



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ**  
**ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΙΕΡΙΑΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΠΥΔΝΑΣ - ΚΟΛΙΝΔΡΟΥ**  
**Δ/ΝΣΗ Τ.Υ. & ΠΟΛ/ΜΙΑΣ**  
**Τμήμα Τεχνικών Έργων**

**Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών Οικοδομικών**  
**Εργασιών και Εργασιών Η/Μ**

**Έργο:** *Ενεργειακή Αναβάθμιση και Εξοικονόμηση Ενέργειας στο κτίριο του πρώην κοινοτικού καταστήματος Σφενδάμης.*

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020

## ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	Γενικοί όροι .....	2
2.	Πίνακας αντιστοίχισης άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ .....	6
3.	Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Οικοδομικών Εργασιών.....	8
3.1	Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών και παραθύρων από αλουμίνιο.....	8
3.2	Κουφώματα Αλουμινίου .....	8
3.3	Θερμομόνωση .....	29
4	Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων .....	76
4.1	Δοχείο αδρανείας διπλής ενέργειας 1.000 λίτρων .....	76
4.2	Κυκλοφορητής νερού χαμηλής πίεσεως παροχής από 4,00 έως & 6,00 m <sup>3</sup> /h .....	77
4.3	Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός.....	77
4.4	Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil.....	86
4.5	Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED .....	88
4.6	Αντλίες θερμότητας αέρος – νερού, θερμαντικής ισχύος 32 kW .....	89
4.7	Προμήθεια και εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ελέγχου κτιρίου (BMS).....	92

## **1. Γενικοί όροι**

Το αντικείμενο του παρόντος τεύχους αποτελεί το γενικό πλαίσιο των Τεχνικών Προδιαγραφών για τις εργασίες που αφορούν την διεκπεραίωση του έργου με τίτλο **"Ενεργειακή Αναβάθμιση και Εξοικονόμηση Ενέργειας στο κτίριο του πρώην κοινοτικού καταστήματος Σφενδάμης"**.

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

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

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

### **1.1 Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές**

Ισχύουν οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με το ΦΕΚ Β' 2221/30-7-2012 και ΦΕΚ Β' 4607/13-12-2019. Για τις εργασίες για τις οποίες δεν υπάρχει μέχρι τη σύνταξη του παρόντος αντίστοιχη ΕΤΕΠ (π.χ. φωτιστικά), αλλά περιλαμβάνονται στο έργο όπως αυτό θα εγκριθεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής, ισχύουν οι πρόσθετες Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές του παρόντος Τεύχους, οι οποίες συμπληρώνουν τις ΕΤΕΠ, ως αυτές ισχύουν μέχρι τη σύνταξη του παρόντος.

### **1.2 Παρατηρήσεις σχετικά με το Τιμολόγιο Μελέτης**

Σε σχετικό εδάφιο της Διακήρυξης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας, και σύμφωνα με την παράγραφο 4 της Εγκυκλίου 26/04-10-2012 του Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων, ορίζεται η σειρά ισχύος των συμβατικών τευχών.

Στο πλαίσιο αυτό και σε περίπτωση ασυμφωνίας των περιεχόμενων στα ως άνω συμβατικά τεύχη όρων σχετικά με τον τρόπο εκτέλεσης των εργασιών, καθώς και την επιμέτρηση και πληρωμή των εργασιών, υπερισχύουν τα αναφερόμενα κατά σειρά στα αντίστοιχα Τεύχη Δημοπράτησης κατά σειρά ισχύος αυτών.

**Ειδικότερα αναφέρεται ότι εργασίες οι οποίες περιλαμβάνονται στο κατ' αποκοπή τίμημα, δεν θα προσμετρούνται / πληρώνονται ιδιαιτέρως, ανεξαρτήτως διαφορετικής σχετικής αναφοράς στις Προδιαγραφές.**

### **1.3 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί**

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής.

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

## **1.4 Υλικά**

### **1.4.1 Γενικά**

i. Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.

ii. Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.

iii. Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

iv. Με την δημοσίευση της ΚΥΑ ΥΠΑΝ – ΥΠΥΜΕΔΙ, υπ' αριθ. 6690 στο ΦΕΚ 1914 Β / 15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94), αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ, ευρεία ποικιλία προϊόντων τα οποία διακινούνται ή διατίθενται για χρήση στις δομικές κατασκευές εντός της Ελληνικής επικράτειας οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε προϊόν Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE.

### **1.4.2 Δείγματα**

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

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

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

## **1.5 Εκτέλεση εργασιών**

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

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

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

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

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

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

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

## **1.6 Προμήθεια και ποιότητα υλικών**

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

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

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

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

1.6.4 Ελαττωματικά ή αλλοιωμένα ή ληξιπρόθεσμα ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα υλικά θα απομακρύνονται με πρωτοβουλία, δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου χωρίς κατ' ανάγκη την υπόδειξη ή την επέμβαση της Επίβλεψης, αλλά μετά από έγγραφη ενημέρωση και έγκρισή της.

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

## **1.7 Επιμέτρηση και πληρωμή**

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

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

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

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

## 2. Πίνακας αντιστοίχισης άρθρων τιμολογίου μελέτης με ΕΤΕΠ

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

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

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

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται οι κωδικοί ΕΤΕΠ που αντιστοιχούν στην κάθε εργασία που περιγράφει το κάθε άρθρο τιμολογίου της μελέτης, κατά την παρ. 10 της ΕΓΚ.

26/ΔΙΠΑΔ/οικ/ 356/ 4 - 10 - 2012). Λαμβάνεται επίσης υπόψη η Εγκύκλιος 17 με αρ. πρωτ. Δ.Κ.Π. / οικ. / 1322/7-9-2016 Υπουργού ΥΠΟΜΕΔΙ "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)".

Στον πίνακα που παρατίθεται γίνεται η αντιστοίχιση των άρθρων που αφορούν τις Οικοδομικές εργασίες.

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

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΙΣΗΣ ΑΡΘΡΩΝ ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ ΜΕ ΕΤΕΠ			
A/A (Βάσει και του Πίνακα Π/Υ)	Περιγραφή Εργασίας	Κωδικός άρθρου NET	Κωδικός ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΟ 1501 -!+
<b>1. ΚΑΘΑΙΡΕΣΕΙΣ- ΑΠΟΞΗΛΩΣΕΙΣ</b>			
1	Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών και παραθύρων από αλουμίνιο, σίδηρο ή ξύλο	N. ΟΙΚ 22.45	----
2	Αποξήλωση υφιστάμενων φωτιστικών	N. ΑΤΗΕ 8702	----
3	Υποδοχή σε αποδεκτούς χώρους των πάσης φύσεως ΑΕΚΚ	N.ΟΙΚ30.30.01	----
<b>2. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ</b>			
4	Κουφώματα αλουμινίου ανοιγοανακλινόμενα, ηλεκτροστατικά βαμμένα, με σύστημα θερμοδιακοπής	N. ΟΙΚ 65.01.01	03-08-03-00
5	Θύρες αλουμινίου, μονόφυλλες ή δίφυλλες	N. ΟΙΚ 65.41	03-08-03-00

6	Διπλοί ενεργειακοί υαλοπίνακες συνολικού πάχους 24 μμ (κρύσταλλο 4 μμ, 100% αέρας 16 μμ, κρύσταλλο 4 μμ)	N. ΟΙΚ 76.27	03-08-07-02
7	Θερμομόνωση στοιχείων σκυροδέματος με πλάκες από εξηλασμένη πολυστερίνη πάχους 80 mm	N. ΟΙΚ 79.48	----
8	Επιστρώσεις δαπέδων και περιθώρια με τσιμεντοκονίαμα σε τρεις στρώσεις, πάχους 2,5 cm	73.36.02	----
9	Θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων κτιρίου - Θερμοπρόσοψη με τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, πάχους 80 mm και εφαρμογή οπλισμένου συνθετικού έγχρωμου επιχρίσματος.	Σχετ. N. ΟΙΚ 79.47	----
10	Συνήθη ξύλινα σταθερά ικρίσματα	ΟΙΚ 23.02	01-03-00-00
11	Κατώφλια από μάρμαρο σκληρό έως εξαιρετικά σκληρό, πάχους 2 cm και πλάτους 11 - 30 cm	ΟΙΚ 75.01.02	----
<b>3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ Η/Μ</b>			
12	Προμήθεια, αντικατάσταση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων FanCoil, ελάχιστης ισχύος 2,5 kW	N. ATHE 26.1	----
13	Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED	N. ATHE 8983.1.1.1	----
14	Προμήθεια και τοποθέτηση λαμπτήρα LED T8, 18 W	N. ATHE 9395.1	----
15	Αντικατάσταση λαμπτήρων πυρακτώσεως με λαμπτήρες LED	N. ATHE 9395.2	----
16	Δοχείο αδρανείας διπλής ενέργειας 1.000 λίτρων	N. ATHE 8473.02.11.2	----
17	Κυκλοφορητής νερού χαμηλής πίεσεως παροχής από 4,00 έως & 6,00 m <sup>3</sup> /h	N. ATHE 8605.1.3	----
18	Σφαιρική βαλβίδα (βάνα) ορειχάλκινη διαμ. 1/2 ins	ATHE 8104.1	----
19	Βαλβίδα διακοπής (διακόπτης) ορειχάλκινη διαμέτρου Φ 1/2 ins	ATHE 8101.1	----
20	Βαλβίδα αντεπιστροφής από σκληρό PVC	ATHE 8126.1	----
21	Τοπικός συλλέκτης ορειχάλκινος μίας εισόδου και 3 αναχωρήσεων με τα ανάλογα όργανα διακοπής των αναχωρήσεων (μίνι διακοπτάκια)	ATHE 8072.3	----
22	Δίοδος ηλεκτροκίνητη βαλβίδα, δύο θέσεων, ελαφρού τύπου, κοχλιωτής συνδέσεως, διαμέτρου 1/2 ins	ATHE 8621.1.1	----
23	Αντλία θερμότητας αέρος - νερού, θερμαντικής ισχύος 32 kW	N. ATHE 8452.03.07	----
24	Προμήθεια και εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ελέγχου κτιρίου (BMS)	N. ATHE 9240.01	----

### 3. Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Οικοδομικών Εργασιών

#### 3.1 Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών και παραθύρων από αλουμίνιο

Αποξήλωση υφιστάμενων θυρών, παραθύρων και φωτιστικών από αλουμίνιο και σίδηρο. Περιλαμβάνεται η αφαίρεση των φύλλων και των πλαισίων από τα σιδηρά στηρίγματα (τζινέτια), η συσσώρευση των προϊόντων καθαίρεσης μετά των τζαμιών, η φόρτωση, η μεταφορά και η απόρριψη σε επιτρεπόμενο χώρο, ή σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία.

Περιλαμβάνεται επίσης η αποκατάσταση του περιμετρικού πλαισίου του ανοίγματος. Δηλ. το ξύσιμο και την απομάκρυνση όλων των σαθρών τμημάτων χρώματος και επιχρίσματος, την επίχριση όλου του πλαισίου του ανοίγματος με τσιμεντοκονίαμα εσωτερικά και εξωτερικά, καθώς και η απομάκρυνση και απόρριψη όλων των προϊόντων καθαίρεσης.

Το άνοιγμα μετά το πέρας των ανωτέρω εργασιών θα είναι έτοιμο να δεχθεί το νέο κούφωμα αλουμινίου.

#### 3.2 Κουφώματα Αλουμινίου

##### 3.2.1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι οι ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και οι κανόνες έντεχνης κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης των εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών και παραθύρων) από αλουμίνιο, συμπεριλαμβανομένων και των εξαρτημάτων λειτουργίας τους σε συνηθισμένα κτιριακά έργα.

Οι διαστάσεις, οι μορφές, τα μεγέθη κλπ., καθορίζονται στις σχετικές Μελέτες, σχέδια και περιγραφές του έργου.

Επίσης, στην Μελέτη, σχέδια και περιγραφές του έργου πρέπει να αναφέρονται και ιδιαίτερες απαιτήσεις εκτός αυτών που καθορίζονται από την παρούσα Προδιαγραφή.

##### 3.2.2 Ισχύοντα πρότυπα

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

ΕΛΟΤ EN ISO 1519	Paints and varnishes – Bend test (cylindrical mandrel) – Χρώματα και Βερνίκια – Δοκιμή ευκαμψίας
ΕΛΟΤ EN ISO 1520	Paints and varnishes – Cupping test – Χρώματα και Βερνίκια – Δοκιμή κοίλανσης
ΕΛΟΤ EN ISO 2360	Non – conductive on non – magnetic electrically conductive basis materials – Measurement of coating thickness – Amplitude –

	sensitive eddy – current method
ΕΛΟΤ EN ISO 2409 – E3	Paints and varnishes – Cross – cut test – Χρώματα και Βερνίκια – Δοκιμή Πρόσφυσης
ΕΛΟΤ EN ISO 2810	Paints and varnishes – Natural weathering of coating – Exposure and assessment – Χρώματα και Βερνίκια – Φυσική γήρανση – Έκθεση και προσδιορισμός
ΕΛΟΤ EN ISO 2813 –E2	Paints and varnishes – Determination of specular gloss of non – metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees – Χρώματα και Βερνίκια – Καθαρισμός Στιλπνότητας των φιλμ των μη μεταλλικών χρωμάτων σε 20 μοίρες, 60 μοίρες και 85 μοίρες
ΕΛΟΤ EN ISO 2815	Paints and varnishes – Buchholz indentation test – Χρώματα και Βερνίκια – Δοκιμή αυλάκωσης κατά Buchholz
ΕΛΟΤ EN ISO 3231	Paints and varnishes – Determination of resistance to humid atmospheres containing sulphur dioxide
ΕΛΟΤ EN ISO 9227	Corrosion tests in artificial atmospheres – Salt spray tests – Δοκιμές διάβρωσης σε τεχνητές ατμοσφαιρικές συνθήκες – Δοκιμή ανθεκτικότητας σε αλατονέφωση οξικού άλατος
ΕΛΟΤ EN ISO 11341	Paints and varnishes – Artificial weathering and exposure to artificial radiation – Exposure to filtered xenon – arc radiation – Χρώματα και Βερνίκια – Τεχνητή γήρανση και έκθεση σε τεχνητή ακτινοβολία - Έκθεση σε φιλτραρισμένη ακτινοβολία λυχνίας τόξου ξένου
ΕΛΟΤ EN 12373 - 1	Aluminium and aluminium alloys. Anodizing. Method for specifying decorative and protective anodic oxidation coatings on aluminium – Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου – Ανοδίσωση  Μέρος 1: Μέθοδος καθαρισμού διακοσμητικών και προστατευτικών επιστρωμάτων με ανοδική οξειδωση σε αλουμίνιο
BS 6161, Part 18	Methods of test for anodic oxidation coatings on aluminium and its alloys. Determination of surface abrasion resistance
ASTM D 2794	Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects Rapid Deformation (Impact)
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαίρεσεις
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166 E2	Personal eye-protection - Specifications-- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές
ΕΛΟΤ EN 167 E2	Personal eye-protection - Optical test methods -- Μέσα ατομικής

	προστασίας ματιών - Μέθοδοι οπτικών δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 168 E2	Personal eye-protection - Non-optical test methods -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 342	Protective clothing - Ensembles and garments for protection against cold - Προστατευτική ενδυμασία - Σύνολα ενδυμασίας και ενδύματα για προστασία έναντι ψύχους
ΕΛΟΤ EN 343+A1	Protective clothing - Protection against rain - Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι βροχής
ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Personal protective equipment - Safety footwear - Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 20347 E2	Personal protective equipment - Occupational footwear - Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου εργασίας
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks - Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 420+A1	Protective gloves - General requirements and test methods - Γάντια προστασίας - Γενικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 12477/A1	Protective gloves for welders - Γάντια προστασίας για συγκολλητές
ΕΛΟΤ EN 374.01	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 1: Terminology and performance requirements -Γάντια προστασίας έναντι χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις απόδοσης
ΕΛΟΤ EN 374.02	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 2: Determination of resistance to penetration - Γάντια προστασίας έναντι χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντίστασης στη διείσδυση
ΕΛΟΤ EN 374.03	Protective gloves against chemicals and micro-organisms- Part 3: determination of resistance to permeation by chemicals - Γάντια προστασίας από χημικά και μικροοργανισμούς - Μέρος 3: προσδιορισμός της αντίστασης στη διαπερατότητα από χημικά
ΕΛΟΤ EN 458	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης
ΕΛΟΤ EN 352-01	Hearing protectors – Safety requirements and testing - Part 1: ear muffs -Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμές - Μέρος 1: Ωτασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02	Hearing protectors – Safety requirements and testing - Part 2: Earplugs - Προστατευτικά ακοής- Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμή - Μέρος 2: Βύσματα αυτιών

