Η θύρα του κατανεμητή θα είναι εύκολα αφαιρετή για την άνετη επίσκεψη του εσωτερικού του και την απρόσκοπτη εκτέλεση των εργασιών συντήρησης, θα ασφαρίζεται δε με κλειδί ασφαλείας.

Στην εξωτερική επιφάνεια της θύρας του κατανεμητή προβλέπεται πινακίδα με το χαρακτηριστικό αριθμό του. Η πινακίδα θα κατασκευασθεί από μαύρο φαινολικό υλικό και τα σύμβολα πάνω σ'αυτή θα είναι εγχάρακτα λευκά.

Στην εσωτερική πλευρά της θύρας θα στερεώνεται καρτέλα μέσα σε θήκη από διαφανές πλαστικό στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή. Η επάνω πλευρά του κατανεμητή θα απέχει 2,00 m από το δάπεδο.

Μέσα στον κατανεμητή θα βρίσκονται τοποθετημένες πάνω σε ειδική βάση οι οριολωρίδες για τη σύνδεση σε αυτές των εισερχόμενων και απερχόμενων καλωδίων ή αγωγών κυκλωμάτων. Η σύνδεση των αγωγών στις οριολωρίδες θα γίνει με εργαλείο ειδικού τύπου σφηνωτού (IDC) .

Όλοι οι εισερχόμενοι και απερχόμενοι αγωγοί θα φέρουν σήμανση και αρίθμηση σύμφωνα με τα σχέδια.

Η συρμάτωση στις οριολωρίδες θα είναι επιμελημένη και τα άκρα που βρίσκονται μέσα στον κατανεμητή θα είναι δεμένα με σπάγκο ή σε πλαστικό κανάλι ώστε να αποτελούν ενιαίο σύνολο (φορμάρισμα).

9.B.2.7 Κεντρικός Κατανεμητής δικτύου φωνής και δεδομένων :

Αποτελείται από:

Το Μεταλλικό κιβώτιο κατανεμητού

Τις Ρεκλέτες (Connecting Blocks)

Τα πλαίσια διευθέτησης των καλωδίων (wire managers)

Το κιβώτιο του κατανεμητή θα είναι χαλύβδινο, βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή

Το πάχος του χάλυβα θα είναι τουλάχιστον 2 mm.

Επίσης θα πρέπει να φέρει τα παρακάτω :

(112) Προστασία από σκόνη και νερό IP 55 ή IP 65 όπου απαιτείται

(113) Σημεία στήριξης στον τοίχο

- Κλειδαριά ασφαλείας.
- Πόρτα που ανοίγει είτε δεξιά είτε αριστερά.
- Πλάτη στήριξης των ρεγκλετών από το ίδιο υλικό 2,5 mm

Θα είναι κατάλληλες για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Θα έχουν την δυνατότητα να δέχονται καλώδια διαμετρήματος AWG 22 έως AWG 26.

Θα έχουν την δυνατότητα εγκατάστασης με ή χωρίς βάση ανάλογα με το σημείο από το οποίο πρέπει να περάσουν τα καλώδια.

Θα έχουν την δυνατότητα σύνδεσης παρελκομένων όπως ταμπέλες, καπάκια ασφαλείας, ενδεικτικά ταμπελάκια κ.λ.π.

Θα έχουν την δυνατότητα χρησιμοποίησης Patch Cord για την δημιουργία κάθε πιθανής δικτύωσης, σε περίπτωση που χρησιμοποιείται για τον τερματισμό δικτύων πληροφορικής.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

Τα πλαίσια διευθέτησης καλωδίων θα είναι τοποθετημένα εντός των κατανομών με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζουν την σωστή και λειτουργική συστηματοποίηση των patch cord ή των καλωδίων μικτονόμησης και την ασφάλεια των συνδέσεων.

9.B.2.8 Πεδίο ταχείας βυσματικής διαχείρισης δικτύου πληροφορικής-Patch Panel Τερματισμού Δικτύου Δεδομένων

Τα Patch Panels θα τοποθετούνται σε standard Rack-Ικρίωμα 19" (ιντσών).

Στο Patch Panel θα τερματίζονται στην πίσω πλευρά του και σε επαφές IDC τύπου 110 (Insulation Displacement Connector) τα καλώδια του δικτύου δεδομένων, αφήνοντας ελεύθερο το μπροστινό μέρος, το οποίο αποτελείται από υποδοχές RJ45, 8 επαφών, με αναλογία ένα προς ένα με τις πρίζες του δικτύου. Κατά τον τρόπο αυτό όταν απαιτηθεί ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μιας θέσεως εργασίας θα γεφυρώνουμε τις θέσεις εξοπλισμού στα Hubs με την χρήση patch cords RJ45-RJ45 με τις υποδοχές των Patch Panel, πετυχαίνοντας αυτόματα και την αποσύνδεση από το δίκτυο των προγενέστερων θέσεων.

Η κατασκευή των patch panels θα πρέπει να είναι modular δηλαδή τμηματική ώστε να έχουμε την δυνατότητα και την ευελιξία της σύνδεσης από 2 έως 48 υποδοχές RJ45 και οι μονάδες τερματισμού των καλωδίων (couplers) να έχουν την δυνατότητα τερματισμού δυο καλωδίων 4 ζευγών.

Οι επιφάνειες των υποδοχών θα είναι υπό γωνία ώστε να προστατεύεται η υποδοχή από κτυπήματα και θα διαθέτει και πόρτα ώστε να ασφαρίζονται οι μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές και να προστατεύονται από την σκόνη.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Ο τρόπος αυτός διοίκησης του δικτύου δεδομένων θα πρέπει να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία και ευελιξία για την αντιμετώπιση των σημερινών αλλά και των μελλοντικών αναγκών του κτιρίου.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

9.B.2.9 Ικρίωμα στερέωσης (rack) τηλεπικοινωνιών 19"

Τα Rack 19" θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- (114) Πλάτος 19" - Ύψος 2 m, βάθος 0,60 m.
- (115) Χαλύβδινο, βαμμένο με ανοδείωση.
- (116) Πάχος 2mm.
- (117) Προστασία IP 55.
- (118) Παροχή γείωσης εντός του rack.
- (119) Διαφανής πόρτα από κρύσταλλο ασφαλείας 70%, με περιστροφή 180 μοιρών.
- (120) Κλειδαριά ασφαλείας.
- (121) Περιστροφή του πλαισίου του Rack κατά 180 μοίρες αντίστροφα από την πόρτα, ώστε να γίνεται επισκέψιμο το πίσω μέρος του Patch Panel στο οποίο τερματίζονται τα καλώδια του δικτύου.

9.B.2.10 Πρίζα φωνής & Δεδομένων 8 επαφών

Θα είναι κατάλληλη να δεχθεί φωνή και δεδομένα (voice and data) με υποδοχή RJ45 κατά την προδιαγραφή ISO 8877 και θα έχει δυνατότητα σύνδεσης κάθε είδους τερματικού, με την χρήση ειδικών προσαρμογέων (adaptors) όπως Balun, RS232 κ.λ.π.

Θα υπάρχει δυνατότητα διαφορετικών χρωματισμών της πρίζας ανάλογη με τον περιβάλλοντα χώρο, επίτοιχη ή εντοιχισμένη, μονή ή διπλή και με μία σειρά από παρελκόμενα όπως έγχρωμα σήματα για να είναι ευδιάκριτο εάν στο jack συνδέεται data terminal ή voice terminal.

Η κατασκευή της πρίζας στο εσωτερικό θα πρέπει να είναι σε τυπωμένο κύκλωμα και για τις δύο υποδοχές (σε καμία περίπτωση συνεισπραμμένοι αγωγοί ή μεταλλικά ελάσματα μεταξύ της επαφής τερματισμού των αγωγών του καλωδίου και των επαφών της υποδοχής RJ45) και οι αγωγοί να τερματίζονται σ' αυτήν σε σύνδεσμο IDC 110.

Θα είναι κατάλληλη για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχει απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

9.B.2.11 Συστοιχίες καλωδίων-Patch Cords

Τα patch cords για τις διασυνδέσεις ενεργού εξοπλισμού και καλωδίωσης στα patch panel θα είναι με συνδέσμους RJ45 και στα δύο άκρα μήκους 1 ή 2 μέτρων.

Θα είναι κατάλληλα για διελεύσεις μεγάλων ταχυτήτων (μέχρι 100 MHz) και θα πρέπει να υπάρχουν επίσημα Test και Έντυπα που να αποδεικνύουν την πλήρη συμβατότητα τους με την Προδιαγραφή TSB 40.

Τέλος θα πρέπει να έχουν απαραίτητα πιστοποίηση ασφαλείας UL 1863 η οποία να είναι τυπωμένη πάνω στα υλικά και έγκριση ασφαλείας του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης ΕΛΟΤ.

9.B.2.12 Οπτικός Κατανομητής

Το Fiber Connect Panel περιλαμβάνει:

(122) Ερμάριο στήριξης Panel και Καλωδίου Οπτικών Ινών

(123) Panel Στήριξης Couplers

➤ ST Couplers

Ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά :

(124) Δυνατότητα προσαρμογής ειδικής κασέτας splicing, στο ίδιο ερμάριο (οπτικό κατανομητή).

(125) Στήριξη σε Rack 19" ή σε τείχος

➤ Ύψος 1 U

➤ Συρτάρι με ράγες για εύκολη πρόσβαση στις συνδέσεις και τα connectors

➤ Κάλυμμα από σκούρο Plexiglass το οποίο προστατεύει τις συνδέσεις και αφαιρείται εύκολα

➤ Εμπρόσθιο κάλυμμα που κουμπώνει για προφύλαξη των patch cord και διαθέτει ενδεικτικά επισήμανσης

➤ Έγχρωμα πλαίσια για τα couplers (2 τεμ. ST Couplers ανά πλαίσιο) για να διαχωρίζουν και να επισημαίνουν τις οπτικές ίνες ανάλογα τον χώρο που προέρχονται.

➤ Τα πλαίσια με τα ST Couplers να έχουν δυνατότητα διαγώνιας τοποθέτησης στον οπτικό κατανομητή για την καλύτερη όδευση των Patch Cord.

➤ Τυφλά πλαίσια για τις μη χρησιμοποιούμενες υποδοχές.

9.B.2.13 Γείώσεις

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τα απαραίτητα υλικά και εξαρτήματα που απαιτούνται για να εξασφαλισθεί η γείωση λειτουργίας της εγκατάστασης.

Ιδιαίτερα θα πρέπει να κατασκευάσει ξεχωριστό τρίγωνο γείωσης, αποτελούμενο από τρία ηλεκτρόδια χάλυβα - χαλκού, και αγωγό NYG 1 x 35 mm² μέσα σε ξεχωριστή σωλήνα όπου θα γειωθεί το τηλεφωνικό κέντρο (γείωση λειτουργίας) η τιμή της αντίστασης γείωσης θα είναι μικρότερη από 1 Ω.

Η γείωση προστασίας (μεταλλικών μερών) θα γίνει στο δίκτυο γείωσης του κτιρίου (ισχυρών ρευμάτων).

Όλοι οι τηλεφωνικοί κατανομητές θα φέρουν τους παρακάτω ακροδέκτες:

(126) Ακροδέκτη γείωσης λειτουργίας, όπου θα συνδέονται (με συγκόλληση) όλοι οι αγωγοί γης των τηλεφωνικών καλωδίων. Ο ακροδέκτης αυτός θα είναι ηλεκτρικά απομονωμένος από τη μεταλλική κατασκευή του κατανομητή.

(127) Ακροδέκτη γείωσης προστασίας όπου θα συνδέονται όλα τα μεταλλικά μέρη του κατανομητή με το δίκτυο γείωσης προστασίας (ισχυρών ρευμάτων).

9.B.2.14 Εγκ/σεις ενδοσυνεννόησης - θυροτηλεφώνων – κουδουνιών

Κεντρικό σύστημα ενδοσυνεννόησης

➤ Σύστημα 9 συσκευών

Το σύστημα ενδοεπικοινωνίας θα είναι αναλογικό μεγαφωνικού τύπου, με μέγιστη χωρητικότητα 10 έως 11 συνδρομητών σε σύνδεση «κέντρο ή κέντρα προς υποσταθμούς» ή κέντρα «μεταξύ τους» (master(s)-to-sub(s) και all – master) και 1 κανάλι ομιλίας.

Τα κέντρα του συστήματος θα έχουν χωρητικότητα 1,3,5 ή 10 συνδρομητών ανάλογα με την περίπτωση. Θα φέρουν ανεξάρτητα πλήκτρα επιλογής μαζί με φωτεινά LED για κάθε συνδρομητή καθώς και ετικέτα για την αναγραφή των στοιχείων του. Για τους υποσταθμούς του συστήματος θα υπάρχουν διαφορετικοί τύποι για σύνδεση προς 1 ή 3 κέντρα και δυνατότητα απομόνωσης (privacy).

Το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί με χαμηλή τάση 6 -12 V DC/AV μέσω κατάλληλου τροφοδοτικού, για λόγους ασφαλείας των χειριστών.

Το σύστημα θα πρέπει να επιτρέπει τη σύνδεση εξωτερικών συσκευών ειδοποίησης κλήσης (ηχητικές ή φωτεινές ενδείξεις) για τις περιπτώσεις που τα κέντρα είναι τοποθετημένα σε χώρους με υψηλό θόρυβο ή ησυχία αντίστοιχα. Επίσης θα πρέπει να έχει δυνατότητα σύνδεσης με ενισχυτή για πραγματοποίηση γενικής κλήσης ή αναγγελίας ανάγκης.

➤ Κλήση συσκευής με δύο ψηφία (για σύστημα 10 συσκευών και άνω).

Το σύστημα ενδοεπικοινωνίας θα είναι ψηφιακό τηλεφωνικού τύπου, ελεγχόμενο από μικροεπεξεργαστή αλλά χωρίς κεντρική μονάδα. Το σύστημα θα μπορεί να καλύψει μέχρι 90 συνδρομητές και θα επιτρέπει την επικοινωνία οποιονδήποτε συνδρομητών μεταξύ τους με 3 κανάλια σύγχρονης ομιλίας με μυστικότητα.

Οι συσκευές του συστήματος θα φέρουν αριθμητικό πληκτρολόγιο για την κλήση των συνδρομητών με διψήφια νούμερα (01-90). Επίσης θα φέρουν 2 πλήκτρα για τις ειδικές λειτουργίες του συστήματος και συγκεκριμένα: κλήση σε αναμονή (camp on busy), εκτροπή κλήσεων (secretary transfer) και μεταβίβαση κλήσης (call transfer).

Το σύστημα θα πρέπει να λειτουργεί με χαμηλή τάση 24 V DC/AC για λόγους ασφαλείας των χειριστών.

➤ Καλωδιώσεις

Οι συσκευές ενδοσυνεννόησης θα συνδεθούν ακτινικά με τηλεφωνικό καλώδιο τύπου J-Y(st)Y 2 x 2 x 0,6 χλστ. το οποίο θα τερματίζει στο ηλεκτρονικό κέντρο.

Η σύνδεση των συσκευών με το κεντρικό δίκτυο θα γίνει μέσω καταλλήλων πριζών επίτοιχων ή χωνευτών, ανάλογα με το χώρο.

Σύστημα θυροτηλεφώνων – κουδουνιών

(128) Σταθμός κλήσης

Ο σταθμός κλήσης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή εγκατάσταση και για αμφίδρομη επικοινωνία.

Στην όψη του θα φέρει πλάκα από ανωδιωμένο αλουμίνιο και κομβία κλήσης από διαφανές πλαστικό υλικό με ενσωματωμένη λυχνία για εύκολη ανάγνωση του αναγραφόμενου αριθμού δωματίου.

Ο σταθμός θα έχει ενσωματωμένο μικρόφωνο, μεγάφωνο και βομβητή ενός τόνου και τροφοδοτείται από τροφοδοτική διάταξη 12 V dc.

(129) Συσκευή δωματίου

Η συσκευή δωματίου θα είναι τύπου χειροτηλεφώνου, κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση και θα φέρει στη βάση της βομβητή ενός τόνου και πλήκτρο ομιλίας με το σταθμό κλήσης.

Η συσκευή θα είναι καλαίσθητη, κατασκευασμένη από θερμοπλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και θα φέρει κάψες μικροφώνου και ακουστικού.

➤ Μπουτόν κουδουνιών

Το μπουτόν κουδουνιών θα είναι κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση, κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό υψηλής αντοχής και θα φέρει κομβίο κλήσης από πλαστικό υλικό με ενσωματωμένη λυχνία για τον εύκολο εντοπισμό του.

➤ Κουδούνια

Τα κουδούνια θα είναι κατάλληλα για εντοιχισμένη ή επίτοιχη εγκατάσταση, ηχητικής έντασης περίπου 80 dB και για τάση λειτουργίας από 4 έως 8 V dc.

Τα κουδούνια θα τροφοδοτούνται από μετασχηματιστή κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση με τάση τροφοδοσίας 220V/50Hz και τάση εξόδου 4 έως 8 Vac ρυθμιζόμενη.

➤ Καλώδια

Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης θα διασυνδεθεί με τηλεφωνικό καλώδιο τύπου J-YYe x 2 x 0,6 mm.

9.B.2.15 Εγκαταστάσεις τηλεόρασης και μετάδοσης ήχου

Κεραίες

Οι κεραίες τηλεόρασης θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σημάτων στις περιοχές συχνοτήτων VHF (174-230 MHz) και UHF (470-830 MHz), θα έχουν αντίσταση 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Οι κεραίες ραδιοφωνίας θα είναι κατάλληλες για τη λήψη σήματος στις περιοχές συχνοτήτων FM (87,5-108 MHz), θα έχουν αντίσταση εξόδου 300 Ω και θα συνοδεύονται από μετασχηματιστή προσαρμογής 300/75 Ω για τη σύνδεση με ομοαξονικό καλώδιο αντίστασης 75 Ω.

Ιστός κεραιών

Ο ιστός των κεραιών τηλεόρασης και ραδιοφωνίας θα είναι από ανοξείδωτο σωλήνα ολικού μήκους και εξωτερικής διαμέτρου κατ'ελάχιστο Φ 50 mm. Ο ανάδοχος θα πρέπει να εγγυηθεί εγγράφως την αντοχή του ιστού, μαζί με τον εξοπλισμό του, έναντι καταπόνησης λόγω ανεμόπτωσης που δημιουργεί στατική πίεση 110 kg/m².

Ο κάθε ιστός θα συνοδεύεται με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και υλικά για τη στερέωση και στήριξη του στο δώμα και για τη στήριξη των κεραιών, των κεραιομικτών και του λοιπού εξοπλισμού πάνω στον ιστό, και θα γειωθεί, στον αγωγό του αλεξικέραυνου.

Διακλαδωτήρες

Οι διακλαδωτήρες καλωδίων (μιας εισόδου και δύο, τριών και τεσσάρων εξόδων) θα είναι κατάλληλοι για τον τύπο του χρησιμοποιούμενου καλωδίου, για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση και η απόσβεσή τους θα διατηρείται σχεδόν σταθερή για όλες τις συχνότητες.

Κεραιοδότες

Οι κεραιοδότες (πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου) θα είναι κατάλληλοι για συνεργασία με κεντρική εγκατάσταση και για χωνευτή τοποθέτηση.

Οι κεραιοδότες θα φέρουν διπλή λήψη, δηλαδή μια για τηλεόραση και μια για ραδιόφωνο και θα είναι ενδιάμεσου ή τερματικού τύπου με απώλειες τέρματος < 11db και διέλευσης < 2db.

Ειδικά για τα δωμάτια ασθενών, θα τοποθετηθούν κεραιοδότες με λήψη τηλεόρασης μόνο. Τα καλύμματα των πριζών θα είναι ίδιου τύπου με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό.

Αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών

Το αλεξικέραυνο προστασίας κεραιών θα είναι κατασκευασμένο ώστε οι ατμοσφαιρικές παρενοχλήσεις που μπορούν από τη φύση τους να συλλάβουν οι κεραίες (παράσιτα από ηλεκτροστατικές ατμοσφαιρικές εκκενώσεις, βιομηχανικά παράσιτα, κεραυνοί) να διοχετεύονται στη γη μέσω του δικτύου γείωσης και όχι στις συσκευές λήψης που είναι συνδεδεμένες.

Το εξάρτημα θα περιέχει αδρανές αέριο και θα εμφανίζει μικρή χωρητικότητα και μηδενική αυτεπαγωγή, θα είναι δε κατάλληλο για πέντε τουλάχιστον εκφορτίσεις χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών του.

Ενισχυτική διάταξη κεραιών

Η ενισχυτική διάταξη της κεντρικής εγκατάστασης κεραιών θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση σε ξηρό χώρο και θα αποτελείται από ένα τροφοδοτικό στοιχείο, ενισχυτές ραδιοφωνίας και ενισχυτές τηλεόρασης στο ίδιο πλαίσιο.

Ο κάθε ενισχυτής θα είναι κατάλληλος για τις συχνότητες που προορίζεται και για την ενίσχυση του σήματος όπως αυτό θα μετρηθεί επί τόπου και όπως θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των αποσβέσεων της εγκατάστασης και για την εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης σήματος στους κεραιοδότες.

Ενισχυτική διάταξη ήχου

Η ενισχυτική διάταξη θα αποτελείται από προενισχυτές, τελικούς ενισχυτές, ηλεκτρονόμους ραδιοφωνικούς δέκτες, όργανα ένδειξης ισχύος (vu-meter), γενικό διακόπτη ηλεκτρικής παροχής, όλα κατάλληλα συνδεδεμένα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στη συνέχεια, ώστε να προκύπτει ενιαίο συγκρότημα έτοιμο για παράδοση σε συνθήκες τέλει λειτουργίας.

Ολόκληρος ο εξοπλισμός θα είναι πολυτελούς εμφάνισης, υψηλής ποιότητας, σύγχρονης τεχνολογίας με τυπωμένα ολοκληρωμένα κυκλώματα, με διατάξεις ασφαλείας και σύμφωνα με τους κανονισμούς της IEC.

Ο εξοπλισμός θα τοποθετηθεί σε μεταλλικό ικρίωμα με ράφια 19", το οποίο απαραίτητα θα διαθέτει πόρτα ασφαλείας (GLASS DOOR) και θα κλειδώνει.

Σύστημα παρακολούθησης μεγαφωνικών ζωνών

Το ενισχυτικό κέντρο θα παραδοθεί με σύστημα αυτόματης παρακολούθησης της κατάστασης των μεγαφωνικών ζωνών των κοινόχρηστων χώρων και παρέχει ενδείξεις OPEN CIRCUIT, SHORT CIRCUIT, GROUND FAULT για τις μεγαφωνικές ζώνες τις οποίες θα παρακολουθεί εντελώς αυτόματα και συνεχώς.

Κάθε βλάβη από τις παραπάνω για κάθε ζώνη ή σύστημα ζωνών που οδηγούν σε ενισχυτές των κοινοχρήστων θα φαίνεται με αντίστοιχο ενδεικτικό φωτεινό και ηχητικό σήμα.

Μεγάφωνα

Κάθε μεγάφωνο θα είναι ηλεκτροδυναμικού τύπου (κινητού σιδήρου), διπλού κώνου, με πλαίσιο από επικαδμιωμένο χαλυβδόελασμα και το πηνίο ομιλίας θα φέρει κάλυμμα προστασίας από διείσδυση σκόνης.

Κάθε μεγάφωνο θα συνοδεύεται από ενσωματωμένο μετασχηματιστή προσαρμογής προηγμένης τεχνολογίας, μικρού βάρους και υψηλού βαθμού απόδοσης. Το δευτερεύον του μετασχηματιστή θα έχει ακροδέκτες για την επιλογή της κατάλληλης σύνδεσης σε συνάρτηση με την αντίσταση και την ισχύ του μεγαφώνου.

Compact Disc N δίσκων με συνεχή αυτόματη εναλλαγή

Το Compact Disc θα είναι εξ'ολοκλήρου ηλεκτρονικής κατασκευής με μετατροπή 1-bit DLC.

Καλωδιώσεις

Για την εγκατάσταση τηλεόρασης θα χρησιμοποιηθεί ομοαξονικό καλώδιο 75 Ω ενώ για την εγκατάσταση μετάδοσης ήχου θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο καλώδιο με θωράκιση διατομής

Καταναεμητές

Δηλαδή στο δίκτυο TV θα φέρουν τους ειδικούς διακλαδωτήρες καλωδίων TV στο δε δίκτυο μουσικής ειδικούς διακλαδωτήρες και Μ/Σ υποβιβασμού .

Τεχνικά χαρακτηριστικά TV/R

Κεραία TV VHF

Κανάλι λήψης: 5-12, 6-14

Κέρδος: 7-11 db

Εύρος περιοχής: 174-230 MHz

Κεραία TV UHF

Κανάλι λήψης: 21-65

Κέρδος: 11-17 db

Εύρος περιοχής: 470-830 MHz

Κεραία FM

Αριθμός στοιχείων: 8

Κέρδος: 8 dB

Εύρος περιοχής: 87,5-108 MHz

Λήψη TV/R

Απώλειες

Συνδεσμολογία σειράς: 1,4db FM/VHF/UHF

Συνδεσμολογία τερματική: <8db UHF/VHF 9db FM

Ενισχυτές

Ενισχυτής VHF

Κέρδος: 50 dB

Στάθμη θορύβου: 7 dB

Κατανάλωση: 135 mA

Ενισχυτής FM

Κέρδος: 50 dB

Στάθμη θορύβου: 5 dB

Κατανάλωση: 380 mA

Ενισχυτής ευρείας μπάντας

Κέρδος: AM 1 dB

FM 27 dB

BI, BIII 27 dB

UHF 32 dB

Στάθμη θορύβου: VHF 5 dB

UHF 7 dB

λοιπά 8 dB

Κατανάλωση: 110 mA

Εύρος περιοχής: 87,5-790 MHz

Τα παραπάνω τεχνικά χαρακτηριστικά είναι δυνατόν να τροποποιηθούν σύμφωνα με τις μετρήσεις που θα γίνουν επί τόπου και τις απαιτήσεις του έργου.

Ενισχυτική διάταξη

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Δίκτυο τροφοδοσίας:	220 V/50 Hz
Ονομαστική ισχύς:	 W
Κατανάλωση:	
λειτουργίας :	 VA
Εν κενώ:	VA
Ευαισθησία εισόδου:	500 mV στο 1 KHz
Σύνθετη αντίσταση εισόδου:	> 10 KΩ
Απόκριση συχνότητας:	60-18.000 Hz
Παραμόρφωση :	< 0,5%
Σχέση σήματος - θορύβου:	> 85 dB
Τάση εξόδου :	100 V
Ολική σύνθετη αντίσταση:	50 Ω ή 33 Ω σε 100 V
Θερμοκρασία λειτουργίας:	- 10°C έως + 45°C
χετική υγρασία:	95%

Μεγάφωνο ψευδοροφής

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική ισχύς:	 RMS
Ονομαστική αντίσταση πηνίου:	 Ω
Εύρος απόκρισης:	70-8.000 Hz
Στάθμη ακουστικής πίεσης στο	
1 μ. για 1 W και 1000 Hz:	93 dB
Τάση γραμμής τροφοδοσίας:	100 V
Μέγιστη έξοδος (1μ)	
σε κατάσταση κινδύνου (ALARM):	101 db

Compact Disc

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Απόκριση συχνότητας :	10 Hz - 20.000 Hz
Λόγος σήμανσης προς θόρυβο:	102 db
Δυναμικό εύρος:	95 db
Ακουστικά:	8 – 600 ΩM
Τάση εισόδου :	220 V AC / 50 Hz

Μεγαφωνικό σύστημα

Κέντρο διανομής ήχου ελεγχόμενο απο μικροϋπολογιστή (Microprocessor Controlled Distribution Centre).

Το κέντρο θα πρέπει να είναι κατάλληλο για συνεχή λειτουργία, με τάση 220V ±10% και συχνότητα 50 Hz ±10%, σε εσωτερικούς χώρους θερμοκρασίας απο +5C έως +55C τουλάχιστον.

Η προστασία απο ηλεκτροπληξία θα πρέπει να είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή IEC65.

Δίκτυο μεγαφωνικής εγκατάστασης

Γενικά το δίκτυο των μεγαφώνων θα γίνει με αγωγούς διατομής 1,5 mm².

Στους χώρους που προβλέπεται χωνευτή εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα μέσα σε σωλήνες ενώ στους χώρους που προβλέπεται ορατή εγκατάσταση η εγκατάσταση μέσα στην ψευδοροφή θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYMHY θωρακισμένα ορατά πάνω σε στηρίγματα.

Σταθμός Αναγγελίας

Ο σταθμός αναγγελίας θα φέρει πυκνωτικό μικρόφωνο, δέκα τουλάχιστον κομβία κλήσης, ενδεικτική LED κατειλημμένης ζώνης ("busy LED") και ενδεικτική LED ελεύθερης ζώνης.

Το μικρόφωνο θα συνδέεται σε βαθμίδα προενίσχυσης που θα φέρει κύκλωμα περιοριστή και ρυθμιστή κέρδους.

Η έξοδος του προενισχυτή θα είναι ισοσταθμισμένη στάθμης 0 DB για 85 DB στάθμη πίεσης ήχου στο μικρόφωνο (sound pressure level) (S.P.L.) και 5 DB για 124 DB στάθμη πίεσης ήχου σε μικρόφωνο.

Η σύνδεση του σταθμού αναγγελίας, με το κέντρο διανομής ήχου θα γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο τριών ζευγών. Η διατομή του αγωγού θα είναι περίπου 0.5mm. Η τροφοδοσία του σταθμού κλήσης θα γίνεται από το κέντρο διανομής ήχου με υπέρθεση της DC τάσης στο καλώδιο που προαναφέρθηκε.

Σταθμός ALARM με εκπομπή προγραμμαμένων μηνυμάτων

Ο Σταθμός ALARM έχει σαν σκοπό να ενεργοποιεί τα μεγάφωνα ενός οποιουδήποτε συνδυασμού ζωνών με δυνατότητα εκπομπής ψηφιακών προγραμμαμένων μηνυμάτων διάρκειας έως 60" έκαστο.

Μικρόφωνο

Το μικρόφωνο θα είναι πυκνωτικό με μόνιμα φορτισμένο (permanently charged) τον ακίνητο οπλισμό του πυκνωτή. Το μικρόφωνο θα φέρει ενσωματωμένο προενισχυτή και μετασχηματιστή προσαρμογής.

Το σήμα στην έξοδο του μικροφώνου θα είναι ισοσταθμισμένο.

Η τάση πόλωσης και τροφοδοσίας του μικροφώνου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό IEC 268-15A.

Μεγάφωνο κόρνας

Το μεγάφωνο θα αποτελείται από την κοάνη και την οδηγό μονάδα.

Η οδηγός μονάδα αποτελείται από την παλλόμενη μεμβράνη και τον μετασχηματιστή προσαρμογής.

Το μεγάφωνο θα δέχεται στην είσοδο 100V RMS και θα έχει δυνατότητα ρύθμισης της ισχύος λειτουργίας στα ...W, Απόκριση συχνότητας : 330 - 8000 HZ

Μέγιστη στάθμη πίεσης ήχου : DB

Τοπικοί Ρυθμιστές

Οι στάθμες υποβιβασμού της στάθμης εισόδου θα είναι τουλάχιστον N και θέση OFF.

Η απόκριση συχνότητας του ρυθμιστή θα είναι τουλάχιστον 50-10000 HZ (-3DB) και θα φέρει οπωσδήποτε αυτομετασχηματιστή χαμηλών απωλειών.

9.B.2.16 Εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής

Γενικά

Η παρούσα αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση συναγερμού έναντι κλοπής, ώστε να παρέχεται πλήρης ασφάλεια στους προστατευμένους χώρους, και περιλαμβάνει ενδεικτικά τις κλειδαριές, τους ανιχνευτές κίνησης, τα κομβία συναγερμού, τις κόρνες συναγερμού, τις επαφές κλειδαριών, τις μαγνητικές επαφές, τους διανομείς, το κεντρικό πίνακα συναγερμού και τις απαιτούμενες καλωδιώσεις.

Οι λειτουργικές απαιτήσεις και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού δίνονται στη συνέχεια.

Κλειδαριά συναγερμού

Το σύστημα συναγερμού κάθε ελεγχόμενου χώρου θα τίθεται "ΕΝΤΟΣ" ή "ΕΚΤΟΣ" από την κλειδαριά συναγερμού.

Στη θέση "ΕΝΤΟΣ" το σύστημα συναγερμού θα ενεργοποιείται και συγχρόνως θα μεταφέρει το τυχόν συναγερμό στο κεντρικό πίνακα συναγερμού στο χώρο του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου.

Το κέλυφος της κλειδαριάς όπως και η υποδοχή της κλειδαριάς θα προστατεύεται έναντι δολιοφθοράς από ηλεκτρικό επιτηρούμενο κύκλωμα.

Υπέρυθρος ανιχνευτής κίνησης

Η υπέρυθρη ακτινοβολία που θα συλλαμβάνεται από τον ανιχνευτή θα συλλέγεται στο ανακλαστήρα που θα περιλαμβάνει N ζώνες ευαισθησίας και θα μεταφέρεται στο οπτικοηλεκτρικό μετατροπέα που θα είναι τοποθετημένος στο σημείο εστίασης.

Ο ανιχνευτής θα φέρει μηχανισμό ρύθμισης της ευαισθησίας του ώστε να προσαρμόζεται στις τοπικές συνθήκες, και το κέλυφός του θα προστατεύεται έναντι δολιοφθοράς.

Κομβίο συναγερμού

Το κομβίο συναγερμού θα είναι κατάλληλο για αφανή τοποθέτηση και θα συνδεθεί με το κύκλωμα "ληστείας" του κεντρικού πίνακα συναγερμού.

Το κομβίο θα αποτελείται από επιπικελωμένο καπάκι, ταμπέλα αναγνώρισης με την επιγραφή "EMERGENCY", μηχανισμό ενεργοποίησης και μια ανοικτή επαφή.

Το κομβίο θα τοποθετηθεί σε πλαστική βάση διαστάσεων περίπου 80 x 80 mm κατάλληλη για χωνευτή τοποθέτηση και θα φέρει ταινία ασφαλείας στο πάνω μέρος.

Κόρνα συναγερμού

Η κόρνα θα είναι ηλεκτρική και θα ενεργοποιείται από το κεντρικό πίνακα συναγερμού.

Η κόρνα θα αποτελείται από ένα επιτηρούμενο μεταλλικό καπάκι με ηχείο τύπου θαλάμου πίεσης.

Επαφή κλειδαριάς

Η επαφή θα αποτελείται από μια χυτή γωνία U από ψευδάργυρο με ένα μικροδιακόπτη που ενεργοποιείται από ένα γωνιακό ελατήριο/μοχλό τοποθετημένο στις 90° και επίσης με ένα προφίλ U και ένα σφικτήρα για την τάνυση του μοχλοδιακόπτη.

Μαγνητική επαφή

Η επαφή ενεργοποιείται όταν η μαγνήτης έρθει κοντά της ή απομακρυνθεί από αυτή. Αυτή η επαφή θα τοποθετηθεί με 6μετρο καλώδιο. Για προστασία από δολιοφθορά θα προβλεφθούν επιπλέον καλώδια του ίδιου χρώματος.

Διανομέας

Ο διανομέας χρησιμοποιείται για να συνδέσει τις μαγνητικές επαφές με τον κεντρικό πίνακα συναγερμού.

Όλοι οι διανομείς θα προστατευτούν έναντι δολιοφθοράς από επαφή στο καπάκι τους.

Κεντρικός πίνακας συναγερμού

(130) Ο κεντρικός πίνακας συναγερμού θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, με τα απαραίτητα βυσματωμένα μόντουλς για τη σύνδεση των κυκλωμάτων συναγερμού, και τοποθετημένος σε μεταλλικό ερμάριο με κλειδαριά ασφαλείας.

(131) Στο ίδιο ερμάριο θα τοποθετηθούν και δύο συσσωρευτές μολύβδου (12 V/5,7 AH) για την εξασφάλιση εφεδρικής παροχής σε περίπτωση διακοπής της κανονικής ηλεκτρικής παροχής.

- Ο πίνακας θα πρέπει να συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα .Ελέγχου. για τη μεταφορά σημάτων σε αυτό.
- Ο κεντρικός πίνακας συναγερμού θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, με τα απαραίτητα βυσματωμένα μόντουλς για τη σύνδεση των κυκλωμάτων συναγερμού, και τοποθετημένος σε μεταλλικό ερμάριο με κλειδαριά ασφαλείας.

Καλωδιώσεις

Η σύνδεση του εξοπλισμού με το κεντρικό πίνακα ελέγχου προβλέπεται με τηλεφωνικό καλώδιο τύπου J-Y(st)Y 6 x 2 x 0,6 mm.

Η σύνδεση των διαφόρων κυκλωμάτων και συσκευών του συστήματος συναγερμού θα γίνει με αγωγούς ή καλώδια πολυπολικά εύκαμπτα. Η τοποθέτηση των καλωδίων αυτών θα γίνει μέσα σε ξεχωριστή σωλήνωση χαλύβδινη σε όλο της το μήκος.

9.B.3 Εκτέλεση Εργασιών

Σε όλες τις εγκαταστάσεις ασθενών ρευμάτων θα γίνεται μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών και γης και μεταξύ αγωγών σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

Στις περιπτώσεις που η εγκατάσταση δεν είναι δυνατόν να μετρηθεί λόγω πολλών μικρών τμημάτων (όπως στο σύστημα κλήσης αδελφής), και λόγω μη δυνατότητας εφαρμογής της τάσης των 100 V, θα γίνεται μέτρηση των καλωδίων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πριν την εγκατάσταση.

Μετά την αποπεράτωση όλων των εγκαταστάσεων θα γίνουν οι δοκιμές όλων των επί μέρους λειτουργιών του κάθε συστήματος και έλεγχος συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις της μελέτης, καθώς και επιμελής και λεπτομερής ρύθμιση των εγκαταστάσεων.

Ειδικά για την εγκατάσταση πυρανίχνευσης θα ελέγχονται όλοι οι ανιχνευτές κάθε περιοχής με καπνό και πρέπει να εμφανίζεται ένδειξη πυρκαγιάς στη σχετική θέση του πίνακα, να διεγείρονται οι αντίστοιχοι φωτεινοί επαναλήπτες και να λειτουργούν τα ηχητικά συστήματα αναγγελίας πυρκαγιάς.

Για τη δοκιμή βλάβης θα αφαιρούνται δειγματοληπτικά οι ανιχνευτές από τη βάση τους και θα ελέγχεται αν εμφανίζεται η σχετική βλάβη στον πίνακα.

Για κάθε σύστημα θα γίνει δοκιμή διακοπής ρεύματος από τη ΔΕΗ και το ζεύγος και έλεγχος της λειτουργίας του με τους εφεδρικούς συσσωρευτές.

Τηλεφωνικό κέντρο:

Θα γίνει έλεγχος καλής λειτουργίας με δοκιμές επί όλων των προδιαγραφόμενων λειτουργικών δυνατοτήτων του τηλεφωνικού κέντρου και των διατάξεων σειράς.

9.Β.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Σύμφωνα με την ενότητα 9.4.

9.Β.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Σύμφωνα με την ενότητα 9.5.

10. ΣΙΔΗΡΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

10.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- (α) Σιδηρά κατασκευή νοείται κάθε πλαισιωτή, κελυφωτή ή κρεμαστή κατασκευή ή συνδυασμός αυτών, με φέροντα στοιχεία από δομικό χάλυβα (μορφοσίδηρος - κοίλες διατομές).
- (β) Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις γενικές απαιτήσεις για πάσης φύσεως υπέργειες και υπόγειες σιδηρές κατασκευές. Ενδεικτικά αναφέρονται:
- σιδηρές κατασκευές κτιρίων
 - σιδηρές κατασκευές γεφυρών
 - χειρολισθήρες, στηθαία ασφαλείας και λοιπά σιδηρά εξαρτήματα στα μεταλλικά στηθαία ασφαλείας
 - ενσωματωμένα σε σκυρόδεμα ελάσματα (π.χ. περιμετρική διαμόρφωση σε ανθρωποθυρίδες επίσκεψης από οπλισμένο σκυρόδεμα, σε φρεάτια της αποχέτευσης, σε καλύμματα επίσκεψης φρεατίων κτλ)
 - σιδηρές κατασκευές και πλαίσια στήριξης τους
 - αγκυρώσεις σε σκυρόδεμα και κοχλίες αγκύρωσης
 - χαλύβδινα στοιχεία έργων αποχέτευσης, αποστράγγισης, άρδευσης, οδοφωτισμού, τηλεφωνοδότησης, σήμανσης, περίφραξης κτλ.
 - σιδηρές κατασκευές κλιμάκων, πλατυσκάλων και κιγκλιωμάτων
 - υδρορροές από σιδηροσωλήνα

10.2 Υλικά

- (α) Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας. Οι ράβδοι πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή, να είναι απόλυτα ευθύγραμμες και να μην παρουσιάζουν καμία ανωμαλία στις επιφάνειες και στις ακμές τους. Οι ίδιες απαιτήσεις ισχύουν και για τα χρησιμοποιούμενα ελάσματα.
- (β) Όλα τα υλικά από χάλυβα θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα έκδοση των συναφών Γερμανικών προδιαγραφών που παρατίθενται κατωτέρω :

Πίνακας 10.2 – 1

#	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Δομικός χάλυβας για μεταλλικές κατασκευές	DIN 17100
2	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες υψηλής αντοχής	DIN 6914, 6915 και 6916
3	Κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες γενικής χρήσης	DIN 7989 και 7990

- (γ) Τα εξαρτήματα σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- (δ) Στην περίπτωση προμήθειας έτοιμων υλικών από το εξωτερικό, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει στην Υπηρεσία στοιχεία που να αποδεικνύουν την οργάνωση και την παραγωγική ικανότητα του κατασκευαστή. Κατόπιν, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, υποβάλλονται από τον Ανάδοχο τα θεωρημένα τιμολόγια προμήθειας των υλικών από τα οποία να αποδεικνύεται ότι η πιστοποιούμενη ποσότητα αγοράστηκε από τον κατασκευαστή για τον οποίο χορηγήθηκε η έγκριση. Τα παραστατικά αυτά στοιχεία των τιμολογίων ισχύουν και για την περίπτωση προμήθειας από την εγχώρια αγορά και αποτελούν δικαιολογητικό που συνοδεύει την πιστοποίηση αυτής της εργασίας.

10.3 Εκτέλεση Εργασιών

10.3.1 Γενικά

- (α) Η τοποθέτηση και η χρήση όλων των σιδηρών κατασκευών του παρόντος θα γίνεται σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οποιοσδήποτε αλλαγές επί της χρήσης ή τοποθέτησης των

στοιχείων προτείνονται από τον Ανάδοχο υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν την εφαρμογή τους.

- (β) Επί μέρους στοιχεία, που παρουσιάζουν στρεβλώσεις ή άλλου είδους παραμορφώσεις, δεν τοποθετούνται πριν την αποκατάσταση των ελαττωμάτων τους. Όσα στοιχεία υπέστησαν σοβαρές βλάβες κατά την κατεργασία απορρίπτονται και απομακρύνονται από το εργοτάξιο άμεσα. Δεν επιτρέπεται σφυρηλάτηση, η οποία είναι δυνατόν να προξενήσει βλάβες ή παραμόρφωση των στοιχείων.
- (γ) Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα απαιτούμενα υλικά συγκόλλησης, τα αγκύρια, τα προσωρινά αντιστηρίγματα, τους αμφιδέτες, τις σφήνες, τους κοχλίες και τα λοιπά υλικά, τα οποία απαιτούνται για την τοποθέτηση και συγκράτηση των σιδηρών κατασκευών στην κατάλληλη θέση κατά τη διάρκεια της διάστρωσης σκυροδέματος ή κονιάματος.
- (δ) Τα σιδηρά στοιχεία κατασκευάζονται σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα. Η ανάθεση της κατασκευής των στοιχείων γίνεται από τον Ανάδοχο, κατόπιν σχετικής έγκρισης της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία έχει προηγουμένως εξακριβώσει τις δυνατότητες του εργοστασίου κατασκευής όσον αφορά τον εξοπλισμό και το ειδικευμένο προσωπικό. Στο συμφωνητικό της ανάθεσης μεταξύ Αναδόχου και εργοστασίου, πρέπει να περιλαμβάνεται σαφής όρος που να επιτρέπει την επίσκεψη των εκπροσώπων της Υπηρεσίας στο εργοστάσιο οποιαδήποτε εργάσιμη μέρα και ώρα, καθώς και την παροχή κάθε σχετικής πληροφορίας σε αυτήν από το εργοστάσιο.
- (ε) Πριν από την έναρξη εφαρμογής των σχεδίων, ο Ανάδοχος, με δική του μέριμνα και ευθύνη, ελέγχει με ακρίβεια τις διαστάσεις των κενών, εντός των οποίων θα στερεωθούν τα σιδηρά στοιχεία της κατασκευής και ενημερώνει έγγραφα την Υπηρεσία για ενδεχόμενες αποκλίσεις.
- (στ) Όλα τα στοιχεία της κατασκευής πρέπει να κόβονται στις καθορισμένες από τα σχέδια διαστάσεις και να συναρμολογούνται με απόλυτη ακρίβεια, ώστε να παρουσιάζουν τέλειες συνδέσεις και συνεχείς επιφάνειες.
- (ζ) Η ανοχή ανομοιομορφίας διατομών είναι 1 %.
- (η) Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:
 - Τα τμήματα της κατασκευής κατασκευάζονται σύμφωνα με τις λεπτομέρειες των εγκεκριμένων κατασκευαστικών σχεδίων, που υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής. Στα κατασκευαστικά σχέδια θα περιέχονται, κατ' ελάχιστον, οι ακόλουθες πληροφορίες:
 - i. η θέση των σιδηρών μελών
 - ii. η διατομή και το ακριβές μήκος των μελών
 - iii. η τάση διαρροής του χάλυβα που χρησιμοποιείται για το σχεδιασμό της κατασκευής
 - iv. οι θέσεις, στις οποίες θα τοποθετηθούν γαλβανισμένα σιδηρά μέλη
 - v. ο τύπος των συνδέσεων (κοχλιωτών συνδέσεων ή συγκολλήσεων)
 - vi. οι θέσεις των συνδέσεων με κοχλίες υψηλής αντοχής και οι συνδέσεις κυλίσεων, καθώς και τα αναλαμβανόμενα φορτία και οι τάσεις
 - vii. η ακριβής θέση των συγκολλήσεων
 - viii. οι θέσεις των συγκολλήσεων, στις οποίες απαιτούνται μη καταστροφικοί έλεγχοι
 - ix. ο τύπος και οι διαστάσεις των συγκολλήσεων (πάχος, μήκος)
 - x. οι λεπτομέρειες των κόμβων (διαστάσεις και πάχη κομβοελασμάτων, πλακών έδρασης, μέσων συνδέσεως κτλ)
 - xi. οι απαιτούμενες επικαλύψεις, χρωματισμοί κτλ.
 - Σε στοιχεία με απαιτήσεις λείας και συνεχούς εξωτερικής επιφάνειας, οι επιφάνειες των συγκολλήσεων λειαίνονται μέχρι την πλήρη ισοπέδωση τους (π.χ. στις ορατές επιφάνειες, όταν δεν υπάρχουν αντενδείξεις στη λείανση τους, που θα πρέπει εγκριθούν από την Υπηρεσία).
 - Εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, οι αγκυρώσεις (π.χ. ωτία στερέωσης, συνδετήρες, αναρτήρες και αντηρίδες) κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό των αντίστοιχων μεταλλικών κατασκευών και θα έχουν το ίδιο τελείωμα με αυτές.
 - Όλες οι εκτεθειμένες αιχμές, που έχουν αποτμηθεί με πριόνι, ψαλίδι, ή με τη βοήθεια φλόγας, θα λειαίνονται μέχρι να εξαφανισθούν τυχόν γρέζια, ή αιχμηρές γωνίες.

10.3.2 Συγκολλήσεις**(α) Γενικά**

- Η συγκόλληση ενδείκνυται να γίνεται με ισχυρό ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροκόλληση). Η θέρμανση φτάνει είτε μέχρι ερυθροπύρωσης, οπότε ακολουθεί σφυρηλάτηση των συγκολλημένων τεμαχίων, είτε μέχρι τοπικής σύντηξης τους με τη μεσολάβηση συγκολλητικού μετάλλου, το οποίο φέρεται σε ράβδους 3 mm - 4 mm (αυτογενής συγκόλληση).
- Το μέσο συγκόλλησης έχει παρεμφερή ή και διαφορετική σύνθεση με τα συνδεόμενα τεμάχια, π.χ. κράματα αργύρου και χαλκού (ασημοκόλληση) ή χαλκού και κασσίτερου (μπρουτζοκόλληση), τα οποία μάλιστα επιτρέπουν υποβιβασμό της θερμοκρασίας πύρωσης των προς συγκόλληση στοιχείων.
- Η συγκόλληση δεν γίνεται επιφανειακά κατά μήκος της γραμμής επαφής των συγκολλούμενων στοιχείων αλλά μετά από σχηματισμό εγκοπής, στην οποία εισχωρεί το τηκόμενο συγκολλητικό μέσο, γιατί, διαφορετικά, και μάλιστα μετά την αφαίρεση των εξογκωμάτων (λιμάρισμα της συγκόλλησης), η ένωση εξασθενεί αισθητά.

(β) Προετοιμασία

- Τα προς συγκόλληση στοιχεία κόβονται επακριβώς στις διαστάσεις τους με τις αιχμές τους κομμένες με φλόγιστρο ή με μηχανικό τρόπο, ώστε να επιτρέπουν έντονη διείσδυση και καλή σύντηξη του υλικού συγκόλλησης και του υλικού βάσης.
- Οι κομμένες επιφάνειες θα είναι απαλλαγμένες από ορατές ή / και επιβλαβείς ατέλειες, όπως λεπίσματα και επιφανειακές ατέλειες από την κοπή ή τους χειρισμούς φλόγιστρου κοπής. Οι επιφάνειες των προς συγκόλληση πλακών θα είναι απαλλαγμένες από σκουριά, λίπος ή άλλα ξένα υλικά.

(γ) Εκτέλεση

- Όλες οι συγκολλήσεις εκτελούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του DIN 8563.
- Εξωτερικές συγκολλήσεις (ραφές) επιτρέπονται μόνο όταν μπορούν να παραμείνουν εμφανείς ή όταν τα προς συγκόλληση τμήματα είναι μικρού πάχους (κάτω από 3 mm), οπότε κατά την πύρωση προκαλείται σύντηξη στην θέση του αρμού επαφής.

10.3.3 Οπές

- (α) Οι οπές θα διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και θα έχουν το σχήμα και τις διαστάσεις που προβλέπονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Αν η ευθυγράμμιση τους είναι ανεπιτυχής το αντίστοιχο μέλος απορρίπτεται από την Υπηρεσία.
- (β) Οι οπές θα είναι κάθετες προς τα μέλη και θα ανοίγονται χωρίς γρέζια και μη κανονικά άκρα.
- (γ) Οι οπές στα υλικά πάχους μεγαλύτερου από 6 mm ανοίγονται με περιστροφικό τρυπάνι, ενώ οι υπόλοιπες μπορούν να ανοιχθούν με διατρητικό μηχανήμα ή με τρυπάνι.
- (δ) Οι αποστάσεις των άκρων και των οπών για τους κοχλίες θα είναι σύμφωνες με τα ισχύοντα πρότυπα DIN.

10.3.4 Κοχλίες, Ροδέλες, Δακτύλιοι, Περικόχλια

Οι κοχλίες τοποθετούνται και στερεώνονται σύμφωνα με το DIN 18800-7.

10.3.5 Κοχλίες Αγκύρωσης, Σωληνωτοί Μανδύες και άλλες Μεταλλικές Κατασκευές

- (α) Οι ενσωματωμένοι κοχλίες αγκύρωσης, με ή χωρίς σωληνωτούς μανδύες, θα κατασκευασθούν κατά τις υποδείξεις των σχεδίων. Οι κοχλίες αγκύρωσης τοποθετούνται επιμελώς, ώστε να εξασφαλιστεί η σωστή συναρμογή με τα εμπηγμένα στοιχεία.
- (β) Ο καθαρισμός και ο χρωματισμός εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα ενσωματωμένα στο σκυρόδεμα μεταλλικά στοιχεία τοποθετούνται με ακρίβεια στη θέση τους κατά τη σκυροδέτηση, αλλιώς παραμένουν υποδοχές στο σκυρόδεμα για τη μεταγενέστερη, μετά την πύξη του σκυροδέματος τοποθέτηση και αγκύρωση του μεταλλικού στοιχείου. Η υποδοχή πληρώνεται κατόπιν με κονίαμα.

10.3.6 Στηρίξεις

Η τοποθέτηση και στήριξη των σιδηρών στοιχείων πρέπει να γίνεται κατά τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο τους και να αποκλείεται οποιαδήποτε παραμόρφωση τους. Γενικά οι στερεώσεις των σιδηρών στοιχείων ακολουθούν τα σχέδια της μελέτης.

10.3.7 Υδρορροές

Οι υδρορροές κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, με διάμετρο την οριζόμενη στα σχέδια της μελέτης.

10.3.8 Αντιδιαβρωτική Προστασία

(α) Η αντιδιαβρωτική προστασία στοιχείων από δομικό χάλυβα επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:

- Κατάλληλα επιχρίσματα (βαφές), σε μία ή περισσότερες στρώσεις
- Γαλβάνισμα

Τα περισσότερα στοιχεία από δομικό χάλυβα είναι βαμμένα από το εργοστάσιο. Εφόσον η εν λόγω προστασία δεν επαρκεί, τότε προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη η κατάλληλη πρόσθετη αντιδιαβρωτική προστασία (επιχρίσματα και/ή γαλβάνισμα), ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος στον τόπο του έργου και τον αριθμό των ετών μέχρι την πρώτη συντήρηση.

(β) Γενικά για την κατασκευή και τον έλεγχο της αντιδιαβρωτικής προστασίας έχουν εφαρμογή τα πρότυπα του πίνακα 10.3–1. Τα πρότυπα για τις βαφές αντιδιαβρωτικής προστασίας αναφέρονται στο άρθρο 400 «Χρωματισμοί».

Πίνακας 10.3 – 1: Προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας

#	Υλικά	Προδιαγραφές
1	2	3
1	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με επιχρίσματα	DIN EN ISO 12944-4 έως DIN EN ISO 12944-8
2	Αντιδιαβρωτική προστασία με επιχρίσματα και μανδύες για φέροντα δομικά μεταλλικά στοιχεία με λεπτότοιχες διατομές	DIN 55928-8
3	Προετοιμασία των επιφανειών μεταλλικών δομικών στοιχείων για γαλβάνισμα εν θερμώ	DIN 8567
4	Αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ – Ψευδάργυρος, αλουμίνιο και κράματα αυτών	DIN EN 22063

(γ) Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών με γαλβάνισμα εν θερμώ γίνεται σε εργαστήριο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

(δ) Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ώστε να αποφεύγονται οι παραμορφώσεις που ενδεχόμενα προκαλούνται από το γαλβάνισμα εν θερμώ. Πριν από την ανάθεση του γαλβανίσματος σε εργοστάσιο, ή πριν την εκτέλεση του γαλβανίσματος σε δική του βιομηχανική εγκατάσταση, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ζητήσει την έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία επισκέπτεται τις εγκαταστάσεις γαλβανίσματος, προκειμένου να μορφώσει γνώμη αν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις.

(ε) Εφιστάται η προσοχή για τη δυσκολία γαλβανίσματος χαλύβων με περιεκτικότητα σε πυρίτιο μεγαλύτερη από 0,04%.

(στ) Το γαλβάνισμα των επιμηκών ράβδων γίνεται υποχρεωτικά σε κατακόρυφα γαλβανιστήρια. Επιμήκεις ράβδοι είναι ενδεικτικά οι ακόλουθες:

- Ιστοί ηλεκτροφωτισμού
- Αυλακωτή λαμαρίνα στηθαίων ασφαλείας και ορθοστατών στηθαίων ασφαλείας
- Επιμήκεις ράβδοι στηθαίων τεχνικών έργων
- Σιδηροσωλήνες (για χειρολισθήρες στηθαίων, κιγκλιδώματα ή οποιαδήποτε άλλη χρήση).

- (ζ) Πριν από την επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα), όλες οι επιφάνειες και οι περιοχές των συγκολλήσεων καθαρίζονται από ίχνη οξειδώσεων, λιπαρές ουσίες, κατάλοιπα των συγκολλήσεων, ή άλλες επιβλαβείς ουσίες.
- (η) Τα στοιχεία που συνδέονται με κοχλίες γαλβανίζονται πριν τη σύνδεση τους, οι δε αιχμές εφαιπτόμενων επιφανειών σε αρμούς συγκολλήσεων, συγκολλούνται μέχρι την τέλεια σφράγιση του αρμού.
- (θ) Γαλβανισμένες προς χρωματισμό επιφάνειες δεν υφίστανται καμιά χημική επεξεργασία.
- (ι) Τα ενσωματούμενα μεταλλικά ελάσματα, που φέρουν συγκολλητούς πύρους ή ράβδους αγκυρώσεων, γαλβανίζονται μετά από την συγκόλληση τους.
- (ια) Σε περίπτωση χρησιμοποίησης επιχρίσματος (βαφής) για αντιπυρική προστασία, αυτό (υλικά και κατασκευή) πρέπει να προδιαγράφεται στην οικεία μελέτη και θα χρησιμοποιείται μόνο μετά από γραπτή εντολή της Υπηρεσίας. Η εν λόγω αντιπυρική προστασία πρέπει να επισημαίνεται και δεν επιτρέπεται να τοποθετούνται επί αυτής άλλα πρόσθετα επιχρίσματα.

10.3.12 Έλεγχοι

- (α) Από τα προσκομισθέντα στο εργοτάξιο σιδηρά είδη λαμβάνονται δοκίμια σε ποσοστό κυμαινόμενο από 0,5% - 1,0% των γαλβανισμένων σιδηρών στοιχείων κάθε διακεκριμένης κατηγορίας (κυματοειδή ελάσματα στηθαίων, ορθοστάτες στηθαίων, σιδηροσωλήνες, σιδηρά είδη φρεατίων, κλωβοί αγκύρωσης στηθαίων, κλωβοί αγκύρωσης ιστών οδοφωτισμού κτλ.) και κατ' ελάχιστον 2 τεμάχια από κάθε διακεκριμένη κατηγορία.
- (β) Η δειγματοληψία θα γίνεται από αρμόδια επιτροπή που θα οριστεί από την Υπηρεσία.
- (γ) Ο ποιοτικός έλεγχος θα γίνεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πίνακα 10.3-1, ανάλογα με το είδος της αντιδιαβρωτικής προστασίας

10.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Η εργασία περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου των έργων, επεξεργασία, συναρμολόγηση, συγκόλληση, τοποθέτηση κτλ των σιδηρών εξαρτημάτων, κοχλιών, ροδελών, περικοχλίων στηρίξεων και λοιπών απαιτούμενων υλικών και μικροϋλικών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας

τη δημιουργία οπών για την πάκτωση των στοιχείων αγκύρωσης

την προμήθεια των απαιτούμενων υλικών και την κατασκευή βάσης υποδοχής

την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.

10.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- (α) Οι εργασίες σιδηρών κατασκευών θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) ή μετρικούς τόνους (t), πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία σιδηράς κατασκευής (δομικά σιδηρά στοιχεία κτιρίων, τεχνικών έργων κτλ., ελάσματα, λοιπές σιδηρές κατασκευές) και σιδήρου / χάλυβα, που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηρών κατασκευών δεν επιμετράται ξεχωριστά, καθώς η δαπάνη της θεωρείται ανηγμένη στην ανά kg ή t τιμή των σιδηρών κατασκευών.
- (β) Το βάρος των σιδηρών κατασκευών θα υπολογίζεται με βάση τα μοναδιαία βάρη, που καθορίζονται σε επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους, επί τα εγκεκριμένα μήκη ή τις επιφάνειες των επιμέρους μελών, αφαιρουμένων των κάθε φύσης ανοιγμάτων, οπών και αποκοπτόμενων τμημάτων. Για τον υπολογισμό του βάρους των αφαιρουμένων τμημάτων θα ογκομετρώνται το κάθε τμήμα και ο προκύπτων όγκος θα πολλαπλασιάζεται επί το ειδικό βάρος του σιδήρου / χάλυβα, που ορίζεται ως 7.850 kg/m³. Τα βάρη των συγκολλήσεων, των ήλων και των κοχλιών, περιλαμβανομένων των ροδελών, των περικοχλίων και των κεφαλών, θα υπολογίζονται είτε από επίσημους αναγνωρισμένους καταλόγους είτε με ακριβή ογκομέτρηση και πολλαπλασιασμό επί το ειδικό βάρος ως άνω και θα προσμετρώνται στο βάρος της κατασκευής για την οποία προορίζονται, χωρίς διάκριση κατά ποιότητες, αντοχές κτλ. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει εγκεκριμένος κατάλογος ή ευχερής τρόπος επιμέτρησης σύνθετων κατασκευών, η επιμέτρηση γίνεται με βάση τα πραγματικά βάρη των μελών της κατασκευής (ζύγιση, ζυγολόγιο) που επαληθεύονται με παρουσία και πιστοποίηση εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

- (β) Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες σιδηρών κατασκευών και σιδήρου / χάλυβα. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ - ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

11.1. ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

11.1.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος καλύπτει τις εργασίες παρασκευής ασβεστοκονιαμάτων και τσιμεντοκονιαμάτων καθώς και τις απαιτήσεις για τα έτοιμα βιομηχανικά κονιάματα.
- β. Ως κονία, νοείται η συνδυαστική ύλη με φυσική ή βιομηχανική προέλευση που έχει συγκολλητικές ιδιότητες (π.χ. άσβεστος, τσιμέντο κτλ).
- γ. Ως κονίαμα, νοείται το μείγμα αδρανών, κονιών και νερού που χρησιμοποιείται ως συνδυαστικό υλικό στη δόμηση των τοιχοποιιών, στην παρασκευή επιχρισμάτων, στις αρμολογήσεις, στις πλακοστρώσεις κτλ.
- δ. Σύνθετα κονιάματα είναι αυτά που περιέχουν δύο είδη κονιών.

11.1.2 Υλικά

11.1.2.1 Άμμος

- α. Η άμμος που προέρχεται από θραύση, πρέπει να είναι προελεύσεως λατομείου της έγκρισης της Υπηρεσίας, κατάλληλη ανάλογα με τη χρήση του κονιάματος. Για τσιμεντοκονιάματα είναι προτιμότερο να είναι χαλαζιακή ή τουλάχιστον να προέρχεται από σκληρό ασβεστόλιθο. Πρέπει να έχει επίσης επαρκή μηχανική αντοχή και να μην αποσθρώνεται.
- β. Η φυσική (θαλάσσια, ποταμίσια, ορυκτή) άμμος ενδείκνυται σε εργασίες που απαιτείται μεγαλύτερη ακρίβεια (λεπτά στρώματα και αρμοί) αλλά απαιτεί επιμελημένη πλύση και καθαρισμό από χώμα, άλατα κτλ. Η θαλάσσια άμμος δεν ενδείκνυται για επιχρίσματα γιατί περιέχει άλατα που προκαλούν επανθίσματα στο επίχρισμα. Η φυσική άμμος εμφανίζει τις ακόλουθες ιδιότητες:
 - Οι κόκκοι της είναι λιγότερο τραχείς.
 - Περιέχει ελάχιστο ποσοστό σκόνης, με αποτέλεσμα το κονίαμα να ξεραίνεται γρήγορα και να είναι λιγότερο υγροσκοπικό.
 - Για την παρασκευή ενός m^3 κονιάματος, απαιτείται μικρότερο ποσοστό συνδυαστικής ουσίας με καλύτερες ιδιότητες (μικρότερη συστολή ξήρανσης).
 - Για την παρασκευή ενός m^3 κονιάματος απαιτείται λιγότερο νερό, με αποτέλεσμα τη μείωση της πιθανότητας να παρουσιαστούν στο κονίαμα τριχιάσματα (ραγάδες).
- γ. Η άμμος πρέπει να είναι απαλλαγμένη από επιβλαβείς ουσίες, όπως άργιλο, οργανικά συστατικά, τάλκη, μαρμαρυγία κτλ. Οι αντίστοιχες μέγιστες ανεκτές κατά βάρος περιεκτικότητες είναι 4% για την άργιλο, 1% για τα οργανικά συστατικά και 1% για τον τάλκη και τον μαρμαρυγία.
- δ. Κοκκομετρική διαβάθμιση
 - Η άμμος που χρησιμοποιείται για την παρασκευή κονιαμάτων πρέπει να είναι πολύ καλά διαβαθμισμένη, καθώς από τη διαβάθμιση της εξαρτάται και η ποιότητα και η εμφάνιση του κονιάματος. Ισχύουν οι γενικοί κανόνες για την κοκκομετρική διαβάθμιση, σύμφωνα με τους οποίους η κοκκομετρική γραμμή πρέπει να είναι συνεχής, δηλαδή η άμμος να περιέχει όλα τα μεγέθη των κόκκων και σε ποσοστά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις ιδανικές κοκκομετρικές καμπύλες (FULLER EMPA κτλ).
 - Γενικά στα κονιάματα λιθοδομών ή πλακοστρώσεων κτλ όπου το πάχος του κονιάματος είναι μεγαλύτερο από 15 mm χρησιμοποιείται χονδρόκοκκη άμμος (0/7). Στην περίπτωση πάχους του αρμού ή της στρώσης 8 mm - 15 mm χρησιμοποιείται μεσόκοκκη άμμος (0/3). Στην περίπτωση πάχους μικρότερου από 8 mm η άμμος πρέπει να είναι λεπτόκοκκη (0/1).
 - Η μεσόκοκκη άμμος (0/3) προσδιορίζεται από τα παρακάτω όρια:

Πίνακας 11.1.2.1.1: Όρια μεσόκοκκης άμμου

#	Αμερικάνικα πρότυπα A.A.S.H.O: M 92 αριθμός κόσκινου	Κόσκινα Άνοιγμα βροχίδας [m]	Διερχόμενο ποσοστό % κατά βάρος
1	2	3	4
1	No 8	2,38	100
2	No 50	0,297	15-40
3	No 100	0,149	0-10
4	No 200 (παιπάλη)	0,074	0-5

- Η αναλογία αργιλικών στοιχείων (ικανών να δημιουργήσουν λάσπη) και των οποίων οι κόκκοι είναι μικρότεροι των 0,02 mm, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3% σε βάρος για κοκκομετρική σύνθεση 0/7 και το 4% σε βάρος για κοκκομετρική σύνθεση 0/3.
 - Η άμμος πρέπει να περιέχει τουλάχιστον 20% κόκκους διάστασης ίσης ή μικρότερης των 0,2 mm.
- ε. Αν η άμμος είναι περίπου ισόκοκκη, τότε προτιμότερο είναι η πρόσμιξη της να γίνεται με μέτρια παχύ ασβέστη (με ποσοστό υδράσβεστου 80% - 90%).
- στ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος άμμου από εγκεκριμένο εργαστήριο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.
- ζ. Τα πρότυπα που ισχύουν για τα αδρανή κονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 11.1.2.1.2: Αδρανή Κονιαμάτων

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	4
1	Αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13139
2	Ελαφρά αδρανή κονιαμάτων	ΕΛΟΤ EN 13055
3	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων	EN 933
4	Δοκιμές μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων	ΕΛΟΤ EN 1097
5	Δοκιμές αντοχής έναντι θερμικών και καιρικών μεταβολών	ΕΛΟΤ EN 1367
6	Δειγματοληψία για έλεγχο γενικών ιδιοτήτων	EN 932

11.1.2.2 Ασβέστης

- α. Ο ασβέστης θα είναι της καλύτερης ποιότητας του τύπου που κυκλοφορεί στο εμπόριο, με περιεκτικότητα οξειδίου του ασβεστίου μαζί με οξείδιο του μαγνησίου μεγαλύτερη του 95%. Ο πολτός που προέρχεται από το σβήσιμο του ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους ή στερεές ουσίες και να αποτελείται κατά το μεγαλύτερο ποσοστό από κολλοειδούς μορφής ασβέστη. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση πολτού ασβέστη που έχει μετατραπεί σε ανθρακικό ασβέστιο. Γενικά για τον ασβέστη ισχύει το πρότυπο EN 459.
- β. Εάν χρησιμοποιηθεί σκόνη υδράσβεστου, αυτή πρέπει να περνάει εξ' ολοκλήρου από κόσκινο οπής 0,25 mm και να έχει ομοιόμορφο χρώμα. Τα κονιάματα που έχουν προκύψει από υδράσβεστο πρέπει να χρησιμοποιούνται 2 h - 4 h μετά την παρασκευή τους.
- γ. Ιδιαίτερη προσοχή πάντως πρέπει να δίνεται στις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής των πλίνθων σχετικά με την αναλογία ασβέστη στο κονίαμα (πολλές φορές συνιστούν την αφαίρεση του ασβέστη από το κονίαμα).
- δ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στην Υπηρεσία πιστοποιητικά εξέτασης δείγματος πολτού ασβέστη από εγκεκριμένο εργαστήριο ως προς την καθαρότητα (ουδετεροποιημένος ή καμένος ασβέστης κτλ) και τη μη πρόσμιξη του με οποιαδήποτε ξένη ουσία. Στην αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία επιβάλλει την απομάκρυνση του υλικού και την αντικατάστασή του.

11.1.2.3 Τσιμέντο

- α. Το τσιμέντο θα είναι πρόσφατης παραγωγής, Portland, καθαρό και θα πληροί τα αναφερόμενα στο άρθρο «Σκυροδέματα» και θα συμφωνεί με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197 ή και το DIN 1164. Δεν θα χρησιμοποιείται τσιμέντο ηλικίας πέραν των 3 μηνών. Το τσιμέντο που χρησιμοποιείται θα είναι του ίδιου τύπου καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών.
- β. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητά τη διεξαγωγή ελέγχων ποιότητας για κάθε 5 t προσκομιζόμενου τσιμέντου που χρησιμοποιείται σε κονιάματα. Αν από τους ελέγχους προκύψει ότι κάποιο δείγμα δεν πληροί τις προδιαγραφές, η αντίστοιχη ποσότητα απορρίπτεται και απομακρύνεται με ευθύνη του Αναδόχου από το εργοτάξιο.
- γ. Τσιμέντο με ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (που περιέχει όγκους ή σβώλους που δεν διαλύονται με σφίξιμο στο χέρι) θα απομακρύνεται από το εργοτάξιο με δαπάνες του Αναδόχου.

11.1.2.4 Νερό

- α. Για την κατασκευή των κονιαμάτων χρησιμοποιείται νερό που πληροί το σχετικό πρότυπο ΕΛΟΤ 345. Το νερό γενικά πρέπει να είναι καθαρό, διαυγές, γλυκό και πόσιμο. Δεν πρέπει να περιέχει επιβλαβείς προσμίξεις, όπως ελεύθερα οργανικά ή ανόργανα οξέα, φυτικές και γενικότερα οργανικές ουσίες, άργιλο σε αιώρηση, διαλυτά σάκχαρα σε περιεκτικότητα μεγαλύτερη από 0,25%, διαλυτά άλατα, κυρίως θειικά (θειικό νάτριο ή το θειικό μαγνήσιο), ακόμα και χλωριούχα (χλωριούχο μαγνήσιο σε πυκνότητα μεγαλύτερη από 3%). Δεν επιτρέπεται η χρήση νερού που έχει χρησιμοποιηθεί προηγουμένως για τον καθαρισμό εργαλείων και δοχείων.
- β. Στις περιπτώσεις χρήσης νερού για το οποίο η Υπηρεσία έχει αμφιβολίες, επιβάλλεται η εξέταση της καταλληλότητας του πριν τη χρήση του.
- γ. Σημασία για την επιτυχία των επιχρισμάτων έχει η θερμοκρασία του νερού. Το χλιαρό νερό βοηθάει στην καλύτερη σκλήρυνση των κονιαμάτων. Απαγορεύεται η χρήση νερού που βρίσκεται κοντά στη θερμοκρασία πήξης του.

11.1.2.5 Έτοιμα Κονιάματα

- α. Ανάλογα με το συνδετικό υλικό παρασκευής τους, τα έτοιμα κονιάματα διακρίνονται σε τσιμεντοκονιάματα, ακρυλικά κονιάματα, κονιάματα με σκληρυνόμενες ρητίνες και γυψοκονιάματα.
- β. Ανάλογα με τις ιδιότητες τους διακρίνονται σε θερμομονωτικά, ηχοαπορροφητικά, διακοσμητικά και στεγανοποιητικά.
- γ. Ανάλογα με τη χρήση τους διακρίνονται σε κονιάματα τοιχοποιίας, επιχρίσματα πρώτης στρώσης, εσωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης και εξωτερικά επιχρίσματα τελικής στρώσης.
- δ. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά ελέγχου των ιδιοτήτων τους.
- ε. Στα κονιάματα αυτά είναι δυνατόν να προστίθενται στο εργοστάσιο παραγωγής πρόσμικτα (π.χ. στεγανωτικά, πλαστικοποιητές, συγκολλητικά υλικά ακρυλικής βάσης κτλ).
- στ. Συνοπτικά τα χαρακτηριστικά των τσιμεντοκονιαμάτων είναι τα ακόλουθα:
 - ειδικό βάρος στεγνού υλικού: $1600 \text{ kg/m}^3 - 1800 \text{ kg/m}^3$
 - θερμοκρασιακή αντοχή από -30°C ως $+70^\circ\text{C}$
 - αντοχή σε εφελκυσμό $18 \text{ kg/cm}^2 - 20 \text{ kg/cm}^2$
 - θερμοκρασία εφαρμογής $5^\circ\text{C} - 40^\circ\text{C}$
 - αντοχή σε κάμψη 40 kg/cm^2
 - αντοχή σε θλίψη 90 kg/cm^2
- ζ. Τα τσιμεντοκονιάματα πρώτης και δεύτερης στρώσης δεν περιέχουν ασβέστη, χρησιμοποιούνται σε εξωτερικές και εσωτερικές επιφάνειες και εξασφαλίζουν υψηλές αντοχές και προστασία από τη διάβρωση. Περιέχουν εκτός από τσιμέντο και ασβεστολιθική μεσόκοκκη άμμο (0/3) και ειδικά πρόσμικτα. Μερικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:
 - κατακράτηση νερού 18% - 19%
 - αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες) 120 kg/cm^2
 - αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες) 30 kg/cm^2

- η. Τα αδιάβροχα μαρμαροκονιάματα τελικής στρώσης παρασκευάζονται με λεπτόκοκκη λευκή μαρμαροκονία και λευκό τσιμέντο με ειδικά πρόσμικτα και χρησιμοποιούνται για την τελική στρώση επιχρισμάτων.
- θ. Τα έτοιμα θερμομονωτικά κονιάματα είναι τσιμεντοκονιάματα με αδρανή άμμου και μικρών κόκκων περλίτη ή παρεμφερών θερμομονωτικών υλικών και με πρόσμικτα που εξασφαλίζουν την πρόσφυση. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι:
- ειδικό βάρος κονίας $400 \text{ kg/m}^3 - 800 \text{ kg/m}^3$
 - συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $0,075 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C} - 0,085 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
 - αντίσταση στη διάχυση υδρατμών 6 – 8
 - αντοχή σε θλίψη (μετά 28 ημέρες) $10 \text{ kg/cm}^2 - 15 \text{ kg/cm}^2$
 - αντοχή σε κάμψη (μετά 28 ημέρες) $4 \text{ kg/cm}^2 - 6 \text{ kg/cm}^2$
- ι. Τα κονιάματα ακρυλικής βάσης παράγονται με βάση ακρυλικές ρητίνες και περιέχουν ίνες, οξείδια τιτανίου, κόκκους χαλαζοπυριτικής άμμου και άλλα παρεμφερή υλικά. Η ισορροπία μεταξύ των συστατικών οφείλεται στην ακρυλική ρητίνη και τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται και δημιουργούν υδροαπωθητική μεμβράνη.
- ια. Τα κονιάματα ρητινικής βάσης παράγονται με βάση σκληρυνόμενες συνθετικές ρητίνες και περιέχουν κόκκους χαλαζιακών κρυστάλλων και οξείδια σιδήρου. Παρουσιάζουν σημαντικές ηχοθερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες και μεγάλη αντοχή στις δυσμενείς καιρικές μεταβολές. Για την πήξη των κονιαμάτων αυτών χρησιμοποιούνται αντί νερού καταλύτες και σκληρυντικές ουσίες. Ανάλογα με την περιεκτικότητα σε ρητίνες τα κονιάματα αυτά δεν ρηγματώνονται και έχουν μεγάλη ελαστικότητα.
- ιβ. Τα κονιάματα με υδράβεστο και γύψο παράγονται με βάση την υδράβεστο, τον άνυδρο γύψο και ίχνη μαρμάρου με επιπλέον χημικά πρόσμικτα που εξασφαλίζουν ελαστικότητα, πλαστικότητα και πρόσφυση επί των επιφανειών, επί των οποίων εφαρμόζονται. Εφαρμόζονται σε 2 στρώσεις. Η πρώτη στρώση είναι αστάρωμα πάχους 6 mm – 7 mm και η δεύτερη «γέμισμα» πάχους 1,8 mm – 2 mm. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα ακόλουθα:
- ειδικό βάρος στεγνού υλικού 1250 kg/m^3
 - συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $0,40 \text{ kcal/mh}^\circ\text{C}$
 - αντοχή σε θλίψη 32 kg/cm^2
 - αντοχή σε εφελκυσμό 14 kg/cm^2
- ιγ. Για τα γυψοκονιάματα, τους τύπους και την εφαρμογή τους ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 1248 ενώ για τον ορυκτό γύψο που χρησιμοποιείται στην παραγωγή κονιαμάτων το ΕΛΟΤ 783.

11.1.3 Εκτέλεση Εργασιών

11.1.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση Υλικών

- α. Η υδράβεστος θα προσκομίζεται μέσα σε σφραγισμένους σάκους ή ξύλινα κιβώτια και θα αποθηκεύεται συσκευασμένη σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους. Οι συσκευασίες θα φέρουν τη σφραγίδα του εργοστασίου παραγωγής του υλικού.
- β. Η άμμος, κατά την αποθήκευση της στο εργοτάξιο πρέπει να προστατεύεται από διάφορες ουσίες, οι οποίες είναι δυνατό να προκαλέσουν τη ρύπανσή της.
- γ. Η αποθήκευση του τσιμέντου στο εργοτάξιο γίνεται σε ειδικές δεξαμενές (silo). Στην περίπτωση που δεν διατίθενται οι δεξαμενές, το τσιμέντο μεταφέρεται σε σφραγισμένους χάρτινους σάκους και αποθηκεύεται σε κλειστούς, καλά αεριζόμενους χώρους προστατευμένους από την υγρασία και τις καιρικές συνθήκες, πάνω σε ξύλινες, υπερυψωμένες κατά 30 cm από το έδαφος, πλατφόρμες με ύψος στοίβαξης το πολύ 8 σάκους. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποθηκεύει ξεχωριστά τις παραλαμβανόμενες ποσότητες τσιμέντου, ώστε να είναι δυνατή η δειγματοληψία ανά πάσα στιγμή.
- δ. Το έτοιμο κονίαμα μεταφέρεται σε σχετικώς ψυχρά δοχεία και δεν εκτίθεται άμεσα στην ηλιακή ακτινοβολία. Πρέπει να εξασφαλίζεται ότι τα μεταλλικά καροτσάκια, δοχεία και λοιπά μέσα για τη μεταφορά και χρήση του κονιαμάτος είναι σχετικώς ψυχρά.

11.1.3.4 Προστασία

- α. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι πάνω από 37°C και το ποσοστό σχετικής υγρασίας κάτω από 50%, όλα τα υλικά θα προστατεύονται και θα σκιάζονται από την απευθείας έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία.
- β. Στην περίπτωση που η εξωτερική θερμοκρασία είναι κάτω από 4°C, ο Ανάδοχος υποβάλλει προτάσεις προστασίας των υλικών υπό συνθήκες παγετού προς έγκριση στην Υπηρεσία. Τα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνονται γενικά είναι τα ακόλουθα:
 - Σε θερμοκρασίες κάτω από 4°C η άμμος ή το νερό του κονιάματος θα θερμαίνονται, ώστε το παραγόμενο κονίαμα να έχει θερμοκρασία 4°C - 40°C. Η θερμοκρασία του κονιάματος θα διατηρείται πάνω από τον παγετό για τουλάχιστον 48 ώρες μετά τη χρήση του στην κατασκευή.
 - Απαγορεύεται η χρήση υλικών που έχουν προσβληθεί από παγετό.

11.1.3.5 Σβήσιμο Ασβέστη

- α. Στην περίπτωση που το σβήσιμο του ασβέστη γίνεται στο χώρο του έργου, θα πρέπει ο ασβέστης να είναι καλά ψημένος, καθόλου αλλοιωμένος από τον αέρα, τις βροχές και την υγρασία, όχι κονιοποιημένος, παχύς και τέτοιος, ώστε να δίνει πολύ σε κανονική σύσταση.
- β. Ο ασβέστης πρέπει να σβήνεται αμέσως μόλις προσκομισθεί στο εργοτάξιο, αλλιώς πρέπει να αποθηκεύεται σε κλειστούς χώρους καλά αεριζόμενους και όχι υγρούς. Ο ασβέστης πρέπει μετά το σβήσιμο να παραμένει στον ασβεστόλακκο και να καλύπτεται εντελώς από το νερό του σβήσιματος.
- γ. Η ανάδευση του μίγματος ασβέστη και νερού μέσα στο κιβώτιο σβέσης, γίνεται αφού τελειώσει ο κοχλασμός που παράγεται από την ένωση των δύο αυτών υλικών και διαρκεί μέχρι το μίγμα να μεταβληθεί σε υδαρή πολτό, οπότε προστίθεται το επιπλέον νερό για τη μετατροπή του πολτού σε γαλάκτωμα. Η οπή, μέσα από την οποία ρέει το γαλάκτωμα στον ασβεστόλακκο, φέρει μόνιμο συρμάτινο διάφραγμα, για να συγκρατεί τα αδιάλυτα στοιχεία του ασβέστη που υπάρχουν στο κιβώτιο. Τα υπολείμματα αυτά πρέπει ν' απομακρύνονται πριν ξαναχρησιμοποιηθεί το κιβώτιο για νέο σβήσιμο.
- δ. Ο ασβεστόλακκος διανοίγεται σε αδιαπέρατο έδαφος, γιατί η μεγάλη απορροφητικότητα δημιουργεί κίνδυνο ξήρανσης του φυράματος. Η ωρίμανση («σίτεμα») πρέπει να διαρκεί τουλάχιστον 15 ημέρες και θεωρείται ότι είναι επαρκής, όταν στην επιφάνεια του φυράματος σχηματισθούν ραγάδες ανοίγματος δακτύλου. Στην περίπτωση που ο ασβέστης πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μετά από πολλές ημέρες από την ωρίμανσή του, προστατεύεται από τον ατμοσφαιρικό αέρα μέσα στον ασβεστόλακκο με στρώμα άμμου που διατηρείται συνεχώς υγρή. Η χρήση πολτού ασβέστη θα πρέπει να γίνεται όχι νωρίτερα από 15 ημέρες από το σβήσιμο.
- ε. Το νερό που χρησιμοποιείται για το σβήσιμο του ασβέστη είναι καθαρό, πόσιμο και απαλλαγμένο από διοξείδιο του άνθρακα ή διαλυμένα άλατα.

11.1.3.6 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Εφόσον το κονίαμα προέρχεται έτοιμο από βιομηχανία, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθήσει τις οδηγίες χρήσης του (π.χ. οδηγίες για την ποσότητα τσιμέντου και νερού που πρέπει να προστεθεί στο εργοτάξιο, του πρόσμικτου που ενδεχομένως πρέπει να προστεθεί σύμφωνα πάντα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προοριζόμενη χρήση κτλ).
- β. Τα πρόσμικτα δεν πρέπει να μειώνουν την αντοχή των κονιαμάτων και δεν πρέπει να έχουν επιπτώσεις στην αντοχή των υλικών και των κατασκευών που έρχονται σε επαφή (προσωρινή ή μόνιμη). Την ευθύνη για τυχόν βλάβες που μπορεί να προξενήσουν, φέρει αποκλειστικά ο Ανάδοχος ακόμη και αν τα πρόσμικτα έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία. Πριν τη χρήση των εγκεκριμένων πρόσμικτων, ο Ανάδοχος παρασκευάζει δείγματα κονιαμάτων σε ποσότητες, που θα υποδεικνύει η Υπηρεσία. Η παρασκευή των δειγμάτων θα γίνεται 6 - 8 εβδομάδες πριν τη χρήση του κονιάματος στο έργο. Οι μέθοδοι δοκιμών για τα πρόσμικτα κονιαμάτων περιγράφονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 480, ενώ οι μέθοδοι δειγματοληψίας περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934.
- γ. Ειδικά όταν πρόκειται περί τσιμεντοκονιαμάτων, τα κονιάματα πρέπει να χρησιμοποιούνται αμέσως μετά την παρασκευή τους, γι' αυτό και θα παρασκευάζονται πάντοτε σε ποσότητες τέτοιες, ώστε να μην ξηραίνονται πριν από τη χρήση τους. Κονίαμα που έχει σκληρυνθεί τόσο, ώστε να μην μπορεί να επανέλθει στην κανονική του κατάσταση, μόνο με κατεργασία και χωρίς προσθήκη νερού,

απορρίπτεται. Ο τρόπος επεξεργασίας των μερικώς σκληρυμένων μιγμάτων για την απόκτηση της επιθυμητής πλαστικότητας καθορίζεται από την Υπηρεσία. Οι μέγιστοι χρόνοι μεταξύ παρασκευής και χρήσης ανάλογα με το είδος του κονιάματος για εσωτερικούς χώρους είναι οι ακόλουθοι, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την Υπηρεσία:

- για ασβεστοκονίαμα με πολτό ασβέστη 3,5 h
- για ασβεστοκονίαμα με υδράσβεστο 5 h
- για κονιάματα με τσιμέντο 2,5 h.

11.1.3.7 Αναλογίες

- α. Οι Αναλογίες των υλικών των κονιαμάτων πρέπει να τηρούνται αυστηρά και για το λόγο αυτό χρησιμοποιούνται ειδικά δοχεία τυπικών διαστάσεων και ανάλογα του προορισμού των. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες δεν καθορίζονται οι αναλογίες στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη, ο Ανάδοχος θα τηρεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- β. Οι συνήθεις αναλογίες κονιαμάτων αναφέρονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 11.1.3.7 : Αναλογίες Κονιαμάτων

#	Είδος Κονιάματος	Τσιμέντο [kg/m ³]	Ασβέστης (κατ' όγκο)	Άμμος (κατ' όγκο)
1	2	3	4	5
1	Ασβεστοκονίαμα 1:2	-	0,42	0,84
2	Ασβεστοκονίαμα 1:2,5	-	0,36	0,90
3	Ασβεστοκονίαμα 1:3	-	0,32	0,96
4	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2	150	0,42	0,84
5	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:2,5	300	0,36	0,90
6	Ασβεστοτσιμεντοκονίαμα 1:3	450	0,32	0,96
7	Τσιμεντοκονίαμα 350	350	0,10	1,12
8	Τσιμεντοκονίαμα 400	450	0,10	1,06
9	Τσιμεντοκονίαμα 600	600	0,10	1,00

Πηγή: «Δομική Τεχνολογία, Υλικά & Εφαρμογές», Σ.Κ. Κούκης

- γ. Δεν επιτρέπονται αποκλίσεις στις αναλογίες των υλικών, χωρίς προηγουμένως να έχουν διεξαχθεί επιπλέον έλεγχοι και να έχουν προσκομιστεί οι απαραίτητες εγκρίσεις.
- δ. Το κονίαμα που χρησιμοποιείται στη δόμηση τοιχοποιιών και στα επιχρίσματα είναι τουλάχιστον 350 kg - 400 kg ανά m³ κονιάματος. Για τις εξωτερικές αρμολογήσεις χρησιμοποιούνται ασβεστοτσιμεντοκονιάματα που περιέχουν τουλάχιστον 450 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος.
- ε. Δεν επιτρέπεται η χρήση φτυαριών για τη μέτρηση των απαιτούμενων ποσοτήτων.

11.1.3.8 Ανάμιξη

- α. Το κονίαμα θα παρασκευάζεται με μηχανικό αναμικτήρα ανάλογα με την απαιτούμενη ποσότητα. Η ανάμιξη θα διαρκεί επαρκές χρονικό διάστημα, ώστε το μίγμα που προκύπτει κάθε φορά, να έχει ομοιογένεια σε όλη του τη μάζα. Πρακτική ένδειξη της ομοιογένειας του μίγματος είναι η ομοιομορφία του χρώματος του. Ο χρόνος πρόσμιξης των υλικών στον αναμικτήρα μετά την προσθήκη όλων των υλικών (μαζί με το νερό), δεν πρέπει να είναι λιγότερος από 5 λεπτά. Πρέπει πάντως να αποφεύγεται η υπερβολική ανάδευση.
- β. Ο αναμικτήρας πρέπει να είναι διακριβωμένος και να ρυθμίζει ομοιόμορφα και με ακρίβεια την παρεχόμενη ποσότητα νερού.
- γ. Η ανάμιξη δεν θα επαναλαμβάνεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που επιτρέπεται από τον κατασκευαστή. Τα τσιμεντοκονιάματα χρησιμοποιούνται εντός 2,5 h από την ανάμιξη. Τα ξηραμένα τσιμεντοκονιάματα κρίνονται απορριπτέα και δεν χρησιμοποιούνται σε καμία περίπτωση (ούτε με προσθήκη νερού και νέα ανάμιξη).
- δ. Στην περίπτωση που η συνδετική ύλη είναι σε μορφή σκόνης (τσιμέντο, σκόνη υδρασβέστου κτλ), προηγείται η ανάμιξή της σε ξηρή κατάσταση με το αδρανές υλικό και μετά θα γίνεται η ανάμιξη με βαθμιαία προσθήκη νερού.