ΕΛΟΤ EN 352.03	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 3: Ear- muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμές - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους
ΕΛΟΤ EN 353-1 E3	Personal fall protection equipment - Guided type fall arresters including an anchor line - Part 1: Guided type fall arresters including a rigid anchor line - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων - Ανακόπτες πτώσης καθοδηγούμενου τύπου που περιλαμβάνουν φορέα αγκύρωσης - Μέρος 1: Ανακόπτες πτώσης καθοδηγούμενου τύπου που περιλαμβάνουν άκαμπτο φορέα αγκύρωσης
ΕΛΟΤ EN 353.02 E2	Personal protective equipment against falls from a height - Part 2: Guided type fall arresters including a flexible anchor line - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Μέρος 2: Ανακόπτες πτώσης καθοδηγούμενου τύπου που συμπεριλαμβάνουν εύκαμπτο αγκυροβολημένο σχοινί
ΕΛΟΤ EN 354 E3	Personal fall protection equipment – Lanyards - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες
ΕΛΟΤ EN 355 E2	Personal protective equipment against falls from a height - Energy absorbers - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αποσβεστήρες ενέργειας
ΕΛΟΤ EN 358 E2	Personal protective equipment for work positioning and prevention of falls from a height - Belts for work positioning and restraint and work positioning lanyards - Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας
ΕΛΟΤ EN 360 E2	Personal protective equipment against falls from a height - Retractable type fall arresters - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ανακόπτες πτώσης επαναφερόμενου τύπου
ΕΛΟΤ EN 362 E2	Personal protective equipment against falls from a height – Connectors - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Συνδετήρες
ΕΛΟΤ EN 363 E3	Personal fall protection equipment - Personal fall protection systems - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων - Συστήματα για ατομική προστασία από πτώση
ΕΛΟΤ EN 364	Personal protective equipment against falls from a height - Test methods - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 795 E2	Personal fall protection equipment - Anchor devices - Προστασία έναντι πτώσεων από ύψος - Διατάξεις αγκύρωσης
ΕΛΟΤ EN 361 E2	Personal protective equipment against falls from a height - Full body harnesses - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος -

	Ολόσωμες εξαρτήσεις
ΕΛΟΤ EN 813 E2	Personal fall protection equipment - Sit harnesses - Μέσα ατομικής προστασίας για πρόληψη από πτώση - Εξαρτήσεις σε καθιστή θέση
ΕΛΟΤ EN 132	Respiratory protective devices – Definitions - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Ορισμοί
ΕΛΟΤ EN 133	Respiratory protective devices – Classification - Μέσα προστασίας της αναπνοής – Ταξινόμηση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149+A1	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτράμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 14351.01	Windows and doors – Product standard, performance characteristics – Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fine and/or smoke leakage characteristics – Παράθυρα και πόρτες – Πρότυπα προϊόντος, χαρακτηριστικά επίδοσης - Μέρος 1: Παράθυρα και εξωτερικά συστήματα θυρών για πεζούς χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και διαρροής καπνού
ΦΕΚ 407/Β/09.04.2010, ΚΥΑ, υπ' αριθμ. Δ6/Β/οικ. 5825	Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης
Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011	Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου.
Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 568/2014	ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 568/2014 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 18ης Φεβρουαρίου 2014 για την τροποποίηση του παραρτήματος V του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την αξιολόγηση και την επαλήθευση της σταθερότητας της επίδοσης των δομικών προϊόντων
	ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010 Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές,

κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

ΦΕΚ 85/Α/07.04.2014 «Μέτρα στήριξης και ανάπτυξης της  
ελληνικής οικονομίας στο πλαίσιο εφαρμογής του Ν. 4046/2012 και  
άλλες διατάξεις»

### 3.2.3. Ενσωματούμενα υλικά – Κριτήρια αποδοχής

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, και του ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 568/2014

ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 18ης Φεβρουαρίου 2014 για την τροποποίηση του παραρτήματος V του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την αξιολόγηση και την επαλήθευση της σταθερότητας της επίδοσης των δομικών προϊόντων.

#### 3.2.3.1. Αλουμίνιο – Συστήματα Αλουμινίου

Σύστημα αλουμινίου ονομάζεται το σύνολο των στοιχείων που είναι απαραίτητα για την ολοκληρωμένη κατασκευή ενός τύπου κουφώματος αλουμινίου. Τα στοιχεία αυτά είναι οι διατομές αλουμινίου με κατάλληλο σχεδιασμό καθώς και άλλα υλικά και ειδικά εξαρτήματα όπως τζάμια, λάστιχα, βουρτσάκια, ράουλα, μεντεσέδες κλπ.

Τα συστήματα σχεδιάζονται κυρίως από εταιρείες διέλασης αλουμινίου και κυκλοφορούν στην αγορά με εμπορικές ονομασίες. Συνήθως κάθε σύστημα αναφέρεται σε μια κατηγορία ομοειδών κουφωμάτων π.χ. συρόμενα, ανοιγόμενα κλπ. Οι εταιρείες που σχεδιάζουν και διαθέτουν στην αγορά συστήματα καταχωρούν όλα τα στοιχεία που απαρτίζουν το συγκεκριμένο σύστημα σε ειδικούς «καταλόγους».

Ένας ολοκληρωμένος κατάλογος πρέπει να περιέχει τα εξής:

#### α) Διατομές

Προϊόντα διέλασης κραμάτων αλουμινίου κατάλληλου για οικοδομική χρήση από εργοστάσιο που έχει σύστημα ποιότητας κατά ΕΛΟΤ ISO 9001 και σήμανση CE. Για κάθε διατομή πρέπει να δίνεται το σχήμα της με τις ακριβείς διαστάσεις και τις ανοχές διαστάσεων όπως αυτές ορίζονται από τα σχετικά πρότυπα, το μέσο βάρος της διατομής ανά μέτρο καθώς και οι ροπές αδρανείας της.

#### β) Εξαρτήματα

Τα κατάλληλα εξαρτήματα που έχουν σχέση με την λειτουργικότητα, στεγάνωση, ασφάλεια, θερμική μόνωση κλπ. του κουφώματος. Τα εξαρτήματα πρέπει να συνοδεύονται από εγγύηση καλής λειτουργίας και χρόνο λειτουργικής ζωής του κατασκευαστή. Από το 2006 πρέπει να φέρουν την σήμανση CE.

#### γ) Κατασκευαστικά σχέδια

Είναι απαραίτητο να περιέχει όσον το δυνατόν ολοκληρωμένα και κατατοπιστικά σχέδια - τομές ώστε ο κατασκευαστής αλλά και ο πελάτης να μπορεί να καταλάβει τον τρόπο εφαρμογής και λειτουργίας του συστήματος.

#### δ) Προδιαγραφές - Πιστοποίηση

Κάθε κούφωμα αλουμινίου θα πρέπει να φέρει σήμανση CE και να συνοδεύεται από Δήλωση Συμμόρφωσης (ή από 01.07.2013 τη Δήλωση Επιδόσεων του παραρτήματος III του Κανονισμού 305/2011), σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 14351.01 και να υποβάλλεται σε Αρχικές Δοκιμές Τύπου στα εξής ουσιώδη χαρακτηριστικά: αεροδιαπερατότητα, υδατοστεγανότητα, αντίσταση σε ανεμοπίεση, θερμοπερατότητα και σταθμισμένος δείκτης ηχομείωσης.

Η σήμανση CE γίνεται σύμφωνα με το παράρτημα ZA.3 του παραπάνω προτύπου. Στην ετικέτα σήμανσης CE και από 01.07.2013 τη Δήλωση Επιδόσεων του παραρτήματος III του Κανονισμού 305/2011, δηλώνονται υποχρεωτικά οι κατηγορίες (κλάσεις)/τιμές επιδόσεων για εκείνα τα χαρακτηριστικά για τα οποία υπάρχουν απαιτήσεις από τις εκάστοτε ισχύουσες εθνικές κανονιστικές διατάξεις ή άλλες εθνικές προδιαγραφές (συντελεστές θερμοπερατότητας (Uw) κατά τον KENAK).

Επίσης ευθύνη του παραγωγού των συστημάτων αλουμινίου είναι και η παροχή οδηγιών κοπής και συναρμολόγησης των διατομών, καθώς και ο τρόπος τοποθέτησης των έτοιμων κουφωμάτων στο κτίριο, ώστε τα τοποθετημένα κουφώματα πραγματικά να ανταποκρίνονται στα στοιχεία των πινάκων, τα γραφήματα και τους τύπους υπολογισμού και γενικά στις οδηγίες του καταλόγου. Για τον σκοπό αυτό, πρέπει να διαθέτει έντυπα εγχειρίδια οδηγιών κοπής, συναρμολόγησης και τοποθέτησης, τα οποία πρέπει να είναι γραμμένα σε κατανοητή γλώσσα. Ο κατασκευαστής κουφωμάτων αλουμινίου, μαζί με τις διατομές, πρέπει ελεύθερα να μπορεί να προμηθευτεί και όλα τα πιο πάνω έντυπα.

### 3.2.3.2 Διατομές αλουμινίου

Οι διατομές θα είναι λείες, καθαρές χωρίς επιφανειακά και λοιπά ελαττώματα από την διέλαση. Το πάχος των τοιχωμάτων, η σκληρότητα και οι αντοχές πρέπει να ανταποκρίνονται στα αναφερόμενα στους σχετικούς καταλόγους, τεχνικά φυλλάδια. Οι ανοχές του πάχους των διατομών δεν μπορεί να υπερβαίνουν το  $\pm 10\%$  του ονομαστικού πάχους.

Οι ανοχές του ονομαστικού βάρους ανά μέτρο μήκους κάθε διατομής πρέπει να είναι αυτές που αναφέρονται στον κατάλογο του παραγωγού του συστήματος. Οι μέσες τιμές αντοχών των διατομών θα είναι:

Φορτίο θραύσης  $180 \div 220$  Mpa

Όριο ελαστικότητας  $140 \div 180$  Mpa

Επιμήκυνση  $\epsilon = 4 \div 6$  %

### 3.2.3.3 Ειδικά τεμάχια σύνδεσης

Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης όπως γωνίες, ταύ, συνδετήρες επέκτασης κ.λπ. μπορεί να είναι από:

α) αλουμίνιο είτε σε μορφή διατομών είτε σε χυτή μορφή ή

β) ανοξείδωτο χάλυβα ή

γ) χαλύβδινα εξ ολοκλήρου επιψευδαργυρωμένα

Θα εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ακαμψία των συνδέσεων με βίδες αντίστοιχης ποιότητας.

### 3.2.3.4. Ειδικά τεμάχια λειτουργίας

Ειδικά τεμάχια λειτουργίας όπως χειρολαβές, ράουλα κύλισης κλπ. θα είναι από:

α) αλουμίνιο είτε σε μορφή διατομών είτε σε χυτή μορφή ή

β) ανοξείδωτο χάλυβα

γ) πλαστικά ειδικής σκληρότητας

δ) παρεμβύσματα EPDM

ε) ράουλα μεταλλικού σκελετού με teflon και ρουλεμάν

Θα έχουν τέτοια μορφή, ώστε να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα στερεώνονται με βίδες αντίστοιχης ποιότητας (ανοξειδωτες, επικαδμιωμένες, επιψευδαργυρωμένες), ώστε να εξασφαλίζεται η άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, η στεγανότητα και η ομαλή αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.

### **3.2.4 Παρεμβύσματα στεγανότητας**

Θα είναι από EPDM, με αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Τα παρεμβύσματα είναι συγκεκριμένα για κάθε σύστημα. Θα είναι και θα διατηρείται εύκαμπτο χωρίς παραμένουσα παραμόρφωση, τουλάχιστον για 10 έτη από την τοποθέτηση τους, με ή χωρίς φορτίο από τις διατομές, τους υαλοπίνακες και τα άλλα συστατικά μέρη του κουφώματος, σε θερμοκρασίες από - 40 °C έως + 100°C

Η εμπειρία έχει αποδείξει ότι σε ότι αφορά ειδικά στα εξωτερικά παρεμβύσματα (π.χ λάστιχα τζαμιών) είναι αδύνατον να υπάρχει απόλυτη και σε βάθος χρόνου υδατοστεγανότητα. Γι αυτό επιβάλλεται η χρήση αρμόκολλας για την συγκόλληση των ενώσεων των προφίλ και άνοιγμα οπών απορροής υδάτων εσωτερικά του φύλλου στην πάνω και στην κάτω τραβέρσα. Στην κάτω τραβέρσα για την αποστράγγιση των νερών, στην πάνω τραβέρσα για να βοηθά η πίεση του αέρα στην πλήρη αποστράγγιση και στον εσωτερικό αερισμό του κουφώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού συστήματος.

### **3.2.5 Κόλλες**

Ενός ή δύο συστατικών (πρέπει να είναι αρμόκολλα) για την στεγανή συγκόλληση των διατομών στις γωνίες και τις διασταυρώσεις των πλαισίων, καθώς και άλλων σημείων. Στις κοπές θα γίνεται επάλειψη με αντιδιαβρωτικό υλικό.

### **3.2.6 Προστασία – Χρωματισμός και διακόσμηση διατομών αλουμινίου**

Πριν την κοπή και διαμόρφωση των διατομών αλουμινίου και τη σύνθεση των κουφωμάτων, οι διατομές θα προστατεύονται και θα χρωματίζονται με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους:

#### **3.2.6.1. Ανοδίωση (ανοδική οξειδωση)**

Η ανοδίωση θα πραγματοποιείται σε μονάδα που είναι πιστοποιημένη και κατέχει σήμα/τα ποιότητας από διαπιστευμένο Φορέα πιστοποίησης. Ενδεικτικά αναφέρονται οι κλάσεις πάχους του ανοδικού επιστρώματος και η συνιστώμενη χρήση του ανάλογα με το περιβάλλον.

Κατηγορία 5 = μέσο ελάχιστο πάχος 5 μm (μικρά)

Κατηγορία 10 = μέσο ελάχιστο πάχος 10 μm (μικρά)

Κατηγορία 15 = μέσο ελάχιστο πάχος 15 μm (μικρά)

Κατηγορία 20 = μέσο ελάχιστο πάχος 20 μm (μικρά)

Κατηγορία 25 = μέσο ελάχιστο πάχος 25 μm (μικρά) Παρατηρήσεις:

Οι κατηγορίες 5 και 10 προορίζονται για χρήση σε εσωτερικούς χώρους.

Οι κατηγορίες 15, 20 και 25 προορίζονται για χρήση σε εξωτερικούς χώρους.

Σε εξωτερικούς χώρους με ισχυρά διαβρωτικό περιβάλλον (θαλάσσιο, βιομηχανικό κλπ) πρέπει να χρησιμοποιούνται οι κατηγορίες 20 ή 25.

<sup>1</sup> **Σημείωση:** Η ελεγχόμενη ηλεκτροχημική διαδικασία δημιουργίας άχρωμου ή έγχρωμου στρώματος οξειδίων του αργιλίου στην επιφάνεια του αλουμινίου. Τα ως άνω οξείδια του αργιλίου είναι εξαιρετικά ανθεκτικά στις ατμοσφαιρικές συνθήκες και αποτελούν προστατευτική και διακοσμητική επίστρωση.

Η επιλογή της κατηγορίας πάχους εξαρτάται από τα εθνικά πρότυπα και πρέπει να προσδιορίζεται από τον πελάτη της μονάδας ανοδίωσης. Εάν δεν υπάρχουν εθνικά πρότυπα, τότε η κατηγορία πάχους προσδιορίζεται από την φύση του διαβρωτικού περιβάλλοντος. Η απόχρωση πρέπει να αναφέρεται στην Μελέτη του έργου, (σχέδια και περιγραφές).

Ενδεικτικά, Δοκιμές και Πρότυπα που συμπεριλαμβάνονται είναι τα ακόλουθα:

Μέθοδος δινορευμάτων κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2360

Μέθοδος κηλίδας κατά ΕΛΟΤ EN 12373-4

Μέθοδος με μέτρηση της ισοδύναμης αγωγιμότητας κατά ΕΛΟΤ EN 12373-5

Μέθοδος απώλειας βάρους κατά ΕΛΟΤ EN 12373-7

Δοκιμή αντοχής σε τρίψιμο κατά BS 6161, Part 18

### 3.2.6.2 Ηλεκτροστατική βαφή

Η ηλεκτροστατική βαφή θα πραγματοποιείται σε μονάδα που είναι πιστοποιημένη και κατέχει σήμα/τα ποιότητας από διαπιστευμένο Φορέα Πιστοποίησης.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι το ελάχιστο πάχος βαφής καθορίζεται στα 60μπι, ενώ η κλάση στιλπνότητας και η απόχρωση καθορίζονται από τον πελάτη βάσει των τρεχόντων πιστοποιημένων χρωματολογίων των παραγωγών πούδρας βαφής.

Ενδεικτικά Δοκιμές και Πρότυπα που συμπεριλαμβάνονται είναι τα ακόλουθα:

α/α	Δοκιμή	Πρότυπο
1.	Στιλπνότητα	ΕΛΟΤ EN ISO 2813
2.	Πάχος επιστρώματος	ΕΛΟΤ EN ISO 2360
3.	Πρόσφυση	ΕΛΟΤ EN ISO 2409
4.	Δοκιμή αυλάκωσης κατά Buchholz	ΕΛΟΤ EN ISO 2815
5.	Δοκιμή κοίλανσης (Cupping test)	ΕΛΟΤ EN ISO 1520
6.	Δοκιμή ευκαμψίας	ΕΛΟΤ EN ISO 1519
7.	Δοκιμή αντοχής σε απότομη παραμόρφωση	ΕΛΟΤ EN ISO 6272-1&2 ASTM D2794
8.	Δοκιμή ανθεκτικότητας σε αλατονέφωση οξικού άλατος	ΕΛΟΤ EN ISO-9227

### 3.2.6.3 Διακοσμητική επίστρωση βαμμένου αλουμινίου.

Η διαδικασία της διακοσμητικής επίστρωσης βαφής διατομών αλουμινίου (προσομοίωση ξύλου, μαρμάρου) πρέπει να πραγματοποιείται σε μονάδα που είναι πιστοποιημένη και κατέχει το σήμα/τα ποιότητας.

Ενδεικτικά οι δοκιμές που προβλέπονται για την χορήγηση σήματος διακοσμητικής επίστρωσης και τα αντίστοιχα πρότυπα έχουν ως εξής:

1. Στιλπνότητα: ΕΛΟΤ EN ISO 2813
2. Πάχος επιστρώματος: ΕΛΟΤ EN ISO 2360
3. Δοκιμή αντοχής σε υγρή ατμόσφαιρα παρουσία SO<sub>2</sub>: ΕΛΟΤ EN ISO-3231
4. Δοκιμή αντοχής στην επιταχυνόμενη γήρανση: ΕΛΟΤ EN ISO 11341
5. Δοκιμή σταθερότητας σε φως: ΕΛΟΤ ISO 105/B02
6. Φυσική γήρανση (Δοκιμή FLORIDA): ΕΛΟΤ EN ISO 2810

### 3.2.6.4.4. Κριτήρια αποδοχής της επίστρωσης (ανοδίωση, βαφή)

Οι μονάδες που εκτελούν διεργασίες επιφανειακής προστασίας του μετάλλου πρέπει να διαθέτουν τα παραπάνω σήμα/τα ποιότητας. Αυτό αποτελεί εγγύηση ότι τηρούν τις ισχύουσες απαιτήσεις για την επιφανειακή προστασία των κατασκευών αλουμινίου.

Η επιφανειακή επίστρωση των ορατών πλευρών:

- α) Παρατηρούμενη κατά οποιονδήποτε τρόπο πρέπει να παρουσιάζει ομοιομορφία χρώματος καλή καλυπτικότητα και να μην έχει χαραγές.
- β) Παρατηρούμενη υπό γωνία 60° από απόσταση 3,0 m: δεν πρέπει να παρουσιάζει αδρότητα, ρυτίδες, δακρύσματα, φυσαλίδες, ξένα σώματα παγιδευμένα στην μάζα του επιστρώματος, κρατήρες, στίγματα, εκδορές και να καλύπτονται καλά και ομοιόμορφα τις διατομές
- γ) Παρατηρούμενη από απόσταση 3,0 m για εσωτερικές κατασκευές και 5,0 m για εξωτερικές δεν πρέπει να εμφανίζει διαφορές στην επίστρωση.

Τα ανωτέρω θεωρούνται ελαττώματα και οι διατομές δεν γίνονται αποδεκτές.

### 3.2.7 Κατασκευή κουφωμάτων

Τα προς κατασκευή κουφώματα θα επιλέγονται από τους τρέχοντες καταλόγους παραγωγών συστημάτων, οι οποίοι θα υποδεικνύουν και τον τρόπο τοποθέτησης τους, ώστε να καλύπτονται πλήρως οι απαιτήσεις όπως είναι διατυπωμένες στην Μελέτη του έργου (σχέδια και περιγραφές).

Όπως π.χ.:

- α) Θέση, διαστάσεις, μορφή, λειτουργία, φορά ανοίγματος, υλικά κατασκευής και εξοπλισμός
- β) Αεροστεγανότητα και υδατοστεγανότητα, αντίσταση στην ανεμοπίεση, μηχανική αντοχή, αντοχή στην χρήση κλπ. με βάση τα πρότυπα διατύπωσης και ελέγχου τους
- γ) Ηχομονωτική ικανότητα, θερμομονωτική ικανότητα, αντοχή στον χρόνο

δ) ενίοτε πυραντίσταση, βαλιστική αντοχή κλπ.

Προϋπόθεση για την επιλογή κατασκευαστή - κουφωμάτων είναι η παροχή επίσημων εγγράφων πιστοποίησης και εγγύησης των πιο πάνω χαρακτηριστικών των κουφωμάτων και οι οδηγίες τοποθέτησης και λοιπών απαιτήσεων.

### **3.2.8 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των προϊόντων**

Τα προσκομιζόμενα προϊόντα θα ελέγχονται ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν παραγγελθεί, οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωση τους στο έργο. Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει διενέργεια δειγματοληπτικών δοκιμαστικών ελέγχων / δοκιμών στο τελικό προϊόν (κούφωμα) από πιστοποιημένο εργαστήριο.

Στην περίπτωση που οι διενεργούμενοι έλεγχοι / δοκιμές είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές, το κόστος θα βαρύνει τον εργοδότη. Σε διαφορετική περίπτωση το κόστος βαρύνει τον κατασκευαστή και το κούφωμα ή κουφώματα αντικαθίστανται από τον κατασκευαστή χωρίς ιδιαίτερη δαπάνη. Για κάθε κούφωμα που δεν είναι σύμφωνο με τις προδιαγραφές ελέγχονται επιπλέον δύο όμορα κουφώματα. Σε περίπτωση αστοχίας ελέγχεται το σύνολο των κουφωμάτων.

#### **3.2.8.1 Κουφώματα επί μέτρω**

Τα υλικά θα προσκομιστούν συσκευασμένα στο εργαστήριο του κατασκευαστή όπου ο εργοδότης μπορεί να διενεργήσει δειγματοληπτικό έλεγχο τόσο των υλικών όσο και των κουφωμάτων που θα κατασκευάζονται επί μέτρω.

#### **3.2.8.2 Έτοιμα κατασκευασμένα κουφώματα**

Τα έτοιμα κατασκευασμένα κουφώματα θα παραδίδονται μέσα στις συσκευασίες τους, συνοδευμένα από τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας, προστατευμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Τα κουφώματα θα συνοδεύονται από παραστατικά έγγραφα στα οποία θα αναφέρεται το είδος, η ποσότητα και το έργο, καθώς και από τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης με τα πρότυπα και τις λοιπές απαιτήσεις του έργου.

Ελλείψεις στην συσκευασία, στα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και τα έγγραφα συνοδείας, συνιστούν λόγο άρνησης παραλαβής τους στο εργοτάξιο

### **3.2.9 Αποθήκευση και μεταφορές των προϊόντων**

#### **3.2.9.1 Κουφώματα επί μέτρω**

Ο κατασκευαστής κουφωμάτων πρέπει να διαθέτει στο εργαστήριο του κατάλληλα διαμορφωμένο κλειστό αεριζόμενο χώρο για την προσωρινή αποθήκευση των διατομών αλουμινίου, χωριστά για κάθε έργο.

Οι διατομές πρέπει να αποθηκεύονται σε οριζόντια ή κατακόρυφα ράφια ώστε να μην κινδυνεύουν να παραμορφωθούν από φορτία, τυχαία κτυπήματα και άλλες βλαπτικές επιδράσεις. Κατ' αντίστοιχο τρόπο πρέπει να αποθηκεύονται τα έτοιμα κουφώματα μέχρι να μεταφερθούν στο εργοτάξιο. Όλα τα εξαρτήματα πρέπει να φυλάσσονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στα κουφώματα.

Συναρμολογημένα κουφώματα θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, έτσι ώστε να αποκλείονται φθορές σ' αυτά και τα εξαρτήματα τους και θα αποθηκεύονται αναλόγως.

Κουφώματα που έχουν υποστεί φθορές που επηρεάζουν την εμφάνιση, την αντοχή, την σωστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργία δεν θα γίνονται δεκτά πριν επισκευαστούν ή αντικατασταθούν.

#### 3.2.9.2 Έτοιμα κατασκευασμένα κουφώματα

Η αποθήκευσή τους θα γίνεται σε κλειστό αεριζόμενο χώρο, σε όρθια θέση και σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή τους, ώστε να μην υποστούν αλλοίωση των χαρακτηριστικών τους. Ομοίως θα διενεργούνται και οι μεταφορές τους μέσα στο εργοτάξιο.

### 3.2.10 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

#### 3.2.10.1 Κατασκευές – Συνεργείο τοποθέτησης

Τα κουφώματα θα κατασκευάζονται στο εργοστάσιο ή το εργαστήριο έμπειρου εξειδικευμένου κατασκευαστή με ευθύνη του, από έμπειρο και εξειδικευμένο προσωπικό υπό την καθοδήγηση του.

Στο εργοτάξιο κατ' εξαίρεση θα εκτελούνται μόνον εργασίες τυχόν συναρμολόγησης κουφωμάτων που δεν μπορούν λόγω μεγέθους να μεταφερθούν συναρμολογημένα από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή.

Το εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή θα λειτουργεί νόμιμα και θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο σταθερό και κινητό εξοπλισμό για την κατεργασία αλουμινίου προς κατασκευή κουφωμάτων. Ο εξοπλισμός θα βρίσκεται σε άριστη κατάσταση από άποψη λειτουργίας και ασφάλειας.

Το συνεργείο τοποθέτησης κουφωμάτων θα διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και εργαλεία για τυχόν επιτόπου συναρμολόγηση και ενσωμάτωση των κουφωμάτων στο έργο. Το συνεργείο πρέπει να διατηρεί τον εξοπλισμό και τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση. Τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής και το προσωπικό του θα συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής και θα διαθέτουν και θα χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.).

Τυχόν εντολές του επιβλέποντα θα δίδονται προς τον κατασκευαστή, ο οποίος θα φροντίζει άμεσα για την ικανοποίησή τους εφ' όσον συμβαδίζουν με τα συμφωνημένα και τις προδιαγραφές

Ο εργοδότης μπορεί να ζητήσει την κατασκευή δείγματος τυπικού κουφώματος πριν την σύναψη της συμφωνίας και θα επιβαρυνθεί με το κόστος κατασκευής και τοποθέτησης. Το δείγμα τυπικού κουφώματος μπορεί να τοποθετηθεί στην θέση του ευθύς ως καταστεί δυνατό.

#### 3.2.10.2 Προετοιμασία

Τοίχοι εξωτερικοί και εσωτερικοί, διαχωριστικά πετάσματα, στέγες και δώματα στα οποία θα ενσωματωθούν κουφώματα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον μία εβδομάδα νωρίτερα ώστε να παρέχουν στέρεο υπόβαθρο.

Γενικώς δεν απαιτείται ιδιαίτερη προετοιμασία τους, εκτός αν δεν ανταποκρίνονται στα προκαθορισμένα μεγέθη και τις ανοχές, οπότε πρέπει να διορθώνονται από τα υπαίτια συνεργεία, χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Πριν από την τοποθέτηση των ψευτοκασών θα διενεργείται έλεγχος της τοιχοποιίας όπου θα στερεωθούν τα κουφώματα ώστε να εξασφαλίζεται το κατάλληλο υπόβαθρο για την τοποθέτηση της ψευτοκασας σύμφωνα με τα πρότυπα, τα σχέδια και τις περιγραφές του

έργου. Επίσης θα εξασφαλίζεται η στάθμη των κατωφλίων, των ποδιών και όλων των σχετικών με τα κουφώματα στοιχείων.

Θα λαμβάνονται υπόψη οι θέσεις των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας όπως π.χ. ηλεκτρικές παροχές για αυτόματη λειτουργία, καλωδιώσεις συστημάτων συναγερμού, καλωδιώσεις πυρανίχνευσης, θέσεις και στηρίγματα συστημάτων αντίβαρων, θέσεις συστημάτων ασφάλισης στην ανοικτή ή κλειστή θέση κλπ..

Για όλα τα παραπάνω επιβάλλεται η συνεργασία με τον εργοδότη ο οποίος θα τα ελέγξει και θα τα εγκρίνει.

### 3.2.10.3 Έναρξη εργασιών - Τοποθέτηση

Εφ' όσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών με βάση την Μελέτη του έργου (σχέδια και περιγραφές) και επιτρέπει ο Επιβλέπων, είναι δυνατό να αρχίσουν οι εργασίες κατασκευής κουφωμάτων στο εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή, ώστε τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία των κουφωμάτων (ψευτόκασες, στηρίγματα κ.λπ.) να τοποθετούνται σ' αυτές παράλληλα. Τα κουφώματα θα τοποθετούνται μετά το πέρας των επιχρισμάτων, των επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια ή μάρμαρα ή κάθε είδους πλάκες και παρόμοια, των οποίων η κατασκευή είναι δυνατό να προξενήσει βλάβες σε αυτά.

Στην τοποθέτηση κουφωμάτων πριν την ολοκλήρωση των εργασιών που περιγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο, αυτά θα προστατεύονται κατάλληλα, ούτως ώστε να μην προκληθούν βλάβες κατά την ολοκλήρωση των εργασιών.

### 3.2.10.4 Συντονισμός

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου του έργου. Στηρίγματα ψευτοκασών και σταθερών πλαισίων, σωληνώσεις και καλωδιώσεις παροχών λειτουργίας,

στηρίγματα αντίβαρων, υποδοχές οδηγών, κατώφλια, ποδιές κλπ., πρέπει να κατασκευάζονται συντονισμένα ώστε να βρίσκονται στην σωστή θέση την κατάλληλη στιγμή, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός και τυχόν ζημίες από καθυστερήσεις και σφάλματα θα καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

## 3.2.11 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

### 3.2.11.1 Κατασκευή και τοποθέτηση ψευτοκασών

Τα πλαίσια των ψευτοκασών είναι από κλειστές ορθογωνικές διατομές συγκολλημένες με ραφή ή διατομές [ , εν θερμώ γαλβανισμένες (Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1620) με ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,2 mm και στηρίγματα από εν θερμώ γαλβανισμένες λάμες 50x3 mm. Η συναρμολόγηση των πλαισίων στις γωνίες θα γίνεται μετά την κοπή με πλήρη συγκόλληση. Το γαλβάνισμα θα αποκαθίσταται με τοπικό καθαρισμό και ψυχρό γαλβάνισμα δύο στρώσεων στις συγκολλήσεις και τα άλλα σημεία τραυματισμού του θερμού γαλβάνισματος. Δεν επιτρέπεται η χρήση «MINIOY»

Σε ορισμένους τύπους κουφωμάτων π.χ. θύρες, ορισμένα συρόμενα παράθυρα και θύρες, είναι δυνατό οι ψευτόκασες κάτω να είναι ανοικτές (Π), οπότε πρέπει να εξασφαλίζεται η μη παραμόρφωση τους κατά την μεταφορά και τοποθέτηση.

### 3.2.11.2 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής κουφωμάτων

Γενικώς η κοπή των διατομών αλουμινίου γίνεται με ακρίβεια της τάξης 0,5 mm, σύμφωνα με τους κανόνες των σχετικών προτύπων.

Η κοπή, το γώνιασμα, το τρύπημα, το πρεσάρισμα κ.λπ. θα γίνονται με τα κατάλληλα μηχανικά εργαλεία (καλούπια - πρέσες - γωνιάστρες), ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι μορφές που προβλέπονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος, καθαρές και χωρίς ελαττώματα, με ακρίβεια τέτοια, ώστε τα συνδεόμενα μέρη και τα ειδικά τεμάχια να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια.

Οι συνδέσεις θα κατασκευάζονται όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος και οι αρμοί θα φαίνονται ίσοι σαν μία λεπτή γραμμή.

Οι κόλλες θα επαλείφονται με προσοχή, ώστε να διαποτίζουν τις συγκολλούμενες επιφάνειες και στη συνέχεια, με πίεση υπό ελεγχόμενες συνθήκες, όπως συνιστά ο κατασκευαστής τους, θα αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Ξεχειλίσματα θα καθαρίζονται εγκαίρως ώστε να μην αφήνουν λεκέδες.

Οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας μπορεί να είναι μέσα στις προβλεπόμενες πατούρες και κατά το δυνατόν αφανή.

Οι παρουσιάζομενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, γρέζια κ.λπ.) που μπορεί να επηρεάσουν την εμφάνισή τους.

Τα κουφώματα δεν πρέπει να εμφανίζουν «ελαττώματα» παρατηρούμενα όχι υπό γωνία και από απόσταση μεγαλύτερη του 1 μέτρου.

### **3.2.12 Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης**

#### **3.2.12.1 Στερέωση**

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασες, με κατάλληλες βίδες σύμφωνα με την Μελέτη του έργου, ή κατ' ελάχιστον, ανά 100 mm από τα άκρα και ανά 300 mm στα οριζόντια και τα κατακόρυφα στοιχεία τους - εκτός αν στα εγχειρίδια του κατασκευαστή ορίζεται διαφορετικά - ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασών.

Θα τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα προσωρινά υποστηρίγματα και αντηρίδες χωρίς να παραβλάπτονται οι υποστηριζόμενες και οι παρακείμενες κατασκευές.

Όλες οι κατασκευές θα στερεώνονται στο κτίριο κατά τρόπο αφανή με τα στηρίγματα που προδιαγράφονται στην Μελέτη του έργου και στην παρούσα προδιαγραφή. Στην περίπτωση γυμνού σκυροδέματος και μόνον όταν αυτό είναι απολύτως επίπεδο και ορθογωνιασμένο μπορεί να βιδωθεί η κάσα αλουμινίου κατευθείαν σε αυτό με ισχυρά βύσματα εκτονώσεως (ούπατ). Ενίοτε για υψηλές αντοχές πρέπει να χρησιμοποιούνται χημικά βύσματα (χημικά ούπατ).

Η στερέωση των κουφωμάτων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μεταφέρονται τα φορτία του εγκαταστημένου παραθύρου προς το σώμα του κτιρίου. Για να επιτύχουμε τη μεταφορά των φορτίων χρησιμοποιούμε τους τάκους έδρασης, οι οποίοι φορτίζονται με την πίεση.

Μόνο αφρός πολουρεθάνης, δεν επαρκεί για τη μεταφορά των φορτίων που δρουν στο επίπεδο του παραθύρου.