- ε. Όταν πρόκειται για ασβεστοκονιάματα ενισχυμένα με τσιμέντο, το τσιμέντο αναμιγνύεται σε ξηρή κατάσταση με την άμμο, και το κονίαμα παρασκευάζεται με προσθήκη στο μίγμα πολτού ασβέστη σε υδαρή μορφή.
- στ. Η προσθήκη στο κονίαμα συνδετικού υλικού σε μικρότερη ποσότητα από την προδιαγεγραμμένη, προκαλεί φθορές όπως μείωση αντοχής, δημιουργία ρωγμών κτλ, ενώ η προσθήκη μεγαλύτερης ποσότητας προκαλεί ρηγματώσεις από υπερβολική συστολή ξήρανσης κτλ.
- ζ. Η προσθήκη στο κονίαμα πολύ μικρότερης αναλογίας νερού προκαλεί αποσάθρωση ή αποκόλληση του επιχρίσματος, το δε αντίθετο, εμφάνιση τριχοειδών ρωγμών, σημαντική μείωση της αντοχής και της στεγανότητας του κτλ. Γενική αρχή είναι ότι στα κονιάματα πρέπει να προστίθεται λιγότερο, παρά περισσότερο από το απαιτούμενο συνολικά νερό και αυτό γιατί:
- Όταν η ποσότητα του νερού είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη, το κονίαμα παρουσιάζει φθορές με πιθανότητα να επιδεινωθούν με την πάροδο του χρόνου.
 - Η τυχόν έλλειψη ρευστότητάς του έχει περιθώριο να διορθωθεί με την προσθήκη νερού μέχρι την επιτρεπόμενη αναλογία.
 - Στην περίπτωση που το κονίαμα έχει αυξημένη ρευστότητα η διόρθωση είναι δυσκολότερη, γιατί πρέπει να προστεθεί στο κονίαμα ποσότητα απ' όλα τα υλικά στην κατάλληλη αναλογία.
- η. Με ιδιαίτερη προσοχή ελέγχεται η ανάμιξη των αδρανών καθώς και η πήξη του κονιάματος, έτσι ώστε να εντοπίζεται εγκαίρως η ανάγκη χρήσης επιταχυντή.
- θ. Δεν επιτρέπεται η χρήση κονιάματος στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- αν αρχίζει να χάνει τη ρευστότητα του (αρχίζει να πήζει)
 - αν έχουν περάσει οι χρονικοί περιορισμοί της παραγράφου «Γενικές απαιτήσεις» του παρόντος, ακόμα και αν δεν έχει πήξει
 - αν κατά την κατασκευή το επίχρισμα πέσει στο δάπεδο
 - αν το κονίαμα περιέχει ορατά κομμάτια ασβέστη
 - αν τα υλικά του κονιάματος (τσιμέντο, ασβέστης, άμμος) δεν πληρούν τις προδιαγραφές.

11.1.4 Έλεγχοι

- α. Κάθε φορτίο έτοιμου βιομηχανικού κονιάματος που προσκομίζεται στο Εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται από το σχετικό δελτίο αποστολής στο οποίο αναγράφονται: η κατηγορία κονιάματος, οι αναλογίες ανάμιξης, το είδος του συνδετικού υλικού, η ποιότητα και ποσότητα των προσμίκτων και οι οδηγίες χρήσης του. Τα φορτία των κονιών (τσιμέντα, ασβέστης) απορρίπτονται από την Υπηρεσία και αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου στις ακόλουθες περιπτώσεις:
- όταν δεν πληρούν τις προδιαγραφές
 - όταν οι συσκευασίες των υλικών έχουν υποστεί φθορές ή έχουν ρωγμές
 - όταν φορτία που προσκομίζονται σε σάκους έχουν αποκτήσει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας ή έχουν ημισκληρυνθεί (λόγω υγρασίας)
- β. Ο πολτός ασβέστη δεν πρέπει να περιέχει θρόμβους, μικρούς λίθους (άψητα, άμμο ή άλλες αδρανείς ουσίες). Ειδικά όταν ο ασβέστης προορίζεται για την κατασκευή επιχρισμάτων, δεν επιτρέπεται να προέρχεται από το κατώτερο στρώμα του πολτού του ασβεστόλακκου (ως κατώτερο στρώμα νοείται το στρώμα με πάχος 10 cm από τον πυθμένα).
- γ. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκτελεί με δικές του δαπάνες δειγματοληπτικό έλεγχο για κάθε ποσότητα 1 t άνωδρης ασβέστου, 5 t τσιμέντου και 100 m³ άμμου, που προορίζεται για την παρασκευή κονιαμάτων, με σκοπό την εξακρίβωση των ιδιοτήτων τους. Η δειγματοληψία γίνεται με τη μέθοδο της τεταρτοδιαίρεσης. Οι απαιτούμενες εργαστηριακές δοκιμές γίνονται σε εργαστήριο αναγνωρισμένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και θα γίνονται κατά τις οδηγίες του ΚΕΔΕ και τα αντίστοιχα πρότυπα (για το τσιμέντο ΕΛΟΤ EN 196, για τον ασβέστη ΕΛΟΤ EN 459, για τα αδρανή βλ. παράγραφο «Άμμος»). Η Υπηρεσία έχει δικαίωμα να απαιτήσει από τον Ανάδοχο μελέτη κοκκομετρικής σύνθεσης κονιαμάτων, προκειμένου να εξασφαλισθούν οι επιθυμητές αντοχές και να είναι εφικτός ο δειγματοληπτικός έλεγχος κατά τα ισχύοντα πρότυπα.
- δ. Ποσότητα τσιμέντου που κατά την προσκόμιση έχει ανομοιόμορφη κατανομή πυκνότητας (έχει σβωλιάσει) απορρίπτεται. Η Υπηρεσία δικαιούται να λαμβάνει δείγματα από κάθε παρτίδα τσιμέντου που έρχεται στο εργοτάξιο και να διεξάγει δοκιμές σε αναγνωρισμένο εργαστήριο. Αν από τις ενδείξεις των δοκιμών προκύψει ότι το τσιμέντο δεν εκπληρώνει τους όρους του ισχύοντος

Κανονισμού ή / και τους όρους του παρόντος και των υπόλοιπων Συμβατικών Τευχών, η ποσότητα που αντιπροσωπεύεται από το δείγμα απορρίπτεται και απομακρύνεται από το εργοτάξιο.

- ε. Διευκρινίζεται ότι η μη άσκηση ελέγχου ή η τυχόν διάγνωση ελαττωμάτων από έλεγχο που έχει γίνει ή και η προσωρινή αποδοχή υλικών που προσκομίστηκαν και χρησιμοποιήθηκαν, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση του να αποκαλύψει τα κρυμμένα μέρη των διαφόρων τμημάτων των έτοιμων εργασιών και να καθαιρέσει ή να ανακατασκευάσει τμήματα του έργου, για την κατασκευή των οποίων διαπιστωθεί, ότι έγινε χρήση αδόκιμων υλικών. Επίσης δεν τον απαλλάσσει από την ευθύνη για την ποιότητα και το δόκιμο των υλικών και των εργασιών.

11.1.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

- α. Η δαπάνη για τις εργασίες κονιαμάτων συμπεριλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη της εργασίας για την οποία προορίζεται το κονίαμα (π.χ. για την κατασκευή τοιχοποιίας οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς των υλικών καθώς και η παρασκευή των κονιαμάτων συμπεριλαμβάνονται στην τιμή μονάδας της εργασίας).
- β. Διευκρινίζεται πάντως ότι στις δαπάνες της εκάστοτε εργασίας που περιέχει χρήση κονιαμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
- Η προμήθεια και μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση και με οποιονδήποτε τρόπο στον τόπο του έργου (και σε οποιαδήποτε στάθμη) όλων των ειδών υλικών κονιών και κονιαμάτων.
 - Η επεξεργασία των υλικών και η εργασία ανάμιξης για την παραγωγή κονιαμάτων στο εργοτάξιο.
 - Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση της εργασίας, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

11.1.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Ουδεμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με κονιάματα, δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετράται ξεχωριστά.
- β. Οι εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο, δεν θα πληρώνονται ιδιαίτέρως αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου για τα άρθρα που χρησιμοποιούνται κονιάματα.

11.2. ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ

11.2.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν κεφάλαιο καλύπτει εργασίες εσωτερικών και εξωτερικών επιχρισμάτων και γυψο-κονιαμάτων επί επιφανειών τοιχοποιίας ή δομικών στοιχείων από σκυρόδεμα.
- β. Ως επίχρισμα νοείται η επένδυση μιας όψης με κονίαμα. Οι εργασίες επιχρισμάτων που καλύπτει το παρόν Τεύχος είναι οι ακόλουθες:
- πεταχτά επιχρίσματα
 - σαγρέ επιχρίσματα
 - εσωτερικά τριπτά επιχρίσματα μαρμαροκονίας
 - τριπτά τσιμεντοκονιάματα ή τσιμεντοασβεστοκονιάματα
 - εξωτερικά επιχρίσματα μαρμαροτσιμεντοκονίας
 - επιχρίσματα τσιμεντοκονίας τριπτά ή πατητά 600 kg τσιμέντου
 - επιχρίσματα επί μεταλλικού πλέγματος
 - επιχρίσματα με γυψοκονιάματα
 - θερμομονωτικά επιχρίσματα
 - ειδικά, έτοιμα, βιομηχανικά επιχρίσματα

11.2.2 Υλικά

11.2.2.1 Γενικά

- α. Οι προδιαγραφές των υλικών που χρησιμοποιούνται για την παρασκευή κονιαμάτων για επιχρίσεις αναφέρονται στο άρθρο «Κονιάματα» και συμπληρώνονται από τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο.
- β. Τα αδρανή υλικά δεν θα περιέχουν ουσίες που είναι δυνατόν να μειώσουν την εμφάνιση ή τον προσορισμό του επιχρίσματος και τα άλλα ενσωματωμένα υλικά. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην κοκκομετρική σύνθεση των αδρανών, την οποία θα υποβάλλει ο Ανάδοχος για κάθε είδος κονιάματος προς έγκριση.
- γ. Ο ασβέστης των επιχρισμάτων πρέπει να είναι παχύς ή τουλάχιστον μέτρια παχύς (ποσοστό σε υδράσβεστο τουλάχιστον 80%). Ένδειξη του πάχους είναι η απόχρωση του. Όσο λευκότερος είναι ο πολτός, τόσο παχύτερος είναι. Κατά κανόνα ο παχύς ασβέστης (ποσοστό υδράσβεστου πάνω από 90%), πρέπει να αναμινύεται με καλά κοκκομετρημένη άμμο.

11.2.2.2 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Όλα τα υλικά θα προστατεύονται έναντι της θερμότητας, βροχής και μόλυνσης από ξένα σώματα και θα αποθηκεύονται σύμφωνα και με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα μεταλλικά αντικείμενα θα καλύπτονται μέχρι τη χρήση τους.
- β. Τα υλικά χρησιμοποιούνται ανάλογα με τη χρονική σειρά παραλαβής, (δηλαδή χρησιμοποιούνται πρώτα τα υλικά των παλαιότερων παραλαβών).

11.2.2.3 Γύψος

Η γύψος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν περισσότερο φρέσκια, καθαρή, καλά κονιοποιημένη και μαλακή στην αφή. Δεν θα χρησιμοποιείται γύψος παλαιότερη των 3 μηνών. Αναμειγνυόμενη με νερό πρέπει να στερεοποιείται μέσα σε ελάχιστα λεπτά. Στο γυψοκονίαμα προστίθεται ασβέστης ή κόλλα με σκοπό την καθυστέρηση της πήξης του. Απαγορεύεται η χρήση ακόμη και ελάχιστης γύψου στα εξωτερικά επιχρίσματα ή για τη στερέωση και τον εγκιβωτισμό μεταλλικών στοιχείων. Για τη γύψο που χρησιμοποιείται στα κονιάματα ισχύει το πρότυπο ΕΛΟΤ 783 ενώ για τους ορισμούς, τις απαιτήσεις και τις μεθόδους δοκιμών των γυψοκονιαμάτων το DIN 13279.

11.2.2.4 Μαρμαροκονία

Η μαρμαροκονία θα προέρχεται από καθαρό μάρμαρο, θα είναι της καλύτερης ποιότητας, λευκή, αμιγής απαλλαγμένη ξένων ουσιών και ανάλογα με τον προσορισμό της λεπτόκοκκη (τελείως κονιοποιημένη) ή χονδρόκοκκη (ρύζι) Νο 1 - 3. Σε καμία περίπτωση όμως δεν θα είναι «πούδρα». Θα είναι επίσης καλά λειοτριμμένη.

11.2.2.5 Χρωστικές Ουσίες

Οι χρωστικές ουσίες που προστίθενται στα κονιάματα επιχρισμάτων πρέπει να είναι λειοτριμμένες, να μην διαλύονται στο νερό, να μην επηρεάζονται από τα αλκάλια και να μην επιδρούν στις συνδετικές ουσίες του κονιάματος. Η ανάμιξη χρωστικών ουσιών στα κονιάματα γίνεται πριν τη διαβροχή τους. Στα επιχρίσματα που περιέχουν πολύ ασβέστη, η χρωστική ουσία ανακατεύεται με τα υλικά του κονιάματος πριν από αυτόν.

11.2.2.6 Στεγανωτικά Μάζας

- α. Τα στεγανωτικά μάζας είναι πρόσθετα μονωτικά υλικά σε μορφή σκόνης ή σε υγρή μορφή. Όταν προστίθενται στα κονιάματα επιχρισμάτων, τους προσδίδουν στεγανωτικές ιδιότητες, οι οποίες εξαρτώνται από το προστιθέμενο υλικό, από το ποσοστό ανάμιξης στο κονίαμα και από τον τρόπο ανάμιξης του με τα συστατικά του κονιάματος.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται, πριν από την χρήση στεγανωτικού μάζας, να υποβάλλει προς έλεγχο και έγκριση στην Υπηρεσία τις οδηγίες χρήσης και τα πιστοποιητικά ποιότητας του υλικού. Διαφορετικά, η Υπηρεσία δικαιούται να μην επιτρέψει τη χρήση του και να επιβάλλει την αντικατάστασή του.

11.2.3 Εκτέλεση Εργασιών

11.2.3.1 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος αναλαμβάνει, εφόσον απαιτείται, την τμηματική ή συνεχή εκτέλεση της εργασίας κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και είναι υποχρεωμένος να διαθέτει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό και υλικά έγκαιρα για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Προτού χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε μηχανικός εξοπλισμός για εργασίες επιχρίσματος, θα πρέπει να εξασφαλισθεί η έγκριση της Υπηρεσίας.
- β. Τα ικρίωματα που χρησιμοποιούνται για τις επιχρίσεις (σταθερά ή κινητά) δεν θα έρχονται σε επαφή με τις προς επίχριση επιφάνειες, και δεν θα στερεώνονται στα τοιχώματα με εγκάρσιες δοκίδες (τρυπόξυλα). Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις για την ασφάλεια του εργατοτεχνικού προσωπικού. Τα ικρίωματα για τα εσωτερικά επιχρίσματα μπορεί να είναι κινητά. Για τα εξωτερικά επιχρίσματα τα ικρίωματα θα στερεώνονται στην κατασκευή μέσω των υπάρχοντων παραθύρων, θυρών κτλ αλλά με τη χρήση ορθοστατών που τοποθετούνται εσωτερικά στην κατάλληλη πυκνότητα και σφηνώνονται μεταξύ οροφής και δαπέδου.
- γ. Μετά το τελείωμα των εργασιών επιχρίσματος όλοι οι χώροι και ο εξοπλισμός που βρίσκεται μέσα σ' αυτούς καθαρίζονται με επιμέλεια. Ακάθαρτα νερά που περιέχουν διάφορα υλικά (γύψο, ασβέστη, τσιμέντο, κτλ) δεν θα απορρίπτονται στις αποχετεύσεις χώρων εργασίας και δεν επιτρέπεται να φθάνουν μέχρι τα συστήματα υπονόμων μέσω υπαιθρίων αποχετεύσεων ή εκροών ταρατσών και δαπέδων. Τα μπάζα και τα απόβλητα θα αποκομίζονται και θα αποτίθενται σε κατάλληλο χώρο που έχει προταθεί από τον Ανάδοχο και εγκριθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος επίσης, να απομακρύνει τα εργαλεία, τα ικρίωματα, τα υλικά κτλ από το εργοτάξιο σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία ή τις αρμόδιες Αρχές της περιοχής.
- δ. Το υλικό και η κατάσταση του υποβάθρου αποτελούν βασικά στοιχεία για την επιλογή του επιχρίσματος.
 - Στην περίπτωση υποβάθρου χωρίς πόρους, ανθεκτικού και λείου (χυτό σκυρόδεμα, ολόσωμοι βαρείς τσιμεντόλιθοι ή στοιχεία σκυροδέματος και πυκνοί συμπαγείς κεραμικοί πλίνθοι), η πρώτη στρώση πρέπει να είναι πεταχτή. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος δεν θα ξεπερνά τα 16 mm.
 - Εναλλακτικά στην περίπτωση υποβάθρου από χυτό σκυρόδεμα, η επιφάνειά του πρέπει να εκτραχυνθεί για να μπορεί να ενσωματωθεί το επίχρισμα. Αυτό επιτυγχάνεται και με τη χρήση ειδικών ξυλοτύπων με ελαφρό ανάγλυφο στην εσωτερική τους επιφάνεια.
 - Σε σχετικά ανθεκτικό και πορώδες υπόβαθρο (π.χ. τσιμεντόλιθοι από ελαφροσκυρόδεμα) η πρόσφυση του επιχρίσματος είναι ικανοποιητική και βελτιώνεται με το σκάψιμο των αρμών. Αν ο τοίχος παρουσιάζει ανομοιόμορφη απορροφητικότητα η πρώτη στρώση είναι πεταχτή.
 - Αν το υπόβαθρο είναι πορώδες με σχετικά περιορισμένη αντοχή (αφροσκυροδέματα, ή μερικά ελαφροσκυροδέματα με ελαφρά αδρανή και μαλακά τούβλα) και πολύ απορροφητικό, πρέπει να διαβραχεί πριν την εφαρμογή.
 - Αν το υπόβαθρο είναι από σκυρόδεμα χωρίς λεπτόκοκκα υλικά (δηλαδή χωρίς επαρκή απορροφητικότητα), το επίχρισμα έχει καλή πρόσφυση διότι η επιφάνεια είναι τραχεία αλλά πρέπει να εφαρμοστεί αρκετά παχιά πρώτη στρώση επιχρίσματος, ώστε να καλύψει τα κενά και να δώσει απορροφητική επιφάνεια για την τελική στρώση.
 - Στις περιπτώσεις που το υπόβαθρο αποτελείται από κατασκευή με ξύλινο ή μεταλλικό σκελετό, ελαφρά ή μονωτικά πετάσματα, φθαρμένη τοιχοποιία, ανώμαλη επιφάνεια, παλιούς σοβάδες ή χρώματα, αλλαγή υλικού ή άλλα ευαίσθητα σημεία, η πρώτη στρώση επιχρίσματος θα είναι παχιά και θα ενισχύεται με ελαφρό πλέγμα ή νερβομετάλ. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος θα φτάνει τα 25 mm.
 - Στην περίπτωση που το υπόβαθρο αποτελείται από πλίνθους που περιέχουν θειούχες προσμίξεις, πρέπει το επίχρισμα να επιτρέπει την αναπνοή του τοίχου, ώστε να παρεμποδίζεται η παραμονή της υγρασίας στον τοίχο για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Γενικά οι πλίνθοι που πρόκειται να επιχριστούν δεν πρέπει να περιέχουν θειούχες προσμίξεις σε ποσοστό πάνω από 0,5% και τα τσιμεντοκονιάματα θα αποτελούνται οπωσδήποτε από τσιμέντο Portland ανθεκτικό στη επίδραση του θείου.

- ε. Η επιθυμητή εμφάνιση των επιχρισμάτων επιτυγχάνεται με την επιλογή του χρώματος και της υφής τους. Η υφή των επιχρισμάτων εξαρτάται από τα ακόλουθα:
- το μέγεθος και το σχήμα των αδρανών
 - τη σύνθεση του μίγματος της τελικής στρώσης
 - τον εξοπλισμό που χρησιμοποιείται για την εφαρμογή και τον τρόπο χρήσης του
 - την ειδική επιφανειακή επεξεργασία της τελικής επιχρισμένης επιφάνειας
- στ. Τα επιχρίσματα δεν πρέπει να είναι ισχυρότερα από την επιφάνεια, επί της οποίας τοποθετούνται, γιατί αλλιώς οι τάσεις που ασκεί το επίχρισμα στο υπόβαθρο κατά τη συρρίκνωση του μπορούν να προκαλέσουν ρωγμές σε ένα από τα δύο υλικά ή να δημιουργήσουν αποκολλήσεις. Για τον ίδιο λόγο κάθε στρώση επιχρίσματος δεν πρέπει να είναι ισχυρότερη από την προηγούμενη της. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση διαφορετικών μιγμάτων ανά στρώση ή την κατασκευή στρώσεων μικρότερου πάχους από τις προηγούμενες. Στην περίπτωση που απαιτείται ένα ιδιαίτερα ανθεκτικό και σκληρό φινίρισμα, η τελική στρώση μπορεί να είναι ισχυρότερη από τις προηγούμενες αλλά πολύ λεπτή (πάχος 3 mm – 4 mm).

11.2.3.2 Ανοχές

- α. Το πάχος των διαφόρων ειδών επιχρισμάτων καθορίζεται ανάλογα με τη θέση εφαρμογής καθώς και από τον σκοπό τον οποίο εξυπηρετεί. Οι αποκλίσεις του πάχους από το μέσο απαιτούμενο θα είναι $\pm 10\%$.
- β. Οι επιχρισμένες επιφάνειες οροφών και τοίχων θα έχουν την κλίση που προβλέπεται από τη μελέτη και τα Συμβατικά Σχέδια (ανάλογα με την περίπτωση οριζόντιες, κατακόρυφες ή επικλινείς), θα είναι επίπεδες και δεν θα αποκλίνουν περισσότερο από 2 mm ως προς ευθύγραμμο πήχη 2 m, ο οποίος θα τοποθετείται σε οποιαδήποτε θέση.
- γ. Ως προς την ευθυγράμμιση της διαμόρφωσης ακμών (λαμπάδων κτλ) επιτρέπεται απόκλιση μέχρι 1mm σε πήχη 1 m.
- δ. Τα κουτιά διακλαδώσεων, διακοπών, ρευματοδοτών και των λοιπών Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένα σε σχέση με τις επιχρισμένες επιφάνειες με ανοχή εσοχής 2 mm. Η δημιουργία προεξοχών δεν επιτρέπεται. Σε καμία περίπτωση τα κουτιά αυτά δεν θα αποτελούν οδηγούς επιχρισμάτων. Αν διαπιστωθεί ότι η τοποθέτησή τους δεν είναι σωστή θα αφαιρούνται και θα επανατοποθετούνται, προκειμένου τα επιχρίσματα να αποκτούν το απαιτούμενο πάχος και επιπεδότητα.

11.2.3.3 Δείγματα

- α. Πριν την έναρξη των εργασιών επιχρισμάτων, κατασκευάζονται δείγματα για όλους τους τύπους επιχρισμάτων επί επιφανειών (τοιχοποιίας, οροφής ή δομικού στοιχείου) που υποδεικνύει η Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωση για την κατασκευή των δειγμάτων.
- β. Τα δείγματα δεν θα είναι μικρότερα των 2 m². Το δείγμα επιφάνειας που εγκρίνεται από την Υπηρεσία αντιπροσωπεύει τις εργασίες επιχρισμάτων (είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων 3 στρώσεων είτε πρόκειται περί επιχρισμάτων μιας στρώσεως).
- γ. Τα δείγματα παραμένουν στο εργοτάξιο και πρέπει να προστατεύονται από ενδεχόμενες φθορές.

11.2.3.4 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Όλες οι τελειωμένες, επιχρισμένες επιφάνειες (συμπεριλαμβανομένων και αυτών που πρόκειται να επενδυθούν) θα είναι απόλυτα λείες και ευθυγραμμισμένες. Οι λωρίδες συναρμογής των διαφορετικών χρονικών φάσεων της επίχρισης, θα είναι επίσης λείες και δεν θα είναι εμφανείς.
- β. Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλες τις απαραίτητες προφυλάξεις σε όλα τα στάδια της εργασίας, ιδίως κατά την επιλογή των κατάλληλων υλικών και κατάλληλης αναλογίας κονιαμάτων και κατά την προετοιμασία της προς επίχριση επιφάνειας, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιχρισμένη επιφάνεια δεν θα παρουσιάσει ρωγμές. Για την αποφυγή των ρωγμών πρέπει οι διαδοχικές στρώσεις επιχρισμάτων να έχουν την κατάλληλη πρόσφυση μεταξύ τους και με την υποκείμενη επιφάνεια.
- γ. Οι λαμπάδες επιχρίονται με τον ίδιο τύπο επιχρίσματος που χρησιμοποιήθηκε για τη λοιπή επιφάνεια της τοιχοποιίας.

- δ. Η τοποθέτηση των τυχόν απαιτούμενων πλεγμάτων ξεκινά πάντα μετά την εγκατάσταση, δοκιμή και έγκριση των τάκων, των αγκυρώσεων και του Η/Μ εξοπλισμού εντός ή πίσω από τα πλέγματα και τα επιχρίσματα.
- ε. Οι μεταλλικοί πήχεις που χρησιμοποιούνται για όλα τα ανοίγματα και τους ενσωματωμένους εξοπλισμούς, ερμάρια, πίνακες, ανοίγματα πρόσβασης, κτλ πλαισιώνονται από όλες τις πλευρές με κατάλληλες δοκούς διατομής Π ή και ξυλεία. Εξακριβώνονται και τηρούνται οι ανοχές που δίδονται για δοκούς και ξυλεία.
- στ. Τοποθετούνται οι επαρκείς αγκυρώσεις, στηρίξεις κτλ για την υποδοχή σταθερών αντικειμένων και εξαρτημάτων.
- ζ. Στη συμβολή σκυροδεμάτων και τοιχοποιιών, σε όλες τις θέσεις των εξωτερικών επιχρισμάτων τοποθετείται ενίσχυση από πλέγμα νερβομετάλλ σε πλάτος 20 cm.
- η. Οι σκοτίες από διατομή αλουμινίου διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις και με το πλάτος που υποδεικνύονται από τα κατασκευαστικά σχέδια. Στην περίπτωση που τα κατασκευαστικά σχέδια δεν περιέχουν αυτήν την πληροφορία, ο Ανάδοχος ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι σκοτίες τοποθετούνται μετά την πρώτη στρώση και πριν την εφαρμογή της δεύτερης.
- θ. Οι αρμοί διαστολής της τοιχοποιίας καθώς και οι αρμοί διαστολής μεταξύ φέροντος οργανισμού και στοιχείων πλήρωσης θα συνεχίζονται και στα επιχρίσματα και θα καλύπτονται με ειδικά αρμοκάλυπτρα.
- ι. Για επιφάνειες σκυροδεμάτων που πρόκειται να επιχριστούν τα ελάχιστα πάχη είναι τα ακόλουθα:
 - για κατακόρυφες επιφάνειες (τοίχους) 15 mm
 - για οροφές 10 mm.

11.2.3.5 Προετοιμασία

- α. Δεν θα εκτελούνται εργασίες επιχρισμάτων σε επιφάνειες που παρουσιάζουν τα ακόλουθα ελαττώματα, χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας:
 - ανώμαλη επιφάνεια
 - ρωγμές τάσης
 - πολύ λείες επιφάνειες
 - υγρασία
 - λιπαρές κηλίδες (λάδι από καλούπια)
 - σκυρόδεμα ηλικίας μικρότερης των 4 εβδομάδων από της κατασκευής του
 - εισέχοντα ή εξέχοντα εντοιχισμένα κουτιά Η/Μ εγκαταστάσεων (ο έλεγχος γίνεται με ευθύνη του Αναδόχου)
 - σαθρά, κούφια και κενά τμήματα.
- β. Εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά, οι επιφάνειες θα εκτραχύνονται πριν τη διάστρωση της πρώτης στρώσης επιχρίσματος. Θα αφαιρούνται τυχόν πλεονάζοντα κονιάματα και στις περιοχές που πρόκειται να επενδυθούν με πλακίδια, τα σκύρα σκυροδέματος θα είναι εκτεθειμένα, ώστε να δημιουργούν «άγρια» επιφάνεια πρόσφυσης. Θα αφαιρούνται τυχόν προεξοχές του σκυροδέματος, εφόσον εμποδίζουν τη σωστή εφαρμογή της πρώτης στρώσης.
- γ. Οι επιφάνειες βουρτσίζονται και αφαιρούνται από αυτές τυχόν χαλαρά τεμάχια, σκόνη, εξανθήματα και άλλες ξένες ουσίες. Τα σαθρά τμήματα ή τα κενά μέρη πρέπει να αποκαθίστανται πριν τη διάστρωση του επιχρίσματος. Η επιδιόρθωση των ανωμαλιών στις προς επίχριση επιφάνειες, όπως και η κάλυψη των αυλακών και λοιπών φθορών, που ενδεχομένως δημιουργούνται κατά την κατασκευή των Η/Μ εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβάνεται στη συνολική δαπάνη για τις εργασίες των επιχρισμάτων.
 - Στην περίπτωση που οι προεξοχές (λίθων, πλίνθων, σκύρων) δεν υπερβαίνουν τα 3,5 cm, επιπεδώνονται με την αποκοπή τεμαχίων πλίνθου και συμπληρώνονται με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα (τσιβίκια).
 - Στην περίπτωση που το βάθος των ανωμαλιών είναι 3,5 cm - 5 cm, τοποθετείται επί της τοιχοποιίας γαλβανισμένο συρματόπλεγμα με πάχος 0,8 mm – 1,5 mm ή λεπτό νερβομετάλλ, επί του οποίου διαστρώνεται τσιμεντοκονίαμα.

- Στην περίπτωση που το βάθος των ανωμαλιών υπερβαίνει τα 5 cm, η επιφάνεια καλύπτεται από ορθοδρομική οπτοπλινθοδομή.
- δ. Οι προς επίχριση επιφάνειες ψεκάζονται με καθαρό νερό, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη ύγρανσή τους, χωρίς όμως να ρέει ή να πλεονάζει επιφανειακό νερό.
- ε. Όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένα μεταλλικά τεμάχια που δεν θα καλυφθούν τελείως από τσιμεντοκονίαμα, αυτά βάφονται με αντισκωριακό. Θα είναι από μορφοσίδηρο ή από υλικό που καθορίζεται στο παρόν Τεύχος στο άρθρο «Σιδηρές Κατασκευές». Σε κάθε περίπτωση, ενισχύονται με γωνιόκρανα και πλέγμα όλες οι ακμές ανοιγμάτων, όπου το διάκενο μεταξύ ανοίγματος και πλαισίου κουφώματος είναι μεγαλύτερο των 2 cm και αφού πληρωθεί μερικώς το διάκενο για να εξασφαλιστεί συμπαγής και έντεχνη πλήρωσή του. Η διαμόρφωση των κατακόρυφων και πλάγιων εξωτερικών γωνιών γίνεται επίσης με τη χρήση γωνιόκρανων από μαλακό γαλβανισμένο χάλυβα. Τα γωνιόκρανα και οι διατομές απόληξης επιχρισμάτων τοποθετούνται με μεγάλη ακρίβεια, διότι αποτελούν τους βασικούς οδηγούς επιπεδότητας της επιχρισμένης επιφάνειας.
- στ. Στην περίπτωση που το χονδρό κονίαμα πρόκειται να διαστρωθεί επί διαφορετικών υποστρωμάτων και πάνω από αυλακώσεις σωλήνων, τοποθετείται κεντρικά επάνω από τον αρμό μία λωρίδα πλέγματος πλάτους 300 mm από μαλακό γαλβανισμένο χάλυβα με μία στρώση ασφαλτικής βαφής. Εκτός από αυτό στις περιπτώσεις μικρού πλάτους κάποιου εκ των δύο υλικών, το ένα από αυτά θα καλύπτεται τελείως με ένα πλέγμα που θα επεκτείνεται 75 mm από κάθε πλευρά. Θα τοποθετείται μία μονωτική μεμβράνη από χαρτί οικοδομών, για να διαχωριστεί η πρώτη στρώση επιχρίσματος από το υλικό βάσης και κοτετσόσυρμα στο υπόστρωμα.
- ζ. Στην περίπτωση που τοποθετείται υλικό με διαφορετικό συντελεστή διαστολής (ξύλο, σίδηρος κτλ), αυτό καλύπτεται με γαλβανισμένο συρματόπλεγμα ή λεπτό νερβομετάλλ.
- η. Στις περιπτώσεις επανεπίχρισης τοιχωμάτων ή οροφών, αφαιρείται το παλιό επίχρισμα, και εκβαθύνονται οι αρμοί σε βάθος 1,5 cm. Η προς επανεπίχριση επιφάνεια τρίβεται με συρματίνη βούρτσα και πλένεται με νερό υψηλής πίεσης. Στην περίπτωση που προς επανεπίχριση επιφάνεια είναι από σκυρόδεμα, χρησιμοποιείται ειδικό εργαλείο για την αφαίρεση του παλαιού επιχρίσματος και την εκτράχυνση της επιφάνειας.

11.2.3.6 Περιβαλλοντικές Συνθήκες

- α. Ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες για τις κατασκευές επιχρισμάτων είναι οι ακόλουθες:
 - θερμοκρασία περιβάλλοντος και τοιχώματος 15°C - 30°C
 - ελαφρά υγρή ατμόσφαιρα, επιφάνεια που δεν προσβάλλεται από τις ηλιακές ακτίνες
 - ήπιοι άνεμοι
 - συχνή διαβροχή των τοιχωμάτων.
- β. Η κατασκευή των επιχρισμάτων διακόπτεται υποχρεωτικά όταν :
 - η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω από 4°C
 - πνέουν ξηροί άνεμοι
 - η θερμοκρασία των αδρανών υλικών ή του νερού είναι κάτω από 4°C
 - λίγο πριν από την έναρξη κατασκευής των επιχρισμάτων, η επιφάνεια έχει εκτεθεί στη βροχή.

11.2.3.7 Κατασκευή

- α. Σε κάθε επιφάνεια τα επιχρίσματα εκτελούνται πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.
- β. Κάτω από ευνοϊκές περιβαλλοντικές συνθήκες το ελάχιστο χρονικό διάστημα αποπεράτωσης των εσωτερικών επιχρισμάτων είναι 20 ημέρες από την έναρξη τους, ενώ για τα εξωτερικά επιχρίσματα με λάσπωμα 40 ημέρες και χωρίς λάσπωμα 20 ημέρες.
- γ. Η διάστρωση της τελευταίας στρώσης των επιχρισμάτων σε εκτεταμένες επιφάνειες μπορεί να διακόπτεται σε προεξοχές (υποστυλώματα, δοκοί, ανοίγματα κτλ). Σε κάθε περίπτωση οι προσωρινές γραμμές διακοπής δεν πρέπει να διακρίνονται μετά την αποπεράτωση των επιχρισμάτων. Τα επιχρίσματα διακόπτονται υποχρεωτικά και με κάθε επιμέλεια στους αρμούς διαστολής του κτιρίου.
- δ. Πρώτη στρώση επιχρίσματος (πεταχτό)

- Η πρώτη στρώση εκτελείται αφού στεγνώσει η τοιχοποιία σε μικρές δόσεις με το μυστρί, ώστε η επιφάνεια να καλυφθεί ολόκληρη με κονίαμα. Επιφάνεια που θα παρουσιάζει κενά στην κάλυψη μεγαλύτερα από 10% κρίνεται απορριπτέα. Αποτελείται από λεπτόρευστο τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 450 kg τσιμέντου ανά m^3 κονιάματος με άμμο (0/3). Η πυκνότητα του επιχρίσματος θα είναι τέτοια, που μόλις θα επιτρέψει να διακρίνεται το υπόστρωμα.
 - Το μέσο πάχος του πεταχτού είναι 6 mm, ενώ το μέγιστο δεν θα υπερβαίνει τα 15 mm και γενικά εξαρτάται από το συνολικό πάχος του επιχρίσματος. Στις οροφές το μέσο πάχος του πεταχτού κυμαίνεται μεταξύ 5 mm - 6 mm.
 - Η επιφάνεια του πεταχτού πρέπει να είναι αρκετά τραχιά και ομοιόμορφη.
 - Το κονίαμα για το πεταχτό είναι ρευστότερο από το κονίαμα των άλλων στρώσεων.
 - Το πεταχτό δεν καλύπτεται από την επόμενη στρώση παρά μετά την πάροδο τουλάχιστον 3 ημερών από τη διάστρωση του. Κατά το διάστημα αυτό, το πεταχτό πρέπει, ανάλογα τις περιβαλλοντικές συνθήκες, να βρέχεται κατάλληλα.
 - Η εμφάνιση ρωγμών στο πεταχτό δεν θεωρείται μειονέκτημα.
- ε. Δεύτερη στρώση επιχρίσματος (λάσπωμα)
- Μετά την ξήρανση της πρώτης στρώσης, διαστρώνεται η δεύτερη. Κατά τη στρώση αυτή, το επίχρισμα αποκτά επιπεδότητα και μορφή (λεία, τραχεία κτλ). Η επιπεδότητα των επιχρισμάτων επιτυγχάνεται με οδηγούς από το υλικό επιχρίσματος, που κατασκευάζονται ανά μέτρο περίπου, με τη βοήθεια καλά ζυγισμένων, τόσο κατακόρυφα, όσο και οριζόντια, ξύλινων τάκων. Μετά την ξήρανση τους, το μεταξύ των οδηγών κενό πληρούται με κονίαμα, που ρίχνεται με μυστρί στον τοίχο και στη συνέχεια πιέζεται και εξομαλύνεται με ξύλινο πήχη που κινείται σε επαφή με τους οδηγούς. Απαγορεύεται ρητά η διάστρωση του λασπώματος χωρίς τη χρήση ραμμάτων, τάκων, οδηγών κτλ.
 - Για το λάσπωμα χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 300 kg κοινού τσιμέντου ανά m^3 κονιάματος με αναλογία 1 μέρους πολτού ασβέστη ανά 2,5 μέρη μεσόκοκκης άμμου. Το μέσο πάχος του λασπώματος εξαρτάται από τις ανωμαλίες της προς επίχριση επιφάνειας. Κυμαίνεται πάντως μεταξύ 0,8 cm - 2 cm. Ειδικά για τα επιχρίσματα οροφών το συνολικό πάχος πρώτης και δεύτερης στρώσης δεν υπερβαίνει τα 12 mm.
 - Η στρώση αυτή χαράσσεται πριν από τη σκλήρυνση της με οδοντωτό εργαλείο ή με το μυστρί για την καλύτερη πρόσφυση της επόμενης στρώσεως. Τα λασπώματα θα καταβρέχονται δύο φορές την ημέρα (πρωί - απόγευμα) μέχρι τη διάστρωση της επόμενης στρώσης.
 - Αν για την τελευταία στρώση προβλέπεται η χρήση τσιμεντοκονιάματος ή τσιμεντοασβεστοκονιάματος, τότε το λάσπωμα θα είναι αντίστοιχα τσιμεντοκονίαμα ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα με περιεκτικότητα τσιμέντου, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.
 - Η τρίτη στρώση πρέπει να εφαρμόζεται μετά την πάροδο 7-10 ημερών από την εφαρμογή της δεύτερης στρώσης.
- στ. Τρίτη στρώση επιχρίσματος (ψιλό)
- Από τον τρόπο εκτέλεσης και επεξεργασίας της τελευταίας στρώσης εξαρτάται η εμφάνιση του επιχρίσματος, η στεγανότητα και η ονομασία του. Η τελευταία στρώση πρέπει να έχει παντού την ίδια υφή και να είναι το ίδιο πορώδης, ώστε ο χρωματισμός της επιφάνειας να απορροφηθεί ομοιόμορφα. Το πάχος της τρίτης στρώσης δεν υπερβαίνει τα 5 mm - 7 mm.
 - Η τρίτη στρώση αποτελείται από λεπτόκοκκη άμμο, ασβέστη και μαρμαροκονία. Συνήθως χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 1:2 ή 1:2½ ή ασβεστοκονίαμα με μικρό ποσοστό τσιμέντου. Στην περίπτωση που η δεύτερη στρώση γίνεται με τσιμεντοκονίαμα, η τρίτη στρώση γίνεται επίσης με τσιμεντοκονίαμα αναλογίας 1:2 ή 1:3.
 - Απαγορεύεται η διόρθωση πιθανών ανωμαλιών του λασπώματος κατά τη διάστρωση της τελευταίας στρώσης. Αν διαπιστωθεί κάποια τοπική ανωμαλία στο λάσπωμα, αυτή διορθώνεται με τοπική αφαίρεση του ελαττωματικού επιχρίσματος και την ανακατασκευή του.

11.2.3.8 Προστασία

- α. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντηρεί τα επιχρίσματα μέχρι την οριστική παραλαβή του έργου, εκτός αν οι παρουσιαζόμενες φθορές, ανωμαλίες κτλ δεν οφείλονται σε λάθη και παραλείψεις που

- αφορούν τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, τον τρόπο κατασκευής των επιχρισμάτων και τη συνηθισμένη χρήση τους. Οι περατωθείσες εργασίες πρέπει να προστατεύονται από τη θερμότητα, τους ξηρούς ανέμους και τη βροχή.
- β. Οι παρακείμενες στα επιχρίσματα ολοκληρωμένες κατασκευές (όψεις διακοσμητικών τοιχοποιιών, πλακοστρώσεις, υαλοπίνακες, πόρτες, πύλες, παράθυρα, πατώματα, κάσες, κουφώματα, εξαρτήματα και όλα τα άλλα αντικείμενα και προσαρτήματα), πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από τη ρύπανση και τις τυχόν φθορές. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για οποιαδήποτε φθορά ή έξοδα που τυχόν μπορεί να προκύψουν και σε περίπτωση φθοράς υποχρεούται να αντικαταστήσει τις φθαρμένες κατασκευές.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την προστασία τυχόν ήδη τοποθετημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού με τη χρήση φύλλων νάιλον στους προς επίχριση χώρους.
- δ. Πρόσθετα μέτρα προστασίας που πρέπει να λαμβάνει ο Ανάδοχος είναι τα ακόλουθα:
- Δεν επιτρέπεται η προσθήκη οποιουδήποτε πρόσμικτου κατά του παγετού.
 - Η επιφάνεια πριν και μετά την εφαρμογή κάθε στρώσης θα ψεκάζεται. Η θερμοκρασία του χρησιμοποιούμενου νερού δεν θα είναι μικρότερη των 10°C.
 - Η προφύλαξη της προς επίχριση επιφάνειας από τις βροχές και τις καταιγίδες.
 - Η διασφάλιση της συντήρησης της υγρασίας των βασικών στρώσεων μέχρι την εφαρμογή της τελικής στρώσης. Υπό συνθήκες ζέστης, ξηρασίας και ανέμου, η επιφάνεια πρέπει να καλύπτεται με αδιάβροχα καλύμματα, ώστε να αποφεύγεται απώλεια νερού λόγω εξάτμισης.
- ε. Για την προστασία του επιχρίσματος είναι αναγκαίο να λαμβάνονται μέτρα κατά της διείσδυσης της υγρασίας:
- Στους τοίχους κοντά σε θεμέλια θα διαμορφώνονται στραγγιστήριες οπές σε αποστάσεις 1 m περίπου και λίγο πάνω από το έδαφος.
 - Στις διπλές τοιχοποιίες με διάκενο, οι οπές αυτές θα συνεχίζονται και στο επίχρισμα, έτσι ώστε το νερό που εισχωρεί στο διάκενο να μη συναντά εμπόδιο στο επίχρισμα. Αποτελεσματικοί για την αποστράγγιση είναι οι λεπτοί πλαστικοί σωλήνες κατά μήκος ενός αρμού της διπλής τοιχοποιίας, που εμφανίζονται στο επίχρισμα με μικρή προεξοχή.
 - Το επίχρισμα πρέπει να ξεκινά ψηλότερα από τους στεγανωτικούς μανδύες, ώστε να μην αποτελεί γέφυρα διακίνησης της υγρασίας.
 - Οι ποδιές των παραθύρων πρέπει να προεξέχουν τουλάχιστον 2 cm από την τελική εξωτερική επιφάνεια του τοίχου για να μη γλύφει το νερό πάνω στο επίχρισμα. Η ποδιά πρέπει να συνεχίζεται σε μήκος λίγο μεγαλύτερο από το άνοιγμα του παραθύρου και να φέρει νεροσταλάκτη κατά μήκος της κάτω επιφάνειας.

11.2.3.9 Πεταχτά Επιχρίσματα

- α. Ακολουθείται η μέθοδος διάστρωσης για την πρώτη στρώση επιχρίσματος (πεταχτό) που περιγράφηκε στην παράγραφο «Κατασκευή». Στη συνέχεια διαστρώνονται με το μυστρί μικρές ποσότητες κονιάματος, ώστε η επιφάνεια να καλυφθεί εντελώς και να αποκτήσει ομοιόμορφη, τραχεία υφή. Πριν τη διάστρωση του πεταχτού ο τοίχος διαβρέχεται και μόλις η επιφάνεια στεγνώσει ενώ ο τοίχος είναι ακόμη νωπός εκτοξεύεται το «πεταχτό».
- β. Στην περίπτωση πεταχτού επιχρίσματος 3 στρώσεων, αυτό διαστρώνεται όπως τα τριπτά. Η διαφορά έγκειται στην τελευταία στρώση, η οποία εκτελείται με τον ίδιο τρόπο με την πρώτη στρώση (πεταχτά).

11.2.3.10 Επιχρίσματα Σαγρέ

- α. Επιχρίσματα σαγρέ διαστρώνονται σε εξωτερικές επιφάνειες, κατά προτίμηση δημιουργώντας αρμούς, έτσι ώστε ο λόγος μήκους προς ύψος να μην υπερβαίνει το 1 1/2 :1, με προβλεπόμενο σχέδιο και τύπο από τη μελέτη. Ο τύπος και το σχέδιο των αρμών πρέπει να έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- β. Όλες οι επιφάνειες σκυροδέματος και οπτοπλινθοδομών θα ψεκάζονται με τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου με μεσόκοκκη άμμο (πεταχτό), το οποίο δεν θα απλώνεται με το μυστρί. Η δεύτερη στρώση (λάσπωμα) επίσης αποτελείται επίσης από τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου με

μεσόκοκκη άμμο, ενώ η τρίτη στρώση θα εκτελείται σε δύο φάσεις από άμμο σπυρωτή, μεσόκοκκη, ραντιστή (ριππή) με «θυμαράκι» ή ειδικό «μηχανάκι σαγρέ».

- δ. Η επιχρισμένη επιφάνεια δεν θα παρουσιάζει ατέλειες που θα μειώνουν την εμφάνιση ή τη λειτουργία της, και εκτός αν έχει καθορισθεί διαφορετικά, οι ακμές θα είναι στρογγυλεμένες με μία ακτίνα περίπου 2 mm.
- ε. Ως ενίσχυση χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα συρμάτινα πλέγματα διαστάσεων οπής 25 mm x 16 mm που στερεώνονται με 8 προσδέσεις ανά m². Το πλέγμα θα απέχει 6 mm από την επιφάνεια. Δεν θα καλύπτονται οι αρμοί διαστολής. Η Υπηρεσία μπορεί να υποδείξει εναλλακτικές μεθόδους στερέωσης του πλέγματος. Ενισχύσεις στα σαγρέ επιχρίσματα τοποθετούνται σε εξωτερικές επιχρίσεις επί σκυροδέματος.

11.2.3.11 Εσωτερικά Επιχρίσματα Μαρμαροκονίας Τριπτά

- α. Η πρώτη στρώση (πεταχτό) ακολουθεί τους γενικότερους κανόνες διάστρωσης της πρώτης στρώσης επιχρισμάτων και καλύπτει ολόκληρη την επιχριόμενη επιφάνεια.
- β. Το πάχος της δεύτερης στρώσης (λάσπωμα) είναι περίπου 15 mm.
- γ. Για την τρίτη στρώση (ψιλό) χρησιμοποιείται ασβεστοκονίαμα 150 kg τσιμέντου ανά m³ κονιάματος με αναλογία κατ' όγκο, 1 μέρους πολτού ασβέστη ανά 2 μέρη μαρμαρόσκονη. Η τελική επιφάνεια του επιχρίσματος επεξεργάζεται με τριβίδι. Το πάχος της τρίτης στρώσεως είναι περίπου 6 mm. Η τρίτη στρώση των τριπτών επιχρισμάτων εκτελείται σε δύο φάσεις. Κατά την πρώτη φάση (αστάρωμα) διαστρώνεται το κονίαμα σε λεπτό πάχος στο λάσπωμα. Το αστάρι δεν διαστρώνεται, αν η προηγούμενη στρώση δεν έχει «τραβήξει» αρκετά και δεν έχει διαβραχεί. Τοποθετείται «τραβηχτό» με συνηθισμένο ξύλινο τριβίδι και σχηματίζει μία αδρή επιφάνεια. Στη συνέχεια, καθώς συνδέεται με την δεύτερη στρώση, διαστρώνεται ελαφρά η εξώτατη μεμβράνη (ψιλό) της τελευταίας στρώσης, με ξύλινο τριβίδι επενδεδυμένο με ελαστικό. Κατά το τριβίδισμα η επιφάνεια διαβρέχεται με τη χρήση πινέλου, με ασβεστόνερο (απαγορεύεται γαλάκτωμα άσβεστου). Η διαβροχή δεν πρέπει να είναι ούτε υπερβολική ούτε ανεπαρκής. Η επεξεργασία της επιφάνειας με μαλακό υλικό (αφρολέξ κτλ) χωρίς προηγούμενο τριβίδισμα με ξύλινη σανίδα, δεν γίνεται αποδεκτή. Το τριβίδισμα συνεχίζεται μέχρι να γίνει η επιφάνεια λεία και επίπεδη, η δε συστολή του κονιάματος με την αποξήρανση δεν πρέπει να δημιουργεί τριχιάσματα.

11.2.3.12 Τριπτά Τσιμεντοκονιάματα ή Ασβεστοκονιάματα

Για τα τριπτά τσιμεντοκονιάματα ή ασβεστοτσιμεντοκονιάματα ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο. Η διαφορά είναι ότι αντί για μαρμαροκονία για την τελική στρώση χρησιμοποιείται τσιμεντοκονίαμα ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα με μικρό ποσοστό ασβέστη. Η επεξεργασία γίνεται αποκλειστικά με το τριβίδι και μόλις το τσιμεντοκονίαμα της τελικής στρώσης αρχίσει ν' αποκτά σύσταση. Το επίχρισμα πρέπει να προστατεύεται από τις ηλιακές ακτίνες και τους ξηρούς ανέμους τουλάχιστον για 3 μέρες. Μόλις η επιφάνεια σκληρυνθεί, διαβρέχεται συχνά ή προτιμότερο διατηρείται συνέχεια νωπή (με βρεγμένες ψάθες, λινάτσες, σανίδες κλπ.) για τουλάχιστον 3 μέρες.

11.2.3.13 Εξωτερικά Πατητά Επιχρίσματα Τσιμεντομαρμαροκονίας

- α. Η πρώτη στρώση θα κατασκευαστεί ως ανωτέρω.
- β. Για τη δεύτερη στρώση (λάσπωμα) χρησιμοποιείται κονίαμα 450 kg κοινού τσιμέντου, 1,05 m³ άμμου και όχι περισσότερο από 0,07 m³ πολτού ασβέστη. Το πάχος της δεύτερης στρώσης είναι περίπου 15 mm. Η επιφάνεια του λασπώματος χαράσσεται με το μυστρί, ώστε να σχηματίζονται πυκνά διασταυρούμενες γραμμές.
- γ. Η τρίτη στρώση θα ολοκληρωθεί σε δύο διαδοχικές φάσεις και αποτελείται από κονίαμα με αναλογία κατ' όγκο 1 μέρος λευκού τσιμέντου ανά 2,5 - 3 μέρη μαρμαρόσκονης με ή χωρίς προσθήκη ορυκτού χρώματος. Η τελική επιφάνεια θα επεξεργαστεί αρχικά με το τριβίδι και κατόπιν θα πατηθεί με το μυστρί.

11.2.3.14 Επιχρίσματα Τσιμεντοκονίας Τριπτά ή Πατητά 600 kg Τσιμέντου

- α. Για τα επιχρίσματα αυτού του τύπου χρησιμοποιείται κονίαμα 600 kg κοινού τσιμέντου αναλογίας 1,05 m³ άμμου για κάθε m³ κονιάματος. Η εργασία εκτελείται σε 3 στρώσεις. Η επιφάνεια της τρίτης στρώσης θα λειανθεί με το μυστρί. Το συνολικό πάχος του επιχρίσματος είναι περίπου 2,5 cm.

- β. Στα πατητά τσιμεντοκονιάματα η τελευταία στρώση πάχους 4 mm - 6 mm εκτελείται μόλις το κονίαμα αρχίσει να ξηραίνεται. Η επεξεργασία της επιπεδότητας και λείανσης εκτελείται με προσεκτικό πάτημα με το μυστρί. Κατά τα λοιπά ισχύουν τα ανωτέρω αναφερόμενα.
- γ. Οι επιχρίσιμες επιφάνειες θα διατηρούνται υγρές, κυρίως στις περιόδους αυξημένης θερμοκρασίας με τη χρήση καλυμμάτων από λινάτσα. Η δαπάνη της προστασίας αυτής περιλαμβάνεται στην αντίστοιχη τιμή μονάδος.

11.2.3.15 Επιχρίσματα επί μεταλλικού πλέγματος

Πριν την έναρξη της εργασίας κατασκευής επιχρισμάτων πάνω σε μεταλλικό πλέγμα, ελέγχεται η πρόσφυση τους στο πλέγμα. Ως κονίαμα χρησιμοποιείται τσιμεντοκονίαμα 450 kg τσιμέντου ή τσιμεντοασβεστοκονίαμα, στο οποίο ο ασβέστης δεν θα υπερβαίνει το 10% του τσιμέντου. Η επιλογή και η ακριβής σύσταση των κονιαμάτων που χρησιμοποιούνται για την επίχριση μεταλλικών πλεγμάτων ορίζεται από την Υπηρεσία. Η διάστρωση της πρώτης στρώσης του κονιάματος πάνω σε μεταλλικό πλέγμα γίνεται με δύο τρόπους :

- είτε με την πίεση σανίδας με χειρολαβή, ώστε να συσσωρευτεί πίσω από το πλέγμα αρκετή ποσότητα κονιάματος
- είτε με την εφαρμογή δύο ή τριών στρώσεων πιτσιλιστού κονιάματος (οροφοκονιάματα). Η διάστρωση της δεύτερης και τρίτης στρώσης του τσιμεντοκονιάματος θα γίνει μετά την ξήρανση της προηγούμενης. Με αυτόν τον τρόπο κατασκευής φράσσονται εντελώς τα μάτια του πλέγματος και δημιουργείται μία τραχιά επιφάνεια, κατάλληλη για να δεχθεί τις επόμενες στρώσεις του επιχρίσματος.

11.2.3.16 Γυψοκονιάματα

- α. Γυψοκονίαμα επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο σε εσωτερικούς χώρους που δεν υποβάλλονται σε συνθήκες υγρασίας. Το γυψοκονίαμα αποτελείται από μια στρώση πάχους 10 mm, εκτός αν πρόκειται περί πορωδών και απορροφητικών επιφανειών ή λείων επιφανειών με χαμηλή υδατοαπορροφητικότητα. Στις περιπτώσεις αυτές πριν τη διάστρωση του γυψοκονιάματος διαστρώνεται μια στρώση από ακρυλικό αστάρι ή από ακρυλικό αστάρι αναμειγμένο με χαλαζιακή άμμο με υψηλή αντοχή στα αλκάλια.
- β. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος πρέπει να είναι μεταξύ 15°C - 30°C και να διατηρείται σε αυτά τα επίπεδα επί μία εβδομάδα πριν την επίχριση και μέχρι να δημιουργηθούν συνθήκες θερμοκρασίας κατοικημένου χώρου.
- γ. Διασφαλίζεται επαρκής εξαερισμός για την ανανέωση του αέρα, την απομάκρυνση της υγρασίας και την επιτάχυνση της ξήρανσης του επιχρίσματος.
- δ. Στην περίπτωση που το κτίριο εκτίθεται σε ζεστό ξηρό αέρα και σε θερμοκρασιακές μεταβολές ημέρας - νύχτας μεγαλύτερες από 10°C, πρέπει να καλύπτονται τα ανοίγματα, στα οποία δεν έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες.
- ε. Οι διακοσμητικές εργασίες με γύψο ενδείκνυται να ολοκληρώνονται πριν εφαρμοστεί η τελική στρώση επιχρίσματος στις παρακείμενες περιοχές. Ο διακοσμητικός γύψος ενισχύεται με μεταλλικά πλέγματα όπου απαιτείται. Οι σκοτίες διαμορφώνονται ακριβώς στις θέσεις που δείχνουν τα κατασκευαστικά σχέδια.
- στ. Πριν την εφαρμογή των γυψοκονιαμάτων οι επιφάνειες θα ελέγχονται για τα ακόλουθα:
 - ύπαρξη σκόνης, ελαίων ή σαθρών τμημάτων
 - περιεκτικότητα σε υγρασία (κατά βάρος όχι μεγαλύτερη από 3%)
 - το κονίαμα των τοιχοποιιών πρέπει να έχει αποξηρανθεί τελείως
 - η ύπαρξη αρμών διαστολής, οι οποίοι δεν θα καλύπτονται με γυψοκονίαμα
- ζ. Σε όλες τις κατακόρυφες ακμές τοποθετούνται γωνιόκρανα από γαλβανισμένο χάλυβα. Στα σημεία αλλαγής των υλικών των προς επίχριση επιφανειών, τα γυψοκονιάματα ενισχύονται με πλαστικά υαλοπετάσματα ινών πολυπροπυλενίου, πολυεστέρα ή πολυουρεθάνης κτλ. Θα διαστρώνεται μια στρώση κονιάματος πάχους 6 mm – 7 mm, κατόπιν θα διαστρώνεται δεύτερη στρώση πάχους 7 mm – 8 mm. Στους αρμούς διαστολής τοποθετούνται διατομές από γαλβανισμένο χάλυβα ή αλουμίνιο με αρμοκάλυπτρα από EPDM.

11.2.3.17 Θερμομονωτικά Επιχρίσματα

- α. Τα θερμομονωτικά επιχρίσματα εφαρμόζονται σε 3 στρώσεις (όπως τα επιχρίσματα τσιμεντοκονίας) συνολικού πάχους 3 cm. Στην περίπτωση που απαιτείται αυξημένη θερμομονωτική ικανότητα εφαρμόζονται επιπλέον στρώσεις επί μεταλλικού πλέγματος με συνολικό πάχος 2 cm. Τις 3 πρώτες ημέρες ενδείκνυται να διαβρέχονται, ώστε να ενισχύεται η αντοχή τους.
- β. Τα θερμομονωτικά επιχρίσματα που παρασκευάζονται στο εργοτάξιο, αποτελούνται από περλίτη, τσιμέντο, πλαστικοποιητή και νερό, με σύνθεση ανάλογη με την απαιτούμενη θερμομονωτική ικανότητα και τις συνθήκες λειτουργίας. Καταρχήν αναμιγνύεται το νερό με τον πλαστικοποιητή, στη συνέχεια προστίθεται το τσιμέντο, ακολουθεί ανάμιξη για 20 sec και κατόπιν προστίθεται ο διογκωμένος περλίτης. Το μίγμα αναδεύεται για 1 min – 2 min. Το μίγμα αφήνεται για 10 min – 15 min πριν να χρησιμοποιηθεί. Η τρίτη στρώση είναι η ίδια με τα μαρμαροκονιάματα.

11.2.3.18 Έτοιμα Επιχρίσματα

- α. Η εφαρμογή των έτοιμων επιχρισμάτων γίνεται αμέσως μετά την ανάμιξη τους με τη χρήση σωλήνα εκτόξευσης. Η απαιτούμενη ποσότητα εκτοξεύεται στην επιφάνεια του τοίχου, όπου έχουν τοποθετηθεί γαλβανισμένοι μεταλλικοί οδηγοί. Στη συνέχεια διαστρώνεται το επίχρισμα. Η επόμενη στρώση μπορεί να εφαρμοστεί λίγες ώρες αργότερα ή την επόμενη μέρα. Γενικά για την ανάμιξη και την εφαρμογή των έτοιμων κονιαμάτων ως επιχρίσματα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ακολουθεί πιστά τις οδηγίες εφαρμογής των εργοστασίων παραγωγής των υλικών. Η προσθήκη χημικών βελτιωτικών πρόσμικτων, χωρίς σχετική οδηγία του εργοστασίου παραγωγής του υλικού απαγορεύεται.
- β. Τα επιχρίσματα από ακρυλικά κονιάματα εφαρμόζονται επί όλων των σταθερών επιφανειών με κατάλληλη μέθοδο ανάλογα με την υφή της προς επίχριση επιφάνειας, σε 2 στρώσεις πεταχτού και τελικής στρώσης πάχους 12 mm – 15 mm αναλόγως των οδηγιών του εργοστασίου παραγωγής. Στην περίπτωση που οι προς επίχριση επιφάνειες έχουν μεγάλες ανωμαλίες, θα προηγείται η διάστρωση πρώτης και δεύτερης στρώσης με ασβεστοτσιμεντοκονιάματα ικανού πάχους και κατόπιν θα διαστρώνεται το ακρυλικό κονίαμα με πάχος 5 mm – 6 mm.

11.2.3.19 Επιχρίσματα Ελαφρών Χωρισμάτων

Τα επιχρίσματα για τα ελαφρά χωρίσματα μπορεί να είναι τσιμεντοειδή επιχρίσματα με μεγάλη ρευστότητα ή ειδικά επιχρίσματα με οργανική βάση. Εφαρμόζονται με την παρεμβολή λεπτών μεταλλικών πλεγμάτων ή πλεγμάτων από υαλοϊνες για τη βελτίωση της πρόσφυσης και είναι πεταχτά ή τριφτά και εκτελούνται χειροκίνητα ή με μηχανή εκτόξευσης.

11.2.4 Έλεγχοι

- α. Κάθε επίχρισμα θεωρείται ελαττωματικό και απορριπτό, όταν η πρόσφυση του με την υποκείμενη επιφάνεια δεν είναι ισχυρή σε όλη την έκταση. Όταν το επίχρισμα «χτυπηθεί» με κάποιο ξύλινο στοιχείο, σε κανένα τμήμα του δεν επιτρέπεται να ακούγεται υπόκωφος ήχος.
- β. Το επίχρισμα κρίνεται επίσης απορριπτό, όταν δίνει ενδείξεις ανάπτυξης οποιασδήποτε φθοράς όπως φουσκάλισμα, φάγκρισμα, υπερβολικά πορώδης επιφάνεια, εμφανείς προηγούμενες διορθώσεις, φθορές από παγετό κτλ, ή όταν υπάρχει ανωμαλία στην επιπεδότητα της επιφάνειας.
- γ. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει την επιχρισμένη επιφάνεια ομοιόμορφη, επίπεδη (κατακόρυφη για τα τοιχώματα και οριζόντια για τις οροφές). Οι εξέχουσες και οι εισέχουσες ακμές των τοιχωμάτων και οροφών θα είναι ευθύγραμμες και με την κλίση που απαιτείται από τη μελέτη. Οι αρμοί διακοπής των εργασιών δεν θα είναι εμφανείς.
- δ. Οι επιχρισμένες επιφάνειες που δεν θα ικανοποιούν τις προδιαγραφές ή που θα παρουσιάζουν ελαττώματα κρίνονται από την Υπηρεσία απορριπτές και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις ανακατασκευάζει χωρίς επιπλέον αποζημίωση, μετά από τη σχετική έγκριση για επιδιορθώσεις από την Υπηρεσία. Οι επιδιορθώσεις γίνονται, έτσι ώστε η όψη της επιδιορθωμένης επιφάνειας να μην διαφοροποιείται από την υπόλοιπη.

11.2.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για όλες τις εργασίες επιχρισμάτων περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των

- απαιτούμενων υλικών, μικροϋλικών και εξοπλισμού (αναμικτήρων, ικριωμάτων κτλ) για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.
- β. Ο ψεκασμός των επιφανειών, η δαπάνη για την παραγωγή άμμου κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης η εργασία ανάμιξης και παρασκευής κονιαμάτων, η κατασκευή των απαιτούμενων ικριωμάτων, η προσέγγιση και τοποθέτηση τους στη στάθμη εργασίας καθώς και η αποξήλωση τους μετά το πέρας των εργασιών σύμφωνα με τα αναγραφόμενα παραπάνω.
 - γ. Η προετοιμασία των προς επίχριση επιφανειών, ο καθαρισμός τους, η επιδιόρθωση των ανωμαλιών και η εκτράχυνση τους, οι έλεγχοι και οι δειγματοληψίες των υλικών, η κατασκευή των δειγμάτων και οι επιδιορθώσεις ελαττωματικής τελειωμένης εργασίας.
 - δ. Η πλήρης εργασία επίχρισης των επιφανειών, συμπεριλαμβανομένων των διαμορφώσεων των πρεκιών, των λαμπάδων, των κλιμάκων κτλ και των ενισχύσεων. Συμπεριλαμβάνεται επίσης η διαμόρφωση των σκοτιών και των άλλων διακοσμητικών στοιχείων των επιχρισμάτων όπου αυτή απαιτείται. Συμπεριλαμβάνεται επίσης και η διαμόρφωση μικρής προεξοχής προς τα κάτω (ποταμός) στην κατώτερη εξωτερική ακμή των επιχρισμάτων των εξωστών, των μαρκιζών κτλ για την προστασία από τη βροχή.
 - ε. Οι ενδεχόμενες επιδιορθώσεις (μερεμέτια) της επιφάνειας που προκύπτουν λόγω της ενσωμάτωσης των κουφωμάτων, των Η/Μ εγκαταστάσεων κτλ.
 - στ. Η διαμόρφωση αρμών διαστολής, όπου αυτό απαιτείται συμπεριλαμβανομένων υλικών και εργασίας.
 - ζ. Ο καθαρισμός των παρακείμενων επιφανειών, καθώς και η επιδιόρθωση τους από τις φθορές λόγω των εργασιών επιχρίσεων και ο καθαρισμός του εργοταξίου μετά το πέρας των εργασιών.
 - η. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
 - ι. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

11.2.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες επιχρισμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2), πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία επιχρίσματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες θα αφαιρείται κάθε φύσης άνοιγμα, κενό κτλ. χωρίς κονιαστούς λαμπάδες, ενώ για ανοίγματα, κενά κτλ. με κονιαστούς λαμπάδες θα αφαιρείται το τμήμα της επιφάνειας που υπερβαίνει τα $2,5 m^2$ ανά άνοιγμα. Εφόσον προβλέπεται στο Τιμολόγιο, γραμμικά στοιχεία με σταθερό πλάτος που επιχρίονται, με ή χωρίς ειδικά τελειώματα (νεροσταλάκτες κτλ.) μπορεί να επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m). Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες επιχρισμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι» και είναι ίδια (ες) για κάθε στάθμη στην οποία εκτελούνται οι εργασίες από το έδαφος και για κάθε ύψος από το δάπεδο εργασίας.

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ

12.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης αερισμού – θέρμανσης και κλιματισμού σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

Η εγκατάσταση αερισμού-θέρμανσης-κλιματισμού αποτελείται από:

- (1) Δίκτυα σωληνώσεων
- (2) Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου
- (3) Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων
- (4) Δίκτυα αεραγωγών
- (5) Μονώσεις
- (6) Στόμια
- (7) Κυκλοφορητές - αντλίες
- (8) Ανεμιστήρες
- (9) Λεβητοστάσιο
- (10) Ψυχροστάσιο
- (11) Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S
- (12) Θερμαντικά σώματα
- (13) Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες
- (14) Τοπικές Μονάδες κλιματισμού-SPLIT

12.2 Υλικά

12.2.1 Δίκτυα σωληνώσεων

- a. Δίκτυα Σωληνώσεων Θερμού και Ψυχρού Νερού
 - i. Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες ISO MEDIUM-DIN 2440 ή χαλκοσωλήνες κατά DIN 1786
 - ii. Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - iii. Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
- b. Συνδέσεις-Εξαρτήματα
 - i. Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται μαύρα κοχλιωτά εξαρτήματα κατά DIN 2950
 - ii. Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
 - iii. Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες, μέχρι 2" αποκλειστικά και μόνο με εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια PN 25 από μαλακό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) κατά BS143/ISO49 με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης (κορδονάτα) και με σπείρωμα κωνικό BSP κατά BS21/ISO7.

Προκειμένου για μαύρους σιδηροσωλήνες άνω των 2" και χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή που συνδέονται με όμοιο ή με μαύρο σιδηροσωλήνα, κατά κανόνα με συγκόλληση (ηλεκτροκόλληση) και στις θέσεις όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, με ζεύγος φλαντζών PN 16 κατά BS4504.
- c. Στήριξη των Σωληνώσεων

Θα χρησιμοποιηθούν διαιρούμενα στηρίγματα ή τυποποιημένα στηρίγματα τύπου U.
- d. Λοιπά Δίκτυα Σωληνώσεων

- iv. Δίκτυα Σωληνώσεων Νερού Συμπύκνωσης και Αποχέτευσης Συμπυκνωμάτων Μονάδων Ανεμιστήρα – Στοιχείου
- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες κατά DIN 2440
 - Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται γαλβανισμένα κοχλιωτά κατά DIN 2950
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται ζεύγη φλαντζών
- v. Δίκτυα Σωληνώσεων Καυσίμου
- Για σωληνώσεις μέχρι 4" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2448
 - Για σωληνώσεις από 4 1/2" έως 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για σωληνώσεις άνω των 6" χρησιμοποιούνται μαύροι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή κατά DIN 2450/64 BAR
 - Για εξαρτήματα:
 - Για σωληνώσεις μέχρι 2" χρησιμοποιούνται συγκολλητά SOCKET
 - Για σωληνώσεις από 2 1/2" έως 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα
 - Για σωληνώσεις άνω των 4" χρησιμοποιούνται συγκολλητά εξαρτήματα

12.2.2 Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

a. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγή διακοπή, για διαφορά πίεσης νερού από τις δύο πλευρές μέχρι 16 ατμόσφαιρες και για θερμοκρασία μέχρι 120°C.

b. Βαλβίδες δικτύου

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

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

c. Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο και θα φέρει σπείρωμα για την κοχλίωση πάνω στην σωλήνωση.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εγκατασταθεί οριζόντια.

d. Χυτοσιδηρές Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής θα χρησιμοποιηθούν, σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι από τεφρό πρεσσαριστό χυτοσίδηρο και θα φέρει φλάντζες για την προσαρμογή με τις σωληνώσεις.

Η γλωττίδα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

e. Φίλτρα Νερού Ορειχάλκινα,

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν ορειχάλκινες βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με ορειχάλκινο κοχλιωτό σώμα, κοχλιωτό κάλυμμα και χάλκινο εσωτερικό κάλαθο.

Ο εσωτερικός κάλαθος (φίλτρο) θα φέρει οπές Φ0,8 mm.

f. Φίλτρα Νερού Χυτοσιδηρά,

Αυτά θα εγκατασταθούν σε όσες σωληνώσεις θα εγκατασταθούν χυτοσιδηρές βάνες.

Τα φίλτρα θα είναι τύπου Υ, με φλαντζωτό σώμα από τεφρό χυτοσίδηρο, κάλυμμα με κοχλίες και εσωτερικό φίλτρο με οπές Φ0,8 mm.

g. Διαστολικά Σωληνώσεων

Τα διαστολικά θα είναι με φυσαρμόνικες διαστολής χωρίς χρήση παρεμβυσμάτων, κοχλιωτά ή με φλάντζες.

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

h. Αντικραδασμικά Σωληνώσεων

Στις συνδέσεις όλων των σωληνώσεων με μηχανήματα περιστρεφόμενα (ψύκτες, ψυκτικοί πύργοι κλπ.), θα εγκατασταθούν αντιδονητικοί ελαστικοί σύνδεσμοι (αντικραδασμικά) διαμέτρου ίσης με αυτήν της σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι θα είναι κατάλληλοι για θερμό νερό μέχρι 110oC και πίεση δοκιμής 10 ατμοσφαιρικών (PN25).

i. Λυόμενοι Σύνδεσμοι (Ρακόρ-Φλάντζες)

Στα δίκτυα σωληνώσεων θα παρεμβάλλονται λυόμενο σύνδεσμοι :

vi. Στις συνδέσεις αυτών με μηχανήματα και συσκευές.

vii. Κοντά σε κάθε δικλείδα, φίλτρο κλπ. για τη δυνατότητα ευχερούς αποσυναρμολόγησης.

Οι λυόμενοι σύνδεσμοι μέχρι διάμετρο 2" θα είναι τύπου ρακόρ με κωνική έδραση, μαύροι ή γαλβανισμένοι, ανάλογα με το δίκτυο σωληνώσεων στο οποίο τοποθετούνται.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα χρησιμοποιηθούν λυόμενοι σύνδεσμοι τύπου φλάντζας, με παρεμβύσματα στεγανότητας, ανάλογα με το διερχόμενο ρευστό στη σωλήνωση.

Προκειμένου για γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης των 2", οι σύνδεσμοι θα είναι γαλβανισμένοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με κοχλίωση (πίεσης λειτουργίας 10 atm, για θερμοκρασία νερού μέχρι 120oC).

Προκειμένου για χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή, οι σύνδεσμοι θα είναι χαλύβδινοι, συνδεόμενοι με τους σωλήνες με συγκόλληση.

j. Φλάντζες για Χαλυβδοσωλήνες, PN16

Φλάντζες σε χαλυβδοσωλήνες μέχρι και 50 mm ονομαστικής διαμέτρου, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα, μηχανοεπεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για βιδωτούς σωλήνες.

Φλάντζες για σωληνώσεις 65 mm ονομαστικής διαμέτρου και πάνω, θα είναι από σφυρήλατο χάλυβα επεξεργασμένο στην επιφάνειά τους και κατάλληλες για συγκόλληση στους σωλήνες.

Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς κανονισμούς για την μέγιστη πίεση λειτουργίας, ή άλλους όμοιους διεθνείς κανονισμούς.

Φλάντζες συνεργαζόμενες για σύνδεση με τεμάχια του εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι της ίδιας κατηγορίας, σε ότι αφορά τους κανονισμούς, με την φλάντζα που έχει επάνω του ο εξοπλισμός.

k. Εξαεριστικά

Σε όλα τα θερμαντικά σώματα θα εγκατασταθούν εξαεριστικά επιχρωμιωμένα, ορειχάλκινα, διαμέτρου Φ 1/4".

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

12.2.3 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

l. Συλλέκτες

Οι συλλέκτες του λέβητα, του ψύκτη κλπ., θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή, με ημισφαιρικό πυθμένα, στο αναγκαίο μήκος. Θα φέρουν τις αντίστοιχες με τις συνδεόμενες σωληνώσεις υποδοχές με φλάντζες, προσαρμοζόμενες στον κύριο συλλέκτη με συγκόλληση τεμαχίων σωλήνα διαμέτρου ίσης με την διάμετρο της αντίστοιχης γραμμής, με διάνοιξη της κατάλληλης οπής.

Κάθε συλλέκτης θα φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση θερμομέτρου εμβάπτισης και μανομέτρου (υψομέτρου) με κρουνό.

m. Μανόμετρα

Στην αναρρόφηση και κατάθλιψη κάθε μιας από τις πιο κάτω αντλίες ή κυκλοφορητές, θα εγκατασταθεί από ένα μανόμετρο γλυκερίνης διαμέτρου 10 cm.

Η κλίμακα των μανομέτρων θα είναι ανάλογη προς το δίκτυο που εξυπηρετεί :

- Αντλίες θερμού νερού
- Αντλίες ψυχρού νερού

Στις πιο κάτω θέσεις δικτύων κυκλοφορίας ύδατος θα εγκατασταθούν βαλβίδες (κρουνοί) για την υποδοχή μανομέτρων, ή θα εγκατασταθούν μανόμετρα όπως πιο κάτω:

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS) των κλιματιστικών μονάδων.
- Στην είσοδο και έξοδο θερμού νερού κλιματισμού στα στοιχεία (COILS).
- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού στον ψύκτη.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

Επίσης θα εγκατασταθούν αναμονές μανομέτρων, όπου κρίνεται σκόπιμο, για την επίτευξη ρύθμισης κατά τις δοκιμές στα δίκτυα.

n. Θερμόμετρα

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν θερμόμετρα ευθεία ή γωνιακά ανάλογα με τη θέση εγκατάστασής τους, βιομηχανικού τύπου, με κλίμακα 15-20 cm.

Τα θερμόμετρα θα τοποθετούνται μέσα σε επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη ορειχάλκινη θήκη με κατάλληλη σχισμή μπροστά για την ανάγνωση των μετρήσεων.

Ο υδράργυρος των θερμομέτρων θα είναι ερυθρός. Τα θερμόμετρα θα είναι τύπου αποχωριζόμενου από τη βάση τους (separable sockets).

Σε περίπτωση εγκατάστασης θερμομέτρων σε δίκτυα μονωμένα, τότε θα εγκαθίστανται στα δίκτυα αυτά κατάλληλοι λαιμοί, για την εγκατάσταση των θερμομέτρων εκτός μόνωσης.

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

Στις πιο κάτω αναφερόμενες θέσεις θα εγκατασταθούν αναμονές θερμομέτρων (Thermometer wells) με κάλυμμα, οι οποίες θα γεμίζονται με λάδι ή θα εγκατασταθούν θερμόμετρα :

- Στην είσοδο και έξοδο ψυχρού νερού κλιματισμού κάθε κλιματιστικής μονάδας.
- Στις θέσεις εγκατάστασης του αισθητήριου στοιχείου, των οργάνων αυτόματης ρύθμισης της θερμοκρασίας.
- Σε όλους τους συλλέκτες αντλιών, κλπ.

12.2.4 Δίκτυα αεραγωγών**ο. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης****viii. Αεραγωγοί Ορθογωνικής Διατομής Χαμηλής Πίεσης**

Αυτοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα με πάχος γαλβανίσματος 275 gr/m², των οποίων το πάχος θα καθορίζεται από την μεγαλύτερη διάσταση της διατομής κάθε τμήματος αεραγωγού, όπως πιο κάτω :

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφιών
0-500 mm	0,6 mm	Συρτάρι (1)	-
501-600 mm	0,8 mm	Συρτάρι (1)	-
601-990 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm (2)	1500 mm
1000-1490 mm	1,0 mm	Προφίλ 30 mm (2)	1200 mm
1500-2000 mm	1,25 mm	Προφίλ 40 mm (2)	1000 mm

ix. Ειδικές Διατάξεις

Σε μερικές θέσεις του δικτύου αεραγωγών (όπως στα σχέδια ή όπως εδώ καθορίζεται), προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού.

Αυτά θα είναι τυποποιημένα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή, φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, πάχους 1.25 mm, θα είναι μονόφυλλα για ύψος αεραγωγού μέχρι 250 mm και πολύφυλλα για μεγαλύτερο ύψος αεραγωγού, και θα φέρουν μοχλό χειρισμού από τα έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

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 90Α των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

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.

x. Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος Αεραγωγού	Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

xi. Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

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.

p. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

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.

q. Πολύφυλλα Διαφράγματα

Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση στην οποία περίπτωση 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 θυρίδα επιθεώρησης.

r. Διαφράγματα μίας Πτέρυγας

Σε σύστημα αεραγωγών 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 και 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 μία χειρολαβή λειτουργίας και ένα τεταρτοκύκλιο.

Τα τεταρτοκύκλια και οι χειρολαβές λειτουργίας θα είναι από σκληρό χυτό αλουμίνιο.

Τα τεταρτοκύκλια θα είναι ασφαλώς προσαρμοσμένα στους άξονες των διαφραγμάτων, θα είναι δε καλά προσαρμοσμένοι στους σωλήνες υποδοχής των τεταρτοκυκλίων ώστε να εμποδίζουν οποιαδήποτε κίνηση των διαφραγμάτων όταν οι πτέρυγες τους είναι ασφαλισμένες.

s. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα είναι διάρκειας αντοχής 1 1/2 ώρας (90 min) που θα βεβαιώνεται από πιστοποιητικό του Αμερικάνικου οργανισμού UL (Underwriters Laboratories) ή άλλου ισοδύναμου.

Το κέλυφος των διαφραγμάτων και τα κινητά μέρη τους θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα, ενώ τα ελατήριά τους θα είναι ανοξείδωτα.

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας θα αποτελούνται από κέλυφος, πτερύγια (blades), αντίβαρα, μοχλό χειροκίνησης, εύτηκτο σύνδεσμο, βίδα για ρύθμιση, θυρίδα επιθεώρησης, μηχανική μανδάλωση, ηλεκτρικό διακόπτη και δείκτη θέσης προκειμένου για διαφράγματα που θα εγκατασταθούν σε θέσεις μη ορατές.

12.2.5 Μονώσεις

t. Μονώσεις Σωληνώσεων

(1) Ζεστού νερού χρήσης/ανακυκλοφορίας

Υλικό

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mK}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(2) Θερμό νερό χαμηλής πίεσης

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mK}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 13 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(3) Ψυχρό νερό κλιματισμού

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 19 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 30 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

(4) Νερό πύργων ψύξης

Εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³

Για διάμετρο σωληνώσεως έως 2" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως από 2" έως 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Για διάμετρο σωληνώσεως άνω των 6" ελάχιστο πάχος μόνωσης 9 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

υ. Ειδικές Διατάξεις

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda= 0,026 \text{ Kcal/mh}^{\circ}\text{C}$ σε 0°C κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^{\circ}\text{C}$, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς $\mu=7000$. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο

ν. Μόνωση Αεραγωγών

(5) Πλάκες υαλοβάμβακα 48 kg/m³ με ενισχυμένο αλουμίνιο, $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,035 \text{ W/mk}$ Πάχους 25 mm

(6) Πλάκες από συνθετικό καουτσούκ $\lambda(10^{\circ}\text{C})=0,037 \text{ W/mk}$: 60-65 kg/m³ Πάχους στο ύπαιθρο : 20 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με φύλλα αλουμινίου πάχους 0,6 mm στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

ω. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

Πάπλωμα ορυκτοβάμβακα πάχους 80 χιλ. ενισχυμένο με αλουμίνιο $\lambda(50^{\circ}\text{C})=0,04 \text{ W/mk}$, 90 kg/m³ πάχους 80 mm

Η μόνωση επενδύεται εξωτερικά με γαλβανισμένη λαμαρίνα στους χώρους μηχανοστασίου και την ύπαιθρο

12.2.6 Στόμια

χ. Γενικά

Τα στόμια θα είναι από αλουμίνιο (εκτός από τα στόμια ψευδοδαπέδου), ανοδικά οξειδωμένα σε χρώμα εκλογής της επίβλεψης.

γ. Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά, Ορθογωνικά ή Κυκλικά, βαμμένα με "Powder Coating"

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού, ορθογωνικού ή κυκλικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή). Τα στόμια θα εκτοξεύουν τον αέρα προς μία, δύο, τρεις

ή τέσσερις διευθύνσεις. Στα τετραγωνικού σχήματος τα συγκεντρωτικά ελάσματα θα είναι ρυθμιζόμενου ύψους (με κοχλία).

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο, όπως και περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου, με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από μπροστά μέσω προεξόχοντος στρεπτού άξονα.

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

- z. Στόμια Προσαγωγής Ορθογωνικά κατάλληλα για τοποθέτηση στον Τοίχο ή Αεραγωγό, Βαμμένα με "Powder Coating"

Αυτά θα έχουν σχήμα ορθογωνικό από ανοδιωμένο αλουμίνιο, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μία (εμπρόσθια) από κατακόρυφες περσίδες και η άλλη (οπίσθια) από οριζόντιες και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER).

Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του διαφράγματος, πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από τις εμπρόσθιες περσίδες με ειδικούς μοχλούς που θα συνοδεύουν τα στόμια.

Κάθε στόμιο θα φέρει το αναγκαίο πλαίσιο για κρυφή στήριξη.

Επίσης, κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στον αεραγωγό.

- aa. Γραμμικά Στόμια Οροφής ή Τοίχου

Τα γραμμικά στόμια οροφής ή τοίχου θα είναι με εγκοπές μίας ή δύο κατευθύνσεων, κατασκευασμένα από ανοδιωμένο αλουμίνιο, βαμμένα με "Powder Coating".

Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με εκτροπέα ώστε σε κάθε εγκοπή να γίνεται ρύθμιση της δέσμης αέρα από 0-180°, επίσης θα φέρουν ρυθμιστή παροχής αέρα από 0-100%. Ο εκτροπέας θα εργάζεται ανεξάρτητα από τον ρυθμιστή παροχής αέρα, η δε εκτροπή του αέρα δεν θα επηρεάζεται από την παροχή.

Η σύνδεση των στομίων επί του αεραγωγού plenum θα γίνεται με ειδικούς συνδετήρες ώστε να μη φαίνονται οι βίδες στερώματος.

- e. Στόμια Ψευδοδαπέδου

Τα στόμια αυτά θα είναι πλάκες διαστάσεων 60x60 εκ., όπως αυτές που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του ψευδοδαπέδου, αλλά θα είναι διάτρητες (perforated) για τη διέλευση του αέρα από το ψευδοδάπεδο στον χώρο.

Στην από κάτω πλευρά του στομίου θα υπάρχει διάφραγμα, που ολισθαίνει, για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα.

- f. Στόμια Ανακυκλοφορίας ή Απαγωγής Αέρα

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

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

- g. 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 powder coated και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία 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 ελαττώνεται.

h. Περσίδες για Διακίνηση Αέρα

Αυτές θα είναι κατάλληλες για τοποθέτηση πάνω σε πόρτες ή τοίχους και θα αποκλείουν την οπτική επικοινωνία. 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.

i. 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 μ. (για μεγαλύτερες παροχές θα εγκαθίσταται στην πόρτα περσίδα σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο). Αυτό εφαρμόζεται κυρίως σε μικρούς χώρους υγιεινής.

j. Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων περυγίων 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.

12.2.7 Κυκλοφορητές - αντλίες

bb. Κυκλοφορητές

Οι κυκλοφορητές θα αποτελούνται από φυγόκεντρη αντλία συζευγμένη απευθείας με ελαστικό σύνδεσμο με ηλεκτροκινητήρα RPM, ασύγχρονο, τριφασικό, κατάλληλο για λειτουργία σε δίκτυο 400/50/3.

Οι κινητήρες των κυκλοφορητών θα είναι στεγανοί IP 54. Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με τους ηλεκτροκινητήρες θα είναι εύκαμπτοι και θα προστατεύονται με εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση περιλαμβάνει τις αναγκαίες γραμμές και συνδέσεις για ένταξη των αντλιών στο όλο σύστημα αυτοματισμού.

Η λειτουργία των κυκλοφορητών πρέπει να είναι τελείως αθόρυβη και οι παροχές και μανομετρικά ύψη πρέπει να επιτυγχάνονται για λειτουργία σε ρεύμα 50 περιόδων.

Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι όσοι από τους κυκλοφορητές προορίζονται για την κυκλοφορία ζεστού νερού χρήσης, πρέπει να είναι κατάλληλης κατασκευής γι'αυτή τη χρήση.

cc. Αντλίες Κυκλοφορίας Νερού

(7) Οι αντλίες μεγάλων παροχών (πρωτεύοντος κυκλώματος ψυκτών, κλπ.) που θα εγκατασταθούν, μπορούν να είναι συνήθους τύπου για εγκατάσταση στο δάπεδο με τις πιο κάτω προδιαγραφές :

(8) Οι αντλίες θα είναι τυποποιημένης κατασκευής, γνωστών εργοστασίων, κατάλληλες για εγκατάσταση πάνω στο δάπεδο.

(9) Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας, κατάλληλες για κυκλοφορία νερού θερμοκρασίας από 5 μέχρι 95°C.

(10) Η περωτή της αντλίας θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα.

(11) Η διάμετρος της περωτής κάθε αντλίας πρέπει να φτάνει το 80% της μέγιστης επιτρεπόμενης από το κέλυφος της αντλίας.

(12) Τα περιστρεφόμενα μέρη των αντλιών θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα.

(13) Τα κελύφη των αντλιών πρέπει να είναι κατασκευασμένα, ώστε να είναι κατάλληλα για πίεση λειτουργίας που αντιστοιχεί στο άθροισμα του πραγματικού στατικού και δυναμικού ύψους λειτουργίας των αντλιών.

(14) Τα στόμια αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα είναι εφοδιασμένα με φλάντζες.