Τα προφίλ της κάσας θα πρέπει να παρουσιάζουν επαρκή ανοχή στην κάμψη. Οι διαστάσεις των τάκων έδρασης πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να επιτρέπουν την εκτέλεση της στεγάνωσης και της μόνωσης. Το υλικό των τάκων δε θα πρέπει να παραμορφώνεται, ενώ θα πρέπει να παρουσιάζει μικρή θερμοαγωγιμότητα. Σε παράθυρα με πλάτος άνω του ενός μέτρου, πρέπει να τοποθετηθούν τάκοι και στο κέντρο του κάτω μέρους του κουφώματος.

Είναι πολύ σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή όταν στερεώνουμε θερμοδιακοπτόμενο κούφωμα πάνω σε ψευτόκασα ή όταν πάνω από θερμοδιακοπτόμενο κούφωμα τοποθετούμε επικαθήμενο ρολό αλουμινίου, να γίνει η τοποθέτηση του κουφώματος με τέτοιο τρόπο ώστε να μη σχηματίζονται γέφυρες και διακόπτεται η θερμομόνωση.

Δεν θα οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κ.λ.π. πριν ευθυγραμμιστούν και αλφαδιαστούν στις θέσεις τους όλα τα στοιχεία της κατασκευής, ελεγχθεί και συμπληρωθεί η προστασία των αφανών τμημάτων τους με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία που να αποκλείει την σκουριά και την διάβρωση των μεταλλικών στηριγμάτων και γίνει έλεγχος από τον Επιβλέποντα.

Όλα τα στοιχεία των κουφωμάτων θα τοποθετούνται σε καθαρά και στέρεα υπόβαθρα.

#### α) Φύλλα κουφώματος

Κάθε κάσα που συνοδεύεται και από τα αντίστοιχα φύλλα τα οποία φέρουν χειρολαβές, κλειδαριά και λοιπά εξαρτήματα πρέπει να είναι σημασμένα έτσι, ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν άμεσα.

Ευθύς ως επιτρέπει η πρόοδος των εργασιών θα τοποθετούνται και θα ρυθμίζονται τα φύλλα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ανοχών της παρούσας και να λειτουργούν αβίαστα και αθόρυβα.

#### β) Υαλοπίνακες

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων και η σφράγιση θα γίνεται σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή. Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων θα γίνεται με ευθύνη του κατασκευαστή του κουφώματος.

#### γ) Παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα συγκεκριμένα παρεμβύσματα στεγανότητας θα τοποθετούνται και θα ασφαρίζονται στις υποδοχές τους, όπως ορίζεται στα εγχειρίδια συναρμολόγησης. Στις γωνίες τα παρεμβύσματα θα μισοκόβονται έτσι, ώστε να υπάρχει συνέχεια και να επιτυγχάνεται η στεγανότητα σε νερό και αέρα.

Η τοποθέτηση του κεντρικού λάστιχου στεγάνωσης θα γίνεται με την χρήση πρεσαριστών λαστιχογωνιών οι οποίες πρέπει να κολληθούν με τα ευθύγραμμα τμήματα του λάστιχου.

#### δ) Ειδικοί μηχανισμοί λειτουργίας

Τοποθετούνται έτσι ώστε να ρυθμιστούν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στα ολοκληρωμένα κουφώματα. Τοποθέτηση και ρυθμίσεις θα γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

### 3.2.12.3 Αρμολόγηση

Ο αρμός διαστολής θεωρείται απαραίτητος διότι με τα κατάλληλα υλικά μπορεί να επιτευχθεί η σωστή στερέωση, θερμομόνωση και στεγανότητα. Το μέγεθος του αρμού διαστολής, καθορίζεται από την Μελέτη, εξαρτάται από το μέγεθος του παράθυρου και το φάρδος των προφίλ αλουμινίου που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του συγκεκριμένου

παράθυρου. Αν το μέγεθος του αρμού δεν ορίζεται από την Μελέτη του έργου, ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για ένα παράθυρο μεσαίου μεγέθους ο αρμός διαστολής πρέπει να είναι  $5 \div 6 \text{ mm}$ . Το τοποθετημένο υλικό πλήρωσης δημιουργεί τα όρια του αρμού μέσα στον πάτο του.

Θα πρέπει να προκύπτει η εξής σχέση πλάτους - βάθους :  **$t = 0,5 \times b \geq 6 \text{ mm}$**

Όπου  $t$  = βάθος τοποθέτησης του μονωτικού υλικού μέσα στον αρμό και  $b$  = πλάτος του μονωτικού υλικού μέσα στον αρμό.

Είναι σημαντικό να τονισθεί ότι αρμό διαστολής πρέπει να έχουν όλα τα κουφώματα αλουμινίου, άσχετα με το σε ποιο σημείο του ανοίγματος του κτιρίου θα τοποθετηθούν (αν δηλαδή η κάσα του κουφώματος θα έχει «φτερό» ή όχι).

#### 3.2.12.4 Μαστίχες σφράγισης αρμών

Σφραγιστικά υλικά καθορίζονται για την εξασφάλιση της στεγανότητας των κασών των κουφωμάτων με τους τοίχους και τα άλλα οικοδομικά στοιχεία με τα οποία εφάπτονται.

#### 3.2.12.5 Συστήματα στερέωσης

Τα συστήματα στερέωσης θα είναι ανθεκτικά στην σκουριά και την διάβρωση και θα έχουν αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ικανά να αντέξουν τα φορτία της κατασκευής που θα στηρίζουν.

#### 3.2.12.4 Στεγανοποίηση μεταξύ αλουμινοκατασκευής και κτιρίου

Η σωστή στεγανοποίηση του αρμού σύνδεσης της αλουμινοκατασκευής εξασφαλίζει την ορθή λειτουργία της. Μια ελλιπής στεγανοποίηση είναι συχνά η κύρια αιτία των ζημιών που εμφανίζονται στο κτίριο. Οι σημαντικότερες λειτουργίες της στεγανοποίησης είναι:

- Διαχωρισμός των κλιματολογικών συνθηκών του εσωτερικού και εξωτερικού χώρου από την υγρασία και τον αέρα.
- Ηχομόνωση
- Θερμομόνωση
- Υδατοστεγανότητα.

Για την ορθή επιλογή των υλικών στεγάνωσης, συνιστάται η συνεργασία με ειδική εταιρεία μόνωσης στεγανοποίησης. Ο αρμός σύνδεσης ανάμεσα στη αλουμινοκατασκευή και το σώμα του κτιρίου είναι ένας αρμός κίνησης και το μονωτικό υλικό θα πρέπει να προσαρμοστεί ανάλογα.

Το πλάτος των αρμών στην εξωτερική πλευρά έχει προσαρμοστεί για ένα μονωτικό υλικό με συνολική επιτρεπόμενη παραμόρφωση της τάξης του 25%. Λόγω των μικρών καταπονήσεων που εμφανίζονται στην εσωτερική πλευρά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονωτικά υλικά με επιτρεπόμενη συνολική παραμόρφωση 15%. Επιπλέον θα πρέπει να δοθεί προσοχή στις επιφάνειες πρόσφυσης και τα συστατικά στοιχεία αυτών. Για να εξασφαλιστεί ένας διαρκώς λειτουργικός αρμός μονωτικού υλικού, είναι σημαντικό το μονωτικό υλικό να συγκολληθεί καλά στην επιφάνεια. Οι τάσεις, οι οποίες

εμφανίζονται στο υλικό μόνωσης, επιδρούν απευθείας στις επιφάνειες πρόσφυσης. Αν αστοχήσει η συγκόλληση ή σπάσει το μονωτικό υλικό, τότε αυτό δε θα μπορεί να μεταφέρει πλέον τις δυνάμεις που αναπτύσσονται τις επιφάνειες πρόσφυσης, με αποτέλεσμα ο αρμός να μην είναι στεγανός. Ως μέσα στεγάνωσης, εκτός από τους ειδικούς αρμόστοκους, υπάρχουν και οι εμποτισμένες ταινίες αφρώδους συνθετικού υλικού.

Οι μονωτικές ταινίες αποτελούνται κυρίως από αφρώδη πολυουρεθάνη με ανοικτή δομή κυψελών, η οποία έχει εμπλουτιστεί με ειδικό μέσο εμποτισμού.

Οι μονωτικές ταινίες από βουτύλιο και ισοβουτυλένιο, καθώς και οι ελαστομερείς ταινίες αρμού, είναι κατάλληλες για μεγάλους αρμούς (από 20 mm περίπου) και για συστήματα τοιχοποιίας με πολλαπλά κελύφη.

Η στεγανοποίηση αποτελεί ειδική συμφωνία μεταξύ εργοδότη και αλουμινοκατασκευαστή

#### 3.2.12.5 Προστασία

Κατά και μετά την τοποθέτηση κουφωμάτων από αλουμίνιο θα λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας των κουφωμάτων, ώστε να μην υποστούν ζημίες από επόμενες εργασίες μέχρι την παράδοση του έργου.

Μετά την τοποθέτηση και παραλαβή των κουφωμάτων η προστασία τους από επόμενες εργασίες είναι ευθύνη του εργοδότη.

### 3.2.13 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

#### 3.2.13.1 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Ο εργοδότης μπορεί να διενεργεί έλεγχο είτε στο εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή, είτε στο εργοτάξιο, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του παρόντος και τα κατασκευαζόμενα κουφώματα δεν αποκλίνουν από τις οριζόμενες ανοχές.

Τα κουφώματα κρίνονται απορριπτέα όταν διαπιστώνεται ότι:

- α) δεν τηρούνται τα προβλεπόμενα από την Μελέτη του έργου (σχέδια και περιγραφές)
- β) δεν τηρούνται οι οδηγίες που περιέχονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος αλουμινίου
- γ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του παρόντος σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας, την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης και τις συνθήκες κατασκευής και τοποθέτησης
- δ) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις λειτουργίας των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στη Μελέτη του έργου (σχέδια και περιγραφές) και την παρούσα προδιαγραφή.
- ε) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επίδοσης των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στη Μελέτη του έργου (σχέδια και περιγραφές) και την παρούσα προδιαγραφή.
- στ) απουσιάζει η σήμανση CE επί των κουφωμάτων αλουμινίου
- ζ) απουσιάζει η δηλούμενη τιμή της θερμοπερατότητας ( $U_w$ ) στην ετικέτα σήμανσης CE ή και μετά την 01.07.2013 και στη Δήλωση Επιδόσεων (παράρτημα III του Κανονισμού 305/2011)
- η) η Δηλούμενη τιμή της θερμοπερατότητας ( $U_w$ ) στην ετικέτα σήμανσης CE, δεν ανταποκρίνεται για τη δεδομένη κλιματική ζώνη για την οποία προορίζεται το προϊόν στα προβλεπόμενα ανώτατα επιτρεπόμενα όρια του KENAK

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να ανακατασκευάσει ή να επισκευάσει κάθε κούφωμα που έχει κριθεί ως απορριπτέο με τη χρήση νέων υλικών, χωρίς απαίτηση για επιπλέον αποζημίωση.

### 3.2.13.2 Ανοχές

Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν θα έχουν καμία απόκλιση.

Απόκλιση στις κάσες: 2 %.

Καμία ανοχή για εξαρτήματα και λοιπά στοιχεία του ίδιου τεμαχίου (π.χ. στροφείς, κλειδαριές, χειρολαβές) δε θα γίνεται αποδεκτή.

Οι ανοχές στα τυποποιημένα κουφώματα θα είναι σύμφωνες με τις τιμές των κατασκευαστών τους.

Τα φύλλα θα είναι επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.

Τα θυρόφυλλα, όταν είναι ανοικτά, θα παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφη 1 mm.

### 3.2.14 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασία περιβάλλοντος

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96). Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του ΠΔ 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57 ΕΟΚ» (ΦΕΚ 212/Α/29-08-1996).

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται και θα εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας του έργου (ΣΑΥ - ΦΑΥ). Οι όροι υγιεινής ασφάλειας της εργασίας αφορούν τους εργαζόμενους στην παραγωγή του εργοταξιακού σκυροδέματος.

Η διαδικασία είναι υψηλού βαθμού εκμηχάνισης (κατ' ουσίαν αυτοματοποιημένη διαδικασία) και απαιτεί την λήψη και τήρηση των μέτρων ασφαλείας που αναφέρονται στον χειρισμό και λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού.

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ).

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών, Γάντια	ΕΛΟΤ EN 388 E2, ΕΛΟΤ EN 420+A1, ΕΛΟΤ EN 12477/A1, ΕΛΟΤ EN 374.01, ΕΛΟΤ EN 374.02, ΕΛΟΤ EN 374.03
Προστασία κεφαλής	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία οφθαλμών, Γυαλιά	ΕΛΟΤ EN 166 E2, ΕΛΟΤ EN 167 E2, ΕΛΟΤ EN 168 E2

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 136 E2, ΕΛΟΤ EN 140 E2, ΕΛΟΤ EN 149+A1, ΕΛΟΤ EN 132, ΕΛΟΤ EN 133
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ EN 352-01, ΕΛΟΤ EN 352-02, ΕΛΟΤ EN 352-03, ΕΛΟΤ EN 458
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345, ΕΛΟΤ EN ISO 20347 E2
Στολές προστασίας	ΕΛΟΤ EN 342, ΕΛΟΤ EN 343 + A1
Προστασία από πτώση	ΕΛΟΤ EN 353-1 E3, ΕΛΟΤ EN 353.02 E2, ΕΛΟΤ EN 354 E3, ΕΛΟΤ EN 355 E2, ΕΛΟΤ EN 358 E2, ΕΛΟΤ EN 360 E2, ΕΛΟΤ EN 362 E2, ΕΛΟΤ EN 363 E3, ΕΛΟΤ EN 364, ΕΛΟΤ EN 795 E2, ΕΛΟΤ EN 361 E2, ΕΛΟΤ EN 813 E2
Προστασία περιβάλλοντος	ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από τα μηχανήματα κοπής. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

γ) Η σύσφιγξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητα τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν, θα διακόπτεται κεντρικά η παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στα ηλεκτροκίνητα εργαλεία και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες και τυχόν χρώματα για να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Εργασίες που προκαλούν σπινθήρες ή απαιτούν την χρήση φλόγας θα σταματούν τουλάχιστον δύο ώρες πριν το τέλος της εργάσιμης ημέρας.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής και τοποθέτησης κουφωμάτων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής και τοποθέτησης, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται τα πατώματα, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

Για την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον, τα τμήματα από την επεξεργασία θα τοποθετούνται σε ειδικούς χώρους εντός του εργοταξίου - εργοστασίου παραγωγής και η διαχείριση τους θα γίνεται υποχρεωτικά μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων όπως προβλέπεται από τον Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α), Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση Θεμάτων Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010, Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

### 3.2.15 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των κουφωμάτων αλουμινίου, πλήρως εγκατεστημένων και λειτουργούντων, γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ( $m^2$ ), ανά τύπο, με βάση την λειτουργία και την σειρά των προφίλ από τα οποία είναι κατασκευασμένα.

Η επιφάνεια επιμέτρησης ορίζεται από το εξωτερικό περίγραμμα της κάσας. Στα κουφώματα χωρίς κατωκάσι, το κάτω όριο ορίζεται από το κατώφλι.

Η ψευτόκασα δεν επιμετρώνεται ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια του κουφώματος, εκτός αν από τα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση της ψευτόκασας.

Στην περίπτωση κουφωμάτων επιφάνειας μικρότερης από  $1,00 m^2$  προσαυξάνεται η επιμετρούμενη επιφάνεια κατά 100%, με μέγιστη τιμή  $1,00 m^2$  (δηλ. κούφωμα επιφάνειας  $0,40 m^2$  επιμετρώνεται ως  $0,80 m^2$ , ενώ κούφωμα επιφάνειας  $0,80 m^2$  επιμετρώνεται ως  $1,00 m^2$ ).

Στην ανά τετραγωνικό μέτρο ( $m^2$ ) επιμετρούμενες εργασίες πλήρους κατασκευασμένου και τοποθετούμενου κουφώματος αλουμινίου περιλαμβάνονται τα ακόλουθα: 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, μέσων στερέωσης, μικρούλικων 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 σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τα οριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.

Ενδεικτικά περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

Η προετοιμασία και ο καθαρισμός των παρειών των ανοιγμάτων τοποθέτησης.

Η προμήθεια, επεξεργασία, κατασκευή και τοποθέτηση των πάσης φύσεως κουφωμάτων, πλαισίων, ψευδόκασσων, κ.τ.λ.

Η προμήθεια και τοποθέτηση των εξαρτημάτων στερέωσης, των παρεμβυσμάτων, των υλικών πλήρωσης αρμών, κ.τ.λ.

Η εργοστασιακή βαφή των προφίλ του κουφώματος ή η ανοδίωση

γ) Η προσκόμιση δειγμάτων υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η ενδεχόμενη διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών.

δ) Η προσκόμιση επί τόπου του έργου και τοποθέτηση των απαιτούμενων ικριωμάτων καθώς και η αποξήλωση και απομάκρυνση τους από το χώρο εργασίας μετά το πέρας των εργασιών, εκτός αν προβλέπεται άλλως στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους καθώς και η διαχείριση των αποβλήτων μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών.

Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο Έργο.

Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο Έργο.

Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχών διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα είδη κιγκαλερίας, τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί (αντίβαρα, τροχαλίες, μηχανισμοί κλεισίματος, σύρτες, χειρολαβές, φωτοκύτταρα, ηλεκτρικές κλειδαριές κτλ), επιμετρούνται ιδιαίτερος ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

### **3.3 Θερμομόνωση**

Συστήματα μόνωσης εξωτερικού κελύφους κτιρίου με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα συνθετικά επιχρίσματα

#### **3.3.1 Αντικείμενο**

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή σε συνδυασμό με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01 «Θερμομονώσεις Δωμαίων» και την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 «Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων», αφορά στην περιγραφή της μεθόδου θερμομόνωσης των κατακόρυφων

τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος με τη χρήση σύνθετων συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης.

### 3.3.2 Ισχύοντα πρότυπα

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

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας.
ΕΛΟΤ EN 166 E2	Personal eye-protection - Specifications-- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές
ΕΛΟΤ EN 167 E2	Personal eye-protection - Optical test methods -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Μέθοδοι οπτικών δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 168 E2	Personal eye-protection - Non-optical test methods -- Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών
ΕΛΟΤ EN 342	Protective clothing - Ensembles and garments for protection against cold - Προστατευτική ενδυμασία - Σύνολα ενδυμασίας και ενδύματα για προστασία έναντι ψύχους
ΕΛΟΤ EN 343+A1	Protective clothing - Protection against rain - Προστατευτική ενδυμασία - Προστασία έναντι βροχής
ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Personal protective equipment - Safety footwear - Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας
ΕΛΟΤ EN ISO 20347 E2	Personal protective equipment - Occupational footwear - Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου εργασίας
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Protective gloves against mechanical risks - Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων
ΕΛΟΤ EN 420+A1	Protective gloves - General requirements and test methods - Γάντια προστασίας - Γενικές απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 374.01	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 1: Terminology and performance requirements - Γάντια προστασίας έναντι χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις απόδοσης
ΕΛΟΤ EN 374.02	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 2: Determination of resistance to penetration - Γάντια προστασίας έναντι χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 2: Προσδιορισμός της αντίστασης στη διείσδυση
ΕΛΟΤ EN 374.03	Protective gloves against chemicals and micro-organisms - Part 3: determination of resistance to permeation by chemicals - Γάντια προστασίας από χημικά και μικροοργανισμούς - Μέρος 3: προσδιορισμός της αντίστασης στη διαπερατότητα από χημικά
ΕΛΟΤ EN 458	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση, τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης
ΕΛΟΤ EN 352-01	Hearing protectors – Safety requirements and testing - Part 1: ear muffs -Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφάλειας

	και δοκιμές - Μέρος 1: Ωτασπίδες
ΕΛΟΤ EN 352.02	Hearing protectors – Safety requirements and testing - Part 2: Earplugs - Προστατευτικά ακοής- Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμή - Μέρος 2: Βύσματα αυτιών
ΕΛΟΤ EN 352.03	Hearing protectors - Safety requirements and testing - Part 3: Ear-muffs attached to an industrial safety helmet - Μέσα προστασίας της ακοής - Απαιτήσεις ασφαλείας και δοκιμές - Μέρος 3: Ωτοασπίδες επί βιομηχανικού κράνους
ΕΛΟΤ EN 358 E2	Personal protective equipment for work positioning and prevention of falls from a height - Belts for work positioning and restraint and work positioning lanyards - Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας
ΕΛΟΤ EN 361 E2	Personal protective equipment against falls from a height - Full body harnesses - Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτήσεις
ΕΛΟΤ EN 813 E2	Personal fall protection equipment - Sit harnesses - Μέσα ατομικής προστασίας για πρόληψη από πτώση - Εξαρτήσεις σε καθιστή θέση
ΕΛΟΤ EN 132	Respiratory protective devices – Definitions - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Ορισμοί
ΕΛΟΤ EN 133	Respiratory protective devices – Classification - Μέσα προστασίας της αναπνοής – Ταξινόμηση
ΕΛΟΤ EN 136 E2	Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 140 E2	Respiratory protective devices - Gas filters and combined filters - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής- Φίλτρα αερίων και φίλτρα συνδυασμού - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 149+A1	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτράμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΦΕΚ 85/A/07.04.2014	«Μέτρα στήριξης και ανάπτυξης της ελληνικής οικονομίας στο πλαίσιο εφαρμογής του Ν. 4046/2012 και άλλες διατάξεις»
ΦΕΚ 1312/B/24.08.2010	Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01	Thermal insulation of terraces – θερμομόνωση δωματίων - στεγών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02	Thermal insulation of external walls – θερμομόνωση εξωτερικών τοίχων
ΕΛΟΤ EN 13501.01+A1	Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά
ΕΛΟΤ EN 13501.02+A1	Fire classification of construction products and building elements – Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και κτιριακών στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 2 : Ταξινόμηση με βάση τα

	δεδομένα από δοκιμές πυραντίστασης με εξαίρεση των εγκαταστάσεων αερισμού
ΕΛΟΤ EN 13501.03+A1	Fire classification of construction products and building elements – Part 3: Classification using data from fire resistance tests on products and elements used in building service installations: fire resisting ducts and fire dampers - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και κτιριακών στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 3: Ταξινόμηση με βάση τα δεδομένα από δοκιμές πυραντίστασης σε προϊόντα και στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε κτιριακές εγκαταστάσεις: πυράντοχοι αεραγωγοί και πυροδιαφράγματα.
ΕΛΟΤ EN 13501.04+A1	Fire classification of construction products and building elements – Part 4: Classification using data from fire resistance tests on components of smoke control systems - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 4: Ταξινόμηση με χρήση δεδομένων από δοκιμές πυραντίστασης σε στοιχεία συστημάτων ελέγχου καπνού
ΕΛΟΤ EN 13501.05+A1	Fire classification of construction products and building elements – Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 5: Ταξινόμηση στεγών με χρήση δεδομένων από δοκιμές έκθεσης σε εξωτερική φωτιά
ΕΛΟΤ EN 13501-6	Fire classification of construction products and building elements – Part 6: Classification using data from reaction to fire tests on electric cables - Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 6: Ταξινόμηση βάσει στοιχείων που προέρχονται από δοκιμές έκθεσης σε ηλεκτρικά καλώδια
ΕΛΟΤ EN 13187	Thermal performance of buildings. Qualitative detection of thermal irregularities in building envelopes. Infrared method – Θερμική απόδοση κτηρίων – Ποιοτική ανίχνευση των θερμικών ανωμαλιών σε περιβλήματα κτηρίων – Υπέρυθρη μέθοδος
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health – Safety and Environmental Protection requirements for demolition works – Μέτρα υγείας – Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις
Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011.	Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου.
Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 568/2014	ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 568/2014 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 18ης Φεβρουαρίου 2014 για την τροποποίηση του παραρτήματος V του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την αξιολόγηση και την επαλήθευση της σταθερότητας της επίδοσης των δομικών προϊόντων

### 3.3.3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί. Αναφέρονται συνοπτικά οι διάφορες στρώσεις και τα υλικά με την ορολογία τους, τις ιδιότητές τους (θέσεις τοποθέτησης, γεωμετρικά χαρακτηριστικά) που υπεισέρχονται στην διαμόρφωση του Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ΣΕΘ) είτε τοποθετείται κολλητό, είτε με μηχανική στερέωση.

Ο όρος «υπόστρωμα» αναφέρεται σε ένα τοίχο φέροντα ή μη φέροντα, νεόκτιστο ή παλαιό (με ή χωρίς επίχρισμα, χρωματισμό ή επένδυση) από οπτοπλινθοδομή ή λιθοδομή, από σκυρόδεμα (χυτό επί τόπου ή προκατασκευασμένο) από κυψελοειδή στοιχεία με βάση το τσιμέντο, μεταλλικά ελάσματα, κοντραπλακέ θαλάσσης, τσιμεντοσανίδες, κατάλληλα προετοιμασμένα, επί των οποίων πρόκειται να επικολληθεί ή να στερεωθεί μηχανικά το ΣΣΕΘ.

#### 3.3.3.1 Σύνθετο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ)

Τα βασικά στοιχεία του συστήματος είναι η κόλλα, το θερμομονωτικό υλικό, οι στρώσεις επίχρισματος μετά του οπλισμού. Τα στοιχεία αυτά περιγράφονται στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έκθεση (ETA) του προμηθευτή.

Αποτελείται από εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη που τοποθετείται επί των τοιχωμάτων, είτε με κόλληση, είτε / και με μηχανικές διατάξεις στερέωσης, επενδύεται με λεπτό, ενισχυμένο με οπλισμό, επίχρισμα και φέρει μια στρώση τελειώματος (διαφόρου υφής και χρώματος).

Περιλαμβάνει ειδικές διατάξεις και ειδικά εξαρτήματα για την εξασφάλιση της ένωσης του ΣΣΕΘ με τα διάφορα στοιχεία της όψης (ανοίγματα, λαμπάδες, ποδιές, πρέκια, ακραίες καταλήξεις κ.λπ.).

Έχει προορισμό να προσδώσει στο τοίχωμα επί του οποίου εφαρμόζεται θερμομόνωση και μια εμφάνιση (σύμφωνα με τις επιθυμίες του κυρίου του Έργου) και συγχρόνως να συμβάλει στη στεγανότητα της όψης και στην προστασία των τοιχωμάτων από τις κλιματικές καταπονήσεις.

Δύναται να εφαρμοσθεί και σε νέα και σε υπάρχοντα τοιχώματα κτιρίων.

Δεν συμμετέχει σε καμιά περίπτωση στην ευστάθεια του τοιχώματος επί του οποίου εφαρμόζεται.

Παρουσιάζει μια μέση θερμική αντίσταση μεγαλύτερη του  $1\text{m}^2 \text{K/W}$  με το μέγιστο πάχος του θερμομονωτικού υλικού που προβλέπεται από τον κατασκευαστή του υλικού και από τον μελετητή, να ικανοποιεί κατ' ελάχιστο τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή.

Απαιτεί για την εφαρμογή του, εξειδικευμένα συνεργεία τοποθέτησης και πλήρη συνεργασία με τα συνεργεία που προηγούνται στην διαμόρφωση των επιφανειών των τοιχωμάτων επί των οποίων θα τοποθετηθεί το ΣΣΕΘ.

#### 3.3.3.2 Υπόστρωμα

Ο όρος «υπόστρωμα» αναφέρεται σε ένα τοίχο φέροντα ή μη φέροντα, νεόκτιστο ή παλαιό (με ή χωρίς επίχρισμα, χρωματιστό ή επένδυση) από οπτοπλινθοδομή ή λιθοδομή, από σκυρόδεμα (χυτό επί τόπου ή προκατασκευασμένο) από κυψελοειδή στοιχεία με βάση το τσιμέντο, μεταλλικά ελάσματα, κόντρα πλακέ θαλάσσης, τσιμεντοσανίδες, κατάλληλα προετοιμασμένα, επί των οποίων πρόκειται να επικολληθεί ή /και να στερεωθεί μηχανικά το ΣΣΕΘ.

#### 3.3.3.3 Κόλλα πρόσφυσης

(ένδειξη 2 σχήματος 2)

Πρόκειται για ρητινούχα υλικά στερέωσης του θερμομονωτικού υλικού με άριστη πρόσφυση στα συνήθη υπόστρωμα.

Διατίθενται σε μορφή:

Ξηρού βιομηχανικού κονιάματος έτοιμο προς ανάμειξη με την οριζόμενη από τον κατασκευαστή ποσότητα νερού.

Πολτώδη, έτοιμη προς χρήση, που δεν απαιτεί οιαδήποτε άλλη προσθήκη υλικού.

Πολτώδη που απαιτεί προσθήκη τσιμέντου.

Σκόνης προς ανάμειξη με ρητίνες.

Αφρώδες σε φιάλες, έτοιμο προς χρήση, ειδικής πολυουρεθανικής σύστασης.

#### 3.3.3.4 Θερμομονωτικό υλικό

Προκατασκευασμένο υλικό, θερμικής αντίστασης μεγαλύτερης του  $1\text{m}^2 \text{K/W}$ . Με βάση αυτή την τιμή υπολογίζεται το ελάχιστο πάχος θερμομονωτικού υλικού που προβλέπεται από την πιστοποίηση του ΣΣΕΘ. Το πάχος αυτό προσαυξάνεται κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ ανά κλιματική ζώνη και είδος κτιρίου

#### 3.3.3.5 Στρώσεις επιχρίσματος

Σύνολο των στρώσεων που εφαρμόζονται στην εξωτερική επιφάνεια του θερμομονωτικού υλικού περιλαμβανομένου και του οπλισμού.

#### 3.3.3.6 Οπλισμός (ένδειξη 5 σχημάτων 1 έως 3)

Πλέγμα από ίνες υάλου ή από συνθετικές ίνες (σπάνια μεταλλικό) ενσωματωμένο στο πάχος της βασικής στρώσης, βάρους πλέγματος τουλάχιστον  $145 \text{ gr/m}^2$  με προστασία από τα αλκάλια, στην περίπτωση χρήσης τσιμεντοειδών επιχρισμάτων και ειδική πιστοποίηση βάσει της ETAG 004.

#### 3.3.3.7 Βασική στρώση επιχρίσματος (ένδειξη 4 σχημάτων 1 έως 3)

Λεπτή στρώση πάχους 2-5mm ανόργανου ή οργανικού επιχρίσματος στο πάχος της οποίας ενσωματώνεται ο οπλισμός με τον οποίο εξασφαλίζονται οι μηχανικές αντοχές της στρώσης.

Συνήθως παρουσιάζει την αυτή μορφή με την κόλλα πρόσφυσης ή χρησιμοποιείται και για κόλλα.

#### 3.3.3.8 Στρώση εμποτισμού (αστάρι)- εάν απαιτείται βάση προδιαγραφών του προμηθευτή (ένδειξη 6 σχημάτων 1 έως 3)

Πολύ λεπτή στρώση που εφαρμόζεται στην βασική στρώση για προετοιμασία της εφαρμογής της τελικής στρώσης.

Η στρώση αυτή θα πρέπει να είναι συμβατή με την υπάρχουσα ενδεχομένως αλκαλικότητα της βασικής στρώσης.

#### 3.3.3.9 Τελική στρώση

(ένδειξη 7 σχημάτων 1 έως 3)

Πρόκειται για στρώση που διαμορφώνει την τελική επιφάνεια του ΣΣΕΘ με την οποία εξασφαλίζεται η προστασία έναντι των κλιματικών φαινομένων (ανεμοβρόχι-χιόνι) καθώς και

έναντι μικροοργανισμών και μυκήτων, και συμβάλλει στο διακοσμητικό τελείωμα της επιφάνειας.

Εφαρμόζεται στην βασική στρώση, με ή χωρίς την στρώση εμποτισμού ανάλογα της σύστασής της και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Με την τελική στρώση εξασφαλίζεται ο χρωματισμός και η λεία ή όχι επιφάνεια των όψεων, ανάλογα της κοκκομετρίας του αδρανούς.

#### 3.3.3.10 Διατάξεις μηχανικής στερέωσης

(ένδειξη 8 και 9 σχήματος 3)

- Βύσματα από πλαστικό υλικό (σύμφωνα με το Πρότυπο B2 DIN 4102) ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία με ειδική κατάληξη του μη διογκωμένου στην άκρη στελέχους.
- Πρόσθετη πλαστική ροδέλα βύσματος για μαλακά θερμομονωτικά υλικά (πετροβάμβακα) ανθεκτικά στην υπεριώδη ακτινοβολία.
- Μεταλλικά βύσματα από ανοξείδωτο χάλυβα
- Βύσματα με οπή και καρφή ή βίδα για την διόγκωση του άκρου του στελέχους.
- Βύσματα από πολυαμίδιο που διογκούνται με βίδα ηλεκτρογαλβανισμένη ελάχιστης διαμέτρου 4

mm για στερέωση διαφόρων πλαστικών διατομών συγκράτησης του ΣΣΕΘ επί του υποστρώματος.

#### 3.3.3.11 Διατάξεις στερέωσης, συγκράτησης, προστατευτικής επικάλυψης, ένωσης του ΣΣΕΘ με άλλα οικοδομικά υλικά.

Χρησιμοποιούνται μεταλλικές διατομές,

Από αλουμίνιο πάχους μεγαλύτερου του 1 mm προλακαρισμένου ή όχι.

Από ανοξείδωτο χάλυβα 8/18 πάχους μεγαλύτερου του 0,4 mm.

Από τιτανιούχο ψευδάργυρο πάχους μεγαλύτερου του 1 mm.

Διατομές από γαλβανισμένη λαμαρίνα δεν επιτρέπονται.

#### 3.3.3.12 Διατάξεις ένωσης των θερμομονωτικών υλικών μεταξύ τους

Χρησιμοποιούνται πλαστικές διατομές σύμφωνα με το σχήμα 5., στο σύστημα γραμμικής μηχανικής στερέωσης.

#### 3.3.3.13 Διατάξεις ενίσχυσης ακμών του ΣΣΕΘ

Χρησιμοποιούνται διατομές,

Αλουμινίου ελαχίστου πάχους 0,5 mm σε συνδυασμό ή όχι με πλέγμα ινών υάλου.  
Ανοξείδωτου χάλυβα 8/18 ελαχίστου πάχους 0,4 mm.

Ινών υάλου.

Πλαστικές σε συνδυασμό με πλέγμα ινών υάλου.

#### 3.3.3.14 Αρμοκάλυπτρα

Τα χρησιμοποιούμενα αρμοκάλυπτρα θα πρέπει συγχρόνως:

Να σχηματίζουν φράγμα από ανεμοβρόχι.