- (15) Όλες οι τρύπες πάνω στα κελύφη θα έχουν εσωτερικό περίβλημα από ορείχαλκο και θα κλείνονται μέσω κοχλιωτών στεγανών πωμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα.
- (16) Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι τριφασικοί, στεγανοί, IP54, ασύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τάσης 400 V και συχνότητας 50 Hz. Θα συνδέονται με τις αντίστοιχες αντλίες πάνω σε κοινό άξονα μέσω ελαστικού συνδέσμου. Ο αριθμός των στροφών κάθε κινητήρα πρέπει να είναι μέγιστος rpm. Οι κινητήρες των αντλιών θα τροφοδοτούνται μέσω inverter, όπου προβλέπεται από την τεχνική περιγραφή.
- (17) Τα έδρανα των αντλιών και κινητήρων πρέπει να είναι είτε ολίσθησης, είτε από ένσφαιρους τριβείς, οπωσδήποτε όμως σε κάθε ζεύγος αντλίας - κινητήρα, τα έδρανα πρέπει να είναι του ίδιου τύπου.
- (18) Οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν κοντά στο σημείο της χαρακτηριστικής που αντιστοιχεί στο μέγιστο βαθμό απόδοσής τους, και η επιλογή τους πρέπει να γίνει προσεκτικά από τους καταλόγους των κατασκευαστών, ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των πτερωτών ή κελυφών, λόγω της εμφάνισης του φαινομένου της σπηλαίωσης (Cavitation).

dd. Σύστημα Ρύθμισης Παροχής Κυκλοφορητών

(19) Γενικά

Για την ακριβή ρύθμιση της παροχής ψυχρού και θερμού νερού στις σωληνώσεις τροφοδοσίας των κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων ανεμιστήρος-στοιχείου (FCUs), προβλέπεται η εγκατάσταση ενός συστήματος συνεχούς μεταβολής της παροχής στους κυκλοφορητές-αντλίες, με βάση την διαφορική πίεση.

Για κάθε ομάδα κυκλοφορητή (πλην θερμαντικών σωμάτων και θερμαντήρων) προβλέπεται ένα ανεξάρτητο σύστημα ελέγχου.

Τα στοιχεία εκάστου συστήματος ελέγχου, δηλαδή αυτόματοι διακόπτες, τερματικά κιβώτια, INVERTER κλπ. θα εμπεριέχονται σε κατάλληλο μεταλλικό κιβώτιο με ασφαλιζόμενη θύρα, αεριζόμενο. Ο μετατροπέας συχνότητας (INVERTER) δεν πρέπει να δημιουργεί παρεμβολές στα ηλεκτρικά συστήματα.

(20) Δυνατότητες

Η μονάδα θα παρέχει τις εξής δυνατότητες λειτουργίας :

- Αυτόματη λειτουργία: Οι στροφές της αντλίας ρυθμίζονται μέσω των inverter, ώστε να υπάρχει αναλογική ανταπόκριση στην ζήτηση.
- Χειροκίνητη λειτουργία: Η αντλία εκκινεί και σταματά χειροκίνητα. Η αντλία με τον inverter ρυθμίζεται σε ποσοστό της μέγιστης παροχής της. οι ενδείξεις του συστήματος διατηρούνται.
- Λειτουργία ανάγκης: Χειροκίνητη εκκίνηση και στάση της αντλίας και αποσύνδεση του συστήματος ελέγχου.

(21) Απαιτήσεις

Η μονάδα θα συνοδεύεται από τα αναγκαία αισθητήρια όργανα πίεσης και θερμοκρασίας και θα συνδέεται με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου με το οποίο θα είναι συμβατή για τον τηλεχειρισμό της.

Η μονάδα θα είναι προσυγκροτημένη, προσυνδεσμοποιημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο κατασκευής της, θα συνοδεύεται με κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου απόδοσης

12.2.8 Ανεμιστήρες

ee. Φυγοκεντρικοί Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα είναι φυγοκεντρικοί, απλής αναρρόφησης, πλήρως προκατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο, σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

- (22) Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής με το κέλυφός του, μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα m/s. Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, προς επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.

- (23) Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο) προστασίας IP 54, επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στο άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- (24) Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε του οποίου θα είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες.
- (25) Κοινή βάση: Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντιδονητική διάταξη.
- (26) Προστατευτικό κάλυμμα : Ο ηλεκτροκινητήρας και το σύστημα μετάδοσης της κίνησης θα καλύπτονται με αφαιρετό μεταλλικό κάλυμμα, που θα φέρει κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό και για μέτρηση στροφών.
- (27) Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ελαστικό, για την σύνδεση των αντίστοιχων στομιών του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Η ρύθμιση της παροχής του αέρα στους ανωτέρω χώρους θα εξασφαλίζεται με ρύθμιση των στροφών του αντίστοιχου ανεμιστήρα, μέσω του Συστήματος Ελέγχου, με βάση την διατήρηση σταθερής ταχύτητας στον αεραγωγό προσαγωγής ή επιστροφής. Η μέτρηση της ταχύτητας θα πραγματοποιείται με κατάλληλο αισθητήριο ταχύτητας αεραγωγού ως εξής :

Τάση τροφοδότησης:	24AC ή 20VDC, +15%, -10%
Σήμα εξόδου:	0 ÷ 10V
Περιοχή μέτρησης:	0 ÷ 15 m/s
Ακρίβεια:	$\pm 5\%$ περιοχής μέτρησης
Γραμμικότητα:	$\pm 5\%$ περιοχής μέτρησης
Επαναληπτικότητα:	$\pm 1\%$ περιοχής μέτρησης
Θερμοκρασία λειτουργίας:	Αισθητήριο - 10 έως + 600C Κιβώτιο 0 έως + 500C

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα εκτελεσθεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευόμενη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

ff. Αξονικοί Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα επιλεγούν να λειτουργούν στην πιο αποδοτική περιοχή της καμπύλης πίεσης - παροχής στην οποία η λειτουργία του ανεμιστήρα παρουσιάζει ευστάθεια και είναι αθόρυβη.

Ο κατασκευαστής θα εγγυηθεί για την απόδοση του ανεμιστήρα και θα δώσει στοιχεία σχετικά με την στάθμη θορύβου στις συνθήκες λειτουργίας του ανεμιστήρα.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα είναι τύπου μίας βαθμίδας με την πτερωτή συνδεδεμένη με ανεξάρτητο κινητήρα. Τα πτερύγια της πτερωτής θα είναι μεταβλητής κλίσης.

Το περίβλημα θα είναι γερά κατασκευασμένο από μαλακό χάλυβα, ενισχυμένο έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τυμπανισμός και οι κραδασμοί.

Για τη στερέωσή τους, θα χρησιμοποιηθούν αντικραδασμικά στηρίγματα, αναγνωρισμένου κατασκευαστή. Το μέγεθος τους θα πρέπει να υπολογισθεί, σύμφωνα με το βάρος και τις στροφές λειτουργίας του ανεμιστήρα και σύμφωνα με τις υποδείξεις του φυλλαδίου τεχνικών χαρακτηριστικών και υπολογισμού του κατασκευαστή των στηριγμάτων.

Οι αεραγωγοί εισόδου-εξόδου θα τερματίζουν σε φλαντζωτά δακτυλίδια για την εύκολη αφαίρεσή τους.

Το μήκος του περιβλήματος θα είναι μεγαλύτερο από το μήκος του ανεμιστήρα και κινητήρα, έτσι ώστε να μπορεί να αφαιρείται ολόκληρο το τμήμα χωρίς να γίνεται επέμβαση στους διπλανούς αεραγωγούς.

Οι εύκαμπτοι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν όπως προδιαγράφεται στην είσοδο και την έξοδο για την σύνδεση με τους αεραγωγούς για να αποφευχθεί η μεταβίβαση των κραδασμών στο σύστημα των αεραγωγών.

Οι πτερωτές θα είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο, τα δε πτερύγια θα είναι στερεωμένα στον ομφαλό, ή εναλλακτικά τα πτερύγια και ο ομφαλός θα έχει στερεωθεί με σφήνα σε ένα άξονα από μαλακό χάλυβα και το σύνολο θα έχει ζυγοσταθμιστεί στατικά και δυναμικά.

Οι άξονες θα εδράζονται σε δύο έδρανα, τα οποία μπορεί να είναι είτε ένσφαιρα είτε με κυλίνδρους.

Τα λιπαινόμενα σημεία θα φτάσουν μέχρι το εξωτερικό του περιβλήματος.

gg. Εξαεριστήρας Στέγης

Οι εξαεριστήρες αυτοί είναι φυγοκεντρικοί, με ιμάντες και ηλεκτροκινητήρες που θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε δίκτυο 400/50/3 ή 230/50/1, με στροφές από ανά λεπτό, αθόρυβης λειτουργίας.

Οι εξαεριστήρες θα φέρουν κάλυμμα από χαλυβδόελασμα, που θα προστατεύεται καλά από τις καιρικές συνθήκες, ή από πολυεστέρα σε κυλινδρική ή σφαιρική μορφή. Το κάλυμμα περιφερειακά θα φέρει άνοιγμα εξόδου του αέρα που θα προστατεύεται από πλέγμα, από υλικό ανθεκτικό στις διαβρώσεις και αρκετά πυκνό για να εμποδίζεται η είσοδος ξένων σωμάτων.

Ο εξαεριστήρας με τον ηλεκτροκινητήρα και το κάλυμμα του θα είναι τοποθετημένος σε κοινή μεταλλική βάση, σχήματος τετράγωνου, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με ενισχύσεις.

Η βάση θα καταλήγει σε χείλη στραμμένα προς τα κάτω που θα σκεπάζουν την απόληξη του ανοίγματος αναρρόφησης του ανεμιστήρα κατά τρόπο που θα αποκλείεται η είσοδος βροχής και υγρασίας στο άνοιγμα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του συγκροτήματος θα είναι προστατευμένα από τις διαβρώσεις.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκλωμένου δρομέα, στεγανός IP 54 (τελείως καθαρός), με επαρκή ισχύ για την λειτουργία του εξαεριστήρα, με περιθώριο τουλάχιστον 20%. Για το σύστημα μετάδοσης της κίνησης ισχύουν τα αναφερόμενα για τους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες.

12.2.9 Λέβητοστάσιο

hh. Λέβητας Θερμού Νερού

Οι λέβητες θα είναι χαλύβδινοι αεριαυλωτού τύπου, κατάλληλοι για λειτουργία με καύση ελαφρού ακάθαρτου πετρελαίου, και φυσικού αερίου.

Ο χώρος καύσης του λέβητα θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένος και θα έχει τον απαιτούμενο όγκο για την τέλεια καύση της αναγκαίας ποσότητας πετρελαίου υπό πλήρες φορτίο.

Ο χώρος καύσης θα είναι επενδυμένος με πυρίμαχα υλικά, ή θα επενδυθεί επί τόπου με πυρίμαχα τούβλα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή του λέβητα.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του λέβητα πρέπει να είναι ειδικής ποιότητας για λέβητες και τα πάχη τους να είναι επαρκή για την προβλεπόμενη λειτουργία και σύμφωνα με τους ακολουθούμενους κανονισμούς (DIN κλπ.). Οι απαιτούμενες κολλήσεις (όπου απαιτούνται) θα γίνονται αποκλειστικά με ηλεκτρικό τόξο (ηλεκτροσυγκόλληση).

Ο λέβητας θα φέρει :

- xii. Θυρίδες για τον έλεγχο της φλόγας, για τον καθαρισμό του εσωτερικού του και των αεριοαυλών και ασφάλειες για την περίπτωση υπερπίεσης μέσα στο χώρο καύσης.
- xiii. Πλάκα για την προσαρμογή του καυστήρα, χαλύβδινη ή χυτοσιδηρή, με την αντίστοιχη τρύπα.
- xiv. Κρουνό εκκένωσης.
- xv. Στόμια για την προσαρμογή των σωληνώσεων αναχώρησης και επιστροφής θερμού νερού με φλάντζες. Πρόσθετα θα προσκομισθούν οι αντίστοιχες πρόσθετες φλάντζες, βίδες και παρεμβύσματα.
- xvi. Ειδικό μονωτικό περίβλημα, με εξωτερικό προστατευτικό μανδύα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm.
- xvii. Θερμόμετρο εμβάπτισης με σπείρωμα DN 20, με ορειχάλκινη θήκη,
- xviii. Υψόμετρο με κρουνό και κλίμακα ένδειξης μέχρι 60 m στήλης νερού

- xix. Κρουνοὺς εκκένωσης.
- xx. Ορειχάλκινη δίδυμη ασφαλιστική δικλείδα με ελατήριο, αυτοκλεινόμενη, διαμέτρου 2", η δε έξοδος της θα συνδεθεί σε σωλήνα αποχέτευσης. Η δικλείδα θα είναι κατάλληλη για ρυθμιζόμενη οριακή πίεση μεταξύ 1 και 5 atu.
- xxi. Βάση από σκυρόδεμα ποιότητας B 160, που θα είναι ελαφρά οπλισμένο με πλέγμα T 131. Η βάση θα εξέχει από το τεχνικό δάπεδο τουλάχιστον κατά 15 cm.

Στην παραπάνω βάση, θα ενσωματωθούν οι βίδες αγκύρωσης του λέβητα.

Η επιφάνεια της βάσης (σε κάτοψη) θα είναι επαρκής για το λέβητα που θα εγκατασταθεί.

ii. Καυστήρας

Ο καυστήρας θα είναι δύο καυσίμων (dual fuel) κατάλληλος για καύση πετρελαίου και φυσικού αερίου, αναλογικής ρύθμισης, τελείως αυτόματος, μηχανικής διασκόρπισης του καυσίμου και θα έχει συναρμολογηθεί και δοκιμαστεί στο εργοστάσιο κατασκευής του.

Ο καυστήρας θα είναι κατάλληλος για συνεργασία με τον λέβητα και την αντίστοιχη καπνοδόχο του.

Ο καυστήρας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να επιτρέπει την ευχερή αποσύνδεση και συντήρηση των διαφόρων μερών του και θα περιλαμβάνουν τα πιο κάτω:

- xxii. Μπεκ καύσης diesel oil
- xxiii. Μετασχηματιστή και ηλεκτρόδια ανάμματος
- xxiv. Αντλία καυσίμου απευθείας συνδεδεμένη με τον κινητήρα του φυσητήρα
- xxv. Φυσητήρα αέρα καύσης
- xxvi. Ηλεκτροκινητήρα φυσητήρα και αντλίας
- xxvii. Φίλτρο, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και μαγνητικές βαλβίδες πετρελαίου
- xxviii. Βαλβίδες ρύθμισης πίεσης πετρελαίου
- xxix. Πλήρη ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου της λειτουργίας του καυστήρα με τους εκκινητές - αυτόματους διακόπτες προστασίας των ηλεκτροκινητήρων, τους αναγκαίους για την λειτουργία, ηλεκτρονόμους, το σύστημα αυτόματου ανάμματος με σπινθηριστή, καθώς και το σύστημα αυτόματης ρύθμισης της έντασης της φλόγας, αναλογικά σε συνάρτηση με την κατανάλωση. Η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με την επίδραση στην ποσότητα του καυσίμου όσο και του πρωτογενούς και δευτερογενούς αέρα καύσης.

Η παρακολούθηση των αναγκών της κατανάλωσης θα γίνεται από θερμοστάτη εμβάπτισης με δύο βαθμίδες, που θα ελέγχει τη λειτουργία βοηθητικών συσκευών, που θα επιδρούν στις παροχές και αέρα καύσης:

- xxx. Πυροστάτη με φωτοκύτταρο ή φωτοαντιστάσεις
- xxxi. Υδροστάτη ασφαλείας (ανώτερου ορίου)

Η ηλεκτρική εγκατάσταση του καυστήρα (γραμμή τροφοδότησης από τον πίνακα λεβητοστασίου) θα κατασκευασθεί στεγανή, μέσα σε χαλυβδοσωλήνα κατά τμήματα σπирάλ, η δε σύνδεση με τους σωλήνες πετρελαίου με εύκαμπτες χαλύβδινες σωληνώσεις και λυόμενους συνδέσμους.

jj. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Το στόμιο εξόδου των καπναερίων από τον λέβητα θα συνδεθεί με την καπνοδόχο με καπναγωγό από ανθρακούχο χάλυβα ανθεκτικό σε υψηλή θερμοκρασία και διάβρωση, πάχους 5 mm με ηλεκτροσυγκόλληση.

Η κατακόρυφη καπνοδόχος κάθε λέβητα θα κατασκευαστεί μεταλλική από λαμαρίνα όπως πιο πάνω, πάχους 6 mm, με ηλεκτροσυγκόλληση, με κατάλληλες ενισχύσεις.

Η άνω απόληξη της καπνοδόχου θα φέρει κάλυμμα ("καπέλλο") από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm.

kk. Δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου ("Diesel")

Η δεξαμενή ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου θα είναι κυλινδρική και θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 6608, από μαύρη λαμαρίνα πάχους 7 mm, με ενισχύσεις από μορφοσίδηρο.

Στην επάνω επιφάνειά της θα φέρει ανθρωποθυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού με στεγανό κάλυμμα προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρέμβυσμα από λαμαρίνα πάχους 16 mm.

Η δεξαμενή θα έχει στόμιο λήψης πετρελαίου Φ 1 1/2" και στόμιο επιστροφής Φ3/4".

Η δεξαμενή θα συνοδεύεται με διάταξη μέτρησης του πετρελαίου, με ράβδο εμβάπτισης βαθμολογημένη σε εκατόλιτρα. Η διάταξη θα εισάγεται μέσα στη δεξαμενή από κατάλληλο στόμιο του καλύμματος της ανθρωποθυρίδας. Η κλίμακα θα φυλάσσεται σε χώρο της έγκρισης της επίβλεψης.

Επίσης κάθε δεξαμενή θα εφοδιασθεί και με διάταξη τηλεανάγνωσης (ηλεκτρικής) του περιεχόμενου της σε καύσιμο που θα συνδεθεί με πίνακα κοντά στην είσοδο του λεβητοστασίου.

II. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ζεστού Νερού

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων παραγωγής θερμού νερού, έναντι του κινδύνου ανάπτυξης υπερβολικών πιέσεων που προέρχονται από τις συστολοδιαστολές του νερού λόγω μεταβολής της θερμοκρασίας συλλέκτης επιστροφών ζεστού νερού κάθε θερμικού υποσταθμού θα συνδεθεί με ένα δοχείο διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα δοχεία θα είναι κατακόρυφης διάταξης, κατασκευασμένα από περίβλημα από χαλυβδόελασμα, πίεσης λειτουργίας 10 atu, με πλαίσιο έδρασης και θα φέρουν διαχωριστική μεμβράνη μεγάλης αντοχής από BUTYL-ΚΑΟΥΤΣΟΥΚ. Αυτά θα μεταφερθούν επιτόπου του έργου γεμισμένα με άζωτο στην προδιαγραφόμενη πίεση αρχικής λειτουργίας (0,5 atu).

Τα δοχεία θα φέρουν ενσωματωμένο μανόμετρο καθώς και ασφαλιστική δικλείδα ρυθμιζόμενης οριακής πίεσης

Η συμπλήρωση κάθε δικτύου κατά την λειτουργία, με νερό, θα γίνεται δια μέσου διάταξης που συνδέεται στους αντίστοιχους συλλέκτες στο λεβητοστάσιο που θα περιλαμβάνει αυτόματο διακόπτη πλήρωσης (μειωτήρα πίεσης) Φ 3/4", κατάλληλης κάθε φορά περιοχής πιέσεων, βαλβίδα αντεπιστροφής, δείκτη πίεσης (μανόμετρο), βάνες, κλπ.

Η εγκατάσταση των δοχείων διαστολής περιλαμβάνει την κατασκευή βάσης από σκυρόδεμα ύψους 15 εκατ., την τοποθέτηση και στερέωση των δοχείων, όπως και τη σύνδεσή τους με τα δίκτυα ζεστού νερού.

Δοχεία διαστολής θα τοποθετηθούν και στα Boilers θερμού νερού χρήσης.

mm. Δοχεία Διαστολής Δικτύου Ψυχρού Νερού

Για καθένα από τα δίκτυα ψυχρού νερού προβλέπεται η εγκατάσταση ιδιαίτερων δοχείων διαστολής, κλειστού τύπου.

Τα δοχεία αυτά θα είναι όμοια, αρχικής πίεσης 0,5 atu (ψύκτες σε λειτουργία) και τελικής πίεσης κατάλληλη για την συγκεκριμένη εγκατάσταση.

12.2.10 Ψυχροστάσιο

nn. Ελικοειδή Περιστροφικά - Υδρόψυκτα ψυκτικά συγκροτήματα

(28) Γενικά

Τα συγκροτήματα θα φέρουν μονωμένο εξαμιστή, υδρόψυκτο συμπυκνωτή, σύστημα ελέγχου και ασφαλείας με μικροϋπολογιστή, σύστημα μειωμένου ρεύματος εκκινήσεως συμπιεστών ενσωματωμένο απάνω στη μονάδα.

Το κάθε ψυκτικό συγκρότημα θα είναι πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής και θα έχει εκκινηθεί, λειτουργήσει και ελεγχθεί από το εργοστάσιο.

(29) Εφαρμοζόμενες διεθνείς προδιαγραφές:

ARI 550/590-98 Πρότυπο δοκιμών.

EN 12055 Πρότυπο δοκιμών t.

ISO 5149 Πρότυπο απαιτήσεων ασφάλειας

ISO 3746-1996 Πρότυπο θορύβου.

(30) Αποδόσεις

Το ψυκτικό συγκρότημα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε να ελαχιστοποιείται το λειτουργικό του κόστος.

Ο λόγος της Ψυκτικής Ισχύος προς την Καταναλισκόμενη Ισχύ θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσος ή μεγαλύτερος από KW/KW για θερμοκρασίες νερού στον Συμπυκνωτή 29,5/35 °C και θερμοκρασίες ψυχρού νερού 7/12 °C.

(31) Συμπιεστής - Κινητήρας

- Το σύστημα συμπιεστού - κινητήρα θα είναι ημιερμητικό, επισκέψιμο, απευθείας μεταδόσεως, διπολικός, χαμηλής ταχύτητας RPM.
- Τα στροφέα του συμπιεστού θα είναι ελικοειδή και κατασκευασμένα από μασίφ χάλυβα με την απαιτούμενη ακαμψία για σωστή λειτουργία, εγκατεστημένα σε χωριστό κέλυφος από τον κινητήρα.
- Ο έλεγχος της αποδόσεως του συμπιεστού θα είναι συνεχής σε όλο το φάσμα της αποδόσεως του συμπιεστή, χωρίς βήματα από 100% - 20% και θα εκτελείται μέσω γραμμικής βαλβίδας με υδραυλικό σύστημα κίνησης χωρίς σερβοκινητήρα.
- Ο κινητήρας του συμπιεστού θα είναι διπολικός τύπος "squirrel cage induction" και θα ψύχεται από το αέριο ψυκτικό μέσο.
- Ο ελαιοδιαχωριστής θα επιτρέπει την ελάχιστη κυκλοφορία ελαίου λιπάνσεως στο ψυκτικό κύκλωμα και θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε να χρησιμοποιείται και σαν δεξαμενή του λαδιού λιπάνσεως, με δυνατότητα αποθήκευσης όλης της ποσότητας του ελαίου. Η κυκλοφορία του ελαίου για την λίπανση των τριβών και η έκχυση στο κέλυφος του συμπιεστή θα γίνεται με διαφορική πίεση χωρίς αντλία λαδιού. Το δίκτυο του ελαίου θα περιλαμβάνει φίλτρο, ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες και διακόπτη ροής.
- Θα παρέχονται και βαλβίδες απομόνωσης ψυκτικού υγρού.

(32) Σύστημα λιπάνσεως

- Η κυκλοφορία του ελαίου για την λίπανση των τριβών και έγχυση στο κέλυφος του συμπιεστού θα γίνεται με διαφορική πίεση χωρίς αντλία λαδιού.
- Το δίκτυο του ελαίου θα περιλαμβάνει φίλτρο, σωληνοειδείς βαλβίδες και ασφαλιστικές διατάξεις λίπανσης.

(33) Συμπυκνωτής - Εξατμιστής

- Οι παραπάνω εναλλάκτες είναι τύπου αυλών-κελύφους. Το ψυκτικό θα κυκλοφορεί εξωτερικά των αυλών, ενώ το νερό εσωτερικά.
- Οι αυλοί και των δύο εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό, χωρίς ραφή, και θα μπορούν να αντικατασταθούν. Εξωτερικά δε, θα έχουν ελαφρά πτερώγωση για αύξηση μεταφοράς της θερμότητας και μέγιστη απόδοση.
- Το κέλυφος των εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένο από ανθρακούχο χάλυβα.
- Οι καθρέπτες των αυλών είναι συγκολλητοί στο κέλυφος, εσωτερικά δε του κελύφους θα υπάρχουν ειδικές πλάκες υποστήριξης για τους αυλούς. Τα πώματα των εναλλακτών θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο και θα είναι αφαιρετά για τον καθαρισμό των αυλών.
- Ο εξατμιστής θα είναι μονωμένος, έτσι ώστε ν' αποφεύγεται η υγραποίηση των υδρατμών του περιβάλλοντος.
- Για την αύξηση της ψυκτικής αποδόσεως και τον περιορισμό της καταναλώσεως θα προβλέπεται υποψυκτήρας ψυκτικού ρευστού, ενσωματωμένος στον συμπυκνωτή.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας 10.5 bar.

(34) Ψυκτικό Κύκλωμα

- Το Ψυκτικό Κύκλωμα θα φέρει φίλτρο / αφυγραντήρα, δείκτη ροής, βαλβίδα διακοπής ψυκτικού υγρού, ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα, βαλβίδα πλήρωσης, βαλβίδες αντεπιστροφής, βαλβίδες απομόνωσης συμπιεστή και ασφαλιστική βαλβίδα υψηλής πίεσης.
- Το ψυκτικό μέσο θα είναι R-134a που είναι ψυκτικό υγρό φιλικό προς το περιβάλλον. Ζεοτροπικά μείγματα δεν είναι αποδεκτά λόγω του υψηλού κόστους συντήρησης που παρουσιάζουν έστω κι αν καλύπτουν τις απαιτήσεις προστασίας του περιβάλλοντος.
- Η εκτονωτική βαλβίδα θα είναι ηλεκτρονική έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται η υπερθέρμανση του ψυκτικού, επιτρέποντας έτσι την λειτουργία του συμπιεστού σε μειωμένη πίεση συμπίκνωσης και ιδιαίτερα χαμηλή κατανάλωση.

(35) Σύστημα Ελέγχου - Ασφαλείας

Το σύστημα ελέγχου και ασφαλείας θα είναι εγκατεστημένο επάνω στην μονάδα με μικροϋπολογιστή και θα ελέγχει όλα τα συστήματα ασφαλείας και λειτουργίας με χαρακτηριστικά:

xxxi. Έλεγχος θερμοκρασίας κρύου νερού με αλγόριθμο δράσεως $P + I + D$, έλεγχο θερμοκρασίας εξόδου με ακρίβεια $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ και επιλογή από το τοπικό πληκτρολόγιο: φόρτιση - αποφόρτιση - κράτηση - αυτόματο.

xxxi. Αυτόματη κράτηση του ψυκτικού συγκροτήματος με χειροκίνητη επαναφορά για προστασία από:

- χαμηλή πίεση ψυκτικού
- χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού
- υψηλή πίεση συμπυκνώσεως
- υψηλή θερμοκρασία συμπίεσεως
- υπερφόρτιση ηλεκτροκινητήρα
- ασυμμετρία φάσεων
- αναστροφή φάσεων
- απώλεια φάσεων
- χαμηλή ροή ελαίου

xxxi. Αυτόματη κράτηση του ψυκτικού συγκροτήματος με αυτόματη επαναφορά για προστασία από:

- χαμηλή / υψηλή τάση
- απώλεια ροής ψυχρού νερού στον εξατμιστή
- απώλεια ροής νερού στον συμπυκνωτή

xxxi. Παρεμπόδιση κράτησης του ψυκτικού συγκροτήματος με αυτόματη ρύθμιση της αποδόσεως (adaptive control), σε περίπτωση:

- χαμηλής θερμοκρασίας εξατμίσεως
- υψηλής πίεσεως συμπυκνώσεως
- υπερφόρτισης κινητήρα

xxxi. Το σύστημα ελέγχου είναι εξοπλισμένο με πληκτρολόγιο και ενσωματωμένη τερματική οθόνη 2 σειρών, 40 χαρακτήρων αγγλικού κειμένου, όπου αναφέρονται:

- η κατάσταση της λειτουργίας του ψύκτη
- οι κώδικες σφαλμάτων στην λειτουργία
- το ιστορικό των σφαλμάτων
- οι αναφορές ψυκτικού υγρού, συμπιεστού και ψύκτη,

xxxi. Απομακρυσμένες ρυθμίσεις και επικοινωνία, είναι δυνατές με προαιρετικό εξοπλισμό σειριακής σύνδεσης. Κοντά στο κιβώτιο ελέγχου θα υπάρχουν εγκατεστημένα μανόμετρα χαμηλής και υψηλής πίεσεως ψυκτικού,

(36) Εκκινητής συμπιεστού

- Ο εκκινητής θα είναι τύπος αστέρος - τριγώνου κλειστής εναλλαγής, εγκατεστημένος επάνω στο ψυκτικό συγκρότημα, σε κιβώτιο, με προστασία IP55.
- Στο κιβώτιο του εκκινητού θα είναι εγκατεστημένος διακόπτης με ασφάλειες, τριφασικός μετασχηματιστής εντάσεως για την προστασία υπερεντάσεως, ως επίσης και ασφαλιστική διάταξη προστασίας υπέρ / υπότασης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

(37) Έλεγχος λειτουργίας

- Όλες οι λειτουργίες του ψυκτικού συγκροτήματος έχουν προγραμματισθεί στο εργοστάσιο κατασκευής σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

- Πριν από την παράδοση στο εργοστάσιο κατασκευής το συγκρότημα θα έχει εκκινήσει, λειτουργήσει και δοκιμαστεί και θα συνοδεύεται από το πιστοποιητικό δοκιμών.
- Το σύστημα ελέγχου θα φέρει ψηφιακή οθόνη και ενσωματωμένο πληκτρολόγιο, με ενδείξεις για πάνω από Ν λειτουργικά σημεία μεταξύ των οποίων περιλαμβάνονται:
 - σημείο ρύθμισης θερμοκρασίας νερού
 - σημείο ρύθμισης περιορισμού φορτίου
 - θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού
 - θερμοκρασία και πίεση εξάτμισης
 - θερμοκρασία και πίεση συμπύκνωσης
- Στην ψηφιακή οθόνη θα φαίνονται πάνω από Ν διαγνωστικά μηνύματα σε κείμενο όταν παρουσιασθεί πρόβλημα στο ψυκτικό συγκρότημα.
- Στο κιβώτιο ελέγχου επίσης υπάρχουν μανόμετρα υψηλής και χαμηλής πίεσεως του ψυκτικού μέσου.

(38) Εκκινητές συμπιεστών

- Οι εκκινητές των συμπιεστών είναι εγκαταστημένοι σε μεταλλικό στεγανό κιβώτιο, τύπου IP 55, κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή, με αφαιρετά καλύμματα για τις συνδέσεις των καλωδίων και είναι τύπου αστέρα-τρίγωνο κλειστής μεταλλαγής (μείωση ρεύματος κατά την εκκίνηση στο 33% του στιγμιαίου ρεύματος εκκίνησης).
- Η πόρτα του κιβωτίου του εκκινητή είναι μανδαλωμένη με τον αποζεύκτη του ηλεκτρικού ρεύματος. Ακόμη στο κιβώτιο του εκκινητού είναι εγκατεστημένες και οι ασφάλειες ηλεκτρικού ρεύματος και τριφασικός μετασχηματιστής εντάσεως για την προστασία υπερεντάσεως.

(39) Βάση

Οι πίνακες τα κατασκευαστικά στοιχεία στήριξης και τα κιβώτια ελέγχου, που αποτελούν το ψυκτικό συγκρότημα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα, εγκατεστημένα σε κοινή βάση. Η βάση είναι κατασκευασμένη με χαλύβδινα προφίλ, γαλβανισμένα και προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες με ακρυλικό χρώμα.

(40) Τεχνική Υποστήριξη – Έναρξη λειτουργίας – Συντήρηση

Ο Κατασκευαστικός Οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα Συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000.

Το τμήμα Συντήρησης και Υποστήριξης του Κατασκευαστικού Οίκου στην θα πρέπει να διαθέτει πολυμελές και υψηλής κατάρτισης προσωπικό από Μηχανικούς και Ψυκτικούς ώστε να διασφαλίζεται η μελλοντική υποστήριξη των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό.

Ο Κατασκευαστικός Οίκος του ψυκτικού συγκροτήματος θα πρέπει να διασφαλίζει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για έτη.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών
- Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε ώρες από την ειδοποίηση

Προκειμένου να διασφαλισθεί η αξιοπιστία της λειτουργίας και η αποτελεσματική συντήρηση των Εγκαταστάσεων Παραγωγής Ψυχρού Νερού απαιτείται η προμήθεια και η δυνατότητα συντήρησης των Ψυκτικών Συγκροτημάτων από ένα (1) και μόνο Εκπρόσωπο – Αντιπρόσωπο του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα, ο οποίος και θα εγγυηθεί για τον συντονισμό των παραπάνω συστημάτων και την αρμονική και απρόσκοπτη λειτουργία τους.

Τέλος, η συντήρηση των Ψυκτικών Συγκροτημάτων τα πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνει από τον Εκπρόσωπο – Αντιπρόσωπο του Κατασκευαστικού Οίκου.

οο. Αερόψυκτος Ψύκτης

(41) Γενικά

Ο ψύκτης θα είναι αερόψυκτος και θα αποτελείται από δύο τουλάχιστον ερμητικούς ελικοειδείς συμπιεστές (screw compressors), ο καθένας σε ανεξάρτητο δίκτυο. Θα διαθέτει εξατμιστή με αυλό, αερόψυκτο συμπυκνωτή, έλεγχο μέσω μικροϋπολογιστή και ενσωματωμένο ηλεκτρικό εκκινητή. Θα έχει ελεγχθεί ως προς την κατασκευή και την λειτουργία του από το εργοστάσιο κατασκευής. Θα χρησιμοποιεί ψυκτικό μέσο τύπου R134A. Ο ψύκτης θα έχει δοκιμαστεί πλήρως πριν την μεταφορά του και θα παραδοθεί έτοιμος προς λειτουργία. Η απόδοση κάθε ψυκτικού συγκροτήματος δεν θα υπερβαίνει τα 1.2 KW/TN στις συνθήκες λειτουργίας.

(42) Μονάδα Συμπιεστή / Κινητήρα

Ο ελικοειδής συμπιεστής θα είναι ερμητικού τύπου, άμεσα συνδεδεμένος με τον κινητήρα. Ο κινητήρας θα λειτουργεί στις 2950 rpm.

Τα έδρανα κύλισης θα βρίσκονται στα άκρα του συστήματος κινητήρα / συμπιεστή, τοποθετημένα σε ξεχωριστό κέλυφος και το λιπαντικό τους θα διοχετεύεται σε αυτά υπό πίεση.

Η ρύθμιση της απόδοσης του συμπιεστού θα γίνεται με ειδική συρόμενη βαλβίδα, της οποίας η θέση θα ρυθμίζεται υδραυλικά. Η βαλβίδα αυτή μεταβάλλει τον βαθμό συμπίεσης του ψυκτικού μέσου στον συμπιεστή, προσαρμόζοντας πάντα τις πιέσεις στα μερικά φορτία λειτουργίας του ψύκτη, ώστε να μην υπερθερμαίνεται το ψυκτικό μέσο και να βελτιώνεται σημαντικά ο βαθμός απόδοσης του ψύκτη στα μερικά φορτία.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι διπολικός, επαγωγικού τύπου, IP65.

Οι διατάξεις διαχωρισμού ελαίου και φιλτραρίσματος θα παρέχονται ξεχωριστά από τον συμπιεστή.

(43) Εξατμιστής / Συμπυκνωτής

Εναλλάκτης με αυλούς και κέλυφος που θα διαθέτει δύο ξεχωριστά κυκλώματα ψύξης, τα οποία θα αποτελούνται από χαλκοσωλήνες με ψύκτρες. Το ψυκτικό υγρό θα οδεύει εντός των χαλκοσωλήνων ενώ το νερό θα οδεύει εξωτερικά, εντός του κελύφους του εναλλάκτη. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας στο κύκλωμα του ψυκτικού υγρού θα φτάνει τα 1,6 Mpa και στο κύκλωμα του νερού τα 1,4 Mpa. Ο εξατμιστής θα είναι θερμικά μονωμένος με κατάλληλο, συνθετικό, ελαστικό και αφρώδες υλικό. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων νερού θα είναι φλαντζωτές. Το σύστημα θα φέρει ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης για προστασία από παγωνιά.

Ο αερόψυκτος συμπυκνωτής θα αποτελείται από σερπαντίνα χαλκοσωλήνων άνευ ραφής, η οποία θα συνδέεται άμεσα με ψύκτρες αλουμινίου. Στο σύστημα θα είναι ενσωματωμένα δίκτυα ψύξης λαδιού. Πριν από την συναρμολόγηση του συστήματος θα πρέπει να γίνεται έλεγχος διαρροών με πίεση 3,5 Mpa. Για την ροή του αέρα μέσα από τις σερπαντίνες, θα χρησιμοποιούνται αξονικοί ανεμιστήρες κατακόρυφους ροής, χαμηλών ταχυτήτων και άμεσης σύνδεσης με τον κινητήρα τους.

(44) Κυκλώματα Ψύξης

Θα υπάρχουν δύο κυκλώματα ψύξης. Κάθε κύκλωμα περιλαμβάνει ηλεκτρονικά ελεγχόμενη βαλβίδα εκτόνωσης, η οποία θα μειώνει την θερμοκρασία στον εξατμιστή και θα επιτρέπει στον ψύκτη να λειτουργήσει σε χαμηλότερη θερμοκρασία συμπύκνωσης.

(45) Σύστημα ελέγχου

Η μονάδα αυτή θα φροντίζει ώστε όλοι οι μηχανισμοί να λειτουργούν με απόλυτη ασφάλεια, ελέγχοντας όλα τα κυκλώματα ψύξης, την θέση των βαλβίδων εκτόνωσης, τις διαδικασίες εκκίνησης, τις περιπτώσεις ηλεκτρικής υπερφόρτισης κατά τις φάσεις της εκκίνησης και παύσης του συμπιεστή, στην απώλεια λιπαντικού υγρού και την κατάσταση του εναλλασσόμενου ρεύματος.

Οι ενδείξεις αυτές θα πρέπει να φαίνονται σε κατάλληλη ηλεκτρονική οθόνη, μαζί με τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις για την θερμοκρασία του ψυχρού νερού, την εκάστοτε θερμοκρασία εξόδου του από το μηχάνημα, τις πιέσεις λειτουργίας και τις θερμοκρασίες του ψυκτικού μέσου στον συμπυκνωτή και τον εξατμιστή.

Επίσης η μονάδα αυτή θα πρέπει να διεξάγει πολλές δεκάδες ελέγχων, μόλις διαπιστωθεί ένα πρόβλημα. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχουν και ενδείξεις χαμηλής και υψηλής λειτουργίας.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει να έχει την δυνατότητα κράτησης λειτουργίας και επανεκκίνησης σε περιπτώσεις βλάβης, ενώ θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσής της με κεντρικό σύστημα παρακολούθησης εγκαταστάσεων (BMS) και μεταφοράς δεδομένων σε κεντρικό σταθμό εργασίας του συστήματος αυτού, καθώς και τηλεχειρισμού / επαναπρογραμματισμού των λειτουργιών του ψύκτη μέσω του συστήματος αυτού, με πρωτόκολλο επικοινωνίας Bacnet.

(46) Πίνακας εκκίνησης

Θα πρέπει να υπάρχει ενσωματωμένος πίνακας εκκίνησης επάνω στον ψύκτη, ηλεκτρικής προστασίας IP55. Ο πίνακας αυτός θα πρέπει να περιλαμβάνει κυκλώματα εκκίνησης των ηλεκτροκινητήρων και τριφασικό μετασχηματιστή για προστασία του κινητήρα από υπερφορτίσεις.

(47) Πλαίσιο

Το πλαίσιο του ψύκτη θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινες δοκούς, συνδεδεμένες με ηλεκτροκόλληση, ενώ θα καλύπτεται με χαλύβδινα προφίλ και επιφάνειες κατασκευασμένες από φύλλα γαλβανισμένου χάλυβα, προστατευμένα με μία στρώση μίνιου και καλυμμένα με πολυεστερική βαφή.

Τέλος θα καλύπτεται με λούστρο πολυουρεθάνης πριν από την αποστολή του στον τόπο τοποθέτησής του.

(48) Συγκρότημα Εκκενώσεως / Αποθηκεύσεως

Θα υπάρξει ένα σύστημα για όλα τα ψυκτικά συγκροτήματα τροχήλατο που θα αποτελείται από :

- Συμπιεστή
- Συμπυκνωτή
- Δεξαμενή αποθηκεύσεως ψυκτικού
- Συστήματα ελέγχου και ασφαλείας
- Απαραίτητες σωληνώσεις για την σύνδεση του συστήματος με το ψυκτικό συγκρότημα.
- Το παραπάνω συγκρότημα θα το προμηθεύσει ο κατασκευαστής των ψυκτικών συγκροτημάτων.

(49) Ηχοπετάσματα Ψυκτών

Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου ... dB(A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του Κτιρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.

(50) Αντικραδασμικά Ελατήρια Στήριξης Μηχανημάτων

Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχων δονήσεων και Visco-mass (μάζα υψηλού ιξώδους), η οποία θα αντιδρά ευθέως ανάλογα με την ταχύτητα των φορτίων (απόσβεση ταλαντώσεων). Θα είναι αποτελεσματικά και στους έξι βαθμούς ελευθερίας (άξονες X, Ψ, Z) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.

pp. Πύργος ψύξης ανοικτού τύπου

(51) Περίβλημα και τμήμα λεκάνης

Το περίβλημα και η λεκάνη θα συγκροτούν μία ενιαία μονάδα κατασκευασμένη από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να είναι συναρμολογούμενα, να συγκροτούν μία κλειστή κατασκευή (BOX STRUCTURE). Οι κοχλίες θα είναι ανοξείδωτοι τα δε υλικά στεγανοποίησης ανθεκτικά στο χρόνο και τις καιρικές συνθήκες. Τα στοιχεία εναλλαγής θερμότητας θα στηρίζονται σε σκελετό από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο. Πλάκες εκτροπής θα κατανέμουν τον αέρα με ομοιογένεια σε όλη την επιφάνεια του συστήματος. Μία ανθρωποθυρίδα θα επιτρέπει την επίσκεψη για ρύθμιση του σφαιροκρουνού και της αυτόματης αποχέτευσης που δεν θα επιτρέπει την αύξηση της περιεκτικότητας σε άλατα λόγω εξάτμισης (BLEED OFF).

(52) Συνδέσεις κυκλώματος νερού

Όλα τα στόμια συνδέσεως του πύργου θα έχουν φλάντζες PN16 σύμφωνα με το DIN 2633. Οι συνδέσεις πλήρους και αποχέτευσης θα έχουν κοχλιωτές συνδέσεις.

(53) Φίλτρο νερού

Στον πύργο θα υπάρχει φίλτρο νερού γαλβανισμένο ή επικαλυμμένο με πλαστικό. Τούτο θα είναι τοποθετημένο κατάλληλα ώστε να μπορεί να αφαιρεθεί από την θυρίδα επιθεώρησης.

(54) Διάταξη αυτόματης αποχέτευσης

Ένας δίσκος ειδικά γαλβανισμένος με ένα ρυθμιζόμενο κάλυμμα θα είναι τοποθετημένος στην περιοχή διασκόρπισης του νερού και θα αποχετεύει απ'ευθείας στην αποχέτευση (από την υπερχείλιση) το πλεονάζον νερό.

(55) Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες διπλού πλάτους διπλής αναρρόφησης

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι χαμηλής στάθμης θορύβου υψηλής απόδοσης βαρέως τύπου με πτερώγια κεκαμμένα προς τα εμπρός. Η πτερωτή των ανεμιστήρων θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Τα έδρανα στήριξης (ρουλεμάν) θα έχουν γρασαδόρους για την εύκολη συντήρηση. Το κέλυφος των ανεμιστήρων θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και θα έχει στόμιο εξαγωγής του αέρα. Η κίνηση του ανεμιστήρα θα γίνεται με ιμάντες σχήματος V. Οι τροχαλίες των ανεμιστήρων θα είναι από χυτό αλουμίνιο οι δε αφαλοί από χάλυβα. Οι ανεμιστήρες θα είναι τοποθετημένοι στην αναρρόφηση του ξηρού αέρα και όλη η κατασκευή θα είναι εύκολα επισκεψίμη για συντήρηση κ.λ.π.

(56) Προφυλακτήρες ιμάντων

Οι προφυλακτήρες των ιμάντων θα είναι από λαμαρίνα και θα γαλβανιστούν μετά την κατασκευή τους.

(57) Επιφάνεια επαφής του διασκορπιζόμενου νερού με τον αέρα (WET DECK)

Η επιφάνεια επαφής του διασκορπιζόμενου νερού με τον αέρα θα είναι επαρκής για την πλήρη εκμετάλλευση της ικανότητας του αέρα για την εξάτμιση του νερού. Το υλικό της επιφανείας επαφής (γόμωση) θα είναι από ανθεκτικό συνθετικό υλικό (πολυστερίνη) που θα έχει δυνατότητα μεγάλης απόδοσης ανταλλαγής με παράλληλη χαμηλή πτώση πίεσης (από πλευράς του αέρα). Το υλικό θα είναι ανθεκτικό σε χημικά και θα έχει υψηλή μηχανική αντοχή.

Οι αποστάσεις μεταξύ των φύλλων της γόμωσης θα είναι τουλάχιστον 15mm έτσι που σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας να μην υπάρχει κίνδυνος απόφραξης από τις εναποθέσεις των αλάτων.

(58) Σύστημα διασκόρπισης του νερού

Το νερό θα διασκορπίζεται στην επιφάνεια από ακροφύσια που θα είναι από ενισχυμένο NYLON.

Τα ακροφύσια θα είναι αυτοκαθαριζόμενα μη αποφρασσόμενα, η δε οπή τους θα είναι κωνικού σχήματος. Η θέση και η διάταξη των ακροφυσίων θα είναι τέτοια που να εξασφαλίζει λεπτά σταγονίδια νερού και ομοιογενή κατανομή στις επιφάνειες όταν υπάρχει η προβλεπόμενη πίεση νερού.

Οι σωλήνες επί των οποίων θα προσαρμόζονται τα ακροφύσια και οι συλλέκτες διανομής θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή σύμφωνα με το DIN 2440.

(59) Διάταξη συγκράτησης υγρασίας (σταγονιδίων νερού)

Η διάταξη συγκράτησης της υγρασίας θα είναι από γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες διαμορφωμένους σε σχήμα W ώστε να υπάρχει η μεγαλύτερη δυνατή συγκράτηση του νερού με μικρή πτώση πίεσης. Στο επάνω μέρος της διάταξης θα υπάρχει διαμόρφωση που να οδηγεί τον αέρα κάθετα προς τα επάνω.

(60) Προστασία από διαβρώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν ελαφρά αμβροληθεί θα έχουν βαφεί με αστάρι φωτιάς θα έχουν εμβαπτιστεί σε πλαστική πούδρα. Η πλαστική επίστρωση θα έχει πάχος 0.3mm περίπου.

Η πλαστική επίστρωση θα έχει ομοιογενώς καταμεληθεί σε όλες τις επιφάνειες θα έχει ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές ουσίες στο φως και τις καιρικές συνθήκες.

Στην όλη μονάδα τα μόνα στοιχεία που δεν θα επιστρωθούν θα είναι τα εξής:

Οι διασκορπιστές, το στοιχείο, ο ανεμιστήρας (φτερωτή τροχαλία κ.λ.π.), οι κοχλίες και τα περικόχλια και όλα τα τμήματα που δεν είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

(61) Σιγαστήρες (ηχοαπορροφητές)

Τεχνικά στοιχεία:

ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΘΟΡΥΒΟΥ ΑΠΟ ΣΙΓΑΣΤΗΡΕΣ (dB)			
ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ (Hz)	ΜΗΚΟΣ ΣΙΓΑΣΤΗΡΑ (mm)		
	500	1000	1500
63	1	2	
125	2	4	6
250	6	12	17
500	10	20	30

1000	18	34	44
2000	22	40	50
4000	16	32	42
8000	8	16	4
Ολική μείωση	12,5	19	22,5

(62) Σιγαστήρας στην είσοδο του αέρα αναρρόφησης

Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα με εσωτερική πλαστική επένδυση. Τα ελάσματα θα ενώνονται μεταξύ τους με ανοξείδωτες βίδες. Στο εσωτερικό θα υπάρχουν αφαιρετά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από ορυκτοβάμβακα. Ο ορυκτοβάμβακας εξωτερικά θα επικαλύπτεται από υλαούφασμα και ένα διάτρητο φύλλο αλουμινίου πάχους 0.5 mm.

Στην είσοδο και στην έξοδο του αέρα θα διαμορφώνονται κοίλες επιφάνειες για να υπάρχουν μικρές τριβές στην ροή του και παράλληλα μεγαλύτερη μείωση της στάθμης θορύβου.

Το πάχος των στοιχείων και οι θέσεις τοποθέτησής τους θα επιλεγούν σύμφωνα με το φάσμα θορύβου των ανεμιστήρων, των κινητήρων του συστήματος διασκορπισμού και τους παφλασμού του νερού.

(63) Σιγαστήρας στην έξοδο του αέρα

Το περίβλημα θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα με εσωτερική πλαστική επένδυση. Τα ελάσματα θα ενώνονται μεταξύ τους με ανοξείδωτες βίδες. Στο εσωτερικό θα υπάρχουν αφαιρετά ηχοαπορροφητικά στοιχεία από ορυκτοβάμβακα. Ο ορυκτοβάμβακας εξωτερικά θα επικαλύπτεται από υαλοούφασμα και ένα διάτρητο φύλλο αλουμινίου πάχους 0,5mm.

Στην είσοδο και την έξοδο του αέρα θα διαμορφώνονται κοίλες επιφάνειες για να υπάρχουν μικρές τριβές στη ροή του και παράλληλα μεγαλύτερη μείωση της στάθμης θορύβου.

Το πάχος των στοιχείων και οι θέσεις τοποθέτησής τους θα επιλεγούν σύμφωνα με το φάσμα θορύβου των ανεμιστήρων των κινητήρων του συστήματος διασκορπισμού και του παφλασμού του νερού.

Στην είσοδο και την έξοδο του αέρα στους σιγαστήρες θα υπάρχει από μία μεταλλική φλάντζα πλάτους 40mm για την προσαρμογή του δικτύου αεραγωγών. Στην περίπτωση που προσαρμοσθούν αεραγωγοί στην κατάθλιψη επί τόπου του έργου, θα προβλεφθεί θυρίδα επίσκεψης (διαστάσεων 600x800mm περίπου) ώστε να είναι δυνατή η εύκολη αφαίρεση των διαχωριστήρων νερού και των σιγαστήρων για επιθεώρηση και συντήρηση.

(64) Προστασία από διαβρώσεις

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα έχουν ελαφρά αμβροληθεί θα έχουν βαφεί με αστάρι φωτιάς και θα έχουν εμβάπτιστεί σε πλαστική πούδρα. Η πλαστική επίστρωση θα έχει ομοιογενώς κατανεμηθεί σε όλες τις επιφάνειες θα έχει ελαστικότητα και αντοχή σε χημικές ουσίες στο φως και τις καιρικές συνθήκες.

(65) Εξαρτήματα – παρελκόμενα

Οι πύργοι θα συνοδεύονται από τα εξής:

- Τριφασικό κινητήρα δύο ταχυτήτων
- Θερμοστάτη δύο θέσεων για τον κινητήρα
- Βαλβίδα με πλωτήρα
- Αντιστάσεις εμβάπτισης
- Θερμοστάτη θέρμανσης για το νερό
- Κέλυφος για τους ανεμιστήρες
- Πλέγμα προστασίας από την είσοδο πουλιών κ.λ.π.
- Κομμάτι σύνδεσης με τον αεραγωγό κατάθλιψης
- Θυρίδα επιθεώρησης για τον διασκορπισμό του νερού

αα. Σύστημα αυτόματης αναπλήρωσης νερού των πύργων ψύξης

Για την προστασία και την αποδοτικότερη λειτουργία του νερού του Πύργου Ψύξης απαιτείται:

Ο έλεγχος της αγωγιμότητας του νερού με αυτόματο έλεγχο της αναπλήρωσης του νερού.

Η συμπλήρωση χημικού διαλύματος προστασίας που

Θα εμποδίζει τη συγκέντρωση αλάτων στις επιφάνειες του κυκλώματος,

Θα παρέχει αντιδιαβρωτική προστασία απομονώνοντας το οξυγόνο από τις μεταλλικές επιφάνειες του δικτύου,

Θα αντιμετωπίζει την ανάπτυξη του βιολογικού φιλμ στις επιφάνειες του συστήματος.

Η συμπλήρωση αντιμικροβιακού διαλύματος για την αντιμετώπιση της ανάπτυξης βιολογικών μικροοργανισμών.

Ο έλεγχος του ΡΗ στις περιοχές εκείνες που το νερό είναι αλκαλικό. Το σύστημα θα αποτελείται από:

- (66) Ελεγκτή Αυτόματης Στρατσώνας
- (67) Αισθητήριο Αγωγιμότητας Νερού
- (68) Ροόμετρο της ποσότητας νερού που συμπληρώνεται στο δίκτυο
- (69) Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελέγχου νερού που αποχετεύεται
- (70) Δοσομετρική Αντλία Χημικού Διαλύματος Προστασίας
- (71) Δοσομετρική Αντλία Αντιβιοτικού
- (72) Δοχείο Αποθήκευσης Χημικού Διαλύματος Προστασίας
- (73) Δοχείο Αποθήκευσης Αντιμικροβιακού Διαλύματος
- (74) Χρονικός Προγραμματιστής για την παροχή Αντιμικροβιακού Διαλύματος

rr. Ηχοπετάσματα Πύργων Ψύξης

Τα πετάσματα αυτά θα εξασφαλίζουν στάθμη θορύβου dB(A) εξωτερικά των κουφωμάτων (παράθυρα, εξωτερικές θύρες) του κτιρίου, όταν όλα τα ανωτέρω μηχανήματα λειτουργούν.

ss. Αντικραδασμικά Ελατήρια Στήριξης Μηχανημάτων

Κάθε μονάδα ελατηρίου θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα σπειροειδή ελατήρια (ανάλογα με τη φόρτιση) για την απορρόφηση των χαμηλόσυχνων δονήσεων και Visco-mass (μάζα υψηλού ιξώδους), η οποία θα αντιδρά ευθέως ανάλογα με την ταχύτητα των φορτίων (απόσβεση ταλαντώσεων). Θα είναι αποτελεσματικά και στους έξι βαθμούς ελευθερίας (άξονες X, Ψ, Z) π.χ. σεισμός. Η ιδιοσυχνότητα των εδράσεων επί ελατηρίων θα είναι μεταξύ 2.5 έως 5.0 Hz.

tt. Ψηφιακό σύστημα ελέγχου παράλληλης λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων και ελέγχου βοηθητικών μηχανημάτων.

(75) Λειτουργίες

Θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι εξής λειτουργίες:

- Παράλληλη λειτουργία όλων των ψυκτικών συγκροτημάτων ως εξής:
- Κυκλική λειτουργία των συγκροτημάτων ώστε να υπάρχει εξίσωση στις λειτουργικές ώρες.
- Επιλεκτική λειτουργία. Ανάλογα με τις ανάγκες της εγκατάστασης δυνατότης προγραμματισμού για το ψυκτικό συγκρότημα που θα εκκινήσει τελευταίο και θα σταματήσει πρώτα.
- Λειτουργία βάσης. Όπως παραπάνω αλλά δυνατότητα επιλογής για το ψυκτικό συγκρότημα που θα ξεκινήσει πρώτο και θα σταματήσει τελευταίο.
- Έλεγχος των βοηθητικών μηχανημάτων.
- Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας των παρελκομένων της εγκατάστασης (αντλίες, ψυχρού : εντολή / βλάβη , αντλίες δευτερεύοντος εντολή/ βλάβη, αισθητήριο ΔΡ νερού μέσω καταλλήλου προγραμματισμού.
- Ομαλή φόρτιση της εγκατάστασης.
- Οικονομική λειτουργία.

- Προγραμματισμός ωρών λειτουργίας.

(76) Εγκατάσταση - Σύνδεση

xxxviii. Τοπική

Θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επικοινωνίας με τον χειριστή της εγκαταστάσεως μέσω τερματικού (οθόνη, πληκτρολόγιο), χωρίς την παρεμβολή ιδιαίτερου μικροϋπολογιστού, θα υπάρχει δυνατότης να παρασχεθούν οι εξής πληροφορίες:

- Ημερολόγιο λειτουργίας αναλογικών σημάτων.
- Ημερολόγιο λειτουργίας δυαδικών σημάτων.
- Συνθήκες λειτουργίας ψυκτικών συγκροτημάτων.
- Μηνύματα βλαβών και ανάγκης περιοδικής συντήρησης.

xxxix. Απομακρυσμένη

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να συνδεθεί μέσω modem σε απομακρυσμένο σταθμό παρακολουθήσεως.

Ο σταθμός θα είναι εξοπλισμένος με υπολογιστή και modem.

Θα υπάρχει η δυνατότης το σύστημα να προγραμματισθεί να στέλνει τα εξής μηνύματα:

- Αναλογικές παράμετροι που έχουν ξεπεράσει αυτές που έχουν αρχικά προγραμματισθεί.
- Μηνύματα περιοδικής συντήρησης.
- Βλάβες.

Σε περιπτώσεις που το μήνυμα είναι βασικό και επηρεάζει την λειτουργία της εγκατάστασης θα σβήσει από την οθόνη του σταθμού παρακολουθήσεως μόνο όταν το πρόσωπο του παρακολουθεί την λειτουργία θα αναγνωρίσει ότι το μήνυμα ελήφθη. Σε άλλες περιπτώσεις τα μηνύματα θα αποθηκευθούν στην μνήμη του υπολογιστή του σταθμού με δυνατότητα ελέγχου κάθε στιγμή.

(77) Σύνδεση με το κεντρικό σύστημα παρακολούθησης

Το σύστημα ελέγχου του ψυχοστασίου θα μπορεί να συνδεθεί με τον κεντρικό μέσω μεταφραστή πρωτοκόλλου και σειριακής RS 232 ή RS 485.

xi. Τεχνική κάλυψη - Συντήρηση (Maintenance) - Έναρξη λειτουργίας(start up)

Ο κατασκευαστικός οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα έχει την δυνατότητα τεχνικής κάλυψης/συντήρησης σε όλη την Ελλάδα.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

- Πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών.
- Δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε ... ώρες από την ειδοποίηση.
- Δυνατότητα τηλεδιάγνωσης και ελέγχου των ψυκτικών συγκροτημάτων μέσω modem, ώστε να γίνονται από απομακρυσμένη απόσταση :
 - διαρκής έλεγχος λειτουργίας
 - άμεση ανίχνευση βλαβών
- Τέλος η συντήρηση τα δύο (2) πρώτα χρόνια από την εκκίνηση θα γίνεται από το προσωπικό της κατασκευάστριας Εταιρείας.

12.2.11 Κλιματιστικές μονάδες - FCU'S

Μονάδες Ανεμιστήρα - Στοιχείου (Fan Coil Units)

(78) Τμήμα Ανεμιστήρων

Αυτό θα φέρει έναν ή περισσότερους φυγοκεντρικούς ανεμιστήρες, forward curved, με πτερωτή από αλουμίνιο, διπλού πλάτους περυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, απευθείας συζευγμένους με τον ηλεκτροκινητήρα. Οι ανεμιστήρες, μαζί με τον άξονα, θα είναι επιμελώς ζυγοσταθμισμένοι μετά την κατασκευή τους, ώστε να εξασφαλίζεται λειτουργία τελείως

απαλλαγμένη από κραδασμούς και θόρυβο. Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για παρεμβολή σε δίκτυο 230/50/1, θα ελέγχεται από διακόπτη τριών ταχυτήτων και θα φέρει ενσωματωμένη θερμική προστασία έναντι υπερθέρμανσης. Η μονάδα θα φέρει τριπολική σειρίδα (εύκαμπτο καλώδιο) για την τροφοδοτήσή της από ηλεκτρολογικό κουτί, που προβλέπεται κοντά στη θέση εγκατάστασης. Μονάδες χωρίς κέλυφος προβλεπόμενες να συνδεθούν με δίκτυο αεραγωγών προσαγωγής ή με στόμιο προσαγωγής οροφής, θα είναι εξ αρχής ειδικά κατασκευασμένες για τέτοια εγκατάσταση και θα φέρουν ανεμιστήρα υψηλής πίεσεως.

(79) Φίλτρο

Αυτό θα είναι αλουμινένιο, τύπου καθοριζόμενου, πάχους τουλάχιστον 1" και θα βρίσκεται σε θέση που θα εξασφαλίζει την δίοδο μέσα από αυτό όλης της ποσότητας του αέρα. Το φίλτρο πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί εύκολα για καθαρισμό.

(80) Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα φέρει ένα στοιχείο το οποίο θα λειτουργεί το καλοκαίρι σαν ψυκτικό με κρύο νερό και το χειμώνα σαν θερμαντικό με ζεστό νερό.

Το στοιχείο θα είναι κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες με πτερύγια από αλουμίνιο, με μεγ. αριθμό 8 πτερύγια/".

Τα πτερύγια θα είναι συνεχή σε όλο το μήκος του στοιχείου και θα έχουν προσαρμοστεί πάνω στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση, για εξασφάλιση άριστου συντελεστή μετάδοσης θερμότητας.

Το στοιχείο θα είναι εφοδιασμένο με διάταξη αυτόματου εξαερισμού και αδειάσματος.

Κατάλληλη μόνωση τύπου Armaflex, πάχους τουλάχιστον 12 mm, θα προφυλάσσει τις εξωτερικές επιφάνειες του τμήματος από εφίδρωση (συμπύκνωση υδρατμών).

(81) Λεκάνη Συγκέντρωσης Συμπυκνούμενων Υδρατμών

Η μονάδα θα φέρει κάτω από το στοιχείο και σε όλη την έκτασή του, λεκάνη που θα συγκεντρώνονται οι τυχόν συμπυκνούμενοι υδρατμοί πάνω στο στοιχείο.

Η λεκάνη θα είναι κατασκευασμένη από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα και θα προστατεύεται από διάβρωση με ισχυρή αντισοειδωτική βαφή.

Επίσης θα είναι ισχυρά μονωμένη, με μονωτικό υλικό τύπου Armaflex, πάχους τουλάχιστον 12 mm, για αποφυγή εφιδρώσεων στην εξωτερική της επιφάνεια.

Στην ίδια λεκάνη, κατάλληλα διαμορφωμένη, ή σε άλλη μικρότερη, θα συγκεντρώνονται οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί, που συμπυκνώνονται πάνω στις δίκλεις, ακάλυπτα τεμάχια σωληνώσεων σύνδεσης κλπ.

Η λεκάνη (ή οι λεκάνες) θα είναι κατάλληλα διαταγμένη, ώστε με φυσική ροή, οι συμπυκνούμενοι υδρατμοί να μπορούν να ρέουν προς τρύπα επαρκών διαστάσεων, που φέρει στόμια για την σύνδεση με την αποχέτευση.

(82) Όργανα Διεύθυνσης και Ελέγχου της Λειτουργίας της Μονάδας

Για τη διεύθυνση και τον αυτόματο έλεγχο της λειτουργίας της, η μονάδα θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής :

Διακόπτη τριών ταχυτήτων (και θέσης ΕΚΤΟΣ) του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της.

Διπλό θερμοστάτη, δηλ. θερμοστάτη με δύο επαφές διπλής ενέργειας, με "νεκρή περιοχή" (dead spot) ανάμεσά τους, ώστε κατά την μετάπτωση από την ψύξη στη θέρμανση και αντίστροφα, να μεσολαβεί ένα διάστημα χωρίς θέρμανση ή ψύξη. Ο θερμοστάτης αυτός, στις μονάδες με κέλυφος θα είναι εγκατεστημένος πάνω στη μονάδα, με τον βολβό του στο ρεύμα του αέρα που ανακυκλοφορεί, ενώ στις μονάδες χωρίς κέλυφος θα είναι χώρου, εγκατεστημένος πάνω σε επίτοιχη βάση μαζί με τον πιο πάνω διακόπτη τριών ταχυτήτων.

Δίοδη ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, που στη θέση ηρεμίας θα διοχετεύει ολόκληρη την ποσότητα του νερού προς τη σωλήνωση του νερού επιστροφής. Η δίοδη βαλβίδα θα είναι εγκατεστημένη πάνω στη μονάδα μαζί με δύο αποφρακτικές χειροκίνητες βαλβίδες και δύο λυόμενους συνδέσμους στις συνδέσεις των σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής νερού.

Διακόπτη χειμώνα – θέρους εάν απαιτείται.

Ειδικότερα, ανάλογα με τον τύπο τους, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο οι μονάδες ανεμιστήρα-στοιχείου θα είναι εφοδιασμένες με τα παρακάτω :

- Μονάδες Κατακόρυφες ή Οριζόντιες με Κέλυφος
 - Μονάδες Οριζόντιες ή Κατακόρυφες χωρίς Κέλυφος
- (83) Συνθήκες λειτουργίας
- Λειτουργία σε δίκτυο 230/50/1.
 - Χειμερινή λειτουργία :
 - Θερμοκρασία εισόδου αέρα: 20°C
 - Παροχή ζεστού νερού: η μισή του θέρους
 - Θερμοκρασία εισόδου ζεστού νερού: 80°C
 - Καλοκαιρινή λειτουργία :
 - Θερμοκρασία εισόδου αέρα ξηρού θερμομέτρου: 26°C
 - Σχετική υγρασία εισόδου αέρα: 50%
 - Θερμοκρασία εισόδου κρύου νερού: 7oC
 - Θερμοκρασία εξόδου κρύου νερού (τουλάχιστον): 12oC
 - Μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση πίεσης κρύου νερού μέσα στη μονάδα (μαζί με τη τρίοδη βαλβίδα): 15 KPa
- (84) Αυτοματισμός F.C.U.
- Ο αυτοματισμός των F.C.U. θα προέρχεται κατά προτίμηση από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο με το Κ.Σ.Π., θα είναι ηλεκτρικός και αποτελείται από τα ακόλουθα :
- Διακόπτη τριών ταχυτήτων.
- Διακόπτη χειμώνα-θέρους εάν απαιτείται.
- Θερμοστάτη διπλής ενέργειας εάν απαιτείται.
- Δίοδη βαλβίδα προοδευτικής λειτουργίας, με τον ηλεκτροκινητήρα της συνδεδεμένο με το στοιχείο και τις σωληνώσεις από το εργοστάσιο κατασκευής.
- Τις ηλεκτρικές συρματώσεις που απαιτούνται για τον αυτοματισμό.
- Οι δίοδες βαλβίδες με τον ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι ικανές να κλείνουν από την θέση μέγιστης ροής στην θέση "κλειστή", έναντι της μέγιστης διαφορικής πίεσης του συστήματος.

12.2.12 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα

υυ. Γενικά

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα περιέχουν όλα ή μερικά από τα τμήματα, που προδιαγράφονται παρακάτω και που θα είναι κατάλληλα για τον σκοπό που προορίζονται. Όλα δε θα είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο κατασκευαστή, εκτός από τα μέρη εκείνα που κατασκευάζονται από ειδικό κατασκευαστή.

Όλες οι συσκευές και εξαρτήματα θα είναι υψηλής ποιότητας και κατασκευασμένες από γνωστό κατασκευαστή, ο οποίος θα έχει την δυνατότητα συντήρησης και προμήθειας ανταλλακτικών.

Η ποσότητα του αέρα θα διατηρείται στο + 5% αυτής που αναφέρεται στην μελέτη.

Η επιλογή της μονάδας όμως, θα γίνει στο 100% της παροχής +5% max.

Όλες οι ποσότητες του αέρα αναφέρονται σε πυκνότητα 1,2 kg/m³.

Όλες οι κεντρικές κλιματιστικές μονάδες θα κατασκευασθούν από διπλά τοιχώματα τύπου σάντουιτς πάχους 40 mm min με την μόνωση μεταξύ αυτών από πολυουρεθάνη injection, πυκνότητας 48 kg/m³ min.

Η κατασκευή θα είναι τέτοια ώστε να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες παντελώς.

Στις κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, ενσωματώνεται και ανεμιστήρας δικτύου απορρίψεως, για να γίνει εξοικονόμηση ενέργειας μέσω του εναλλάκτη. Γι'αυτό το λόγο οι ενσωματούμενοι ανεμιστήρες έχουν ιδιαίτερη αρίθμηση.

Όλες οι συσκευές θα είναι κατά τέτοιο τρόπο μελετημένες ώστε το υλικό φίλτρων, τα έδρανα, η μόνωση κλπ., που θα επιλεγούν, να είναι κατάλληλα για την θερμοκρασία που επικρατεί μέσα στον αγωγό της μονάδας, όταν τα θερμαντικά στοιχεία λειτουργούν στη θερμοκρασία κανονικής λειτουργίας τους.

Οι πόρτες των μονάδων θα είναι αφαιρετού τύπου και θα κατασκευαστούν από διπλό τοίχωμα (σάντουιτς) με μόνωση, όπως και τα τοιχώματα.

Όλα τα σημεία λίπανσης πρέπει να είναι εύκολα προσιτά.

Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν "αυτιά" για την ανύψωση της μονάδας από γερανό και την τοποθέτησή της στην θέση της τελικής εγκατάστασης.

Το εσωτερικό των μονάδων πρέπει να είναι λείο, χωρίς εσοχές κλπ για να διευκολύνει το πλύσιμο των μονάδων και την αποστείρωσή τους.

Κάθε μονάδα θα κατασκευασθεί έτσι ώστε ν'αποφευχθεί ο "τυμπανισμός", η παραμόρφωση και οι ταλαντώσεις και θα αποτελείται από συναρμολογούμενα τμήματα, για την εύκολη μεταφορά και αντικατάσταση των επιμέρους τμημάτων.

vv. Τμήμα Ανεμιστήρων Προσαγωγής

Αυτό θα περιλαμβάνει φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (έναν ή περισσότερους), διπλού πλάτους περυγίων, διπλής αναρρόφησης, σε κοινό άξονα, στρεφόμενο σε έδρανα αυτοευθυγραμμιζόμενα, αυτολίπαντα (200,000 h λειτουργίας min).

Οι ανεμιστήρες μαζί με τον άξονά τους πρέπει να έχουν υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση για εξασφάλιση αθόρυβης λειτουργίας και χωρίς κραδασμούς.

Το μέγεθος των ανεμιστήρων πρέπει να είναι αρκετό, ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή παροχή τους με ταχύτητα εξόδου του αέρα όχι μεγαλύτερη από 1600 FPM (8 m/sec).

Το τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής θα περιλαμβάνει επίσης :

Ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα με κλάση μόνωσης "F" και ακροκιβώτιο 4IP54, για την κίνηση των ανεμιστήρων, κατάλληλος για ζεύξη σε δίκτυο 380/50/3, 1450 RPM, που θα εδράζεται πάνω στο περίβλημα της μονάδας, διαμέσου ειδικής αντικραδασμικής βάσης (rubber in shear), που θα επιτρέπει και την ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την κίνηση του ανεμιστήρα όταν λειτουργεί με την ονομαστική του παροχή και μανομετρικό ύψος ίσο με το άθροισμα των απωλειών πίεσης μέσα στα διάφορα τμήματα της μονάδας (στοιχεία, φίλτρα 50% λερωμένα, κλπ.), όπως αυτές δίνονται από τα έντυπα του κατασκευαστή, προσαυξημένο κατά την εξωτερική στατική πίεση (του δικτύου αεραγωγών και στομίων).

Σύστημα μετάδοσης της κίνησης με ικανότητα τουλάχιστον 150% της ισχύος, από τον ηλεκτροκινητήρα στους ανεμιστήρες, με τραπεζοειδείς ιμάντες και αυλακοφόρες τροχαλίες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, ώστε να είναι δυνατή, χωρίς αλλαγή των τροχαλίων, η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα κατά $\pm 10\%$ τουλάχιστον γύρω από τις ονομαστικές, δηλαδή εκείνες με τις οποίες επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη παροχή και ολική στατική πίεση.

Μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλίων, τέτοιο που να δίνει τη δυνατότητα μέτρησης των στροφών χωρίς την αποξήλωσή του.

Οι κλιματιστικές μονάδες που εξυπηρετούν κρίσιμους χώρους (όπως χειρουργεία, εντατική παρακολούθηση, εντατική εμφραγματών και μονάδα βρεφών και προώρων) θα συνοδεύονται από έναν εφεδρικό κινητήρα για κάθε ανεμιστήρα (προσαγωγής και επιστροφής).

ww. Τμήμα Ανεμιστήρων Επιστροφής

Το τμήμα ανεμιστήρων επιστροφής, όπου απαιτείται, θα περιλαμβάνει ένα φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (ή περισσότερους), ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση των ανεμιστήρων, σύστημα μετάδοσης της κίνησης και μεταλλικό προφυλακτήρα των ιμάντων και των τροχαλίων, όπως αυτά προδιαγράφονται παραπάνω στο τμήμα ανεμιστήρων προσαγωγής.

xx. Τμήμα Στοιχείων

Αυτό θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

Θερμαντικό στοιχείο που θα λειτουργεί με ζεστό νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες $\Phi 15$ με πτερύγια max 8 fins/inch από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή του αέρα να

περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 800 FPM (ή όχι μεγαλύτερη από 500 FPM, όταν το θερμαντικό στοιχείο και το ψυκτικό στοιχείο βρίσκονται σε κοινό κιβώτιο).

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min Φ15), ο αριθμός των σειρών τους (rows) ως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, για πτώση πίεσης του ζεστού νερού όχι μεγαλύτερη από 5 ftY.Σ.

Ψυκτικό στοιχείο που θα λειτουργήσει με κρύο νερό, κατασκευασμένο από χάλκινους σωλήνες, με πτερύγια από αλουμίνιο, που θα στερεώνονται στους σωλήνες με μηχανική εκτόνωση. Η μετωπική επιφάνεια του στοιχείου θα είναι επαρκής, ώστε όλη η παροχή αέρα να περνάει μέσα από αυτή με ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 500 FPM.

Η διάμετρος των σωλήνων του στοιχείου (min Φ15), ο αριθμός των σειρών τους (rows) όπως και η πυκνότητα των πτερυγίων (max 8 fins/inch) θα είναι τέτοιες, ώστε το στοιχείο να έχει την ικανότητα που καθορίζεται στα σχέδια, με πτώση πίεσης του κρύου νερού όχι μεγαλύτερη από 10 ftY.Σ.

Προθερμαντικό στοιχείο κατασκευής όπως και το παραπάνω προδιαγραφόμενο θερμαντικό στοιχείο.

Υγραντήρα ατμού : Η ικανότητα του υγραντήρα πρέπει να πετυχαίνεται με πίεση ατμού στην είσοδό του όχι παραπάνω από 1,5 atm. Οι υγραντήρες ατμού θα είναι πλήρεις, εφοδιαζόμενοι με φίλτρα ατμού, ατμοπαγίδες, σωλήνες και συνδέσμους για την σύνδεσή τους προς τα δίκτυα ατμού και συμπυκνωμάτων.

Λεκάνη συγκέντρωσης των υδρατμών που συμπυκνώνονται πάνω στο ψυκτικό στοιχείο, από ισχυρά ανοξείδωτα χαλυβδοελάσματα, που θα προστατεύονται ισχυρά έναντι διάβρωσης με στόμια σύνδεσης με το δίκτυο αποχέτευσης.

Θα τοποθετηθούν κατάλληλα, ταινίες στεγανοποίησης που να αποκλείουν την παράκαμψη (by pass) των στοιχείων από αέρα.

Διαχωριστή σταγονιδίων (eliminator) από υλικό βραδυνόμενης καύσης (flame retardant), για τα τμήματα στοιχείου που περιλαμβάνουν υγραντήρα.

Κιβώτιο φίλτρων : Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται. Τα φίλτρα θα μπαίνουν μέσα στα κιβώτια συρταρώνοντας μέσα σε κατάλληλους οδηγούς και από θυρίδες, σε δύο πλευρές της μονάδας, στις πιο κατάλληλες θέσεις για τη συντήρηση, που θα έχουν κάλυμμα με μεντεσέ και παρέμβυσμα από λάστιχο, θα κλείνουν στεγανά και θα στερεώνονται στη κλειστή θέση με χειρολαβές - μοχλούς (όχι βίδες).

Τα φίλτρα θα είναι μέσα στο κιβώτιο σε κατάλληλη διάταξη και θα είναι από συνθετικό υλικό.

Η συνολική επιφάνεια των φίλτρων θα είναι αρκετή, ώστε η παροχή αέρα της συσκευής, που προδιαγράφεται, να περνάει από αυτά με μετωπική ταχύτητα όχι μεγαλύτερη από 300 FPM.

Σε κάθε μονάδα προβλέπεται ένα προφίλτρο, απόδοσης τουλάχιστον 50% (weight arrestance), σύμφωνα με το ASHRAE STANDARD 52.76 και ένα σακκόφιλτρο όπως λεπτομερώς προσδιορίζονται στην παρ. 11.10.

Τα φίλτρα, κατά το πλάτος της συσκευής, θα είναι σε κομμάτια, έτσι ώστε, για να βγουν από τη συσκευή, να μην χρειάζεται, δίπλα στη συσκευή και από οποιαδήποτε από τις δύο πλευρές της, ελεύθερος χώρος πλάτους πάνω από 70 cm.

yy. Κιβώτιο Ανάμιξης - Φίλτρων

Θα είναι από ισχυρές γαλβανισμένες λαμαρίνες με τις ενισχύσεις που χρειάζονται.

Το κιβώτιο θα φέρει στόμια σύνδεσης των αεραγωγών νωπού αέρα και αέρα που ανακυκλοφορεί, με διαφράγματα (ντάμπερ) και στα δύο ανοίγματα (δύο ομάδες).

Τα διαφράγματα κάθε ομάδας θα είναι πολύφυλλα, θα εξασφαλίζουν πρακτικά αεροστεγανότητα στις ακραίες θέσεις τους και θα είναι συνδεδεμένα με σύστημα μοχλών με τους οποίους θα επιτυγχάνεται η αντίστροφη κίνηση των διαφραγμάτων νωπού αέρα και αέρα που ανακυκλοφορεί (μεταξύ τους) δια μέσου κατάλληλα ασφαλιζόμενου συστήματος μεταλλικών ράβδων ή οδοντωτών τροχών ώστε να μην υπάρχει περίπτωση μη συνεργασίας των φύλλων μεταξύ τους.

Τα φίλτρα θα είναι διατεταγμένα μέσα στο κιβώτιο σε γωνιακή διάταξη και θα είναι όπως προδιαγράφονται παραπάνω.

zz. Διπλό Κιβώτιο Ανάμιξης και Φίλτρων

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

Πρώτο κιβώτιο ανάμιξης.

Στόμιο εισόδου : με την κατάθλιψη του ανεμιστήρα επιστροφής.

Στόμιο (δεύτερο) εξόδου : με τον αεραγωγό απόρριψης, μέσω ντάμπερ.

Δεύτερο κιβώτιο ανάμιξης και φίλτρων.

Στόμιο εξόδου : με την είσοδο του τμήματος στοιχείου.

Στόμιο (δεύτερο) εισόδου : με τον αεραγωγό αναρρόφησης νωπού αέρα, μέσω ντάμπερ.

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

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

Τα φίλτρα θα είναι όπως προδιαγράφονται παραπάνω.

aaa. Διαφράγματα (Ντάμπερ) Μονάδων

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

Στόμιο λήψεως φρέσκου αέρα.

Στόμιο απορρίψεως αέρα.

Κιβώτιο αναμίξεως.

Διπλό κιβώτιο αναμίξεως.

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

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

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

Το σύστημα μοχλών και ο τελικός άξονας, θα φέρουν τις αναγκαίες διατάξεις και θα είναι κατάλληλα για χειροκίνητη λειτουργία του ντάμπερ, και θα προβλέπεται στερέωση σε οποιαδήποτε θέση, ή για λειτουργία με βοηθητικό ηλεκτροκινητήρα διαφραγμάτων (βλέπε και § 2.5).

bbb. Προστασία έναντι Καιρικών Συνθηκών

Οι κλιματιστικές μονάδες τοποθετημένες στα δώματα ή σε άλλους εξωτερικούς χώρους εκτός μηχανοστασίου, θα βαφούν με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου (180οC), θα φέρουν σκέπαστρο από γαλβανισμένη λαμαρίνα επίσης ηλεκτροστατικά βαμμένη και πάντως θα έχουν όλες τις απαραίτητες προδιαγραφές κλιματιστικών μονάδων εξωτερικού χώρου (weather proof).

ccc. Υλικά Εγκατάστασης - Ανταλλακτικά

Για την εγκατάσταση κάθε μονάδας θα χρησιμοποιηθούν τα πιο κάτω υλικά :

Εύκαμπτα τεμάχια σωλήνων, για την σύνδεσή τους με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού. Τα εύκαμπτα αυτά τεμάχια θα έχουν διάμετρο ίση με τη διάμετρο των αντίστοιχων σωληνώσεων.

Ειδικά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών (λαμαρίνα, ελαστικό, λαμαρίνα) ανθεκτικά στη θερμότητα, το ψύχος, την υγρασία και την προσβολή μικροοργανισμών, για τη σύνδεσή της με τα δίκτυα αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και νωπού αέρα.

Αντιδονητικά στηρίγματα από ελαστικό πάχους 2cm (τύπου NEOPREN ή ισοδύναμο).

Μαζί με την μονάδα θα παραδοθεί μία (1) σειρά ανταλλακτικών φίλτρων και ένα σετ ιμάντων.

ddd. Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες Νωπού Αέρα

Για τον κλιματισμό του προσαγόμενου νωπού αέρα, προβλέπονται κεντρικές κλιματιστικές μονάδες νωπού αέρα, πλήρεις, δηλαδή με στοιχεία ψυκτικά και θερμαντικά.

Οι μονάδες αυτές θα είναι όμοιες με τις κεντρικές κλιματιστικές μονάδες και θα ισχύουν και γι'αυτές όσα καθορίστηκαν στις πιο πάνω παραγράφους και με μόνη διαφορά, ότι δεν θα έχουν κιβώτιο ανάμειξης, αλλά μόνο κιβώτιο φίλτρων, καθώς εδώ δεν προβλέπεται ανακυκλοφορία αέρα.

eee. Έλεγχος Κλιματιστικών Μονάδων

Γενικά

Η λειτουργία των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων και των μονάδων προκλιματισμού θα είναι αυτόματη, ώστε να διατηρούνται συνεχώς στους χώρους οι επιθυμητές θερμοκρασίες, ή να επιτυγχάνεται η επιθυμητή θερμοκρασία προσαγωγής αέρα.

Τα όργανα αυτοματισμού των κεντρικών κλιματιστικών μονάδων, αποτελούνται μέρος του κεντρικού συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης των εγκαταστάσεων του κτιρίου, όπως αυτό περιγράφεται στο σχετικό κεφάλαιο.

Η αλλαγή των συνθηκών που πρέπει να τηρηθούν στους χώρους από χειμερινή σε θερινή περίοδο και αντιστρόφως, θα γίνεται από το κέντρο ελέγχου.

fff. Ηχοαποσβεστήρες (Sound Attenuators)

Για την απόσβεση του θορύβου στην έξοδο των κλιματιστικών μονάδων και στην επιστροφή του αέρα σ'αυτές προβλέπονται ηχοαποσβεστήρες (Sound Attenuators), βιομηχανοποιημένου τύπου, σχετικά μικρών διαστάσεων. Επίσης ηχοαποσβεστήρες προβλέπονται και σε ορισμένες περιπτώσεις πάνω στους αεραγωγούς.

Προβλέπονται δύο τύποι ηχοαποσβεστήρων :

(85) Κατ'αρχάς ηχοαποσβεστήρες μέσα σε κιβώτια κλιματιστικών μονάδων, οι οποίοι προσαρμόζονται σ'αυτές σαν τμήμα τους, και

(86) Ηχοαποσβεστήρες που προσαρμόζονται στους αεραγωγούς.

Οι τελευταίοι θα συνοδεύονται από συστολικά κομμάτια αεραγωγών και θα αποτελούν μαζί μ'αυτά ένα κομμάτι το οποίο θα προσαρμόζεται προς το δίκτυο αεραγωγών, μέσω φλαντζών.

Οι ηχοαποσβεστήρες θα έχουν περίβλημα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1 mm, με αεροστεγείς αναδιπλώσεις στις ραφές. Οι κάθετες πλευρές θα κατασκευάζονται με νευρώσεις για να αποκτήσουν δυσκαμψία.

Οι εξωτερικές επιφάνειες των χωρισμάτων του ηχοαποσβεστήρα που έρχονται σε επαφή με τον διερχόμενο αέρα θα καλυφθούν με διάτρητο χαλυβδοέλασμα. Τα χωρίσματα στην είσοδο του αέρα θα έχουν καμπύλη διαμόρφωση για ομαλή ροή του αέρα, με μικρές τριβές.

ggg. Φίλτρα Κλιματιστικών Μονάδων

Στις κλιματιστικές μονάδες προβλέπεται η τοποθέτηση δύο ειδών φίλτρων :

- Πρόφιλτρα
- Σακκόφιλτρα

Τα πρόφιλτρα θα έχουν απόδοση 50% σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust spot efficiency).

Τα σακκόφιλτρα θα έχουν απόδοση 95%, σύμφωνα με ASHRAE STANDARD (dust sport efficiency).

Τα φίλτρα θα μπορούν να αφαιρεθούν από τα κιβώτια από πλευρική θυρίδα επίσκεψης με ελαστικό παρέμβυσμα στεγανότητας, διατάξεις στερέωσης των φίλτρων και βοηθητικά εξαρτήματα για την εύκολη τοποθέτηση και αφαίρεση των φίλτρων. Τα κιβώτια όταν δεν αποτελούν τμήμα κλιματιστικής μονάδας θα είναι τυποποιημένα προϊόντα ειδικού εργοστασίου από ισχυρά χαλυβδοελάσματα.

Η αρχική πτώση πίεσης του αέρα μέσα στα σακκόφιλτρα δεν θα υπερβαίνει την 1/2" Υ.Σ.

Κάθε φίλτρο θα συνοδεύεται από μανόμετρο κεκλιμένου τύπου για ένδειξη της πτώσης πίεσης σ'αυτό.

Στον υπολογισμό της εξωτερικής πτώσης πίεσης της μονάδας θα λαμβάνεται η μέση πτώση πίεσης, αρχικής και τελικής.

hhh. Αυτόνομες κλιματιστικές μονάδες διμερούς τύπου (split)

Κάθε αυτόνομη κλιματιστική μονάδα διμερούς τύπου (split unit) θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το ψυκτικό στοιχείο και τον ανεμιστήρα (Evaporator), θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει τον συμπιεστή και τον αερόψυκτο συμπυκνωτή (Condensing unit), θα εγκατασταθεί στο υπαίθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδέονται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

- Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- (87) Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, δύο τουλάχιστον ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- (88) Το ψυκτικό στοιχείο, με λεκάνη συγκέντρωσης των συμπυκνούμενων υδρατμών πάνω σ'αυτό κατά τη θερινή λειτουργία.
- (89) Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου.
- (90) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, ξύλινο, μεταλλικό ή πλαστικό.
- (91) Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη, επιδαπέδια ή επί της οροφής εγκατάσταση, σύμφωνα με τις υποδείξεις της επίβλεψης.

- Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- (92) Τον συμπιεστή, ψυκτικού μέσου R134α, με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- (93) Τον αερόψυκτο συμπυκνωτή με τον αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του.
- (94) Δοχείο συλλογής υγρού R134α.
- (95) Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους.
- (96) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδόελασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Όσον αφορά τα κύρια στοιχεία που περιέχονται στις δύο παραπάνω μονάδες (συμπιεστής, ηλεκτροκινητήρες, συμπυκνωτής, κλπ.), θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα περιγραφόμενα παραπάνω στις μονάδες H/Y.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ'όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

Διακόπτη δύο ή τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου.

Επιλογικό διακόπτη για θέρμανση - ψύξη - λειτουργία ανεμιστήρα μόνο - OFF.

Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Τα παραπάνω όργανα προκειμένου περί μονάδων επίτοιχων ή επιδαπέδιων θα βρίσκονται πάνω στο κέλυφος της εσωτερικής μονάδας και σε τηλεκοντρόλ.

Προκειμένου περί μονάδων οροφής ή μέσα σε ψευδοροφή, τα παραπάνω όργανα θα βρίσκονται σε ιδιαίτερο κουτί με αρκετό μήκος καλωδίου για τη σύνδεσή του με τη μονάδα, το οποίο θα εντοιχισθεί σε θέση που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη.

12.3 Εκτέλεση Εργασιών

12.3.1 Δίκτυα σωληνώσεων

- iii. Οι συνδέσεις σωληνώσεων με συγκόλληση σε διακλάδωση, θα γίνονται λοξά, με γωνία 45° και γι'αυτό ο σωλήνας που διακλαδίζεται θα καμπυλώνεται στο σημείο συνδέσεως, για να διευκολυνθεί η ροή του νερού.
- jjj. Τα υλικά στεγανότητας (παρεμβύσματα) στις κοχλιώσεις και φλάντζες πρέπει να εμφανίζουν επαρκή αντοχή στο νερό, θερμοκρασίας μεταξύ +10°C και τουλάχιστον +95°C και να μην υπόκεινται σε οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση μέσα στο νερό κατά την λειτουργία της εγκατάστασης.
- kkk. Τα χείλη των τεμαχίων σωληνώσεων στο σημείο σύνδεσης θα λειαίνονται με επιμέλεια, για να μην εμφανίζουν εσωτερικά προεξοχές ή ανωμαλίες που δυσχεραίνουν τη ροή του νερού.