Να απορροφούν τυχόν κινήσεις μεταξύ των δύο άκρων της θερμομόνωσης.

Να μορφοποιούνται από υλικά μεγάλης αντοχής στο χρόνο (π.χ. από ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα).

Να αντέχουν σε διάφορες καταπονήσεις (κρούση διάτρησης).

Να αντέχουν οι διατάξεις στερέωσης εκατέρωθεν του αρμού.

#### 3.3.3.15 Προϊόντα σφράγισης

Χρησιμοποιούνται μασίχες σιλικόνης ή πολυουρεθάνης ή ακρυλικές με την προϋπόθεση ότι είναι χημικά συμβατές με το υλικό της θερμομόνωσης και ότι προβλέπεται επικαλυπτική προστασία τους ή ειδικές αφρώδεις αυτοδιογκούμενες ταινίες βάση των προδιαγραφών του προμηθευτή.

### 3.3.4 Απαιτήσεις

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα είναι σύμφωνα με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, και του ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) αριθ. 568/2014 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 18ης Φεβρουαρίου 2014 για την τροποποίηση του παραρτήματος V του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά την αξιολόγηση και την επαλήθευση της σταθερότητας της επίδοσης των δομικών προϊόντων

#### 3.3.4.1 Γενικές απαιτήσεις ποιότητας

Όλοι οι κανόνες ποιότητας του ΣΣΕΘ αναφέρονται στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση του συστήματος σύμφωνα με την κατευθυντήρια οδηγία ETAG 004. Η οδηγία αυτή επίσης αντιστοιχίζει τους κανόνες αυτούς με τις ουσιώδεις απαιτήσεις που θέτει ο Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου.

Το ΣΣΕΘ πρέπει να αντέχει στις συνδυασμένες καταπονήσεις από το ίδιο βάρος, τα ακραία κλιματικά φαινόμενα (άνεμος), από φυσιολογικές κρούσεις (όχι όμως σε βανδαλισμούς με αιχμηρά αντικείμενα), οποιοσδήποτε και εάν είναι οι συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας.

Ειδικά για το θερμομονωτικό υλικό πρέπει η σύνδεση του με το υπόστρωμα και η επένδυση του να παρουσιάζουν τέτοια χαρακτηριστικά, ώστε να αποκλείεται η αποκόλληση και η πτώση του υπό την επίδραση του ανέμου (σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ανεμοπίεσης).

#### 3.3.4.2 Συμπεριφορά στη φωτιά

Οι απαιτήσεις συμπεριφοράς του ΣΣΕΘ απέναντι στην φωτιά πρέπει να πηγάζουν από τους ισχύοντες κανονισμούς πυροπροστασίας ανάλογα με την χρήση του κτιρίου σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13501-1.

(βλέπε σχετικά και Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

### 3.3.4.3 Υγροθερμική συμπεριφορά

α) Στεγανότητα στο νερό (προστασία από ανεμοβρόχι) και στο χιόνι

Πρέπει τα τοιχώματα του κτιριακού περιβλήματος με ΣΣΕΘ να εξασφαλίζονται από πλευράς στεγανότητας στο νερό μεταξύ εξωτερικού και εσωτερικού όπως και από πλευράς στεγανότητας στο χιόνι (ιδίως σκόνη χιονιού).

Τα στοιχεία του κτιριακού περιβλήματος με ΣΣΕΘ δεν πρέπει να επηρεάζονται από το νερό και το χιόνι και να μην είναι αιτία προώθησης υγρασίας προς τα τμήματα που μπορούν να καταστραφούν από αυτά.

(βλέπε σχετικά και σημείωση παραγράφου 5.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02

αναφορικά με την διαβροχή και διαπότιση του εξωτερικού τοίχου ως και της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ

1501-03-06-02-01 αναφορικά με την συμπεριφορά στο νερό των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών).

β) Αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών μεταξύ των στοιχείων των τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος και όπισθεν του επιχρίσματος επί της θερμομόνωσης

Η διαπίστωση ύπαρξης κινδύνων δημιουργίας των ως άνω συμπυκνώσεων πρέπει να προκύψει κατόπιν υπολογισμού με βάση τις αντιστάσεις στην διάχυση υδρατμών των διαφόρων στρώσεων και των συνθηκών υγρασίας εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος στις υπάρχουσες κλιματικές συνθήκες (θερμοκρασία και υγρασία του εξωτερικού και εσωτερικού αέρα).

Αιτίες συμπυκνώσεων προκύπτουν συνήθως:

Με την διαδικασία στεγνώματος του υποστρώματος του ΣΣΕΘ.

Με την μετακίνηση των παραγομένων στο εσωτερικό των χώρων υδρατμών, ιδίως όταν η υγραμετρία τους, είναι μεγαλύτερη των 7,5 gr/m<sup>3</sup> το χειμώνα.

Με το ΣΣΕΘ, το στέγνωμα των τοίχων απαιτεί χρόνο αλλά και η ποσότητα του νερού είναι χαμηλή ακόμα και σε ακραίες συνθήκες παρατεταμένου κρύου και σημαντικής διατηρούμενης υγρασίας.

γ) Αποφυγή επιφανειακών συμπυκνώσεων στην εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος

Οι κίνδυνοι δημιουργίας εσωτερικών επιφανειακών συμπυκνώσεων με ΣΣΕΘ είναι μηδαμινοί με την προϋπόθεση βέβαια ότι είναι αποτελεσματική η εφαρμογή του ΣΣΕΘ και ότι διατηρούνται στον χρόνο οι θερμομονωτικές και στεγανωτικές ιδιότητες του, οι οποίες εξαρτώνται από την σταθερότητα του συστήματος όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3 του παρόντος.

δ) Αντοχή στις θερμοκρασιακές μεταβολές

Και οι χαμηλές και οι υψηλές θερμοκρασίες, δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του ΣΣΕΘ, ούτε να δημιουργούν μη αντιστρεπτές παραμορφώσεις.

Το σύστημα πρέπει να αντέχει σε πολύ χαμηλές και πολύ υψηλές θερμοκρασίες όπως και σε απότομες μεταβολές θερμοκρασίας επί των όψεων που προέρχονται συνήθως από απότομη σκίαση έπειτα από έντονο ηλιασμό ή από έντονο ηλιασμό κατόπιν θυελλώδους βροχής.

Επιπλέον πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για να αποφευχθούν ρηγματώσεις του ΣΣΕΘ στους αρμούς διαστολής των όψεων, στα γυρίσματα του επιχρίσματος, στις γωνίες των ανοιγμάτων και στις στηρίξεις.

ε) Θερμομονωτική ικανότητα και εξοικονόμηση ενέργειας

Το σύνολο των τοιχωμάτων του κτιριακού περιβλήματος με ΣΣΕΘ θα πρέπει να συμβάλει και στην θερμομονωτική βελτίωση των χώρων και στην εξοικονόμηση ενέργειας και τον χειμώνα και το καλοκαίρι.

Οι μηχανικές στερεώσεις κάθε μορφής δεν θα πρέπει να είναι αιτία δημιουργίας τοπικών διαφορών θερμοκρασίας, θα λαμβάνονται δε πρόσθετες εξασφαλίσεις, ώστε αυτές οι διαφορές να είναι ελάχιστες.

#### 3.3.4.5 Συμπεριφορά στις καταπονήσεις από κρούσεις

Το ΣΣΕΘ πρέπει να διατηρεί τις ιδιότητες του, όταν υφίσταται κρουστικές καταπονήσεις από την κυκλοφορία ατόμων και από την κανονική κατοίκηση.

Η συμπεριφορά του, σε τυχαίες, απρόοπτες ή εκούσιες κρούσεις, μη έντονου χαρακτήρα ανάλογα της κατηγορίας εκτεθειμένου σε χρήση του κτιρίου με ΣΣΕΘ (όπως ορίζεται από τον επόμενο πίνακα) δεν πρέπει να είναι αιτία δημιουργίας ανωμαλιών στην όλη δομή του ΣΣΕΘ.

Πίνακας 1- Κατηγορίες εκτεθειμένου σε κρούσεις του ΣΣΕΘ

Κατηγορία	Προσδιορισμός
Πρώτη	Ζώνη εύκολα προσπελάσιμη από το κοινό στην στάθμη εδάφους, υποκείμενη σε κρούση από σκληρό σώμα αλλά μη υποκείμενη σε μη κανονική χρήση.
Δεύτερη	Ζώνη εκτεθειμένη σε κρούση (χτυπήματα ή εκσφενδόνιση αντικειμένων) ως επί το πλείστον έντονα, αλλά σε περιοχές κοινού, όπου το ύψος του ΣΣΕΘ περιορίζει την έκταση της επαφής, ή σε χαμηλότερες στάθμες, όπου η προσπέλαση στο κτίριο πραγματοποιείται από πρόσωπα με αίσθημα φροντίδας.
Τρίτη	Ζώνη που δεν υπάρχει περίπτωση να καταστραφεί από συνηθισμένες κρούσεις από άτομα ή από αντικείμενα (εκσφενδόνιση).

#### 3.3.4.6 Συμπεριφορά στις κινήσεις του φέροντα οργανισμού

Οι κανονικές προβλεπόμενες κινήσεις του φέροντα οργανισμού όπως συστολές, ερπυσμός, διαστολές δεν πρέπει να είναι αιτία δημιουργίας ρηγματώσεων και αποκολλήσεων του ΣΣΕΘ, πράγμα που σημαίνει ότι το όλο σύστημα θα πρέπει να παρουσιάζει μια ελαστικότητα στην τοποθέτησή του επί των στοιχείων του κελύφους.

#### 3.3.4.7 Αντοχή στο χρόνο του ΣΣΕΘ

α) Αντοχή στον χρόνο των επιμέρους στοιχείων του ΣΣΕΘ

Εκτός από τα υλικά ή τμήματα του ΣΣΕΘ των οποίων η εύκολη αντικατάσταση αποτελεί αντικείμενο κανονικής συντήρησης, όλα τα υπόλοιπα επιμέρους υλικά, θα πρέπει να διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους έτσι, ώστε να εξασφαλίζεται η ποιότητα του έργου.

Τούτο σημαίνει ότι:

1. Όλα τα επιμέρους υλικά, που δεν αντικαθίστανται εύκολα για λόγους συντήρησης, πρέπει να παρουσιάζουν φυσικό-χημική σταθερότητα, λογικά προβλεπόμενη, λαμβάνοντας υπόψη τις ως επί το πλείστον αργές ενδο-αντιδράσεις που δύνανται να αναπτυχθούν μεταξύ τους.

Αυτές τις απαιτήσεις θα πρέπει να τις ικανοποιούν, τα υλικά: θερμομόνωσης, στερέωσης οπλισμού, επένδυσης όπως και τα υλικά κόλλησης φράγματος υδρατμών, στεγάνωσης.

2. Όλα τα υλικά οφείλουν να έχουν επεξεργασθεί και προστατευθεί, ώστε στην διάρκεια ζωής του έργου σε κανονικές συνθήκες χρήσης να μην υπάρχει κίνδυνος προσβολής από διάβρωση (στεγνή, υγρή ή ηλεκτρολυτική) από έντομα, κρυπτόγραμμα (μανιτάρια, βρύα) ποντίκια.

3. Όλα τα υλικά πρέπει να παρουσιάζουν μεταξύ τους συμβατότητα.

β) Αντοχή στον χρόνο του συνόλου του έργου

Όλοι οι κανόνες ποιότητας των παραγράφων 4.1.1 έως 4.1.5 πρέπει να ισχύουν για το σύνολο του έργου, για την διάρκεια ζωής αυτού και για το σύνολο των αυξομειώσεων των καταπονήσεων που υφίστανται περιλαμβανομένων και των μεταβολών υγρασίας σε συνδυασμό με τις θερμοκρασιακές μεταβολές.

3.3.4.8 Επιτεδότητα και τελική επιφάνεια της όψης του ΣΣΕΘ

Η τελική όψη της επιφάνειας του ΣΣΕΘ με τις προσθήκες λεπτόκοκκων υλικών στα οργανικά επιχρίσματα, δύναται να καλύψει διάφορες απαιτήσεις του Εργοδότη.

3.3.4.9 Δυνατότητες στερέωσης εξαρτημάτων στις όψεις με ΣΣΕΘ

Πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης στερεώσεων διαμέσου του ΣΣΕΘ στο υπόστρωμα (τοιχοί πληρώσεως-φέροντα στοιχεία) των διαφόρων στηριγμάτων όπως π.χ. για στήλες υδρορροών, στηρίγματα εξωφύλλων (σιδερικά μασκούλων), στηρίγματα συγκράτησης ανοιγόμενων εξωφύλλων γερμανικού τύπου.

Οι διατάξεις στερέωσης δεν πρέπει να είναι αιτία τοπικής καταστροφής του ΣΣΕΘ ούτε αιτία διόδου υγρασίας ή δημιουργίας θερμικών γεφυρών και πρέπει να προβλέπεται μέθοδος στεγανοποίησής τους.

3.3.4.10 Διατάξεις προστασίας του ΣΣΕΘ στις ακμές γωνιών, στις ενώσεις με κάσες κουφωμάτων και στις επαφές με έδαφος και δάπεδα εξωστών

Τα προτεινόμενα ΣΣΕΘ θα πρέπει πάντοτε να διαθέτουν όλα τα σχετικά εξαρτήματα για την προστασία τους σε όλα τα ως άνω αναφερόμενα σημεία.

3.3.4.11 Δυνατότητες συντήρησης του ΣΣΕΘ

Για να είναι δυνατό το ΣΣΕΘ να διατηρεί την αρχική του όψη τελειώματος πρέπει να συντηρείται κανονικά και περιοδικά κάθε πέντε με δέκα χρόνια ανάλογα του εκτεθειμένου αυτού, και αμέσως εφόσον έχει πληγωθεί από κρούσεις βανδαλικού χαρακτήρα.

Στις δυνατότητες συντήρησης περιλαμβάνονται και όλες οι αρμολογήσεις με μαστίχες ιδίως εκείνες που είναι εκτεθειμένες και συρρικνώνονται με την πάροδο του χρόνου.

3.3.4.12 Ελάχιστες απαιτήσεις απόδοσης για το σύνολο του (ΣΣΕΘ) και τα επιμέρους του στοιχεία

Τα προσκομιζόμενα υλικά είναι συσκευασμένα και με σήμανση CE όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Επίσης συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Ελάχιστη πιστοποίηση συμμόρφωσης των θερμομονωτικών υλικών αποτελεί η σήμανση CE σύμφωνα με τα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα για τα θερμομονωτικά προϊόντα ή με Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) με βάση οδηγία ETAG ή χωρίς ETAG όπου αυτή δεν υπάρχει και Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 9ης Μαρτίου 2011, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας

89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου. Η σήμανση CE όπως και η γενικότερη σήμανση των θερμομονωτικών υλικών (Designation Code) με την περιγραφή και τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους αποτυπώνεται στην ετικέτα της συσκευασίας τους. Η σήμανση CE πρέπει να είναι η κατάλληλη για τη χρήση που προορίζεται το υλικό. (πχ Το Designation Code για τα θερμομονωτικά υλικά ή για παραλλαγές κάποιου θερμομονωτικού υλικού που είναι κατάλληλα για χρήση στα δώματα διαφέρει από το αντίστοιχο των υλικών που προορίζονται για θερμομόνωση της τοιχοποιίας). Για όλα τα παραπάνω δίνονται οδηγίες στα σχετικά εναρμονισμένα πρότυπα ή στην Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του υλικού.

Στην όλες τις περιπτώσεις ΣΣΕΘ ζητείται πέραν της πιστοποίησης του θερμομονωτικού υλικού και πιστοποίηση του συστήματος κατά ETAG 004.

Η εξασφάλιση της απόδοσης του ΣΣΕΘ εκτός από την τήρηση των αναφερόμενων στις επόμενες παραγράφους της παρούσας Προδιαγραφής, θα πρέπει να προκύπτει και από την Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση (ETA) του ΣΣΕΘ η οποία έχει εκδοθεί από αρμόδιο Κοινοποιημένο Φορέα. Η έγκριση αυτή θα αναφέρει σαφώς το ΣΣΕΘ και τα υλικά που το απαρτίζουν (περιγραφή - τεχνικά χαρακτηριστικά).

#### 3.3.4.13 Επιτρεπόμενες ανοχές στα φύλλα του θερμομονωτικού υλικού

Οι επιτρεπόμενες ανοχές διαστάσεων, επιπεδότητας, ορθογωνικότητας κλπ αναφέρονται στο εναρμονισμένο πρότυπο που αφορά το θερμομονωτικό υλικό (εξελασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακα ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη) ή στην ETA του ΣΣΕΘ.

#### 3.3.4.14 Εμφάνιση επιφάνειας

Ομοιογενής, απαλλαγμένη επιδερμίδας δεδομένου ότι είναι μεγαλύτερη η πρόσφυση του επιχρίσματος και της κόλλας επί παρόμοιας επιφάνειας.

#### 3.3.4.15 Το μέτρο ελαστικότητας της διάτμησης G και η αντοχή σε διάτμηση.

(Σύμφωνα με παραγρ. της ETAG 004)

Για τον περιορισμό των δράσεων που αναπτύσσονται μεταξύ της βασικής στρώσης επιχρίσματος και του θερμομονωτικού υποστρώματος, οι οποίες είναι η κυριότερη αιτία ρηγμάτωσης του επιχρίσματος, πρέπει να επιλέγεται μέτρο ελαστικότητας σε διάτμηση και αντοχή σε διάτμηση σύμφωνα με τα προσδιοριζόμενα στο ETAG 004.

Σημειώνεται ότι το μέτρο G:

αυξάνει με το πάχος του υλικού για την αυτή πυκνότητα και την αυτή θερμοκρασία.

μειώνεται με την αύξηση της θερμοκρασίας για το αυτό πάχος και την αυτή πυκνότητα.

#### 3.3.4.16 Η θερμική αντίσταση του ΣΣΕΘ

Η ελάχιστη θερμική αντίσταση του ΣΣΕΘ πρέπει να είναι μεγαλύτερη του  $1 \text{ m}^2\text{K/W}$  (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004) και να προσαυξάνεται κατ' ελάχιστο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Ενεργειακής Αποδοτικότητας Κτιρίων (KENAK) για την κλιματική ζώνη και το είδος του κτιρίου που αφορά η εφαρμογή. Επίσης πρέπει να συνυπολογίζεται η θερμική αντίσταση του επιχρίσματος που λαμβάνεται συμβατικά ίση  $0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$ .

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας του ΣΣΕΘ προσαυξάνεται κατά την ποσότητα:  $\Delta\chi = \chi_r * n$

όπου:  $\chi_r$ , είναι η τοπική επιρροή της προκαλούμενης θερμικής γέφυρας από ένα βύσμα μηχανικής στερέωσης  $n$ , ο αριθμός των βυσμάτων ανά  $\text{m}^2$

3.3.4.17 Η διαπερατότητα στους υδρατμούς (αντίσταση στη διάχυση υδρατμών) του επιχρίσματος

Η διαπερατότητα του βασικού και τελικού επιχρίσματος στους υδρατμούς πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

3.3.4.18 Η αποφυγή κινδύνων συμπυκνώσεων υδρατμών όπισθεν του επιχρίσματος επί του θερμομονωτικού υλικού

Για να μην υπάρχει παρόμοιος κίνδυνος θα πρέπει να ικανοποιείται η σχέση:

$$\frac{P_{(\text{επιχρίσματος})}}{P_{(\text{θερμομόνωσης})}} \geq 4$$

όπου  $P_1$  είναι η διαπερατότητα του επιχρίσματος  $P_2$  είναι η διαπερατότητα της θερμομόνωσης  $e$  το πάχος του επιχρίσματος (για τις τιμές της διαπερατότητας βλέπε ΠΙΝΑΚΑ 1 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02 σε συνδυασμό με την παράγραφο 1.3.3 του συνημμένου παραρτήματος στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01).

3.3.4.19 Η τριχοειδής απορρόφηση νερού από το επίχρισμα

Η τριχοειδής απορρόφηση νερού από το επίχρισμα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

3.3.4.20 Η υδροθερμική συμπεριφορά του επιχρίσματος

Η υδροθερμική συμπεριφορά του επιχρίσματος πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG004.

Πρέπει κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών για τη βασική στρώση επιχρίσματος όπως για το συνολικό επίχρισμα να μην παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια των δοκιμών ή μετά το πέρας αυτών τα φαινόμενα:

φουσκάλιασμα ή ρηγμάτωση του χρώματος τελειώματος.

Ρηγματώσεις που να συμπίπτουν με τους αρμούς μεταξύ των φύλλων του θερμομονωτικού υλικού.

Αποκολλήσεις της βασικής στρώσης επιχρίσματος.

ρηγματώσεις που να επιτρέπουν το πέρασμα του νερού προς την θερμομόνωση.

### 3.3.4.21 Οι αντοχές πρόσφυσης του τοποθετούμενου με κόλληση ΣΣΕΘ

Το όλο θέμα των αντοχών πρόσφυσης του ΣΣΕΘ όταν τοποθετείται κολλητό και υφίσταται τις καταπονήσεις από τον άνεμο, τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τις μετακινήσεις υποστρώματος και από τη μη ομοιόμορφη κατανομή των σημειακών κολλήσεων, ανάγεται στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων πρόσφυσης της κόλλας επί του υποστρώματος και του θερμομονωτικού υλικού, ως και των ελάχιστων απαιτήσεων πρόσφυσης μεταξύ βασικής στρώσης επιχρίσματος και θερμομονωτικού υλικού.

Ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της κόλλας επί του υποστρώματος σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

Ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της κόλλας επί του θερμομονωτικού υλικού σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

Ελάχιστη τιμή πρόσφυσης της βασικής στρώσης επιχρίσματος στο θερμομονωτικό υλικό σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004.

### 3.3.4.22 Οι αντοχές πρόσφυσης κατόπιν γήρανσης του ΣΣΕΘ (Σύμφωνα με παράγραφο 6.1.7.1 της ETAG 004)

Η ελάχιστη πρόσφυση κατόπιν γήρανσης του ΣΣΕΘ πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004

### 3.3.4.23 Η αντοχή στην ανεμοπίεση του ΣΣΕΘ

Η διάγνωση της αντοχής στην ανεμοπίεση πρέπει να γίνει με βάση τις διαπιστώσεις αντοχής δοκιμών σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004 των τοποθετημένων σύμφωνα με τις υποδείξεις του Κατασκευαστή, σε καταπονήσεις:

ξεκουμπώματος των μηχανικών στερεώσεων

στατικής απόσπασης των βυσμάτων

απόσπαση του ΣΣΕΘ υπό τη δυναμική δράση του ανέμου είτε είναι κολλητό, είτε στερεώνεται μηχανικά.

### 3.3.4.24 Η αντοχή σε μετακίνηση του ΣΣΕΘ κατά το επίπεδό του

Η αντοχή σε μετακίνηση του ΣΣΕΘ κατά το επίπεδο του γίνεται σύμφωνα με την ETAG 004. Παρόμοια απαίτηση αναφέρεται στην εκτίμηση των επιπτώσεων της μετακίνησης του ΣΣΕΘ στις γωνίες των τοίχων.

Δεν απαιτείται η εξέταση αυτής της αντοχής εφ' όσον ικανοποιείται ένα ή περισσότερα από τα επόμενα κριτήρια:

Το ΣΣΕΘ είναι στερεωμένο μηχανικά και με πρόσθετη κόλληση επιφάνειας μεγαλύτερης του 20%.

Το γινόμενο  $E \cdot d$  είναι μεγαλύτερο του 50000 N/mm όπου  $E$  το μέτρο ελαστικότητας της βασικής στρώσης επιχρίσματος χωρίς τον οπλισμό, και  $d$  το πάχος αυτής της στρώσης.

Το ΣΣΕΘ εφαρμόζεται σε συνεχείς επιφάνειες με επίχρισμα διαστάσεων μικρότερων των 10m.

Το ΣΣΕΘ χρησιμοποιεί μονωτικό υλικό πάχους μεγαλύτερου των 120mm.

Το ΣΣΕΘ έχει μορφοποιηθεί με μια βασική στρώση επιχρίσματος, η οποία όταν υποστεί δοκιμές εφελκυσμού σε δοκίμια σύμφωνα με την παράγραφο 5.5.4.1 της ETAG 004 δεν παρουσιάζει ρωγμές πλάτους μεγαλύτερες του 0,2 mm

Το ΣΕΘ διαθέτει διατάξεις στερέωσης των οποίων είναι ελεγμένες οι αντοχές σε κόπωση.

Στην αντίθετη περίπτωση κατόπιν δοκιμών σύμφωνα με την παράγραφο 5.1.4.2.1 της ETAG 004 θα πρέπει να προκύπτει από διάγραμμα φορτίου/ μετακίνησης ο συντελεστής  $U$  (μετακίνηση που αντιστοιχεί στο όριο ελαστικότητας), ώστε με βάση της σχέση της αυτής ως άνω παραγράφου να προκύψει το μήκος  $L$  του τοίχου ή η απόσταση μεταξύ αρμών διαστολής όπου δεν υπάρχει κίνδυνος μετακινήσεων για μια μεταβολή θερμοκρασίας  $\Delta T$  στη στρώση του βασικού επιχρίσματος η οποία θα πρέπει να καθορισθεί και από τον Μελετητή και από τον Κατασκευαστή του ΣΣΕΘ.

#### 3.3.4.25 Οι αντοχές σε κρούσεις και σε διατρήσεις του ΣΣΕΘ

Η αντοχή σε κρούση του ΣΣΕΘ γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004

3.3.4.26 Οι αντοχές του πλέγματος από ίνες υάλου που τοποθετούνται ως οπλισμός στο επίχρισμα

3.3.4.27 Η αντίδραση στη φωτιά (Σύμφωνα με την παράγραφο της ETAG 004)

Το ΣΣΕΘ πρέπει να έχει μετρηθεί ως προς την αντίσταση του στη φωτιά σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ETAG 004. Επιπλέον το θερμομονωτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για το ΣΣΕΘ πρέπει να έχει κατά την πιστοποίηση CE κατάταξη τουλάχιστον Euroclass E. Σε κάθε περίπτωση το θερμομονωτικό υλικό και το ΣΣΕΘ ως προς την αντίσταση τους στη φωτιά επιλέγονται με βάση τους κανόνες και τις προδιαγραφές πυροπροστασίας που ισχύουν για το κτίριο εφαρμογής

### 3.3.5 Κριτήρια επιλογής βάσει των απαιτήσεων κατασκευής και διαμόρφωσης του ΣΣΕΘ

#### 3.3.5.1 Ανάλογα με τον τρόπο στερέωσης του ΣΕΘ

Η επιλογή θα πρέπει να γίνει μεταξύ:

##### α) Του κολλητού συστήματος

Η ευστάθειά του εξασφαλίζεται αποκλειστικά και μόνο με την κόλληση και δεν απαιτεί συμπληρωματική μηχανική στερέωση παρ' όλο που υπάρχει περίπτωση χρησιμοποίησης προσωρινά μηχανικών στηρίξεων για τη διατήρηση της θερμομόνωσης στη θέση της μέχρις ότου επενεργήσει η κόλλα.

Οι προσωρινές αυτές στηρίξεις δεν θα πρέπει να είναι αιτία σε παλιά υποστρώματα, αποφυγής της προετοιμασίας αυτών για να δεχθούν την κόλλα όπως πχ αφαίρεση χρωμάτων, σαθρών επιχρισμάτων ή οργανικών επικαλύψεων.

##### β) Του στερεωμένου μηχανικά συστήματος

Η ευστάθειά του εξασφαλίζεται αποκλειστικά από τις μηχανικές στηρίξεις χωρίς να αποκλείεται να χρησιμοποιηθεί ενδεχομένως και κόλλα όταν υπάρχουν ανωμαλίες επιπεδότητας στο υπόστρωμα. Παρόμοια κόλληση δεν απαιτεί τις προεργασίες που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο.

Το στερεωμένο μηχανικά σύστημα που παρουσιάζει μειωμένη αντοχή στις δράσεις του ανέμου χρησιμοποιείται κυρίως σε υποστρώματα που αποκλείουν την απ' ευθείας κόλληση, κυρίως υποστρώματα παλαιών κτιρίων. Επιπλέον, δεν παρουσιάζουν αντοχές στις

κρούσεις και δεν συμβάλλουν στην στεγανότητα, στον αέρα, ή οποία θα πρέπει να εξασφαλίζεται από υποστρώματα.

### 3.3.5.2 Ανάλογα με το είδος του τοίχου –Υπόστρωμα

#### α) Τοίχοι νέου κτιρίου

Επιτρέπεται μόνο η κόλληση εκτός από ειδικές περιπτώσεις όπου υπάρχει πρόβλημα πρόσφυσης όπως πχ όταν έχουν χρησιμοποιηθεί επιφανειακά προϊόντα ξεκαλουπώματος που δεν είναι συμβατά με τη βασική στρώση επιχρίσματος όταν είναι υδραυλικό.

Το πλεονέκτημα της κόλλησης είναι ότι περιστέλλει ενδεχόμενες μετακινήσεις του θερμομονωτικού υποστρώματος οπότε περιορίζει τις τάσεις που μπορούν να προκύψουν στη στάθμη των αρμών των θερμομονωτικών φύλλων.

#### β) Τοίχοι παλαιών κτιρίων

Για τους ίδιους λόγους όπως προηγούμενα αναφέρεται, είναι προτιμότερη η στερέωση με κόλληση εφ' όσον δεν υπάρχει πρόβλημα πρόσφυσης της κόλλας στο υπόστρωμα.

Στην περίπτωση υποστρωμάτων με επικάλυψη χρώματος, με τη μηχανική στήριξη θα αποφευχθεί η αφαίρεση του χρώματος, δεδομένου ότι πρόκειται για επίπονη εργασία αμφιβόλου πολλές φορές αποτελεσματικότητας. Πάντως παρόμοια λύση πρέπει να λαμβάνεται με περίσκεψη, γιατί πολλές φορές οι μηχανικές στηρίξεις παρουσιάζουν προβλήματα ιδίως όταν πρόκειται για τοίχους με οπτόπλινθους με κενά που μπορούν να οδηγήσουν σε χαμηλές τιμές του επιτρεπόμενου ανά στήριξη φορτίου με συνέπεια την ανάγκη πύκνωσης των στηρίξεων.

Έπειτα από τα παραπάνω θα πρέπει να εκτιμηθεί ποια από τις δύο λύσεις είναι προσφορότερη:

της αφαίρεσης του χρώματος εφ' όσον το επίχρισμα επί του οποίου έχει εφαρμοσθεί δεν έχει ρηγματωθεί ή αποκολληθεί της πυκνής τοποθέτησης μηχανικών στηρίξεων

Στην περίπτωση ανώμαλης επιφάνειας του υποστρώματος (πχ σε εμφανείς οπτοπλινθοδομές ή λιθοδομές) το σύστημα της μηχανικής στερέωσης με διατομές PVC τοποθετούμενες στην περίμετρο των θερμομονωτικών φύλλων, θα μπορεί να γίνει παραδεκτό, εάν οι προκύπτουσες αποκλίσεις από την επιπεδότητα είναι μικρότερες των 5 mm (βλέπε σχήμα 3).

Ειδική περίπτωση υποστρωμάτων αποτελούμενων από διπλά προκατασκευασμένα τοιχώματα Ο.Σ. με δυνατότητα του εξωτερικού να διαστέλλεται ελεύθερα

Σε παρόμοιο υπόστρωμα, η εφαρμογή του ΣΣΕΘ προϋποθέτει ότι:

το θερμομονωτικό υλικού του ΣΣΕΘ θα πρέπει να έχει το αυτό πάχος με τη θερμομόνωση που έχει τοποθετηθεί ανάμεσα στα δύο τοιχώματα Ο. Σ. και πάντως όχι μικρότερη των 60 mm.

Οι αρμοί μεταξύ των φύλλων της διογκωμένης πολυστερίνης δεν θα πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς των προκατασκευασμένων τοιχωμάτων.

### 3.3.5.3 Ανάλογα με την θέση του τοίχου – Υποστρώματος στο κτίριο

α) Τοίχος εκτεθειμένος ή όχι σε κρούσεις και φθορές – Διαφοροποίηση του ΣΣΕΘ ανάλογα του σπλισμού (βλέπε σχετικά και παραγράφους 5.1 και 4.2.13 της παρούσης).

1. Το ΣΣΕΘ με απλό κανονικό οπλισμό δύναται να τοποθετείται στις όψεις των πλευρών ή προσόψεων χωρίς εξώστες και στο μη προσπελάσιμο στο κοινό ισόγειο.

2. Το ΣΣΕΘ με διπλό κανονικό οπλισμό ή με ενισχυμένο μονό οπλισμό (ενδεικτικό βάρος  $> 200 \text{ gr/m}^2$ ) προβλέπεται στις προσπελάσιμες στο κοινό όψεις του κτιρίου αλλά προστατευόμενες από βανδαλισμούς (πχ μονοκατοικίες) όπως και στις όψεις με εξώστες.

3. Το ΣΣΕΘ με απλό κανονικό οπλισμό και επιπρόσθετο ενισχυμένο, προβλέπεται στις απροστάτευτες και προσπελάσιμες στο κοινό όψεις ισόγειου (πχ όψεις ισόγειου απ' ευθείας στο πεζοδρόμιο). Ο ενισχυμένος οπλισμός προσδιορίζεται με περίπου αντοχή  $> 400 \text{ N/mm}$ .

Οι τοίχοι της προηγούμενης παραγράφου θα πρέπει να αντιμετωπισθούν και από πλευρές φθορών από βανδαλισμούς (χαρακιές, γραψίματα, λεκιάσματα) με την χρήση ορισμένων χημικών επαλείψεων, κατασκευής του επιχρίσματος δύσκολα χαρασσόμενου ή κατασκευής δευτέρου εξωτερικού προστατευτικού προκατασκευασμένου τοίχου εύκολα επιδιορθούμενου ή αντικαθιστάμενου.

#### β) Τοίχος εκτεθειμένος στην ανεμοπίεση

Το ΣΣΕΘ που τοποθετείται με κόλληση δεν παρουσιάζει προβλήματα συμπεριφοράς στην ανεμοπίεση. Αντίθετα το ΣΣΕΘ με μηχανικές στηρίξεις παρουσιάζει περιορισμούς απέναντι στις μέγιστες υποπίεσεις

του ανέμου. Ο Κατασκευαστής οφείλει ανάλογα του εκτεθειμένου των όψεων να γνωρίσει στον Μελετητή τους υφιστάμενους περιορισμούς για το προτεινόμενο σύστημα με μηχανικές στηρίξεις.