III. Προστασία Σωληνώσεων έναντι Παγετού

Όλες οι σωληνώσεις που είναι εκτεθειμένες σε συνθήκες υπαίθρου, θα προστατευθούν έναντι παγετού με θερμαντικές ταινίες. Τέτοιες σωληνώσεις είναι του ψυκτικού νερού τροφοδοτήσεως του ψυκτικού στοιχείου των κλιματιστικών μονάδων που βρίσκονται εγκατεστημένες σε δώματα ή κάτω από στέγες του κτιρίου.

Για την αντιψυκτική προστασία των σωληνώσεων νερού προβλέπεται:

- xli. Η πρόσθεση γλυκόζης στο νερό των δικτύων
- xlii. Η λειτουργία των κυκλοφορητών όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0oC (δίκτυα με εξωτερικές οδεύσεις).

12.3.2 Βαφή σωληνώσεων - συσκευών

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες και οι χαλκοσωλήνες χωρίς μόνωση θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις ελαιοχρώματος με την παρεμβολή του κατάλληλου primer. Οι μαύροι σιδηροσωλήνες και χαλυβδοσωλήνες θα ελαιοχρωματιστούν με μία στρώση εποξειδικής βαφής και δύο ελαιοχρώματος, εάν δεν θα καλυφθούν με μόνωση.

Ειδικά οι μονωμένες μαύρες σωληνώσεις από σιδηροσωλήνα ή χαλυβδοσωλήνα, πριν από την μόνωσή τους, θα βαφούν με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής.

Εννοείται ότι ο ελαιοχρωματισμός θα είναι κάθε φορά ανάλογης αντοχής με την θερμοκρασία του ρευστού που διέρχεται από τις σωληνώσεις.

Επίσης, με μία στρώση γραφιτούχου μίνιου και δύο ελαιοχρώματος θα επιχρισθούν όλες οι σιδηρές κατασκευές για διαμόρφωση στηρίξεων, αναρτήσεων, κλπ.

Επίσης τα διάφορα μηχανήματα θα έχουν εξωτερική επίχριση από το εργοστάσιο κατασκευής. Εάν η επίχριση αυτή αλλοιωθεί κατά την μεταφορά του μηχανήματος ή κατά τον χρόνο εκτέλεσης του έργου, ο κατασκευαστής υποχρεώνεται να την επαναφέρει στην αρχική της κατάσταση, χωρίς αποζημίωση.

12.3.3 Μονώσεις

mm. Μονώσεις Σωληνώσεων

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανόμενης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευθεί και θα εφαρμοσθεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές. Η προστασία της μόνωσης θα γίνει με ειδική ελαστική προστατευτική επικάλυψη. Η επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων θα γίνει σε δυο στρώματα κάλυψης 0.275 lt/m² σωλήνα έκαστου (συνολικά 0,55 lt/m²) . Κάθε στρώση θα έχει αντίθετο χρώμα ώστε η δεύτερη στρώση να καλύπτει απόλυτα την πρώτη στρώση . Εναλλακτικά μπορεί να τοποθετηθεί επένδυση με βαμβακερό πανί εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό γαλάκτωμα .

Το υλικό θα είναι καινούργιο, άριστης ποιότητας για την αντίστοιχη κλάση και κατάλληλο για τη συγκεκριμένη εγκατάσταση.

Καμιά επικάλυψη δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή σε άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

Η μόνωση θα τοποθετηθεί μόνον από ειδικευμένους τεχνίτες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σταθερά και καθαρά, με ακέραια τεμάχια, εκτός από τις περιπτώσεις όπου το τεμάχιο πρέπει να κοπεί ή να λοξευθεί στις γωνίες.

Όλη η μόνωση θα τοποθετηθεί σε καθαρές, στεγνές επιφάνειες και τα συνεχόμενα τμήματα θα ενωθούν μαζί σταθερά.

Η μόνωση θα είναι συνεχής διαμέσου αναρτήσεων σωλήνων.

Όλα τα δίκτυα σωληνώσεων θα μονωθούν ξεχωριστά. Γειτονικοί ή παράλληλοι σωλήνες δεν θα μονωθούν μαζί.

Θα ληφθεί πρόνοια για την ελεύθερη διαστολή όλης της μόνωσης, όπου είναι αναγκαίο.

Στις θέσεις στήριξης θα τοποθετηθούν τεμάχια από γαλβανισμένη λαμαρίνα 1mm, τεμάχια πολυουρεθάνης ή τεμάχια ξύλου ώστε να αποφεύγεται η τοπική παραμόρφωση, ή προκατασκευασμένα τεμάχια , πάχους ίδιου με της μόνωσης στην εκάστοτε περίπτωση.

Η θερμική μόνωση στα μηχανοστάσια ή τους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0.6 mm, ασφαλισμένη είτε με

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

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

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

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

nnn. Ειδικές Διατάξεις

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

Η μόνωση θα κατασκευασθεί με προκατασκευασμένα τεμάχια μονωτικού υλικού μορφής εύκαμπτου σωλήνα, από συνθετικό καουτσούκ (ελαστομερές), υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής, συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,026 \text{ Kcal/mhoC}$ σε 0°C κατάλληλο για θερμοκρασίες από -75°C μέχρι $+105^\circ\text{C}$, με συντελεστή αντίστασης στους υδρατμούς $\mu = 7000$. Το ελαστομερές υλικό δεν θα περιέχει χλώριο

Θα γίνει επένδυση της μόνωσης με βαμβακερό πανί $0,15 \text{ Kg/m}^2$ που θα είναι άφλεκτο και ανθεκτικό στην φωτιά εμποτισμένο σε στεγανοποιητικό υλικό λευκού χρώματος.

Το ελάχιστο πάχος της μόνωσης φαίνεται στον πίνακα 2 μόνωσης που επισυνάπτεται στο τέλος των τεχνικών προδιαγραφών του κλιματισμού.

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

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

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

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

ooo. Μόνωση Αεραγωγών

Όλοι οι αεραγωγοί προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου αέρα, θα μονωθούν προς αποφυγή απωλειών θερμότητας ή ψύχους, καθώς και συμπύκνωσης υδρατμών πάνω στις ψυχρές πλευρές των επιφανειών τους, κατά την θερινή λειτουργία.

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα φέρουν εξωτερικά στεγανοποιητικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου, που θα είναι κολλημένο πάνω σε χαρτί, ενισχυμένο με πλέγμα ινών γυαλιού (Glass Filament Reinforced, Paper Laminated Aluminium Foil).

Οι πλάκες υαλοβάμβακα θα κολλούνται πάνω στους αεραγωγούς με ειδική κόλλα, ανθεκτική στη θερμοκρασία λειτουργίας τους και θα δένονται εξωτερικά με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με συγκολλητική ταινία πλάτους 8 cm και θα στεγανοποιούνται με γαλάκτωμα άχρωμο.

Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθορίζονται με προσοχή και θα απολιπαίνονται τελείως.

ppp. Μόνωση Αεραγωγών Μηχανοστασίων και Εξωτερικών Χώρων

Οι πλάκες θα συγκολλούνται επάνω στους αεραγωγούς και θα προσδένονται με σύρμα αλουμινίου. Όλες οι ενώσεις θα καλύπτονται με ταινία.

qqq. Μόνωση του Εξοπλισμού

Θερμοδοχεία (ατμός-ζεστό νερό) και λοιπός εξοπλισμός

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

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

12.3.4 Δικλείδες και λοιπός εξοπλισμός δικτύου

rrr. Γενικές Απαιτήσεις

Οι δικλείδες θα εγκατασταθούν μόνο σε κατακόρυφες ή οριζόντιες σωληνώσεις, εκτός αν σημειώνεται αλλιώς στα σχέδια.

Όλες οι δικλείδες θα εγκατασταθούν σε εύκολα προσιτές θέσεις.

Οι δικλείδες θα είναι της ίδια διαμέτρου με την σωλήνωση.

Όλες οι κοχλιωτές δικλείδες θα συνδέονται με την σωλήνωση με λυόμενο σύνδεσμο (ρακόρ).

sss. Διαστολικά Σωληνώσεων

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

12.3.5 Συλλέκτες - όργανα ενδείξεων

Οι συλλέκτες θα μονωθούν εξωτερικά όπως καθορίζεται στις παραγράφους περί μονώσεων.

12.3.6 Δίκτυα αεραγωγών

ttt. Δίκτυα Αεραγωγών Χαμηλής Πίεσης

(97) Γενικά

Τα δίκτυα αεραγωγών χαμηλής πίεσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA LOW PRESSURE DUCT STANDARDS (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC.) U.S.A.

(98) 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.

(99) 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 μίνιου.

Η επίστρωση 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.

(100) 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 ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίσης προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψης.

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 90Α των Η.Π.Α. και ωρών αντοχής σε φωτιά, σύμφωνα με τον πυροφραγμό που διαπερνά.

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.

(101) 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. Όπου η ράγα αυτή έρχεται σε επαφή με αμόνωτο αεραγωγό θα φέρει επικάλυψη για απορρόφηση των κραδασμών.

(102) Πρόβλεψη Δυνατότητας Αποσυναρμολόγησης Αεραγωγών

Θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των τεμαχίων τους που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση (διέλευση από τοίχους κλπ.).

(103) Αεραγωγοί Κυκλικής Διατομής

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με την εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο ("φορετές"), με την επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm και κατά την φορά της ροής του αέρα.

Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1 1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

(104) Εύκαμπτοι Αεραγωγοί

Η σύνδεση των εύκαμπτων αεραγωγών από τις δύο πλευρές θα γίνεται με συγκόλληση, με ειδικές συνθετικές συγκολλητικές ουσίες, ή με ειδικό σιδερένιο κολάρο.

uuu. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο.

vnn. 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.

www. Διαφράγματα Πυρασφαλείας

Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers) θα εγκατασταθούν στις θέσεις όπου οι αεραγωγοί διαπερνούν πυρίμαχα τοιχώματα ή οριζόντιες επιφάνειες μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

Τα διαφράγματα αυτά θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών, ανεξάρτητα από την φορά ροής του αέρα, σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, δεν θα επηρεάζονται από την τυχόν τυρβώδη ροή του αέρα και θα ενεργοποιούνται μέσω εύηχτου συνδέσμου, που τα κρατάει ανοικτά (fusible link), αλλά θα τήκεται και θα τα κλείνει, όταν η θερμοκρασία υπερβεί τους 720°C ή 1000°C κατ'επιλογή.

xxx. Χαρακτηρισμός Αεραγωγών με Έγχρωμους Δακτυλίους

Όλοι οι αεραγωγοί θα σημανθούν με γράμματα και βέλη ώστε να φαίνεται καθαρά η λειτουργία τους (προσαγωγής - επιστροφής - νωπός κλπ.) και η φορά κίνησης του αέρα.

Οι αεραγωγοί θα φέρουν εξωτερικά και σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 4 m μεταξύ τους, έγχρωμους δακτυλίους πλάτους 25 mm, για το χαρακτηρισμό του διερχόμενου αέρα μέσω των αγωγών (νωπός, ανακυκλοφορίας κλπ.). Για διακλαδώσεις μήκους μικρότερου των 6 m, θα υπάρχει μία τουλάχιστον ένδειξη.

12.3.7 Λεβητοστάσιο

a. Καπναγωγοί και Καπνοδόχοι

Ο καπναγωγός θα φέρει θυρίδες καθαρισμού με κάλυμμα στεγανό, προσαρμοζόμενο με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Όπου απαιτείται η δυνατότητα αποσυναρμολόγησης, θα προβλεφθεί ζεύγος φλαντζών με κοχλίες και παρεμβύσματα.

Ο μεταλλικός καπναγωγός του λέβητα θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά με πυρίμαχη μονωτική επένδυση. Η μόνωση αυτή θα γίνει με περιτύλιξη από πετροβάμβακα πάχους 8 cm, που θα δένονται στον καπναγωγό και στη συνέχεια ο καπναγωγός θα καλυφθεί με μανδύα από φύλλο αλουμινίου 0.6 mm.

Κάθε τμήμα καπνοδόχου θα στηρίζεται στα αντίστοιχα πλαίσιά του σε επαρκή αριθμό σημείων με κοχλίες και περικόχλια. Μεταξύ μεταλλικής επιφάνειας καπνοδόχου και πλαισίου, θα παρεμβάλλεται φύλλο αμιάντου πάχους τουλάχιστον 5 mm.

Η μεταλλική καπνοδόχος θα μονωθεί εξωτερικά ισχυρά, ακριβώς όπως και οι καπναγωγοί του λέβητα, με τη διαφορά ότι το πάχος του πετροβάμβακα θα είναι 5 cm. Η μόνωση θα καλυφθεί με μανδύα από φύλλο αλουμινίου 0.6mm.

Ο τρόπος κατασκευής της μόνωσης στα σημεία ολισθαινόντων συνδέσμων των καπνοδόχων θα επιτρέπει την ελεύθερη συστολοδιαστολή των καπνοδόχων, χωρίς να προκαλούνται ζημιές στη μόνωση και την επένδυσή του.

Κάθε καπνοδόχος θα αρχίζει από το δάπεδο του λεβητοστασίου και θα φθάνει μέχρι ύψους τουλάχιστον 1,0 m πάνω από το δάπεδο του δώματος υπερκατασκευών.

Στο κατώτατο σημείο κάθε καπνοδόχου και προς την πλευρά του λέβητα ή της ατμογεννήτριας θα κατασκευαστεί θυρίδα καθαρισμού διαστάσεων 30x30 εκατ. τουλάχιστον, με κάλυμμα από μαύρη λαμαρίνα πάχους 5 mm και πλαίσιο. Το κάλυμμα θα κλείνεται στεγανά με 8 τουλάχιστον κοχλίες και με παρέμβυσμα από αμιάντο.

b. Δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης ελαφρού ακαθάρτου πετρελαίου ("Diesel")

Η δεξαμενή μετά την κατασκευή της θα επιστρωθεί εσωτερικά με αντιδιαβρωτικό υλικό κατάλληλο για το παραγόμενο από τα Ελληνικά Διυλιστήρια Πετρέλαιο Θέρμανσης. Θα βαφεί εξωτερικά με δύο στρώσεις γραφιτούχου μίνιου και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος, απόχρωσης σύμφωνα με την υπόδειξη της επίβλεψης.

12.3.8 Μονάδες Ανεμιστήρα – Στοιχείου, FCU's

Η εγκατάσταση των μονάδων νοείται ότι περιλαμβάνει γενικά τα εξής :

- Τη σύνδεση των στοιχείων με τις σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ζεστού/κρύου νερού με μαύρα τεμάχια σωλήνων και τα εξαρτήματά τους.
- Τη σύνδεσή τους με τις αναμονές αποχέτευσης με γαλβανισμένο σωλήνα Φ 3/4", με γαλβανισμένα τεμάχια σωλήνων και λυόμενο σύνδεσμο.
- Τη σύνδεση των οργάνων αυτοματισμού τους με το ηλεκτρικό σύστημα.

Ειδικότερα και ανάλογα με τον τύπο της μονάδας, η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα εξής :

- Μονάδες κατακόρυφες ή οριζόντιες με κέλυφος :
- Την οριζοντίωση της μονάδας και τη στερέωσή της.
- Μονάδες οριζόντιες ή κατακόρυφες χωρίς κέλυφος :
- Την ανάρτηση της μονάδας δια μέσου αντιδονητικών στηριγμάτων.
- Την εγκατάσταση του στομίου προσαγωγής αέρα.

- Τη σύνδεση του ανοίγματος κατάθλιψης της μονάδας με το στόμιο προσαγωγής αέρα, δια μέσου ειδικού εύκαμπτου τεμαχίου αεραγωγού και τμήματος αεραγωγού, με κατάλληλο σχήμα.
- Την επίτοιχη εγκατάσταση του διακόπτη τριών ταχυτήτων και του θερμοστάτη χώρου κλπ., όπως καθορίζεται και πιο πάνω.

12.3.9 Κεντρικές Κλιματιστικές Μονάδες (Κ.Κ.Μ.) και Εξαρτήματα

Οι κλιματιστικές μονάδες θα εγκατασταθούν στις θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια και σε κατάλληλες βάσεις από σιδηροδοκούς Π100 μέσω των αντιδονητικών τους στηριγμάτων. Προκειμένου για εγκατάσταση στο ύπαιθρο θα κατασκευασθεί βάση από σκυρόδεμα.

Η σύνδεση των μονάδων με τους αεραγωγούς προσαγωγής, ανακυκλοφορίας ή/και αναρρόφησης νωπού αέρα, θα εκτελεσθεί δια μέσου των εύκαμπτων τεμαχίων αεραγωγών που αναφέρονται πιο πάνω.

Η σύνδεση των μονάδων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα εκτελεσθεί δια μέσου των τεμαχίων σωλήνων, που αναφέρθηκαν πιο πάνω.

Το στόμιο αποχέτευσης της λεκάνης αποστράγγισης των στοιχείων και του υγραντήρα της μονάδας θα συνδεθεί με την σωλήνωση αποχέτευσης με γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα, που προηγούμενα θα συνδέεται με κατάλληλο προκατασκευασμένο σιφόνι για αποχέτευση συμπυκνωμάτων, το οποίο θα υπολογιστεί σύμφωνα με την στατική πίεση της μονάδας στο σημείο αυτό.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση της μονάδας περιλαμβάνει την σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα της και την τροφοδότηση των οργάνων αυτοματισμού της από τον Πίνακα Κίνησης Κλιματισμού, μέσω χυτοσιδηρού αποζεύκτη, που θα εγκατασταθεί κοντά στην μονάδα.

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους περί εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και μάλιστα με καλώδια ΝΥΥ μέσα σε χαλυβδοσωλήνες όπου οι κανονισμοί το επιβάλλουν ή όπου απαιτείται μηχανική προστασία.

Οι τελικές συνδέσεις των ηλεκτρικών γραμμών με την μονάδα θα εκτελεστούν μέσω εύκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα (φλέξιμπλ), με επαρκή περιθώρια μήκους.

12.3.10 Κλιματιστικές Μονάδες SPLIT

Στην εγκατάσταση των μονάδων περιλαμβάνονται :

- Η εγκατάσταση της εσωτερικής μονάδας κάτω στο δάπεδο (επιδαπέδιας) ή με στηρίγματα πάνω στον τοίχο (επίτοιχης), ή με στηρίγματα πάνω στην οροφή ή ψευδοροφή (οριζόντιες μονάδες), ή με ράβδους ανάρτησης από την οροφή (για την εντός ψευδοροφής μονάδα), με διάταξη οριζοντίωσης.
- Η εγκατάσταση της εξωτερικής μονάδας (Condensing unit) στο δάπεδο, πάνω σε βάση από σκυρόδεμα.
- Η εγκατάσταση των καλωδιώσεων των ψυκτικών κυκλωμάτων μεταξύ εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας, και η μόνωσή τους.
- Η ηλεκτρική σύνδεση της εσωτερικής και εξωτερικής μονάδας.
- Προκειμένου περί οριζόντιων εσωτερικών μονάδων, η εγκατάσταση του κουτιού με τα όργανα χειρισμού και ελέγχου της μονάδας και η ηλεκτρική σύνδεσή του με αυτή.
- Η πλήρωση του συγκροτήματος με πλήρη φόρτο ψυκτικού μέσου και ειδικού λιπαντικού ελαίου (χαμηλών θερμοκρασιών).
- Οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις, για παράδοση σε κανονική λειτουργία.

12.3.11 Θερμαντικά Σώματα Ζεστού Νερού

Τα σώματα θα στηρίζονται στους τοίχους και σε απόσταση 3 cm με ειδικά εξαρτήματα που θα προμηθευτούν από τον κατασκευαστή των σωμάτων.

Στο κάθε θερμαντικό σώμα θα τοποθετηθεί η βαλβίδα ελέγχου στην οποία θα συνδεθούν οι σωληνώσεις ζεστού νερού μέσω λυομένων συνδέσμων.

12.3.12 Ανεμιστήρες

Αξονικός ανεμιστήρας

Η εγκατάσταση του αξονικού ανεμιστήρα περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και ασφαλή στήριξη του ανεμιστήρα στην τρύπα της οροφής.

- Την τοποθέτηση του αεραγωγού απόληξης στο δώμα.
- Την ηλεκτρική του σύνδεση με τον ηλεκτρικό πίνακα και τον διακόπτη χειρισμού.

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Η εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και ανάρτηση τους από την οροφή.
- Τη σύνδεση τους με τα δίκτυα των αεραγωγών.
- Την ηλεκτρική τους σύνδεση με τους πίνακες και τους διακόπτες χειρισμού.

Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες Δώματος

Η εγκατάσταση των φυγοκεντρικών ανεμιστήρων περιλαμβάνει:

- Την τοποθέτηση και περαίωση τους στο δώμα με την χρήση ειδικού κολάρου.
- Τη σύνδεση τους με τα δίκτυα των αεραγωγών.
- Την ηλεκτρική τους σύνδεση με τους πίνακες και τους διακόπτες χειρισμού.

12.3.13 Αντλίες

Η σύνδεση των αντλιών στο δίκτυο θα πραγματοποιηθεί με φλάντζες και γι' αυτό θα συνοδεύονται με τις αναγκαίες πρόσθετες φλάντζες, κοχλίες και παρεμβύσματα για την προσαρμογή τους στις σωληνώσεις.

Οι εν σειρά αντλίες θα συνδεθούν απ ευθείας στο δίκτυο και θα στηρίζονται από αυτό.

Οι εδραζόμενες αντλίες θα συνδεθούν με το δίκτυο σωληνώσεων μέσω τεμαχίων ευκάμπτων σωλήνων ίσης διαμέτρου προς την διάμετρο των αντιστοίχων σωληνώσεων, θα εγκατασταθούν και αγκυρωθούν σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, χυτό σε μεταλλική σκάφη, ύψους κλπ. διαστάσεων υπολογιζόμενων, ώστε το βάρος κάθε βάσης να αντιστοιχεί σε 150% του βάρους της αντίστοιχης αντλίας. Καθεμιά από τις βάσεις αυτές θα εδράζεται με αντιδονητικά στηρίγματα σε βάση από σκυρόδεμα πάχους 10 εκατοστών.

12.3.14 Συστήματα Αυτοματισμού

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση και στήριξη όλων των οργάνων και εξαρτημάτων τη σύνδεση τους με τα καλώδια, τις σωληνώσεις καθώς και όλα τα υλικά και μικρούλικά που θα χρειαστούν έστω και αν δεν κατονομάζονται εδώ όπως π.χ. υποδοχές βολβών θερμοστατών, και θερμομέτρων, μεταλλικές βάσεις, στηρίγματα, στεγανοποιήσεις κλπ.

Τα ηλεκτρομηχανολογικά συστήματα σειριακού ελέγχου (sequential control) και αλληλομανδαλώσεων (interlocks) καθώς και οι ρυθμιστές και οι χρονοδιακόπτες θα ομαδοποιούνται κατά λειτουργία και θα ενσωματωθούν στον πίνακα κλιματιστικών μηχανημάτων Α και Β ισογείου.

Στον πίνακα θα υπάρχει κατάλληλος μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης. Η ισχύς του μετασχηματιστή αυτού θα είναι τουλάχιστον ίση με το συνδεδεμένο φορτίο σε θερμοκρασία περιβάλλοντος +40°C. Ο μετασχηματιστής θα έχει ασφάλειες τήξης για την προστασία του δευτερεύοντος τυλίγματος.

Ο πίνακας θα έχει ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-στάσης - βλάβης των μηχανημάτων που ελέγχει.

Όλα τα καλώδια μέσα στον πίνακα θα είναι αριθμημένα και θα υπάρχει διάγραμμα συνδεσμολογίας αναρτημένο στο πίσω μέρος της πόρτας.

Όλα τα όργανα αυτοματισμού θα τοποθετηθούν σε θέσεις προσιτές και κατάλληλες και εύκολες στην προσπέλαση προκειμένου να είναι δυνατή η παρακολούθηση, συντήρηση και αντικατάσταση των οργάνων αυτών.

12.3.15 Αντικραδασμική Έδραση Μηχανημάτων

Τα στρεφόμενα και τα παλινδρομικά μηχανήματα θα εδράζονται πάνω σε αντικραδασμικά.

Τα αντικραδασμικά θα αποτελούνται από ελατήρια ρυθμιζόμενα και θα φέρουν φύλλα νεοπρενίου τόσο στην βάση τους όσο και στην σύνθεσή τους με το μηχανήμα πάχους τουλάχιστον 6mm. Η οριζόντια ακαμψία τους θα είναι τουλάχιστον 0,8 της κατακόρυφης ακαμψίας. Η εξωτερική διάμετρος των ελατήριων θα είναι τουλάχιστον το 0,8 του ύψους κατά την φόρτιση.

Η επιλογή των αντικραδασμικών θα γίνει για την χαμηλότερη ταχύτητα του μηχανήματος.

Γενικά το σύστημα έδρασης κάθε μηχανήματος δεν θα έχει συχνότητες συντονισμού για ταχύτητες $\pm 20\%$ των ταχυτήτων λειτουργίας του μηχανήματος. Κάθε μηχανήμα εγκατεστημένο και σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει τις ταχύτητες ταλαντώσεων, συμφωνά με το ISO 2372

12.3.16 Ενδεικτικές Πινακίδες

Θα προβλεφθούν πλάκες αναγνώρισης για κάθε μηχανήμα, βάνα, θερμόμετρο και κάθε άλλο όργανο και συσκευή που θα ζητηθεί από την Επίβλεψη. Η πλάκα θα είναι πλαστική 3 χιλ. πάχους από μελαμίνη ή από άλλο εποξειδικό υλικό με μαύρα ή άσπρα γράμματα.

Ελάχιστες διαστάσεις πινακίδας 6 X 2,5 CM. Οι γωνίες θα είναι τετράγωνες. Τα γράμματα θα είναι σκαλισμένα σε ευθείες, κεφαλαία με ελάχιστο ύψος 6 MM. Η πινακίδα θα τοποθετηθεί σε πλαίσιο και με γυαλί μπροστά και θα τοποθετηθεί δίπλα στο κάθε σύστημα. Ένα αντίγραφο από κάθε πίνακα θα παραδοθεί. Κάθε περιγραφή πρέπει να είναι ακριβής. Η πινακίδα πρέπει να αναφέρει τα παρακάτω:

(105) Τον τύπο και τον αριθμό του μοντέλου του κατασκευαστή.

(106) Τον αριθμό του συμβολαίου και την ημερομηνία παραλαβής.

(107) Μέγεθος ή απόδοση.

(108) Σύστημα στο οποίο αναφέρεται.

(109) Σύστημα που ελέγχει.

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

12.4 Δοκιμές**12.4.1 Γενικά**

Οι έλεγχοι, ρυθμίσεις και δοκιμές θα περιλαμβάνουν :

(110) τον έλεγχο των εγκαταστάσεων από πλευράς συμμόρφωσης προς την μελέτη,

(111) τις δοκιμές στεγανότητας των δικτύων αέρα και νερού,

(112) την ρύθμιση παροχών αέρα και νερού,

(113) την εξισορρόπηση όλου του συστήματος με αντικειμενικό σκοπό την παροχή των ποσοτήτων που προβλέπει η μελέτη,

(114) ηλεκτρικές μετρήσεις,

(115) την επαλήθευση της λειτουργίας όλων των μηχανημάτων και των αυτόματων ελέγχων,

(116) μετρήσεις στάθμης θορύβου και δονήσεων,

(117) την καταγραφή και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Αυτή θα γίνει με την μορφή "πρωτοκόλλου δοκιμών" τα οποία θα συντάξει ο εργολάβος και θα τα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν στήλη παρατηρήσεων όπου ο επιβλέπων μηχανικός θα αναγράφει τις τυχόν παρατηρήσεις του για την κατάσταση λειτουργίας του συστήματος (αλλαγές, μετατροπές ή προσθήκες) που έγιναν ή θα πρέπει να γίνουν και πιθανά προβλήματα λόγω ελαττωματικής λειτουργίας.

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

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

12.4.2 Δοκιμή Στεγανότητας Αεραγωγών

Για τον έλεγχο του αεροστεγούς του δικτύου αεραγωγών προσαγωγής, ανακυκλοφορίας και απαγωγής αντίστοιχα, θα εκτελεσθεί η ακόλουθη δοκιμή.

Θα κλειστούν όλα τα διαφράγματα των στομών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής, τα δε στόμια θα φραχθούν εξωτερικά με προσεκτική επικόλληση φύλλου χάρτου λευκού και ανθεκτικού. Ακολούθως θα τεθεί σε λειτουργία ο ανεμιστήρας της κλιματιστικής συσκευής.

Διαρροές των αεραγωγών προσαγωγής ή ανακυκλοφορίας ή απαγωγής θα ανιχνευθούν από την εμφάνιση ρεύματος αέρα στην είσοδο της μονάδας. Το ρεύμα αυτό μετρούμενο με κατάλληλο όργανο, ανεμόμετρο, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής της συσκευής.

12.4.3 Δοκιμή Στεγανότητας Σωληνώσεων

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

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

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

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

12.4.4 Διαδικασία Εξισορρόπησης Συστημάτων Αέρα

c. Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Τα όργανα που απαιτούνται είναι τα εξής :

(118) Μικρομανόμετρο βαθμολογημένο σε όχι λιγότερες υποδιαιρέσεις από 1 Pa.

(119) Μανόμετρο με δυνατότητα συνδυασμών κλίσεων πλάγιας και κατακόρυφης (0 - 2500 Pa).

(120) Σωλήνας pitot.

(121) Χρονόμετρο.

(122) Αμπερόμετρο τύπου τσιμπίδας (clamp-on) με κλίμακα 0-1000A.

(123) Ανεμόμετρο τύπου περιστρεφόμενων πτερυγίων (rotating vane).

(124) Ανεμόμετρο θερμικού τύπου (hot-wire).

(125) Χοάνη ροής.

(126) Θερμόμετρο ωρολογιακού τύπου (dial) και τύπου υάλινου στελέχους.

Ο εργολάβος υποχρεούται να προσκομίσει τα παραπάνω όργανα στο εργοτάξιο με δικά του έξοδα για την απρόσκοπτη διαδικασία ελέγχων.

d. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση αέρα

Πριν τεθεί σε λειτουργία το σύστημα παροχής αέρα ο εργολάβος θα ακολουθήσει την παρακάτω διαδικασία:

(127) Θα ελέγξει τα φίλτρα και τα διαφράγματα αέρα (όγκου και πυρός) για ανοικτή και κλειστή θέση και το σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας πριν θέσει σε λειτουργία τους ανεμιστήρες.

(128) Θα ετοιμάσει φύλλα δοκιμών για τους ανεμιστήρες και τα στόμια. Θα προμηθευτεί τα τεχνικά εγχειρίδια των κατασκευαστών στομίων και ανεμιστήρων που περιέχουν τους διαφόρους συντελεστές απόδοσης των στομίων και τη συνιστώμενη διαδικασία ελέγχου λειτουργίας.

(129) Θα καθορίσει τα κατάλληλα κρίσιμα σημεία ελέγχου στους κυρίους και δευτερεύοντες αγωγούς.

(130) Θα τοποθετήσει όλα τα διαφράγματα στομίων στην ανοικτή θέση.

(131) Θα σχεδιάσει σχηματικά διαγράμματα των αεραγωγών του συστήματος, όπως κατασκευάστηκαν και των σωληνώσεων για να διευκολύνει την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

e. Έλεγχος των μηχανημάτων και του συστήματος

Για κάθε σύστημα αέρα ο εργολάβος :

(132) Θα θέσει σε λειτουργία όλους τους ανεμιστήρες (προσαγωγής, επιστροφής και απαγωγής)

(133) Θα ελέγξει αμέσως τα ακόλουθα στοιχεία :

- Την ένταση και τάση του κινητήρα (προφύλαξη έναντι πιθανής υπερφόρτωσης).
- Την περιστροφή του ανεμιστήρα.
- Τα αυτόματα διαφράγματα αέρα (κατάλληλη θέση).
- Παροχές αέρα και νερού (για απόδοση των απαιτούμενων θερμοκρασιών).
- Διαρροές αέρα στο περίβλημα της μονάδας και γύρω από τα στοιχεία ψύξης - θέρμανσης και τα πλαίσια των φίλτρων.

(134) Θα εξετασθούν κυρίως τα σημεία εισόδου των σωληνώσεων στο κέλυφος της μονάδας και θα εξασφαλισθούν σφικτές συναρμογές).

(135) Θα καθορίσει σταθμούς μέτρησης πίεσης στον κύριο αεραγωγό προσαγωγής και σε όλους τους κύριους κλάδους μετά τις μακρύτερες δυνατές ευθύγραμμες διαδρομές και όπου η διάταξη των αεραγωγών το επιτρέπει. Οι μέθοδοι μέτρησης που θα ακολουθηθούν θα είναι οι ακόλουθοι :

(136) Θα χρησιμοποιηθεί σωλήνας pitot και μανόμετρο για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 3.56 m/s και μικρομανόμετρο και σωλήνας pitot ή πρόσφατα βαθμολογημένο ανεμόμετρο τύπου hot-wire για χαμηλότερες ταχύτητες.

(137) Θα μετρηθούν η θερμοκρασία και η βαρομετρική πίεση για να καθορίσει αν είναι αναγκαίες διορθώσεις.

(138) Θα ρυθμιστεί η ταχύτητα του ανεμιστήρα ώστε να διακινεί την αναγκαία παροχή αέρα που δίδεται από την μελέτη με περιθώριο απόκλισης 5% από τη μελέτη και η επιπρόσθετη στατική πίεση του δικτύου. Θα ελεγχθούν η ισχύς και η ταχύτητα του ανεμιστήρα, ώστε να μην υπερβαίνουν αντίστοιχα την ισχύ του κινητήρα, την κρίσιμη ταχύτητα του ανεμιστήρα ή και τις δύο.

(139) Θα ρυθμιστούν τα διαφράγματα όγκου (volume dampers) του δικτύου, μέχρις ότου όλα έχουν την κατάλληλη παροχή αέρα.

(140) Θα εξετασθεί ο θόρυβος της εγκατάστασης σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες στάθμες θορύβου και τους Αμερικάνικους κανονισμούς ASHRAE (1987 HVAC Systems and Applications).

(141) Θα ρυθμίσει τα στόμια ως εξής :

(142) Θα αρχίσει την ρύθμιση από την έξοδο του ανεμιστήρα. Η κύρια ρύθμιση θα γίνει μέσω των διαφραγμάτων όγκου των αεραγωγών, ενώ τα τελικά (εσωτερικά) διαφράγματα των στομιών θα καθορίσουν τις τελικές ρυθμίσεις. Πιθανόν να χρειασθεί να τοποθετηθούν επιπρόσθετα διαφράγματα αέρα σε δευτερεύοντες κλάδους του δικτύου, ώστε να ελαττωθεί η χρήση των τελικών διαφραγμάτων τα οποία δημιουργούν μεγάλο θόρυβο.

(143) Θα επαναλάβει την διαδικασία μέχρι να επιτευχθούν σωστές παροχές σε όλα τα στόμια.

(144) Όταν ολοκληρωθούν οι ρυθμίσεις αέρα στους κλάδους των δικτύων και στα στόμια, θα γίνουν τα εξής:

- θα επανελεγχθεί η ένταση και η τάση του κινητήρα του συστήματος,
- θα υπολογισθεί η στατική πίεση του ανεμιστήρα, και
- θα υπολογισθεί και καταγραφεί η στατική πίεση κάθε τμήματος της μονάδας (προφίλτρου κυρίων φίλτρων, ψυκτικών και θερμαντικών στοιχείων, κλπ.).

12.4.5 Διαδικασία εξισορρόπησης συστημάτων νερού

f. Απαιτούμενα όργανα για έλεγχο και ρύθμιση

Απαιτείται κατάλληλος εξοπλισμός οργάνων τα οποία θα εγκατασταθούν στα δίκτυα σωληνώσεων κατά την διάρκεια της κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων. Θα αποτελούνται από συνδυασμό των παρακάτω στοιχείων:

(145) Βαλβίδες ελέγχου.

(146) Μετρήσεις ροής (venturi, σωλήνες pitot, κλπ.).

Τα όργανα ελέγχου ροής θα τοποθετηθούν στα εξής σημεία δικτύων σωληνώσεων :

- σε κάθε κύριο θερμαντικό στοιχείο,
- σε κάθε κύριο ψυκτικό στοιχείο,
- σε κάθε γέφυρα σε πρωτεύοντα - δευτερεύοντα συστήματα,
- σε κάθε κύριο σταθμό αντλιών,
- σε κάθε εξατμιστή ψύκτου νερού,
- σε κάθε συμπυκνωτή ψύκτου νερού,
- σε κάθε έξοδο λέβητα,
- σε κάθε διακλάδωση προς αναθερμαντικά στοιχεία και μονάδες ανεμιστήρα - στοιχείων (fan-coils).

g. Προκαταρκτική διαδικασία για εξισορρόπηση νερού

Η διαδικασία εξισορρόπησης που θα ακολουθηθεί από τον εργολάβο είναι η εξής :

- (147) Θα σχεδιάσει διαγράμματα ροής, αν δεν υπάρχουν στα σχέδια της μελέτης. Τα διαγράμματα ροής θα περιέχουν όλο τον εξοπλισμό εξισορρόπησης ροής.
- (148) Θα σχεδιάσει διαγράμματα ελέγχου και θα καθορίσει τις αναγκαίες διαδικασίες και διευθετήσεις ελέγχου, ώστε να επιτευχθούν οι συνθήκες παροχής της μελέτης.
- (149) Θα χρησιμοποιήσει τα κατασκευαστικά σχέδια και τα διαγράμματα ροής και θα καταγράψει την απαιτούμενη πίεση κάθε τμηματικού στοιχείου (αντλίες, σταθμοί ροής, Cn βαλβίδων ελέγχου, εναλλάκτες θερμότητας, ψυκτικά και θερμαντικά στοιχεία). Επίσης, θα καταγράψει τις πιώσεις θερμοκρασίας μελέτης.
- (150) Θα επιθεωρήσει το σύστημα λεπτομερώς, ώστε να σιγουρευτεί ότι είναι καθαρό, όλες οι χειροκίνητες βάνες είναι ανοικτές, όλες οι αυτόματες βάνες είναι στην κατάλληλη θέση λειτουργίας, τα δοχεία διαστολής είναι κατάλληλα γεμισμένα, και το σύστημα είναι εξαιρεωμένο ολοκληρωτικά.
- (151) Θα ρυθμίσει τους αυτοματισμούς σύμφωνα με την παροχές της μελέτης.
- (152) Θα μετρήσει την πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών και την διαφορετική πίεση σε πλήρη ροή και μηδενική ροή.
- (153) Θα μετρήσει ένταση και τάση κινητήρων και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την ισχύ τους - brake horse power (KW).
- (154) Θα σχεδιάσει τις καμπύλες των αντλιών και θα καθορίσει κατά προσέγγιση την παροχή τους (L/S).
- (155) Αν το σύστημα περιέχει πρωτεύοντα - δευτερεύοντα κυκλώματα αντλιών, η διαδικασία εξισορρόπησης θα γίνει πρώτα στο πρωτεύον δίκτυο. Είναι όμως αναγκαίο όλα τα σημεία διασύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος κυκλώματος να είναι εξοπλισμένα με όργανα μέτρησης θερμοκρασίας, πίεσης και ροής.

12.4.6 Πρωτόκολλα επιθεώρησης και κατάστασης όλων των μηχανολογικών συστημάτων

Μετά το πέρας της διαδικασίας ελέγχου, ρυθμίσεων και δοκιμών της εγκατάστασης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην επίβλεψη για έγκριση τα εξής :

h. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων αέρα

Τα αποτελέσματα των δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (κλιματιστικές μονάδες και ανεμιστήρες) αέρα :

(156) Στοιχεία μελέτης

- παροχή αέρα,
- στατική πίεση ανεμιστήρα,
- ισχύς κινητήρα,
- ποσοστό εξωτερικού (νωπού) αέρα κλιματ. μονάδας,

- RPM ανεμιστήρα (περιστροφές ανά min.),
- απαιτούμενη ισχύς ανεμιστήρα για να δώσει την παροχή αέρα με την στατική πίεση της μελέτης (BHP).

(157) Στοιχεία εγκατάστασης

- εργοστάσιο κατασκευής μηχανήματος,
- τύπος και μέγεθος μονάδας που εγκαταστάθηκε,
- διάταξη τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα,
- κλάση ανεμιστήρα και τύπος πτερυγίων,
- ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, φάση, κύκλοι, ένταση πλήρους φορτίου του κινητήρα της μονάδας, συντελεστής απόδοσης (service factor),
- αριθμός ιμάντων και μέγεθος,
- διάταξη ανεμιστήρα (blow ή draw thru),
- RPM κινητήρα υπό πλήρες φορτίο,
- τύπος φίλτρου και στατική πίεση σε αρχική χρήση και πλήρες φορτίο,
- τύπος συστήματος κλιματισμού (μονοζωνικό ή πολυζωνικό, υψηλής ή χαμηλής ταχύτητας, με τελική αναθέρμανση, μεταβλητής παροχής αέρα, κλπ.),
- διάταξη συστήματος (με ανακυκλοφορία αέρα, με ελάχιστο σταθερό ποσοστό νωπού αέρα, με 100% νωπό αέρα, κλπ.),
- ψυκτικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού και υγρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού, πτώση πίεσης νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών,
- θερμαντικά στοιχεία: θερμοκρασία εισόδου και εξόδου ξηρού βολβού αέρα, θερμοκρασία εξόδου και εισόδου νερού, πτώση πίεσης, αέρα στο στοιχείο, πτώση πίεσης νερού στο στοιχείο, παροχή νερού, επιφάνεια, πτερύγια ανά mm², αριθμός σειρών.

(158) Αποτέλεσμα δοκιμών

- Αριθμός στροφών (RPM) του ανεμιστήρα υπό πλήρες φορτίο.
- Έλεγχος ισχύος (τάση, ένταση σε όλα τα άκρα του κινητήρα).
- Ολική διαφορική πίεση κατά μήκος των τμηματικών στοιχείων που απαρτίζουν την κλιματιστική μονάδα.
- Στατική πίεση αναρρόφησης και κατάθλιψης ανεμιστήρα (ολική πίεση ανεμιστήρα).
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του ανεμιστήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας ανεμιστήρα του κατασκευαστή για ναδειχθεί το σημείο λειτουργίας του εγκατεστημένου ανεμιστήρα.

(159) Στόμια

- Καθορισμός χώρου εγκατάστασης στομίου και θέση.
- Εργοστάσιο κατασκευής στομίου και τύπος.
- Μέγεθος στομίου (χρησιμοποιώντας τον καθορισμό του κατασκευαστή για να εξασφαλισθεί ο κατάλληλος συντελεστής).
- Συντελεστής στομίου κατασκευαστή. (Όταν δεν είναι διαθέσιμοι συντελεστές στομίων, μπορούν να καθορισθούν πειραματικά στο εργοτάξιο).
- Παροχή αέρα μελέτης (L/S) και απαιτούμενη ταχύτητα (m/s) για να επιτευχθεί η παραπάνω παροχή.
- Ταχύτητα που μετρήθηκε και προκύπτουσα παροχή.

- Θα εκτελεσθεί μέτρηση της ταχύτητας του αέρα κατά τις οδηγίες του κατασκευαστή του στομίου. Οι μετρούμενες παροχές δεν πρέπει να αποκλίνουν περισσότερο του 5% των παροχών που καθορίζονται στα σχέδια.

i. Πρωτόκολλα δοκιμών συστημάτων νερού

Τα πρωτόκολλα δοκιμών θα περιέχουν τα εξής στοιχεία για κάθε σύστημα (ψύκτης νερού, λέβητας, αντλία) νερού :

(160) Αντλίες

- Εργοστάσιο κατασκευής
- Τύπος και μέγεθος αντλίας που εγκαταστάθηκε
- Ονομαστική ισχύς (HP), ονομαστική τάση λειτουργίας, ένταση πλήρους φορτίου και βαθμός απόδοσης
- Αριθμός στροφών (RPM) κινητήρα υπό πλήρες φορτίο
- Καμπύλες λειτουργίας αντλίας
- Παροχή υγρού σε (l/sec) ή (m³/h)
- Μανομετρικό ύψος σε πλήρη ροή
- Μανομετρικό ύψος σε μηδενική ροή
- Πίεση κατάθλιψης σε μέγιστη ροή (kra)
- Πίεση αναρρόφησης σε μέγιστη ροή (kra)
- Ισχύς κινητήρα υπό φορτίο (ένταση και τάση λειτουργίας)
- Σχεδίαση πραγματικής καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα σε έντυπο καμπύλης λειτουργίας του κινητήρα του κατασκευαστή για να δειχθεί το σημείο λειτουργίας της εγκατεστημένης αντλίας.

(161) Ψυκτικό μηχανήμα

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος, αριθμός σειράς.
- Ονομαστική ψυκτική ισχύς.
- Ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση.
- Ολική απόρριψη θερμότητας.
- Πτώση πίεσης ψύκτη.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού εξατμιστή.
- Πτώση πίεσης συμπυκνωτή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού συμπυκνωτή.
- Πτώση πίεσης εξατμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον εξατμιστή.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού στον συμπυκνωτή.
- Ένταση και τάση συμπιεστή υπό φορτίο.
- Ένταση και τάση συμπιεστή άνευ φορτίου.

(162) Πύργος ψύξης (αν υπάρχει)

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος.
- Ονομαστική ισχύς κινητήρα, ένταση, τάση λειτουργίας
- Παροχή νερού.

- Θερμοκρασία υγρού βολβού εισόδου νερού.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου νερού.
- Θερμοκρασία εισόδου και εξόδου αέρα υγρού βολβού.
- Ένταση, τάση και συντελεστής ισχύος κινητήρα ανεμιστήρα.
- Θερμοκρασία υγρού βολβού περιβάλλοντος.

(163) Μηχάνημα θέρμανσης (ατμολέβητας, λέβητας)

- Εργοστάσιο κατασκευής.
- Τύπος και μέγεθος.
- Ονομαστική ισχύς (θερμική) ισχύς κινητήρα , ένταση , τάση λειτουργίας
- Ονομαστική πίεση λειτουργίας (για ατμό) ata.
- Τύπος καυσίμου.
- Μέτρηση ποσοστού % CO₂ καυσαερίων.
- Θερμοκρασία καυσαερίων στην καπνοδόχο.
- Πλήρες ORSAT τεστ (για μεγάλους λέβητες).
- Απόδοση.
- Περιγραφή λειτουργίας αυτοματισμών μηχανήματος.

(164) Αυτοματισμοί θερμοκρασίας - πίεσης - σχ. υγρασίας

- Τιμές λειτουργίας και σημείων ελέγχου (set points).
- Ηλεκτρικές μανδαλώσεις.
- Αυτοματισμοί διαφραγμάτων.
- Περιγραφή όλου του συστήματος αυτοματισμών.
- Καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

(165) Είσοδος εξωτερικού αέρα στο σύστημα κλιματισμού σε σχέση με την απαγωγή αέρα

- Θα μετρηθεί, όπου είναι δυνατόν, με σωλήνα pitot σε κατάλληλα επιλεγμένη θέση σταθμών μέτρησης πίεσης, η ολική παροχή του εξωτερικού αέρα που εισέρχεται στο σύστημα κλιματισμού (μία ή περισσότερες κλιματιστικές μονάδες) και του επαγόμενου αέρα από το σύστημα.
- Θα εξακριβωθεί αν έχει διαταραχθεί η ισορροπία στο σύστημα προσαγωγής - απαγωγής αέρα σε βαθμό που να δημιουργεί μη επιθυμητή διείσδυση αέρα.
- Θα γίνει καταγραφή τυχόν ελαττωματικής λειτουργίας.

j. Πρωτόκολλα ψυκτικής και θερμικής απόδοσης εγκαταστάσεων

Θα τεθούν διαδοχικά σε λειτουργία οι εγκαταστάσεις παροχής ψύχους και θερμότητας, θα ελεγχθεί η ομοιογενής συμπεριφορά των κλιματιστικών μονάδων, θερμαντικών σωμάτων, κλπ., και θα ελεγχθεί σε κανονική λειτουργία η απόδοση όλων των στοιχείων της εγκατάστασης. Οι παραπάνω δοκιμές θα εκτελεσθούν στην αντίστοιχη εποχή του έτους (θέρος - χειμώνας) και με συνθήκες περιβάλλοντος κατά το δυνατόν τέτοιες που να προσεγγίζουν τις συνθήκες που λήφθηκαν υπόψη για τον υπολογισμό των εγκαταστάσεων και θα γίνει ρύθμιση της θερμοκρασίας και υγρασίας των διαφόρων χώρων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης.

Όπως για όλες γενικά τις εγκαταστάσεις, έτσι και για τις συνθήκες άνεσης των εσωτερικών χώρων που είναι άλλωστε και ο επιδιωκόμενος σκοπός των εγκαταστάσεων κλιματισμού - αερισμού - θέρμανσης, ο εργολάβος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία πρωτόκολλο για έγκριση, που θα περιέχει την μετρηθείσα θερμοκρασία και σχετική υγρασία των διαφόρων χώρων σε συνθήκες ψύξης και θέρμανσης όπως παραπάνω αναφέρεται και τις αντίστοιχες συνθήκες χώρων που απαιτεί η μελέτη κλιματισμού - θέρμανσης.

Οι παραπάνω συνθήκες θα επιτυγχάνονται με αντίστοιχη λειτουργία των εγκαταστάσεων ψύξης και θέρμανσης.

Όταν η εποχιακή λειτουργία δεν επιτρέπει μέτρηση των τελικών θερμοκρασιών, κλπ., τότε ο εργολάβος θα λάβει τελικές μετρήσεις όταν το επιτρέπει η εποχιακή λειτουργία.

12.4.7 Οπτική επιθεώρηση

- κ. Θα γίνει οπτική επιθεώρηση για όλα τα δίκτυα των συστημάτων, όσον αφορά την τοποθέτηση, εγκατάσταση, ανάρτηση των σωλήνων και των εξαρτημάτων ιδιαίτερα για τις διαστάσεις των σταθερών σημείων (fixed points) και το διαχωρισμό των διαφόρων συνδέσεων στα διάφορα τμήματα του συστήματος.
- λ. Θα ελεγχθεί η ικανοποιητική λειτουργία των διαφόρων βαλβίδων, παγίδων ακαθάρτων, βαλβίδων αερισμού και εξαερισμού, φίλτρων, αντισταθμιστών, βαλβίδων δοκιμής, μανομέτρων, θερμοστατών, θερμομέτρων, ελέγχων στάθμης, φίλτρων προστασίας, μειωτών πίεσης, αντλιών, κλπ.

Το πρόγραμμα καλύπτει :

- (166) έλεγχο της ποιοτικής κατασκευής του τύπου, του πάχους και της έντεχνης τοποθέτησης της μόνωσης των σωληνώσεων και αεραγωγών,
- (167) έλεγχο του αριθμού, της μορφής και της περιγραφής των πινακίδων εξοπλισμού,
- (168) έλεγχο όλων των σωλήνων και των φλαντζωτών συνδέσεων προς τις δεξαμενές τροφοδοσίας, διατάξεις, διανομές, θερμαντήρες νερού, διατάξεις κλιματισμού, αποστραγγίσεις και εξαερισμούς για συμμετρία και έλλειψη καταπόνησης,
- (169) έλεγχο των υλικών φιλτραρίσματος σε όλα τα φίλτρα, για τον τύπο και την ποσότητα,
- (170) Έλεγχος της ποιότητας νερού με την βοήθεια χημικής ανάλυσης και των αποτελεσμάτων βακτηριολογικού ελέγχου,
- (171) κάθε άλλη απαιτούμενη επιθεώρηση για την εξασφάλιση σωστής και ασφαλούς λειτουργίας των συστημάτων.

12.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων όπως ειδικών κομματιών, αγκίστρων στερέωσης, στηριγμάτων, κλπ. των μη τιμολογούμενων ιδιαίτερα και κάθε εργασία κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ. Επίσης περιλαμβάνουν τα υλικά και την εργασία για την προστασία των υπογείων σωλήνων, όπως προδιαγράφονται στο τμήμα αυτό.

Οι τιμές μονάδας της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση που αναφέρεται ή όχι στο τμήμα αυτό, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι τιμές μονάδας των εξαρτημάτων που τιμολογούνται ιδιαίτερα, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, καθώς και κάθε εργασία σύνδεσης προς τους σωλήνες, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ.

Οι τιμές μονάδας των μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων, περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υλικά, μικρούλικά και εξαρτήματα, που αναφέρονται ή όχι στο τμήμα αυτό και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου, εκτός αυτών που περιλαμβάνονται σε υπάρχοντα ξεχωριστά τιμολόγια, αναφερόμενα σε όργανα αναγκαία για την πλήρη ομαλή και ασφαλή λειτουργία τους.

Οι τιμές μονάδας των κάθε φύσεως μηχανημάτων (αντλίες, κυκλοφορητές) των κλιματιστικών συσκευών και των ανεμιστήρων αναφέρονται στην ονομαστική παροχή αυτών.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υπολογίσει τα μανομετρικά ύψη αντλιών και ανεμιστήρων με βάση τα πραγματικά στοιχεία της κατασκευής και των μηχανημάτων και να τα υποβάλλει προς έγκριση στην Επίβλεψη.

Τυχόν διαφορετικά μανομετρικά ύψη από τα αναγραφόμενα στην μελέτη και επομένως διαφορετικές ισχύς των μηχανημάτων δεν θα συνεπάγονται διαφορετικές τιμές μονάδας των αντιστοίχων εργασιών. Επίσης στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται τα κάθε είδους έξοδα που αφορούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών

12.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

m. Σωληνώσεις

Οι κάθε είδους σωληνώσεις θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ' άξονα και με αφετηρία ή τέρμα μήκους την τομή των αξόνων δύο διασταυρωμένων σωλήνων. Κατά την επιμέτρηση του σωλήνα δεν αφαιρούνται τα μήκη των κάθε είδους δικλείδων που παρεμβάλλονται.

Τα κάθε είδους στηρίγματα σωληνώσεων είτε αγκυρούμενα σε τοίχους ή αναρτόμενα από τη οροφή δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις εργασίες σωληνώσεων, θα επιμετρούνται μόνον οι επί οροφής ή τοίχων σιδηρές κατασκευές ομαδικής ανάρτησης επάνω στις οποίες στηρίζονται τα στηρίγματα των σωλήνων.

Από τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού και σύνδεσης των σωληνώσεων επιμετρούνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι τύπου ρακόρ και φλάντζες.

Οι φλάντζες για την προσαρμογή οργάνων, δικλείδων, συσκευών και μηχανημάτων δεν επιμετρούνται, αλλά θεωρούνται ότι τα συνοδεύουν και περιλαμβάνονται στην τιμή τους.

n. Όργανα και Δικλείδες

Τα κάθε είδους όργανα μέτρησης, διακοπής και διαχωρισμού ροής (π.χ. δικλείδες, φίλτρα κλπ.) που παρεμβάλλονται στα δίκτυα σωληνώσεων επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρη με τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν όπως καθορίζονται στο Τιμολόγιο.

o. Μεταλλικές Κατασκευές

Οι μεταλλικές κατασκευές θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση τους μαζί με τους κοχλίες συναρμολογήσεως των λυομένων τεμαχίων και των στηριγμάτων ή κοχλιών αγκύρωσης.

Κατασκευές από σιδηρά ελάσματα, γαλβανισμένα ή όχι, που διαμορφώνονται σε δεξαμενές, δοχεία ύδατος, κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδηρές ράβδους ενίσχυσης των τοιχωμάτων τους, των παρεμβυσμάτων στεγανότητας κλπ. (Οι κατασκευές από μορφοσίδηρο για ενίσχυση και στερέωση τεμαχίων από λαμαρίνα αποτιμούνται με την ίδια τιμή κατά χιλιόγραμμα).

Κατασκευές από μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα μέρη τους από σιδηρή ελάσματα π.χ. κομβοελάσματα κλπ. (τα σιδηρά ελάσματα αποτιμούνται σ' αυτή την περίπτωση με την κατά χιλιόγραμμα τιμή του μορφοσίδηρου).

p. Βαφή Σωλήνων

Η βαφή σωλήνων θα επιμετράται κατά είδος βαφής και για μέτρο σωλήνα σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους σωληνώσεων.

q. Αεραγωγοί

Οι αεραγωγοί και τα πάσης φύσεως εξαρτήματα αυτών (καμπύλες, γωνίες, ταυ, δ, κλπ) οι κατευθυντήρες αέρα, τα διαφράγματα διαχωρισμού και ρύθμισης της ποσότητας του αέρα και τα στόμια λήψης ή απόρριψης του αέρα από το εξωτερικό περιβάλλον, οι ενισχύσεις των αεραγωγών από μορφοσίδηρο, και τα πάσης φύσεως στηρίγματα των αεραγωγών θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα τοποθετουμένου υλικού και θα πληρώνονται με την τιμή μονάδος 1 Κ (3 αεραγωγού).

r. Θερμικές Μονώσεις

Οι θερμικές μονώσεις των σωλήνων θα επιμετρώνται κατά διάμετρο σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Το μήκος που καταλαμβάνεται από τις δικλείδες δεν προσμετράται.

Η τοποθέτηση των απαιτούμενων περιλαίμιων συγκρατήσεως στις θέσεις τερματισμού των μονωτικών στρώσεων δεν επιμετράται ιδιαίτερα.

Οι θερμικές μονώσεις εξωτερικών επιφανειών (πχ. αεραγωγών) τιμολογούνται σε τετραγωνικά μέτρα επιμετρώνται κατά την εξωτερική επιφάνεια πριν από την μόνωση. Τα κενά που αφήνονται για την τοποθέτηση οργάνων ελέγχου κλπ. δεν θα αφαιρούνται κατά την επιμέτρηση. Η τοποθέτηση των απαιτούμενων μεταλλικών ταινιών συγκρατήσεως στις κορυφές που τερματίζει ο μονωτικός μανδύας και στα χείλη των οπών δεν αποτιμάται ιδιαίτερα.

s. Μηχανήματα και Συσκευές

Μηχανήματα και συσκευές επιμετρούνται σε κομμάτια με τα συνοδεύοντα στοιχεία και εξαρτήματα προς ολοκλήρωσή τους, όπως καθορίζεται σε κάθε περίπτωση στο Τιμολόγιο.

Δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες σύνδεσης, λυόμενοι σύνδεσμοι, σωληνώσεις και αγωγοί εσωτερικής συνδεσμολόγησης του μηχανήματος ή συσκευής, και γενικά κάθε εξάρτημα απαιτούμενο για την διαμόρφωση του μηχανήματος ή συσκευής σε αυτοτελή μονάδα.

Επιμετρούνται ιδιαίτερα οι κατασκευές εδράσεων (σιδηροκατασκευές ή βάθρα από σκυρόδεμα) όχι όμως και τα στοιχεία αγκύρωσης και στερέωσης (π.χ. βίδες, στηρίγματα, κλπ) ή ο χρησιμοποιούμενος φελλός ή άλλη κατασκευή αντιδονιστικής έδρασης ή σύνδεσης, εφ' όσον αυτά θεωρούνται ότι συνοδεύουν το μηχάνημα ή συσκευή.

t. Συμπληρωματικές Οικοδομικές Εργασίες

Οι εκσκαφές τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα δημιουργημένου κενού, με βάση τις απαιτούμενες διαστάσεις και του βάθους εκσκαφής που θα έχει εγκριθεί. Το ύψος εκσκαφής θα λαμβάνεται κατά περίπτωση από την στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του εδάφους ή του πυθμένα των γενικών εκσκαφών με βάση τα υψομετρικά στοιχεία που θα έχουν ληφθεί προηγουμένως.

Οι επιχώσεις τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα καταλαμβανόμενου όγκου μετά την συμπύκνωση. Ο όγκος των σωληνώσεων ή των κατασκευών που έχουν εγκλειστεί θα αφαιρείται. Κάθε μεταφορά προϊόντων εκσκαφών μέσα στο εργοτάξιο ή στους χώρους επίχωσης ή σε άλλους χώρους για προσωρινή απόθεση για οποιοδήποτε αιτία, δεν θα επιμετράται ιδιαίτερα αλλά θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των εκσκαφών.

Το σκυρόδεμα κοιτόστρωσης και εγκιβωτισμού θα επιμετράται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου.

ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ**13. ΕΙΔΗ ΚΙΓΚΑΛΕΡΙΑΣ****13.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στις γενικές απαιτήσεις για την κατασκευή και τοποθέτηση ειδών κιγκαλερίας για όλα τα είδη κουφωμάτων, την κατασκευή κιγκλιδωμάτων και χειρολισθήρων καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας. Περιλαμβάνονται επίσης τα συναφή εξαρτήματα (εξαρτήματα στερέωσης, παρεμβύσματα κτλ).
- β. Περιλαμβάνονται επίσης οι απαιτήσεις για τους μηχανισμούς αυτόματων θυρών.

13.2 Υλικά**13.2.1 Προδιαγραφές**

Πίνακας 13.2.2 : Πρότυπα για Είδη Κιγκαλερίας και Μεταλλικά Εξαρτήματα Κτιρίων

#	Απαίτηση	Πρότυπο
1	2	3
1	Συσκευές ελεγχόμενου κλεισίματος θυρών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1154
2	Ηλεκτροκίνητες διατάξεις για ανακλινόμενες πόρτες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1155
3	Μεντεσέδες για παράθυρα και πόρτες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12051
4	Κλειδαριές και εξαρτήματα κλειδαριών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 12320
5	Μονοαξονικοί μεντεσέδες - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 1935
6	Διατάξεις συντονισμού πόρτας - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1158
7	Κύλινδροι κλειδαριών - απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1303
8	Εξαρτήματα συρόμενων και πτυσσόμενων θυρών - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1527
9	Είδη Κιγκαλερίας - Αντοχή στη διάβρωση - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1670
10	Μοχλοί και πόμοι - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής	EN 1906

13.2.2 Εξαρτήματα Κουφωμάτων - Γενικά

- α. Τα εξαρτήματα που προσκομίζει ο Ανάδοχος θα είναι ακριβώς αυτά που προδιαγράφονται στα Συμβατικά Τεύχη και έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα που δεν είναι εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, κρίνεται απορριπτέο. Τα κυριότερα είδη κιγκαλερίας, τα οποία ο Ανάδοχος υποχρεούται (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά) να παραδώσει τοποθετημένα και έτοιμα προς λειτουργία είναι τα ακόλουθα:
- Χειρολαβές
 - Πλήρες ζεύγος χειρολαβών για στρεπτά ξύλινα θυρόφυλλα (μέσα- έξω) με τις ανάλογες ειδικές πλάκες στερέωσης (μέσα-έξω) με ενσωματωμένο ειδικό σύστημα κλειδώματος και ένδειξη κατάληψης (πράσινο – κόκκινο), όπου απαιτείται.
 - Πλήρες ζεύγος χειρολαβών για στρεπτά ξύλινα θυρόφυλλα (μέσα- έξω) με τις ανάλογες ειδικές πλάκες στερέωσης (μέσα-έξω), με μηχανισμό ρύθμισης χειρολαβών και ενσωματωμένη οπή για κύλινδρο κλειδαριάς ασφαλείας.

- Χειρολαβή (γρυλόχερο) για στρεπτό παράθυρο με την ανάλογη πλάκα στερέωσης (μέσα), με μηχανισμό ρύθμισης χειρολαβής και αντίκρισμα στο πλαίσιο ή στο άλλο φύλλο (δίφυλλο παράθυρο).
 - Κλειδαριές και κύλινδροι
 - Κλειδαριές (χωνευτές ή εξωτερικές) και κύλινδροι ασφαλείας
 - Κύλινδροι κεντρικού κλειδώματος
 - Κλειδαριά ασφαλείας, χαλύβδινη, γαλβανισμένη και χωνευτή για θύρες πυρασφάλειας
 - Ράβδοι (μπάρες) πανικού για θύρες πυρασφάλειας στις εξόδους κινδύνου
 - Χωνευτός, χαλύβδινος (μπρούτζινος ή γαλβανισμένος) σύρτης με βραχίονα (ντίζα) που ασφαλίζει επάνω – κάτω μέσα σε διπλά αντίστοιχα αντικρίσματα (πλαίσιο – φύλλο και φύλλο – δάπεδο).
 - Στροφείς (μεντεσέδες)
 - Χαλύβδινοι ή μπρούτζινοι ή ανοξείδωτοι, χωνευτοί, διακοσμητικοί ή απλοί για θύρες ή παράθυρα.
 - Στροφείς για ανάρτηση θυρόφυλλων θύρας λειτουργίας δύο κατευθύνσεων.
 - Μηχανισμοί επαναφοράς θυρών
 - Μηχανισμός επαναφοράς στην κλειστή θέση με χρονική καθυστέρηση στρεπτής θύρας χωρίς απαιτήσεις πυρασφάλειας στο άνω μέρος της θύρας.
 - Μηχανισμός επαναφοράς όπως παραπάνω αλλά με απαιτήσεις πυρασφάλειας.
 - Μηχανισμός επαναφοράς στρεπτής θύρας δαπέδου με χρονική καθυστέρηση
 - Πλάκα στο κάτω μέρος θύρας για προστασία από κτυπήματα ποδιών κτλ.
 - Χωνευτές χειρολαβές για συρόμενα κουφώματα μπρούτζινες ή ανοξείδωτες ή χαλύβδινες ή πλαστικές με κλειδαριά ασφαλείας.
 - Αναστολείς (στοπ)
 - Αναστολείς θύρας – δαπέδου
 - Αναστολείς θύρας – τοίχου
 - Αναστολείς φύλλων ερμαρίου
 - Αναστολείς συγκράτησης εξώφυλλων παραθύρων
 - Πλάκες στήριξης, ροζέτες κτλ
 - Σύρτες οριζόντιας ή κατακόρυφης λειτουργίας
 - Μηχανισμοί σκiasμού (ρολοπετάσματα, σκίαστρα)
 - Περσίδες θυρίδων εξαερισμού διπλής όψης
 - Δικτυωτά πετάσματα προστασίας από έντομα
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίζει αναλώσιμα προτεινόμενα από τον προμηθευτή. Τα τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο υλικό κατασκευής, (ορείχαλκος, ανοξείδωτος σίδηρος, αλουμίνιο, χάλυβας πρώτης διαλογής κτλ).
- γ. Οι στροφείς, οι κλειδαριές, οι σύρτες, οι μηχανισμοί εξόδων κινδύνου και οι μηχανισμοί κλεισίματος των θυρών πρέπει να είναι σημασμένοι με το όνομα του κατασκευαστή ή το σήμα του, τα οποία πρέπει να φαίνονται και μετά την τοποθέτηση. Για καλυμμένους μηχανισμούς κλεισίματος, το όνομα και το σήμα είναι δυνατόν να είναι κάτω από το κάλυμμα.
- δ. Ο μηχανισμός κύλισης ή ανοίγματος του κινητού μέρους των υαλοστασίων θα είναι άριστης ποιότητας και θα έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία πριν την ενσωμάτωση του στην κατασκευή.
- ε. Για την προστασία των θυρών από φθορές, ιδιαίτερα κατά το άνοιγμα σε πολυσύχναστους χώρους (νοσοκομεία, υπηρεσίες κτλ), τοποθετούνται μεταλλικές πλάκες στα σημεία των θυρών, τα οποία καταπονούνται περισσότερο. Οι χειρολαβές που χρησιμοποιούνται ενδείκνυται να είναι συνδεδεμένες με τις πλάκες. Σε όλες τις υάλινες θύρες χρησιμοποιούνται χειρολαβές έλξης και ώθησης. Στην περίπτωση θυρών στρεφόμενων προς μια κατεύθυνση ενδείκνυται η χρήση πλακών προς την πλευρά της ώθησης. Στην περίπτωση θυρών στρεφόμενων προς δύο κατευθύνσεις (μέσα

- έξω) τοποθετούνται πλάκες και από τις 2 πλευρές της θύρας (ώθησης – έλξης). Στις θύρες βαρέως τύπου, δια των οποίων διέρχονται βαρέα αντικείμενα, φορεία, αναπηρικά τροχήλατα καθίσματα κτλ, τα οποία είναι δυνατόν να προκαλέσουν φθορά στη θύρα, ενδείκνυται η χρήση ενισχυμένων πλακών κατάλληλων διαστάσεων.

13.2.3 Εξαρτήματα Κουφωμάτων Αλουμινίου

Οι μεντεσέδες για την περιστροφή των φύλλων καθώς και οι λαβές για την κύλιση τους θα είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο κράμα αλουμινίου ανοδιωμένοι όπως ακριβώς και τα προφίλ και θα φέρουν κοχλίες από χρωμονικελιούχο χάλυβα με εσωτερικό εξάγωνο κατά DIN 7991. Τα περικόχλια θα είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή χρωμονικελιούχο χάλυβα. Οι μύλοι θα είναι ρυθμιζόμενου τύπου (με φρένο) κατά DIN 7991 και κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.

13.2.4 Εξαρτήματα Ξύλινων Κουφωμάτων

- α. Όπου προβλέπεται από τη μελέτη, οι μεντεσέδες θα είναι από επιχρωμιωμένο χάλυβα με διπλές ροδέλες από ανοξείδωτο χάλυβα και θα διαθέτουν σύστημα λίπανσης, χωρίς να απαιτείται η αφαίρεση του θυρόφυλλου, με ένσφαιρους τριβείς και θα είναι ανταλλάξιμοι.
- β. Τα συστήματα αυτόματου κλεισίματος των θυρών, όπου προβλέπεται από τη μελέτη, θα είναι στερεωμένα στην επιφάνεια της θύρας και θα είναι τελειωμένα με αλουμίνιο σε σατινέ ανοδική οξειδωση. Η όλη στερέωση γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σύστημα αυτόματου κλεισίματος τοποθετείται σε όλα τα θυρόφυλλα κατάλληλο για κάθε περίπτωση.
- γ. Οι κλειδαριές και τα μάνταλα θα είναι χωνευτά στις θύρες, εκτός αν έχει καθορισθεί διαφορετικά από τα σχέδια ή από την Υπηρεσία. Οι κλειδαριές που τοποθετούνται στα κάθετα συναντώμενα σόκορα κάθε θυρόφυλλου στις δίφυλλες πόρτες θα είναι χωνευτές. Οι πρόσθιες αυτές πλάκες όλων των κλειδαριών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο. Τα χωνευτά μάνταλα θα είναι κατακόρυφου τύπου, με πρεσσαριστή χαλύβδινη θήκη και ορειχάλκινους μοχλούς. Οι χωνευτές κλειδαριές θα είναι κατακόρυφου τύπου, με 3 μοχλούς κλειδώματος, με πρεσσαριστή θήκη και ορειχάλκινους μοχλούς.
- δ. Το σύστημα των κλειδαριών δαπέδου θα έχει τελείωμα αλουμινίου σε σατινέ ανοδική οξειδωση, διαστάσεων 103 mm x 19 mm, κρυμμένο μηχανισμό μοχλών, και υποδοχή «γλώσσας» στο δάπεδο που δεν θα μαζεύει σκόνη.
- ε. Τα stop των θυρών θα είναι στερεωμένα στους τοίχους στο ύψος της χειρολαβής με κρυφή στήριξη, μη ορατή.

13.2.5 Κιγκλιδώματα - Χειρολισθήρες

- α. Το ελάχιστο ύψος κιγκλιδωμάτων εξωστών, δωματίων και κλιμάκων είναι 0,90 m.
- β. Τα χαλύβδινα κιγκλιδώματα αποτελούνται από σωλήνες ή ράβδους ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής, ενώ τα κιγκλιδώματα από αλουμίνιο αποτελούνται από προφίλ αλουμινίου.
- γ. Οι χειρολισθήρες είναι παράλληλοι με την κλίση της σκάλας και σε ύψος 0,85 cm – 0,90 cm από τα πατήματα. Για ύψη κλιμάκων πάνω από 12 m, το ελάχιστο ύψος του χειρολισθήρα είναι 1,10 m. Η διατομή του χειρολισθήρα υπολογίζεται ανάλογα με την απόσταση των ορθοστατών, ώστε να έχει ελάχιστη αντοχή σε οριζόντια καταπόνηση 50 kg/m.
- δ. Οι απαιτήσεις για την τοποθέτηση κιγκλιδωμάτων κλιμάκων είναι οι ακόλουθες:
 - για πλάτος κλίμακας μέχρι 1,25 m, τοποθετείται κιγκλίδωμα μόνο από τη μία ελεύθερη πλευρά
 - για πλάτος κλίμακας 1,25 m – 2,5 m, τοποθετείται κιγκλίδωμα και στις 2 πλευρές
 - για πλάτος κλίμακας μεγαλύτερο από 2,5 m, τοποθετείται κιγκλίδωμα και ενδιάμεσα
 - για κλίμακες με λιγότερες από 5 βαθμίδες δεν απαιτείται κιγκλίδωμα

13.2.6 Μηχανισμοί Κλεισίματος Θυρών

- α. Η χρήση καλυμμένων μηχανισμών στο άνω μέρος της θύρας ενδείκνυται σε κύριες εισόδους σημαντικών κτιρίων, σε θύρες με διπλά φύλλα κτλ. Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση τέτοιων μηχανισμών σε ξύλινες θύρες.

- β. Η χρήση επιδαπέδιων καλυμμένων μηχανισμών δεν ενδείκνυται, όταν όμως δεν είναι δυνατή η αποφυγή τους, πρέπει να διασφαλίζεται ότι ο σχεδιασμός της πλάκας του δαπέδου λαμβάνει υπ' όψιν τις απαιτήσεις λειτουργίας του μηχανισμού.
- γ. Οι διαστάσεις των κατάλληλων μηχανισμών κλεισίματος για κάθε θύρα πρέπει να συμφωνούν με αυτές που προτείνονται από τον κατασκευαστή της θύρας.
- δ. Εκτός από το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή, αναγράφεται επί του μηχανισμού και η ημερομηνία κατασκευής του.
- ε. Οι μηχανισμοί επαναφοράς στην κλειστή θέση με χρονική καθυστέρηση στο άνω μέρος της θύρας χρησιμοποιούνται σε θύρες που δεν ανοίγουν μέχρι 180° και όπου δεν υπάρχει παρακείμενος τοίχος για την τοποθέτηση μηχανισμού συγκράτησης ή αναστολέα επ' αυτού.

13.2.7 Μηχανισμοί Αυτόματων Θυρών

- α. Οι απαιτήσεις που περιγράφονται στα ακόλουθα εδάφια ισχύουν για συνήθεις μηχανισμούς αυτόματου τύπου, που περιλαμβάνουν το ηλεκτρομηχανικό σύστημα κίνησης των θυρών, τις συσκευές μικροκυμάτων και τις μονάδες ελέγχου και προγραμματισμού.
- β. Ηλεκτρομηχανικό σύστημα
 - Κάθε αυτόματη θύρα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρομηχανικό σύστημα που ενεργοποιείται μέσω συσκευών μικροκυμάτων, ελεγχόμενο με φωτοκύτταρα. Το σύστημα καλύπτει με δέσμες μικροκυμάτων μία συγκεκριμένη περιοχή. Οι δέσμες των μικροκυμάτων ενεργοποιούν τον μηχανισμό όταν εντοπισθεί οποιαδήποτε κίνηση.
 - Για να περιοριστούν οι κίνδυνοι ατυχημάτων όταν κλείνει η θύρα, το σύστημα είναι εφοδιασμένο με αυτόματη επαναφορά στην ανοικτή θέση, σε περίπτωση που εντοπισθεί νέα κίνηση.
 - Σε έκτακτη ανάγκη προβλέπεται η δυνατότητα σταθεροποίησης των θυρών στην ανοικτή θέση από κουμπί και από τον κεντρικό σταθμό επιτήρησης, με ενσύρματο τηλεχειρισμό.
 - Σε διακοπή της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, οι θύρες ανοίγουν αυτόματα με μηχανικό ή χειροκίνητο σύστημα. Στον εξοπλισμό του μηχανισμού περιλαμβάνεται και μπαταρία διάρκειας 30 min ή 190 - 200 ανοιγμάτων.
 - Οι αυτόματες θύρες είναι αθόρυβης λειτουργίας και με αντοχή τουλάχιστον 100 kg ανά θυρόφυλλο. Ο ηλεκτροκινητήρας μεταδίδει την κίνηση στο σύστημα λειτουργίας των θυρών, με ραουλορουλεμάν χωρίς γρανάζια, τύπου οδοντωτού ιμάντα.
 - Στο μοτέρ προβλέπεται σύστημα ηλεκτρονικού υπερευαίσθητου δίσκου για την ανίχνευση και μετάδοση των εντολών από τους μαγνητικούς διακόπτες και για τη λειτουργία φρένου ανοικτού κυκλώματος και αυτόματης επαναφοράς σε περίπτωση παρεμβολής εμποδίου στο κλείσιμο καθώς και ψήκτρες για προστασία υπερθέρμανσης (+ 135°C).
 - Οι οδηγοί κύλισης των φύλλων των θυρών είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Φέρουν ραουλορουλεμάν από βινύλιο για την ολίσθηση στους οδηγούς. Το σύστημα ανάρτησης των θυρόφυλλων έχει τη δυνατότητα ευθυγραμμίσεων και ρύθμισης του ύψους και ενσωματωμένα ράουλα αντιστήριξης για την αποφυγή εκτροπής.
- γ. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου
 - Κάθε διάταξη περιέχει ενσωματωμένη ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου για ρύθμιση και διάγνωση βλαβών με φωτεινές ενδείξεις LED, η οποία περιλαμβάνει τεστ εκκίνησης για τα φωτοκύτταρα, ON – OFF διακόπτη, οπτικό ηλεκτρονικό μηχανισμό σταματήματος και επαναφοράς σε περίπτωση παρεμβολής εμποδίου.
 - Επίσης κάθε σύστημα περιλαμβάνει πρόγραμμα επιλογής για θύρες μόνιμα ανοικτές, επιλογής μόνο εισόδου ή εξόδου, αυτόματη λειτουργία, ηλεκτρομαγνητικό κλείδωμα και χειροκίνητη απομανδάλωση πανικού.
- δ. Η συσκευή μικροκυμάτων τοποθετείται πάνω από τη θύρα και καλύπτει με δέσμη μικροκυμάτων μία συγκεκριμένη περιοχή, πλάτους τουλάχιστον 2,90 m. (2 x 1,45 m), δηλαδή πλάτους 1,45 m από την κάθε πλευρά κίνησης. Μετά την πάροδο προκαθορισμένου χρονικού ορίου (0 sec – 60 sec), αν δεν εντοπισθεί νέα κίνηση μέσα στην ακτίνα δράσης της δέσμης, η θύρα επανέρχεται στην κλειστή θέση αυτόματα εφ' όσον δεν διακόπτεται και η δέσμη του φωτοκύτταρου.

13.3 Εκτέλεση Εργασιών

13.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

Ο Ανάδοχος προσκομίζει όλα τα είδη κιγκαλερίας που απεικονίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια λεπτομερειών, το οποίο πρέπει να επαρκούν για όλα τα κουφώματα. Η προσκόμιση, η μεταφορά και η αποθήκευση θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των εξαρτημάτων, εντός κλειστών συσκευασιών.

13.3.2 Προετοιμασία

- α. Πριν από την έναρξη των σχετικών κατασκευών, υποβάλλονται στην Υπηρεσία δείγματα κυρίων και βοηθητικών υλικών για έγκριση, τα οποία συμφωνούν με τα κατασκευαστικά σχέδια και τα Συμβατικά Τεύχη. Υποβάλλονται επίσης πιστοποιητικά για την καταλληλότητα των μεθόδων συγκολλήσεων ανά περίπτωση. Οι κατασκευές ξεκινούν μόνο μετά τη γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας που ακολουθεί την έγκριση των κατασκευαστικών σχεδίων.
- β. Πριν από την έναρξη των κατασκευών ελέγχονται οι επιτόπου διαστάσεις αφήνοντας ανοχές για προβλεπόμενες μετακινήσεις κατά τη λειτουργία της κατασκευής, ώστε τα διάφορα τμήματα να ταιριάζουν χωρίς να δημιουργούνται τάσεις μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.
- γ. Όλα τα μη γαλβανισμένα χαλύβδινα τεμάχια, θα ασαρώνονται στο εργοστάσιο ή στον τόπο κατασκευής τους, πριν τη συναρμολόγηση και τις συγκολλήσεις. Στις περιπτώσεις που η Υπηρεσία απαιτήσει θερμό γαλβάνισμα του τεμαχίου, αυτό γίνεται κατά κανόνα μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και μετά τοποθετείται. Μετά το γαλβάνισμα απαγορεύεται η διάτρηση των τεμαχίων. Αστάρωμα θα γίνεται με εγκεκριμένο αστάρι χρωμικού ψευδάργυρου, εκτός από τις περιπτώσεις που το τελείωμα είναι εποξειδική ρητίνη. Σε αυτές τις περιπτώσεις γίνεται καθαρισμός με αμμοβολή και εφαρμόζονται δύο στρώσεις με εποξειδικό αστάρι.
- δ. Σε μη εμφανή χάλυβα, εκτός εάν πρόκειται να εγκιβωτιστεί σε σκυρόδεμα, προηγούνται δύο στρώσεις ασφαλούχου βαφής πριν από την κάλυψη.

13.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Τα κατασκευαστικά σχέδια που υποβάλλει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία θα περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία για την κατασκευή και τοποθέτηση των ειδών κιγκαλερίας, των χειρολισθήρων κτλ.
- β. Εκτός εάν υπάρχει διαφορετική οδηγία από την Υπηρεσία, η τοποθέτηση γίνεται κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστή. Οι εργασίες θα εκτελούνται από ειδικευμένους τεχνίτες, σωστά και επιμελημένα. Οι συγκολλητές θα έχουν τα σχετικά διπλώματα των οποίων τα στοιχεία θα εξακριβώνονται από την Υπηρεσία.
- γ. Οι ενώσεις θα είναι ακριβείς και σταθερές. Στα κιγκλιδώματα και στους χειρολισθήρες, οι ενώσεις θα επιτυγχάνονται με συνεχή ανθεκτική και όσο το δυνατόν πιο λεπτή και αφανή γραμμή συγκόλλησης. Η επιφάνεια της συγκόλλησης λειαίνεται με τροχό και λίμα.
- δ. Οι κατασκευές γίνονται με τη χρήση καθαρών λαμαρινών και διατομών που δεν παρουσιάζουν παραμορφώσεις και ατέλειες.
- ε. Θα πρέπει να αποφεύγεται επαφή μεταξύ ανόμοιων μετάλλων που μπορούν να δημιουργήσουν γαλβανικές αλλοιώσεις. Μεταξύ των διαφορετικών μετάλλων παρεμβάλλονται κατάλληλα παρεμβύσματα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στους αρμούς μεταξύ των ανόμοιων υλικών, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση όταν τα όμβρια ύδατα ρέουν από το ένα υλικό στο άλλο.
- στ. Θα πρέπει επίσης να δίνεται προσοχή στις στερεώσεις των μεντεσέδων, στροφών και λοιπών εξαρτημάτων, ώστε να χρησιμοποιούνται συμβατά υλικά και ειδικά στις στερεώσεις σε σκυρόδεμα, τοιχοποιίες και λιθοδομές.
- ζ. Τα διάφορα τμήματα θα πρέπει να είναι καλά στερεωμένα μεταξύ τους ώστε να αντέχουν στα φορτία που προβλέπονται κατά τη λειτουργία της κατασκευής. Επίσης θα δίνεται προσοχή στις κατακόρυφες ευθείες, στο αλφάδιασμα και στην επιπεδότητα. Οι εμφανείς, μετά το τέλος των εργασιών, οπές κοχλιώσεων πρέπει να είναι ευθυγραμμισμένες.

- η. Πριν από την τοποθέτηση του μηχανισμού αυτόματων θυρών ελέγχεται από τον Ανάδοχο η οριζοντιότητα και η κατακορυφότητα των στοιχείων πάκτωσης και αν απαιτείται επιδιόρθωση, εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- θ. Οι κλειδαριές των θυρών πανικού πρέπει να λειτουργούν με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εμποδίζουν τη διέξοδο κατά την κατεύθυνση διαφυγής.

13.3.4 Ανοχές

- Ανοχές σε στάθμες χειρολισθήρων: 3 mm σε πήχη 3 m που τοποθετείται οπουδήποτε.
- Ανοχές σιδερένιων διατομών:
 - διαστάσεις διατομών ± 1 mm
 - πάχος χαλυβδοελασμάτων, λαμαρινών και τοιχωμάτων κλειστών σωληνωτών και στραντζαριστών διατομών $\pm 0,2$ mm.

13.3.5 Κιγκλιδώματα - Χειρολισθήρες

- α. Ο τρόπος κατασκευής και τοποθέτησης των σιδηρών κιγκλιδωμάτων από σιδηροσωλήνες ή από συμπαγείς ράβδους, θα ακολουθεί τις γενικές απαιτήσεις σιδηρών κατασκευών που αναγράφονται στο άρθρο 360 «Σιδηρές Κατασκευές».
- β. Τα στοιχεία των κιγκλιδωμάτων από χάλυβα συνδέονται μεταξύ τους με συγκόλληση. Σε περίπτωση κατασκευής μεταλλικών κιγκλιδωμάτων μεγάλου μήκους, οι οριζόντιες ράβδοι από σιδηροσωλήνες δεν θα συγκολλούνται μεταξύ τους σε όλο το μήκος τους, αλλά θα προβλέπονται διακοπές της συνέχειας κατά διαστήματα το πολύ 10 m. Η εξασφάλιση της συνέχειας και της αντοχής τους επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση στο εσωτερικό τους, ενός τεμαχίου σιδηροσωλήνα μικρότερης διαμέτρου. Το τεμάχιο αυτό συγκολλείται μόνο στη μία από τις ράβδους, ώστε να κινείται ελεύθερο εντός της άλλης ράβδου. Στο σημείο της ένωσης των δύο ράβδων, η κατασκευή αυτή λειτουργεί σαν αρμός διαστολής. Στις θέσεις ένωσης με κοχλιοφόρους ήλους, κατασκευάζονται οπές μεγαλύτερης διαμέτρου, για την εξασφάλιση της δυνατότητας ελαφρών προσαρμογών, ως προς τον οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα. Για την αντιμετώπιση συστολών και διαστολών σε κατασκευές σιδηρών κιγκλιδωμάτων μεγάλου μήκους ο Ανάδοχος ζητά οδηγίες από την Υπηρεσία.
- γ. Τα κύρια κατακόρυφα στοιχεία του κιγκλιδώματος (ορθοστάτες) στερεώνονται στα δομικά στοιχεία. Η πρόβλεψη των θέσεων οπών στερέωσης γίνεται κατά την κατασκευή των ξυλοτύπων του σκυροδέματος. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος τοποθετείται διάτρητη πλίνθος στη θέση της οπής. Μετά τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, η πλίνθος θραύεται και διαμορφώνεται η οπή πάκτωσης. Η στερέωση γίνεται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα. Εναλλακτικά για τους ορθοστάτες από δομικό χάλυβα, η πάκτωση γίνεται με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα.
- δ. Τα κιγκλιδώματα από αλουμίνιο συνδέονται με βίδες ή πείρους ή ειδικές συνδέσεις του εργοστασίου παραγωγής τους.
- ε. Τα κιγκλιδώματα κλιμάκων στηρίζονται ή επί των βαθμίδων ή στα περιθώρια και στην ψάθα της σκάλας. Στη δεύτερη περίπτωση δίνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε το κενό μεταξύ του βαθμιδοφόρου και του κιγκλιδώματος να μην είναι μεγαλύτερο από 4 cm.
- στ. Οι μεταλλικοί χειρολισθήρες, ανάλογα με τη θέση και τη λειτουργία τους στηρίζονται στα δομικά στοιχεία του έργου, με τη βοήθεια εξαρτήματος που στερεώνεται στο δομικό στοιχείο, με δύο στριφώνια και ούπα ανά εξάρτημα. Στο άλλο άκρο του εξαρτήματος αυτού διαμορφώνεται υποδοχή για την έδραση του χειρολισθήρα. Στην περίπτωση που ο χειρολισθήρας τοποθετείται από την πλευρά του, παρακείμενου της σκάλας, τοίχου, ή στερεώνεται σε αυτόν ή ενσωματώνεται σε ειδική υποδοχή. Σε κάθε περίπτωση αφήνεται περιθώριο από τον τοίχο τουλάχιστον 4 cm κατά πλάτος και τουλάχιστον 8 cm καθ' ύψος.

13.3.6 Συντήρηση και Προστασία

- α. Οι αποπερατωμένες κατασκευές προστατεύονται με τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Οι ηλεκτροστατικά βαμμένες εξωτερικές επιφάνειες θα προστατεύονται με αυτοκόλλητη προστατευτική μεμβράνη διαφορετικού χρώματος. Οι εσωτερικές επιφάνειες μπορούν να καλύπτονται και με χάρτινα καλύμματα. Αφού παρέλθει ο κίνδυνος ζημιών στην τελειωμένη κατασκευή, θα αφαιρούνται οι προστατευτικές επικαλύψεις (μόνο μετά από εντολή της Υπηρεσίας) και θα γίνεται καθαρισμός όλων των επιφανειών.

- β. Οι μηχανισμοί πρέπει να είναι προσβάσιμοι για την εύκολη και χωρίς κίνδυνο αποσυναρμολόγηση και επισκευή τους, χωρίς να χρειάζεται να αποσυναρμολογηθεί όλο το σύστημα και να αλλοιωθεί ή να φθαρεί η εμφάνιση του κουφώματος. Ενδείκνυται τα στοιχεία που υπόκεινται συνήθως σε φθορά να μπορούν να αντικατασταθούν από μέσα, χωρίς να προκαλείται φθορά κατά την αντικατάσταση τους στους χώρους στους οποίους είναι εγκατεστημένα.
- γ. Εξασφαλίζεται ότι τα υλικά προστατεύονται άλλες οικοδομικές εργασίες που εκτελούνται, όπως επιχρίσεις, χρωματισμοί κτλ. Οι θύρες και τα παράθυρα διατηρούνται κλειστά εκτός και αν υπάρχει συγκεκριμένος λόγος να είναι ανοικτά. Όλα τα κουφώματα διατηρούνται σε καινούργια κατάσταση μέχρι το χρόνο παράδοσης του Έργου.

13.4 Έλεγχοι

- α. Οι ενώσεις στους χειρολισθήρες, τα κιγκλιδώματα κτλ, θα ελέγχονται και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- β. Τα κιγκλιδώματα ελέγχονται ως προς το ύψος τους, τη σταθερότητα τους και τη σωστή στερέωση τους στα δομικά στοιχεία.
- γ. Οι χειρολισθήρες ελέγχονται ως προς την κλίση και το ύψος τους που πρέπει να ικανοποιεί τα αναγραφόμενα στο παρόν και στα κατασκευαστικά σχέδια.
- δ. Τρόπος στερέωσης των ειδών κιγκαλερίας που δεν επιτρέπει την ευχερή αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων κρίνεται απορριπτός από την Υπηρεσία.

13.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος κάθε εργασίας μεταλλουργικών, όπως αυτή ορίζεται στον παρόν άρθρο, περιλαμβάνονται όλα τα υλικά, μικροϋλικά και βοηθητικά υλικά κατασκευής, τοποθέτησης, ανάρτησης και λειτουργίας καθώς και όλες οι απαιτούμενες εργασίες για την επί τόπου παράδοση, τοποθετημένων και εν λειτουργία κατασκευών. Ειδικότερα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή.
- β. Στην τιμή μονάδος ειδών εξαρτημάτων κουφωμάτων περιλαμβάνεται η προσκόμιση, τοποθέτηση τους καθώς και η προσκόμιση των δειγμάτων υλικών, και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.
- γ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- δ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.
- ε. Στην τιμή μονάδος εργασίας κατασκευής κιγκλιδωμάτων και χειρολισθήρων περιλαμβάνεται η προσκόμιση, τοποθέτηση, συγκόλληση των ράβδων, η στερέωση μεταξύ τους και στα δομικά στοιχεία, η μόρφωση των σύνθετων διατομών και κάθε άλλη εργασία που απαιτείται.

13.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες τοποθέτησης εξαρτημάτων των κουφωμάτων (κλειδιών, χειρολαβών, πλακετών στήριξης, κλειδαριών κτλ) γίνεται σε τεμάχια (τεμ.) (εφόσον δεν περιλαμβάνεται στη συνολική τιμή του κουφώματος) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία εξαρτήματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση των κιγκλιδωμάτων και χειρολισθήρων γίνεται σε μονάδες μήκους (m) αξονικού αναπτύγματος χειρολισθήρα ή κουπαστής κιγκλιδώματος εφόσον είναι από σιδηροσωλήνα, προσαυξημένο για φθορές, μικροϋλικά και εξαρτήματα κατά 15%. Οι χειρολισθήρες και τα κιγκλιδώματα που κατασκευάζονται από μορφοσίδηρο και συνήθεις σιδηρές διατομές επιμετρώνται σε μονάδες βάρους (kg) σύμφωνα με την παράγραφο 360.5 της παρούσας ΓΤΣΥ προσαυξημένα κατά 15% για φθορές και μικροϋλικά. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν στο άρθρο «Κουφώματα», θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στο αντίστοιχο άρθρο της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο Α-1.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες εξαρτημάτων, χειρολισθήρων και κιγκλιδωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο Α-1 «Γενικοί Όροι».

14. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

14.1 Πεδίο Εφαρμογής Ορισμοί

Το τμήμα αυτό της Γενικής Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων αναφέρεται στα υλικά, στις εργασίες και τον ενδεδειγμένο τρόπο κατασκευής της εγκατάστασης πυρόσβεσης και πυρανίχνευσης σε κτίρια, στους ελέγχους και δοκιμές της εγκατάστασης και στον τρόπο επιμέτρησης και το αντικείμενο πληρωμής των διαφόρων ειδών εργασιών που περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση αυτή.

14.1.1 Πυρόσβεση

Η εγκατάσταση πυρόσβεσης αποτελείται από:

Σωληνώσεις
Στόμια κατασβεστικού αερίου
Τοπικές Μονάδες Κατασβεστικού Αερίου
Αναπνευστικές Συσκευές
Δικλείδες απομόνωσης
Συλλέκτες νερού
Κεφαλές καταιονισμού (Sprinklers)
Πυροσβεστικές φωλεές
Ανιχνευτές ροής ύδατος
Δίδυμο στόμιο υδροδοτήσεως πυροσβεστικού δικτύου
Πυροσβεστικός κρουνός υδροληψίας (εξωτερικό υδροστόμιο)
Πυροσβεστικό Συγκρότημα
Βάνα συναγερμού (Alarm Valve)
Διάταξη εξομάλυνσης της πίεσεως
Πυροφραγμούς, Πυροδιαφράγματα
Πυροσβεστικούς σταθμούς ειδικών εργαλείων και μέσων
Συστήματα INERGEN, ολικής κατάκλυσης
Συστήματα CO2 τοπικής ή ολικής κατάκλυσης

14.1.2 Πυρανίχνευση

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης αποτελείται από:

Διευθυνσιοδοτούμενα στοιχεία γραμμής
Διευθυνσιοδοτούμενους πυρανιχνευτές
Διευθυνσιοδοτούμενους πυρανιχνευτές ορατού καπνού
Διευθυνσιοδοτούμενους ανιχνευτές θερμοκρασίας
Διευθυνσιοδοτούμενους σταθμούς αναγγελίας
Διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου
Μονάδα επιτήρησης ζώνης
Μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας
Μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος
Απομονωτές
Μονάδα επιτήρησης κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού
Μονάδες εισόδου/εξόδου
Μονάδα επιτήρησης διακοπής

Φωτεινούς επαναλήπτες

Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού με μεγάφωνο

Συγκρατητήρες πόρτας

Κεντρικό πίνακα

Διευθυνσιοδοτούμενους ανιχνευτές και κομβία

Σύστημα πυρανίχνευσης για τον έλεγχο αυτομάτων συστημάτων πυρόσβεσης (CO₂ ή και άλλου αερίου)

Καλώδια

14.2 Υλικά

14.2.1 Πυρόσβεση

a. Γενικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των εγκαταστάσεων θα έχουν ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ έγκρισης καταλληλότητας από οργανισμούς (πιστοποιημένους στην Ελλάδα, ΕΛΟΤ), αναγνωρισμένους για την έκδοση τέτοιων πιστοποιητικών (π.χ. B.S.I., VDS, UL, NFPA, κλπ).

b. Σωληνώσεις

Οι σωληνώσεις της εγκατάστασης θα είναι γενικώς από σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, γαλβανισμένο εσωτερικά και εξωτερικά, σύμφωνα με το DIN 2448 και των εξαρτημάτων.

Οι συνδέσεις θα είναι με συνδέσμους με αύλακες στα άκρα των σωλήνων. Οι σύνδεσμοι και τα εξαρτήματα θα έχουν πιστοποιητικά καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα Πυρόσβεσης.

Τα εξαρτήματα θα είναι από μαλακό σίδηρο, φλαντζωτά ή βιδωτά επίσης γαλβανισμένα.

Οι χρησιμοποιούμενοι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες θα είναι «υπερβαρέος» τύπου (πράσινη ετικέτα) ανοπτημένοι κατά DIN 2440/7.72 κατασκευασμένοι με την μέθοδο της «Αυτογενούς Ηλεκτροσυγκόλλησης με Υψίσυχνα ρεύματα» και την «Σωληνοποίηση με εξέλαση εν θερμώ».

Οι σωλήνες θα είναι των παρακάτω διαμέτρων και παχών :

Ονομαστική διάμετρος		Πάχος	Συμβατικά βάρη	
			Χωρίς σπειρώματα	Με σπειρώματα
mm	in	mm	kg/m	kg/m
15	½	2,65	1,22	1,23
20	¾	2,65	1,58	1,59
25	1	3,25	2,44	2,46
32	1 ¼	3,25	3,14	3,14
40	1 ½	3,25	3,61	3,65
50	2 ½	3,65	5,10	5,17
65	2 ½	3,65	6,51	6,63
80	3	4,05	8,47	8,64
100	4	4,50	12,10	12,40
125	5	4,85	16,20	16,70
150	6	4,85	19,20	19,80

c. Στόμια κατασβεστικού αερίου

Τα στόμια θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση κατασβέσεως πυρκαϊάς με αέριο CO₂ και INERGEN σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές DIN.

d. Τοπική Μονάδα Κατασβεστικού Αερίου

Η τοπική μονάδα της εγκατάστασης αυτής θα συνεργάζεται με τους ανιχνευτές με την βοήθεια τοπικού πίνακα ελέγχου θα βάζει σε λειτουργία την εγκατάσταση.

Μόλις διεγερθούν δύο ανιχνευτές πυρκαϊάς του χώρου, αυτόματα θα μεταβιβάζεται σήμα συναγερμού στον τοπικό πίνακα ελέγχου της εγκαταστάσεως. Από τον τοπικό πίνακα ελέγχου θα δίδεται εντολή στην βαλβίδα της κεφαλής της φιάλης να ανοίξει και να αρχίσει ο ψεκασμός του χώρου, εντολή να κλείσουν οι πόρτες του χώρου και εντολή να διακοπεί η ηλεκτρική παροχή προς τον χώρο αυτό. Στην περίπτωση που για λόγους αερισμού του προστατευόμενου χώρου επιβάλλεται η ύπαρξη ανοιγμάτων, αυτά θα πρέπει αυτομάτως μέσω εντολής του πίνακα να σφραγίζονται με F.D. Των εντολών αυτών θα προηγείται προειδοποιητικό σήμα για την εκκένωση του χώρου από τους ευρισκόμενους εκεί, σήμα που θα απαγορεύει την είσοδο στο χώρο και σήμα που θα διακόπτει την λειτουργία της κλιματιστικής μονάδας.

Η εγκατάσταση συναγερμού θα τίθεται σε λειτουργία και χειροκίνητα με διακόπτη από απόσταση αμέσως μόλις γίνει αντιληπτή η φωτιά. Το σήμα συναγερμού θα μεταβιβάζεται και στον κεντρικό πίνακα ελέγχου.

e. Αναπνευστικές Συσκευές

Οι αναπνευστικές συσκευές θα τοποθετηθούν σε ειδικό ντουλάπι σε κάθε χώρο που θα καλύπτεται με αέριο. Το ντουλάπι αυτό θα είναι πάντα ανοικτό, θα μπορεί κάποιος να το φθάσει εύκολα (χωρίς σκάλες, κλπ) και θα φέρει πινακίδα απ' έξω η οποία θα έχει οδηγίες πώς να φορέσει κάποιος την συσκευή όταν αρχίσει να ψεκάζεται το αέριο.

f. Δικλείδες απομόνωσης

Οι δικλείδες απομόνωσης θα είναι συρταρωτού τύπου (βάνες) ορειχάλκινες κοχλιωτής συνδέσεως πιέσεως λειτουργίας και διακοπής 10 atm. για θερμοκρασία νερού 40° C.

g. Συλλέκτες νερού

Οι συλλέκτες νερού θα κατασκευασθούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή εξ ολοκλήρου ηλεκτροσυγκολλητοί, οι οποίοι θα γαλβανισθούν ύστερα από επιμελή αμμοβολή και χημικό καθαρισμό.

h. Κεφαλή καταιονισμού (Sprinklers)

Οι κεφαλές καταιονισμού τύπου "Standard Sprinkler" θα αποτελούνται από τον κορμό 1/2", το εύηκτο στοιχείο, κατάλληλο για λειτουργία των Sprinklers σε 74° C και ανακλαστήρα, κατάλληλο για να δημιουργεί ομοιόμορφη κατανομή και σε απόσταση 1,20μ. κάτω από τον ανακλαστήρα να σχηματίζεται κυκλική επιφάνεια διαμέτρου 5μ. περίπου, που θα καλύπτεται όλη από νερό.

Οι κεφαλές θα πρέπει να καλύπτονται από πιστοποιητικά εγκρίσεως των NFPA N13 ή άλλων αντίστοιχων ξένων οργανισμών.

i. Πυροσβεστική φωλεά

Θα είναι ερμάριο μεταλλικό με τζαμένια ή μεταλλική πόρτα που θα εγκατασταθεί εντοιχισμένο, όπου είναι δυνατό, έτσι ώστε η εξωτερική επιφάνεια της πόρτας να είναι "πρόσωπο" με τον τοίχο.

Το ερμάριο θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DKP, πάχους 1,5 mm με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, πόρτας, κλπ. και θα βαφεί με ειδική εποξειδική βαφή για πλήρη προστασία.

Η πόρτα θα φέρει πλαίσιο επαρκούς ακαμψίας, μεντεσέ βαρέως τύπου, τζάμι πάχους 3 mm και μάνδαλο (όχι κλείθρο), εύκολα ανοιγόμενο.

Επίσης σε όλες τις φωλιές απαιτείται να έχει και θέση για φορητό πυροσβεστήρα 6 kg.

Στο εσωτερικό της φωλεάς θα έχει:

- (1) Καννάβινο σωλήνα ή σωλήνα προκατασκευασμένο από πολυεστερικά νήματα με εσωτερική επένδυση από πολυουρεθάνη, διαμέτρου 1 3/4" και μήκους 20,0μ. που στα άκρα του θα έχει ειδικά εξαρτήματα (ρακόρ ταχείας συνδέσεως, κλπ) για την σύνδεση με την βάνα και τον αυλό.
- (2) Βάνα ορειχάλκινη με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού τύπου "Πυροσβεστικής Υπηρεσίας" διαμέτρου 2".
- (3) Άτρακτο περιτύλιξης ή διπλωτήρα για να δέχεται τυλιγμένο ή διπλωμένο τον εύκαμπτο σωλήνα.
- (4) Αυλό (ακροφύσιο) που η διάμετρος του προστομίου του αυξάνεται ή μειώνεται και δίνει την δυνατότητα εκτόξευσης ευθείας δέσμης και προπετάσματος νερού ("FOG").

j. Ανιχνευτές ροής ύδατος

Θα είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρικό διακόπτη μεταγωγικών επαφών και θα ενεργοποιείται με ροή νερού παροχής μίας κεφαλής καταιονισμού και άνω.

Ο ανιχνευτής θα είναι εφοδιασμένος με διάταξη ρυθμιζόμενης χρονοκαυστήρησης για να μην προκαλεί ψευδοσυναγεγμούς από στιγμιαίες μετακινήσεις του νερού στον σωλήνα.

k. Δίδυμο στόμιο υδροδοτήσεως πυροσβεστικού δικτύου

Θα είναι κατάλληλο για την τροφοδότηση του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου με νερό από τα πυροσβεστικά οχήματα, σε περίπτωση ανάγκης.

Θα υπάρχει σύνδεση του κατακόρυφου του σωλήνα σε δύο (2) στόμια παροχής, εξωτερικά του κτιρίου διαμέτρου 65mm.

Ο σωλήνας συνδέσεων των στομιών παροχής με τον κατακόρυφο σωλήνα θα έχει διάμετρο 100mm και θα είναι εφοδιασμένος με βαλβίδα αντεπιστροφής και σύστημα για την αυτόματη αποστράγγισή του.

l. Πυροσβεστικός κρουνός υδροληψίας (εξωτερικό υδροστόμιο)

Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε δίκτυο Φ6" έως Φ3".

Θα έχει ταχυσύνδεσμο κατάλληλο για την ταχεία σύνδεση των σωλήνων λήψεως των πυροσβεστικών οχημάτων. Όταν δεν χρησιμοποιείται θα εφαρμόζει κατάλληλο καπάκι στον ταχυσύνδεσμο και θα είναι εφοδιασμένος με βάνα.

Ο πυροσβεστικός κρουνός υδροληψίας πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου από την Πυροσβεστική Υπηρεσία.

m. Πυροσβεστικό Συγκρότημα

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι αυτομάτου λειτουργίας πλήρως συγκροτημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του (PACKAGED), θα διαθέτει πιστοποιητικά UL, FM ή LPC ή άλλου αντίστοιχου οργανισμού ανεγνωρισμένου από το Ελληνικό κράτος ως ισοδύναμου, αποτελούμενο από:

(1) Τα δύο (2) κύρια αντλητικά συγκροτήματα (το ένα εφεδρικό πετρελαιοκίνητο) με φυγόκεντρες μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες αντλίες, αυτόματης αναρρόφησης, αθόρυβης λειτουργίας, με μηχανικό στυπιοθλήπτη απόλυτης στεγανότητας και ηλεκτροκινητήρας στεγανός, τριφασικός, βραχυκυκλωμένος, δρομέα προστασίας IP 44, ... RPM.

Οι αντλίες πυρόσβεσης και οι διατάξεις ελέγχου θα διαθέτουν πιστοποιητικό του κατασκευαστή τους ότι είναι κατάλληλες για να εγκατασταθούν σε πυροσβεστικό δίκτυο και ότι έχουν υποστεί τις δοκιμές κατά τους κανονισμούς NFPA 20 ή τους ανάλογους κανονισμούς VDS.

- Κάθε αντλία θα μπορεί να καταθλίβει όχι λιγότερο από το 150% της ονομαστικής της παροχής σε μανομετρικό ύψος όχι λιγότερο του 65% του ονομαστικού.
- Κατά την διάρκεια λειτουργίας της αντλίας με κανονικές στροφές και με την συρταρωτή βαλβίδα της στην κατάθλιψη κλειστή το μανομετρικό ύψος της δεν θα ξεπερνά το 120% της ονομαστικής τιμής.
- Η αντλία πυρόσβεσης θα είναι οριζοντίου τύπου φυγόκεντρική και θα συνδεθεί με τα δίκτυα των σωληνώσεων στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψή της. Η άντληση του νερού θα γίνεται από την δεξαμενή πυρόσβεσης μέσω δικτύου σωληνώσεων.
- Το περίβλημα της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο, οι δε φλάντζες στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη της αντλίας θα είναι σύμφωνες με το AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI).
- Η πτερωτή της αντλίας θα είναι ορειχάλκινη και στερεωμένη με τέτοιο τρόπο στον άξονα της αντλίας, ώστε να αποφεύγονται οι κραδασμοί.
- Ο άξονας της αντλίας θα είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινο κράμα. Τα ρουλεμάν θα λιπαίνονται με γράσο, τα δε δακτυλίδια στο περίβλημα της αντλίας θα είναι ορειχάλκινα και τοποθετημένα με τρόπο που να ελαχιστοποιούν την ανακυκλοφορία του νερού μεταξύ αναρροφήσεως και καταθλίψεως.
- Κάθε κύρια αντλία θα φέρει μανόμετρα στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη, καθώς και την απαιτούμενη βαλβίδα εξαερώσεως. Επίσης, θα φέρει ανακουφιστική βαλβίδα με ανοικτό κώνο απορροής του νερού όπως απαιτείται από τους κανονισμούς NFPA.

- (2) Το βοηθητικό (Jockey) αντλητικό συγκρότημα, όπως το προηγούμενο, αλλά με ηλεκτροκινητήρα RPM.
- (3) Την πιεστική δεξαμενή μεμβράνης, πίεσεως λειτουργίας 16 ATU, κατασκευασμένη από ειδικό κράμα μετάλλου που δεν οξειδώνεται.
- (4) Τον ηλεκτρικό πίνακα, μεταλλικό, στεγανό, προστασίας IP65, που περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα όργανα ασφαλίσεως, λειτουργίας, αυτοματισμών, ενδείξεων (όπως αυτόματοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου, λυχνίες λειτουργίας και λοιπά όργανα σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές ηλεκ/κού υλικού) για την πλήρη αυτόματη και ασφαλή λειτουργία του συγκροτήματος.
- (5) Τα όργανα ελέγχου και προστασίας, όπως πιεζοστάτες για τον έλεγχο λειτουργίας του συγκροτήματος, μανόμετρα, βαλβίδες αντεπιστροφής αθόρυβης λειτουργίας και ελαστικής έμφραξης, ορειχάλκινο φίλτρο για την προστασία της μεμβράνης της πιεστικής δεξαμενής, βάνες ορειχάλκινες στους συλλέκτες αναρροφήσεως - καταθλίψεως των αντλιών, διάφορα εξαρτήματα (τάφ, ρακόρ, κλπ) συλλέκτες αντλιών, κλπ.
- (6) Όλα τα παραπάνω θα φέρονται σε ενιαία μεταλλική βάση από μορφοσίδηρο, έτσι ώστε να αποτελούν ένα ενιαίο συγκρότημα (PACKAGED) έτοιμο για λειτουργία μετά την σύνδεσή του με τα δίκτυα νερού και ηλεκτρικής ενέργειας.
- (7) Δεξαμενή Καυσίμου
- (8) Θα εγκατασταθεί δεξαμενή καυσίμου diesel, σύμφωνα με τους κανονισμούς για τις ανάγκες της πετρελαιοκίνητης αντλίας πυρόσβεσης. Το μέγεθος και το τρόπο εγκατάστασης θα μελετηθούν από τον ανάδοχο σύμφωνα με τους κανονισμούς NFPA, BS ή VDS.
- n. Βάνα συναγερμού (Alarm Valve)
- Η βάνα συναγερμού θα είναι κατάλληλη για δίκτυο πυρόσβεσης τύπου υγρών σωλήνων και έχει σκοπό την ομαλή λειτουργία του συστήματος συναγερμού όταν αρχίσει να περνά νερό από τις σωληνώσεις.
- Το σώμα της βάνας θα είναι από χυτοσίδηρο και τα κινούμενα μέρη της θα είναι ανάλογα από μπρούτζο ορείχαλκο και ανοξείδωτο χάλυβα.
- Η βάνα θα φέρει κλαπέτο και θα συνοδεύεται από διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως με διακόπτη πίεσεως, δευτερεύουσα βάννα, μανόμετρα, γωνιακή βάννα, σφαιρική βάννα, τεμάχιο αλλαγής διαμέτρου σωλήνα, μικροεξαρτήματα, κλπ.
- Η βάνα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση με 12 atm. η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm. Η παροχή νερού στην οποία θα δίνεται σήμα συναγερμού δεν θα ξεπερνά το 19 λίτρ/δευτ.
- o. Διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως
- Η διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως περιλαμβάνει μία μικρή δεξαμενή νερού από χυτοσίδηρο, κυλινδρικού σχήματος.
- Η διάταξη θα φέρει στο κάτω μέρος οπή 1/8" με φίλτρο για εκκένωση και στο άνω μέρος άνοιγμα 3/4". Η είσοδος του νερού θα γίνεται από οπή διαμέτρου 1/2". Η χωρητικότητα της διατάξεως σε νερό θα είναι 7,5 λίτ. περίπου και θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση προς 12 atm., η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm.
- p. Πυροφραγμοί, Πυροδιαφράγματα
- Για όλες τις διαβάσεις καλωδίων και σωλήνων αεραγωγών, εσχάρων που διέρχονται διαμέσου των ορίων των πυροδιαμερισμάτων προβλέπεται η κατασκευή πυροφραγμών που περιλαμβάνει ανάλογα με τις διάφορες περιπτώσεις:
- Πλάκα ορυκτοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 5 εκ. και ειδικού βάρους 120 Kg/M3 που φράσει όλα τα κενά μεταξύ τοίχων καλωδίων, σωλήνων, αγωγών., κλπ.
 - Ειδικό υλικό, επίσης επιβραδυντικό της φωτιάς, για την επικάλυψη (με στρώση πάχους 3mm) και των δύο πλευρών του ορυκτοβάμβακα. Με το ίδιο υλικό επικαλύπτονται επίσης (με στρώση πάχους 5mm) και από τις δύο πλευρές του πυροφραγμού, τα καλώδια (σε μήκος 50 εκ.) και οι σωλήνες (σε μήκος 25μ.) αφού περιβληθούν πρώτα με κογχύλι ορυκτοβάμβακα.

- iii. Σε όλες τις θέσεις του δικτύου αεραγωγών ή ανοιγμάτων αερισμού που επιβάλλεται από τα ανωτέρω θα εγκατασταθούν διαφράγματα πυρασφαλείας (Fire Dampers), κατασκευασμένα και πιστοποιημένα κατά τα προβλεπόμενα από τους Κανονισμούς BS, UL, NFPA, VDS.

Κάθε διάφραγμα πυρασφαλείας θα επιλεγεί ώστε να έχει τουλάχιστον τον ίδιο δείκτη πυραντίστασης του κελύφους (τοίχος, οροφή, κλπ) που διαπερνάται.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι πολύφυλλα (τύπου κουρτίνας) ή μονόφυλλα, θα φέρουν τηκτό συναγερμού συγκράτησης που θα λειτουργεί στους 68° C ή 70° C ανάλογα με την εφαρμογή. Επίσης κάθε διάφραγμα θα φέρει μικροεπαφή μέσω της οποίας θα δεικνύεται η ενεργοποίηση του συστήματος ελέγχου.

Η εγκατάσταση των πυροδιαφραγμάτων θα γίνει όπως ορίζεται από τους κατασκευαστές και οπωσδήποτε σύμφωνα με τις οδηγίες και τυπικές λεπτομέρειες των οργανισμών πιστοποιήσεων.

- q. Πυροσβεστικοί σταθμοί ειδικών εργαλείων και μέσων
Θα είναι σύμφωνα με την ισχύουσα Πυροσβεστική Διάταξη

Ο σταθμός τύπου Α θα περιέχει:

- Ένα (1) λοστό διαρρήξεως
- Ένα (1) πελέκι μεγάλο
- Ένα (1) φτυάρι
- Μία (1) αξίνα
- Ένα (1) σκερπάνι
- Μία (1) αντιπυρική (δύσφλεκτη) κουβέρτα διασώσεως
- Δύο (2) ηλεκτρικά φανάρια χεριού

Στον σταθμό δε τύπου Β θα προστίθενται στα παραπάνω:

- Μία (1) αναπνευστική συσκευή
- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο
- Δύο (2) κράνη προστατευτικά

- r. Συστήματα INERGEN, ολικής κατάκλυσης

Οι χώροι όπου η λειτουργία τους επιβάλλει συνεχή παρουσία προσωπικού, θα προστατευθούν από κεντρικά ή τοπικά συστήματα INERGEN.

Το κατασβεστικό μέσο που τελικώς θα επιλεγεί θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά έγκρισης NFPA, VDS, UL, BS.

Το σύστημα θα ενεργοποιείται αυτόματα από διάταξη διπλού βρόγχου, καθώς και χειροκίνητα από ξεχωριστά κομβία τα οποία παρακάμπτουν την εξάρτηση του διπλού βρόγχου. Το κάθε σύστημα θα περιλαμβάνει κυρίως τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Συστοιχία φιαλών σε κοινή μεταλλική βάση
- Διάταξη μέτρησης του περιεχομένου των φιαλών
- Διανομέα
- Ελαστικούς σωλήνες
- Μηχανισμούς ενεργοποίησης
- Μεταλλικές ταινίες στερέωσης
- Σύστημα ενεργοποίησης
- Σύστημα χειροκίνητης ενεργοποίησης
- Σωληνώσεις δικτύου (γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες, DIN2448 και εξαρτήματα κατά DIN 2999)
- Ακροφύσια δικτύου (ανοξείδωτα)

- s. Συστήματα CO2 τοπικής ή ολικής κατάκλυσης

Στους χώρους του ηλεκτροστασίου (μετασχηματιστές, Γενικοί Πίνακες Μ.Τ., Χ.Τ., Η/Ζ, κλπ), Λεβητοστασίου, θα εγκατασταθούν συστήματα αυτομάτου κατάσβεσης με CO₂. Το κάθε σύστημα θα ενεργοποιείται αυτόματα μέσω πυρανιχνευτή (διάταξη διπλού βρόγχου), καθώς επίσης και χειροκίνητα με κομβίο.

Ο εξοπλισμός του κάθε συστήματος CO₂ θα είναι σε ακριβή αντιστοιχία με εκείνον που περιγράφεται στο σύστημα INERGEN.

Η μελέτη που θα εκπονηθεί για τις ανωτέρω εγκαταστάσεις θα είναι σε αυστηρή συμφωνία με τους κώδικες NFPA.

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τους κώδικες NFPA ή VDs και τα έξοδά τους θα βαρύνουν εξ ολοκλήρου τον ανάδοχο (εργασίες και υλικά αναλώσιμα).

14.2.2 Πυρανίχνευση

a. Διευθυνσιοδοτούμενα στοιχεία γραμμής

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 126 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση. Τα στοιχεία γραμμής μπορεί να είναι πυρανιχνευτές, μονάδες ελέγχου ή μονάδες εισόδου/ εξόδου.

Κάθε στοιχείο γραμμής χαρακτηρίζεται από το δικό του ιδιαίτερο αριθμό (διεύθυνση) που εγγράφεται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού.

Η ενεργοποίηση του ενδείκτη LED του στοιχείου γραμμής δεν αποτελεί λειτουργία του στοιχείου, αλλά του πίνακα ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο πίνακας αποφασίζει αν το στοιχείο βρίσκεται σε κατάσταση συναγερμού και κατά συνέπεια αποτελεί ασφαλή επιβεβαίωση ότι ο πίνακας ενεργοποιείται.

Όλα τα στοιχεία (γραμμής) εκτός από τους απομονωτές, διαθέτουν εισόδους και εξόδους για σύνδεση σε δακτυλιοειδές κύκλωμα που είναι ανεξάρτητης πολικότητας, ώστε να απλοποιείται η σύνδεση και να περιορίζονται τα πιθανά σφάλματα εγκατάστασης.

b. Διευθυνσιοδοτούμενοι πυρανιχνευτές

Αποτελούνται από μονάδα επικοινωνίας (communications module) και αντίστοιχη αισθητήρια μονάδα (sensing unit), η οποία μπορεί να είναι θάλαμος ιονισμού, οπτικός θάλαμος, ανιχνευτές θερμότητας ή ένα σήμα διακοπής, όπως στους κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας (κομβία συναγερμού). Κάθε πυρανιχνευτής παρέχει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα που αντιστοιχεί σε κατάσταση ηρεμίας, πυρκαϊάς ή βλάβης. Η στάθμη 55 του ψηφιακού συστήματος για πυρανιχνευτές καπνού ή θερμοκρασίας αποτελεί το τυποποιημένο βιομηχανικό κατώφλι φωτιάς.

c. Διευθυνσιοδοτούμενος πυρανιχνευτής ορατού καπνού

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στο θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στην συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Σε συνθήκες καθαρού αέρα η στάθμη του ψηφιακού σήματος εξόδου είναι 25. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου. Ψηφιακό σήμα στην στάθμη 55 εκπέμπεται στην περίπτωση που η πυκνότητα καπνού υπερβεί το προκαθορισμένο κατώφλι πυρκαϊάς.

Σήμα προσυναγερμού στάθμης 45-55 μπορεί να χρησιμεύσει ώστε να παρέχεται πρώιμη προειδοποίηση. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την μείωση των ανεπιθύμητων συναγερμών εξ αιτίας σκόνης (ψευδοσυναγερμών). Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί ένδειξη βλάβης.

Οι πυρανιχνευτές αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων 0.5-10μm και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαϊών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό.

Ο κώδικας διεύθυνσης τοποθετείται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού. Η μονάδα επικοινωνίας είναι προσαρμοσμένη στην αισθητήρια μονάδα.

Απομακρυσμένη δοκιμή χειροκίνητη ή αυτόματη της λειτουργίας του και των ηλεκτρονικών στοιχείων της συσκευής μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενεργοποίηση της εισόδου δοκιμής του πυρανιχνευτή με αποστολή του αντίστοιχου κώδικα 3 bits. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, προκειμένου για "υγιή"

πυρανιχνευτή, την επιστροφή αναλογικής τιμής ισοδύναμης προς την στάθμη του κατωφλιού προσυναγερμού.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται σε ειδική βάση και η λειτουργία του είναι ανεξάρτητη πολικότητας. Δύο από τους ακροδέκτες της βάσης χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, ενώ οι άλλοι δύο χρησιμοποιούνται για σύνδεση με απομακρυσμένη ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

d. Διευθυνσιοδοτούμενος ανιχνευτής θερμοκρασίας

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20 και 90°C ενώ πάνω από αυτή την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε °C. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιας με τον ανιχνευτή καπνού και τοποθετείται στην ίδια ειδική βάση.

e. Διευθυνσιοδοτούμενος σταθμός αναγγελίας

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι. Όπως και οι άλλες συσκευές έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση. Σε κανονική κατάσταση εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στην στάθμη 16, το οποίο είναι εντός του κανονικού ορίου ηρεμίας, ενώ όταν σπάσει το τζάμι εκπέμπει σήμα στην στάθμη 64 που είναι υψηλότερη από το κανονικό κατώφλι συναγερμού (55). Οποιαδήποτε άλλη στάθμη εξόδου αντιστοιχεί σε κατάσταση βλάβης.

Οι διευθυνσιοδοτούμενοι σταθμοί αναγγελίας διαφέρουν από τις άλλες συσκευές πυρανίχνευσης επειδή διαθέτουν "προτεραιότητα διακοπής". Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με "προτεραιότητα διακοπής" έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Μετά την ακολουθία διακοπών θα στείλει ψηφιακό σήμα στάθμης 64, όταν ο πίνακας ελέγχου απευθυνθεί στην ίδια. Το σύστημα "προτεραιότητας διακοπής" επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώσει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0.1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στην λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει την συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών. Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται (δηλ. εντός 4 sec) ή αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να σαρώνει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας. Οι μονάδες αυτές επιτηρούν την λειτουργία μιας εξωτερικής διακλάδωσης συμβατικών συσκευών, οι οποίες χαρακτηρίζονται από κοινή διεύθυνση.

f. Διευθυνσιοδοτούμενες μονάδες ελέγχου

Αυτές μπορούν να συνδεθούν σε κλειστό βρόχο και είναι: η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού), η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας, η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού και οι απομονωτές.

- Η μονάδα επιτήρησης ζώνης, η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας (κομβίων συναγερμού) και η μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος πυροπροστασίας παρέχουν μία επιτηρούμενη για βλάβη εξωτερική διακλάδωση δύο αγωγών που δέχεται ισχύ από τον κλειστό βρόχο για εξωτερικές συσκευές που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την έναρξη προσυναγερμού. Οι μονάδες αυτές αντιμετωπίζουν τις εξωτερικές συσκευές σαν συσκευές on/off και τα ψηφιακά σήματα που εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου αντιστοιχούν στις στάθμες 4,16,64. Η πρώτη στάθμη αποτελεί ένδειξη βλάβης στην επιτηρούμενη διακλάδωση - ανοικτοκύκλωμα ή βραχυκύκλωμα ή πτώση τροφοδοσίας. Η δεύτερη στάθμη δείχνει κανονική λειτουργία σε κατάσταση ηρεμίας και η τελευταία αντιστοιχεί

σε κατάσταση προσυναγερμού. Σημειώνεται ότι η μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής".

- Η μονάδα ελέγχου κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού παρέχει μια επιτηρούμενη για βλάβη διακλάδωση δύο αγωγών που οδηγείται από το κλειστό κύκλωμα, αλλά απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία ώστε να παρέχεται υψηλή ισχύς στις ηχητικές συσκευές. Δεν προσφέρεται για έναρξη συναγερμού. Σε κανονικές συνθήκες, είτε σε ηρεμία, είτε σε λειτουργία των βομβητών, εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16.
- Οι απομονωτές είναι οι μόνες συσκευές που χρησιμοποιούνται στα συστήματα χωρίς να λειτουργούν με το πλήρες πρωτόκολλο της σειράς 90. Δεν παρέχουν απ' ευθείας πληροφορία, αλλά προστατεύουν τα μεγάλα δακτυλιοειδή κυκλώματα έναντι βραχυκυκλωμάτων που μπορούν να τα καταστήσουν αναποτελεσματικά.
- Η σχετικά υψηλή αντίσταση - κατανάλωση ρεύματος των διευθυνσιοδοτούμενων μονάδων ελέγχου επιβάλλει την ακριβή θέωση του αριθμού και της θέσης τέτοιων μονάδων κατά την εκτίμηση της συνολικής λειτουργίας του συστήματος σε κανονικές και μη κανονικές συνθήκες.
- Κάθε μονάδα επιτήρησης, εκτός του απομονωτή, περιέχεται σε ειδικό περίβλημα ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις IP66 και να είναι εύκολη η σύνδεση των καλωδίων με τους ακροδέκτες του τυπωμένου κυκλώματος της εσωτερικής πλακέτας.

g. Μονάδα επιτήρησης ζώνης

Σε μερικά συστήματα δεν είναι απαραίτητο να υπάρχει πλήρης διεύθυνση και αναλογική πληροφορία σε όλες τις θέσεις. Η μονάδα επιτήρησης ζώνης παρέχει ισχύ σε μια μικτή ζώνη μέχρι 20 συμβατικών αυτόματων πυρανιχνευτών και σταθμών αναγγελίας, και χρησιμοποιεί μια διεύθυνση για όλη τη ζώνη. Όταν κάποιος συμβατικός αυτόματος ανιχνευτής ή συμβατικός σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού) αντιλαμβάνεται κατάσταση συναγερμού, τότε επιστρέφεται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 64. Η διακλάδωση των συμβατικών στοιχείων επιτηρείται και για σφάλματα καλωδίωσης. Η μονάδα "απαντά" μόνον όταν ο κεντρικός πίνακας της απευθύνεται.

Η μονάδα επιτήρησης ζώνης έχει σχεδιασθεί για να λειτουργεί με τους συμβατικούς ανιχνευτές σε κατάσταση ηρεμίας ή συναγερμού και ελέγχει την φωτεινότητα των ενσωματωμένων και των απομακρυσμένων οπτικών ενδεικτικών LEDs που συνδέονται μ' αυτούς. Επειδή οι συμβατικοί ανιχνευτές παραμένουν στην κατάσταση συναγερμού, το δεύτερο bit εξόδου του μηνύματος που αποστέλλεται από τον πίνακα ελέγχου χρησιμοποιείται για την επαναφορά (reset) της ζώνης μετά από συναγερμό. Ένας οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να οδηγείται από την μονάδα επιτήρησης ζώνης.

Οι συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας απαιτούν σε σειρά μια αντίσταση, την οποία μερικοί κατασκευαστές την προσφέρουν ενσωματωμένη. Αν λειτουργούν περισσότεροι από 4 συμβατικοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της ζώνης μπορεί να ελαττωθεί σε επίπεδο αντίστοιχο βραχυκυκλώματος.

Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες, τέσσερις για σύνδεση με τους εισερχόμενους και τους εξερχόμενους αγωγούς του κλειστού βρόχου, δυο για σύνδεση με την επιτηρούμενη εξωτερική διακλάδωση και δύο για να οδηγείται απομακρυσμένος οπτικός ενδείκτης LED. Η ελάχιστη απαιτούμενη για την λειτουργία της μονάδας τάση είναι 20V dc.

h. Μονάδα επιτήρησης συμβατικών σταθμών αναγγελίας

Είναι παρόμοια με την μονάδα επιτήρησης ζώνης, αλλά διαθέτει "προτεραιότητα διακοπής". Η συσκευή παράγει παλμούς με προτεραιότητα διακοπής και παρέχει άμεσο συναγερμό προερχόμενο από μια ομάδα συμβατικών σταθμών αναγγελίας, που καθένας συνδέεται σε σειρά με αντίσταση 470-680Ω. Αν λειτουργούν αρκετοί σταθμοί αναγγελίας, η αντίσταση της διακλάδωσης μπορεί να ελαττωθεί μέχρι το επίπεδο του βραχυκυκλώματος. Η μονάδα επανέρχεται αυτόματα όταν αντικατασταθεί το σπασμένο τζάμι στον συμβατικό σταθμό αναγγελίας.

i. Μονάδα επιτήρησης συμβατικού συστήματος

Αυτή η συσκευή αποτελεί την μονάδα προσαγωγής ανάμεσα στις ελεύθερες δυναμικού επαφές βλάβης και συναγερμού υπάρχοντος συμβατικού συστήματος πυροσυναγερμού και στο βρόχο. Έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας και βλάβης, γεγονός που επιτρέπει την σύνδεση αρκετά μεγάλου αριθμού τέτοιων συσκευών σε ένα κλειστό βρόχο.

Όταν κλείνουν οι επαφές πυρκαϊάς στον απομακρυσμένο εξοπλισμό, αυτό γίνεται αντιληπτό από την μονάδα, η οποία εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα συναγερμού στάθμης 64. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται προς τον πίνακα σε περίπτωση ανοικτοκυκλώματος, βραχυκυκλώματος, δοκιμών βλάβης σε εξέλιξη ή ανοικτών εξωτερικών επαφών βλάβης. Σε κατάσταση ηρεμίας αποστέλλεται σήμα στάθμης 16.

Η μονάδα διαθέτει την δυνατότητα δοκιμών και δοκιμών βλάβης. Επανέρχεται αυτόματα όταν οι διακόπτες απομακρυσμένου συναγερμού και βλάβης επιστρέφουν σε κανονική κατάσταση. Μια αντίσταση 4.7K πρέπει να συνδέεται σε σειρά με τις επαφές συναγερμού του εξωτερικού εξοπλισμού. Παρέχονται οκτώ ακροδέκτες για σύνδεση όμοια με αυτή που περιγράφηκε για τις προηγούμενες μονάδες.

j. Απομονωτής

Σε ένα κλειστό βρόχο, ένα ανοικτοκύκλωμα καλωδίωσης δεν εμποδίζει την επικοινωνία του πίνακα ελέγχου με οποιαδήποτε μονάδα, ούτε την λειτουργία της μονάδας. Απαιτείται όμως προστασία έναντι βραχυκυκλωμάτων καλωδίωσης, η οποία παρέχεται με απομονωτές που τοποθετούνται κατά διαστήματα (κάθε πέντε ανιχνευτές το πολύ) κατά μήκος του κλειστού βρόχου, χωρίζοντάς τον σε περιοχές.

Οι απομονωτές λειτουργούν σαν αυτόματοι διακόπτες που ανοίγουν όταν η τάση γραμμής πέσει κάτω από 12 V. Σε κατάσταση ηρεμίας προσθέτουν αντίσταση 5Ω σε σειρά στην καλωδίωση, ενώ μπορεί να διέλθει απ' αυτούς και ισχύς και πληροφορία. Αν συμβεί βραχυκύκλωμα σε κάποια θέση του κλειστού βρόχου, οι απομονωτές που συνδέονται στις δύο μεριές του βραχυκυκλώματος αναγνωρίζουν την κατάρρευση της τάσης στην γραμμή και αλλάζουν κατάσταση ώστε να εισάγουν υψηλή αντίσταση (20K) στο κύκλωμα, ενώ ταυτόχρονα αρχίζουν να ακτινοβολούν οι ενσωματωμένοι οπτικοί ενδείκτες LEDs με ρυθμό μια φορά κάθε 3 sec. Μ' αυτόν τον τρόπο το κύκλωμα, εκτός του τμήματος μεταξύ των απομονωτών, συνεχίζει να λειτουργεί. Ο πίνακας ελέγχου μπορεί να αναγνωρίσει την θέση του σφάλματος στο βρόχο, γιατί οι μονάδες που βρίσκονται στην απομονωμένη περιοχή δεν ανταποκρίνονται πλέον όταν καλούνται από τον πίνακα. Οι απομονωτές επανέρχονται αυτόματα όταν επισκευαστεί το σφάλμα καλωδίωσης.

Η σχεδίαση του συστήματος προσυναγερμού σύμφωνα με κώδικες, όπως BS5893, επιτρέπει την σύνδεση μέχρι 20 ανιχνευτών σε μία "ζώνη". Προτείνεται η παρεμβολή ενός απομονωτή ανάμεσα σε ομάδες 5 ανιχνευτών κατά μήκος του κλειστού βρόχου. Απομονωτές μπορούν να χρησιμοποιηθούν και για την προστασία διακλαδώσεων πυρανιχνευτών.

Η λειτουργία των απομονωτών εξαρτάται από την πολικότητα της εφαρμοζόμενης τάσης. Κατά την εγκατάσταση τοποθετούνται σε τυποποιημένη ειδική βάση.

k. Μονάδα επιτήρησης κυκλωμάτων ηχητικού συναγερμού

Παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης κυκλωμάτων ηχητικών συσκευών και ηχητικών συσκευών σε λειτουργία, από οποιαδήποτε θέση ενός κλειστού βρόχου πυρανίχνευσης. Καταναλώνει πολύ χαμηλή ισχύ από τον βρόχο και απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία για τις ηχητικές συσκευές.

Η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 όταν λειτουργεί κανονικά σε κατάσταση ηρεμίας ή λειτουργίας των ηχητικών συσκευών. Σήμα στάθμης 4 εκπέμπεται σε περίπτωση σφαλμάτων σύνδεσης ή βλάβης τροφοδοσίας. Σημειώνεται ότι η μονάδα αυτή δεν παράγει σήμα στάθμης 64.

Μια ευρεία κλίμακα από 9V μέχρι 30V είναι αποδεκτή για την τροφοδοσία των ηχητικών συσκευών. Επειδή το σύστημα λειτουργεί με αναστροφή της πολικότητας τροφοδοσίας κατά τον συναγερμό, μια δίοδος πρέπει να συνδέεται σε σειρά με κάθε ηχητική συσκευή. Από τον πίνακα ελέγχου η λειτουργία των ηχητικών συσκευών μπορεί να ρυθμισθεί είτε κατά συνεχή τρόπο, είτε κατά διακοπτόμενο με ρυθμό 1 sec on/1 sec off.

l. Μονάδες εισόδου/εξόδου

Οι μονάδες αυτές μπορούν να συλλέγουν και να μεταδίδουν πληροφορία προς τον πίνακα ελέγχου για την κατάσταση εξωτερικών συσκευών, μέσω των bits εισόδου, καθώς και να λειτουργούν ηλεκτρονόμους, σύμφωνα με οδηγίες του πίνακα ελέγχου που περιέχονται στα bits εξόδου. Εξωτερική τροφοδοσία είναι απαραίτητη για παροχή ισχύος στους ηλεκτρονόμους.

Όλες οι διαθέσιμες μονάδες εισόδου/εξόδου, εκτός της αναλογικής μονάδας 3 καναλιών, εκπέμπουν προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στάθμης 16 σε κάθε χρονική στιγμή. Έτσι, αν απαιτείται έναρξη συναγερμού, αυτό επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλου λογισμικού του πίνακα ελέγχου.

Οι εξωτερικές συνδέσεις και η τροφοδοσία δεν επιτηρούνται για σφάλματα και γι' αυτό οι μονάδες εισόδου/εξόδου πρέπει να τοποθετούνται πλησίον των εξωτερικών συσκευών με τις οποίες συνδέονται και οι αγωγοί συνδέσεων να προστατεύονται κατάλληλα. Αν είναι απαραίτητο να παρέχεται ένδειξη βλάβης, επιτήρηση συνδέσεων ή έναρξη συναγερμού, τότε πρέπει να χρησιμοποιείται κάποια από τις μονάδες επιτήρησης και ελέγχου αντί των μονάδων εισόδου/εξόδου.

Για την λειτουργία των ηλεκτρονόμων απαιτείται συνεχής ανανέωση της οδηγίας λειτουργίας από τον πίνακα κάθε φορά που ο πίνακας ελέγχου απευθύνεται στην μονάδα.

Οι λογικές στάθμες εισόδου είναι: χαμηλή στάθμη < 1V dc, υψηλή στάθμη >4 V dc, ενώ στάθμες μεταξύ 1V και 4V είναι ακαθόριστες. Η λογική αντίσταση εισόδου είναι 200K.

- (9) Μονάδα εισόδου/εξόδου τριών καναλιών
- (10) Παρέχει τρεις λογικές εισόδους για επιτήρηση συσκευών πεδίου, των οποίων η κατάσταση αναφέρεται στον πίνακα ελέγχου και για τρεις ελεύθερες δυναμικού επαφές ηλεκτρονόμων που διακόπτονται ξεχωριστά από τον πίνακα ελέγχου. Όλες οι εισοδοί και οι έξοδοι είναι οπτικά απομονωτές από το βρόχο της σειράς 90 και επιπλέονσες διαφορές δυναμικού είναι αποδεκτές ως λογικές εισοδοί.
- (11) Αν ο πίνακας ελέγχου θέτει ένα bit εξόδου σε υψηλή στάθμη για δύο διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα, ο αντίστοιχος ηλεκτρονόμος θα ενεργοποιηθεί: Μια λογική στάθμη, υψηλή ή χαμηλή που εφαρμόζεται σε κάθε ζευγάρι ακροδεκτών εισόδου θα προκαλέσει την αναφορά αυτής της στάθμης στον πίνακα ελέγχου.
- (12) Αναλογική μονάδα εισόδου/εξόδου τριών καναλιών
- (13) Έχει επί πλέον χαρακτηριστικά σε σχέση με την προηγούμενη μονάδα. Αναφέρει την αναλογική τιμή μιας τάσης εισόδου, μετατρέποντας το σήμα από αναλογικό σε ψηφιακό και στέλνοντας την ψηφιακή τιμή στον πίνακα ελέγχου όταν αυτός απευθύνεται στην μονάδα.
- (14) Επειδή η μονάδα εκπέμπει προς τον πίνακα σήμα ισοδύναμο με την αναλογική τιμή της εισόδου, ο πίνακας ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιήσει την πληροφορία για την αναφορά βλάβης ή την έναρξη συναγερμού.
- (15) Μονάδα εισόδου/εξόδου ενός καναλιού
- (16) Έχει μία λογική είσοδο για αναφορά της κατάστασης μιας εξωτερικής συσκευής και για την μεταγωγική επαφή ενός ηλεκτρονόμου διακοπτόμενου από τον πίνακα ελέγχου. Ο ηλεκτρονόμος λειτουργεί όταν ο πίνακας θέσει το αντίστοιχο bit εξόδου σε λογικά υψηλή στάθμη σε δύο ή περισσότερους διαδοχικούς κύκλους επικοινωνίας με την μονάδα.

m. Μονάδα επιτήρησης διακοπής

Έχει σχεδιασθεί για να επιτηρεί μια επαφή διακόπτη κανονικά ανοικτή ή κανονική κλειστή. Ο διακόπτης πρέπει να είναι ελεύθερος δυναμικού και να έχει χαμηλή αντίσταση όταν κλείνει.. Όταν ο διακόπτης κλείνει, διαρρέετε από ρεύμα 100 μΑ που προέρχεται από την μονάδα επιτήρησης διακοπής.

n. Φωτεινός επαναλήπτης

Ο φωτεινός επαναλήπτης διεγείρεται με ηλεκτρικό σήμα ενός ή ομάδας πυραυλινευτών.

Η λυχνία πρέπει να είναι τύπου πυρακτώσεως και ισχύος 3W ή τουλάχιστον τάσεως λειτουργίας 24

v.

ο. Οπτικοακουστική συσκευή συναγερμού με μεγάφωνο

Η συσκευή θα αποτελείται από μεγάφωνο που θα είναι τοποθετημένο μέσα σε ιδιαίτερο μεταλλικό περίβλημα κατάλληλο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση, το οποίο θα έχει ενσωματωμένη λυχνία για την παροχή οπτικών σημάτων συναγερμού.

Το μεγάφωνο θα είναι τάσης λειτουργίας 25 έως 70 V ισχύος 2 W, θα παράγει ήχο στάθμης πάνω από 90dB σε απόσταση 3m, θα έχει πλήρη πιστότητα σε ήχους συχνότητας από 500 έως 4.000 Hz. και κατάλληλο για λειτουργία χωρίς ανωμαλίες σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μέχρι 75oC.

Η συσκευή θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρονικές διατάξεις για την παραγωγή αέρα ήχων (προσυναγερμός και συναγερμός) και για την παροχή της φωτεινής ενέργειας με αναλαμπές (προσυναγερμός) και συνεχής (συναγερμός).

ρ. Συγκρατητήρας πόρτας (DOOR HOLDER)

Ο συγκρατητήρας πόρτας θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση και θα αποτελείται από ένα εντοιχισμένο κιβώτιο μετά καλύμματος που θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας του και από το εξάρτημα συγκρατήσεως της πόρτας που στερεώνεται στο φύλλο της.

Θα είναι κατασκευασμένος από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Εντός του κιβωτίου θα φέρεται βασικά ένας ηλεκτρομαγνήτης τάσεως λειτουργίας 24 V D.C.

Ο συγκρατητήρας θα είναι συνδεδεμένος στο σύστημα πυρανίχνευσης και θα κρατάει ανοικτή τη πόρτα μέχρις ότου διακοπεί η ηλεκτρική παροχή του είτε αυτόματα (από διέγερση αισθητηρίου της εγκ/σεως πυρανιχνεύσεως κλπ.) είτε χειροκίνητα (από μπουτόν κοντά στην πόρτα ή από άλλη θέση), οπότε η πόρτα θα κλείνει αυτόματ.

q. Κεντρικός πίνακας

Ο κεντρικός πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 55 με τελική βαφή τύπου σαργέ .

Η πόρτα θα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό θα γίνεται με χρήση ειδικού κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
- Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)
- Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
- Οθόνη
- Εκτυπωτή
- Τροφοδοτικό
- Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκαταστάσεως θα επικοινωνεί διαδοχικώς με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή την αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτού πυρκαγιάς η κεντρική μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματισθεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας, όπως π.χ. ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαγιάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυροσβέσεως με CO2 κλπ.

Οι εντολές για λειτουργία σήμανσης συναγερμού ή αυτομάτων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών κλπ.) από τους οποίους θα διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών συναγερμού οι οποίες θα λειτουργούν από την ίδια την ισχύ του βρόχου χωρίς να απαιτούν εξωτερική παροχή.

Η κεντρική μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευόμενων καταστάσεων καθώς και των εκλεγόμενων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

(17) Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου (LOOP CONTROLLERS)

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα να δεχθεί τις απαιτούμενες πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου.

Κάθε κύκλωμα βρόχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες από όλες τις συνδεδεμένες συσκευές, τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, στάθμη, διέγερση).

Κάθε βρόχος θα μπορεί σε πλήρη ανάπτυξη να περιλάβει μέχρι 126 διευθυνσιοδοτούμενα περιφερειακά στοιχεία (ανιχνευτές, μπουτόν κλπ.) εκ των οποίων δέκα έξι (16) διευθυνσιοδοτούμενες συσκευές συναγερμού.

(18) Οθόνη και πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου

- i. Ο πίνακας θα διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται ώστε ο χειριστής εύκολα να ελέγχει και να χειρίζεται το σύστημα, καθώς και για την λήψη των αναγκαίων πληροφοριών και ενδείξεων. Τουλάχιστον θα περιλαμβάνει:
- ii. Οθόνη με υγρούς κρυστάλλους (LCD) τουλάχιστον τεσσάρων γραμμών, όπου θα φαίνονται το μήνυμα προγραμματισμού κατά τον συναγερμό, η διεύθυνση, ο τύπος ανιχνευτή, ο χρόνος κλπ. καθώς επίσης συναγερμοί που αναμένουν, επιλογή MENU.
- iii. Ένδειξη ανεξάρτητη επίσης της διεύθυνση σε SSD (Seven Segment Display).
- iv. Αναλογική ένδειξη στάθμης σε BAR GRAPH DISPLAY
- v. Φωτεινές ενδείξεις LED (διπλά) για
 - Κανονική τροφοδοσία
 - Γενικός συναγερμός
 - Βλάβη δικτύου
 - Βλάβη εφεδρικής τροφοδοσίας
 - Βλάβη στα κυκλώματα σειρήνων
 - Απομονωμένη συσκευή (ISOLATED)
- vi. Τουλάχιστον N παράθυρα συναγερμού για την ομαδοποίηση σε ζώνες των διευθυνσιοδοτούμενων ανιχνευτών και μπουτόν με αντίστοιχες φωτεινές ενδείξεις.
- vii. Πληκτρολόγιο με 24 τουλάχιστον πλήκτρα για τον προγραμματισμό και έλεγχο.

(19) Εκτυπωτής

Ενσωματωμένος στον πίνακα θα υπάρχει επίσης εκτυπωτής 40 στηλών που δεν θα χρειάζεται άλλη συντήρηση πέραν της αλλαγής ρολού χαρτιού όποτε απαιτείται.

Θα τροφοδοτείται από τον ίδιο τον πίνακα. Παράλληλα ο πίνακας θα μπορεί μέσω κατάλληλων εξόδων π.χ. πρωτόκολλο RS 232, να συνδεθεί με Printer εφεδρικό, καθώς επίσης και με GRAPHIC DISPLAY SYSTEM σε IBM Compatible PC.

(20) Τροφοδοτικό

Η κεντρική μονάδα θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλες τις περιφερειακές συσκευές του θα περιλαμβάνει:

- Κύρια τροφοδότηση 220 V AC/50 HZ
- Εφεδρική τροφοδότηση από συσσωρευτές τουλάχιστον 6 AH (24 V DC).
- Θα έχει τουλάχιστον 1,5 A ρεύμα φόρτισης 3A για όλους τους βρόχους 1A βοηθητική παροχή 5A ασφάλεια κύριας τροφοδοσίας

γ. Διευθυνσιοδοτούμενοι ανιχνευτές και κομβία

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων (analogue addressable) ανιχνευτών παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου από τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στη βάση του ανιχνευτή και οποιοσδήποτε ανιχνευτής τοποθετηθεί στη βάση αυτή "διαβάζει" την δεδομένη θέση.

Όλοι οι τύποι των χρησιμοποιούμενων ανιχνευτών θα χρησιμοποιούν κοινή (εναλλάξιμη) βάση.

Οι ανιχνευτές θα φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσής τους ενώ θα έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλήση του από τον κεντρικό πίνακα, ο ανιχνευτής θα παρέχει τις πληροφορίες που αναφέρονται παραπάνω, ενώ ανιχνευτής ή κομβίο σε διέγερση θα έχει την δυνατότητα παρέμβασης στη ροή πληροφοριών ακόμη και εάν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών θα μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 126 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση, συμπεριλαμβανομένων δέκα έξι (16) διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών οπτικού και ηχητικού συναγερμού, τροφοδοτούμενων από την ίδια ισχύ του διπολικού βρόχου.

- s. Σύστημα πυρανίχνευσης για τον έλεγχο αυτομάτων συστημάτων πυρόσβεσης (CO₂ ή και άλλου αερίου)

Για τον έλεγχο και την αυτόματη /χειροκίνηση ενεργοποίηση των μονίμων εγκαταστάσεων πυρόσβεσης (π.χ. Υ/Σ Μηχανοστασίων,) θα χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα για τον κάθε χώρο συμβατικά συστήματα πυρανίχνευσης που αποτελούνται από:

- (21) Πίνακα ελέγχου πυρόσβεσης, ο οποίος βασίζεται στην αρχή της διπλής ζώνης (DOUBLE KNOCK SYSTEM) με τις εξής δυνατότητες :

- Συναγερμός (όταν μόνο η μια από τις δύο ζώνες έχει ενεργοποιηθεί).
- Προσυναγερμός πυρόσβεσης (όταν και οι δύο ζώνες έχουν ενεργοποιηθεί και τίθεται σε λειτουργία η χρονοκαθυστέρηση πυρόσβεσης).
- Ρυθμιζόμενο χρόνο προσυναγερμού.
- Ελεγχόμενη εντολή πυρόσβεσης προς τον ενεργηποιητή του συστήματος.
- Χειροκίνητη πυρόσβεση με κίτρινο μπουτόν που φέρει προστατευτικό διαφανές πλαστικό κάλυμμα.
- Θέση σε αυτόματη ή χειροκίνητη λειτουργία
- Σύνδεση σε ζώνη των συμβατικών ανιχνευτών, ώστε να μεταφέρονται οι ενδείξεις του στον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.
- Μεταφορά ενδείξεως λειτουργίας, βλάβης και συναγερμού ανεξάρτητες για κάθε ζώνη.
- Χειροκίνητη εντολή ακύρωσης της κατάσβεσης.

- (22) Συμβατικούς πυρανιχνευτές καπνού (ιονισμού ή φωτοηλεκτρονικούς) ή θερμοκρασίας ανάλογα με τις συνθήκες του χώρου, όπως φαίνονται στα σχέδια ή σε άλλες τεχνικές περιγραφές.

- t. Καλώδιο

Θα είναι διπολικό θωρακισμένο, διατομής 1,5/2,5 mm². Ο οπλισμός του καλωδίου θα γειωθεί στην έξοδο και είσοδο του πίνακα μόνο. Η τελική επιλογή της διατομής θα γίνει με βάση το συνολικό μήκος του καλωδίου και τους περιορισμούς του κατασκευαστή οίκου ως προς την συνολική ωμική αντίσταση και χωρητικότητα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

(23) Τύπος:	SR-114 H
(24) Διατομή:	1,5 ή 2,5 mm ² .
(25) Μέγιστη τάση λειτουργίας:	500 V Rms ή 750V d.c.
(26) Τάση δοκιμής μεταξύ καλωδίου – καλωδίου και	
(27) καλωδίου περιβλήματος:	2000V rms
(28) Αντίσταση μόνωσης:	ελάχιστη 130 MΩ/Km
(29) Αντίσταση σε φωτιά:	3 ώρες στους 750o C IEC 331
(30) Αντίσταση σε φωτιά με νερό:	15 λεπτά στους 650o C
(31) Θωράκιση:	με αλουμινοταινία, 120% κάλυψη
(32) Θερμοκρασία λειτουργίας:	-30o C έως +90o C
(33) Χρώμα περιβλήματος :	κόκκινο

14.3 Εκτέλεση Εργασιών

14.3.1 Γενικά

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα γίνει σύμφωνα με τις παρακάτω διατάξεις :

a. Συνδέσεις :

Η σύνδεση των διαφόρων κομματιών σωλήνων για τον σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα γίνεται αποκλειστικά και μόνο με χρήση συνδέσμων (μούφες), γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή του εσωτερικού σπειρώματος ("κορδονάτα") και σε διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, που θα περνιούνται εξωτερικά στους σωλήνες και θα κολλιούνται επίσης εξωτερικά. Η θέση συγκολλήσεως θα καθαρίζεται τέλεια και θα προστατεύεται με ψυχρό γαλβάνισμα. Απαγορεύεται απόλυτα η χρησιμοποίηση συγκολλήσεως για την, χωρίς φλάντζες, σύνδεση σωληνώσεων με οποιοδήποτε τρόπο (ηλεκτροσυγκόλληση, οξυγονοκόλληση).

b. Αλλαγές διευθύνσεως :

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για να πετύχουμε την επιθυμητή διαδρομή του δικτύου, θα γίνεται κανονικά, με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας (καμπύλες), γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, πλην σε περιπτώσεις σωλήνων μικρής διαμέτρου μέχρι 1", όπου επιτρέπεται η κάμψη με ειδικό εργαλείο, χωρίς ζέσταμα του σωλήνα. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις που το επιβάλλουν αξεπέραστα εμπόδια, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση των μερικών κλάδων που αναχωρούν, θα γίνεται οποσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταυ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

c. Παραλαβή συστολοδιαστολών :

Προκειμένου για σωληνώσεις μεγάλου μήκους στις οποίες θα μπορούσαν, κατά το ξεκίνημα και σταμάτημα της λειτουργίας της εγκαταστάσεως, να εμφανισθούν σημαντικές αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων λόγω των συστολοδιαστολών πρέπει κατά την διαμόρφωση των δικτύων, να προβλεφθούν διατάξεις παραλαβής των συστολοδιαστολών με τρόπο που να αποκλείει την εμφάνιση επικίνδυνων τάσεων πάνω στους σωλήνες. Σαν τέτοιες διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε η διαμόρφωση του άξονα των σωληνώσεων σε "Ωμέγα", με σκέλη που να έχουν αρκετό μήκος για την παραλαβή των μετακινήσεων, είτε, σε μικρότερες διαμέτρους, μετατόπιση του άξονά τους με κάμψη των σωλήνων, είτε τέλος ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών. Σε όλες τις περιπτώσεις πρέπει να γίνει κατάλληλη αγκύρωση των σωληνώσεων σε ορισμένα σημεία, έτσι ώστε οι μετατοπίσεις να παραλαμβάνονται στις επιθυμητές θέσεις. Κατά τις διελεύσεις των σωληνώσεων μέσα από δάπεδα ή τοίχους, αυτές θα καλύπτονται με σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου, για την αποφυγή συγκολλήσεως με τα οικοδομικά υλικά.

d. Στήριξη των σωληνώσεων :

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα που θα αγκυρώνονται πάνω σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία και που θα επιτρέπουν τη ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή των σωληνώσεων, πλην των περιπτώσεων αγκυρώσεως σύμφωνα με το παραπάνω εδάφιο (γ). Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται, οι μεν μεμονωμένες με στηρίγματα που θα στερεώνονται σταθερά πάνω στους σωλήνες και θα κρεμιούνται από την οροφή, μέσω μακριάς χαλύβδινης βέργας με άρθρωση, ενώ οι πολυάριθμες με ίδια διαδρομή, πάνω σε σιδεροκατασκευή (εγκάρσια σιδερογωνία), κρεμασμένη από την οροφή με μακριές χαλύβδινες βέργες με άρθρωση), με στηρίγματα μορφής ωμέγα, που θα αποκλείουν την εγκάρσια μετακίνηση αλλά θα επιτρέπουν την αξονική. Ισχύουν και εδώ όσα καθορίστηκαν στο παραπάνω εδάφιο (γ) για τα σημεία αγκυρώσεως.

e. Απόσταση στηριγμάτων :

Ο παρακάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περίπτωση που η διαδρομή των σωλήνων είναι ευθεία και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βαλβίδων, φλαντζών κλπ δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα από τις δύο πλευρές.

Διάμετρος σωλήνα	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων	Διάμετρος βέργας

Μέχρι Φ	1"	7'	3/8"
Φ	1 1/4"	8'	3/8"
Φ	1 1/2"	9'	3/8"
Φ	2"	10'	3/8"
Φ	2 1/2"	11'	1/2"
Φ	3"	12'	1/2"
Φ	4"	14'	5/8"
Φ	5"	16'	5/8"
Φ	6"	17'	3/4"

Εάν τα στηρίγματα είναι πυκνότερα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μικρότερης διατομής βέργες.

14.3.2 Δοκιμές

Ο ανάδοχος υποχρεούται να εκτελεί χωρίς αντίρρηση οποιοδήποτε έλεγχο και δοκιμή των εγκαταστάσεων που θα του ζητηθεί από τον επιβλέποντα Μηχανικό, παρουσία του και μέχρι πλήρους ικανοποίησής του.

Οι δοκιμές τις οποίες ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει επιτυχώς, είναι κατ' ελάχιστον οι παρακάτω:

- (34) Δοκιμές πίεσεως του δικτύου πυρόσβεσης.
- (35) Δοκιμές ηλεκτρικών γραμμών και καλωδίσεων όπως αναφέρεται στα αντίστοιχα κεφάλαια που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- (36) Λειτουργικές δοκιμές όλων των οργάνων, μηχανημάτων και συσκευών (σειρήνες, κουδούνια, ανιχνευτές, διακόπτες ροής κλπ.).
- (37) Λειτουργικοί έλεγχοι και δοκιμές αποδόσεως του πυροσβεστικού συγκροτήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές VdS ή NFPA.

Για καθένα από αυτόνομα/αυτόματα συστήματα κατάσβεσης με αέριο θα γίνει τουλάχιστον μια επιτυχής δοκιμή με προσομοίωση των συνθηκών πυρκαγιάς στο χώρο που ελέγχουν, πέραν των προηγούμενων ελέγχων και δοκιμών.

Όλα τα έξοδα των εν λόγω ελέγχων και δοκιμών βαρύνουν τον ανάδοχο. Μόνο η αξία του ηλεκτρικού ρεύματος για τις δοκιμές βαρύνει τον εργοδότη.

14.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των σωλήνων περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των εξαρτημάτων όπως ειδικών κομματιών, αγκίστρων στερέωσης, στηριγμάτων, κλπ. των μη τιμολογούμενων ιδιαίτερα και κάθε εργασία κοπής, ελικοτομής, σύνδεσης, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ. Επίσης περιλαμβάνουν τα υλικά και την εργασία για την προστασία των υπογείων σωλήνων, όπως προδιαγράφονται στο τμήμα αυτό.

Οι τιμές μονάδας της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση που αναφέρεται ή όχι στο τμήμα αυτό, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι τιμές μονάδας των εξαρτημάτων που τιμολογούνται ιδιαίτερα, περιλαμβάνουν την προμήθεια όλων των απαραίτητων υλικών και μικρούλικων, καθώς και κάθε εργασία σύνδεσης προς τους σωλήνες, στερέωσης, δοκιμής, καθαρισμού, αποστείρωσης, κλπ.

Οι τιμές μονάδας των μηχανημάτων ή συγκροτημάτων μηχανημάτων, περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα υλικά, μικρούλικά και εξαρτήματα, που αναφέρονται ή όχι στο τμήμα αυτό και τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου, εκτός αυτών που περιλαμβάνονται σε υπάρχοντα ξεχωριστά τιμολόγια, αναφερόμενα σε όργανα αναγκαία για την πλήρη ομαλή και ασφαλή λειτουργία τους.

Επίσης στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται τα κάθε είδους έξοδα που αφορούν τα εργαλεία και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

14.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

14.5.1 Σωληνώσεις

Οι κάθε είδους σωληνώσεις θα επιμετρούνται μετά την πλήρη διαμόρφωση και τοποθέτηση των κατ' άξονα και με αφετηρία ή τέρμα μήκους την τομή των αξόνων δύο διασταυρωμένων σωλήνων. Κατά την επιμέτρηση του σωλήνα δεν αφαιρούνται τα μήκη των κάθε είδους δικλείδων που παρεμβάλλονται.

Τα κάθε είδους στηρίγματα σωληνώσεων είτε αγκυρούμενα σε τοίχους ή αναρτόμενα από τη οροφή δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις εργασίες σωληνώσεων, θα επιμετρούνται μόνον οι επί οροφής ή τοίχων σιδηρές κατασκευές ομαδικής ανάρτησης επάνω στις οποίες στηρίζονται τα στηρίγματα των σωλήνων.

Από τα ειδικά τεμάχια σχηματισμού και σύνδεσης των σωληνώσεων επιμετρούνται ιδιαίτερα μόνον οι λυόμενοι τύπου ρακόρ και φλάντζες.

Οι φλάντζες για την προσαρμογή οργάνων, δικλείδων, συσκευών και μηχανημάτων δεν επιμετρούνται, αλλά θεωρούνται ότι τα συνοδεύουν και περιλαμβάνονται στην τιμή τους.

14.5.2 Όργανα και δικλείδες

Τα κάθε είδους όργανα μέτρησης, διακοπής και διαχωρισμού ροής (π.χ. δικλείδες, φίλτρα κλπ.) που παρεμβάλλονται στα δίκτυα σωληνώσεων επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρη με τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν όπως καθορίζονται στο Τιμολόγιο.

14.5.3 Μεταλλικές κατασκευές

Οι μεταλλικές κατασκευές θα επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα και θα ζυγίζονται μετά την πλήρη διαμόρφωση τους μαζί με τους κοχλίες συναρμολογήσεως των λυομένων τεμαχίων και των στηριγμάτων ή κοχλιών αγκύρωσης.

Κατασκευές από σιδηρά ελάσματα, γαλβανισμένα ή όχι, που διαμορφώνονται σε δεξαμενές, δοχεία ύδατος, κλπ. θα ζυγίζονται μαζί με τις σιδηρές ράβδους ενίσχυσης των τοιχωμάτων τους, των παρεμβυσμάτων στεγανότητας κλπ. (Οι κατασκευές από μορφοσίδηρο για ενίσχυση και στερέωση τεμαχίων από λαμαρίνα αποτιμούνται με την ίδια τιμή κατά χιλιόγραμμα).

Κατασκευές από μορφοσίδηρο θα ζυγίζονται μαζί με τα μέρη τους από σιδηρή ελάσματα π.χ. κομβοελάσματα κλπ. (τα σιδηρά ελάσματα αποτιμούνται σ' αυτή την περίπτωση με την κατά χιλιόγραμμα τιμή του μορφοσίδηρου).

14.5.4 Βαφή Σωλήνων

Η βαφή σωλήνων θα επιμετρώνται κατά είδος βαφής και για μέτρο σωλήνα σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους σωληνώσεων.

14.5.5 Μηχανήματα και Συσκευές

Μηχανήματα και συσκευές επιμετρούνται σε κομμάτια με τα συνοδεύοντα στοιχεία και εξαρτήματα προς ολοκλήρωσή τους, όπως καθορίζεται σε κάθε περίπτωση στο Τιμολόγιο.

- viii. Συστήματα Κατάσβεσης με Νερό
- ix. Οι πυροσβεστικές φωλιές επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρους εγκατεστημένα
- x. Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης
- xi. Οι φορητοί πυροσβεστήρες επιμετρούνται κατά κομμάτια πλήρως εγκατεστημένα.

Δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα οι απαιτούμενες πρόσθετες φλάντζες σύνδεσης, λυόμενοι σύνδεσμοι, σωληνώσεις και αγωγοί εσωτερικής συνδεσμολόγησης του μηχανήματος ή συσκευής, και γενικά κάθε εξάρτημα απαιτούμενο για την διαμόρφωση του μηχανήματος ή συσκευής σε αυτοτελή μονάδα.

Επιμετρούνται ιδιαίτερα οι κατασκευές εδράσεων (σιδηροκατασκευές ή βάθρα από σκυρόδεμα) όχι όμως και τα στοιχεία αγκύρωσης και στερέωσης (π.χ. βίδες, στηρίγματα, κλπ) ή ο χρησιμοποιούμενος φελλός ή άλλη κατασκευή αντιδονιστικής έδρασης ή σύνδεσης, εφ' όσον αυτά θεωρούνται ότι συνοδεύουν το μηχανήμα ή συσκευή.

14.5.6 Συμπληρωματικές Οικοδομικές Εργασίες

Οι εκσκαφές τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα δημιουργημένου κενού, με βάση τις απαιτούμενες διαστάσεις και του βάθους εκσκαφής που θα έχει εγκριθεί. Το ύψος εκσκαφής θα λαμβάνεται κατά περίπτωση από την στάθμη της ελεύθερης επιφάνειας του εδάφους ή του πυθμένα των γενικών εκσκαφών με βάση τα υψομετρικά στοιχεία που θα έχουν ληφθεί προηγουμένως.

Οι επιχώσεις τάφρων θα επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα καταλαμβανόμενου όγκου μετά την συμπίκνωση. Ο όγκος των σωληνώσεων ή των κατασκευών που έχουν εγκλεισθεί θα αφαιρείται. Κάθε μεταφορά προϊόντων εκσκαφών μέσα στο εργοτάξιο ή στους χώρους επίχωσης ή σε άλλους χώρους για προσωρινή απόθεση για οποιοδήποτε αιτία, δεν θα επιμετρώνται ιδιαίτερα αλλά θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των εκσκαφών.

Το σκυρόδεμα κοιτόστρωσης και εγκιβωτισμού θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα πραγματικού όγκου.

15. ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ - ΣΤΕΓΕΣ

15.1. ΔΟΜΙΚΗ ΞΥΛΕΙΑ

15.1.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

- α. Το παρόν άρθρο αφορά στις γενικές απαιτήσεις για τη δομική ξυλεία και περιλαμβάνει κάθε κατασκευή από ξύλο ή παράγωγα ξύλου εκτός από κουφώματα, επιπλώσεις και εξοπλισμούς, καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και τις εντολές της Υπηρεσίας.
- β. Ως δομικά υλικά τεχνητής ξυλείας νοούνται διάφορα βιομηχανικώς παραγόμενα είδη με βάση το ξύλο. Η τεχνητή ξυλεία δεν διατηρεί κανένα χαρακτηριστικό του ξύλου, από το οποίο προήλθε, σε αντίθεση με τα ξύλινα στοιχεία που προκύπτουν από την απευθείας κοπή και επεξεργασία των κορμών.
- γ. Ως «φύλλα με βάση το ξύλο» νοούνται τα διαφόρων ειδών φύλλα και πλάκες που παρασκευάζονται από συμπαγές ξύλο ή παράγωγα του. Τα συνηθέστερα φύλλα με βάση το ξύλο που χρησιμοποιούνται στις κτιριακές κατασκευές είναι τα ακόλουθα:
 - φύλλα από συμπαγές ξύλο
 - αντικολλητά φύλλα (κόντρα πλακέ)
 - ινοσανίδες (π.χ. MDF)
 - μοριοσανίδες (π.χ. τύπου NOVOPAN, OSB, HERACLITH)
- δ. Στρογγυλή ξυλεία είναι η ξυλεία που προέρχεται από κορμούς που εξομαλύνονται αρχικά αμέσως μετά την υλοτόμηση, αποκτούν κολουροκωνική μορφή και κατόπιν μεταφέρονται στο εργοστάσιο.
- ε. Πριστη ή πριονωτή ξυλεία προέρχεται απευθείας από κορμούς απλά αποφλοιωμένους μετά την υλοτόμηση.
- στ. Τα τεμάχια που προκύπτουν από την πριστη ξυλεία είναι τα ακόλουθα:
 - δοκοί ορθογωνικής διατομής
 - καδρόνια και μισοκάδρωνα, που είναι επιμήκη τεμάχια ορθογωνικής διατομής με μικρή διαφορά μεταξύ πλάτους και πάχους
 - σανίδες, που είναι επιμήκη πεπλατυσμένα μέλη με ορθογωνική διατομή πλάτους πολύ μεγαλύτερου από το πάχος
 - πλάκες
 - οροφοπήχεις.

15.1.2 Υλικά

15.1.2.1 Γενικά

- α. Η δομική ξυλεία μπορεί να είναι είτε μαλακή (προέρχεται από βελονόφυλλα κωνοφόρα δένδρα) είτε σκληρή (προέρχεται από πλατύφυλλα δένδρα). Συνηθέστερη χρήση σε οικοδομικές εργασίες βρίσκει η μαλακή δομική ξυλεία, ενώ η σκληρή ξυλεία βρίσκει εφαρμογή στις κατασκευές δαπέδων και επίπλων.
- β. Οι διαφορές μεταξύ δένδρων του ίδιου είδους οφείλεται στην ηλικία τους, στην καλή ή κακή θρέψη τους, στις κλιματικές συνθήκες και στη θέση του δένδρου στο δάσος. Τα κυριότερα ελαττώματα που εμφανίζονται στα διάφορα είδη ξύλου, τα οποία, σε συνδυασμό με τις ιδιότητες κάθε είδους, προσδιορίζουν την ποιότητα και την καταλληλότητα του ξύλου για τις διάφορες χρήσεις, είναι τα ακόλουθα:
 - Οι ρόζοι προκαλούν ελάτπωση της αντοχής του, εμφάνιση κηλίδων στις βαφές κ.α. Όσο περισσότερους ρόζους εμφανίζει ένα ξύλινο στοιχείο τόσο χαμηλότερης ποιότητας είναι.

- Οι ελικοειδείς ίνες («στριμμένα νερά») αποτελούν σοβαρό ελάττωμα, όταν εμφανίζονται σε σανίδες ή καδρόνια και είναι μια από τις κύριες αιτίες στρέβλωσης (πετσικάρισμα) κατά την ξήρανσή τους. Για τη στρογγυλή ξυλεία δεν αποτελούν ελάττωμα.
 - Η «έκκεντρη καρδιά» (δακτύλιοι με μεταβαλλόμενο πάχος, έκκεντρα τοποθετημένοι) που δημιουργεί ασύμμετρη διάταξη ινών και κατά συνέπεια ανομοιόμορφες ιδιότητες.
 - Οι ρωγμές, οι οποίες διακρίνονται σε εσωτερικές, που δημιουργούνται στο δένδρο πριν την κοπή του, και σε εξωτερικές, που δημιουργούνται μετά την κοπή του δένδρου.
- γ. Ένα ξύλινο στοιχείο για να είναι καλής ποιότητας πρέπει:
- Να έχει ευθείες ίνες («ίσια νερά»), λεπτές και πυκνές που προχωρούν παράλληλα προς τη μεγάλη διάσταση του, χωρίς απότομες αλλαγές της κατεύθυνσης τους.
 - Να μην έχει ρόζους, ή στην περίπτωση που έχει λίγους ρόζους, αυτοί να είναι μικροί και συνδεδεμένοι με το ξύλο.
 - Να μην έχει ρωγμές παράλληλες ή κάθετες προς τις ίνες.
 - Να έχει ζωηρό χρώμα και να μην εμφανίζει κηλίδες που μπορεί να προέρχονται από σήψη (άναμμα).
 - Να έχει ευχάριστη οσμή.
 - Να είναι ξηρό και να παρουσιάζει ελαστικότητα χωρίς να σπάζει.
 - Να αποδίδει ξηρό ήχο όταν χτυπιέται με το σφυρί, ένδειξη ότι δεν προέρχεται από γερασμένο δένδρο, ότι δεν έχει εσωτερικές ρωγμές και ότι είναι εντελώς ξηρό.

δ. **Πίνακας 15.1.2.1 : Γενικά Πρότυπα για την Ξυλεία**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Σύμβολα για ξυλεία και προϊόντα με βάση το ξύλο	ΕΛΟΤ EN 1438
2	Ξυλεία: Βασικές Αρχές δειγματοληψίας	DIN 52182
3	Ξυλεία: Προσδιορισμός φαινόμενης πυκνότητας	DIN 52183
4	Ξυλεία: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας	DIN 52184
5	Ξυλεία: Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη παράλληλα με τις ίνες	DIN 52185
6	Ξυλεία: Δοκιμή σε κάμψη	DIN 52186
7	Ξυλεία: Προσδιορισμός αντοχής σε διάτμηση κατά την κατεύθυνση των ινών	DIN 52187
8	Ξυλεία: Προσδιορισμός αντοχής σε εφελκυσμό κατά την κατεύθυνση των ινών	DIN 52188
9	Ξυλεία: Δοκιμή σε θλίψη κάθετα προς την κατεύθυνση των ινών	DIN 52192
10	Αντοχή ξύλου και προϊόντων ξύλου – Ορισμός των κατηγοριών επικινδυνότητας της βιολογικής προσβολής	ΕΛΟΤ EN 335
11	Αντοχή Ξύλου και προϊόντων ξύλου – Φυσική ανθεκτικότητα του συμπαγούς ξύλου	ΕΛΟΤ EN 350
12	Ανθεκτικότητα ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο – Φυσική ανθεκτικότητα του συμπαγούς ξύλου – Οδηγός απαιτήσεων ανθεκτικότητας ξύλου για χρήση ανάλογα με τις κατηγορίες επικινδυνότητας	ΕΛΟΤ EN 460
13	Αντοχή ξύλου και προϊόντων ξύλου – προσδιορισμός απόδοσης των συντηρητικών ξύλου προληπτικής χρήσης μέσω βιολογικών δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 599

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
14	Δομική Ξυλεία: Κατηγορίες αντοχής με βάση το είδος και την οπτική ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 1912
15	Δομική Ξυλεία: Κατηγορίες Αντοχής	ΕΛΟΤ EN 338
16	Δομική Ξυλεία – Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 384
17	Δομική Ξυλεία συνδεδεμένη με πολλαπλές συναρμογές – Απαιτήσεις επίδοσης και ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής	ΕΛΟΤ EN 385
18	Δομική Ξυλεία – Ταξινόμηση – Απαιτήσεις για πρότυπα οπτικής ταξινόμησης σύμφωνα με την αντοχή	ΕΛΟΤ EN 518
19	Δομική Ξυλεία – Ταξινόμηση – Απαιτήσεις για την ξυλεία που ταξινομείται από μηχανή σύμφωνα με την αντοχή της και για μηχανές ταξινόμησης	ΕΛΟΤ EN 519
20	Δομική Ξυλεία: Κωνοφόρα και Πεύκη - μεγέθη, επιτρεπτές αποκλίσεις	ΕΛΟΤ EN 336
21	Δομική και συγκολλητή ξυλεία: Προσδιορισμός της αντοχής σε διάτμηση των μηχανικών ιδιοτήτων κατακόρυφα στις ίνες	ΕΛΟΤ EN 1193
22	Δομική και συγκολλητή ξυλεία: Προσδιορισμός ορισμένων μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων	ΕΛΟΤ EN 408
23	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία - Ορολογία	ΕΛΟΤ EN 844
24	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία: Μέθοδος μέτρησης διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN 1309
25	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία: Μέθοδος μέτρησης ιδιοτυπιών	ΕΛΟΤ EN 1310
26	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία – Μέθοδος μέτρησης βιολογικής φθοράς	EN 1311
27	Στρογγυλή και πριστή ξυλεία: προσδιορισμός του μεγέθους παρτίδας πριστής ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1312
28	Πριστή ξυλεία: Επιτρεπόμενες αποκλίσεις και προτιμώμενα μεγέθη	ΕΛΟΤ EN 1313
29	Κριτήρια αξιολόγησης συμμόρφωσης παρτίδας πριστής ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 12169
30	Πριστή ξυλεία – Κατάταξη φυλλοβόλων με βάση την εμφάνιση: Δρυς και Οξυά	ΕΛΟΤ EN 975 - 1
31	Σκληρή στρογγυλή ξυλεία: Διαστασιολογική ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 1315
32	Σκληρή στρογγυλή ξυλεία: Ποιοτική ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 1316
33	Ποιοτική Ταξινόμηση στρογγυλής μαλακής ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1927

15.1.2.2 Ιδιότητες του Ξύλου

- α. Η ανομοιογένεια της μάζας του ξύλου (επάλληλα στρώματα ινών) διαφοροποιεί τις ιδιότητες του ξύλου που εξαρτώνται από την κατεύθυνση των ινών.
- β. Η πυκνότητα του ξύλου επηρεάζει το ειδικό βάρος του, τη σκληρότητα, τις μηχανικές αντοχές και την υγραπορροφητικότητα (όσο αραιότερο είναι το ξύλο, τόσο πιο υγραπορροφητικό είναι). Για τις κατασκευές ενδείκνυται η χρήση ξύλων μεγάλης πυκνότητας.
- γ. Η σκληρότητα του ξύλου εξαρτάται από την πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε υγρασία. Τα ξύλα με πυκνές ίνες και μικρή περιεκτικότητα σε υγρασία είναι σκληρότερα. Η επιφάνεια

του ξύλου που είναι κάθετη προς την κατεύθυνση των ινών παρουσιάζει μεγαλύτερη σκληρότητα από αυτήν που είναι παράλληλη προς την κατεύθυνση των ινών.

- δ. Η μέγιστη αντοχή σε θλίψη και εφελκυσμό εμφανίζεται όταν οι εξωτερικές δυνάμεις δρουν παράλληλα προς την κατεύθυνση των ινών, ενώ η μικρότερη εμφανίζεται σε γωνία 45° προς την κατεύθυνση των ινών. Η μέγιστη αντοχή σε κάμψη και διάτμηση εμφανίζεται όταν η εξωτερική δύναμη δρα σε διεύθυνση κάθετη προς τις ίνες.
- ε. Το ξύλο έχει γενικά μεγάλη ελαστικότητα, η οποία διαφέρει ανά είδος ξυλείας και εξαρτάται από τη διάταξη των ινών, από τη διεύθυνση της φορτίζουσας δυνάμεως, από την περιεκτικότητα του ξύλου σε υγρασία κτλ.
- στ. Το ξύλο έχει μεγάλη ικανότητα πρόσληψης και απόδοσης υγρασίας (υγροσκοπικότητα). Τα πιο μαλακά ξύλα είναι πιο υγροσκοπικά από τα σκληρά.
- ζ. Η συρρίκνωση και η συστολή του ξύλου εξαρτάται από το βαθμό υγρασίας του. Η ολική συρρίκνωση κυμαίνεται από 5% - 20%.
- η. Το ξύλο για τα ξύλινα πλαίσια και τις ξύλινες στέγες ακολουθεί το DIN 4071 –1 και θα πληρεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:
 - μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία 18%
 - ανοχή διαστάσεων διατομής $\pm 1\%$
 - θα φέρει εσοχές μικρότερες από το 10% της μικρότερης διάστασης της διατομής και ορθογωνισμένες στις εμφανείς περιοχές.

15.1.2.3 Συγκολλητή Ξυλεία

- α. Η συγκολλητή ξυλεία παράγεται από 3 τουλάχιστον λεπτοσανίδες με ίνες παράλληλες μεταξύ τους και συνήθως εμποτίζεται με πυράντοχα υλικά που εξασφαλίζουν μεγάλη πυραντοχή. Το υλικό αυτό έχει υψηλές μηχανικές ιδιότητες, μικρό ειδικό βάρος και μεγάλη ελαστικότητα.
- β. Η ξυλεία που χρησιμοποιείται για την παραγωγή συγκολλητής ξυλείας επιλέγεται και προετοιμάζεται κατάλληλα με βάση τις απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Οι διατομές που προκύπτουν έχουν σύνηθες πάχος 38 mm, όταν οι ίνες των ξύλων ενώνονται κατά μήκος σε ευθεία και 19 mm όταν αφορούν σε καμπύλα ή τοξοειδή σχήματα. Η συγκολλητή ξυλεία με βάση την εμφάνιση (ανάλογα με τη χρήση) κατατάσσεται στις εξής κατηγορίες:
 - βιομηχανική εμφάνιση, κατά την οποία δεν απαιτείται η αφαίρεση των ρόζων, ούτε ενδιαφέρει η ομοιομορφία της χρησιμοποιούμενης ξυλείας
 - αρχιτεκτονική εμφάνιση, κατά την οποία η ξυλεία επιλέγεται, ώστε τα νερά να είναι ομοιόμορφα, τα στοιχεία ομοιόχρωμα και οι ρόζοι αφαιρούνται
 - εκλεκτή εμφάνιση, με τα χαρακτηριστικά της αρχιτεκτονικής εμφάνισης με υψηλότερες απαιτήσεις.
- γ. Για την προστασία της συγκολλητής ξυλείας χρησιμοποιούνται σφραγιστικά υλικά που επιβραδύνουν τη διεύθυνση της υγρασίας.
- δ. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στις συνδέσεις και στις στερεώσεις των μελών συγκολλητής ξυλείας, καθώς αυτά είναι κατά πολύ μεγαλύτερα από τα συνήθη ξύλινα μέλη. Οι χρησιμοποιούμενες βίδες και άγκιστρα πρέπει να εξασφαλίζουν τις απαιτούμενες αντοχές.
- ε. Οι δοκοί συγκολλητής ξυλείας υπόκεινται σε τεχνητή ξήρανση, ώστε η υγρασία τους να είναι μικρότερη από 8% και να έχουν ίδια συμπεριφορά σε συρρίκνωση και διόγκωση. Για τη συγκόλληση τους χρησιμοποιούνται ισχυρές συγκολλητικές ουσίες (π.χ. ρητίνες).

στ. Πίνακας 15.1.2.3: Πρότυπα Συγκολλητής Ξυλείας

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Κατηγορίες αντοχής και προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών	ΕΛΟΤ EN 1194
2	Απαιτήσεις επίδοσης και ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής	ΕΛΟΤ EN 386

3	Συνδέσεις με πολλαπλές συναρμογές μεγάλου μεγέθους -Απαιτήσεις επίδοσης και ελάχιστες απαιτήσεις παραγωγής	ΕΛΟΤ EN 387
4	Μεγέθη – Επιτρεπόμενες Αποκλίσεις	ΕΛΟΤ EN 390
5	Δοκιμή αποκόλλησης των γραμμών κολλήσεως	ΕΛΟΤ EN 391
6	Δοκιμή διάτμησης των γραμμών κολλήσεως	ΕΛΟΤ EN 392

15.1.2.4 Φύλλα με βάση το Ξύλο

15.1.2.4.1 Γενικά

Πίνακας 15.1.2.4.1: Γενικά Πρότυπα Φύλλων με βάση το Ξύλο

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Προσδιορισμός της διάρκειας φόρτισης και συντελεστή ερπυσμού	ΕΛΟΤ EN 1156
2	Προσδιορισμός μέτρου ελαστικότητας και αντοχής σε κάμψη	EN 310
3	Προσδιορισμός αντοχής στην υγρασία	EN 321
4	Προσδιορισμός περιεχόμενης υγρασίας	EN 322
5	Προσδιορισμός πυκνότητας	EN 323
6	Προσδιορισμός διαστάσεων των φύλλων	EN 324
7	Προσδιορισμός διαστάσεων των δοκιμίων	EN 325
8	Δειγματοληψία, κοπή και επιθεώρηση	EN 326
9	Προσδιορισμός του περιεχόμενου φορμαδεύδης	EN 120
10	Προσδιορισμός της έκλυσης φορμαδεύδης	EN 717
11	Φύλλα από συμπαγές ξύλο: Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 12775
12	Φύλλα από συμπαγές ξύλο: Ταξινόμηση με βάση την εμφάνιση της επιφάνειας	ΕΛΟΤ EN 13017
13	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο: Προσδιορισμός χαρακτηριστικών τιμών των μηχανικών ιδιοτήτων και της πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN 1058
14	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο: Προδιαγραφές για επιδόσεις λειτουργίας σε δάπεδα, τοίχους και στέγες	ΕΛΟΤ EN 12871
15	Διαχωριστικά φύλλα με βάση το ξύλο: Καθοδήγηση για τη χρήση φερόντων πετασμάτων σε δάπεδα, τοίχους και στέγες	ΕΛΟΤ EN 12872
16	Μοριοσανίδες και Ινοσανίδες – Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό	ΕΛΟΤ EN 317
17	Μοριοσανίδες και Ινοσανίδες – Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας	ΕΛΟΤ EN 319
18	Χαρακτηριστικές τιμές για το σχεδιασμό δομημάτων – Μέρος 1: OSB, μοριοσανίδες και ινοσανίδες	ΕΛΟΤ EN 12369

15.1.2.4.2 Κόντρα Πλακέ

- α. Τα φύλλα κόντρα πλακέ (αντικολλητά φύλλα) αποτελούνται από 3 τουλάχιστον λεπτά φύλλα (καπλαμάδες) πάχους 1 mm – 2,5 mm το καθένα από εκλεκτή ξυλεία διαφόρων προελεύσεων, τα οποία συγκολλούνται έτσι, ώστε τα νερά των φύλλων να είναι κάθετα το ένα με το άλλο. Τα δύο εξωτερικά φύλλα πρέπει να έχουν νερά προς την ίδια κατεύθυνση. Για τη συγκόλληση των φύλλων χρησιμοποιούνται κόλλες διαφόρων ειδών ανάλογα με τον προορισμό του κόντρα – πλακέ.

- β. **Πίνακας 15.1.2.4.2: Πρότυπα Κόντρα Πλακέ**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ταξινόμηση και ορολογία	ΕΛΟΤ EN 313
2	Ποιότητα συνδέσεως: Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 314
3	Ανοχές διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN 315
4	Ταξινόμηση σύμφωνα με την επιφανειακή εμφάνιση	ΕΛΟΤ EN 635
5	Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 636
6	Περιγραφή των ιδιοτήτων κόντρα πλακέ δομικής χρήσης	ΕΛΟΤ EN 1058
7	Κατηγορίες εκπομπής φορμαλδεΐδης προσδιοριζόμενες με μέθοδο ανάλυσης αερίων	ΕΛΟΤ EN 1084
8	Βιολογική ανθεκτικότητα – Καθοδήγηση για την αξιολόγηση σε διαφορετικές κατηγορίες κινδύνου	ΕΛΟΤ EN 12871
9	Καμπυλικές ιδιότητες κόντρα πλακέ δομικής χρήσης	ΕΛΟΤ EN 1072
10	Βιολογική ανθεκτικότητα – Καθοδήγηση για την αξιολόγηση σε διάφορες κατηγορίες κινδύνου	ΕΛΟΤ EN 1099
11	Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη παράλληλη στο επίπεδο του φύλλου	DIN 52376
12	Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε εφελκυσμό	DIN 52377

15.1.2.4.3 Ινοσανίδες

- α. Κατασκευάζονται από ίνες ξύλου κατώτερης ποιότητας. Οι ίνες που αποχωρίζονται υφίστανται επεξεργασία, ώστε με τη μορφή πολτού να λάβουν τη μορφή πλακών με πάχη 3,2 mm - 6 mm και με διαστάσεις 122 mm x 244 mm. Υπάρχουν επίσης ινοσανίδες σκληρών πλακών με επένδυση μελαμίνης, ή διαποτισμένες με έλαια για σκλήρυνση των επιφανειών ή με ασφαλτικά (bitumen) για την παραγωγή μονωτικών πλακών.

β. **Πίνακας 15.1.2.4.3: Πρότυπα Ινοσανίδων**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ορισμός και Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 316
2	Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 622
3	Προσδιορισμός μεταβολών διαστάσεων σε συνάρτηση με μεταβολές της σχετικής υγρασίας	ΕΛΟΤ EN 318
4	Προσδιορισμός επιφανειακής απορρόφησης	ΕΛΟΤ EN 382
5	Προσδιορισμός αντοχής στην εξόλκευση κοχλιοφόρου ήλου	EN 320

15.1.2.4.4 Μοριοσανίδες

- α. Για την παραγωγή μοριοσανίδων χρησιμοποιούνται ροκανίδια ή τεμάχια ξύλου που προέρχονται από την επεξεργασία τμημάτων κορμών, λεπτών κλαδιών, καλαμιών και άχυρων, ώστε να αποκτήσουν τη μορφή πολτού, και την ανάμειξη τους με συνθετικές κόλλες. Κατόπιν υφίστανται επεξεργασία σε πιεστήρια και παίρνουν την τελική τους μορφή. Η πυκνότητα των μοριοσανίδων είναι ο σημαντικότερος παράγοντας που επηρεάζει όλες τις υπόλοιπες ιδιότητες τους.
- β. Ανάλογα με το ειδικό βάρος τους, οι μοριοσανίδες διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:
- ελαφρές πλάκες με φαινόμενο βάρος 400 kg/m^3 (χρησιμοποιούνται ως μονωτικά υλικά)
 - μέσου βάρους πλάκες με φαινόμενο βάρος 400 kg/m^3 - 850 kg/m^3
 - βαριές πλάκες με φαινόμενο βάρος 850 kg/m^3 - 1100 kg/m^3

Οι μοριοσανίδες 650 kg/m^3 - 700 kg/m^3 χρησιμοποιούνται για κατασκευές επίπλων και χωρισμάτων ενώ οι μοριοσανίδες με βάρος πάνω από 850 kg/m^3 χρησιμοποιούνται σε ειδικές εργασίες (π.χ. κατασκευή πατωμάτων).

- γ. Οι μοριοσανίδες πρέπει να χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους χωρίς υγρασία, διότι σε συνθήκες υγρασίας οι πλάκες διογκώνονται και μειώνεται η αντοχή τους.
- δ. Στις μοριοσανίδες τύπου HERACLITH αντί της συνθετικής κόλλας χρησιμοποιείται μαγνησιακή κονία ως συνδετικό υλικό με αποτέλεσμα οι προκύπτουσες πλάκες να έχουν πολύ μεγάλη αντοχή στην υγρασία.
- ε. Οι σανίδες OSB (oriented strand boards) αποτελούνται από λεπτές, μακριές και προσανατολισμένες πολυστοιβάδες.

στ. **Πίνακας 15.1.2.4.4: Πρότυπα Μοριοσανίδων**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Ορισμός και Ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 309
2	Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 312
3	Προσδιορισμός εκπομπών φορμαλδεΐδης σε καθορισμένες συνθήκες – Μέθοδος εκπομπής φορμαλδεΐδης	ΕΛΟΤ EN 213
4	Προσδιορισμός αντίστασης στην υγρασία: Δοκιμή βρασμού	ΕΛΟΤ EN 1087 - 1
5	Στρέβλωση επιφάνειας μοριοσανίδων – Μέθοδος δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 311
6	Προσδιορισμός διαστάσεων, της φαινόμενης πυκνότητας και της περιεχόμενης υγρασίας	DIN 52361
7	Προσδιορισμός αντοχής σε θλίψη κάθετα στο επίπεδο της πλάκας	DIN 52365
8	OSB – Ορισμοί, κατάταξη και προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 300
9	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Ορισμός και ταξινόμηση	ΕΛΟΤ EN 633
10	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Προδιαγραφές χρήσης	ΕΛΟΤ EN 634
11	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Προσδιορισμός της αντοχής σε κρούση από σκληρό σώμα	ΕΛΟΤ EN 1128
12	Τσιμεντοκολλητές μοριοσανίδες: Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό	ΕΛΟΤ EN 1328

15.1.2.5 Μεταλλικοί σύνδεσμοι - Ηλώσεις

- α. Τα συνηθέστερα είδη συνδέσεων ξύλινων κατασκευών είναι τα ακόλουθα:
 - Οι ήλοι (καρφιά) και καρφοβελόνες (πρόκες), που χρησιμοποιούνται ευρύτατα.
 - Οι κοχλιωτοί ήλοι (ξυλόβιδες), οι οποίοι στο μισό του κορμού τους φέρουν ελικώσεις και χρησιμοποιούνται συνήθως για ξύλα μικρού πάχους και για την τοποθέτηση μηχανισμών (π.χ. ανοιγμάτων ερμαρίων, στροφώνων, κλειδαριών κτλ).
 - Οι κοχλιοφόροι ήλοι (μπουλόνια), οι οποίοι βιδώνονται στο ξύλο με τη χρήση περικοχλίων (παξιμάδια). Μεταξύ της κεφαλής των κοχλιοφόρων ήλων και μεταξύ περικοχλίων και ξύλου τοποθετούνται δακτύλιοι (ροδέλες) που εμποδίζουν τη χαλάρωση των κοχλιοφόρων ήλων.
 - Τα διχάγγιστρα (τζινέτια), τα οποία είναι χαλύβδινες ταινίες των οποίων τα άκρα έχουν καμφθεί σε σχήμα Γ ή Π. Οι άκρες καταλήγουν σε αιχμές, ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτηση σε ξύλα με τη βοήθεια σφύρας. Συνήθως τα τζινέτια χρησιμοποιούνται σε προσωρινές ή δευτερεύουσες κατασκευές.

- Οι μεταλλικοί συνδετήρες, διαφόρων μορφών χρησιμοποιούνται συνήθως σε συνδέσεις ξύλων που καταπονούνται σε θλίψη και διάτμηση καθώς και σε ανατροπή, ανάλογα με τη μορφή τους.
- Μεταλλικές στηρίξεις, που χρησιμοποιούνται για τις συνδέσεις δοκών απλής ή συγκολλητής ξυλείας.

β. **Πίνακας 15.1.2.5: Κυριότερα Πρότυπα Συνδέσεων Ξύλινων Κατασκευών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Συνδετήρες για ξυλεία - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 912
2	Στερεωτικά – Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι και περικόχλια – Σύμβολα και χαρακτηρισμοί των διαστάσεων	ΕΛΟΤ EN ISO 20225
3	Ήλοι από χαλύβδινο σύρμα: Ήλοι για γενικές εφαρμογές	ΕΛΟΤ EN 10230 - 1
4	Σύνδεσμοι από μηχανικά στερεωτικά – Γενικές αρχές προσδιορισμού χαρακτηριστικών αντοχής και παραμόρφωσης	ΕΛΟΤ EN 26891
5	Χαρακτηριστικές ιδιότητες αντοχής και μέτρου ολίσθησης των συνδέσμων	ΕΛΟΤ EN 13271
6	Στερεωτικά – Διάκενα οπών για μπουλόνια και κοχλίες	ΕΛΟΤ EN 20273
7	Στερεωτικά – Ασυνέχειες επιφάνειας– Μέρος 3: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι για γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 26157
8	Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών – Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι και περικόχλια από μη σιδηρούχα μέταλλα	ΕΛΟΤ EN ISO 28839
9	Στερεωτικά – Ασυνέχειες επιφάνειας – Περικόχλια	ΕΛΟΤ EN 493
10	Στερεωτικά - Έλεγχος υποδοχής	ΕΛΟΤ EN 3269
11	Ανοχές για στερεωτικά	ΕΛΟΤ EN 4759
12	Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα – Μπουλόνια, κοχλίες, ήλοι	ΕΛΟΤ EN 898 - 1
13	Μηχανικές ιδιότητες αντιδιαβρωτικών στερεωτικών από ανοξείδωτο χάλυβα – Μέρη 1 και 3	ΕΛΟΤ EN ISO 3506
14	Φλάντζες και οι συνδέσεις τους – Σύνδεση με κοχλίες	ΕΛΟΤ EN 1515
15	Τυφλοί Ήλοι – Ορολογία και ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 14588
16	Τυφλοί Ήλοι – Μηχανικές Δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 14589
17	Μέθοδοι δοκιμής – Κυκλικές Δοκιμές συνδέσμων από μηχανικά στερεωτικά	ΕΛΟΤ EN 12512
18	Μέθοδοι δοκιμής– Φέροντα στοιχεία με καρφωτές συνδέσεις	ΕΛΟΤ EN 1380
19	Μέθοδοι δοκιμής–Φέροντα στοιχεία με συρραφή συνδέσεων	ΕΛΟΤ EN 1381
20	Μέθοδοι δοκιμής – Αντίσταση σε μετατόπιση συνδετήρων ξύλου	ΕΛΟΤ EN 1383
21	Δοκιμή συνδέσμων από μηχανικά στερεωτικά – Απαιτήσεις για την πυκνότητα της ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 28970
22	Προσδιορισμός της αντοχής στερέωσης και των χαρακτηριστικών αγκύρωσης συνδετικών βλήτρων	ΕΛΟΤ EN 383
23	Μέθοδοι δοκιμών – Προσδιορισμός της επιτρεπτής ροπής των συνδετικών σφηνοειδούς τύπου - Ήλοι	ΕΛΟΤ EN 409

15.1.2.6 Συγκολλητικές Ουσίες

- α. Υπάρχουν 2 βασικές κατηγορίες συγκολλητικών ουσιών: οι φυσικές και οι συνθετικές. Συνηθέστερη είναι η χρήση των συνθετικών. Οι συνθετικές κόλλες μπορεί να είναι είτε

θερμοσκληρυνόμενες (αφού σκληρυνθούν δεν μπορεί να διαλυθούν) είτε θερμοπλαστικές/ή θερμοδιαλυόμενες (που μπορούν υπό ορισμένες προϋποθέσεις να μαλακώσουν και να διαλυθούν μετά τη σκλήρυνση).

- β. Οι συνθετικές κατηγορίες συνθετικών κολλών είναι οι ακόλουθες:
- κόλλες πολυουρεθάνης που χρησιμοποιούνται για συγκολλήσεις ξύλων με ξύλα και με άλλα υλικά και έχουν μεγάλη αντοχή στους μικροοργανισμούς και τα χημικά
 - εποξειδικές ρητίνες που χρησιμοποιούνται για συγκολλήσεις ξύλων με ξύλα καθώς και με σκυρόδεμα, πλαστικό, αλουμίνιο, χάλυβα και άλλα υλικά
 - βινυλικές κόλλες που χρησιμοποιούνται σε οικοδομικές εργασίες και στην επιπλοποιία, είναι άχρωμες και άοσμες και δεν μεταχρωματίζουν το ξύλο.
- γ. Για τα διάφορα είδη συγκολλητικών ουσιών για ξύλινες κατασκευές ισχύουν πρότυπα του ΕΛΟΤ. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κυριότερα:

Πίνακας 15.1.2.6: Κυριότερα Πρότυπα Συγκολλητικών Ξύλινων Κατασκευών

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Όροι και ορισμοί	ΕΛΟΤ EN 923
2	Δειγματοληψία	ΕΛΟΤ EN 1066
3	Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων δοκιμής	ΕΛΟΤ EN 1067
4	Περιγραφή των κύριων τύπων αστοχίας	ΕΛΟΤ EN 10365
5	Συγκολλητικά για φέρουσες ξύλινες κατασκευές- Συγκολλητικά καζεϊνης – Ταξινόμηση και απαιτήσεις επίδοσης	ΕΛΟΤ EN 12436
6	Ταξινόμηση θερμοσκληρυνόμενων συγκολλητικών ξύλου για μη δομικές εφαρμογές	ΕΛΟΤ EN 12765
7	Ταξινόμηση θερμοπλαστικών συγκολλητικών ξύλου για μη δομικές εφαρμογές	ΕΛΟΤ EN 204
8	Μέθοδοι δοκιμών για κόλλες ξύλου μη δομικών εφαρμογών – Προσδιορισμός της αντοχής σε διάτμηση των συνδέσεων κατά μήκος	ΕΛΟΤ EN 205
9	Φαινολικές και αμινοπλαστικές κόλλες για φέρουσες ξύλινες κατασκευές: Ταξινόμηση και απαιτήσεις επίδοσης	ΕΛΟΤ EN 301
10	Συγκολλητικά για φέρουσες ξύλινες κατασκευές – Μέθοδοι δοκιμών	EN 302

15.1.2.7 Συντηρητικές Ουσίες

- α. Οι κυριότεροι επιβλαβείς παράγοντες για το ξύλο και τα παράγωγα προϊόντα του είναι οι ακόλουθοι:
- Η υγρασία, ενδογενής ή εξωγενής, που προκαλεί σήψη λόγω της δημιουργίας ευνοϊκών συνθηκών για την ανάπτυξη σαπρομηκύτων, χαλάρωση της συνοχής των ινών και στρεβλώσεις.
 - Τα βακτήρια και οι μήκυτες, που προκαλούν σήψη (άναμμα) με συνέπεια τη μείωση της αντοχής του ξύλου. Η ύπαρξη τους εκδηλώνεται με την αλλαγή του χρώματος, την εμφάνιση μούχλας, τη δυσάρεστη οσμή και τη μετατροπή του ξύλου σε σκόνη ή σαπρή μάζα.
 - Τα έντομα (σαράκια), τα οποία δημιουργούν λαβυρίνθους στοών και σπηλαίων μέσα στο ξύλο και το μετατρέπουν σε σκόνη.
 - Ο παγετός, ο οποίος προκαλεί ραγίσματα στην επιφάνεια του ξύλου.
 - Η φωτιά.

β. Πίνακας 15.1.2.7: Κυριότερα Πρότυπα για τις Συντηρητικές Ουσίες του Ξύλου

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Μέθοδοι μέτρησης απωλειών ενεργών συστατικών και άλλων συστατικών συντήρησης επεξεργασμένης ξυλείας	ΕΛΟΤ EN 1250
2	Οδηγός για δειγματοληψία και προπαρασκευή συντηρητικών ξύλου και εμποτισμένου ξύλου για ανάλυση	ΕΛΟΤ EN 212
3	Μέθοδος δοκιμής πεδίου για τον προσδιορισμό της σχετικής προστατευτικής αποτελεσματικότητας ενός συντηρητικού ξύλου σε επαφή με το έδαφος	ΕΛΟΤ EN 252
4	Αντοχή ξύλου και προϊόντων ξύλου – Συμπαγές ξύλο εμποτισμένο με συντηρητικά	ΕΛΟΤ EN 351
5	Διατηρησιμότητα ξύλου και προϊόντων ξύλου – Απόδοση των προληπτικών συντηρητικών ξύλου όπως προσδιορίζεται με βιολογικές δοκιμές	ΕΛΟΤ EN 599
6	Προσδιορισμός της τοξικής αποτελεσματικότητας έναντι μικροσηπτικών μικρομυκήτων και άλλων μικροοργανισμών εδάφους	ΕΛΟΤ EN 807
7	Δοκιμές επιταχυνόμενης γήρανσης επεξεργασμένου ξύλου πριν από βιολογικές δοκιμές – Δοκιμή έκπλυσης	ΕΛΟΤ EN 84
8	Χρώματα και βερνίκια – Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για ξύλα σε εξωτερικούς χώρους	ΕΛΟΤ EN 927
9	Μέθοδοι δοκιμών συντηρητικών ξύλου	ΕΛΟΤ EN 152

15.1.3 Εκτέλεση Εργασιών

15.1.3.1 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία κατασκευαστικά σχέδια, στα οποία απεικονίζονται όλες οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες της ξύλινης κατασκευής. Τα σχέδια θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες σε κλίμακα 1:1 όλων των ενσωματώσεων, συνδέσεων και κατασκευαστικών τομών των στηρίξεων, λεπτομέρειες υλικών και άλλες χαρακτηριστικές λεπτομέρειες.
- β. Τα υλικά που προσκομίζονται θα ακολουθούν τα αναγραφόμενα στο παρόν, στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και στα κατασκευαστικά σχέδια του Έργου. Ο Ανάδοχος προσκομίζει τα σχετικά πιστοποιητικά ποιότητας των υλικών στην Υπηρεσία και υποβάλλει προς έγκριση δείγματα όλων των υλικών (κολλών, μεταλλικών συνδέσεων, βοηθητικών υλικών κτλ) που πρόκειται να χρησιμοποιήσει.
- γ. Οι εργασίες εκτελούνται με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια, τις οδηγίες χρήσης των υλικών και τα αναγραφόμενα στο παρόν. Ο Ανάδοχος θα ακολουθεί γενικά τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών.

15.1.3.2 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Ο τρόπος αποθήκευσης των ξύλινων μελών είναι ιδιαίτερα σημαντικός, γιατί κακή τοποθέτηση μπορεί να προκαλέσει μόνιμες παραμορφώσεις και σήψη λόγω κακής κυκλοφορίας του αέρα. Η σωστή αποθήκευση όλων των ειδών ξυλείας είναι ευθύνη του Αναδόχου. Ο χώρος αποθήκευσης πρέπει να αερίζεται επαρκώς και να παραμένει ξηρός. Χαρακτηριστική ένδειξη, ότι τα αποθηκευμένα ξύλα βρίσκονται σε καλή κατάσταση, είναι η ευχάριστη οσμή υγιούς ξυλείας. Αν υπάρχουν ξύλα που έχουν αρχίσει να σαπίζουν, αναδύεται οσμή μούχλας.

- Τα μαλακά ξύλα τοποθετούνται όρθια με μικρή κλίση προς τον τοίχο της αποθήκης με το κάτω άκρο να στηρίζεται όχι απευθείας επί του εδάφους αλλά σε ξύλινα υποπόδια (τάκοι).
 - Τα σκληρά ξύλα και τα είδη τεχνητής ξυλείας (π.χ. κόντρα πλακέ) τοποθετούνται σε οριζόντιες στρώσεις επί ξύλινης σχάρας.
 - Οι σανίδες και η πριστή ξυλεία τυποποιημένων διαστάσεων στοιβάζεται σε σωρούς, ο πυθμένας των οποίων όμως απέχει από το δάπεδο. Το δάπεδο πρέπει να αποστραγγίζεται επαρκώς και να καλύπτεται επαρκώς, προκειμένου να προστατεύεται από την υγρασία.
 - Η ξυλεία για τα ξύλινα δάπεδα και η κατεργασμένη ξυλεία αποθηκεύεται στο εργοτάξιο μόνο μέσα σε κλειστούς χώρους προστατευόμενους από τις καιρικές συνθήκες.
- β. Η ξυλεία δεν επιτρέπεται να καταφθάσει στο εργοτάξιο πριν στεγνώσουν τα επιχρίσματα και πριν τοποθετηθούν τα παράθυρα και οι θύρες ή προσωρινά καλύμματα των ανοιγμάτων.

15.1.3.3 Γενικές Απαιτήσεις Ξύλινων Κατασκευών

- α. Για τις φέρουσες ξύλινες κατασκευές ισχύει το DIN 1052, το DIN 18334, το DIN 4074, ενώ για τις μη φέρουσες ξύλινες κατασκευές ισχύει το DIN 68365.
- β. Εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η μέγιστη περιεκτικότητα σε υγρασία της πριστής ξυλείας κατά την κατασκευή θα είναι μικρότερη από 18%. Μόνο σε κατασκευές, στις οποίες το ξύλο μπορεί να στεγνώσει ανεμπόδια εκ των υστέρων και των οποίων τα μέλη δεν είναι ευαίσθητα στις στρεβλώσεις, επιτρέπεται η χρήση ύφυγων ξύλων.
- γ. Όλα τα τεμάχια ξυλείας κόβονται στις απαιτούμενες διαστάσεις. Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης των ξύλινων στοιχείων υπόκεινται σε κατάλληλη επεξεργασία, ώστε να επιτυγχάνεται η τέλεια επαφή μεταξύ τους. Τα ξύλινα μέλη, τα οποία προέρχονται από παράλληλη σύνδεση διαφόρων τεμαχίων θα εμφανίζουν απόλυτη ακρίβεια διατομών και διαστάσεων.
- δ. Η πλεονάζουσα κόλλα πρέπει να απομακρύνεται με προσοχή, ενώ οι μεταλλικές συνδέσεις δεν θα εξέρχουν από τις ξύλινες επιφάνειες. Για το σκοπό αυτό διαμορφώνονται στα ξύλα κατάλληλες εσοχές για τα μεταλλικά εξαρτήματα.
- ε. Πριν από την έναρξη των χρωματισμών ή των βερνικωμάτων των ξύλινων κατασκευών γίνεται έλεγχος αν οι συνδέσεις των ξύλινων μερών παρουσιάζουν απαράδεκτους αρμούς, παραμορφώσεις από κακή τοποθέτηση, παραμορφώσεις από απότομη ξήρανση ή ύγρανση των ξύλων, ή οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα. Σε περίπτωση διαπίστωσης τέτοιων ελαττωμάτων ή κακοτεχνιών, η κατασκευή αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου ή αν με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας μπορεί να αποκατασταθεί, η επισκευή θα γίνεται χωρίς να αποβαίνει σε βάρος της αισθητικής εμφάνισης ή της αντοχής και οπωσδήποτε χωρίς να τροποποιείται η λειτουργία της κατασκευής. Σε περίπτωση τραυματισμού ξύλινης επιφάνειας ή σοβαρότερης ζημίας απαγορεύεται η επισκευή με στοκάρισμα ή η μερική αντικατάσταση (μπάλωμα).
- στ. Αν για τη στερέωση των σανίδων, πλακών, μαδεριών, καδρονιών κτλ χρησιμοποιούνται ήλοι, αυτοί πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,5 φορές μακρύτεροι από το πάχος των μελών προς σύνδεση. Σε μια συναρμογή ξύλινων μελών δεν επιτρέπεται η συνύπαρξη ήλων και κοχλιώσεων. Γενικά ενδείκνυται η χρήση πολλών μικρών ήλων και όχι λίγων και μεγάλων.
- ζ. Ειδικότερες Απαιτήσεις
- Μεταξύ ξύλινων στοιχείων και καπνοδόχων η ελάχιστη απόσταση είναι 5 cm, ενώ μεταξύ ξύλινων στοιχείων και της πλάτης τζακιών 10 cm. Στο διάκενο τοποθετείται θερμομονωτικό, πυράντοχο υλικό.
 - Οι επιθυμητές στάθμες της ξυλείας (δοκοί, στρωτήρες) επί τοιχοποιίας ή σκυροδέματος ρυθμίζονται με τη βοήθεια σφηνών.
 - Δεν επιτρέπεται η αυθαίρετη κοπή, διάτρηση οπών ή χάραξη εγκοπών στα μέλη του πλαισίου.
 - Οι αγκυρώσεις με τζινέτια διαμορφώνονται στις απολήξεις κάθε φέρουσας δοκού, καθώς επίσης και σε συγκεκριμένες θέσεις, όπως ορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια.

Οι κεφαλές κάθε τέταρτης δοκίδας αγκυρώνονται σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια. Αγκυρώσεις διαμορφώνονται στα πλαίσια των παραθύρων και στις βάσεις στήριξης των θυρών, καθώς και στους ακραίους ορθοστάτες χωρισμάτων που εφάπτονται με τοιχοποιία.

- η. Οι αποστάσεις μεταξύ των δοκίδων των πλασίων δαπέδων, οροφών και στεγών θα συμφωνούν με τα κατασκευαστικά σχέδια και τη μελέτη. Στις δοκίδες παρέχεται ελάχιστη στήριξη πλάτους 10 cm. Οι ενώσεις (ματίσεις) των δοκίδων επί των στηρίξεων διαμορφώνονται με σχετική επικάλυψη και ηλώνονται ή κοχλιώνονται. Κάτω από διαχωριστικά, τα οποία διατρέχουν παράλληλα με τις δοκίδες, τοποθετούνται διπλές δοκίδες. Τα φέροντα στοιχεία δεν επιτρέπεται να κόπτονται ή να τρυπιούνται περισσότερο από το ένα τέταρτο του βάθους των στοιχείων χωρίς την απαραίτητη ενίσχυση.

15.1.3.4 Συγκολλήσεις

- α. Επιλέγεται η κατάλληλη συγκολλητική ουσία ανάλογα με το είδος του ξύλου που προβλέπεται να συγκολληθεί και τις ιδιαιτερότητες της περίπτωσης (ξύλα πορώδη, σκληρά ή βαριά, πολύ ή λίγο ρητινώδη, όξινα ή εύκολα λερωνόμενα). Ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί τις κόλλες κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, ειδικά όσον αφορά στις αναλογίες του σκληρυντικού, αν πρόκειται για κόλλα 2 συστατικών.
- β. Οι επιφάνειες πριν τη συγκόλληση πρέπει να είναι καθαρές και απαλλαγμένες από σκόνη, λίπη, έλαια και ξένες ουσίες. Πρέπει να εξακριβώνεται η κατάσταση της κόλλας καθώς και τυχόν αλλοιώσεις.
- γ. Κατά τη συγκόλληση με εποξειδικές ρητίνες η θερμοκρασία του ξύλου δεν πρέπει να υπερβαίνει τους 12°C. Οι βινυλικές συγκολλήσεις διεξάγονται σε θερμοκρασίες 13°C - 70°C και σε πάχη 0,1 mm – 0,25 mm.
- δ. Η κόλλα διαστρώνεται σε όλη την επιφάνεια του ξύλου χωρίς φουσκώματα.

15.1.3.5 Προστασία του Ξύλου

- α. Για τις μεθόδους προστασίας του ξύλου σε οικοδομικά έργα ισχύει το DIN 68800.
- β. Η προστασία των ξύλων επιτυγχάνεται γενικά με τις ακόλουθες μεθόδους:
- εμποτισμό με λινέλαιο
 - χρωματισμό με ελαιοχρώματα
 - επάλειψη με πίσσα
 - τέλεια ξήρανση
 - σωστή αποθήκευση σε ξηρούς και επαρκώς αεριζόμενους χώρους
 - χρήση αντισηπτικών ουσιών (π.χ. κρεόζωτο, μεταλλικά άλατα)
 - επάλειψη με άκαυστα υλικά (π.χ. χρώματα φωτιάς)
 - επένδυση με λεπτά μεταλλικά φύλλα των εκτιθέμενων σε πυρκαγιά ξύλινων μελών
 - εμποτισμό με διαλύματα αλάτων (π.χ. θειικό και φωσφορικό αμμώνιο).
- γ. Η συντήρηση των ξύλων επιτυγχάνεται με τις ακόλουθες μεθόδους:
- ελαιοχρωματισμό
 - επάλειψη με βερνίκι και συνθετικές ρητίνες
 - επάλειψη με κερί (στα δάπεδα)
 - επάλειψη με πίσσα των τμημάτων που έρχονται σε επαφή με υγρή επιφάνεια

15.1.4 Έλεγχοι

- α. Τα ξύλινα τεμάχια ελέγχονται ως προς τα ελαττώματα τους και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους πριν τη χρήση τους στην κατασκευή (βλ. παράγραφο «Υλικά – Γενικά»). Ο Ανάδοχος προσκομίζει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό του φούρνου ξήρανσης. Οι βασικές ιδιότητες που εξετάζονται σε ένα ξύλο πριν αυτό χρησιμοποιηθεί στις δομικές κατασκευές είναι οι ακόλουθες:

- πυκνότητα
 - σκληρότητα
 - μηχανική αντοχή
 - ελαστικότητα και ευκαμψία
 - υγροσκοπικότητα
 - συρρίκνωση ή συστολή
- β. Τα κατασκευασμένα πλαίσια ελέγχονται ως προς την ακρίβεια των διαστάσεών τους, τη δομή τους, την θέση τους (ράμμα, αλφαδιά) και τη στερέωσή τους.
- γ. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών. Δεν θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.

15.1.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για κάθε εργασία ξύλινης κατασκευής (φέρουσας ή μη φέρουσας) περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μικροϋλικών και εξοπλισμού (ικριωμάτων, στηριγμάτων, κοχλιών, κολλών, εργαλείων κτλ) για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών κατά την κατασκευή. Στη δαπάνη των υλικών περιλαμβάνεται και η φθορά τους.
- β. Σε όλες τις εργασίες ξυλουργικών περιλαμβάνεται η φθορά και η απομείωση της ξυλείας, εφόσον δεν αναφέρεται διαφορετικά στα σχετικά άρθρα.
- γ. Η προετοιμασία για τις ξύλινες κατασκευές, η επιδιόρθωση των ατελειών, οι έλεγχοι και οι δειγματοληψίες των υλικών, η κατασκευή των δειγμάτων (που ενδεχομένως απαιτήσει η Υπηρεσία) και οι επιδιορθώσεις ελαττωματικής τελειωμένης εργασίας λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου (μερικής ή ολικής ανακατασκευής).
- δ. Η πλήρης εργασία των ξύλινων κατασκευών, συμπεριλαμβανομένων των ειδικών διαμορφώσεων και των ενισχύσεων, της κοπής του ξύλου, των κολλήσεων κτλ.
- ε. Ο καθαρισμός των παρακείμενων επιφανειών καθώς και η επιδιόρθωση τους από τις φθορές λόγω των εργασιών ξύλινων κατασκευών και ο καθαρισμός του εργοταξίου μετά το πέρας των εργασιών.
- στ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- ζ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

15.1.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες ξύλινων κατασκευών θα επιμετρώνται διαφορετικά, ανάλογα με την κατηγορία ξύλινης κατασκευής που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ. Ειδικότερα:
- σε μονάδες επιφάνειας (m^2) ανά κατηγορία εργασίας επιμετρώνται οι ξύλινες επενδύσεις τοίχων και δαπέδων, τα προκατασκευασμένα επιφανειακά στοιχεία, τα κόντρα πλακέ, ινοσανίδες, μοριοσανίδες και λοιπά φύλλα ξύλου και επιφανειακές επεξεργασίες
 - σε μονάδες βάρους (kg) ή όγκου (m^3) ανά κατηγορία εργασίας και διαστάσεων επιμετρώνται καθρόνια, διατομές δοκών και υποστυλωμάτων
 - σε μονάδες μήκους (m) ανά κατηγορία εργασίας επιμετρώνται περιθώρια, αρμοκάλυπτρα, κουπαστές και γενικά ελαφρά γραμμικά στοιχεία.

- β. Οι ποσότητες των εργασιών που εκτελέστηκαν και αφορούν στα άρθρα «Ξύλινα Κουφώματα», «Επιστρώσεις», «Ερμάρια – Ιματιοθήκες – Πάγκοι», «Στέγες», «Ελαφρά Χωρίσματα» θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται όπως ορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα της παρούσας και με την αντίστοιχη τιμή μονάδας που ορίζεται στο Τιμολόγιο Προσφοράς.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες ξύλινων κατασκευών. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

1022. ΣΤΕΓΕΣ

15.2.1 Ορισμοί - Πεδίο Εφαρμογής

- α. Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος Τεύχους Δημοπράτησης περιλαμβάνει τις εργασίες επικαλύψεων κεκλιμένων στεγών και δωμάτων, την κατασκευή ξύλινων στεγών καθώς και την προμήθεια και παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων, συσκευών και υλικών, σύμφωνα με το παρόν, τα λοιπά Συμβατικά τεύχη και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- β. Το παρόν Τεύχος δεν περιλαμβάνει κατασκευές μεταλλικών στεγών ή στεγών από σκυρόδεμα.
- γ. Γενικά για τις εργασίες επικάλυψης στεγών που περιγράφονται ισχύει το DIN 18338 με τις συμπληρώσεις του παρόντος.

δ. **Πίνακας 15.2.1: Γενικά Πρότυπα Κατασκευής Στεγών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Δοκιμή ζευκτών για το προσδιορισμό συμπεριφοράς σε αντοχή και παραμόρφωση	ΕΛΟΤ EN 595
2	Μέθοδοι δοκιμής εξωτερικής έκθεσης στεγών σε φωτιά	ΕΛΟΤ EN 1187
3	Δοκιμές πυραντίστασης για μη φέροντα στοιχεία: οροφές	ΕΛΟΤ EN 1634
4	Γενικές Προδιαγραφές για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος	DIN EN 833
5	Ξύλινες κατασκευές – μέθοδοι δοκιμών – Γενικές αρχές για δοκιμές στατικής φόρτισης	ΕΛΟΤ EN 380
6	Ξύλινες Κατασκευές – Μέθοδοι δοκιμής – προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων διαχωριστικών φύλλων με βάση το ξύλο	ΕΛΟΤ EN 789

15.2.2 Υλικά

15.2.2.1 Γενικά

- α. Τα υλικά επικάλυψης στεγών διακρίνονται ανάλογα με το μέγεθος τους στις ακόλουθες κατηγορίες:
- μικρά στοιχεία: κεραμίδια, πλακίδια από φυσικούς λίθους, από ασφαλτικά υλικά, από μέταλλο ή συνδυασμούς των παραπάνω υλικών
 - μεγάλα στοιχεία: επίπεδα μεταλλικά φύλλα από τσίγκο, αλουμίνιο, γαλβανισμένο χάλυβα, χαλκό, μόλυβδο καθώς και γυαλί και ειδικά πλαστικά υλικά
 - φύλλα από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα ή συνθετικά υλικά και μεταλλικές πλάκες με διαμήκεις νευρώσεις σε συνδυασμό με θερμομόνωση.

- β. Ο φέρων οργανισμός της στέγης μπορεί να είναι:
- σκυρόδεμα
 - ξύλινο ή μεταλλικό ζευκτό, επί του οποίου καρφώνονται τεγίδες.
- γ. Επί του φέροντος οργανισμού τοποθετείται το υπόστρωμα της επικάλυψης (εφόσον απαιτείται), που μπορεί να είναι:
- πέτσωμα, από παράλληλες σανίδες ξυλείας που εφάπτονται ή αφήνουν μικρά διάκενα μεταξύ τους
 - πετάσματα από μοριοσανίδες, κόντρα πλακέ ή από άλλα προϊόντα ξύλου με σχετικά μικρές διαστάσεις, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία παραμορφώσεων
 - σύνθετα πετάσματα από προϊόντα ξύλου ή λαμαρίνες με θερμομονωτική επένδυση με προσαρμοσμένες τεγίδες ή με νευρώσεις.
- δ. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προμηθεύεται περίπου 2% παραπάνω από την ακριβώς απαιτούμενη ποσότητα υλικού επικάλυψης (π.χ. κεραμίδια ή σχιστόπλακες), συμπεριλαμβανομένων και των ειδικών τεμαχίων (π.χ. ακροκέραμα, κορυφοκέραμα) στις ίδιες αναλογίες με αυτές του έργου.
- ε. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον περιορισμό των φθορών -πάνω από το αποδεκτό από την Υπηρεσία ποσοστό - που πιθανόν να υφίστανται νέα ή παλαιά κεραμίδια κατά τη διάρκεια των εργασιών τοποθέτησης τους. Τα φθαρμένα και κατεστραμμένα τεμάχια απομακρύνονται από το εργοτάξιο και αντικαθίστανται με δαπάνες του Αναδόχου.

στ. **Πίνακας 15.2.2.1: Πρότυπα Υλικών Επικάλυψης Στεγών - Γενικά**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Προκατασκευασμένα εξαρτήματα στέγασης - Εγκαταστάσεις επισκέψεως στέγης - Διάδρομοι επικοινωνίας, κεφαλόσκαλα και σκαλιά στάσης	ΕΛΟΤ EN 516
2	Προκατασκευασμένα εξαρτήματα στέγασης - Αγκύρια ασφαλείας στεγών	ΕΛΟΤ EN 517
3	Γείσα, υδρορροές και ειδικά τεμάχια σωλήνων από PVC – U: Ορολογία, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών	EN 607
4	Γείσα, υδρορροές και σωλήνες απορροής από φύλλα χάλυβα: Ορολογία, ταξινόμηση και απαιτήσεις	EN 612
5	Πλακίδια από ινοτσιμέντο και εξαρτήματα αυτών για στέγαση - Προδιαγραφές προϊόντων και μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 492
6	Πλάκες μορφής από ινοτσιμέντο και εξαρτήματα αυτών για στέγαση - Προδιαγραφές προϊόντος και μέθοδοι δοκιμής	DIN EN 494
7	Πλάκες από αμιαντοτσιμέντο ή ινοτσιμέντο	DIN EN 495

15.2.2.2 Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα

- α. Τα κεραμίδια από άργιλο διακρίνονται σε τρεις κύριες κατηγορίες, ανάλογα με το σχήμα τους. Η τοποθέτηση τους είναι άμεσα εξαρτώμενη από τη μορφή τους.
- Πτυχωτά και κυματοειδή (γαλλικά, ολλανδικά) κεραμίδια, με ακμές διαμορφωμένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να εφαρμόζουν σταθερά μεταξύ τους. Τοποθετούνται επί ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού.
 - Κοίλα (βυζαντινά) κεραμίδια, που τοποθετούνται επί τεγίδων σε ξύλινα ή μεταλλικά ζευκτά.
 - Τα ρωμαϊκά κεραμίδια αποτελούν συνδυασμό των πτυχωτών και των βυζαντινών και τοποθετούνται με συνδυασμένη τεχνική. Τα κεραμίδια των κορυφογραμμών και των ραχών τοποθετούνται πάντα κολυμβητά.

- Επίπεδα κεραμίδια στην κάτω πλευρά των οποίων υπάρχουν μια ή δυο προεξοχές αγκύρωσης ή οπές για κάρφωμα.

β. **Πίνακας 15.2.2.2: Πρότυπα για Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Προσδιορισμός της αντοχής σε κάμψη	ΕΛΟΤ EN 538
2	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Προσδιορισμός φυσικών χαρακτηριστικών	EN 539
3	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Προσδιορισμός γεωμετρικών χαρακτηριστικών	ΕΛΟΤ EN 1024
4	Κεραμίδια από άργιλο για επικαλύψεις στεγών επί ασυνεχούς υποστρώματος - Ορισμοί και προδιαγραφές προϊόντων	ΕΛΟΤ EN 1304
5	Κεραμίδια και εξαρτήματα τους από σκυρόδεμα - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ EN 490
6	Κεραμίδια και εξαρτήματα τους από σκυρόδεμα – Μέθοδοι δοκιμών	ΕΛΟΤ EN 491

15.2.2.3 Ασφαλτικά Κεραμίδια

- α. Τα ασφαλτικά κεραμίδια αποτελούνται από τις ακόλουθες στρώσεις:
- οπλισμό: κάθε στρώση οπλισμού είναι λεπτό συνθετικό πλέγμα συνήθως από υαλοίνες επικολλημένες μεταξύ τους
 - τη μάζα που περιβάλλει τον οπλισμό και αποτελείται από μίγμα ασφαλικών υλικών με λεπτά ανόργανα αδρανή, συνήθως ασβεστολιθικά ή πυριτικά
 - άνω επιφάνεια η οποία μπορεί να αποτελείται από ανόργανα αδρανή ή λεπτά φύλλα φυσικής πέτρας, με συνηθέστερη περίπτωση κεραμικούς κόκκους που έχουν εφωαλωθεί σε διάφορα χρώματα με όπτηση σε φούρνο
 - στρώσεις προστασίας της άνω επιφάνειας από την υγρασία, τις υπεριώδεις ακτίνες και τις μηχανικές καταπονήσεις
 - στρώση προστασίας της κάτω επιφάνειας.
- β. Τα ασφαλτικά κεραμίδια έχουν διάφορα σχήματα. Συνήθως διακρίνεται ένα παραλληλόγραμμο άνω τμήμα και ένα κάτω τμήμα λίγο μικρότερου πλάτους από το πάνω, που περιλαμβάνει 2 ή 3 ορθογώνιες ή καμπύλες απολήξεις. Ο συνηθισμένος τύπος ασφαλτικού κεραμιδιού έχει μέσο πάχος 3,5 mm. Οι εξωτερικές διαστάσεις της επιφάνειας ποικίλλουν.

15.2.2.4 Χαλύβδινα Φύλλα (Λαμαρίνες)

- α. Τα χαλύβδινα φύλλα επικάλυψης (λαμαρίνες) μπορεί να έχουν τη μορφή απλών επίπεδων ή καμπύλων πλακών ή αυλακωτών, πτυχωτών ή ειδικών ανάγλυφων φύλλων. Στερεώνονται με μηχανικούς συνδέσμους σε σκελετό από σκυρόδεμα, χάλυβα ή ξύλο, άμεσα ή με την παρεμβολή συνεχούς σανιδώματος.
- β. Τα επίπεδα, αυλακωτά ή πτυχωτά φύλλα από λαμαρίνα δημιουργούν ελαφρές επιστεγάσεις για στέγες με κλίση πάνω από 5%. Τοποθετούνται επί πετρώματος ή πετασμάτων. Οι συνδέσεις τους μπορεί να διαμορφωθούν στις ξύλινες ή μεταλλικές δοκίδες μέσω μεταλλικών ελασμάτων και καλύπτονται με προδιαμορφωμένες ταινίες. Είναι δυνατόν επίσης να διαμορφωθούν κατακόρυφοι αρμοί με αναδίπλωση των ακραίων λουρίδων των διαδοχικών φύλλων.

- γ. Οι αυλακωτές λαμαρίνες τοποθετούνται επί ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού, με πέτσωμα ή χωρίς και στερεώνονται με βίδες και παξιμάδια ή με ειδικά μεταλλικά ή πλαστικά εξαρτήματα. Αν οι ακμές των λαμαρινών είναι κατάλληλα διαμορφωμένες, μπορεί να διαμορφωθούν αρμοί όπως στην περίπτωση των επίπεδων φύλλων.
- δ. Οι πτυχωτές λαμαρίνες παρουσιάζουν μεγαλύτερη αντοχή σε παραμορφώσεις και καλύπτουν μεγαλύτερα ανοίγματα. Εφαρμόζονται απευθείας με βίδωμα στις δοκούς ξύλινου ή μεταλλικού ζευκτού και μπορεί να τοποθετηθούν σε μονή ή διπλή στρώση. Στη δεύτερη περίπτωση μπορεί μεταξύ των στρώσεων παρεμβάλλεται μονωτικό υλικό. Οι νευρώσεις των στρώσεων μπορεί να είναι παράλληλες ή κάθετες μεταξύ τους. Οι δυο στρώσεις συνδέονται είτε άμεσα είτε με ενδιάμεσο βοηθητικό σκελετό.

ε. **Πίνακας 15.2.2.4: Πρότυπα για Μεταλλικά Φύλλα Επικάλυψης Στεγών**

#	Τίτλος	Πρότυπο
1	2	3
1	Προϊόντα στέγασης από φύλλα ψευδαργύρου πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 501
2	Προϊόντα στέγασης από φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 502
3	Προϊόντα στέγασης από φύλλα χαλκού πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 504
4	Προϊόντα στέγασης από χαλύβδινα φύλλα πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 505
5	Αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χαλκού ή ψευδαργύρου	ΕΛΟΤ EN 506
6	Προϊόντα στέγασης από φύλλα αλουμινίου πλήρως εδραζόμενα	ΕΛΟΤ EN 507
7	Αυτοφερόμενα προϊόντα από φύλλα χάλυβα, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα	EN 508

15.2.3 Εκτέλεση Εργασιών

15.2.3.1 Μεταφορά και Αποθήκευση

- α. Τα υλικά προσκομίζονται στο εργοτάξιο εντός σφραγισμένων συσκευασιών, επί των οποίων αναγράφεται το περιεχόμενο, ο τύπος του υλικού, η ημερομηνία λήξης (αν υπάρχει) και τα στοιχεία του κατασκευαστή του.
- β. Τα υλικά που έχουν φθαρεί ή / και έχουν υποστεί ζημιές ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης τους, θα απομακρύνονται το συντομότερο από το Εργοτάξιο και θα αντικαθίστανται.
- γ. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση υλικών, η κυκλοφορία εργατοτεχνικού προσωπικού και οχημάτων απευθείας επί της επικάλυψης. Τα κεραμίδια δεν θα αποθηκεύονται επί του δώματος, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προκαλούν υπερφόρτωση ή καταστροφή είτε αυτού είτε του φέροντα οργανισμού. Η τοποθέτηση φορτίων στο μέσο του ανοίγματος του φορέα πρέπει να αποφεύγεται και τα υπερβολικά φορτία πρέπει να κατανέμονται κατάλληλα στην επιφάνεια του δώματος.

15.2.3.2 Γενικές Απαιτήσεις Κατασκευής

- α. Ισχύουν οι γενικές απαιτήσεις ξύλινων κατασκευών που αναφέρονται στο άρθρο «Δομική Ξυλεία» με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- β. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδίδει στην Υπηρεσία τις μετρήσεις για τις αποστάσεις των πηχέων, των τεγίδων, των κορυφογραμμών και των υδροκριτών, των βλήτρων, των στηριγμάτων, τις θέσεις των προεξοχών και των υδρορροών κτλ, όταν δεν είναι αυτός υπεύθυνος για την κατασκευή του υποστρώματος της επικάλυψης της στέγης ή του δώματος.
- γ. Δεν επιτρέπεται η διεξαγωγή εργασιών συγκολλήσεων σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος κάτω από 5°C. Δεν επιτρέπεται επίσης η διεξαγωγή εργασιών επαλείψεων και εργασιών

διάστρωσης κονιαμάτων υπό βροχή, χιόνι και παγετό, δριμύ άνεμο και δριμύ ψύχος. Η διεξαγωγή εργασιών υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες επιτρέπεται μόνο στην περίπτωση που ο Ανάδοχος έχει λάβει ειδικά μέτρα προστασίας. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος δεν δικαιούται συμπληρωματική αμοιβή για την τυχόν λήψη τέτοιων ειδικών μέτρων (βλ. και κεφάλαιο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες»).

- δ. Στα μέσα συνδέσεων (πχ στους συνδετήρες), οι οποίοι είναι άμεσα εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες, πρέπει να χρησιμοποιούνται αντιδιαβρωτικά υλικά. Το γαλβάνισμα των μέσων συνδέσεων, ακολουθεί το DIN EN ISO 1461. Το πάχος του ψευδαργύρου πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 μm.
- ε. Στις διαμορφώσεις των κορυφογραμμών, των γείσων, των άκρων, των προεξοχών κτλ της στέγης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να χρησιμοποιεί τα ειδικά τεμάχια του εμπορίου (ακροκέραμα, κορυφοκέραμα). Δεν επιτρέπεται η κατασκευή των στοιχείων αυτών με κομμένα κεραμίδια, ούτε η τοποθέτηση σπασμένων ή ραγισμένων κεραμιδιών ή κεραμιδιών που παρουσιάζουν μύκητες.
- στ. Στις περιπτώσεις που η επικάλυψη τοποθετείται απευθείας επί των τεγίδων, χωρίς την παρεμβολή σανιδώματος, οι αποστάσεις των τεγίδων πρέπει να είναι ανάλογες των διαστάσεων της επικάλυψης.
- ζ. Όσον αφορά στην κατασκευή των υδρορροών πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψιν ο κίνδυνος απόφραξης τους από φύλλα, λάσπες, χαρτιά και άλλα παρασυρόμενα από τη βροχή υλικά, καθώς και από πάγο, ώστε να επιλέγονται επαρκείς διατομές (που να αφήνουν τέτοιου είδους περιθώρια).
- η. Οι υποκείμενες της επικάλυψης της στέγης ελαστομερείς μεμβράνες δεν πρέπει να εκτίθενται στις ηλιακές ακτίνες. Για το λόγο αυτό η επικάλυψη πρέπει να τοποθετείται όσο το δυνατόν συντομότερο. Καταστροφές της μεμβράνης λόγω ήλιου θα πρέπει να επιδιορθώνονται πριν τη τοποθέτηση της επικάλυψης του δώματος.
- θ. Σημαντικό ρόλο σε όλες τις μεταλλικές επικαλύψεις παίζει η εξασφάλιση της στεγανότητας με λωρίδες αλληλοεπικάλυψης και στεγανωτικές ταινίες, καθώς και η αποφυγή επαφής ασύμβατων μετάλλων.

15.2.3.3 Ξύλινες Στέγες

15.2.3.3.1 Ξύλινα Ζευκτά

- α. Η σύνδεση του ζευκτού με τα δομικά στοιχεία του κτιρίου πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μεταβιβάζονται με ασφάλεια τα φορτία της στέγης στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου και ταυτόχρονα να εξασφαλίζεται η στέγη από ανύψωση ή παραμορφώσεις λόγω ανεμοπιέσεων.
- β. Το ζευκτό στερεώνεται στις περιμετρικές δοκούς του κτιρίου ή σε διαζώματα (σενάζ) σκυροδέματος που κατασκευάζονται στην άνω περίμετρο των φερουσών τοιχοποιιών. Η στερέωση του ζευκτού διευκολύνεται με τη μεσολάβηση ξύλινων δοκίδων που αγκυρώνονται στις δοκούς ή στα σενάζ, στα οποία μάλιστα μπορεί να έχουν κατασκευαστεί εσοχές για τη συναρμογή τους.
- γ. Βασική προϋπόθεση για την ασφαλή μεταβίβαση των φορτίων της στέγης στο κτίριο αποτελεί η κεντρική στήριξη των ακραίων κόμβων του ζευκτού στις δοκούς ή στους τοίχους του κτιρίου.
- δ. Η ακαμψία και η αντανέμια προστασία της στέγης είναι απαραίτητες για την καλή εφαρμογή της επικάλυψης από κεραμίδια. Για βελτίωση της ακαμψίας των επίπεδων δικτυωμάτων του ζευκτού, οι γωνίες τους στερεώνονται με ξύλινες σφήνες.

15.2.3.3.2 Αερισμός και στεγάνωση της στέγης

Οι ξύλινες στέγες αποτελούν τη συνηθέστερη περίπτωση αεριζόμενου (ψυχρού) δώματος. Οι απαιτήσεις και η κατασκευή των δωματίων αυτού του τύπου περιγράφεται στις παραγράφους «Ψυχρά Δώματα» του άρθρου «Θερμομόνωση» και «Ξύλινες Στέγες» του άρθρου «Υδρομόνωση».

15.2.3.4 Επικάλυψη με Κεραμίδια από Άργιλο ή Σκυρόδεμα**15.2.3.4.1 Τοποθέτηση Κεραμιδιών**

- α. Η τοποθέτηση των κεραμιδιών ξεκινά από τις υδρορροές. Τα κεραμίδια τοποθετούνται σε παράλληλες ευθείες με τη στάθμη του εδάφους και η επικάλυψη τους γίνεται κατά την κατακόρυφη διάταξη. Οι ήλοι που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση δεν θα τοποθετούνται υπερβολικά βαθιά μέσα στο κεραμίδι, ώστε να προκαλούν σε αυτό θλίψη, ούτε και θα προεξέχουν τόσο, ώστε να προκαλούν υπερβολικές τάσεις στο επικαλύπτον κεραμίδι.
- β. Τα επίπεδα κεραμίδια με διπλή επικάλυψη τοποθετούνται είτε απευθείας επί του ζευκτού είτε επί συνεχούς υποστρώματος από πέτωμα ή πετάσματα και καρφώνονται ή αγκιστρώνονται σε τεγίδες στερεωμένες στο πέτωμα ή στα πετάσματα ή ακόμη στις νευρώσεις των μεταλλικών φύλλων εν ξηρώ. Σε μικρές κλίσεις στερεώνονται μόνο μερικές σειρές κεραμιδιών, ενώ τα κεραμίδια της κορυφογραμμής και της περιμέτρου καρφώνονται πάντα.
- γ. Τα πτυχωτά κεραμίδια τοποθετούνται απευθείας επί τεγίδων, χωρίς παρεμβολή σανιδώματος και δένονται σε αυτές με γαλβανισμένο σύρμα, που περνά από οπή που υπάρχει σε ειδική νεύρωση στην πίσω πλευρά τους. Στις περιπτώσεις στεγών με μικρή κλίση και σε περιοχές με ασθενείς ανέμους, το δέσιμο μπορεί να γίνει μόνο σε μερικές σειρές. Τα κεραμίδια των κορυφογραμμών και των ραχών τοποθετούνται κολυμβητά με τσιμεντοκονίαμα. Οι προεξοχές της στέγης διαμορφώνονται με ακροκέραμα.
- δ. Τα κοίλα κεραμίδια τοποθετούνται πάνω σε σανίδωμα είτε κολυμβητά με ασβεστοτσιμεντοκονίαμα είτε ημικολυμβητά ή εν ξηρώ (σε επιφάνειες μικρής κλίσης και με ενίσχυση μόνο σε ορισμένους άξονες με κονίαμα ή δέσιμο). Ειδικού τύπου κοίλα κεραμίδια εφαρμόζονται χωρίς σύνδεση επί πυκνών τεγίδων σε κατάλληλη απόσταση μεταξύ τους. Τα κορυφοκέραμα τοποθετούνται πάντα πλήρως κολυμβητά. Στην περίπτωση απλής επικάλυψης τα κορυφοκέραμα και τα ακροκέραμα με τις συνοριακές σειρές κεραμιδιών τοποθετούνται κολυμβητά.
- ε. Τα κεραμίδια από σκυρόδεμα έχουν συμμετρική, ενδιάμεση ραφή (σε σχήμα ημικυκλίου ή τμήματος), επίπεδη υδρορροή, διαμήκη ραφή ψηλά και αυλακώσεις στη βάση και τοποθετούνται «εν ξηρώ». Οι άκρες της στέγης διαμορφώνονται με κατάλληλα τεμάχια.
- στ. Στις περιπτώσεις αποκατάστασης στεγών, ο Ανάδοχος φροντίζει, ώστε τα νέα ενσωματούμενα κεραμίδια να ταιριάζουν με τα παλαιά όσο το δυνατόν περισσότερο.

15.2.3.4.2 Απορροή του νερού

- α. Η απορροή των νερών στις στέγες με μικρή επιφάνεια επιτυγχάνεται με την προεξοχή των κεραμιδιών κατά 5 cm – 10 cm από την τοιχοποιία. Σε στέγες με μεγαλύτερη επιφάνεια είναι απαραίτητη η κατασκευή υδρορροών στην κάτω περίμετρο της στέγης με ελαφριά κλίση προς τους αντίστοιχους σωλήνες απορροής, που αναρτώνται με άγκιστρα από τους αμείβοντες του ζευκτού. Η απόληξη των κεραμιδιών καταλήγει στο εσωτερικό της υδρορροής.
- β. Το μέγεθος της διατομής των υδρορροών είναι ανάλογο της ποσότητας του νερού που δέχονται. Περίπου υπολογίζονται 0,8 cm² - 1 cm² διατομής για κάθε m² αποστραγγιζόμενης επιφάνειας στέγης.
- γ. Τα αυλάκια που διαμορφώνονται στις τομές των κεκλιμένων επιφανειών λειτουργούν ως φυσικά κανάλια απορροής του νερού, πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα και απόλυτα στεγανά. Η απλή πλήρωση του αρμού με κονίαμα δεν επαρκεί. Απαιτείται η κάλυψη του με αρμοκάλυπτρο (κοίλη λωρίδα μολύβδου ή ειδική προκατασκευασμένη διατομή αλουμινίου) που εισχωρεί κάτω από τα κεραμίδια ή με μια σειρά κοίλων κεραμιδιών. Στο κατώτερο σημείο του υδροκρίτη στην περίμετρο της στέγης διαμορφώνεται στόμιο που μεταβιβάζει το νερό σε λούκι ελεύθερης ροής ή στην οριζόντια υδρορροή ή σε κατακόρυφο σωλήνα απορροής.

15.2.3.4.3 Συναρμογές με υπερυψωμένες κατασκευές

- α. Συναρμογή στέγης - τοίχου
 - Είτε διαμορφώνεται αρμός έτσι ώστε ο τοίχος και η στέγη να λειτουργούν ανεξάρτητα, είτε διαμορφώνεται στεγανή, σταθερή συναρμογή.

- Στην πρώτη περίπτωση ο αρμός καλύπτεται με προκατασκευασμένη μεταλλική λωρίδα, συνήθως από μόλυβδο ή λαμαρίνα που δημιουργεί κατάλληλη κλίση για την απορροή του νερού. Η λωρίδα στερεώνεται στον τοίχο με εισχώρηση και σφραγίζεται με κονίαμα ή συγκρατείται με μεταλλική διατομή που βιδώνεται στον τοίχο. Το άλλο άκρο της στεγανωτικής λωρίδας αφήνεται ελεύθερο κάτω ή πάνω από την κεραμική επικάλυψη ή προσαρμόζεται σε αυτή, αν είναι εύκαμπτο. Ο αρμός μπορεί επίσης να καλυφθεί από δυο μεταλλικές λωρίδες που αλληλοκαλύπτονται και εφάπτονται μεταξύ τους. Από αυτές η μια στερεώνεται στον τοίχο και η άλλη στο πέτωμα.
 - Στη δεύτερη περίπτωση προβλέπεται η διαμόρφωση εγκοπής στον τοίχο για την εισχώρηση του πετρώματος της στέγης. Η συναρμογή έχει σφηνοειδή διατομή και πληρούται με το συνδετικό κονίαμα των κεραμιδιών. Ακολουθεί η κατασκευή της επένδυσης. Τα κενά των ακραίων κεραμιδιών σφραγίζονται με συνδετικό κονίαμα.
- β. Συναρμογή στέγης - καπνοδόχου
- Στο άνοιγμα που αφήνεται στον ξύλινο σκελετό για τη διέλευση της καπνοδόχου περιλαμβάνεται περιμετρικό περιθώριο τουλάχιστο 8 cm μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της καπνοδόχου και των ξύλινων στοιχείων της στέγης, για λόγους πυροπροστασίας.
 - Η συναρμογή αυτή μπορεί να είναι σταθερή ή ελεύθερη και διαμορφώνεται όπως και η συναρμογή στέγης - τοίχου. Το μέγεθος του καναλιού απορροής που διαμορφώνεται είναι ανάλογο με τη θέση και τις διαστάσεις της καπνοδόχου. Αν η καπνοδόχος βρίσκεται κοντά στην περίμετρο της στέγης, η άνω τομή της καπνοδόχου με τη στέγη συγκεντρώνει αρκετή ποσότητα νερού. Το ίδιο συμβαίνει και αν είναι μεγάλο το μήκος της καπνοδόχου. Στις περιπτώσεις αυτές διαμορφώνεται στην άνω τομή της καπνοδόχου πλατύ κανάλι απορροής με κεκλιμένο πυθμένα μεταλλικής διατομής, έτσι ώστε το νερό να συγκεντρώνεται και να απομακρύνεται.
- γ. Η περίμετρος λεπτών σωλήνων που διαπερνούν τη στέγη στεγανώνεται με ειδικές μεταλλικές διατομές ή ελαστικά δαχτυλίδια. Η συναρμογή μπορεί να εξασφαλιστεί επίσης με ειδικά κεραμίδια με οπή
- δ. Συναρμογή στέγης με προεξέχοντα παράθυρα (φεγγίτες)
- Για λόγους στεγανότητας και καλής απορροής του νερού, οι φεγγίτες είναι απαραίτητο να ακολουθούν ακριβώς την κλίση της στέγης.
 - Οι προκατασκευασμένοι φεγγίτες συνοδεύονται από κατάλληλη κάσσα, ανάλογα με την επικάλυψη της στέγης. Το πλαίσιο αυτό στην ποδιά και στις παράπλευρες ακμές του φεγγίτη εισχωρεί με ειδικές διατομές κάτω από την κεραμική επικάλυψη διαμορφώνοντας κανάλια απορροής. Οι αρμοί στεγανώνονται με κονίαμα, σιλικόνη κτλ. Αν η ποδιά του παραθύρου συνεχίζεται με εύκαμπτη μεταλλική λουρίδα, τότε αυτή προσαρμόζεται στεγανά πάνω στα κεραμίδια, ακολουθώντας τις καμπυλότητές τους.

15.2.3.5 Επικάλυψη με Ασφαλτικά Κεραμίδια

15.2.3.5.1 Κλίση Στέγης έως 30%

- α. Τα ασφαλτικά κεραμίδια τοποθετούνται με κάρφωμα και επικόλληση πάνω σε συνεχές υπόστρωμα. Σε κλίσεις μεταξύ 20° - 30° παρεμβάλλεται στεγανωτική μεμβράνη μεταξύ του υποστρώματος και των κεραμιδιών, που τοποθετείται είτε παράλληλα με την περίμετρο της στέγης με αλληλοκαλύψεις 10 cm είτε κάθετα στην περίμετρο της στέγης με αλληλοκαλύψεις 15 cm. Η στεγανωτική στρώση στερεώνεται προσωρινά στη θέση της μέχρι να συμπληρωθεί η επικάλυψη της στέγης.
- β. Το συνεχές υπόστρωμα των κεραμιδιών αποτελείται είτε από ξύλινες σανίδες που εφαρμόζονται με τη παρεμβολή αρμών διαστολής ή είναι εφοδιασμένες με περιμετρικές εσοχές και αντίστοιχες προεξοχές για να συνδέονται μεταξύ τους, είτε από πετάσματα κόντρα – πλακέ ή μοριοσανίδων με ενδιάμεσους αρμούς διαστολής. Τα πετάσματα δεν πρέπει να έχουν διαστάσεις μεγαλύτερες από 3,15 m x 1,55 m ή 3,70 m x 1,25 m αντίστοιχα για να μην υφίστανται μεταβολές διαστάσεων που μπορεί να επιβάλλουν τάσεις στα κεραμίδια. Το υπόστρωμα είναι δυνατόν να είναι επίσης ασφαλτική μεμβράνη ή επίστρωση

ή πλάκα σκυροδέματος μικρής κλίσης, οπότε τα κεραμίδια τοποθετούνται με πλήρη επικόλληση.

- γ. Στην περίπτωση υποστρώματος από πετάσματα, τα κεραμίδια καρφώνονται σε αυτά με ήλους (ξύλοκαρφα) κατά ΕΛΟΤ EN 10230 – 1 «Ήλοι από χαλύβδινο σύρμα- Ήλοι για γενικές εφαρμογές» πλατιάς κεφαλής. Τα κεραμίδια πάχους ως 2,5 mm μπορεί επίσης να καρφωθούν με διχάλα από σύρμα γαλβανισμένου χάλυβα με τη βοήθεια υδραυλικού πιστολιού. Κάθε ήλος διαπερνά το πάχος δυο κεραμιδιών γι αυτό το μήκος του πρέπει να είναι τουλάχιστο 2 ως 2,5 φορές ίσο με το πάχος των κεραμιδιών. Η στερέωση των ασφαλικών κεραμιδιών με συνδετήρες απαγορεύεται.
- δ. Τα κεραμίδια τοποθετούνται σε μερικά αλληλοεπικαλυπτόμενες σειρές αρχίζοντας από την κάτω περίμετρο της στέγης. Το ποσοστό αλληλοεπικάλυψης εξαρτάται από την κλίση της στέγης, από το μήκος της κεκλιμένης επιφάνειας και από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής. Κάθε κεραμίδι καρφώνεται στο υπόστρωμα με τόσους ήλους όσα και τα φύλλα του συν ένα ή με 5 τουλάχιστον ήλους ανά m, που τοποθετούνται πάνω στο νοητό οριζόντιο άξονα που βρίσκεται τουλάχιστο 2 cm πάνω απ τη γραμμή που χωρίζει το παραλληλόγραμμο τμήμα από τα φύλλα του κεραμιδιού. Οι ακραίοι ήλοι πρέπει να απέχουν τουλάχιστο 2,5 cm από την περίμετρο.
- ε. Κάθε κεραμίδι επικολλάται πάνω στο προηγούμενο με ειδική κόλλα, που είτε διαστρώνεται επιτόπου περιμετρικά στην κάτω επιφάνεια του κεραμιδιού είτε έχει ήδη διαστρωθεί στο κεραμίδι από το εργοστάσιο (στην περίπτωση αυτή προστατεύεται με αυτοκόλλητες ταινίες που αφαιρούνται επιτόπου). Αν η θερμοκρασία της ατμόσφαιρας είναι χαμηλή κατά την κατασκευή της επικάλυψης, τότε η άνω επιφάνεια των κεραμιδιών πρέπει να θερμανθεί με φλόγιστρο. Ο παχύς και βαρύς τύπος κεραμιδιών δεν απαιτεί την πρόσθετη διαδικασία της επικόλλησης, γιατί το ίδιο βάρος τους είναι αρκετό για να τα συγκρατήσει στη θέση τους.
- στ. Οι ειδικές ασφαλικές διατομές επικάλυψης κορυφογραμμής, ακμών, εσωτερικών γωνιών της στέγης κτλ. που συνοδεύουν τα κεραμίδια, καθώς και τα κεραμίδια της πρώτης, κατώτατης σειράς στερεώνονται σε 8 τουλάχιστον σημεία ανά μέτρο μήκους και θερμοκολλώνται σε ολόκληρη την κάτω επιφάνειά τους. Αυτή η μέθοδος περιορίζει τον αερισμό της στέγης, επομένως πρέπει να αφήνεται αρκετό κενό μεταξύ των πετασμάτων που χρησιμεύουν ως υπόστρωμα. Αφήνεται επίσης πάντα ένα μικρό διάκενο αερισμού μεταξύ της κάτω επιφάνειας του υποστρώματος και του μονωτικού υλικού. Ενδείκνυται η τοποθέτηση του μονωτικού μεταξύ των αμειβόντων.

15.2.3.5.1 Κλίση Στέγης πάνω από 30%

- α. Το υπόστρωμα αποτελείται από σανίδες πλάτους περίπου 6 cm, τοποθετημένες με διάκενο μεταξύ τους απόσταση 6 mm - 7 mm, παράλληλες με την κάτω περίμετρο της επικάλυψης και καρφωμένες στους αμειβόντες του ζευκτού.
- β. Τα κεραμίδια στερεώνονται στις σανίδες με 25 ειδικούς συνδέσμους από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα ανά m² επικάλυψης. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται επικόλληση. Στις περίπτωση κατακόρυφες επιφάνειες και στα ευαίσθητα σημεία της επικάλυψης τοποθετούνται πρόσθετοι ήλοι. Η μέθοδος αυτή απαιτεί περισσότερο χρόνο και η επικάλυψη κινδυνεύει πιο πολύ από τον άνεμο και από το χαλάζι, εξασφαλίζει όμως τον αερισμό της στέγης ακόμη κι αν παρεμβάλλεται θερμομονωτικό πάπλωμα.

15.2.3.6 Επικαλύψεις με Χαλύβδινα Φύλλα (Λαμαρίνες)

- α. Οι λαμαρίνες στερεώνονται απευθείας πάνω στις τενίδες με κοχλίες, των οποίων η αντοχή σε διάβρωση είναι ίση με αυτή των συνδεόμενων στοιχείων. Απαιτείται σύνδεση κατά πλάτος και κατά μήκος των φύλλων λαμαρίνας. Στην κατά πλάτος σύνδεση τα φύλλα αλληλοεπικαλύπτονται στην κορυφή του κύματος με μικρά καρφιά (διαμέτρου 5 mm – 8 mm) κάθε 30 cm – 50 cm, με προσοχή στην εξασφάλιση της στεγανότητας και στη φορά των ανέμων που επικρατούν στην περιοχή. Σε περιοχές που πλήττονται από ισχυρούς ανέμους, απαιτείται υπερκάλυψη κατά 1,5 κύμα. Στην κατά μήκος σύνδεση τα φύλλα αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10 cm – 15 cm. Οι προεξοχές, οι κορυφογραμμές, οι υδροκρίτες, οι ακμές κτλ κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό επικάλυψης.
- β. Στην περίπτωση επάλληλων φύλλων, οι αυλακώσεις ή νευρώσεις των δυο φύλλων μπορεί να τοποθετηθούν κάθετα ή παράλληλα μεταξύ τους. Στην περίπτωση επάλληλων φύλλων με παράλληλες αυλακώσεις το πρώτο φύλλο στερεώνεται στις δοκούς της στέγης. Στη

συνέχεια τοποθετείται δεύτερη σειρά δοκών ακριβώς πάνω από τις πρώτες δοκούς και επαναλαμβάνεται η ίδια διαδικασία στερέωσης για το δεύτερο φύλλο μεταλλικής επικάλυψης. Οι δεύτερες δοκοί είναι συνήθως μικρότερης διατομής από τις πρώτες και στερεώνονται σε αυτές με κοχλίες.

- γ. Η κατασκευή αυτή δημιουργεί μεταξύ των δυο φύλλων μεταλλικής επικάλυψης έναν κενό χώρο πλάτους ίσου με το ύψος των δεύτερων δοκών του σκελετού. Το κενό αυτό καλύπτεται με μονωτικά παπλώματα ή πανό. Αν τοποθετηθούν φύλλα μονωτικού παπλώματος, αυτά μπορεί να καλύπτουν τις δεύτερες δοκούς του σκελετού της στέγης με μια λωρίδα αλληλοεπικάλυψης για να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών.
- δ. Στην περίπτωση που τα επάλληλα φύλλα μεταλλικής επικάλυψης έχουν τις αυλακώσεις κάθετες μεταξύ τους, τότε είτε παρεμβάλλεται δεύτερη σειρά δοκών μεταξύ τους όπως στην προηγούμενη περίπτωση, είτε τα φύλλα συνδέονται άμεσα μεταξύ τους. Ανάμεσα στα φύλλα που συνδέονται άμεσα μεταξύ τους μπορεί να τοποθετηθεί μονωτικό πάπλωμα.

15.2.4 Έλεγχοι

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Δομική Ξυλεία».

15.2.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμή μονάδος για την κατασκευή επικαλύψεων στεγών και κατασκευής ξύλινων στεγών περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, από οποιαδήποτε απόσταση και μέσω οποιασδήποτε οδού, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών συμπεριλαμβανομένων και των υλικών στερέωσης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας. Περιλαμβάνονται επίσης και οι επιπλέον ποσότητες υλικών που προσκομίζει ο Ανάδοχος είτε για τη συντήρηση των επιφανειών από τον Κύριο του έργου είτε για λόγους απωλειών ή φθοράς κατά την κατασκευή.
- β. Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των επικαλύψεων και των ξύλινων στεγών σε οποιαδήποτε επιφάνεια κατά τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τις οδηγίες του παρόντος. Ειδικότερα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
 - κατασκευή του ξύλινου φορέα (κοπή τεμαχίων, προσαρμογή, στηρίξεις κτλ)
 - προετοιμασία της επιφάνειας επικάλυψης, καθαρισμός από τις ακαθαρσίες λόγω απορριμμάτων οικοδομών (μπάζων) και υλικών κατεδαφίσεως, γύψου, πλεοναζόντων κονιαμάτων, ελαίων κτλ, εξομάλυνση τυχόν ανωμαλιών, οι οποίες είναι εκτός των ανοχών
 - λήψη των απαραίτητων μέτρων για τη συνέχιση των εργασιών υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες που επηρεάζουν τις εργασίες επικαλύψεων, εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση από την Υπηρεσία
 - ενίσχυση επικαλύψεων, όπου αυτό είναι απαραίτητο (ακμές, γωνίες, στέψεις τοίχων, διελεύσεις, συναρμογές, αρμοί, απολήξεις κτλ)
 - τοποθέτηση των απαραίτητων απολήξεων
 - πρόσθεση ή κλείσιμο των ανοιγμάτων μετά την ολοκλήρωση των επικαλύψεων
 - προσκόμιση και ενσωμάτωση πρόσθετων αντικειμένων (άγκιστρα ασφαλείας, ανεμιστήρες κτλ).
- γ. Για τους ξύλινους φορείς στεγών ισχύουν επίσης τα αναγραφόμενα στην αντίστοιχη παράγραφο του άρθρου «Δομική Ξυλεία».
- δ. Η προσκόμιση δειγμάτων των υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η διεξαγωγή των απαιτούμενων ελέγχων και δοκιμών.
- ε. Η προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση σε κάθε στάθμη εργασίας των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών.

- στ. Η ασφάλιση, αποθήκευση και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.
- ζ. Κάθε άλλη εργασία που απαιτείται για την πλήρη, έντεχνη και εμπρόθεσμη αποπεράτωση των εργασιών, έστω και πρόσθετη και μη ρητά αναφερόμενη στο παρόν και στα υπόλοιπα Συμβατικά Τεύχη και σχέδια.

15.2.6 Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες κατασκευής επικαλύψεων στεγών θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) πραγματικής επικάλυψης, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία επικάλυψης που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο, ενώ οι επαλείψεις με ρευστά υλικά σε χιλιόγραμμα βάρους (kg) αναλωθέντος προϊόντος. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες επικαλύψεων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- γ. Η επιμέτρηση των ξύλινων στοιχείων των φορέων στεγών γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους (kg), κυβικά μέτρα (m^3) ή ανηγμένα σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) κάτοψης στέγης. Το βάρος δεν θα προσαυξάνεται με τις ποσότητες των υλικών σύνδεσης.
- δ. Οι ενισχύσεις ή οι ειδικές διατομές / διατάξεις στους αρμούς, στις συναρμογές και στις απολήξεις, επιμετρώνται σε μονάδες αξονικού μήκους (m).
- ε. Κατά την επιμέτρηση επιφανειών τα ενσωματωμένα ειδικά τεμάχια (π.χ. ειδικά κεραμίδια) παραλείπονται.
- στ. Από τις επιμετρούμενες ποσότητες δεν αφαιρούνται τα ακόλουθα:
- οι επιφάνειες των ανοιγμάτων και των διελεύσεων μέχρι $2 m^2$
 - οι ασυνέχειες σε γραμμικά στοιχεία με μεμονωμένο μήκος 1 m
 - οι αρμοί.
- ζ. Από τις επιμετρούμενες ποσότητες αφαιρούνται τα ακόλουθα:
- ανοίγματα με μεμονωμένη επιφάνεια πάνω από $2 m^2$ (π.χ. καπνοδόχοι, παράθυρα, φεγγίτες, προεκβολές), κατά το τμήμα που υπερβαίνει τα $2 m^2$

ασυνέχειες γραμμικών στοιχείων με μεμονωμένο μήκος άνω του 1 m, κατά το τμήμα που υπερβαίνει το 1 m.

16. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

16Α. ΑΟΠΛΑ ΚΑΙ ΟΠΛΙΣΜΕΝΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

16Α.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

16Α.1.1 Πεδίο Εφαρμογής

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος περιλαμβάνει τις κατασκευές υπαίθριων ή υπόγειων τμημάτων του έργου από άοπλο, οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα διαφόρων κατηγοριών, όπως αυτές ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΣ '97). Αντίστοιχα, οι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος ορίζονται στον ισχύοντα Κανονισμό Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (εφεξής ΚΤΧ '00).

16Α.1.2 Ορισμοί

- α. Οι σχετικοί ορισμοί αναπτύσσονται λεπτομερώς στο άρθρο 3 του ΚΤΣ '97 και στο άρθρο 1.6 του ΚΤΧ '00.
- β. Συμπληρωματικά ορίζονται τα ακόλουθα:
 - Σκυρόδεμα επί τόπου είναι το σκυρόδεμα που διαστρώνεται σε νωπή κατάσταση στην τελική του θέση.
 - Πρόχυτο σκυρόδεμα: Μεταφερόμενα στοιχεία από σκυρόδεμα, τα οποία κατασκευάζονται σε εργοστάσιο προκατασκευής ή στο εργοτάξιο και τοποθετούνται στις τελικές τους θέσεις αφού το σκυρόδεμα σκληρυνθεί.
 - Νωπό σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που δεν έχει ακόμη σκληρυνθεί και είναι ακόμα κατεργάσιμο.
 - Σκληρυμένο σκυρόδεμα: σκυρόδεμα που έχει σκληρυνθεί σε τέτοιο βαθμό, ώστε δεν είναι πια κατεργάσιμο.
 - Απόδοση αναμικτήρα: ο μέγιστος όγκος έτοιμου πλήρους αναμεμιγμένου σκυροδέματος που μπορεί να παράγει σε ένα κύκλο λειτουργίας ο αναμικτήρας (γίνεται διάκριση από τον συνολικό γεωμετρικό όγκο του αναμικτήρα και από το άθροισμα των όγκων των χαλαρών συστατικών του μίγματος).
 - Τσιμέντο είναι το υλικό με τις συνεκτικές και συνδετικές ιδιότητες που το καθιστούν κατάλληλο για την σύνδεση αδρανών υλικών σε ένα συμπαγές σύνολο. Επιπλέον, με την χρήση νερού, μέσω χημικής αντίδρασης το τσιμέντο εμφανίζει ιδιότητες πήξης και σκλήρυνσης.
 - Ξυλότυπος ή ικρίωμα είναι ο σκελετός της κατασκευής, που δίνει στο σκυρόδεμα τη μορφή του, παρέχει τα μέσα για να προκύψει η απαιτούμενη διαμόρφωση και εμφάνιση των επιφανειών και στηρίζει το φορέα μέχρι αυτός να μπορέσει να φέρει τα φορτία για τα οποία μελετήθηκε.
 - Σιδηρούς οπλισμός είναι ο σιδηρούς οπλισμός που ενσωματώνεται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων:
 - την παραλαβή των τάσεων εφελκυσμού
 - τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού
 - τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη
 - την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως την μείωση του κινδύνου ψαθυρής θραύσης του δομικού στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα.
- γ. Ισχύουν τα ακόλουθα εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα λοιπά συμβατικά τεύχη και στις προδιαγραφές της μελέτης.
 - Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος «αγοραστής», εννοείται, στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών, ο Κύριος του Έργου (ΚτΕ) δια των αρμοδίων οργάνων του, εκτός των παραγράφων 4.3.4.8 και 4.3.4.10 και 12.1.1.16 του ΚΤΣ '97.
 - Όπου στον ΚΤΣ '97 αναφέρεται ο όρος «προμηθευτής», εννοείται στα πλαίσια του παρόντος τεύχους καθώς και των λοιπών συμβατικών τευχών ο Ανάδοχος, εκτός αν ρητώς γίνεται αναφορά σε τρίτον (εργοστάσιο παραγωγής σκυροδέματος, λατομείο κτλ.). Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος αναλαμβάνει

έναντι του ΚτΕ ακέραιες τις υποχρεώσεις και ευθύνες, που απορρέουν από την υλοποίηση του έργου σύμφωνα με τους όρους της Σύμβασης, συμπεριλαμβανομένων και τυχόν υποχρεώσεων ή ευθυνών τρίτων απέναντι στον ίδιο ή απέναντι στον ΚτΕ, χωρίς απαιτήσεις αποζημίωσης, εκτός αν στον ΚΤΣ '97 ή στην κείμενη νομοθεσία, με συγκεκριμένες ρυθμίσεις, ρητώς προβλέπεται διαφορετικά.

- Ομοίως εννοείται γενικά ο Ανάδοχος, όπου στον ΚΤΣ' 97 αναφέρεται ο όρος "ενδιαφερόμενος" ή "εκείνος που ζητά" (τη Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος κτλ.), εκτός αν ρητώς ορίζεται διαφορετικά.

16Α.2Υλικά

16Α.2.1 Σκυρόδεμα

- Για το αντικείμενο του παρόντος Τεύχους έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.
- Όταν συμπληρωθεί η επεξεργασία και εκδοθούν επισήμως οι προδιαγραφές ΣΚ στις οποίες παραπέμπει ο ΚΤΣ '97 (ΦΕΚ 315/Β-17-4-97), τότε αυτοδίκαια θα θεωρηθεί ότι ισχύουν αυτές στη θέση των αντίστοιχων προδιαγραφών ASTM που αναφέρονται στον πίνακα που ακολουθεί, στον οποίο δίνεται η αντιστοιχία των μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών που θα έχει ισχύ από το μεταβατικό στάδιο μεταπήδησης από τις προδιαγραφές ASTM, AASHTO, DIN, BS και ΕΛΟΤ στις ενοποιημένες προδιαγραφές ΣΚ.
- Τα πρότυπα (σχέδια) ΣΚ συνοψίζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 16Α.2-1: Αντιστοιχία μεθόδων ελέγχου και ειδικών προδιαγραφών / Πρότυπα ΣΚ

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρότυπο	Θέμα
1	2	3	4
1	ΣΚ301-84	ASTM C 127	Προσδιορισμός ειδικού βάρους και απορροφητικότητας χονδρόκοκκων αδρανών
2	ΣΚ302-84	ASTM C 128	Προσδιορισμός φαινομένου ειδικού βάρους λεπτόκοκκων αδρανών
3	ΣΚ303-84	ΕΛΟΤ 671	Παρασκευή και συντήρηση δοκιμών σκυροδέματος
4	ΣΚ304-84	ΕΛΟΤ 722	Έλεγχος αντοχής σε θλίψη προτύπων δοκιμών σκυροδέματος
5	ΣΚ305-84	ASTM C 117	Προσδιορισμός υλικού λεπτότερου από 75 mm σε αδρανή υλικά (προσδιορισμός με υγρό κοσκίνισμα)
6	ΣΚ306-84	ASTM C 142	Προσδιορισμός σβώλων αργίλου και εύθρυπτων κόκκων στα αδρανή
7	ΣΚ307-84	ASTM C 233 και C 260	Ειδική προδιαγραφή για αερακτικά πρόσθετα για το σκυρόδεμα
8	ΣΚ308-84	ASTM C 494	Ειδική προδιαγραφή για χημικά πρόσθετα του σκυροδέματος
9	ΣΚ309-84	ΕΛΟΤ 521	Δοκιμή κάθισης
10	ΣΚ310-84	ΕΛΟΤ 520	Δοκιμή VEBE
11	ΣΚ311-84	ASTM C 231	Έλεγχος ποσοστού αέρα νωπού σκυροδέματος με τη μέθοδο πίεσης
12	ΣΚ312-84	ASTM C 280	Προσδιορισμός πιθανής δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια τσιμέντου (μέθοδος ράβδου κονιάματος)
13	ΣΚ313-84	ASTM C 403	Προσδιορισμός του χρόνου πήξης των μιγμάτων σκυροδέματος με αντίσταση στη διείσδυση
14	ΣΚ314-84	ASTM C 156 και C 309	Ειδική προδιαγραφή για υγρά συνθετικά υλικά που δημιουργούν μεμβράνη συντήρησης σκυροδέματος
15	ΣΚ315-84	ASTM C 40	Οργανικές προσμίξεις σε λεπτόκοκκα αδρανή για σκυρόδεμα
16	ΣΚ316-84	ASTM C 642	Προσδιορισμός ειδικού βάρους, υγρασίας απορρόφησης και κενών στο σκληρυμένο σκυρόδεμα
17	ΣΚ317-84	ASTM C 627	Προσδιορισμός δραστηριότητας των αδρανών με τα αλκάλια του τσιμέντου (χημική μέθοδος)
18	ΣΚ318-84	DIN 1048	Δοκιμή εξάπλωσης
19	ΣΚ320-84	ASTM C 1367	Κοκκομετρική ανάλυση των αδρανών

#	Αριθμός προτύπου ΣΚ	Αντίστοιχο άλλο πρότυπο	Θέμα
1	2	3	4
20	ΣΚ321-84	ASTM C 88	Ανθεκτικότητα σε αποσάθρωση (υγεία) αδρανών υλικών με τη χρησιμοποίηση θειικού νατρίου ή θειικού μαγνησίου
21	ΣΚ322-84	ASTM C 29	Προσδιορισμός φαινόμενου βάρους και κενών στα αδρανή υλικά
22	ΣΚ323-84	ASTM C 232	Δοκιμή εξίδρωσης σκυροδέματος
23	ΣΚ326-84	ASTM C 123	Προσδιορισμός της περιεκτικότητας των αδρανών σε κόκκους μικρού ειδικού βάρους
24	ΣΚ328-84	ΕΛΟΤ 345	Ποιοτικός έλεγχος νερού που χρησιμοποιείται στο σκυρόδεμα
25	ΣΚ331-84	ASTM C 309 και C 156	Έλεγχος υλικών συντήρησης σκυροδέματος
26	ΣΚ332-84	ASTM C 295	Πετρογραφική εξέταση αδρανών
27	ΣΚ333-84	ASTM C 496	Στατικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
28	ΣΚ334-84	ASTM C 215	Δυναμικό μέτρο ελαστικότητας σκυροδέματος
29	ΣΚ335-84	ASTM C 152	Ερπυσμός σκυροδέματος
30	ΣΚ336-84	ASTM C 157	Συστολή ξήρανσης
31	ΣΚ337-84	DIN 1048	Διαπερατότητα σκυροδέματος
32	ΣΚ338-84	ASTM C 457	Μικροσκοπικός προσδιορισμός κενών αέρα
33	ΣΚ3Α-84	ASTM C 496	Έλεγχος αντοχής σε διάρρηξη δοκιμίων σκυροδέματος
34	ΣΚ342-84	ASTM C 597	Μέτρηση ταχύτητας διάδοσης υπερήχων στο σκυρόδεμα
35	ΣΚ343-84	ASTM C 805	Κρουσιμέτρηση στο σκυρόδεμα
36	ΣΚ345-84	ASTM C 131	Αντοχή σε τριβή και κρούση (Los Angeles)
37	ΣΚ346-84	ASTM D 2419	Ισοδύναμο άμμου
38	ΣΚ350-84	DIN 4030	Ολική περιεκτικότητα σε θειικά άλατα διαλυτά σε HCl
39	ΣΚ363-84	ASTM C 87	Επίδραση οργανικών προσμίξεων στην αντοχή αμμοκονιαμάτων με λεπτά αδρανή
40		ΕΛΟΤ 516	Δειγματοληψία νωπού σκυροδέματος
41		ΕΛΟΤ 739	Έλεγχος αντοχής σε κάμψη

Τα ακόλουθα Σχέδια προτύπων του ΕΛΟΤ περιέχονται στο παράρτημα του ΚΤΣ '97.

Πίνακας 16Α.2-2

#	Αριθμός προτύπου ΕΛΟΤ	Θέμα
1	2	3
2	ΕΛΟΤ 344	Συσχέτιση της αντοχής αποκοπόμενου πυρήνα σκυροδέματος από θραυστά ασβεστολιθικά αδρανή με τη συμβατική αντοχή
3	ΕΛΟΤ 345	Το νερό ανάμιξης και συντήρησης σκυροδέματος
4	ΕΛΟΤ 346	Το έτοιμο σκυρόδεμα
5	ΕΛΟΤ 408	Θραυστά αδρανή για συνηθισμένα σκυροδέματα
6	ΕΛΟΤ 515	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι χαμηλή
7	ΕΛΟΤ 517	Σκυροδέτηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι ψηλή

δ. Η παράγραφος 4.3.4.8 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος προμηθεύεται τα αδρανή έτοιμα από λατομείο παραγωγής, τότε μεταξύ του Αναδόχου και του λατομείου συμφωνείται η διαβάθμιση των αδρανών που πρόκειται να προσκομιστούν. Οι ανοχές δεν θα υπερβαίνουν τις 8 εκατοστιαίες μονάδες για τα μεγαλύτερα κόσκινα των 0,4 ή Νο 4 και τις 6 εκατοστιαίες μονάδες για τα κόσκινα της άμμου. Η ανοχή στο κόσκινο 25 δεν θα υπερβαίνει τις 4 εκατοστιαίες μονάδες, με την προϋπόθεση ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του άρθρου 4.3.2.6. Η Υπηρεσία θα ενημερώνεται για τη συμφωνία μεταξύ Αναδόχου και λατομείου παραγωγής, χωρίς

αυτό να απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις οποιεσδήποτε ευθύνες του, γιατί αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος απέναντι στην Υπηρεσία.»

ε. Η παράγραφος 4.3.4.10 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:

«Ανεξάρτητα από το ποιος παράγει τα αδρανή (ο Ανάδοχος ή άλλο λατομείο), ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει στην Υπηρεσία, ότι αυτή θα έχει την δυνατότητα να παρακολουθεί στο λατομείο τα αποτελέσματα ελέγχων των αδρανών που παράγει. Σε αντίθετη περίπτωση, η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια αδρανών από το συγκεκριμένο λατομείο.»

στ. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.2.16 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

«Η αποδοχή ή μη της αναφερόμενης στο προηγούμενο εδάφιο παράλειψης των ελέγχων του λατομείου εναπόκειται στην Υπηρεσία.»

ζ. Προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος μετά την παράγραφο 4.3.2.19:

«Εκτός από τις δύο σειρές προτύπων κόσκινων που έχουν υιοθετηθεί στην παρούσα προδιαγραφή, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ- 408 (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3.2.1) γίνονται δεκτές και άλλες σειρές προτύπων κόσκινων που χρησιμοποιούνται επισήμως από τις χώρες μέλη της ΕΕ (π.χ. σειρά κόσκινων ISO κτλ.). Ο αριθμός των νέων χρησιμοποιούμενων κόσκινων πρέπει είναι τέτοιος, ώστε να περιγράφονται με ανάλογη προς τις αποδεκτές σειρές κόσκινων ακρίβεια, οι καμπύλες κοκκομετρικής ανάλυσης των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Στην περίπτωση αυτή, οι σχετικοί πίνακες 4.3.2.10 α και β, 4.3.2.11 α και β, 4.3.2.12 α και β και 4.3.2.13 α και β αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των βροχίδων των νέων κόσκινων, σε συνδυασμό με τις καμπύλες των διαγραμμάτων I, II, III και IV. Για τα κόσκινα αυτά πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλος συμβολισμός, ώστε να αποφεύγεται σύγχυση σχετικά με τους συμβολισμούς που αναφέρονται στην παράγραφο 4.3.2.1.»

η. Στο τέλος της παραγράφου 4.3.4.5 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

«Σε κάθε περίπτωση όμως θα διεξάγονται τουλάχιστον οι ακόλουθοι έλεγχοι καταλληλότητας των χρησιμοποιούμενων αδρανών:

- έλεγχος πλαστικότητας και ισοδυνάμου άμμου: μια δοκιμή ανά 300 m³ έτοιμης κατασκευής σκυροδέματος
- έλεγχος υγείας των πετρωμάτων: τρεις δοκιμές ανά πηγή αδρανών».

θ. Μετά την παράγραφο 4.4.4 προστίθενται οι ακόλουθες δύο παράγραφοι:

- «Για τον υπολογισμό του νερού ανάμιξης (και ενδεχομένως του πάγου), λαμβάνεται υπόψη η επιφανειακή υγρασία των αδρανών και το νερό που περιέχουν τα πρόσθετα, που αφαιρείται από την ποσότητα του νερού ανάμιξης, η οποία έχει καθορισθεί από τη Μελέτη Σύνθεσης.»
- «Η ποσότητα του νερού ανάμιξης που προστίθεται στο μίγμα μετράται με ειδική αυτόματη συσκευή μέτρησης προσαρμοσμένη στον αναμικτήρα του σκυροδέματος.»

ι. Μετά την παράγραφο 4.5.9 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:

- «Τα πρόσμικτα και οι χημικές ενώσεις για τη συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να διατηρούνται στις αρχικές τους συσκευασίες και να προστατεύονται από τις καιρικές συνθήκες, τις ακραίες θερμοκρασίες και την αλλοίωση. Για την αποθήκευσή τους πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.»

16Α.2.2 Τσιμέντο

α. Το τσιμέντο πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206-1
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1
- Ελληνικός Κανονισμός τσιμέντων ΠΔ 244/80 μόνο όσον αφορά στο Τσιμέντο «τύπου IV-Πόρτλαντ ανθεκτικό στα θειικά (SR)»

β. Οι προαναφερόμενες προδιαγραφές συμπληρώνονται με τα αναγραφόμενα κατωτέρω.

γ. Τα προϊόντα τσιμέντου (Πίνακας 1 του ΕΛΟΤ EN 197) ή ο τύπος IV τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο ΕΛΟΤ EN 197 και ανάλογα με την αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου, η οποία αφορά τις Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων.

- δ. Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών υπογείων νερών, πράγμα που μπορεί να έχει σαν συνέπεια την προσβολή του σκυροδέματος από χημικές ουσίες, πιθανόν να απαιτείται χρήση τσιμέντου τύπου IV. Σε αυτή την περίπτωση απαιτείται οπωσδήποτε αιτιολογημένη πρόταση του Αναδόχου και έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή πληρώνεται στον Ανάδοχο η επί πλέον δαπάνη για την προμήθεια επί τόπου τσιμέντου τύπου IV.
- ε. Τονίζεται ότι η χρήση τσιμέντου τύπου IV δεν αποτελεί λόγο παράτασης της προθεσμίας περάτωσης του έργου.
- στ. Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά την παράδοση του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους 60°C, εκτός εάν υπάρχει διαφορετική έγκριση από την Υπηρεσία.

16Α.2.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα

- α. Ισχύουν τα αναγραφόμενα στο Άρθρο 11 του ΚΤΣ' 97, με τις συμπληρώσεις και/ή τροποποιήσεις που αναφέρονται κατωτέρω.
- β. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από σίδηρο ή ξύλο, PVC ή άλλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Το σχήμα, οι διαστάσεις, η ποιότητα και η αντοχή των διαφόρων τεμαχίων των ικριωμάτων και ξυλοτύπων εγκρίνονται επίσης από την Υπηρεσία. Η παραπάνω έγκριση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και απόλυτη ευθύνη (ποινική και αστική) για την έντεχνη, ασφαλή και σύμφωνη με τα συμβατικά τεύχη κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλοτύπων.
- γ. Τα υλικά των ικριωμάτων ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της σύγχρονης τεχνολογίας ικριωμάτων για κατασκευαστικά έργα (ξυλεία πριστή, μορφοσίδηρος καταλλήλων διατομών, σωληνωτά ικριώματα κτλ).
- δ. Ξυλότυποι εμφανούς σκυροδέματος με τελείωμα Β, Γ, Δ ή Ε
 - Χρησιμοποιείται κόντρα πλακέ τύπου BETOFORM με πλαστική επίστρωση στη μια τουλάχιστον πλευρά (προς το σκυρόδεμα). Τα φύλλα θα είναι γερά, χωρίς φθορές, με ακμές σε άριστη κατάσταση. Οι λαμαρίνες αποτελούνται από χαλύβδινα φύλλα ελαχίστου πάχους 1,6 mm.
 - Η χρησιμοποιούμενη ξυλεία είναι κατάλληλες πριστές σανίδες, χωρίς φθορές, πλανισμένες στην πλευρά προς το σκυρόδεμα και στο πάχος τους κατά μήκος των διαμηκών αρμών, με ακμές σε άριστη κατάσταση.
- ε. Ξυλότυποι μη Εμφανούς Σκυροδέματος
 - Αφορούν σε τύπους σκυροδέματος με επιφανειακό τελείωμα τύπου Α.
 - Χρησιμοποιείται ξυλεία πριστή με ορθογωνικές διατομές, κόντρα - πλακέ, λαμαρίνα ή άλλο υλικό κατάλληλο για τη συγκράτηση του σκυροδέματος χωρίς διαρροές ή παραμορφώσεις.
- στ. Ο χάλυβας θα είναι σύμφωνος προς το ASTM A36 ή καλύτερος.
- ζ. Οι ήλοι, οι σφήνες και οι γάντζοι θα συμφωνούν με τα ισχύοντα γερμανικά πρότυπα, ή με άλλα πρότυπα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία
- η. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα συμφωνούν με την ASTM A307 (Grade A) για εξαγωνικές κεφαλές και περικόχλια, ή σύμφωνα με το πρότυπο AASHTO M 164 (ASTM A 325) για κοχλίες υψηλής αντοχής.
- θ. Υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων
Είναι χημικές ουσίες που αντιδρούν χημικά με την ελεύθερη άσβεστο του σκυροδέματος και παράγουν είδος σαπουνιού αδιάλυτου στο νερό, το οποίο εμποδίζει την πήξη της μεμβράνης σκυροδέματος που εφάπτεται στον ξυλότυπο. Οι ουσίες αυτές πρέπει να είναι άχρωμες, να μη δημιουργούν κηλίδες και να μη βλάπτουν την τελική επιφάνεια του σκυροδέματος. Η συνεχής χρήση τους εξαρτάται από το ικανοποιητικό αποτέλεσμα της πρώτης χρήσης τους στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

16Α.2.4 Σιδηρούς Οπλισμός

- α. Ο σιδηρούς οπλισμός πρέπει να πληροί τα προβλεπόμενα στον ΚΤΧ '00, με τις συμπληρώσεις του παρόντος.
- β. Όλος ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή του με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

- γ. Ο Ανάδοχος χορηγεί στην Υπηρεσία 1 επικυρωμένο αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στα εργαστήρια του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Το επικυρωμένο αντίγραφο των εκθέσεων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο.

16Α.3 Εκτέλεση Εργασιών

16Α.3.1 Σκυρόδεμα

Για το σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ '97 με τις βελτιώσεις, τροποποιήσεις ή / και συμπληρώσεις που αναφέρονται στις ακόλουθες παραγράφους.

16Α.3.1.1 Σύνθεση

- α. Η παράγραφος 5.2.1.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει τις απαιτούμενες Μελέτες Σύνθεσης των σκυροδεμάτων που πρόκειται να χρησιμοποιήσει, βάσει των τύπων αδρανών, τσιμέντου, νερού κτλ, σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τους Όρους της Σύμβασης και να τις υποβάλλει στην Υπηρεσία. Οι αναλογίες σύνθεσης, μετά την έγκριση τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, αποτελούν τις αναλογίες σύνθεσης που θα εφαρμοστούν στο έργο.»
- β. Το πρώτο εδάφιο της παραγράφου 5.2.3.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Η Μελέτη Σύνθεσης σκυροδέματος γίνεται με δαπάνες, μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Για την εν λόγω μελέτη χρησιμοποιούνται τα υλικά (αδρανή, τσιμέντο, πρόσθετα και πιθανώς το νερό) που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.»
- γ. Η παράγραφος 5.2.3.2 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Αν οι ιδιότητες του σκυροδέματος που αναφέρονται στην παράγραφο 5.2.3.1 δεν είναι δυνατόν να επιτευχθούν με τα υλικά που προσκομίσθηκαν στο Εργαστήριο, ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος να επιφέρει τις απαραίτητες αλλαγές ή την πλήρη αντικατάσταση των υλικών, ώστε να επιτύχει, σε συνεργασία με το εργαστήριο, τις απαιτούμενες ιδιότητες και η σχετική δαπάνη βαρύνει τον ίδιο.»
- δ. Η παράγραφος 5.2.3.3 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
- «Εκτός από τις αναλογίες των υλικών της παραγράφου 5.2.3.1 η Μελέτη Σύνθεσης θα περιλαμβάνει και την καμπύλη του λόγου νερό / τσιμέντο (N/T) και αντοχής για ένα διάστημα τουλάχιστον ± 3 MPa (30 kg/cm²) εκατέρωθεν της απαιτούμενης αντοχής fa.»
- ε. Μετά την 5.2.3.4 προστίθεται η ακόλουθη παράγραφος:
- «Υπεύθυνος για τα στοιχεία της τυπικής απόκλισης, με τα οποία έγινε η Μελέτη Σύνθεσης, είναι ο Ανάδοχος, εκτός αν έχει οριστεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία ελάχιστο όριο τυπικής απόκλισης, το οποίο πρέπει να τηρηθεί κατά τη Μελέτη Σύνθεσης.»

16Α.3.1.2 Ανάμιξη

- α. Μετά την παράγραφο 6.9 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:
- «Η ανάμιξη του εργοταξιακού σκυροδέματος γίνεται στο σταθερό συγκρότημα παραγωγής. Η χειρονακτική ανάμιξη δεν επιτρέπεται. Για την ανάμιξη του εργοταξιακού έτοιμου σκυροδέματος ισχύει η παράγραφος 12.1.2.3.»
- β. Στη θέση ανάμιξης πρέπει να υπάρχει αναρτημένη πινακίδα με ευανάγνωστες οδηγίες ανάμιξης για κάθε κατηγορία σκυροδέματος. Οι οδηγίες αυτές θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:
- την κατηγορία αντοχής σκυροδέματος
 - τον τύπο, την κατηγορία αντοχής, την ποσότητα του τσιμέντου και την περιεκτικότητα του σε kg/m³ παραγόμενου σκυροδέματος
 - στοιχεία των αδρανών (είδος κατά κλάσμα και ποσότητα)
 - την κάθιση του νωπού σκυροδέματος (ή άλλο μέτρο εργασιμότητας, σύμφωνα με τη Μελέτη Σύνθεσης).
 - το είδος και την ποσότητα των πρόσθετων του σκυροδέματος

- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T)
 - το βάρος ή όγκο του νερού ανά m^3 παραγόμενου σκυροδέματος.
- γ. Οι αναμικτήρες του σκυροδέματος πρέπει να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη κατανομή των υλικών στο νωπό σκυρόδεμα. Θα είναι εφοδιασμένοι με δοχείο αποθήκευσης νερού, επαρκούς ποσότητας, όπως επίσης και με αυτόματη συσκευή μέτρησης του νερού κάθε μίγματος. Η μέτρηση των στροφών του τύμπανου του αναμικτήρα θα γίνεται με μηχανικά μέσα, ώστε να εξασφαλίζεται ο ίδιος αριθμός στροφών για κάθε μίγμα και να μην αδειάζει ο αναμικτήρας πριν να συμπληρωθεί ο παραπάνω αριθμός στροφών. Η ταχύτητα περιστροφής του τύμπανου κατά την διάρκεια της ανάμιξης πρέπει να είναι αυτή που προδιαγράφεται από το εργοστάσιο κατασκευής του αναμικτήρα. Ο χειρισμός των αναμικτήρων θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και θα γίνεται από πρόσωπα πεπειραμένα και εξασκημένα στην παραγωγή σκυροδέματος.
- δ. Διακρίνονται τρεις κύριοι τύποι αναμικτήρων βάσει του προσανατολισμού που έχει ο άξονας περιστροφής:
- αναμικτήρες κατακόρυφου άξονα
 - αναμικτήρες οριζοντίου άξονα (σταθεροί ή ανατρεπόμενοι)
 - αναμικτήρες κεκλιμένου άξονα (ανατρεπόμενοι)
- Εξάλλου από πλευράς κινητήριας δύναμης ανάμιξης, οι αναμικτήρες διακρίνονται σε:
- αναμικτήρες βιαίας ανάμιξης
 - αναμικτήρες με ελεύθερη πτώση των υλικών με βαρύτητα
- Σε εργοτάξιο προκατασκευασμένων στοιχείων επιβάλλεται η χρήση αναμικτήρων βιαίας ανάμιξης, ενώ σε σημαντικά έργα απαιτείται η χρήση αναμικτήρα οριζόντιου άξονα.
- ε. Οι αναμικτήρες πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής και να ελέγχονται κατά τη λειτουργία τους για τυχόν φθορές από την Υπηρεσία. Τα φθαρμένα τμήματα πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.
- στ. Δεν επιτρέπεται η χρήση αναμικτήρων, των οποίων οι λεπίδες ανάμιξης παρουσιάζουν φθορά πάνω από 10% σε σχέση με την αρχική τους διατομή. Δεν επιτρέπεται επίσης η χρήση του μηχανήματος, αν προηγουμένως δεν απομακρυνθούν εντελώς τα συσσωρευμένα, στερεοποιημένα κονιάματα ή τσιμέντα εντός του τύμπανου και των μερών του.
- ζ. Δεν θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες απόδοσης μικρότερης από ένα σακί τσιμέντο και δεν θα φορτώνεται ο αναμικτήρας με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερη από αυτή που εγγυάται το εργοστάσιο του αναμικτήρα για τη σωστή ανάμιξη και λειτουργία. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο.
- η. Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Σε τέτοια περίπτωση το σκυρόδεμα απορρίπτεται και η σχετική ευθύνη και έξοδα βαρύνουν τον Ανάδοχο.
- θ. Εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης Συστατικών Μίγματος
- Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, που θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης με βαθμονομημένη κλίμακα σε kg και θα παρέχει ένδειξη βάρους σε κάθε στάδιο της λειτουργίας ζύγισης (από μηδέν μέχρι του μέγιστου φορτίου) ή ψηφιακή ανάγνωση που θα παρέχει μηδενική ένδειξη για μηδέν φορτίο ή κατάλληλη ένδειξη για το προκαθορισμένο φορτίο ζύγισης και αντίστοιχη ένδειξη για οποιοδήποτε φορτίο μικρότερο ή μεγαλύτερο του προκαθορισμένου.
 - Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει πρότυπα σταθμά δοκιμών και οποιοδήποτε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό απαιτείται για τον έλεγχο της ακρίβειας και σωστής λειτουργίας κάθε συσκευής ζύγισης. Τουλάχιστον κάθε μήνα, ή πιο συχνά αν απαιτηθεί από την Υπηρεσία, διεξάγεται βαθμονόμηση των ζυγών του παρασκευαστηρίου με ακρίβεια $\pm 1\%$, σε όλο το εύρος της κλίμακας. Τα στοιχεία της βαθμονόμησης υποβάλλονται στην Υπηρεσία.
 - Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από την χρήση των καταγραφικών συσκευών, γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών.

- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό που επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος, αλλά και έμμεσα του αντίστοιχου βάρους του απαιτούμενου επί πλέον νερού στο μίγμα.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης θα είναι κατασκευασμένος και διατεταγμένος έτσι, ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται η σειρά και ο χρόνος τροφοδοσίας των υλικών, προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη των αδρανών και όπου είναι εφικτό, καλή ανάμιξη του τσιμέντου με τα αδρανή. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.
- Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, που καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την τροφοδοσία τους στον αναμικτήρα. Ο καταγραφικός μηχανισμός παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς καθώς και του χρόνου ανάμιξης σε διαγραμμισμένη ταινία ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 5 min.
- Η ταινία που χρησιμοποιείται στο καταγραφικό, στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε σταθερή και λεία βάση, ώστε να είναι δυνατές χειρονακτικές σημειώσεις, χωρίς να καταστρέφεται το υλικό της. Το ορατό τμήμα της ταινίας πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από 30 min. Κάθε ταινία θα είναι διαγραμμισμένη και τυπωμένη, ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι ποσότητες και ο χρόνος πρέπει να διαβάζονται απευθείας, χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες του καταγραφικού παραδίδονται στην Υπηρεσία.
- Ο εξοπλισμός του παρασκευαστηρίου θα διαθέτει αυτοματισμό επιλογής μίγματος, όπου θα έχουν καταχωρηθεί όλες οι επιλεγείσες συνθέσεις, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος.
- Το νερό θα μετράται κατά βάρος ή κατ' όγκο. Ο μηχανισμός παροχής νερού στους αναμικτήρες δεν θα επιτρέπει διαρροές, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές. Οι βαλβίδες πλήρωσης και εκκένωσης της δεξαμενής νερού θα είναι συγχρονισμένες, ώστε οι βαλβίδες εκκένωσης να μην ανοίγουν πριν να κλείσουν πλήρως οι βαλβίδες πλήρωσης. Ο αγωγός παροχής νερού στο συγκρότημα παραγωγής θα είναι επαρκώς μονωμένος, ώστε να αποφεύγεται η θέρμανση ή ψύξη του νερού σε περιόδους θερμού ή ψυχρού καιρού.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή κατάλληλη για την ρύθμιση της δόσης του αερακτικού και των άλλων πρόσμικτων. Ο μηχανισμός παροχής υλικών της συσκευής αυτής θα είναι συγχρονισμένος με την λειτουργία των μηχανισμών μέτρησης της δόσης και εκκένωσης του νερού, ώστε η ανάμιξη των πρόσμικτων να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής για την μεταβολή της ποσότητας των πρόσμικτων.
- Ο εξοπλισμός θα διαθέτει συσκευή για την καταγραφή των παραγόμενων παρτίδων σκυροδέματος.

16Α.3.1.3 Μεταφορά

Στο τέλος της παραγράφου 7.3 προστίθενται τα ακόλουθα εδάφια:

- α. «Γενικά κάθε σκυρόδεμα μπορεί να μεταφερθεί με κάδους.»
- β. «Το σκυρόδεμα που μεταφέρεται σε μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι συνεκτικό. Στις θέσεις που το σκυρόδεμα πέφτει από την μεταφορική ταινία, πρέπει να υπάρχουν κατάλληλες διατάξεις που να εμποδίζουν την απόμιξη.»

16Α.3.1.4 Παραλαβή Εργοστασιακού Σκυροδέματος

Για τις περιπτώσεις χρήσης εργοστασιακού σκυροδέματος ισχύουν τα ακόλουθα:

Κατά την παραλαβή και πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, το εργοστάσιο παραγωγής θα παραδίδει στον Ανάδοχο δελτίο αποστολής για κάθε προσκομιζόμενη παρτίδα σκυροδέματος στο εργοτάξιο. Το δελτίο αποστολής θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- όνομα εργοστασίου παραγωγής
- χαρακτηριστικό αριθμό του δελτίου αποστολής
- ημερομηνία και τον αριθμό του φορτηγού
- το όνομα του Αναδόχου (ή την επωνυμία της Αναδόχου εταιρείας)
- το έργο (όνομα και κωδικό) και την τοποθεσία του

- την ποσότητα σκυροδέματος σε m³
- το χρόνο φόρτωσης και την υπογραφή αποστολέα
- τη χαρακτηριστική αντοχή (σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή)
- την αναλογία των συστατικών του μίγματος ανά m³ παραγωγής
- την κάθιση του σκυροδέματος (ή μέτρο εργασιμότητας αν έχει προβλεφθεί διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη)
- τον τύπο και την κατηγορία αντοχής του τσιμέντου που έχει χρησιμοποιηθεί
- το λόγο νερό / τσιμέντο (συντελεστής N/T), για χρήση σε οπλισμένα και προεντεταμένα σκυροδέματα
- την ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο
- το μέγιστο κόκκο αδρανών
- τη χρήση και τον τρόπο προσθήκης προσθέτων
- την ώρα άφιξης του έτοιμου σκυροδέματος στο εργοτάξιο
- την ώρα ολοκλήρωσης της διάστρωσης του σκυροδέματος.

16Α.3.1.5 Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση

Πριν από κάθε σκυροδέτηση προηγείται επιθεώρηση από την Υπηρεσία που θα αφορά κατ' ελάχιστον στα ακόλουθα:

- τη στερεότητα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων
- τη συμμόρφωση τους με τη μελέτη, τη συμφωνία των διαστάσεων τους με τα κατασκευαστικά σχέδια καθώς και την σωστή τοποθέτησή τους
- την ομοιόμορφη επάλειψη των ξυλοτύπων με τα υλικά αποκόλλησης.
- τη στεγανότητα των αρμών μεταξύ των στοιχείων των ξυλοτύπων.
- την καθαρότητα των ξυλοτύπων και των επιφανειών διακοπής σκυροδέτησης
- την επιφανειακή κατάσταση των οπλισμών και των τενόντων προέντασης
- τη θέση και διάμετρο των οπλισμών (και των τενόντων), τη στερέωση τους, την ποιότητα των συνδέσεων τους και την κατάσταση των σωλήνων (αν προβλέπονται συγκολλήσεις, ελέγχεται η καταλληλότητα του προσωπικού, των χαλύβων και της μεθόδου που θα εφαρμοστεί.)
- την κανονικότητα των καμπύλων των τενόντων μέσα στους σωλήνες
- την κανονικότητα των αγκυρώσεων, την θέση τους και την στερέωση τους
- τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού που ενδεχόμενα απαιτείται για ρύθμιση του ξυλοτύπου
- τη διαθεσιμότητα και κατάσταση του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διάστρωση και τη συμπύκνωση του σκυροδέματος
- τη διαθεσιμότητα των υλικών και του εξοπλισμού για τα τελειώματα και τη συντήρηση του σκυροδέματος.
- Επίσης πρέπει, πριν από κάθε σκυροδέτηση να έχει εξασφαλισθεί ότι ο υπάρχων εξοπλισμός λειτουργεί καλά καθώς και ότι υπάρχει πρόσθετος, εκτός του απαιτούμενου, εξοπλισμός, ώστε οι εργασίες σκυροδέματος να ολοκληρωθούν, ακόμα και σε περίπτωση σοβαρής μηχανικής βλάβης.

16Α.3.1.6 Διάστρωση

- Το εργοταξιακό σκυρόδεμα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την ανάμιξη του, ώστε να μην ελαττώνεται η εργασιμότητα του και να μην αλλάζει η σύνθεσή του. Ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου στον αναμικτήρα σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή και της διάστρωσης του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει την 1h το χειμώνα και τα 45 min το καλοκαίρι.
- Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται ο χρόνος μεταξύ της τοποθέτησης του τσιμέντου σε επαφή με τα (υγρά) αδρανή στον αναμικτήρα και της διάστρωσης του σκυροδέματος να υπερβαίνει τα 3/4 του χρόνου έναρξης πήξης του τσιμέντου.
- Το έτοιμο σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται αμέσως μετά την παράδοσή του στο εργοτάξιο.

- δ. Πριν από την διάστρωση γίνεται επιμελής καθαρισμός των ξυλοτύπων από ξένα σώματα (πριονίδια, μικρά κομμάτια ξύλων, άχυρα, χαρτιά, σκόνες, αποτσίγαρα κτλ). Πριν από την έναρξη σκυροδέτησης κάθε τμήματος του έργου, τα ήδη σκυροδετημένα τμήματα επιθεωρούνται και ενημερώνεται η Υπηρεσία για οτιδήποτε διαπιστωθεί ότι ενδεχομένως επηρεάζει τη σωστή συνέχεια των εργασιών. Σε αυτήν την περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για να προσδιορίσει τη μεθοδολογία με την οποία θα αρθεί η επιζήμια κατάσταση και να την υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία.
- ε. Η διάστρωση επιτρέπεται μόνον μετά την παραλαβή των ξυλοτύπων και του οπλισμού από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά την τοποθέτηση των σωληνώσεων, αγωγών, και λοιπών εξαρτημάτων και εγκαταστάσεων πάσης φύσης που πρόκειται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα. Απαραίτητα κατά τη σκυροδέτηση παρευρίσκεται κατάλληλος αριθμός (τουλάχιστον ένας) ξυλουργών που παρακολουθούν τις υποστηρίξεις των ξυλοτύπων.
- στ. Σε όλες τις φάσεις του έργου, η Υπηρεσία ενημερώνεται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- ζ. Η διάστρωση υπό βροχή δεν επιτρέπεται. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο 24ωρο να επακολουθήσει νεροποντή.
- η. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα απαγόρευσης της σκυροδέτησης όταν οι καιρικές συνθήκες γενικά (υπερβολική ζέστη, ψύχος, βροχή, χιόνι, άνεμοι κτλ) εμποδίζουν, κατά την κρίση της, την κανονική σκυροδέτηση και πήξη του σκυροδέματος.
- θ. Η διάστρωση γίνεται κατά τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η μετάθεση του σιδηρού οπλισμού. Η διάστρωση έχει συνεχή και ομοιόμορφο ρυθμό, μέχρι το προς σκυροδέτηση τμήμα του έργου να ολοκληρωθεί και το σκυρόδεμα να παραμένει νωπό και με το προκαθορισμένο εργάσιμο.
- ι. Η διάστρωση γίνεται σε ομοιόμορφες στρώσεις, με πάχος που εξαρτάται από την αποτελεσματικότητα της μεθόδου συμπίκνωσης. Για να αποφευχθεί ο σχηματισμός οριζόντιων αρμών εργασίας, ο ρυθμός της σκυροδέτησης πρέπει να είναι αρκετά ταχύς και η συμπίκνωση να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση των στρώσεων χωρίς να παραμένει ορατός κατασκευαστικός αρμός μεταξύ τους.
- ια. Το άδειασμα του σκυροδέματος σε σωρούς και η κατανομή των σωρών με δονητή απαγορεύεται επειδή υπάρχει κίνδυνος απόμιξης.
- ιβ. Η διάστρωση σε ειδικές κατασκευές ή κατά διαφόρους ειδικούς τρόπους (διάστρωση κάτω από το νερό, με πεπιεσμένο αέρα, με εκτόξευση, με ενέσεις κτλ) γίνεται με βάση ειδικές μελέτες που θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

16Α.3.1.7 Συμπύκνωση

Η συμπύκνωση με δόνηση γίνεται υπό την επίβλεψη πεπειραμένου προσωπικού και ακολουθεί τους εξής κανόνες:

- Η δόνηση θα είναι εσωτερική, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, όπως αναφέρεται παρακάτω. Η συμπύκνωση με εσωτερικούς δονητές συμπληρώνεται και με δόνηση με δονητές επιφανείας, όπου απαιτείται η διαμόρφωση λείας επιφανείας (καταστρώματα, δοκοί, πλάκες γεφυρών και κτιρίων κτλ.).
- Δονητές πάνω στους ξυλοτύπους χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή εσωτερικών δονητών (πολύ λεπτές διατομές, λεπτοί στύλοι, προκατασκευασμένα στοιχεία κτλ). Ο τύπος των δονητών πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία και να είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να μεταδώσουν στο σκυρόδεμα επαρκή δόνηση με συχνότητα τουλάχιστον 3600 παλμών/min, όταν βρίσκονται σε φόρτωση. Θα μετακινούνται κατακόρυφα από κάτω προς τα πάνω, παράλληλα με το ανέβασμα των στρώσεων του σκυροδέματος. Το ύψος μετακίνησης δεν πρέπει να υπερβαίνει το ύψος του σκυροδέματος που έχει επηρεασθεί από την δόνηση. Κατά την οριζόντια διεύθυνση οι δονητές τοποθετούνται σε αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα με την παράγραφο 9.3 του ΚΤΣ '97.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο έργο επαρκή αριθμό δονητών, ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση κάθε μίγματος, αμέσως μετά την τοποθέτηση του δονητή στους ξυλοτύπους.
- Ο χειρισμός των δονητών θα είναι τέτοιος, ώστε να είναι δυνατή η σωστή συμπύκνωση σε κάθε θέση της κατασκευής (γύρω από τους οπλισμούς, στις γωνίες κτλ).
- Η δόνηση εφαρμόζεται σε πρόσφατα διαστρωμένο σκυρόδεμα. Η κίνηση των εσωτερικών δονητών θα είναι βραδεία και η θέση τους κατά το δυνατόν κατακόρυφη, εκτός από ειδικές περιπτώσεις (ρηχές ή δύσκολα προσπελάσιμες διατομές). Η δόνηση πρέπει να έχει επαρκή διάρκεια και έκταση, ώστε να επιτυγχάνεται

τέλεια συμπίκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει όμως να έχει μεγαλύτερη διάρκεια από την απαιτούμενη, γιατί προκαλεί απόμειξη του σκυροδέματος.

- Οι δονητές επιφανείας θα εφαρμόζονται τόσο χρόνο, όσος απαιτείται για να βυθιστούν τα χονδρά αδρανή στη μάζα του σκυροδέματος και να προκύψει ομοιόμορφη εμφάνιση επαρκούς πολτού για την διαμόρφωση ομαλής επιφάνειας.
- Η δόνηση συμπληρώνεται με ανάδευση του σκυροδέματος με ξύλινες ή σιδηρές ράβδους κοντά στους ξυλοτύπους ή σε θέσεις όπου δεν είναι δυνατόν να φτάσουν οι δονητές (γωνίες κτλ), ώστε να προκύπτουν ομαλές επιφάνειες και πυκνό σκυρόδεμα.
- Σκυρόδεμα που έχει ήδη συμπτυκνωθεί, είναι δυνατόν να βελτιωθεί με επαναδόνηση αργότερα, υπό τους περιορισμούς της παραγράφου 9.5 του ΚΤΣ '97. Η επαναδόνηση κλείνει τις τριχοειδείς ρωγμές πλαστικής συστολής, τις ρωγμές από κατακάθιση και τα κενά κάτω από τις οριζόντιες ράβδους οπλισμού.
- Στο σημείο διάστρωσης θα υπάρχουν διαθέσιμοι και πρόσθετοι εκτός των απαιτούμενων δονητές, οι οποίοι θα καλύπτουν περιπτώσεις εκτάκτων αναγκών, βλαβών κτλ.

16Α.3.1.8 Συντήρηση

Οι ακόλουθες μέθοδοι είναι κατάλληλες για την εξασφάλιση της απαιτούμενης υγρασίας κατά τη συντήρηση του σκυροδέματος. Η επιλογή της μεθόδου γίνεται με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου. Οποιαδήποτε άλλη μέθοδος, εκτός από τις ακόλουθες, πριν εφαρμοστεί στο έργο, πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία.

α. Βύθισμα ή πλημμύρισμα

- Τα προκατασκευασμένα στοιχεία τοποθετούνται σε δεξαμενές νερού.
- Στην περίπτωση δαπέδων ή πλακών οικοδομών, στα όρια της πλάκας ή του δαπέδου χτίζεται ένα δρομικό μονό τούβλο (ή τοποθετείται άμμος, χώμα κτλ) και ολόκληρη η επιφάνεια πλημμυρίζεται με νερό. Το ύψος του νερού πρέπει να είναι τόσο ώστε κανένα τμήμα της πλάκας να μη μένει ακάλυπτο (συνήθως 1 cm -2 cm).

β. Διαβροχή

Η διαβροχή είναι συνεχής και γίνεται με περιστροφικούς εκτοξευτήρες ή ψεκαστήρες παρόμοιους με εκείνους που χρησιμοποιούνται για πότισμα.

γ. Επικάλυψη

- Χρησιμοποιούνται στρώματα, λινάτσες, άχυρα, άμμος και πλαστικά φύλλα, έτσι ώστε να επιβραδύνουν την εξάτμιση του νερού από τις ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος.
- Οι λινάτσες διατηρούνται υγρές με πλαστικούς σωλήνες μικρής διαμέτρου, οι οποίοι απλώνονται πάνω σε αυτές. Τα ελεύθερα άκρα των σωλήνων είναι σφραγισμένα και, από μικρές τρύπες που ανοίγονται στις παράπλευρες επιφάνειες τους, τρέχει νερό σε μικρή ποσότητα. Με τη μέθοδο αυτή η ποσότητα του νερού που καταναλίσκεται είναι μικρή και αποφεύγονται προβλήματα αποχέτευσης. Η μέθοδος αυτή έχει αποδειχθεί εξαιρετικά αποτελεσματική, ιδίως τους θερινούς μήνες, γιατί συγχρόνως σκιάζει αλλά και διαποτίζει το σκυρόδεμα.

δ. Επάλειψη

- Οι ελεύθερες επιφάνειες του σκυροδέματος ψεκάζονται με κατάλληλο υγρό, το οποίο σχηματίζει μια μικρού πάχους αδιαπέραστη πλαστική μεμβράνη. Το υγρό είναι συνήθως χρωματισμένο, ώστε να ελέγχεται η καθολικότητα της επάλειψης. Η μέθοδος αυτή εμποδίζει την εξάτμιση του νερού, για όσο χρονικό διάστημα η μεμβράνη παραμένει ατραυματίστη.
- Για τον ψεκασμό χρησιμοποιούνται μη χειροκίνητοι μηχανικοί ψεκαστήρες (power operated atomising spray equipment). Ο ψεκασμός γίνεται μετά την ολοκλήρωση των τελειωμάτων της επιφάνειας του σκυροδέματος και αμέσως πριν χαθεί η γυαλάδα της επιφανειακής υγρασίας αλλά, πάντως, πριν να λάβει χώρα συστολή ξήρανσης ή άλλη ακανόνιστη ρηγμάτωση.
- Κατά την διάρκεια περιόδων καύσωνα πρέπει μέχρι τον ψεκασμό με το χημικό, η επιφάνεια του σκυροδέματος να καλύπτεται με νερό ψεκασμένο από ακροφύσιο. Ο ψεκασμός δεν γίνεται σε λιμνάζοντα νερά. Οποιαδήποτε ζημιά συμβεί στην υγρή μεμβράνη, επιδιορθώνεται προτού περάσουν 7 μέρες από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

- Ο ρυθμός ψεκασμού είναι συνήθως 1 lt ανά 4-5 m² επιφάνειας, εκτός αν ο κατασκευαστής του χημικού καθορίζει διαφορετικά. Υπερχειλίσσεις, τοπικές υποχωρήσεις, περιοχές ανομοιόμορφου πάχους, αναβαθμοί, ή διακοπές στην ψεκασμένη επιφάνεια αποτελούν στοιχεία μη ικανοποιητικού ψεκασμού. Σε όλη τη διάρκεια του ψεκασμού, το υγρό, που ενδεχομένως περιέχει και χρωστικές ουσίες πρέπει να είναι αναμιγμένο επιμελώς και οι χρωστικές ουσίες να είναι διασκορπισμένες ομοιόμορφα σε ολόκληρο τον ψεκαστήρα. Το υγρό πρέπει να διατηρείται χρησιμοποιήσιμο (με ψεκασμό) και σε θερμοκρασία πάνω από 25°C και δεν πρέπει να αραιώνεται, ή να αλλοιώνεται κατά οποιοδήποτε τρόπο μετά την παρασκευή του. Πρέπει να ακολουθούνται οι συστάσεις του κατασκευαστή σχετικά με την αποθήκευση, μεταφορά, εφαρμογή, μέτρα ασφαλείας και προστασία του περιβάλλοντος.
- Σε όσες περιπτώσεις προβλέπεται μεταγενέστερη στεγάνωση της επιφάνειας με ασφαλικά ή άλλης φύσης υλικά (στεγάνωση καταστρώματος γεφυρών, οχτών κτλ), γίνεται αποδεκτή η χρήση υλικού συντήρησης, εφόσον αυτό είναι συμβατό με το προβλεπόμενο είδος στεγάνωσης και εφόσον συνοδεύεται από τη σχετική υπεύθυνη δήλωση περί συμβατότητας από το εργοστάσιο παρασκευής του. Επισημαίνεται ότι, στις θέσεις των αρμών εργασίας, η συντήρηση γίνεται με υγρασία και η χρήση μεμβράνης δεν επιτρέπεται.

16Α.3.1.9 Θερμική Επεξεργασία

- α. Η σκλήρυνση του σκυροδέματος επιταχύνεται με θερμική επεξεργασία, γιατί η ανύψωση της θερμοκρασίας κατά τις πρώτες ώρες της σκλήρυνσης μέσα σε ορισμένα όρια, αυξάνει την αντοχή της μικρής ηλικίας. Η θερμική επεξεργασία μπορεί να επηρεάσει τις ιδιότητες του σκληρυμένου σκυροδέματος (λόγος αντοχής σε εφελκυσμό προς αντοχή σε θλίψη ιδιότητες παραμόρφωσης, ανθεκτικότητα κτλ) και η τελική αντοχή να είναι μικρότερη από εκείνη που θα είχε το σκυρόδεμα αν είχε συντηρηθεί σε κανονική θερμοκρασία. Καθοριστικοί παράγοντες σε αυτή την περίπτωση είναι ο χώρος έναρξης επιβολής της θερμότητας, η ταχύτητα ανύψωσης της θερμοκρασίας, η μέγιστη τιμή της θερμοκρασίας, η διάρκεια θέρμανσης και η ταχύτητα ψύξης. Η επιτυχία της θερμικής επεξεργασίας εξαρτάται από τον τύπο του τσιμέντου, αλλά δεν μπορούν να δοθούν γενικοί κανόνες.
- β. Πριν από κάθε εφαρμογή, πρέπει να γίνει έλεγχος της μεθόδου που θα ακολουθηθεί σε δοκιμαστικά μίγματα.
- γ. Θερμική επεξεργασία γίνεται μόνο όταν προβλέπεται από την μελέτη χωρίς να αντίκειται στα συμβατικά τεύχη και αφού προηγουμένως συνταχθεί και υποβληθεί προς έγκριση στην Υπηρεσία μελέτη της μεθόδου (οργάνωση, εξοπλισμός κτλ), σύμφωνα προς τη μελέτη του έργου και τους ισχύοντες κανονισμούς ή / και τη διεθνή πρακτική. Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις επιπτώσεις εφαρμογής της μεθόδου τόσο στην αλληλουχία των φάσεων ανέγερσης / κατασκευής (σε περίπτωση σπονδυλωτής κατασκευής με επί τόπου σκυροδετήσεις κτλ), όσο και στις φάσεις προέντασης / τάνυσης καλωδίων γενικώς. Ο Ανάδοχος πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τον κίνδυνο από ενδεχόμενη απόρριψη της προτεινόμενης μεθόδου από την Υπηρεσία.»

16Α.3.1.10 Ειδικές Περιπτώσεις Σκυροδεμάτων και Διαστρώσεων

- α. Αντλητό σκυρόδεμα
 - Η καταλληλότητα του σκυροδέματος σε άντληση, ελέγχεται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου, με δοκιμαστικά αναμίγματα ή με ειδικές δοκιμές αντλησιμότητας. Διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική ευθύνη για την κατασκευή αντλητού σκυροδέματος στο έργο, τη θέση του σκυροδετούμενου στοιχείου, το πρόγραμμα εκτέλεσης των έργων, τον απαιτούμενο μηχανικό εξοπλισμό κτλ, ανεξάρτητα από το αν προβλέπεται ρητά στην Ειδική Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων η κατασκευή αντλητού σκυροδέματος.
 - Η χρήση φυσικών (στρογγυλεμένων) αδρανών διευκολύνει την άντληση.
 - Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών είναι πολύ σημαντική για την αντλησιμότητα του σκυροδέματος. Ως εκ τούτου κατά την άφιξη των αδρανών στο εργοτάξιο, πρέπει αυτά να ελέγχονται σχολαστικά με πύκνωση των δοκιμών κοσκίνισης (π.χ. μία δειγματοληψία ανά δέκα αυτοκίνητα), ώστε να εξασφαλισθεί η σύμπτωση της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών με την αντίστοιχη της Μελέτης Σύνθεσης.
 - Το αντλητό σκυρόδεμα συνήθως έχει εργάσιμο με κάθιση από 10 cm -12 cm.
- β. Στο τέλος της παραγράφου 12.1.1.3 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

«Ο Ανάδοχος, υπό την ιδιότητα του ως «προμηθευτής» είναι υποχρεωμένος να εξασφαλίζει για την Υπηρεσία την κοινοποίηση των αποτελεσμάτων των ελέγχων του σκυροδέματος από το εργοστάσιο. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαγορεύσει στον Ανάδοχο τη χρήση σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο.»

- γ. Ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει υπ' όψιν τυχόν άλλες συμβατικές επιπτώσεις (τήρηση χρονοδιαγράμματος κτλ.) των κατασκευών ειδικών σκυροδεμάτων.

16Α.3.1.11 Κατασκευαστικές λεπτομέρειες

- α. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στο άρθρο 14 του ΚΤΣ '97:

«Στο μέτρο που τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο, έρχονται σε αντίφαση με τα προβλεπόμενα στους λοιπούς κανονισμούς στους οποίους παραπέμπουν το παρόν τεύχος και τα λοιπά συμβατικά τεύχη, θα ισχύει κάθε φορά η διάταξη που οδηγεί περισσότερο προς την πλευρά (κατά σειρά ισχύος) της ασφάλειας, της λειτουργικότητας, της ανθεκτικότητας στον χρόνο, της προστασίας του περιβάλλοντος και της αισθητικής»

- β. Προστίθεται η ακόλουθη εισαγωγική παράγραφος στην παράγραφο 14.3 του ΚΤΣ '97:

«Αρμοί εργασίας διαμορφώνονται εκεί που για πρακτικούς λόγους διακόπτεται η σκυροδέτηση. Οι αρμοί αυτοί πρέπει να είναι όσο γίνεται στενότεροι, γιατί στην περιοχή τους η αντοχή εφελκυσμού και διάτμησης είναι χαμηλή και συνεπώς η φέρουσα αντοχή του σκυροδέματος μειωμένη. Ακόμα υπάρχει κίνδυνος, στις θέσεις αυτές το σκυρόδεμα να είναι υδατοπερατό. Σε αυτήν την περίπτωση η προστασία του οπλισμού σε διάβρωση είναι μειωμένη. Οι αρμοί εργασίας κατασκευάζονται, όσο είναι δυνατό, σε θέσεις που το σκυρόδεμα δεν έχει μεγάλες καταπονήσεις ή εκεί που απαιτείται αρμός για άλλους λόγους. Δεν πρέπει να διαμορφώνονται οριζόντιοι αρμοί στο ύψος διακύμανσης του νερού στις περιπτώσεις έργων μέσα στο νερό. Διακοπή της εργασίας και διαμόρφωση κατασκευαστικών αρμών γίνεται όταν και όπου προβλέπεται στα σχέδια, εκτός από την περίπτωση διαφορετικής εντολής της Υπηρεσίας.»

- γ. Στο τέλος της παράγραφο 14.3.1 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:

«Το ίδιο επιτυγχάνεται και με εκτοξευόμενο νερό ή πεπιεσμένο αέρα ή με αμμοβολή ή άλλη κατάλληλη επεξεργασία για να απομακρυνθεί η ανώτερη στρώση τσιμέντου και να απογυμνωθούν τα χονδρόκοκκα αδρανή με μέσο βάθος 5 mm. Κατά τη διαδικασία αυτή προφυλάσσονται από ενδεχόμενες βλάβες οι παρακείμενες στον αρμό επιφάνειες σκυροδέματος (π.χ. αποκοπή της ακμής των όψεων του αρμού και ρηγμάτωση του σκυροδέματος κτλ)»

- δ. Μετά το τέλος της παραγράφου 14.3.5 του ΚΤΣ '97 προστίθενται οι ακόλουθες παράγραφοι:

- «Ανάλογα προς την παράγραφο αυτή (14.3) ισχύουν και τα σχετικά με τους αθέλητους αρμούς εργασίας που προέρχονται π.χ. από καιρικές επιρροές» Στις περιπτώσεις όπου, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, η επιφάνεια συνένωσης των δύο στρώσεων είναι ουσιαστικής σημασίας για την στατική λειτουργία του φορέα, η σύνδεση νέας και παλαιάς στρώσης θα γίνεται με συγκόλληση με τη χρήση εποξειδικής ρητίνης, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και με υλικά της έγκρισης της. Η προκύπτουσα δαπάνη συγκόλλησης βαρύνει τον Ανάδοχο.
- Για τη διαμόρφωση οποιουδήποτε αρμού εργασίας για τον οποίο δεν υπάρχει πρόβλεψη στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια απαιτείται η έγκριση της Υπηρεσίας.

- ε. Γενικώς, ισχύουν τα ακόλουθα για την μόνωση και υλοποίηση των κατασκευαστικών αρμών:

- Οι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται όπως κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Η δαπάνη των τυχόν πρόσθετων απαιτούμενων αρμών επιβαρύνει τον Ανάδοχο. Η θέση και οι λεπτομέρειες των πρόσθετων κατασκευαστικών αρμών υποβάλλονται για έγκριση στην Υπηρεσία και διατάσσονται έτσι, ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα ρηγμάτωσης λόγω συστολής ξήρανσης. Ενδέχεται ωστόσο να προβλέπονται και αρμοί συγκέντρωσης ρωγμών ή / και διαχωριστικοί αρμοί, πάντοτε σύμφωνα με τη μελέτη. Στην περίπτωση αυτή, τα υλικά συμπλήρωσης, σφράγισης και στεγανοποίησης των αρμών πρέπει να είναι εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- Η σκυροδέτηση μεταξύ κατασκευαστικών αρμών είναι συνεχής. Εκτός αν καθοριστεί ή εγκριθεί διαφορετικά, ο χρόνος μεταξύ του καλουπώματος δύο γειτονικών τμημάτων από σκυρόδεμα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος από 4 ημέρες. Ο Ανάδοχος υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία

λεπτομερές χρονοδιάγραμμα της σκυροδέτησης όλων των τμημάτων του έργου, και συμπεριλαμβάνει σε αυτό τον χρόνο σκυροδέτησης όλων των γειτονικών τμημάτων των διαφόρων κατασκευών.

- Η άνω επιφάνεια τοιχίων και (ολόσωμων) βάθρων κάθε τμήματος σκυροδέτησης πρέπει να είναι οριζόντια, εκτός αν περιγράφεται διαφορετικά στη Σύμβαση. Ο οπλισμός πάνω από το τμήμα σκυροδέτησης που καλουπώνεται πρέπει να στηρίζεται επαρκώς, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση των ράβδων κατά τη διάρκεια του καλουπώματος και της πήξης του σκυροδέματος και να εξασφαλίζονται επαρκείς επικαλύψεις προς όλες τις ελεύθερες επιφάνειες με τη χρήση επαρκούς αριθμού κατάλληλων αποστατών. Οι ξυλότυποι που επεκτείνονται πάνω από τον αρμό στην εκτεθειμένη επιφάνεια πρέπει να καθαρίζονται από πλεονάζον σκυρόδεμα πριν σκυροδετηθεί το επόμενο τμήμα.
- Οι ενσωματωμένες εσοχές και οι ελαστικές απολήξεις για τις τσιμεντενέσεις θα μορφώνονται στους κατασκευαστικούς αρμούς, κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων εφαρμογής ή / και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

στ. Οριζόντιοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται κατά τις υποδείξεις των εγκεκριμένων σχεδίων.

- Η κάθιση του σκυροδέματος που χρησιμοποιείται στο άνω τμήμα (ύψους 0.50 m) της στρώσης, του οποίου η άνω επιφάνεια αποτελεί κατασκευαστικό αρμό για την επόμενη στρώση, πρέπει να μην είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική κάθιση που προβλέπεται στη Μελέτη Σύνθεσης χωρίς την πρόσθετη κάθιση (των ανοχών).
- Η άνω στρώση σκυροδέματος συμπυκνώνεται με δονητές που εισάγονται κατακόρυφα σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις, απομακρύνονται αργά και παραμένουν σε κάθε θέση μόνο τόσο χρονικό διάστημα όσο απαιτείται για την σωστή συμπύκνωση του σκυροδέματος. Δεν πρέπει να εμφανιστεί υπερβολική ποσότητα κονιάματος στην επιφάνεια, αλλά ούτε να παραμείνουν οι μεγαλύτερες διαβαθμίσεις των χονδρόκοκκων αδρανών ορατές σαν ανωμαλίες στην άνω επιφάνεια. Η επιφάνεια του σκυροδέματος που είναι κοντά στην εσωτερική πλευρά των ξυλότυπων ή σε στρώμα ενέματος, πρέπει να διαμορφώνεται ελαφρά με κατάλληλο εργαλείο ώστε, όταν αφαιρεθεί ο ξυλότυπος η ακμή της να ανταποκρίνεται στην επιθυμητή ευθεία και υψομετρική θέση. Η επιφάνεια του σκληρυμένου σκυροδέματος είναι δυνατόν να παρουσιάζει πολυάριθμες ανωμαλίες με πλάτος όχι μικρότερο από 5 mm και όχι μεγαλύτερο από 30 mm.
- Στην θέση του αρμού πρέπει, αφού ξαναστερεωθεί επαρκώς ο ξυλότυπος, να διαστρωθεί νέο σκυρόδεμα. Η ρίψη σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο των 0,50 m δεν επιτρέπεται.
- Στην συνέχεια το σκυρόδεμα συμπυκνώνεται με δονητή που εισάγεται σε κοντινές μεταξύ τους θέσεις χωρίς να ακουμπά με το υποκείμενο σκληρυμένο σκυρόδεμα.

ζ. Κατακόρυφοι κατασκευαστικοί αρμοί διαμορφώνονται στις θέσεις που προβλέπουν τα εγκεκριμένα σχέδια και περιλαμβάνουν τα τυχόν διατμητικά κλειδιά σύμφωνα με τα σχέδια.

- Αν για οποιοδήποτε λόγο δεν είναι δυνατόν να σκυροδετηθεί ολόκληρη χωρίς διακοπή μία οριζόντια στρώση, ολοκληρώνεται με σκυροδέτηση σε κατακόρυφο μέτωπο (at a vertical bulkhead) έτσι ώστε, όταν επαναληφθεί η εργασία, όλες οι υπερκείμενες επιφάνειες σκυροδέματος να είναι οριζόντιες.
- Αν η σκυροδέτηση μεταξύ δύο προκαθορισμένων κατασκευαστικών αρμών διακοπεί, χωρίς αυτό να προβλέπεται, το εκτεθειμένο μέτωπο καλύπτεται με μία στρώση τσιμεντοκονίας, έτσι ώστε να δημιουργεί καθαρή οριζόντια γραμμή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όταν η σκυροδέτηση επαναληφθεί, η στρώση τσιμεντοκονίας απομακρύνεται (με συρματόβουρτσα, αμμοβολή κτλ).
- Σε κατασκευαστικούς αρμούς κεκλιμένων επιφανειών αποφεύγεται η δημιουργία σφηνοειδών απολήξεων (feather edges). Στις θέσεις αυτές χρησιμοποιούνται κατάλληλα διαμορφωμένοι ξυλότυποι (block out forms), ώστε αποδίδεται ελάχιστο πάχος νέου σκυροδέματος 0,15 m.

16Α.3.2 Προκατασκευασμένα στοιχεία

16Α.3.2.1 Παραλαβή

Ανεξάρτητα από το αν τα προκατασκευασμένα στοιχεία κατασκευάζονται από τον ίδιο τον Ανάδοχο ή από ειδικό υπεργολάβο / εργοστάσιο για λογαριασμό του, θα συνοδεύονται από δελτίο αποστολής, το οποίο πιστοποιεί ότι η κατασκευή έχει γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγγελίας και περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Ημερομηνίες κατασκευής και αποστολής

- Σημάνσεις χαρακτηρισμού για κάθε στοιχείο που περιλαμβάνεται στην παραγγελία.

16Α.3.2.2 Κατασκευή

- Ο Ανάδοχος υποχρεούται να πληροφορεί την Υπηρεσία έγκαιρα για την ημερομηνία έναρξης της κατασκευής και της έγχυσης για κάθε τύπο μέλους και να παραδίδει σε αυτήν άμεσα τα αποτελέσματα των δοκιμών ηλικίας 3, 7 και 28 ημερών.
- Για όλα τα προεντεταμένα μέλη ο Ανάδοχος στέλνει στην Υπηρεσία εντός 7 ημερών μετά την προένταση, ένα πιστοποιητικό που αναφέρει τη δύναμη και την επιμήκυνση των τενόντων μετά την αγκύρωσή τους, την αντοχή και την ηλικία των δοκιμών σύμφωνα με το άρθρο «Προεντεταμένα Σκυροδέματα» και την ελάχιστη ηλικία του σκυροδέματος την ώρα που εφαρμόστηκε η προένταση στο μέλος.
- Το μήκος, οι διαστάσεις της διατομής και η ευθύτητα όλων των προεντεταμένων μελών από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα θα μετρώνται σε 28 ± 2 μέρες μετά τη χύτευση (σκυροδέτηση). Εκτός αν ορίζεται διαφορετικά οι επιτρεπόμενες ανοχές θα είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 16Α.3-1 Ανοχές μηκών

#	Μήκος (m)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-5	± 5
3	4,5-6	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

Πίνακας 16Α.3-2 Ανοχές διατομών

#	Διατομή (κάθε διεύθυνση, mm)	Απόκλιση (mm)
1	2	3
1	Ως 500	± 2
2	500-750	± 3
3	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 250 mm	± 2

Πίνακας 16Α.3-3 Αποκλίσεις από την ευθεία

#	Μήκος (m)	Βέλος (mm)
1	2	3
1	Ως 3	± 3
2	3-6	± 5
3	6-12	± 8
4	Πρόσθετο για κάθε επιπλέον 6 m	± 3

- Όταν η Υπηρεσία απαιτεί την εκτέλεση δοκιμών, δεν θα στέλνονται τα σχετικά προκατασκευασμένα στοιχεία στο εργοτάξιο, μέχρι την ικανοποιητική ολοκλήρωση των δοκιμών.
- Όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία σημειώνονται με ανεξίτηλο χρώμα για να φαίνεται η ένδειξη του μέλους όπως περιγράφεται στα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής, η γραμμή παραγωγής στην οποία κατασκευάστηκαν, η ημερομηνία χύτευσης και εάν είναι συμμετρικής διατομής, ο σωστός τους προσανατολισμός στο Έργο. Οι ενδείξεις δεν πρέπει να είναι εμφανείς όταν το μέλος βρίσκεται στην μόνιμη θέση του.
- Κάθε προκατασκευασμένο στοιχείο σκυροδετείται σε μία ολοκληρωμένη φάση. Το σκυρόδεμα θα δονείται και οι άνω επιφάνειες θα ομαλοποιούνται με ειδικό πήχη ή πλάκα διάστρωσης σκυροδέματος, ώστε να εξασφαλίζεται ότι η επιφάνεια ολοκληρώνεται κανονικά. Οι όψεις των προκατασκευασμένων στοιχείων που συνδέονται κατόπιν με άλλες προκατασκευασμένες μονάδες ή που έρχονται σε επαφή με επί τόπου σκυρόδεμα, υποβάλλονται σε περαιτέρω προετοιμασία σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και την διεθνή πρακτική ανάλογα με την τεχνολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και χωρίς τούτο να αντίκειται στους συμβατικούς όρους.
- Οι προτάσεις του Αναδόχου για ανύψωση, φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση, αποθήκευση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων υποβάλλονται προς έγκριση στην Υπηρεσία. Οι μονάδες

ανυψώνονται σε όρθια θέση, με θέσεις ανάρτησης που υποδεικνύονται από τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής ή / και από την Υπηρεσία, μεταφέρονται και τοποθετούνται στη θέση τους με προσοχή χωρίς προσκρούσεις.

- η. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν ανυψώνονται από τις θέσεις χύτευσης τους μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα την απαιτούμενη οριακή αντοχή σε θλίψη (όχι μικρότερη από το διπλάσιο των τάσεων που παρουσιάζεται κατά την ανύψωση και αποθήκευση). Αν κριθεί αναγκαίο κατασκευάζονται πρόσθετα δοκίμια σκυροδέματος και υποβάλλονται σε δοκιμές πριν από την ανύψωση των μονάδων.
- θ. Τα αποθηκευμένα προκατασκευασμένα στοιχεία στηρίζονται σε τέτοιες θέσεις έδρασης, ώστε να εξασφαλίζεται ότι οι τάσεις που εμφανίζονται είναι πάντα μικρότερες από τις επιτρεπόμενες τάσεις σχεδιασμού. Η αποθήκευση γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε τα προκατασκευασμένα στοιχεία να χρησιμοποιούνται κατά ηλικία. Η συσσώρευση εγκλωβισμένου νερού και επιβλαβών σωμάτων στα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να αποφεύγεται, ενώ πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή της σκουριάς και της εξάνθησης του σκυροδέματος.
- ι. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν απομακρύνονται από τον τόπο της κατασκευής τους μέχρι να περάσουν 21 ημέρες από την ημέρα σκυροδέτησής τους και μέχρι να αποκτήσει το σκυρόδεμα μια ελάχιστη αντοχή ίση με το 95% της απαιτούμενης αντοχής των 28 ημερών. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν χρησιμοποιούνται στο έργο μέχρι τον έλεγχο των αποτελεσμάτων των δοκιμών των 28 ημερών και την επιθεώρηση τους από την Υπηρεσία.
- ια. Τα προκατασκευασμένα στοιχεία δεν πρέπει να μετακινούνται πλευρικά πριν και κατά την διάρκεια της τοποθέτησής του επί τόπου σκυροδέματος.

16Α.3.3 Τσιμέντο

16Α.3.3.1 Μεταφορά και Παραλαβή

- α. Το τσιμέντο παραδίδεται στο εργοτάξιο σε σάκους ή χύδην. Στην περίπτωση που το τσιμέντο παραδίδεται σε σάκους, αυτοί πρέπει να είναι χάρτινοι, ανθεκτικοί, καλής κατασκευής, σφραγισμένοι στο εργοστάσιο και σε καλή κατάσταση (δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα φέρουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει 50 kg. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύδην, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα και - αν προβλέπονται από τα Συμβατικά Τεύχη - συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση των προσκομιζόμενων φορτίων κατά τη χρονική στιγμή της παραλαβής και αποθήκευσης τους από τον Ανάδοχο μέχρι τη χρήση τους.
- β. Όλες οι αποστολές τσιμέντου συνοδεύονται από τα παρακάτω δελτία αποστολής:
 - βεβαίωση ότι το υλικό ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των υπόψη προδιαγραφών
 - τύπο του τσιμέντου
 - τόπο και ημερομηνία παραγωγής
 - ημερομηνία αποστολής και ποσότητα.
- γ. Η μεταφορά τσιμέντου χύδην, θα γίνεται με ειδικά σιλοφόρα οχήματα που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.
- δ. Κατά την μεταφορά του τσιμέντου σε σάκους, πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής προστασία του από την υγρασία. Αν κατά την μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευση, το τσιμέντο υποστεί ζημιά, απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.
- ε. Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου πρέπει να είναι εγκεκριμένος από την Υπηρεσία.

16Α.3.3.2 Αποθήκευση

Αμέσως μετά την παραλαβή του στο εργοτάξιο, το τσιμέντο αποθηκεύεται σε στεγανό χώρο, επαρκώς αεριζόμενο και εντελώς προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες.

- α. Το χύδην τσιμέντο θα φυλάσσεται σε υδατοστεγανά σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα των 4 μηνών, ή όπως αλλιώς καθοριστεί από την Υπηρεσία.

- β. Τσιμέντο που προσκομίζεται σε σάκους φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το δάπεδο των αποθηκών θα φέρει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά 50 cm πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους απευθείας επί του εδάφους δεν επιτρέπεται. Εφόσον απαιτείται, το τσιμέντο καλύπτεται με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση αποθήκευσης θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης θα είναι εύκολα προσπελάσιμες για επιθεώρηση και αναγνώριση και πρέπει να είναι εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου, ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση.
- γ. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος χρησιμοποιεί το τσιμέντο κατά χρονολογική σειρά παράδοσης. Κάθε φορτίο τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Για μικρές περιόδους αποθήκευσης, όχι μεγαλύτερες των 30 ημερών το τσιμέντο σε σάκους δεν θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των 15 σάκων και σε για μεγαλύτερες περιόδους σε στοίβες ύψους όχι πάνω από 7 σάκους.
- δ. Τσιμέντο αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των 40 ημερών ή τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.
- ε. Αν το τσιμέντο παραδίδεται σε χάρτινους σάκους, οι κενοί σάκοι θα καίγονται. Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω ενυδατώσεως απορρίπτεται και απομακρύνεται αμέσως από το εργοτάξιο. Η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο.
- στ. Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των 15 ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

16Α.3.4 Ξυλότυποι και Ικριώματα

16Α.3.4.1 Γενικές Διατάξεις

- α. Εφόσον απαιτείται, υποβάλλεται από τον Ανάδοχο (εφόσον δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ικριωμάτων και ξυλοτύπων, των ξυλοτύπων των φορέων για την δόμηση εν προβόλω, των ολισθαινόντων φορέα σκυροδέτησης επί τόπου (χωρίς χρήση ικριωμάτων).
- β. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται, έτσι ώστε να αντέχουν ασφαλώς στις επιβαλλόμενες δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Οι επιβαλλόμενες δράσεις προέρχονται κυρίως από την κυκλοφορία του προσωπικού, από τη στερέωση των οπλισμών, από τη διάστρωση και συμπύκνωση του σκυροδέματος (ειδικά από την οριζόντια συνιστώσα της ώθησης του νωπού σκυροδέματος), από το βάρος των εδραζόμενων επ' αυτών κατασκευών, από τη μεταβίβαση φορτίων κατά την προένταση, από την ανεμοπίεση, τις θερμοκρασιακές μεταβολές και τις καθιζήσεις. Η εκλογή του ικριώματος και των ξυλοτύπων έχει μεγάλη σημασία, καθ' ότι τα περισσότερα προβλήματα της τελικής κατασκευής οφείλονται σε ανεπάρκεια των ικριωμάτων και των ξυλοτύπων. Σε κάθε περίπτωση η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων να συμφωνεί με τους αντιστοίχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του έργου και του εργατοτεχνικού προσωπικού.
- γ. Η αντοχή και ευστάθεια των ικριωμάτων αιτιολογούνται με βάση τις μεθόδους υπολογισμού των χρησιμοποιούμενων υλικών. Για τη μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων ισχύει η παράγραφος 3.3 του DIN 1045 και το DIN 4420. Είναι δυνατή η χρήση άλλων συναφών κανονισμών μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.
- δ. Οι παραμορφώσεις των ικριωμάτων και ξυλοτύπων πρέπει ακολουθούν τις ανοχές κατασκευής και να μην επηρεάζουν δυσμενώς τη συμπεριφορά του έργου. Η υπερύψωση, αν απαιτείται, θα δίδεται από την μελέτη εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς.
- ε. Η διαμόρφωση των ικριωμάτων και ξυλοτύπων είναι δυνατόν να γίνει στην περίπτωση απλών κατασκευών και με την εφαρμογή αναγνωρισμένων και αποδεκτών εμπειρικών κανόνων, πάντοτε όμως από κατάλληλα εξειδικευμένο προσωπικό και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι εμπειρικοί κανόνες αναφέρονται κυρίως στα ακόλουθα σημεία:
- σωστή στήριξη σε κατάλληλο έδαφος

- συνδέσεις που να μεταβιβάζουν ασφαλώς τις δυνάμεις των θλιβομένων στοιχείων
 - κατάλληλη διάταξη αντιανεμίων συνδέσμων
- στ. Η Υπηρεσία δικαιούται να ζητήσει, για οποιοδήποτε τμήμα του έργου, μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον Ανάδοχο, ο οποίος παραμένει σε κάθε περίπτωση ο μόνος υπεύθυνος για τους ξυλοτύπους και τα ικριώματα.
- ζ. Τα ικριώματα και οι ξυλότυποι πρέπει να συμβιβάζονται με τον προβλεπόμενο τρόπο και την ταχύτητα διάστρωσης (π.χ. προκειμένου για τοιχώματα και υποστυλώματα υψηλότερα των 3 m, η ταχύτητα διάστρωσης πρέπει να προσαρμόζεται προς την αντοχή του ξυλότυπου και αντιστρόφως), με τον τρόπο δόνησης (π.χ. σε περίπτωση χρήσης δονητών εφαρμοζομένων πάνω στον ξυλότυπο για την συμπίκνωση του σκυροδέματος, πρέπει να αποφεύγονται οι μεγάλες απώλειες ενέργειας στις στηρίξεις (ελαστική στήριξη ξυλοτύπων)), με τις απαιτήσεις λόγω προέντασης (η προένταση προκαλεί παραμορφώσεις και μεταβίβαση φορτίων) και με τη συντήρηση και την τυχόν προβλεπόμενη θερμική επεξεργασία του σκυροδέματος.
- η. Η μελέτη των ξυλοτύπων συντάσσεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Στην περίπτωση που δεν περιλαμβάνεται μελέτη ξυλοτύπων στη μελέτη του έργου, τη μελέτη αυτή συντάσσει υπεύθυνος Πολιτικός Μηχανικός του Αναδόχου. Στη μελέτη αυτή θα λαμβάνονται υπόψη και οι τυχόν υπάρχοντες κανονισμοί ασφάλειας των εργαζομένων στις κατασκευές.
- θ. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης και ειδικά σκυροδέματα είναι δυνατόν να δημιουργήσουν απαιτήσεις για τον ξυλότυπο. Ειδικές μέθοδοι σκυροδέτησης είναι:
- εκτοξευόμενο σκυρόδεμα
 - σκυροδέτηση με ενέσεις
 - σκυροδέτηση μέσα σε νερό
- ι. Μερικά σκυροδέματα (αντλούμενα σκυροδέματα με επιβραδυντικά πήξης ή ρευστοποιητικά) προκαλούν μεγαλύτερες ωθήσεις από τα συνηθισμένα σκυροδέματα, και αυτό πρέπει να ληφθεί υπόψη στη μελέτη και κατασκευή των ξυλοτύπων.
- ια. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται έτσι ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος και πρέπει να συγκρατούνται στέρεα στη σωστή τους θέση. Οι ξυλότυποι θα είναι επαρκώς στεγανοί, έτσι ώστε να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.
- ιβ. Οι διατάξεις για την συγκράτηση των ξυλοτύπων που διασχίζουν το σκυρόδεμα, δεν πρέπει να το επηρεάζουν. Τα στηρίγματα των οπλισμών (αποστάτες) που ενσωματώνονται στην κατασκευή δεν πρέπει να επηρεάζουν ούτε την αντοχή σε διάρκεια ούτε την εμφάνιση κηλίδων (π.χ. ίχνη σκουριάς ή διείσδυση νερού).
- ιγ. Τέλος ο ξυλότυπος πρέπει να είναι μελετημένος κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να αποξηλώνεται χωρίς να προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα. Επίσης πρέπει να ελαχιστοποιείται η απώλεια υλικού κατά την σκυροδέτηση. Η στεγανότητα των αρμών εξασφαλίζεται με την σωστή απευθείας επαφή των άκρων των στοιχείων του ξυλότυπου, τα οποία έχουν διαμορφωθεί ειδικά. Σε ειδικές περιπτώσεις απαιτούνται αρμοκάλυπτρα.

16Α.3.4.2 Ικριώματα

- α. Τα ικριώματα φέρουν οριζοντίους και χιαστί συνδέσμους προς δύο διευθύνσεις για την παραλαβή των οριζοντίων δυνάμεων. Οι στύλοι των ικριωμάτων σε κοινά οικοδομικά έργα έχουν ελαχίστη πλευρά διατομής 7 cm. Κατά την κατασκευή τους επιτρέπεται η χρήση υποστυλωμάτων αποτελούμενων από δύο κατ' επέκταση συνδεόμενα τεμάχια.
- β. Στην περίπτωση υποστήριξης ικριωμάτων σε στάθμη διαφορετική από των θεμελίων, αυτή θα γίνεται με χρήση πασσάλων ή με άλλη μέθοδο ικανή να παραλάβει τα προβλεπόμενα φορτία και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.
- γ. Στη μελέτη των ικριωμάτων υποβάλλονται σχετικές λεπτομέρειες μαζί με τους στατικούς υπολογισμούς υπογραμμένες από μελετητή διπλωματούχο Μηχανικό.

16Α.3.4.3 Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος

Οι ξυλότυποι αυτοί αναφέρονται σε τύπους σκυροδέματος με τελείωμα επιφάνειας υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) και κατασκευάζονται έτσι, ώστε να διαμορφώνεται ομοιόμορφη και σταθερής εμφάνισης επιφάνεια

σκυροδέματος. Δεν επιτρέπονται μεταλλικά μπαλώματα στους ξυλοτύπους αυτών των επιφανειών. Το πέτσωμα ή η επένδυση των ξυλοτύπων τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε όλα τα οριζόντια ίχνη του ξυλοτύπου να είναι συνεχή σε όλη την επιφάνεια. Για τη συμπλήρωση κάθε στοιχείου του φέροντος οργανισμού χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό, ή υλικά που δημιουργούν όμοια υφή και χρωματική απόχρωση της επιφάνειας του σκυροδέματος.

16Α.3.4.4 Θυσιαζόμενοι Ξυλότυποι

- α. Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρήση αφαιρουμένων ξυλοτύπων, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται θυσιαζόμενοι ξυλότυποι (που δεν ανακτώνται). Αποτελούνται από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά τη διάστρωση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και να μην έχουν επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα αμέσως, ή και καθ' όλη τη ζωή της κατασκευής. Τούτο ισχύει και για τα στοιχεία των μονίμων ξυλοτύπων. Τέτοια είδη μονίμων ξυλοτύπων αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες ύαλου, από σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή και άλλα υλικά εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.
- β. Πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του θυσιαζόμενου ξυλοτύπου σε διάρκεια, αν αυτός αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν αποτελεί μη λειτουργικό στοιχείο πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του φορέα.

16Α.3.4.5 Τοιχώματα Ξυλοτύπων

- α. Κατασκευάζονται από καλά συναρμολογημένα, αρκετά άκαμπτα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, ώστε να αποφεύγονται οι επιβλαβείς παραμορφώσεις και η διαρροή της τσιμεντοκονίας. Στα εμφανή σκυροδέματα, οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από τα ίχνη των αρμών.
- β. Οι συναρμογές μεταξύ των φύλλων θα είναι τέλειες, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.
- γ. Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 mm ή το 1/270 της αξονικής απόστασης μεταξύ ήλων, συνδέσμων, ή άλλων υποστηρίγμάτων.

16Α.3.4.6 Εξαρτήματα

- α. Σύνδεσμοι ξυλοτύπων
 - Θα μπορούν να αφαιρεθούν μέχρι βάθους τουλάχιστον 40 mm από την επιφάνεια του σκυροδέματος. Το αφαιρούμενο τμήμα του συνδέσμου αποτελείται είτε από πλαστικό κώνο, είτε από άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια και θα αφήνει καθαρή, καλοσχηματισμένη, χωρίς σπασμένες αιχμές, οπή μέσα στο σκυρόδεμα.
 - Τα μεγέθη και οι αποστάσεις μεταξύ των συνδέσμων καθορίζονται έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η παραλαβή των προβλεπόμενων πιέσεων κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος και από τις εργασίες δόνησης.
 - Δεν επιτρέπεται η χρήση συνδέσμων από σύρματα, ή η χρήση συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.
 - Η διάταξη των συνδέσμων θα είναι ομοιόμορφη και συμμετρική.
- β. Κεφαλές σφραγίσματος συνδέσμων

Τα εκτεθειμένα άκρα των συνδέσμων σε εσοχή μέσα στις οπές των ξυλοτύπων σφραγίζονται με πλαστικές κεφαλές ή πώματα από συγκολλημένη τσιμεντοκονία. Η κεφαλή ή το πώμα βρίσκεται σε εσοχή από την περιβάλλουσα επιφάνεια του σκυροδέματος τουλάχιστον κατά 6 mm. Η χρήση εκτεθειμένων οπών συνδέσμων και άλλες λεπτομέρειες (θέση κτλ), εφόσον προβλέπονται από τα εγκεκριμένα σχέδια καθορίζονται κατά περίπτωση στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων και τα λοιπά Συμβατικά τεύχη. Όταν δεν προδιαγράφεται η διαμόρφωση εκτεθειμένων κεφαλών συνδέσμων, αυτές θα σφραγίζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα προδιαγραφή.
- γ. Φιλέτα γωνιών ή αυλακών (σκοτιών)

Χρησιμοποιούνται πλαστικά ή ξύλινα φιλέτα (για τις λοξοτμήσεις γωνιών ή και την κατασκευή σκοτιών) στα μέγιστα δυνατά μήκη και με διατομές σύμφωνες με τις ενδείξεις των σχεδίων λεπτομερειών ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

16Α.3.4.7 Κατασκευή και Τοποθέτηση

- α. Πριν την τοποθέτηση των ξυλοτύπων διεξάγεται έλεγχος στις χαράξεις και στα υψόμετρα (στάθμες), ώστε να εξασφαλίζεται η συμφωνία των διαστάσεων με τα σχέδια.
- β. Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται και τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών, ώστε το τελικό σκυρόδεμα να συμφωνεί με τις ενδείξεις των σχεδίων ως προς το σχήμα, τις διαστάσεις, τις θέσεις και τα υψόμετρα μέσα στα όρια των επιτρεπόμενων αποκλίσεων.
- γ. Οι αρμοί των ξυλοτύπων ευθυγραμμίζονται και στεγανοποιούνται. Ο αριθμός των αρμών διατηρείται στο ελάχιστο δυνατόν.
- δ. Οι ξυλότυποι προσαρμόζονται όσο δυνατόν τελειότερα στις υπάρχουσες επιφάνειες σκυροδέματος. Η επαφή πρέπει να είναι εντελώς στεγανή.
- ε. Εγκοπές, ανοίγματα, υποδοχές κτλ κατασκευάζονται σύμφωνα με τις ενδείξεις των σχεδίων, ανεξάρτητα από την τυχόν φθορά που θα προκαλούν στους ξυλότυπους και στα ικριώματα χωρίς πρόσθετη αμοιβή, γιατί οι φθορές κάθε είδους περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου.
- στ. Στις γωνίες τοποθετούνται φιλέτα για λοξοτμήσεις σύμφωνα με τα σχέδια ή και τις εντολές της Υπηρεσίας για όλες τις περιπτώσεις εμφανούς σκυροδέματος, χωρίς να προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή.
- ζ. Έλεγχοι διαρροής τσιμεντοκονίας γίνονται σε όλους τους οριζόντιους αρμούς.
- η. Οι σύνδεσμοι ξυλοτύπων τοποθετούνται αποκλειστικά στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια λεπτομερειών. Στις περιπτώσεις μη ύπαρξης τέτοιων σχεδίων, η τοποθέτηση των συνδέσμων ξυλοτύπων γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του υπευθύνου Πολιτικού Μηχανικού του Αναδόχου.
- θ. Οι ξυλότυποι και τα ικριώματα ελέγχονται τακτικά κατά τη διάρκεια των σκυροδετήσεων, οι οποίες διακόπτονται στην περίπτωση που, εμφανισθούν σημεία παραμόρφωσης σε αυτούς. Στα σημεία αυτά εκτελούνται επανορθωτικές εργασίες σύμφωνα με τη σχετική πρόταση του Αναδόχου και την έγκριση της Υπηρεσίας.
- ι. Οι ξυλότυποι επαναχρησιμοποιούνται μόνο μετά από επιθεώρηση και έγκριση της Υπηρεσίας.
- ια. Οι στηρίξεις στο έδαφος, τα ικριώματα και οι ξυλότυποι κατασκευάζονται από ειδικευμένο προσωπικό και σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές. Δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στη διαμόρφωση των συνδέσμων, ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε φάση της κατασκευής η στατική ισορροπία, η σωστή μεταβίβαση των δυνάμεων και η αντοχή σε λυγισμό, ανατροπή και πλευρική ευστάθεια.
- ιβ. Οι εσωτερικές παρειές των ξυλοτύπων καθαρίζονται επιμελώς πριν τη σκυροδέτηση. Πρέπει να προβλέπονται οπές καθαρισμού κυρίως στο πόδι των υποστυλωμάτων και τοιχωμάτων, στις γενέσεις των προβόλων και στον πυθμένα των ξυλοτύπων δοκών μεγάλου ύψους.
- ιγ. Λίγο πριν από τη σκυροδέτηση, οι ξυλότυποι επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης των ξυλοτύπων, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Το υλικό τοποθετείται σε συνεχείς ομοιόμορφες στρώσεις. Το σκυρόδεμα πρέπει να διαστρώνεται σε όσο το δυνατό μικρότερο χρονικό διάστημα από την εφαρμογή του υλικού και όσο αυτό διατηρεί την αποτελεσματικότητά του. Στην Υπηρεσία υποβάλλονται οπωσδήποτε οι οδηγίες χρήσης και άλλες λεπτομέρειες του κατασκευαστή του υλικού.
- ιδ. Η κατασκευή των ξυλοτύπων είναι τέτοια ώστε η αποξήλωση τους να γίνεται χωρίς χτύπημα των επιφανειών του σκυροδέματος με σφυρί και χωρίς να προκαλούνται άλλες ζημιές στο σκυρόδεμα.
- ιε. Η επιφάνεια των ξυλοτύπων θα είναι επίπεδη ή θα έχει την οριζόμενη καμπυλότητα, ώστε μετά την αφαίρεση τους να αποδίδονται οι επιφάνειες ακριβώς όπως υποδεικνύει η μελέτη.

16Α.3.4.8 Ανοχές

Οι ξυλότυποι κατασκευάζονται κατάλληλα ώστε να εξασφαλίζουν τις κατασκευές των στοιχείων σκυροδέματος με τις ακόλουθες μέγιστες επιτρεπόμενες ανοχές από τις διαστάσεις των σχεδίων:

- α. Θεμελιώσεις:
 - διαστάσεις διατομών σκυροδέματος -12 mm ως +50mm

- στάθμη κορυφής ± 12 mm
- εκκεντρότητα ± 30 mm
- β. Απόκλιση από τη χάραξη των αξόνων των βάθρων
 - Στη στέψη της θεμελίωσης ± 8 mm
 - Στη στέψη του βάθρου ± 12 mm
- γ. Απόκλιση από την κατακόρυφο ή από την καθορισμένη κλίση ευθυγραμμίων και επιφανειών των τοιχωμάτων βάθρων, του βάθρου μεταξύ στέψης θεμελίωσης και στέψης βάθρου αποκλειομένων ενδιάμεσων παραμορφώσεων: 1:500 (όχι όμως περισσότερο από 30 mm από τη στέψη των θεμελίων μέχρι τη στέψη)
- δ. Απόκλιση από τα καθορισμένα υψόμετρα (στάθμες) των παραπάνω στοιχείων:
 - Στέψη του βάθρου ± 8 mm
 - Στέψη του καταστρώματος της οδού στις θέσεις των βάθρων ± 8 mm
- ε. Απόκλιση από τις καθορισμένες διαστάσεις των διατομών σκυροδέματος
 - Πάχη τοιχωμάτων βάθρων -8 mm ως +12 mm
 - Εξωτερικές διαστάσεις βάθρων -12 mm ως +20 mm
 - Πάχη δοκών - 8 mm ως +12 mm
 - Πλάκες καταστρώματος -3 mm ως + 5 mm
 - Συνολικό ύψος φορέα - 5 mm έως + 8 mm
 - Συνολικό πλάτος καταστρώματος ± 20 mm
- στ. Διαφορές στα μεγέθη και στις θέσεις ανοιγμάτων στα τοιχώματα ± 12 mm
- ζ. Απόκλιση από την χάραξη των αξόνων των δοκών ή των τοιχωμάτων κιβωτοειδών διατομών καταστρώματος : ± 20 mm
- η. Απόκλιση από την κατακόρυφο, ή από την καθορισμένη κλίση επιφανειών τοιχωμάτων ή πλευρικών απολήξεων του φορέα του καταστρώματος: 1:300
- θ. Απόκλιση από την ευθεία επίπεδων επιφανειών μετρούμενη με πήχη μήκους 4.00 m σε κάθε διεύθυνση:
 - Τοιχώματα βάθρων, δοκοί, πλάκες και τοιχώματα φορέων και γενικά επίπεδες επιφάνειες ± 10 mm

16Α.3.4.9 Ένθετα, Ενσωματούμενα Στοιχεία, Ανοίγματα

- α. Κατασκευάζονται ανοίγματα όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα, όπως υποδεικνύονται από τη μελέτη και τα σχέδια.
- β. Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, τοποθετούνται με ακρίβεια και στερεώνονται στη θέση τους.

16Α.3.4.10 Συντήρηση και Προετοιμασία Ξυλοτύπων

- α. Ο χειρισμός των ξυλοτύπων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.
- β. Οι φθορές επισκευάζονται κατάλληλα μετά την έγκριση της Υπηρεσίας και τα υλικά που, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι δυνατόν να αποδώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφανείας, αντικαθίστανται.
- γ. Μετά από κάθε χρήση και μετά τη διάστρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι καθαρίζονται και επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης.
- δ. Το υλικό αποκόλλησης δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος, με τον οπλισμό ή με άλλα ενσωματούμενα στοιχεία.

16Α.3.4.11 Διατήρηση και Αποξήλωση Ξυλοτύπων

- α. Μετά την παράγραφο 11.9 του ΚΤΣ '97 προστίθεται το ακόλουθο εδάφιο:

«Η τήρηση των ημερών που αναφέρονται στον Πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97 δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες για πιθανές βλάβες του σκελετού λόγω καθυστέρησης στην σκλήρυνση του σκυροδέματος ή λόγω υπερφόρτωσης της κατασκευής.»

- β. Το χρονικό διάστημα διατηρήσεως των ξυλοτύπων μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης εξαρτάται από την ποιότητα του σκυροδέματος, από το μέγεθος του έργου και από τις καιρικές συνθήκες κατά την περίοδο σκληρύνσεως του. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα τμήματα του έργου, τα οποία κατά την αποξήλωση των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών επ' αυτών. Δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.
- γ. Οι πυθμένες των ξυλοτύπων και τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν αφαιρούνται πριν από την πλήρη εφαρμογή της προέντασης.
- δ. Οι ξυλότυποι αποξηλώνονται μόνον μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας για την εφαρμογή της μεθόδου προστασίας κατά την σκλήρυνση και την προστασία του σκυροδέματος. Το λασκάρισμα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στην μελέτη, ώστε να αποφεύγονται φορτία κρούσης στο σκυρόδεμα (εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνεια του.
- ε. Για τις περιπτώσεις κατασκευής από προκατασκευασμένα στοιχεία που συμπληρώνονται με επιτόπιο σκυρόδεμα, των οποίων ή αντοχή εξαρτάται από την αντοχή του επιτόπιου σκυροδέματος, ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο «Προκατασκευασμένα Στοιχεία» του παρόντος Τεύχους.
- στ. Οι ολισθαίνοντες ή αναρριχώμενοι ξυλότυποι, είναι δυνατόν να αποξηλώνονται σε μικρότερο χρονικό διάστημα από αυτά που προδιαγράφονται στον πίνακα 11.6 του ΚΤΣ '97, σύμφωνα με ειδική μελέτη που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο και εγκρίνεται από την Υπηρεσία.
- ζ. Η αποξήλωση των στύλων των ικριωμάτων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπομένων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.
- η. Οι ξυλότυποι των στύλων, βάθρων και τοιχωμάτων αφαιρούνται πριν από τους ξυλοτύπους των δοκών και πλακών, που στηρίζονται επ' αυτών.

16Α.3.4.12 Φόρτιση Δομικών Στοιχείων μετά την Αφαίρεση Ξυλοτύπων και Ικριωμάτων

- α. Η χρήση δομικών στοιχείων, ιδιαίτερα πλακών, κατά τις πρώτες μέρες μετά την κατασκευή ή μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων πρέπει να αποφεύγεται, ειδικά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή.
- β. Δεν επιτρέπεται η ρίψη, η συσσώρευση και τοποθέτηση σε μεγάλες ποσότητες, πετρών, δοκών, σανίδων κτλ σε οριζόντια στοιχεία (πλάκες κτλ) που κατασκευάστηκαν πρόσφατα για να μην δημιουργείται κίνδυνος αστοχίας τους.

16Α.3.4.13 Ειδικά Υποστυλώματα ασφαλείας

- α. Μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πρέπει να τοποθετούνται ή αν ήδη υπάρχουν να παραμένουν ειδικά υποστυλώματα ασφαλείας, με σκοπό την τήρηση των μικρών βελών κάμψης από τον ερπυσμό και τη συστολή ξήρανσης. Το ίδιο ισχύει και για την περίπτωση των κατασκευών από προκατασκευασμένα στοιχεία.
- β. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να παραμένουν όσο δυνατόν περισσότερο, ιδιαίτερα για δομικά στοιχεία, τα οποία αναλαμβάνουν αμέσως μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων μεγάλο μέρος του φορτίου που ελήφθη υπόψη στον υπολογισμό, ή για δομικά στοιχεία από τα οποία αποκολλήθηκαν πρόωρα οι ξυλότυποι και τα ικριώματα.
- γ. Τα υποστυλώματα ασφαλείας πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια θέση (να είναι συνεχή) σε όλο το ύψος της κατασκευής.
- δ. Σε πλάκες με δοκούς και ανοίγματα μέχρι 8 m περίπου, αρκεί η τοποθέτηση υποστυλωμάτων ασφαλείας στο μέσο του ανοίγματος. Για μεγαλύτερα ανοίγματα απαιτούνται περισσότερα υποστυλώματα ασφαλείας. Για πλάκες με άνοιγμα μικρότερο των 5 m συνήθως περιτεύουν τα υποστυλώματα ασφαλείας.
- ε. Υποστυλώματα ασφαλείας δεν θα μπαίνουν, όταν από την μελέτη προκύπτει ότι δεν χρειάζονται, ή όταν αποδεικνύεται από μελέτη, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ότι η τοποθέτηση τους μπορεί να τροποποιήσει δυσμενώς το στατικό σύστημα του έργου.

16Α.3.4.14 Επιθεώρηση Ξυλοτύπων

- α. Οι ολοκληρωμένοι ξυλότυποι και τα ικριώματα επιθεωρούνται και ελέγχονται σύμφωνα με τις διατάξεις της παραγράφου «Παραλαβή Ξυλοτύπων».
- β. Εξακριβώνεται ότι τα στηρίγματα, οι σφήνες οι συνδέσεις και τα άλλα εξαρτήματα είναι τοποθετημένα και στερεωμένα ασφαλώς.
- γ. Μετά την ολοκλήρωση και τον έλεγχο των ξυλοτύπων από τον Ανάδοχο, ενημερώνεται έγκαιρα η Υπηρεσία, για να τους επιθεωρήσει πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος. Η επιθεώρηση της Υπηρεσίας αφορά, εκτός από τα αναφερόμενα στην παράγραφο του παρόντος Τεύχους «Προετοιμασία πριν τη Διάστρωση» και στα ακόλουθα:
- κατάλληλη προετοιμασία των επιφανειών του ξυλοτύπου για να ανταποκριθεί, εκτός των άλλων, στον προδιαγραφόμενο τύπο επιφανείας του τελειώματος.
 - απαιτούμενη κάλυψη σιδηρού οπλισμού (αποστάτες)
 - στερέωση των ενσωματωμένων στοιχείων
 - τοποθέτηση συνδέσμων ξυλοτύπου που διαπερνούν την μάζα του σκυροδέματος.

16Α.3.4.15 Σχέδια Λεπτομερειών

- α. Για όλα τα τμήματα των έργων για τα οποία συντάσσεται μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων, συντάσσονται από τον Ανάδοχο και σχέδια λεπτομερειών.
- β. Τα σχέδια θα είναι σαφή και θα παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες για την ακριβή και σωστή συναρμολόγηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, χωρίς να χρειάζονται προφορικές διευκρινήσεις, οι οποίες θα καλύπτουν τα ακόλουθα:
- μεγέθη, θέσεις και συνδεσμολογία όλων των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με τα παρακείμενα στοιχεία της κατασκευής
 - ποιότητα και κατηγορία των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν
 - τον τρόπο σύνδεσης των στοιχείων
 - ακριβή περιγραφή όλων των σχετικών στοιχείων και εξαρτημάτων, ώστε να διευκολύνεται η σωστή χρήση τους στο εργοτάξιο.
 - Λεπτομέρειες των απαιτήτων υποστηρίγματος με τις ακόλουθες διευκρινήσεις:
 - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των εξωτερικών αντιστηρίξεων, συνδέσμων και λοιπών στοιχείων στήριξης, απαιτήτων για τη διατήρηση κατακόρυφης και πλευρικής σταθερότητας και την αντίσταση στις πλευρικές μετατοπίσεις
 - λεπτομέρειες και μεγέθη στατικών συνδέσμων μεταξύ των στοιχείων
 - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των θεμελίων των ικριωμάτων και των φερουσών κατασκευών
 - λεπτομέρειες των ξυλοτύπων
 - η σειρά, η μέθοδος και ο ρυθμός των σκυροδετήσεων ανάλογα με τη στατική μελέτη των ξυλοτύπων
 - ειδικές μέθοδοι κατασκευής, τοποθέτησης και αποξήλωσης
 - επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα φορτία, τις ροπές και τα βέλη, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος και η επαλήθευση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από την Υπηρεσία
- γ. Τα σχέδια λεπτομερειών θα φέρουν την υπογραφή και σφραγίδα διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού και θα διευκρινίζεται σ' αυτά ότι πληρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές και οι κανονισμοί.
- δ. Θα αναφέρονται λεπτομερώς όλα τα στοιχεία, για τα οποία απαιτείται η μελέτη λεπτομερειών στο εργοτάξιο. Οι μελέτες αυτές θα υποβάλλονται έγκαιρα για έγκριση στην Υπηρεσία.

16Α.3.4.16 Παραλαβή Ξυλοτύπων

- α. Ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για τον έλεγχο των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Για τον παραπάνω λόγο, ανεξάρτητα από τον έλεγχο της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος αμέσως πριν από κάθε σκυροδέτηση να ελέγχει τους ξυλότυπους και τα ικριώματα. Ο

έλεγχος θα διενεργείται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό, το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα:

- διεξοδική αναφορά του αντικειμένου της επιθεώρησης που προηγήθηκε
- βεβαίωση ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή βεβαίωση ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.

- β. Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για ενδεχόμενο έλεγχο από την Υπηρεσία.
- γ. Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων υποβάλλεται στην Υπηρεσία πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- δ. Τυχόν αιτιολογημένες υποδείξεις της Υπηρεσίας λαμβάνονται υπόψη και εκτελούνται από τον Ανάδοχο μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεων του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

16Α.3.5 Σιδηρούς Οπλισμός

16Α.3.5.1 Μεταφορά και αποθήκευση

- α. Για τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται κατά την μεταφορά και αποθήκευση του σιδηρού οπλισμού, ισχύουν οι διατάξεις του ΚΤΧ '00 (τμήμα Γ, άρθρο 6). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην ταξινόμηση και προστασία των χαλύβων, κατά τη διάρκεια της αποθήκευσής τους, καθώς και στην πληρότητα των περιεχόμενων πληροφοριών στα έγγραφα που συνοδεύουν τις παρτίδες του οπλισμού που προσκομίζονται στο εργοτάξιο. Στα συνοδευτικά έγγραφα περιλαμβάνονται και τα σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης (βλ. άρθρο 5 του ΚΤΧ '00)
- β. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να διεξάγει δειγματοληπτικούς ελέγχους κατά την προσκόμιση του οπλισμού στο εργοτάξιο (βλ. άρθρα 4.2 και 5 του ΚΤΧ '00 και ΦΕΚ 746Β/95, όπως τροποποιήθηκε με τα ΦΕΚ 718Β/97 και 1488Β/00).

16Α.3.5.2 Κοπή και Κάμψη

Οι παρ. 7.7 και 7.8 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνονται με το ακόλουθο εδάφιο:

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να γωνιάζονται στο εργοστάσιο ή επί τόπου. Η κοπή και η κάμψη γίνεται σύμφωνα με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Η κάμψη του οπλισμού μετά από θέρμανση δεν επιτρέπεται, εκτός αν υπάρχει ειδική έγκριση από την Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση υπεύθυνος για την κοπή και κάμψη του οπλισμού στο εργοτάξιο είναι ο Ανάδοχος.

16Α.3.5.3 Συνδέσεις

- α. Οι συνδέσεις στον οπλισμό κατασκευάζονται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας και τις απαιτήσεις του ΕΚΟΣ και του ΚΤΧ '00. Σύνδεση ράβδων με παράθεση εφαρμόζεται, εφόσον οι ράβδοι συνδέονται κατάλληλα κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, ή εφόσον είναι αρκετά απομακρυσμένες, ώστε να επιτρέπουν την ενσωμάτωση ολόκληρης της επιφάνειας κάθε ράβδου στο σκυρόδεμα.
- β. Η συγκόλληση των ράβδων οπλισμού επιτρέπεται μόνο σε «συγκολλησίμους» και «συγκολλησίμους υπό προϋποθέσεις» χάλυβες (βλ. παρ. 2.1.4, 3.5 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00). Οι έλεγχοι συγκολλησιμότητας των χαλύβων γίνονται σύμφωνα με τον ΚΤΧ '00 και τα πρότυπα στα οποία αυτός παραπέμπει.
- γ. Οι γενικές διατάξεις, καθώς και οι επιτρεπόμενες μέθοδοι συγκόλλησης, περιγράφονται στις παρ. 3.5.1 και 8.3.2 του ΚΤΧ '00. Κάθε άλλη μέθοδος, που τυχόν προταθεί από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να περιέχεται σε άλλα ισχύοντα πρότυπα και θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία πριν εφαρμοσθεί στο εργοτάξιο. Οι συγκολλήσεις γίνονται από τεχνίτες που υποβάλλονται στις καθιερωμένες εξετάσεις.
- δ. Η μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της σύνδεσης με παράθεση, επιτρέπεται μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, όταν δεν είναι δυνατή η κατασκευή χωρίς συγκόλληση ράβδων, και ύστερα από έγκριση από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΧ '00.

16Α.3.5.4 Τοποθέτηση

- α. Οι ράβδοι οπλισμού τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια ή / και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς, οι μετρήσεις κατά την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού γίνονται στον άξονα των

ράβδων. Οι αποστάσεις μεταξύ των ράβδων θα ακολουθούν τις προδιαγραφές του ΕΚΟΣ. Οι επιτρεπόμενες ανοχές κατά την τοποθέτηση ορίζονται στο άρθρο 7.8 του ΚΤΧ '00.

- β. Πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων, όπως και οι επιφάνειες των οποιονδήποτε υποστηρίγμάτων τους, καθαρίζονται από λεπίσματα, χαλαρές σκουριές, ακαθαρσίες, λιπαρές και άλλες ξένες ουσίες, οι οποίες, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν είναι αποδεκτές.
- γ. Μετά την τοποθέτηση του και πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης, ο οπλισμός ελέγχεται για τη συμφωνία του με τις απαιτήσεις της μελέτης ως προς τη διάμετρο, το σχήμα, το μήκος, τη συγκόλληση, τη θέση και την ποσότητα.
- δ. Μετά την τοποθέτηση τους οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές, μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος. Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται ακριβώς όπως δείχνουν τα σχέδια, ή εγκρίνει η Υπηρεσία και θα συγκρατούνται στη θέση τους έτσι, ώστε να μην μετατοπίζονται κατά τη διάρκεια της διάστρωσης του σκυροδέματος. Ειδική μέριμνα λαμβάνεται για την αποφυγή διατάραξης του ήδη τοποθετημένου στο σκυρόδεμα οπλισμού. Μεταλλικά άγκιστρα, μεταλλικά διαστήματα ή άλλα ικανοποιητικά στηρίγματα από μέταλλο ή σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας μπορούν να χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο για την υποστήριξη ράβδων οπλισμού. Τέτοια στηρίγματα πρέπει να έχουν επαρκή αντοχή, ώστε να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών σκυροδέτησης.
- ε. Η παρ. 8.2.4 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:
Τα υποστηρίγματα (αποστάτες) χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μη συμβάλλουν στον αποχρωματισμό ή διάβρωση του σκυροδέματος. Εφόσον απαιτείται, για να αποφεύγονται άσχημες κηλίδες πάνω σε εκτεθειμένες επιφάνειες, τα υποστηρίγματα του οπλισμού θα κατασκευάζονται από σκυρόδεμα, μέταλλο ή άλλο υλικό που δεν λεκιάζει. Οι ελάχιστες καθαρές αποστάσεις από την άκρη του κύριου οπλισμού ως την επιφάνεια του σκυροδέματος ή άλλες επιφάνειες θα συμφωνούν με τα σχέδια ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- στ. Ο οπλισμός πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντοχή, ακαμψία και σταθερότητα, έτσι ώστε οι ράβδοι να εξασφαλίζονται έναντι μετατοπίσεων.
- ζ. Οι απαιτήσεις για τις ελάχιστες επικαλύψεις οπλισμών αναφέρονται στον ισχύοντα ΕΚΟΣ, τον ΚΤΧ' 00 και στον ισχύοντα Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων, ανάλογα με τον απαιτούμενο δείκτη πυραντίστασης.
- η. Για τη χρήση επιφανειακού οπλισμού ισχύουν οι διατάξεις της παρ. 8.2.6 του ΚΤΧ '00.

16Α.3.5.5 Προστασία

- α. Οι απαιτήσεις προστασίας του χάλυβα έναντι διάβρωσης καθορίζονται στον ΚΤΧ '00 (άρθρο 4 και παρ. 8.2.5)
- β. Η παρ. 8.2.5 του ΚΤΧ '00 συμπληρώνεται με το ακόλουθο εδάφιο:
Ο εκτεθειμένος μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος οπλισμός, προστατεύεται έναντι της οξείδωσης με παχύ περιτύλιγμα καναβάτσας διαποτισμένης με ασφαλτικό υλικό, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Ο οπλισμός, που προστατεύεται κατά αυτόν τον τρόπο καθαρίζεται επιμελώς, πριν ενσωματωθεί στο σκυρόδεμα.

16Α.3.5.6 Σχέδια Λεπτομερειών Οπλισμού

- α. Ο Ανάδοχος εκπονεί όλα τα κατασκευαστικά σχέδια οπλισμού. Τα σχέδια αυτά περιλαμβάνουν όλα τα σχέδια τοποθέτησης ράβδων, σχέδια κάμψης ράβδων, πίνακες ράβδων και άλλα σχέδια οπλισμού, εκπονούνται με βάση την οριστική μελέτη, που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία και οριστικοποιούνται αφού προσαρμοστούν στις συνθήκες που απαντώνται επί τόπου κατά την εκτέλεση της εργασίας.
- β. Ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία για έλεγχο, έγκριση και καταγραφή, τα λεπτομερή σχέδια τοποθέτησης ράβδων και κάμψης ράβδων, τους πίνακες οπλισμού και άλλες λεπτομέρειες, που επεξεργάστηκε ο ίδιος για όλες τις ράβδους οπλισμού, τουλάχιστον 30 ημερολογιακές ημέρες πριν την τοποθέτηση του οπλισμού, εκτός αν υπάρχει διαφορετική απαίτηση από την Υπηρεσία.

16Α.4 Έλεγχος

16Α.4.1 Γενικά

- α. Όλες οι εργασίες επιθεωρούνται από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος πρέπει να διευκολύνει το έργο της Υπηρεσίας. Ο έλεγχος αυτός ασκείται είτε από τα εντεταγμένα όργανα της Υπηρεσίας είτε από ειδικούς Οίκους Ποιοτικού Ελέγχου, οι οποίοι εκδίδουν τα σχετικά πιστοποιητικά και των οποίων ο ρόλος θα καθορίζεται στη Σύμβαση. Η αρμοδιότητα της Υπηρεσίας εκτείνεται σε όλα τα μέρη και τις φάσεις της κατασκευής, προπαρασκευής, τρόπου παραγωγής, ιδιοτήτων των προσκομιζόμενων υλικών κτλ.
- β. Ο ποιοτικός έλεγχος έχει σκοπό να αποδείξει την καταλληλότητα της κατασκευής για τη χρήση για την οποία προορίζεται.
- γ. Όλοι οι συστηματικοί έλεγχοι των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων κατασκευών διεξάγονται από τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ποιότητα, εμφάνιση, ασφάλεια και ανθεκτικότητα σε διάρκεια του έργου. Όλες οι δαπάνες για τους παρακάτω ελέγχους καταβάλλονται από τον Ανάδοχο.
- δ. Οι έλεγχοι που διενεργεί η Υπηρεσία δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο κατά κανένα τρόπο και για οποιονδήποτε λόγο από την ευθύνη του για το έντεχνο της κατασκευής του έργου.
- ε. Η Υπηρεσία έχει αρμοδιότητα να καθορίζει όλα τα επί μέρους ειδικά θέματα, όπως προκύπτουν και αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ή και σε άλλα θέματα, έστω και αν δεν αναφέρονται ρητά, αλλά είναι αναγκαία για τη πλήρη έντεχνη, ασφαλή, καλαίσθητη κτλ κατασκευή του έργου.
- στ. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα διακοπής κάθε εργασίας, αν ο Ανάδοχος δεν συμμορφώνεται προς τους όρους της παρούσας προδιαγραφής ή και άλλων ειδικότερων προδιαγραφών που ισχύουν στο έργο σύμφωνα με τους συμβατικούς όρους και τις οδηγίες της.
- ζ. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάσσει την καθαίρεση οποιασδήποτε κατασκευής, που δεν ακολουθεί την παρούσα προδιαγραφή, τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και τους λοιπούς όρους της σύμβασης, ή αποδεικνύεται από τους προδιαγραφόμενους ελέγχους και δοκιμές ότι δεν συμφωνεί με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου, λόγω κακής εργασίας, ή χρήσης ελαττωματικών υλικών ή ζημιών, λόγω μη επαρκούς προσοχής και καθοδήγησης κτλ. Οι καθαιρέσεις αυτές γίνονται ακόμη κι αν η ελαττωματική εργασία, έγινε σε γνώση ή από αμέλεια της Υπηρεσίας κατά την επίβλεψη του έργου.
- η. Κάθε δαπάνη ή ζημιά από τις παραπάνω καθαιρέσεις βαρύνει τον Ανάδοχο, εκτός αν για την εκτέλεση της ελαττωματικής εργασίας υπάρχει έγγραφη εντολή της Υπηρεσίας, με την οποία να τροποποιούνται οι συμβατικές υποχρεώσεις του Αναδόχου.
- θ. Ο αναφερόμενος ποιοτικός έλεγχος είναι δειγματοληπτικός και τον διενεργεί η Υπηρεσία ανεξάρτητα από τον ποιοτικό έλεγχο που εκτελεί ο Ανάδοχος για λογαριασμό του με σκοπό να γίνουν αποδεκτά τα υλικά, η εργασία και οι κατασκευές του από την Υπηρεσία.
- ι. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν η Υπηρεσία να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου του Αναδόχου (σε όση έκταση και για όσο χρονικό διάστημα επιθυμεί) για τον εξωτερικό ποιοτικό έλεγχο. Τέτοια περίπτωση είναι όταν ο Ανάδοχος έχει εγκαταστήσει επί τόπου κατάλληλο εξοπλισμένο εργαστήριο σκυροδέματος (με τον απαιτούμενο εξοπλισμό, το επιστημονικό και βοηθητικό προσωπικό κτλ) και εφόσον η Υπηρεσία θεωρεί, ότι τα αποτελέσματα των δοκιμών και μετρήσεων εκτελούνται σύμφωνα με τους Κανονισμούς κατά αδιάβλητο τρόπο.
- ια. Ο ποιοτικός έλεγχος περιλαμβάνει τους ακόλουθους συστηματικούς ελέγχους των υλικών, των μεθόδων κατασκευής και των τελειωμένων προϊόντων.
 - Έλεγχοι με τη βοήθεια μέτρησης
 - δοκιμές των υλικών για την παραλαβή τους,
 - έλεγχοι διαστάσεων ξυλοτύπου, οπλισμού, προκατασκευασμένων στοιχείων κτλ
 - Οπτικοί έλεγχοι (επιθεώρηση)
 - αναγνώριση των υλικών
 - εξέταση των πιστοποιητικών συμμόρφωσης
 - έλεγχος της αντιστοίχισης των μετρήσεων προς την μεθοδολογία που χρησιμοποιείται

- έλεγχος της καταλληλότητας του εξοπλισμού και της εξειδίκευσης του προσωπικού
- έλεγχος των ξυλότυπων, οπλισμών, διάστρωσης σκυροδέματος κτλ

ιβ. Για τους ελέγχους με τη βοήθεια οργάνων μέτρησης και τους οπτικούς ελέγχους (επιθεώρηση) έχει γίνει αναφορά στις επί μέρους παραγράφους της παρούσης.

16Α.4.2 Σκυρόδεμα

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα του σκυροδέματος, δηλαδή για την αντοχή του, τη συμπεριφορά του στο χρόνο καθώς και την ανθεκτικότητά του σε ατμοσφαιρικές ή χημικές προσβολές και γενικά για όμως απαιτήσεις που αναφέρονται στο παρόν Τεύχος, στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη και Σχέδια και στους αντίστοιχους Κανονισμούς.

- α. Στο τέλος της εισαγωγικής παραγράφου του άρθρου 13 του ΚΤΣ '97 προστίθεται η ακόλουθη πρόταση:
«Ειδικότερα για εργασίες έγχυτων πασσάλων και των κεφαλόδεσμων τους ισχύει η παράγραφος 9.2.4 και το αντίστοιχο άρθρο του παρόντος Τεύχους.»
- β. Στο τέλος της παραγράφου 13.2.2 του ΚΤΣ '97 προστίθενται τα ακόλουθα:
«Σε περίπτωση που – μετά την έγκριση της Υπηρεσίας – παραστεί ανάγκη συσχέτισης των συμβατικών αντοχών δοκιμών (ηλικίας 28 ημερών) σύμφωνα με διαφορετικούς κανονισμούς (και συγκεκριμένα μεταξύ DIN και Ελληνικών ή Ευρωκωδίκων αφετέρου), λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες προσεγγιστικές σχέσεις αναγωγής:
 $\beta_{WN} = 1,28 f_{ck}$ για $\beta_W > 15 \text{ Mpa}$
 $\beta_{WN} = 1,35 f_{ck}$ για $\beta_W < 15 \text{ Mpa}$
όπου
 β_{WN} είναι η ονομαστική αντοχή (Nennfestigkeit) του σκυροδέματος κατά DIN 1018
 f_{ck} είναι η χαρακτηριστική αντοχή σκυροδέματος κατά ΕΚΟΣ με βάση κυλινδρικά δοκίμια διαμέτρου 15 cm και ύψους 30 cm.
- γ. Τα προηγούμενα δεν υποκαθιστούν τα προδιαγραφόμενα στην παράγραφο 13.2.3, αλλά ισχύουν συμπληρωματικά.
- δ. Στο τέλος της παρ. 13.5.11 του ΚΤΣ '97 προστίθεται: «και κατόπιν έγκρισης όμως Υπηρεσίας.»
- ε. Στο τέλος της παρ. 13.7.4 προστίθεται: «και επιφέρονται όμως οι απαιτούμενες επεμβάσεις για την αποκατάσταση όμως αισθητικής και όμως λειτουργικότητας του έργου.»
- στ. Στο τέλος της παρ. 13.7.8 του ΚΤΣ '97 προστίθεται:
«Κάθε μία από τις προαναφερόμενες (ποινές) αποζημιώσεις «Α», «Β», «Γ» ή «Δ» συμπεριλαμβάνει και την καταβολή από την πλευρά του Αναδόχου αποζημιώσεων λόγω τυχόν καθυστερήσεων στην πρόοδο των εργασιών.»
- στ. Η παράγραφος 12.1.1.14 του ΚΤΣ '97 τροποποιείται ως εξής:
«Ο Ανάδοχος εξασφαλίζει στην Υπηρεσία το δικαίωμα ελέγχου του εργοστασίου παραγωγής σκυροδέματος ως όμως την τήρηση όμως προδιαγραφής. Σε αντίθετη περίπτωση η Υπηρεσία δικαιούται να απαγορεύσει στον Ανάδοχο την προμήθεια και τη χρήση στο έργο σκυροδέματος από το συγκεκριμένο εργοστάσιο.»
- ζ. Τόσο η παράγραφος 13.3.2, όσο και οι δύο τελευταίες προτάσεις της παραγράφου 13.4.1 του ΚΤΣ '97 τροποποιούνται ως εξής:
«Η Υπηρεσία ή / και ο Ανάδοχος έχουν το δικαίωμα να αυξήσουν τον αριθμό δοκιμών μιας δειγματοληψίας από 6 σε 12 δοκίμια. Σε κάθε περίπτωση η δαπάνη των επί πλέον 6 δοκιμών βαρύνει τον Ανάδοχο.»
- η. Έλεγχος Μεθόδου Συντήρησης (με δοκίμια)
Όταν απαιτείται από την Υπηρεσία όμως και όταν προδιαγράφεται στα Συμβατικά Τεύχη, λαμβάνονται «δοκίμια του έργου» σύμφωνα με όμως παραγράφους 10.4, 10.5 και 10.6 του ΚΤΣ '97 για τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της μεθόδου συντήρησης. Τα δοκίμια αυτά κατασκευάζονται και συντηρούνται ως δίδυμα των δοκιμών 7 ή 28 ημερών (αντιδείγματα). Η δαπάνη των δοκιμών αυτών βαρύνει τον Ανάδοχο..
- θ. Έλεγχος Προόδου Σκλήρυνσης (με δοκίμια)

- Σε κατασκευές προεντεταμένου σκυροδέματος (όπως και στις περιπτώσεις δυσμενών κλιματολογικών συνθηκών σύμφωνα με την κρίση όμως Υπηρεσίας) λαμβάνονται «δοκίμια του έργου» (σύμφωνα με την παράγραφο 10.4 του ΚΤΣ '97) για τον προσδιορισμό της αντοχής του σκυροδέματος σε ηλικίες που αντιστοιχούν σε ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις της κατασκευής.
 - Ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατά την διάρκεια της κατασκευής είναι οι ακόλουθες:
 - Η αφαίρεση των ξυλοτύπων
 - Η επιβολή μερικής προέντασης
 - Η επιβολή όμως ολικής προέντασης
 - Η φόρτιση
 - Τέτοιου είδους έλεγχοι διεξάγονται όταν κατά την διάρκεια της κατασκευής ενδέχεται να υπάρξουν δυσμενείς επιπτώσεις οφειλόμενες σε χαμηλές θερμοκρασίες.
 - Εφόσον πρόκειται να αντιμετωπισθούν ιδιαίτερα σημαντικές φάσεις κατασκευής κατά την διάρκεια της κατεργασίας του σκυροδέματος και χρειαστεί ο έλεγχος της αντοχής του σκυροδέματος όμως αντίστοιχες όμως φάσεις αυτές ηλικίες κατασκευής, λαμβάνονται δοκίμια ελέγχου σκλήρυνσης (ανά παρτίδα σκυροδέματος και ανά χρονικά διαφέροντα ειδικά σημαντική φάση κατά την διάρκεια όμως κατασκευής) που ακολουθούν τα προδιαγραφόμενα όμως παραγράφους 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Τα δοκίμια αυτά είναι ίσα στον αριθμό και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών, εκτός προδιαγράφεται αλλιώς από τα Συμβατικά Τεύχη.
 - Όταν ανά παρτίδα σκυροδέματος αντιμετωπίζεται μόνο μία ιδιαίτερη σημαντική φάση κατασκευής λαμβάνονται τουλάχιστον δύο ομάδες «δοκιμών του έργου» ίσου αριθμού και δίδυμα των συμβατικών δοκιμών των παραγράφων 13.3 ή 13.5 του ΚΤΣ '97. Η πρώτη ομάδα δοκιμάζεται σε μία ηλικία σκυροδέματος που εκτιμάται ότι θα έχει αναπτυχθεί η ζητούμενη αντοχή. Αν ο πρώτος έλεγχος αντοχής δεν αποδώσει τα απαιτούμενα αποτελέσματα δοκιμάζεται η δεύτερη σειρά δοκιμών σε επόμενη χρονική στιγμή.
 - Σε κάθε περίπτωση για τον υπολογισμό όμως αντοχής όμως παρτίδας σκυροδέματος, για τη δεδομένη ηλικία λαμβάνεται υπόψη ο μέσος όρος αντοχής των δοκιμών ελέγχου σκλήρυνσης, πρέπει όμως να συνεκτιμάται και το γεγονός ότι για δομικά στοιχεία με διαστάσεις που αποκλίνουν ουσιωδώς από όμως διαστάσεις των δοκιμών είναι δυνατόν να παρουσιαστεί διάφορος βαθμός σκλήρυνσης από τον αντίστοιχο των δοκιμών (π.χ. λόγω διαφορετικής διαδικασίας ανάπτυξης θερμότητας στο σκυρόδεμα).
- Ι. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος επιζητεί πληρωμή των εργασιών σκυροδέματος πριν από όμως 28 ημέρες, ή αν προδιαγράφεται σχετικά όμως όρους της σύμβασης, θα λαμβάνονται και δοκίμια που θα ελέγχονται όμως 7 ημέρες (κανονικά συντηρούμενα κατά DIN 1048) ίσα στον αριθμό και από τα ίδια τα μίγματα με τα συμβατικά δοκίμια του κανονικού ελέγχου των 28 ημερών. Τα δοκίμια αυτά δοκιμάζονται σε θλίψη όχι νωρίτερα από 7 μέρες. Για να χρησιμοποιηθούν τα δοκίμια των 7 ημερών θα πρέπει να έχει προσδιοριστεί από τη Μελέτη Σύνθεσης σχέση ανάπτυξης όμως αντοχής του σκυροδέματος με ελέγχους αντοχής τουλάχιστον όμως 7 ημέρες και 28 ημέρες. Όμως τα αποτελέσματα όμως σχέσης ανάπτυξης όμως αντοχής όμως Μελέτης Σύνθεσης συγκρίνονται τα αποτελέσματα των δοκιμών θλίψης όμως 7 και πλέον ημέρες για να καθοριστεί αν εκπληρώνεται κατ' αρχήν το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής και να πραγματοποιούνται νωρίτερες πληρωμές. Σε κάθε περίπτωση όμως το κριτήριο συμμόρφωσης θλιπτικής αντοχής παραμένει πάντοτε ο έλεγχος θλιπτικής αντοχής των συμβατικών δοκιμών ηλικίας 28 ημερών κανονικά συντηρούμενων.

16Α.4.3 Τσιμέντο

- α. Ο Ανάδοχος υποβάλλει πριν τη χρήση του τσιμέντου σε σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα, Επικυρωμένες Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα ASTM, σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας που έγιναν στο Εργοστάσιο, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του τσιμέντου που προτείνεται για το Έργο. Επίσης, ο Ανάδοχος προσκομίζει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό εγγύησης ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Το πιστοποιητικό θα αναφέρει την ημερομηνία άφιξης κάθε φορτίου στο Έργο, την ποσότητα και το χαρακτηριστικό του σιλό και της παρτίδας προέλευσης του τσιμέντου στο Εργοστάσιο.
- β. Η Υπηρεσία δικαιούται να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρι η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Αν οι

δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό, αυτό αντικαθίσταται με έξοδα του Αναδόχου.

16Α.4.4 Σιδηρούς οπλισμός

Οι απαιτήσεις για την παραλαβή του οπλισμού περιέχονται στο παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00. Επί πλέον των αναφερομένων στον ΚΤΧ '00 διευκρινίζονται τα ακόλουθα:

- α. Κατά την παραλαβή του οπλισμού επανελέγχεται η τήρηση των απαιτήσεων της μελέτης και των κανονισμών, η καθαρότητα, η ευστάθεια, η ακεραιότητα, η γεωμετρία των ράβδων και η επάρκεια των επικαλύψεων (βλ. παράρτημα 5 του ΚΤΧ '00).
- β. Σε περίπτωση που, κατά την παραλαβή του οπλισμού, διαπιστωθούν κακοτεχνίες, παραλείψεις και ασυμφωνίες με τη μελέτη, τους κανονισμούς και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει με δικές του δαπάνες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η τελική παραλαβή του οπλισμού γίνεται μόνο μετά τις απαιτούμενες αποκαταστάσεις και επιδιορθώσεις. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να μην παραλάβει οπλισμό, εφόσον κατά τη γνώση, την εμπειρία και την κρίση της, αυτός είναι ανεπαρκής (π.χ. σε περιπτώσεις δευτερευόντων οπλισμών κτλ.)
- γ. Για τους ελέγχους του οπλισμού έναντι διάβρωσης, ισχύει το άρθρο 4 του ΚΤΧ '00.

16Α.5 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Όσα προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος καλύπτουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα:

16Α.5.1 Σκυρόδεμα

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- α. την προμήθεια των πάσης φύσης απαιτούμενων υλικών και τη μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (αδρανή οποιασδήποτε διαβάθμισης και μεγίστου κόκκου, νερό, τσιμέντο οποιουδήποτε τύπου και αντοχής και σε οποιαδήποτε απαιτούμενη ποσότητα, τυχόν απαιτούμενα πρόσθετα ρευστοποιητικά ή υπερρευστοποιητικά και σταθεροποιητικά, κατάλληλα πρόσθετα στην περίπτωση χρήσης έτοιμου σκυροδέματος, ώστε το σκυρόδεμα να παραμένει εργάσιμο)
- β. την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών κατασκευής (ξυλότυποι, ικριώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα, ολισθαίνοντα φορεία ανωδομών, ολισθαίνοντες ή αναρριχόμενοι ξυλότυποι βάθρων, φορεία και λοιπές συσκευές για δόμηση εν προβόλω, προκατασκευές, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στο έργο)
- γ. την ανάμιξη του σκυροδέματος, τη μεταφορά του στο εργοτάξιο, τη διάστρωση, τη συμπίκνωση και τη συντήρηση του
- δ. τη σύνταξη Μελέτης Σύνθεσης σκυροδέματος και παρασκευής δοκιμαστικών μιγμάτων πριν από την έναρξη παρασκευής σκυροδεμάτων
- ε. τις δειγματοληψίες και ελέγχους σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα
- στ. την κατασκευή νέας προσπέλασης εξυπηρέτησης του έργου ή διαμόρφωση τυχόν υπάρχουσας προσπέλασης (τόσο για τις εργασίες απλών σκυροδετήσεων όσο και για τις υπόλοιπες εργασίες)
- ζ. τη μεταφορά και τοποθέτηση με μηχανήματα των προκατασκευασμένων στοιχείων του έργου ή την κατασκευή τους απ' ευθείας στην τελική τους θέση
- η. την προσκόμιση και αποκόμιση του απαιτούμενου μηχανικού εξοπλισμού για την έντευξη και έγκαιρη αποπεράτωση των εργασιών
- θ. την εργασία και τα υλικά κάθε σχήματος ένθετων για την κατασκευή ειδικών διατομών (π.χ. πλάκες με διάκενα) διαμέτρου ή διατομής σύμφωνα με την μελέτη, από κατάλληλο υλικό που να μην επηρεάζει δυσμενώς το σκυρόδεμα της έγκρισης της Υπηρεσίας και με κατάλληλη αντοχή και ποιότητα γενικότερα, ώστε να μην υφίστανται καμία παραμόρφωση από την υγρασία, τις κάθε είδους στατικές και δυναμικές επιβαρύνσεις κτλ μέχρι πλήρους πήξης του σκυροδέματος, με την τυχόν αναγκαία ενίσχυση των σωμάτων με διαφράγματα, με τοποθέτηση των σωμάτων τούτων σύμφωνα με την μελέτη και με την ολική απώλεια είτε παραμένουν ενσωματωμένα μόνιμως στο σκυρόδεμα είτε απομακρύνονται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες μελέτες και τους λοιπούς όρους της σύμβασης.

- η. την εργασία και τα υλικά τοποθέτησης μη οπλισμένων σωλήνων αποστράγγισης βάθρων και τοίχων αντιστήριξης όπως καθορίζεται στη μελέτη κάθε έργου.
- ι. την εργασία και υλικά της διογκωμένης πολυστερίνης ή άλλου υλικού που τυχόν θα χρησιμοποιηθεί για την μόρφωση αρμών.
- ια. τις δαπάνες εξοπλισμού, οργάνωσης, σχετικής μελέτης, προσθέτων κτλ, που ενδεχομένως απαιτηθούν για τις ειδικές διαστρώσεις σκυροδέματος ή την κατασκευή των ειδικών σκυροδεμάτων του άρθρου 12 του ΚΤΣ '97, οι οποίες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές προσφοράς του Αναδόχου εκτός αν προδιαγράφεται αλλιώς στους όρους της σύμβασης.
- ιβ. την ανηγμένη δαπάνη συγκροτημάτων παραγωγής αδρανών υλικών παραγωγής σκυροδέματος, των συστημάτων προστασίας των υλικών από την βροχή, τον παγετό κτλ, των συστημάτων θέρμανσης ή και άλλων μεθόδων για την σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό (όπως και η ανηγμένη δαπάνη σύνταξης των σχετικών μελετών προστασίας του σκυροδέματος για σκυροδέτηση με ζεστό ή κρύο καιρό και παγετό).
- ιγ. τις ζημιές από οποιοδήποτε λόγο και σε οποιοδήποτε τμήμα του έργου ή μηχανήματος κτλ από αιτίες που δεν εμπίπτουν στις διατάξεις περί ανωτέρας βίας και λοιπές άλλες δαπάνες που απαιτούνται από την τεχνική μελέτη του έργου λαμβανομένης υπόψη της μόρφωσης των στοιχείων στις ακριβείς διαστάσεις που παρουσιάζονται στα σχέδια.
- ιδ. τις δαπάνες προμήθειας, τοποθέτησης και απομάκρυνσης των αναγκαίων ικριωμάτων και ξυλοτύπων.
- ιε. τις δαπάνες όλων των μηχανικών μέσων, εργαλείων, υλικών, οργάνων, ελέγχων και δοκιμών κάθε είδους όπως επίσης και του επιστημονικού και εργατοτεχνικού προσωπικού που απαιτείται για την πλήρη εργασία και ακόμη κάθε άλλη δαπάνη έστω και αν δεν περιγράφεται ρητά αλλά είναι αναγκαία για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας.

16Α.5.2 Τσιμέντο (βλ. παρ. 3Α.6.2)

16Α.5.3 Ξυλότυποι και Ικριώματα (βλ. παρ. 3Α.5.1)

16Α.5.4 Σιδηρούς Οπλισμός

Η τιμή μονάδας περιλαμβάνει:

- την προμήθεια του σιδηρού οπλισμού επί τόπου των έργων
- την κοπή, κατεργασία και την επιμελή και έντεχνη τοποθέτηση του οπλισμού σε οποιαδήποτε θέση των έργων (ανωδομή, θεμέλια, πάσσαλοι οποιουδήποτε τύπου) με ή χωρίς παρουσία νερού
- τη σύνδεση των ράβδων κατά τρόπο στέρεο σε όλες τις διασταυρώσεις και όχι εναλλάξ με σύρμα Νο 5, ή μεγαλύτερου πάχους ανάλογα με τη διάμετρο και θέση του οπλισμού, ή με ηλεκτροσυγκόλληση για την περίπτωση έγχυτων πασσάλων
- την προμήθεια και τοποθέτηση σύρματος πρόσδεσης όπως επίσης και αρμοκλειδών και άλλου είδους εγκεκριμένων ενώσεων
- την προμήθεια και τοποθέτηση των αναγκαίων υποστηρίγμάτων αποστατών (καβίλιες)
- τη σύνταξη και υποβολή για έγκριση στην Υπηρεσία των σχετικών παραστατικών και κατασκευαστικών σχεδίων οπλισμού, όπως επίσης και όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού.

16Α.6Επιμέτρηση και Πληρωμή

16Α.6.1 Σκυρόδεμα

16Α.6.1.1 Επιμέτρηση

- α. Οι εργασίες σκυροδεμάτων θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία σκυροδέματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Διευκρινίζεται ότι όπου στις κατασκευές σκυροδέματος αναφέρεται το ύψος από το έδαφος η στάθμη αυτού νοείται όπως διαμορφώθηκε με εντολή της Υπηρεσίας πριν από την κατασκευή των σκυροδεμάτων.

- γ. Η επιμέτρηση του όγκου σκυροδέματος που διαστρώνεται χωρίς την χρήση ξυλοτύπων, γίνεται με βάση τις διαστάσεις των σχεδίων, χωρίς να επιμετρώνται ο επιπλέον όγκος του σκυροδέματος που τυχόν διαστρώθηκε λόγω της έλλειψης των ξυλοτύπων.
- δ. Από τον όγκο του επιμετρούμενου σκυροδέματος αφαιρείται ο όγκος των περικλεισμένων κενών, που διαμορφώνονται με σωλήνες ή με ένθετα, με σκοπό τη μείωση του όγκου του σκυροδέματος σύμφωνα με τη μελέτη.
- ε. Από τον όγκο του επιμετρούμενου σκυροδέματος δεν αφαιρείται ο όγκος των λοξομημένων ή στρογγυλεμένων γωνιών, ούτε ο όγκος των μεταλλικών εξαρτημάτων που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα. Επίσης δεν αφαιρείται ο όγκος που καταλαμβάνουν σωλήνες που τοποθετούνται στο σώμα των εκάστοτε κατασκευών από σκυρόδεμα για την αποστράγγιση και προστασία αυτών.

16Α.6.1.2 Πληρωμή

- α. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες σκυροδεμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- β. Στην περίπτωση κατά την οποία δεν πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος ή και άλλα κριτήρια που θα έχουν τεθεί στους όρους της σύμβασης, τότε οι επακολουθούντες έλεγχοι, δειγματοληψίες, δοκιμές, μελέτες, δοκιμαστικές φορτίσεις κτλ βαρύνουν τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης στα κριτήρια των προδιαγραφών, μετά και τους πρόσθετους ελέγχους ο Ανάδοχος υποχρεούται να επανακατασκευάσει το τμήμα ή την κατασκευή σύμφωνα με την σύμβαση, ενώ εκ παραλλήλου η Υπηρεσία κατά την απόλυτη κρίση της δύναται να ζητήσει και τις επαπειλούμενες από την σύμβαση ποινικές ρήτρες ή και την έκπτωση του Αναδόχου από την τυχόν καθυστέρηση που θα ήθελε προκύψει (βλ. και παράγραφο 13.7 του ΚΤΣ '97).
- γ. Πληρωμές για έργα από σκυρόδεμα διενεργούνται κανονικά μετά τη διενέργεια των ελέγχων σε θλίψη δοκιμών ηλικίας 28 ημερών και εφόσον αποδειχτεί ότι πληρούνται τα κριτήρια συμμόρφωσης του σκυροδέματος. Για την περίπτωση που έχουν τεθεί και άλλα κριτήρια συμμόρφωσης σκυροδέματος πρέπει να έχουν διεξαχθεί και οι έλεγχοι συμμόρφωσης με τα πρόσθετα κριτήρια και εφόσον αποδειχτεί ότι πληρούνται και τα κριτήρια αυτά, μόνο τότε θα διενεργούνται οι σχετικές πληρωμές (βλ. και παράγραφο «Έλεγχος προόδου σκλήρυνσης».)
- δ. Αν δεν πληρούνται όλα τα κριτήρια συμμόρφωσης, τότε οι σχετικές πληρωμές παραμένουν σε εκκρεμότητα μέχρι την έκδοση των αποφάσεων αποδοχής της κατασκευής.
- ε. Εφόσον ζητηθεί από τον Ανάδοχο, είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν και πληρωμές για έργα σκυροδέματος πριν από τις 28 ημέρες, εφόσον ληφθούν και δοκίμια ελέγχου της ποιότητας του σκυροδέματος σε μικρότερη ηλικία.
- θ. Στην τιμή δεν περιλαμβάνονται (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά) η δαπάνη διαμόρφωσης επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος σε επαφή με ξυλοτύπους υψηλής ποιότητας (τύπων Β, Γ, Δ, Ε και άλλων ειδικών τύπων) που θα επιμετρηθούν και θα πληρωθούν με ειδικές τιμές του τιμολογίου προσφοράς.

16Α.6.2 Τσιμέντο

- α. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με το τσιμέντο, δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετρώνται.
- β. Οι εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με το τσιμέντο, δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές της προσφοράς του Αναδόχου.
- γ. Κατ' εξαίρεση, σε περίπτωση χρήσης τσιμέντου τύπου IV, το τσιμέντο αυτό πληρώνεται ξεχωριστά με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του τιμολογίου (αν υπάρχει) ή με σύνταξη Π.Κ.Τ.Μ.Ν.Ε. που υπολογίζεται με βάση την επί πλέον δαπάνη προμήθειας κτλ. τσιμέντου τύπου IV.

16Α.6.3 Σιδηρούς Οπλισμός

- α. Οι εργασίες όπλισης του σκυροδέματος θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) σιδηρού οπλισμού, πλήρως περαιωμένων, ανά κατηγορία χάλυβα που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Η επιμέτρηση γίνεται με βάση τους αναλυτικούς πίνακες οπλισμών που περιλαμβάνονται στη μελέτη, ή αν δεν υπάρχουν, από τους πίνακες που ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει και να υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο και θεώρηση πριν από την έναρξη της κατασκευής. Οι πίνακες συντάσσονται με βάση τα σχέδια της μελέτης και περιλαμβάνουν λεπτομερώς τις διαστάσεις, τις διαμέτρους, τις θέσεις και μήκη κάλυψης, τα βάρη ανά μ.μ. και ανά διάμετρο - σύμφωνα με τους επίσημους πίνακες βαρών των γερμανικών κανονισμών - τα μήκη των σιδηρών ράβδων, τα μερικά και ολικά βάρη των προβλεπόμενων οπλισμών κτλ. Η τοποθέτηση των οπλισμών ελέγχεται και η παραλαβή τους γίνεται πριν τη διάσθρωση του σκυροδέματος. Οι συνταχθέντες πίνακες, μετά την παραλαβή των οπλισμών, υπογράφονται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία. Οι εγκεκριμένοι πίνακες των τοποθετημένων οπλισμών με τα βάρη τους, αποτελούν την επιμέτρηση των οπλισμών.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τις διάφορες κατηγορίες χαλύβων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Η πληρωμή του σιδηρού οπλισμού γίνεται μόνο μετά την παραλαβή από την Υπηρεσία των ξυλοτύπων και του σιδηρού οπλισμού, σύμφωνα με τις διατάξεις του παρόντος Τεύχους και της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης (κατηγορία χάλυβα, διάμετροι, διαστάσεις και μορφή) και τους εγκεκριμένους κανονισμούς (DIN 1015 και συμπληρωματικές εγκύκλιοι, ΕΚΟΣ κτλ.).

16Β. ΤΕΛΕΙΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ**16Β.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί**

- α. Το αντικείμενο του παρόντος άρθρου είναι τα τελειώματα τύπου Α, Β, Γ, Δ ή Ε.
- β. Ως «διαμορφώσεις ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπων» νοούνται όλες οι διεργασίες που απαιτούνται, ώστε να επιτευχθεί στο σκυρόδεμα επιφανειακό τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε).
- γ. Τα τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος διακρίνονται στα ακόλουθα:
 - Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
 - Τελειώματα επιφανειών πλαστικού σκυροδέματος, τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλοτύπους και στις οποίες η σχετική επεξεργασία ή εκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη «πλαστικό».
- δ. Η επίτευξη των προδιαγραφόμενων ορατών επιφανειών / τελειωμάτων επιφανειών σκυροδέματος προϋποθέτει κατάλληλη μελέτη, επίβλεψη και μέσα και αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου.
- ε. Προβλέπονται γενικά πέντε τύποι επιφανειακών τελειωμάτων σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων:
 - Τελειώματα τύπου Α
 - Τελειώματα τύπου Β
 - Τελειώματα τύπου Γ
 - Τελειώματα τύπου Δ
 - Τελειώματα τύπου Ε

Αναλυτικότερα τα χαρακτηριστικά των τελειωμάτων αυτών, σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά του ξυλοτύπου και του τρόπου εργασίας με τον οποίο προβλέπεται να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες, αναπτύσσονται στην παράγραφο «Τελειώματα Επιφάνειας Σκυροδέματος σε Επαφή με Ξυλότυπο».

- στ. Προβλέπονται γενικά δύο τύποι τελειωμάτων επιφάνειας σκυροδέματος που δεν βρίσκεται σε επαφή με ξυλοτύπους:
- Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ
 - Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ

16B.2 Επιλογή Τελειώματος

- α. Στην περίπτωση που το σκυρόδεμα παραμένει ανεπίχριστο ανακύπτουν διάφορες απαιτήσεις επιλογής τελειώματος ως άνω σε συνδυασμό με την θέση της επιφάνειας και με άλλους παράγοντες που αναφέρονται παρακάτω. Είναι δυνατή η πρόβλεψη και άλλων τύπων επιφανειακών τελειωμάτων για ανεπίχριστα σκυροδέματα, ανάλογα με την κάθε περίπτωση.
- β. Κατά την επιλογή λαμβάνονται υπ' όψιν τα ακόλουθα:
- το κόστος τελειώματος
 - η ευκολία επίτευξης τελειώματος υψηλής στάθμης
 - η αλλαγή της εμφάνισης μετά την επιρροή των καιρικών συνθηκών, την έλευση του χρόνου και τη χρήση των χώρων
 - η ευκολία συντήρησης
- γ. Το είδος των επιφανειακών τελειωμάτων καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη ή / και από την Υπηρεσία. Γενικά για τα ορατά μέρη του έργου προβλέπεται τουλάχιστον επιφανειακό τελείωμα τύπου Γ (ή και ανώτερο ποιοτικά, δηλαδή τύπου Δ ή Ε).
- δ. Αν δεν καθορίζεται συγκεκριμένος τύπος τελειώματος, τότε υπονοείται ότι προδιαγράφεται σαν επιφανειακό τελείωμα το τελείωμα τύπου Α.
- ε. Θέση εφαρμογής και είδος τελειώματος
- Ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος που απαιτείται για σκυρόδεμα σε επαφή με ξυλοτύπους εξαρτάται από το είδος του δομικού στοιχείου (στήλος, δοκός, πλάκα, τοιχείο, κλιμακοστάσιο), τη θέση του στην κατασκευή και το αν υπάρχει πρόβλεψη για πρόσθετο τελείωμα επ' αυτού (κονίαμα, πλακίδια, χρωματισμοί κτλ).
 - Σε κάθε περίπτωση, ο τύπος του επιφανειακού τελειώματος πρέπει να προδιαγράφεται σαφώς.
- στ. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά στους όρους της σύμβασης, στην περίπτωση τεχνικών έργων οδοποιίας και συναφών άλλων τεχνικών έργων, η ευθεία διαχωρισμού των επιφανειών με τελείωμα τύπου Α από τις τυχόν απαιτούμενες επιφάνειες υψηλής ποιότητας (επιφάνειες με τελειώματα τύπου Β έως και Ε ή / και άλλα) θα βρίσκεται 0.50 m κάτω από τη γραμμή του εδάφους, όπως αυτή πρόκειται να διαμορφωθεί με τα έργα της υπόψη εργολαβίας. Οι ευθείες αυτές αποτελούν και τα όρια της επιμέτρησης των επιφανειών υψηλής ποιότητας, που χρησιμοποιούνται για την τυχόν προβλεπόμενη ειδική αμοιβή αυτών (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά).
- ζ. Σε ειδικές περιπτώσεις, όπου απαιτείται κατασκευή επιφανειακών τελειωμάτων υψηλής ποιότητας, γίνεται ειδική προδιαγραφή της έκτασης και του είδους των χαρακτηριστικών του κάθε τύπου τελειώματος και καθορίζονται κατά περίπτωση τα απαιτούμενα υλικά κατασκευής των ξυλοτύπων ή / και τα χαρακτηριστικά του τελειώματος με μεθόδους και κριτήρια αποδοχής που προδιαγράφονται αναλυτικά.

16B.3 Υλικά

Για τη διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελειώματα τύπου Β, Γ, Δ, ή Ε ισχύουν τα ακόλουθα:

- α. Για επιφάνειες διαφορετικών δομικών στοιχείων είναι δυνατό να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα διαφορετικά υλικά και είδη κατασκευής ξυλοτύπων:
- Ξυλότυπος με ειδικά φύλλα ενισχυμένου κόντρα πλακέ και πλαστική επένδυση της επιφάνειας (BETOFORM ή ανάλογο).

- Σιδηρότυπος με λαμαρίνα ελαχίστου πάχους 1,6 mm κτλ, σύμφωνα με την παράγραφο «Ξυλότυποι Εμφανούς Σκυροδέματος» του παρόντος Τεύχους.
- β. Απαγορεύεται ανάμιξη των υλικών που αναφέρονται παραπάνω για την κατασκευή ξυλότυπου της επιφάνειας ενιαίου δομικού στοιχείου. Οι ακόλουθες επιφάνειες θεωρούνται ως ένα δομικό στοιχείο με ενιαία επιφάνεια, για το οποίο επιβάλλεται να χρησιμοποιηθεί ενιαίο υλικό ξυλότυπου (ή σιδηροτύπου), ενιαίο υλικό αποκόλλησης ξυλότυπων, ενιαία συντήρηση του σκυροδέματος κατά την κατασκευή και ενιαίες λοιπές ενέργειες, ώστε να αποκτηθούν ενιαία χαρακτηριστικά του εκάστοτε τύπου επιφανειακού τελειώματος:
 - ολόκληρη η ορατή επιφάνεια φορέα γέφυρας.
 - όλες οι ορατές επιφάνειες των ακροβάθρων και των συνεχόμενων προς αυτά τοίχων αντιστήριξης σε ολόκληρο το μήκος τους (σε όσο τμήμα τους προβλέπεται να κατασκευαστούν με επιφανειακό τελείωμα).
 - όλες οι ορατές επιφάνειες μεσόβαθρων.
 - κάθε μεμονωμένος τοίχος στο σύνολο του μήκους του
 - πλάκες ορόφων, δοκοί, υποστυλώματα ή τοιχία, κλιμακοστάσια.
- γ. Για όλους τους τύπους επιφανειακού τελειώματος χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ξυλότυπων με ειδική διαμόρφωση του αφαιρούμενου τμήματος που θα αποτελείται από πλαστικό κώνο ή άλλο υλικό με κωνική επιφάνεια. Απαγορεύεται η χρήση συρμάτων ή συνδέσμων που θραύονται κατά την αφαίρεση τους.
- δ. Υλικά αποκόλλησης ξυλότυπων
Τα υλικά αποκόλλησης των ξυλότυπων πρέπει να επιλέγονται κατάλληλα για το σκοπό που καλούνται να επιτύχουν. Σε ενιαίες, ορατές επιφάνειες πρέπει να χρησιμοποιείται το ίδιο υλικό αποκόλλησης ξυλότυπων. Η επάλειψη του υλικού αποκόλλησης πρέπει να είναι ομοιόμορφη. Η επαφή του με τον οπλισμό ή τους τένοντες προέντασης πρέπει να αποφεύγεται. Στην περίπτωση που η επιφάνεια του σκυροδέματος πρόκειται να δεχτεί και πρόσθετο τελείωμα (κονίαμα, πλακίδια, χρωματισμό κτλ), πρέπει να εξασφαλίζεται το συμβατό του υλικού αποκόλλησης με το είδος της επίστρωσης.

16B.4 Εκτέλεση Εργασιών

16B.4.1 Γενικές Απαιτήσεις

- α. Σε οποιοδήποτε τελείωμα δεν πρέπει να εμφανίζονται ανεπιθύμητες εναλλαγές χρώματος ή φυσικές ασυνέχειες. Ελαττώματα στην επιφάνεια από την διάστρωση και συμπύκνωση είναι ιδιαίτερα σημαντικοί παράγοντες καθορισμού της ποιότητας επιφανειακού σκυροδέματος. Το σκυρόδεμα πρέπει να παράγεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαττώνεται η δυνατότητα δημιουργίας επιφανειακών κηλίδων. Ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται σε όλες φάσεις παραγωγής σκυροδέματος, όχι μόνο σε αυτές που σχετίζονται με την επίτευξη της απαιτούμενης αντοχής και ανθεκτικότητας.
- β. Οι ορατές επιφάνειες σκυροδέματος πρέπει να έχουν ενιαία και ομοιόμορφη απόχρωση και γενικά εμφάνιση. Για το λόγο αυτό επισημαίνεται η ανάγκη λεπτομερούς Μελέτης Σύνθεσης του σκυροδέματος, πριν από την έναρξη διάστρωσης και στη συνέχεια η διατήρηση της σύνθεσης αυτής αναλλοίωτης μέχρι το τέλος της εργασίας, με σταθερή πηγή αδρανών, σταθερή προέλευση, κατηγορία τιμέντου κτλ.
- γ. Η απορροφητικότητα της επιφάνειας του ξυλότυπου επηρεάζει το βάθος και την ομοιομορφία του χρώματος του σκυροδέματος. Η επιφάνεια του ξυλότυπου, ανάλογα προς την ποιότητα του τελειώματος του σκυροδέματος, δεν πρέπει να κηλιδώνει το σκυρόδεμα ή να αντιδρά χημικά μαζί του. Πριν από τη διάστρωση ο ξυλότυπος επαλείφεται με λεπτή, ομοιόμορφη στρώση κατάλληλου υλικού αποκόλλησης, ώστε να διευκολύνεται η αποξήλωσή του. Οι αρμοί των ξυλότυπων πρέπει να είναι υδατοστεγανοί.
- δ. Το μίγμα του σκυροδέματος πρέπει να είναι επαρκώς συνεκτικό, ώστε να ελαττώνεται η κίνηση του νερού ως προς τα στερεά συστατικά. Η απαιτούμενη εμφάνιση είναι δυνατόν να προσδιορίζει τα χρώματα των συστατικών, τη διαβάθμιση των αδρανών και τις αναλογίες μίξης.
- ε. Οι μέθοδοι μεταφοράς, διάστρωσης και συμπύκνωσης, είναι τέτοιες ώστε να ελαττώνεται η απόμιξη και να εξασφαλίζεται αποτελεσματική συμπύκνωση. Το σκυρόδεμα πρέπει, εφόσον είναι δυνατόν, καθώς διαστρώνεται να συμπυκνώνεται συνεχώς με εσωτερικό δονητή, που να έχει επαρκή ισχύ, και κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εγκλείεται αέρας από το υπερκείμενο προς συμπύκνωση σκυρόδεμα.

- στ. Το σκυρόδεμα πρέπει να συντηρείται ομοιόμορφα και να προστατεύεται από μηχανικές βλάβες (κρούση κτλ) ή από κηλιδώσεις (από προεξέχουσες ράβδους κτλ).
- ζ. Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίζει προσωπικό με κατάλληλα προσόντα και να τους επιτηρεί με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να αποδοθούν οι απαιτούμενες υψηλής ποιότητας επιφάνειες ανεπίχριστου σκυροδέματος.
- η. Για τις επιφάνειες του σκυροδέματος που βρίσκονται μέσα στο έδαφος, ή που πρόκειται να επιχρωθούν ακολουθούνται τα εγκεκριμένα σχέδια.
- θ. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατή η παράλειψη χρήσης ξυλοτύπου και η σκυροδέτηση των έργων σε απευθείας επαφή με το έδαφος, ύστερα από αίτηση του Αναδόχου, αν αυτό προβλέπεται από τη μελέτη, ή μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.
- ι. Έλεγχος χρώματος
Όταν απαιτείται ομοιομορφία χρώματος της επιφάνειας του σκυροδέματος, κάθε χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να προέρχεται σταθερά από την ίδια πηγή (αδρανή, τσιμέντο, τυχόν πρόσθετο, νερό). Ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την εξασφάλιση της δυνατότητας προμήθειας από την ίδια πηγή όλων των ποσοτήτων που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου. Τα αδρανή πρέπει να είναι ανθεκτικά σε διάρκεια και απαλλαγμένα από ρύπους που μπορούν να προκαλέσουν κηλίδες. Οι αναλογίες μίξης και η κοκκομέτρηση, ιδιαίτερα των λεπτών αδρανών, πρέπει να διατηρούνται σταθερές. Σε μεγάλα «πάνω» ξυλοτύπων πρέπει να αποφεύγεται η αντικατάσταση τμημάτων από κόντρα-πλακέ με ξύλο και αντίστροφα. Επίσης πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην ομοιομορφία της συντήρησης γιατί μπορεί να επηρεασθεί το χρώμα.
- ια. Η υφή, το χρώμα και η αντοχή σε διάρκεια του σκυροδέματος επηρεάζονται από την συντήρηση. Όπου η εμφάνιση αποτελεί σημαντικό παράγοντα, πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη μέθοδο συντήρησης και στο χρόνο αποξήλωσης των ξυλοτύπων, τα οποία πρέπει να διεξάγονται μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Στοιχεία που προορίζονται να έχουν το ίδιο επιφανειακό τελείωμα, πρέπει να έχουν την ίδια, ομοιόμορφη συντήρηση.
- ιβ. Προστασία Τελειωμάτων
Τελειώματα υψηλής ποιότητας τραυματίζονται εύκολα μετά την αφαίρεση του ξυλοτύπου και χρειάζονται ειδική προστασία σε περιοχές που είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο τραυματισμού. Στην περίπτωση που διαπιστωθούν από την Υπηρεσία τέτοιες περιοχές, αυτή είναι δυνατόν να ζητήσει από τον Ανάδοχο τη λήψη ειδικών επιπλέον μέτρων, χωρίς από τον λόγο αυτό να προκύπτει για τον Ανάδοχο κανένα δικαίωμα για πρόσθετη αποζημίωση ή παράταση προθεσμίας.
- ιγ. Σε βάθος 40 mm από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος δεν επιτρέπεται απαγορεύεται να υπάρχουν σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από τα απαιτούμενα είδη που έχουν κατασκευαστεί ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.

16B.4.2 Τελείωμα Τύπου Α

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από σανίδες πριστής ξυλείας με κλειστούς αρμούς. Στην επιφάνεια θα φαίνονται τα αποτυπώματα των νερών της πριστής ξυλείας και των αρμών. Μπορεί να εμφανίζονται επίσης μικρές ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και μεγάλες ατέλειες.
- β. Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα τελειώματα καλουπωμένων επιφανειών, οι οποίες δεν είναι ορατές και συνεπώς ενδεχόμενη τραχύτητα είναι δυνατόν να είναι αποδεκτή. Η επιφάνεια γενικά δεν χρειάζεται άλλη επεξεργασία μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων εκτός από την επιδιόρθωση ελαττωματικού σκυροδέματος, το γέμισμα των οπών των συνδέσμων των ξυλοτύπων και την καθορισμένη συντήρηση.

16B.4.3 Τελείωμα Τύπου Β

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται με την χρήση σωστά μορφωμένου ξυλοτύπου από πλανισμένες σανίδες. Στην επιφάνεια θα φαίνονται ελαφρά αποτυπώματα των νερών της ξυλείας και των αρμών. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σιδηρότυπος ή τύπος από άλλο κατάλληλο υλικό. Ασήμαντες ατέλειες (κοιλώματα) προκαλούμενες από την παγίδευση αέρα ή νερού είναι δυνατόν να είναι αποδεκτές, αλλά η επιφάνεια πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κενά, σπογγώδεις περιοχές και σημαντικές ατέλειες.
- β. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου δεν παραμένουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος (η παραδοχή αυτή θα ισχύει γενικά, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά

στα Συμβατικά Τεύχη), οι κοιλότητες που δημιουργούνται από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου πληρώνονται με τον τρόπο που περιγράφεται στην σχετική παράγραφο για τις επιδιορθώσεις των άλλων οπών και ελαττωμάτων. Ο τρόπος αυτός είναι ίδιος με αυτόν που καθορίστηκε στα επιφανειακά τελειώματα τύπου Α εκτός από το ότι το κονίαμα είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, να περιέχει και λίγο λευκό τσιμέντο ώστε το τελικό χρώμα του επιδιορθωμένου τμήματος να είναι ίδιο με αυτό της υπόλοιπης επιφάνειας. Το ίδιο ισχύει και για την υφή του τμήματος. Προτού γίνει η επιδιόρθωση στην κατασκευή πρέπει να φτιαχτούν δοκιμαστικά μίγματα κονιάματος και λευκού τσιμέντου και να αφεθούν να ξεραθούν, ώστε να επιτευχθεί το επιθυμητό χρώμα που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Ακολουθεί η συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με τα καθοριζόμενα.

- γ. Σε περιοχές όπου οι οπές από τους συνδέσμους του ξυλοτύπου έχει καθοριστεί να παραμείνουν σαν χαρακτηριστικό της επιφάνειας του σκυροδέματος, το σε εσοχή εκτεθειμένο άκρο του τμήματος του συνδέσμου του ξυλοτύπου που παραμένει στο σκυρόδεμα πρέπει να υποβληθεί σε ειδική κατεργασία.

16B.4.4 Τελείωμα Τύπου Γ

- α. Το τελείωμα αυτό προϋποθέτει την χρήση σκυροδέματος υψηλής ποιότητας χαρακτηριστικής αντοχής $f_{ck} \geq 15 \text{ MPa}$ (150 kg/cm^2) και κατάλληλα μορφωμένο ξυλότυπο με σκληρή και λεία επιφάνεια. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος πρέπει να είναι λείες, με ακριβείς και καθαρές ακμές. Μόνο πολύ μικρές επιφανειακές ατέλειες είναι ανεκτές. Δεν επιτρέπεται η εμφάνιση κηλίδων ή η αλλοίωση του χρώματος, που οφείλεται στα υλικά αποκόλλησης των ξυλοτύπων.
- β. Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.
- γ. Τα επιφανειακά τελειώματα τύπου Γ, σε ορατές επιφάνειες από σκυρόδεμα κατασκευάζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια με χρήση σιδηροτύπων, ή κόντρα πλακέ ειδικής επένδυσης με πλαστική επίστρωση (BETOFORM ή ανάλογο) για τη μόρφωση απολύτως λείων επιφανειών, χωρίς ανωμαλίες στις ενώσεις, ή άλλες κάθε είδους παραμορφώσεις ή ατέλειες. Το υλικό αυτό δεν πρέπει να έχει χρησιμοποιηθεί περισσότερο από 5 φορές. Η καταλληλότητα του θα εξακριβώνεται από την Υπηρεσία. Τα άκρα των φύλλων του υλικού πρέπει να είναι καθαρά διαμορφωμένα, χωρίς φθορές, αποτμήσεις, θραύσεις και παραμορφώσεις της επιφάνειας και χωρίς χρωματικές διαφοροποιήσεις που είναι δυνατόν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, να επηρεάσουν το χρώμα του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος.
- δ. Όλα τα ακατάλληλα φύλλα, δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του ξυλοτύπου. Σε αντίθετη περίπτωση απομακρύνονται κατά την τελική επιθεώρηση του ξυλοτύπου, που θα διεξαχθεί πριν την σκυροδέτηση, ανεξάρτητα από τις συνέπειες που θα έχουν στην μετακίνηση και επανατοποθέτηση των οπλισμών, στην αποξήλωση των ικριωμάτων, στις καθυστερήσεις κτλ γιατί διευκρινίζεται ότι ο Ανάδοχος είναι απόλυτα υπεύθυνος για την ακριβή τήρηση των ανωτέρω προδιαγραφών, έτσι ώστε να προκύψουν τα προβλεπόμενα υψηλής ποιότητας επιφανειακά τελειώματα του σκυροδέματος.
- ε. Χρησιμοποιούνται κατάλληλοι σιδηρότυποι ειδικά προσαρμοσμένοι στις ανάγκες σκυροδέτησης στο τμήμα του φορέα, στο οποίο προβλέπονται ορατές επιφάνειες. Η διαμόρφωση των σιδηροτύπων και η χρησιμοποίηση ειδικών υλικών αποξήλωσης όπως και ειδικών συνδεσμολογιών θα διεξάγεται επιμελώς, ώστε να επιτυγχάνεται η απόλυτα ακριβής και σύμφωνα με τα σχέδια τελική εμφάνιση της κατασκευής.
- στ. Δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην κατάλληλη σύνθεση του σκυροδέματος (με την πιθανή χρήση ειδικών πρόσμικτων, εγκεκριμένων από τη Υπηρεσία) και στην άκρως επιμελημένη δόνηση αυτού, στην ακριβή τοποθέτηση των οπλισμών και στη χρήση ειδικών, αναγκαίων για τη δόνηση, πλαστικών παρεμβλημάτων εξασφάλισης της θέσης των οπλισμών, ώστε να αποδοθεί η απαιτούμενη και απολύτως λεία και ενιαίας παρουσίας όψη των ορατών επιφανειών στο σκυρόδεμα με τελείωμα επιφάνειας τύπου Γ.
- ζ. Όπου προβλέπεται χρήση διακοσμητικών πήχων (σκοτιών) στην επιφάνεια του σκυροδέματος, αυτές τοποθετούνται στις ακριβείς θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη και αποτελούνται από πλανισμένες καινούριες διατομές από κατάλληλο ξύλο, ή ειδικές διατομές από πλαστικό με τις ακριβείς διαστάσεις που προβλέπονται στη μελέτη, ή / και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς φθορές κτλ όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο. Για τις σκοτίες είναι επίσης σημαντική η χρήση κατάλληλου υλικού αποξήλωσης.
- η. Τα φύλλα του ξυλοτύπου ή σιδηροτύπου στην επιφάνεια που προβλέπεται η διαμόρφωση ορατής επιφάνειας Τύπου Γ τοποθετούνται με μια διάταξη διαμηκών και εγκάρσιων αρμών σύμφωνα με εγκεκριμένα σχέδια από την Υπηρεσία, ώστε να προκύπτει καλαίσθητο αποτέλεσμα της διάταξης των εμφανιζόμενων αρμών (με τις απαιτήσεις τοποθέτησης των φύλλων σε, πρακτικά, απόλυτη επαφή).

- θ. Αनावσιολόγητες αλλαγές κατεύθυνσης ή διαστάσεων των φύλλων του ξυλοτύπου, με μόνη την αιτιολογία της αποφυγής φθοράς των φύλλων δεν επιτρέπονται, εφ' όσον δημιουργούν δυσμενή επιρροή στο αισθητικό αποτέλεσμα της εμφάνισης του επιφανειακού τελειώματος.
- ι. Όλες οι ακμές των επιφανειακών τελειωμάτων τύπου Γ θα είναι λοξομημένες με χρήση φιλέτων και θα κατασκευάζονται με απόλυτη ακρίβεια οι τυχόν προβλεπόμενες από τη μελέτη σκοτίες, των οποίων η δαπάνη περιλαμβάνεται ανηγμένα στην παρούσα τιμή διαμόρφωσης επιφανειακού τελειώματος.
- ια. Επισημαίνεται επίσης ότι τυχόν παρεκκλίσεις κατά την εκτέλεση των εργασιών, σχετικά με τα προδιαγραφόμενα για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων, την τεχνολογία κατασκευής συνδέσμων, των ανοχών ξυλοτύπων και των λοιπών ανοχών επισύρουν στον Ανάδοχο όλες τις προβλεπόμενες από τις ισχύουσες διατάξεις κυρώσεις, ενώ είναι δυνατή η λήψη των ακόλουθων μέτρων, ανάλογα με την περίπτωση και κατά την απόλυτη κρίση της Υπηρεσίας:
- καθαίρεση της παρτίδας σκυροδέματος που δεν είναι διαμορφωμένη με τα προβλεπόμενα επιφανειακά τελειώματα
 - επιβολή ποινικής ρήτηρας που είναι δυνατόν να ανέλθει μέχρι και το δεκαπλάσιο του τιμολογίου Υπηρεσίας για την διαμόρφωση των προβλεπόμενων επιφανειακών τελειωμάτων επιφανειών σε επαφή με ξυλότυπο.

16B.4.5 Τελείωμα Τύπου Δ

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Β σε επιμελώς συμπτυκνωμένο σκυρόδεμα υψηλής ποιότητας, χαρακτηριστικής αντοχής $f_{ck} \geq 25 \text{ MPa}$ (250 kg/cm^2) διαστρωμένο σε κατάλληλα μορφωμένους ξυλοτύπους. Ακολουθεί βελτιωτική επεξεργασία της επιφάνειας, δηλαδή προσεκτική εξάλειψη όλων των προεξοχών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.
- β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην επίτευξη ενιαίου χρώματος του σκυροδέματος και στην επιλογή του υλικού αποκόλλησης των ξυλοτύπων, ώστε να εξασφαλισθεί ότι η επιφάνεια είναι απαλλαγμένη από κηλίδες ή χρωματικές αλλοιώσεις.
- γ. Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.

16B.4.6 Τελείωμα τύπου Ε

- α. Το τελείωμα αυτό επιτυγχάνεται αφού πρώτα παραχθεί τελείωμα τύπου Γ και στη συνέχεια και ενώ ακόμα το σκυρόδεμα είναι νωπό, ακολουθήσει πλήρωση όλων των επιφανειακών ατελειών με ειδικά παρασκευαζόμενο κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές.
- β. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην επίτευξη ενιαίου χρώματος του σκυροδέματος. Μετά την κατάλληλη συντήρηση η επιφάνεια πρέπει να τριφτεί, όπου αυτό απαιτείται, έτσι ώστε να αποδοθεί επιφάνεια λεία και ομαλή.
- γ. Για τις οπές των συνδέσμων των ξυλοτύπων ισχύουν όσα αναφέρθηκαν παραπάνω για το τελείωμα τύπου Β.
- δ. Για τη διαμόρφωση του επιφανειακού τελειώματος επιφανειών σκυροδέματος με ξυλότυπο, τύπου Ε ισχύουν όλες οι απαιτήσεις τις παραγράφου «Τελείωμα τύπου Γ» αλλά επί πλέον ορίζεται ότι δεν επιτρέπεται χρήση εσωτερικών συνδέσμων και ενσωματωμένων μεταλλικών τμημάτων.
- ε. Τα τμήματα των ξυλοτύπων θα είναι κατά τέτοιο τρόπο συνδεδεμένα μεταξύ τους και στερεωμένα στην πίσω τους επιφάνεια, ώστε να μην δημιουργούν οποιοδήποτε ελάττωμα στην επιφάνεια του σκυροδέματος, η οποία θα πρέπει να είναι λεία, να έχει ομοιόμορφη υφή και εμφάνιση και να μην εμφανίζει κηλίδες από τους ξυλοτύπους.

16B.4.7 Τελειώματα Επιφάνειας Πλαστικού Σκυροδέματος

- α. Οι επιφάνειες σκυροδέματος που δεν εφάπτονται σε ξυλοτύπους και διαμορφώνονται με τελείωμα τύπου ΠΑ θα διαμορφώνονται στις προβλεπόμενες από τα σχέδια μορφές και σχήματα, με την συνήθη επιπεδότητα που προκύπτει από τη μόρφωση της επιφάνειας του σκυροδέματος μετά την συμπίκνωση του και αφού τυπανθεί με κατάλληλο πήχη σκυροδέτησης με ευθείες ακμές. Ο έλεγχος επιπεδότητας γίνεται με

πήχη 3 m και δεν πρέπει να παρουσιάζει ανωμαλίες μεγαλύτερες από 10 mm. Η μετακίνηση του πήχη για τον έλεγχο της επιπεδότητας σε νέα θέση γίνεται το πολύ κατά το μισό του μήκους.

- β. Τελείωμα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (τελείωμα με λείανση), κατασκευάζεται όπου απαιτείται.

16B.5Επιδιορθώσεις

16B.5.1 Γενικά

- α. Σημαντικές ατέλειες είναι αιτία απόρριψης των κατασκευών σκυροδέματος. Οι λιγότερο σημαντικές ατέλειες όχι μόνο για αισθητικούς λόγους αλλά και για την εξασφάλιση της αντοχής του σκυροδέματος σε διάρκεια επιδέχονται διορθώσεις.
- β. Οι ατέλειες δεν επιδιορθώνονται και τα τελειώματα των επιφανειών του σκυροδέματος δεν κατασκευάζονται πριν τη σχολαστική επιθεώρηση των επιφανειών του σκυροδέματος από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία δίνει ιδιαίτερη προσοχή στην επιθεώρηση των περιοχών που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις μεθόδους που προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία.
- γ. Οι περιοχές εγκοπών, σκοτιών και κοιλοτήτων καθαρίζονται με επιμέλεια και προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Οι προς επιδιόρθωση επιφάνειες τρίβονται με τσιμεντοπολτό και γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του προς επιδιόρθωση σκυροδέματος. Το κονίαμα συμπιέζεται καλά ώστε να πληρώσει τελείως την κοιλοότητα και υποβάλλεται σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή και μορφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.
- δ. Τυχόν εξανθήματα στην επιφάνεια του σκυροδέματος απομακρύνονται με διάλυμα υδροχλωρικού οξέος 10% σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και η περιοχή ξεπλένεται επιμελώς με νερό από μάνικα αμέσως μόλις η επιφάνεια του νερού σταματήσει να αφρίζει.

16B.5.2 Τελειώματα Τύπου Α

- α. Αμέσως μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων όλες οι ανώμαλες προεξοχές στις επιφάνειες του σκυροδέματος αφαιρούνται. Τυχόν υπάρχοντα κενά ή οπές που σχηματίζονται μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων καθαρίζονται, διαποτίζονται πλήρως και για τουλάχιστον 3 ώρες με νερό και πληρώνονται προσεκτικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Πριν την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.
- β. Η τσιμεντοκονία πλήρωσης πρέπει να περιέχει τσιμέντο και λεπτή άμμο διερχόμενη από κόσκινο 0.65 mm στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος, καθώς επίσης και αρκετό νερό ώστε να δίνει επτάλειψη πυκνή και συνεκτική. Το κονίαμα πρέπει να προσυσταλεί με το να αναμιχθεί τουλάχιστον μία ώρα πριν από την χρήση του και να επαναμιχθεί, χωρίς προσθήκη νερού, αμέσως πριν από την χρήση του.
- γ. Στη συνέχεια ενόσω το εφαρμοσμένο κονίαμα είναι ακόμη πλαστικό, γίνεται συστηματικό τρίψιμο με λινάτσα, με κονίαμα από τσιμέντο και λεπτό αδρανές. Το μίγμα τσιμέντου και λεπτού αδρανούς θα έχει τα ίδια συστατικά με αυτό που περιγράφηκε παραπάνω. Δεν πρέπει όμως να περιέχει νερό. Το τελικό αυτό τρίψιμο γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε τα πληρωμένα κενά να έρθουν στο ίδιο επίπεδο (περασιά) με την επιφάνεια του γειτονικού σκυροδέματος και ολόκληρη η επιφάνεια να αποκτήσει ομοιόμορφη υφή και χρωματισμό. Ακολουθεί συντήρηση του σκυροδέματος.
- δ. Μικρής έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες (μεγάλης έκτασης ελαττωματικές επιφάνειες συνιστούν λόγο απόρριψης της κατασκευής) επισκευάζονται με καθαίρεση του ελαττωματικού τμήματος, εκ νέου σκυροδέτηση και σύνδεση αυτού με το υπάρχον σε σχήμα «κλειδός», «χελιδονοουράς» ή «άγκιστρου». Πριν από κάθε τελική επεξεργασία πρέπει να έχει απομακρυνθεί κάθε πλεόνασμα νερού.
- ε. Η συντήρηση του σκυροδέματος επισκευών και η επεξεργασία των επιφανειών γίνεται σύμφωνα με το άρθρο 10 του ΚΤΣ '97 όπως αυτό συμπληρώθηκε με την παράγραφο «Συντήρηση Σκυροδέματος» της παρούσας. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από τσιμεντοκονίαμα.

16B.6Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

- α. Η διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση ξυλοτύπου καλύπτει τις παρακάτω εργασίες:
- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Β
 - διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Γ
 - διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Δ

- διαμόρφωση ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας τύπου Ε
 - μόρφωση τελειωμάτων πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΒ (με λείανση) για τις επιφάνειες που δεν βρίσκονται σε επαφή με ξυλότυπο.
- β. Οι τιμές αυτών των τύπων επιφανειών κατά κανόνα επιμετρούνται και πληρώνονται ξεχωριστά, εκτός αν άλλως προδιαγράφεται στους όρους της σύμβασης. Στις περιπτώσεις αυτές, θα τίθεται σαν πρόσθετο κριτήριο στον έλεγχο συμμόρφωσης της κατασκευής και η συμφωνία του τύπου του επιφανειακού τελειώματος του σκυροδέματος προς τα προδιαγραφόμενα στους ειδικούς τύπους επιφανειών, οπότε σε περίπτωση μη αποδοχής των ορατών επιφανειών είναι δυνατόν να ζητηθεί η καθαίρεση ολόκληρης της κατασκευής και η ανακατασκευή αυτής με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου ώστε να συμφωνήσει με τους όρους της σύμβασης ή να επιβληθεί άλλη ποιινή σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης.
- γ. Όλες οι παραπάνω εργασίες διαμόρφωσης ορατών επιφανειών σκυροδεμάτων με τελείωμα υψηλής ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ ή Ε) όπως λεπτομερώς προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο συνεπάγονται πρόσθετο κόστος τόσο για τα σκυροδέματα όσο και για τους ξυλοτύπους για τους ακόλουθους λόγους:
- ειδική επιλογή των απαιτούμενων κατάλληλων ξυλοτύπων, σιδηροτύπων, φύλλων κόντρα πλακέ κτλ
 - ειδική κατάλληλη σύνδεση των σκυροδεμάτων (π.χ. κοκκομετρική διαβάθμιση και μέγιστος κόκκος αδρανών, περιεκτικότητα σε τσιμέντο, ομοιόμορφη επιλογή αδρανών)
 - ειδική επιλογή υλικών αποξήλωσης
 - ειδική συντήρηση των σκυροδεμάτων και προστασία της επιφανείας τους μετά την αποξήλωση των ξυλοτύπων
 - ειδική επιμελημένη συμπίκνωση των σκυροδεμάτων.
- δ. Όταν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη, για τις επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν, (διαμόρφωση δαπέδου, επίχωση κτλ) με εξαίρεση την κατασκευή στεγανωτικών στρώσεων, στην τιμή του σκυροδέματος περιλαμβάνεται ανηγμένα και η δαπάνη για επιφανειακά τελειώματα πλαστικού σκυροδέματος τύπου ΠΑ.
- ε. Η δαπάνη για το σύννηδες επιφανειακό τελείωμα τύπου Α περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδος των σκυροδεμάτων.
- στ. Για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων, για κατασκευή σκυροδεμάτων επιφανειακού τελειώματος τύπου Α, δεν προβλέπεται χορήγηση αμοιβής στον ανάδοχο, γιατί οι σχετικές δαπάνες περιλαμβάνονται ανηγμένα στις τιμές των σκυροδεμάτων.
- ζ. Αντίθετα, για τις εργασίες ικριωμάτων - ξυλοτύπων για κατασκευή σκυροδεμάτων με επιφανειακά τελειώματα ανώτερης ποιότητας (τύπου Β, Γ, Δ, Ε) χορηγείται αναλόγως πρόσθετη αμοιβή μετρούμενη σε m² επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στα σχετικά άρθρα του τιμολογίου.
- η. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κτλ.
- θ. Στην τιμή μονάδας περιλαμβάνονται όλες οι επιπλέον δαπάνες που απαιτούνται για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης υψηλής ποιότητας επιφανειακού τελειώματος, όπως προδιαγράφονται στο παρόν άρθρο, ανεξάρτητα από φθορά ειδικών υλικών, ειδικών μεθόδων κατασκευής ειδικής επιρροής στην μορφολογία και την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων, καθυστερήσεις άλλων εργασιών κτλ.
- ι. Επίσης στην τιμή μονάδας αυτού του άρθρου περιλαμβάνεται ανηγμένα και η δαπάνη (εργασία και υλικά) τοποθέτησης φαλτσοπηχών και διακοσμητικών πήχων λωρίδων από 1 cm έως 20 cm επί του ξυλοτύπου για δημιουργία σκοτιών ή σύνθετων σχεδίων της επιφάνειας του σκυροδέματος, σύμφωνα με τη μελέτη.
- ια. Η καθοριζόμενη τιμή μονάδας με αυτό το άρθρο αποτελεί πρόσθετη τιμή, επιπλέον της δαπάνης που περιλαμβάνεται ανηγμένα στην τιμή μονάδας των εργασιών του σκυροδέματος για τη διαμόρφωση επιφανειακών τελειωμάτων τύπου Α.

16B.7Επιμέτρηση και Πληρωμή

- α. Οι εργασίες διαμόρφωσης τελειωμάτων σε επιφάνειες σκυροδεμάτων θα επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) πλήρως περαιωμένων, ανά τύπο τελειώματος που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.
- β. Για την επιμέτρηση επιφανειακού τελειώματος σκυροδέματος, θα ακολουθούνται οι εξής κανόνες:
- Για τα υποστυλώματα και τα βάθρα επιμετράται όση επιφάνεια προβλέπεται να διαμορφωθεί τελικά ορατή, σύμφωνα με τη μελέτη και βρίσκεται σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το κάτω όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ μέχρι 0,50 m.
 - Για τους κάθε φύσης τοίχους επιμετράται όση επιφάνεια προβλέπεται από τη μελέτη να διαμορφωθεί σαν τελική ορατή επιφάνεια σε επαφή με τον ξυλότυπο, περιλαμβανομένου πρόσθετου ύψους, κάτω από το όριο της τελικά ορατής επιφάνειας μέχρι την πάνω στάθμη του θεμελίου, το πολύ δε μέχρι 0,50 m.
 - Για τους σκελετούς ορόφων κτιρίων, τους φορείς γεφυρών κτλ., σε όση έκταση προβλέπεται από την τεχνική μελέτη να διαμορφωθεί η ορατή επιφάνεια, επιμετράται η αντίστοιχη αναπτυσσόμενη ορατή επιφάνεια του φορέα, σε επαφή με τον ξυλότυπο.
- γ. Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τους διάφορους τύπους τελειωμάτων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».
- δ. Ουδμία από τις εργασίες που ορίζονται στο παρόν άρθρο αναφορικά με διαμόρφωση τελειωμάτων τύπου Α και τύπου ΠΑ (πλαστικού σκυροδέματος), δεν εμφανίζεται στο Τιμολόγιο και ως εκ τούτου δεν θα επιμετρώνται. Οι υπόψη εργασίες δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερος αλλά νοούνται ότι οι δαπάνες τους περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές μονάδας για την κατασκευή σκυροδεμάτων (βλ. άρθρο 3Α «Άοπλα και Οπλισμένα Σκυροδέματα» της παρούσας ΓΤΣΥ).

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από DIONYSIOS
KALIAMPOS
Ημερομηνία: 2025.05.18 15:05:57 EEST
Διονύσιος ΚΑΛΙΑΜΠΟΣ

Α/Α' Ε.Κ. - Ηλ. Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΤΜΗΜΑΤΑΡΧΗΣ

STERGIOS MOSIALOS
19/05/2025 12:45
Στέργιος ΜΟΣΙΑΛΟΣ

Α/Υ Ε.Κ. - Μηχ. Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ

CHRISTOS KARANIKOLAS
19/05/2025 13:13
Χρήστος ΚΑΡΑΝΙΚΟΛΑΣ

Αστυνομικός Διευθυντής

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από ΝΙΚΟΛΑΟΣ
DASKALAKIS
Ημερομηνία: 2025.05.18 14:31:21 EEST
Νικόλαος ΔΑΣΚΑΛΑΚΗΣ

Υπαρχ/κας Πολ. Μηχανικός