Αναφορικά με το εκτεθειμένο στον άνεμο των όψεων βλέπε παράρτημα 1 της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

#### γ) Τοίχος εκτεθειμένος στη βροχή

Το ΣΣΕΘ που τοποθετείται στο τοίχο – υπόστρωμα θα πρέπει να είναι ικανό να αντισταθεί στο πέρασμα του νερού προς το υπόστρωμα και με τη στεγανότητα του επιχρίσματος και με αυτό τούτο το θερμομονωτικό υλικό.

Ειδικές διατάξεις θα πρέπει να προβλεφθούν στα νέα κτίρια για την αποφυγή ανόδου υγρασίας με τα τριχοειδή όταν το ΣΣΕΘ έρχεται σε επαφή με δάπεδο εξώστη ή δάπεδο πεζοδρομίου (βλέπε σχήμα 21).

Αναφορικά με το εκτεθειμένο ή όχι των όψεων σε βροχή και ανεμοβρόχι βλέπε σημείωση της παραγράφου 5.2.2 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-02.

#### δ) Τοίχος εκτεθειμένος σε μεταβαλλόμενο ηλιασμό

Ο Μελετητής θα πρέπει να εξετάζει εάν στις όψεις με ΣΣΕΘ ιδίως με σκούρα χρώματα υπάρχει περίπτωση να δημιουργηθεί μεταβαλλόμενος ηλιασμός είτε από τούτο το κτίριο ή από απέναντι κτίριο. Σε παρόμοια περίπτωση είναι δυνατό να δημιουργηθούν θερμικές κρούσεις επί της επιφάνειας του ΣΣΕΘ ιδίως όταν έπειτα από έντονο ηλιασμό επέλθει καταιγίδα σε συνδυασμό με σκιάσεις.

#### 3.3.5.4 Ανάλογα με την προβλεπόμενη πυρασφάλεια

Η κατασκευή της εξωτερικής θερμομόνωσης με διογκωμένη πολυστερίνη σε κτίριο μεγάλου ύψους θα πρέπει να εξετάζεται σε συνδυασμό με τις δυνατότητες της Π.Υ σε μηχανικό εξοπλισμό για επέμβαση στην περίπτωση εκδήλωσης φωτιάς και ανάφλεξης της θερμομόνωσης.

Επίσης θα πρέπει να εξετάζεται ποια είναι η ελάχιστη απόσταση ασφαλείας από κτίριο που κινδυνεύει να αναφλεγεί.

#### 3.3.5.5 Ανάλογα με την απαίτηση ηχομόνωσης

Χρησιμοποιείται πετροβάμβακας.

#### 3.3.5.6 Ανάλογα του τύπου τελειώματος της τελικής στρώσης

α) Οι μορφές τελειώματος διακρίνονται:

1. Σε αυτές που εμφανίζουν έντονες και ασυνεχείς σε βάθος χαρακίες πλάτους από 0,5 έως 1 mm (σκουληκιάσματα) που προέρχονται όταν η στρώση περιέχει κόκκους – ρυζάκι και τρίβεται με πλαστικό μυστρί ώστε οι μεγαλύτεροι κόκκοι να κυλιστούν επί της επιφάνειας της στρώσης.

2. Στις επεξεργασμένες με σπάτουλα (ξύλινη ή πλαστική, ορθογωνικής επιφάνειας με χερούλι, επενδυμένη ή όχι με αφρώδες υλικό συνήθως πολυστερίνη).

3. Στις προερχόμενες από εκτόξευση του κονιάματος

4. Σε αυτές που περιέχουν έγχρωμους κόκκους συνδεόμενους με αχρουν συνδετικό υλικό.

5. Σε αυτές που διαμορφώνονται με εκτόξευση κόκκων.

β) Από πλευράς χρωματισμού θα πρέπει:

1. Να αποφεύγονται χρώματα σε συντελεστή απορρόφησης ηλιακής ακτινοβολίας μεγαλύτερου του 0,7 ο οποίος για υψόμετρα μεγαλύτερα των 1300 mm θα πρέπει να περιορίζεται στο 0,5.

2. Να επιδιώκεται να μην παρατίθενται χωρίς διαχωριστικό αρμό στρώσεις τελειώματος, των οποίων οι συντελεστές απορρόφησης παρουσιάζουν διαφορά μεγαλύτερη του 0,2.

3. Να αποφεύγονται σκούροι χρωματισμοί λόγω του ότι είναι μεγαλύτερες οι απορροφήσεις της ηλιακής ακτινοβολίας οπότε ενισχύονται οι κίνδυνοι ρηγματώσεων.

#### 3.3.5.7 Απαιτούμενες προκαταρκτικές εργασίες επί των υποστρωμάτων του ΣΣΕΘ

Τα υποστρώματα πρέπει να είναι επίπεδα και να μην παρουσιάζουν ανωμαλίες στην επιφάνειά τους, μεγαλύτερες του 0,5 cm στον πήχη των 20 cm για τα ΣΣΕΘ που στερεώνονται μηχανικά χωρίς παρεμβολή σφηνωμάτων, και 1 cm για τα άλλα συστήματα.

Στην αντίθετη περίπτωση, είναι απαραίτητο να γίνει τοπική εφαρμογή ειδικού κονιάματος με πολυμερικά πρόσμικτα για την αποκατάσταση της επιπεδότητας ή ακόμα εφαρμογή πλήρους απισωτικής στρώσης. Η επιπέδωση του υποστρώματος μπορεί να γίνει και με την κόλλα για μικρές ανεπιπεδότητες (+/- 1 εκ). Μπορεί επίσης να γίνει με αυξομείωση του πάχους της διογκωμένης πολυστερίνης ή και με συνδυασμό των παραπάνω.

Αρχιτεκτονικές προεξοχές και εσοχές θα πρέπει να τύχουν ιδιαίτερης αντιμετώπισης από τα ειδικευμένα συνεργεία.

#### α) Υποστρώματα νέων κτιρίων

Οι επιφάνειες των τοίχων πρέπει να βουρτσισθούν, τριφτούν, ξυστούν ώστε να απαλλαγούν από τη σκόνη και στοιχείων αμφίβολης πρόσφυσης. Επιπλέον δεν θα πρέπει να αποδίδουν υγρασία.

Για τα τοιχώματα από χυτό σκυρόδεμα και τα στοιχεία Φ.Ο. θα πρέπει να διερευνηθεί εάν υπάρχει συμβατότητα μεταξύ του υλικού διευκόλυνσης ξεκαλουπώματος και του υλικού της βασικής στρώσης. Στην αντίθετη περίπτωση, είναι απαραίτητο να γίνουν δοκιμές πρόσφυσης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1.4.1.2 της ETAG 004.

Εάν οι δοκιμές πρόσφυσης είναι αρνητικές θα πρέπει να εφαρμοσθεί κατάλληλο επίχρισμα συμβατό με την επιφάνεια του σκυροδέματος και με την κόλλα τοποθέτησης του θερμομονωτικού υλικού. Παρόμοιος έλεγχος θα πρέπει να γίνει εάν ο τοίχος – υπόστρωμα είναι από στοιχεία κυψελωτού σκυροδέματος.

#### β) Υποστρώματα παλαιών κτιρίων

Ρηγματωμένα υποστρώματα σκυροδέματος ή τοίχων πληρώσεως ή αποκολληθείσες ενώσεις τοίχων πληρώσεως με στοιχεία Φ.Ο. θα πρέπει να αποκαθίστανται πλήρως με εφαρμογή των ισχυουσών τεχνικών και πάντοτε με την επίβλεψη του Μηχανικού του Έργου.

Στην περίπτωση φθαρμένων σκυροδεμάτων στις όψεις από τις διαβρώσεις των οπλισμών τους θα πρέπει να γίνει ειδική μελέτη αποκατάστασης των φθορών. Και στις δύο περιπτώσεις τα υλικά αποκατάστασης των φθορών θα πρέπει να είναι συμβατά με την κόλλα τοποθέτησης του θερμομονωτικού υλικού.

Δεν πρέπει να αντιμετωπίζεται κολλητή τοποθέτηση του ΣΣΕΘ, εάν στην υπάρχουσα επένδυση του τοίχου από υδραυλικό επίχρισμα κεραμικά ή υάλου πλακίδια, είναι αμφίβολη η πρόσφυσή της στο υπόστρωμά της.

1. Εμφανείς τοιχοποιίες - επιχρισμένες επιφάνειες σκυροδεμάτων και τοιχοποιιών χωρίς επιφανειακές επενδύσεις.

Η προετοιμασία είναι όμοια με την με τα υποστρώματα νέων κτιρίων. Πρέπει να ληφθούν πληροφορίες, εάν στις επιφάνειές τους έχει εφαρμοσθεί επάλειψη με υδροαπωθητικό υγρό. Σημειώνεται πάντως ότι είναι δυνατό, όταν υπάρχει έλλειψη πληροφοριών, να διαπιστωθεί επί τόπου. Αρκεί προς τούτο να ψεκασθεί με νερό, όπου τότε οι σταγόνες του νερού λαμβάνουν σφαιρική μορφή.

Τα επιχρίσματα, έστω κι εάν δεν έχουν ρηγματωθεί θα πρέπει να ελέγχονται με ελαφρά κτυπήματα με σφυρί για την διαπίστωση εάν έχουν αποκολληθεί. Τα τμήματα που ηχούν κούφια θα πρέπει να καθαρισθούν και να ξαναεπιχρισθούν πάντοτε με πολυμερικά επιχρίσματα.

Σε περιπτώσεις μη απορροφητικών επιφανειών θα πρέπει να εξεταστεί η περίπτωση εφαρμογής κατάλληλου συνδετικού υλικού που θα λειτουργήσει ως γέφυρα πρόσφυσης με την κόλλα του ΣΣΕΘ

2. Επιχρισμένες επιφάνειες τοιχοποιιών και σκυροδεμάτων χρωματισμένες ή επιστρωμένες με οργανικά υλικά.

3. Εφ' όσον οι επιχρισμένες επιφάνειες δεν παρουσιάζουν ρηγματώσεις και αποκολλήσεις, θα πρέπει να αφαιρεθούν οι χρωματισμοί και οι επιστρώσεις με διάφορες μεθόδους: χημικές, θερμικές, μηχανικές (ξύσιμο, τρίψιμο, αμμοβολή) με ατμό ή με νερό υπό πίεση.

#### 4. Ανόργανες επενδύσεις του τύπου κεραμικών ή υαλινών πλακιδίων

Πρέπει να ελέγχονται για την περίπτωση αποκόλλησής τους. Τα τμήματα των επενδύσεων που θα αφαιρεθούν λόγω αποκόλλησης θα πρέπει να επιχρισθούν με πολυμερικά επιχρίσματα ώστε να σχηματισθεί μία ενιαία επιφάνεια.

Θα πρέπει να προσδιορίζεται εργαστηριακά το επιτρεπόμενο φορτίο των βυσμάτων στερέωσης των διαφόρων ενισχυτικών διατομών ή διατομών στερέωσης των φύλλων του θερμομονωτικού υλικού ή των βυσμάτων της απ' ευθείας στερέωσης του θερμομονωτικού υλικού, για τους διαφόρους τύπους υποστρωμάτων που συναντιούνται στα παλαιά κτίρια.

Η διαδικασία του επιτόπου προσδιορισμού του επιτρεπόμενου φορτίου των βυσμάτων σε καταπόνηση εξόλκευσης θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την Οδηγία της ΕΟΤΑ για τα βύσματα.

Εμφανείς τοιχοποιίες και εμφανή σκυροδέματα.

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω σχετικές παραγράφους.

Επιχρισμένα τοιχώματα.

Αποκαθίσταται τα επιχρίσματα που έχουν ρηγματωθεί και αποκολληθεί.

Ανόργανες επενδύσεις.

Ισχύουν τα αναφερόμενα στις παραπάνω σχετικές παραγράφους.

### 3.3.6 Γενικές απαιτήσεις εκτέλεσης των εργασιών

#### 3.3.6.1 Υλικά

Επιτρέπονται να χρησιμοποιούνται υλικά μόνο όταν συνοδεύονται με σήμανση CE, ή όταν δεν είναι δυνατή η έκδοση του, σύμφωνα με κατάλληλα πρότυπα ή με τις Τεχνικές Εγκρίσεις της χώρας προέλευσης τους.

Οι αναλογίες ανάμειξης των περισσότερων του ενός υλικών πρέπει να είναι σύμφωνες με τις ως άνω Τεχνικές Εγκρίσεις

#### 3.3.6.2 Συνθήκες εφαρμογής

Όλες οι εργασίες χρήσης της κόλλας, του βασικού και του τελικού επιχρίσματος πρέπει να εκτελούνται σε θερμοκρασίες από 5 -30 °C

Η κόλληση των θερμομονωτικών φύλλων δεν πρέπει να γίνεται σε πολύ υγρό υπόστρωμα ή σε περίοδο παγετού. Η βασική στρώση επιχρίσματος δεν πρέπει να τοποθετείται στην διάρκεια βροχής εκτός εάν υπάρχουν προστατευτικές διατάξεις, σε περιόδους παγετού και σε υποστρώματα που είναι εκτεθειμένα σε έντονο ηλιασμό το καλοκαίρι ή σε δυνατό αέρα.

Δεν συνίσταται η χρησιμοποίηση κόλλας πρόσφυσης χωρίς προσθήκη τσιμέντου σε κρύες και υγρές περιόδους διότι θα απαιτηθούν πολλές μέρες για στέγνωμα εκτός εάν ο προμηθευτής διαθέτει προϊόν με ειδική σύσταση για γρήγορο στέγνωμα σε χαμηλές θερμοκρασίες έως 1° C

#### 3.3.6.3 Αναμικτήρας των υλικών

Εκτός από τα συνήθη απαιτούμενα εργαλεία χειρός, πρέπει για την ανάμειξη των υλικών πολτώδους μορφής να χρησιμοποιείται ηλεκτρικός αναμικτήρας χαμηλών στροφών, όχι μεγαλύτερων 300 στρ. ανά λεπτό.

### 3.3.7 Συνεργείο

#### 3.3.7.1 Γενικές απαιτήσεις

Κατά προτεραιότητα προτιμώνται συνεργεία πιστοποιημένα από φορείς που διαθέτουν τα αντίστοιχα προσώντα, για την εκτέλεση της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Απουσία πιστοποιημένου συνεργείου οι εργασίες θερμομόνωσης εκτελούνται από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία με αποδεδειγμένη γνώση των άρθρων της παρούσας Προδιαγραφής υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)
- β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση κλπ.
- γ) να διατηρούν τον ανωτέρω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της επίβλεψης

#### 3.3.7.2 Συνεργασία αναδόχου του ΣΣΕΘ με τα υπόλοιπα συνεργεία που επεμβαίνουν στην διαμόρφωση των όψεων

Ο Ανάδοχος του έργου οφείλει να συνεργάζεται πλήρως με τα συνεργεία των κτισμάτων των τοίχων, των κουφωμάτων και να δίδει οδηγίες για τη διαμόρφωση των τοίχων και των σενάζ στην περιοχή των κουφωμάτων, όπως και στις τοποθετήσεις των κουφωμάτων ώστε να καταστεί δυνατή η τοποθέτηση του ΣΣΕΘ στους λαμπάδες, πρέκια και ποδιές, και ειδικά στις ποδιές όταν προβλέπεται μαρμαροποδιά στα παράθυρα (βλέπε σχετικά και σχήμα 37 έως 39).

#### 3.3.7.3 Εκτέλεση δειγμάτων εργασίας

Εάν ζητηθεί από τον Εργοδότη, ο Ανάδοχος του Έργου υποχρεούται να εκτελέσει δείγματα εργασιών επιφάνειας 50/50 cm με διάφορες στρώσεις τελειώματος, ώστε να υπάρξει δυνατότητα επιλογής από τον Εργοδότη άνευ ιδιαίτερης αποζημίωσης εκ μέρους του.

#### 3.3.7.4 Εργασίες που έχουν εκτελεσθεί από τον ανάδοχο του έργου

Οφείλει να υποδείξει εργασίες εξωτερικών θερμομονώσεων, όπως αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, που έχει εκτελέσει την τελευταία πενταετία και να προσκομίσει πιστοποιητικά καλής εκτέλεσης από τον Εργοδότη του κάθε έργου.

#### 3.3.7.5 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών στο εργοτάξιο

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά βδομάδα οι χώροι καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Μετά το πέρας των εργασιών εξωτερικών θερμομονώσεων, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, καθαρίζονται οι χώροι, αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και παραδίδονται οι όψεις πλήρως αποπερατωμένες χωρίς ανάγκη εκτέλεσης άλλης συμπληρωματικής εργασίας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96). Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του ΠΔ 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57 ΕΟΚ» (ΦΕΚ 212/Α/29-08-1996)

### **3.3.8 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών**

3.3.8.1 Τοποθέτηση των διατομών προστασίας των ακμών (βλέπε παράγραφο 4.1.9 της παρούσης)

Σε περιπτώσεις που το σύστημα θερμομόνωσης δεν εφάπτεται οικοδομικού στοιχείου πάντοτε προβλέπεται στην φάση εκκίνησης εφαρμογής του θερμομονωτικού υλικού, η τοποθέτηση στην κάτω οριζόντια στάθμη, μιας προστατευτικής διατομής των ακμών προσαρμοσμένης στο πάχος της θερμομόνωσης σύμφωνα με τα σχήματα 17 έως 22.

Η τοποθέτηση πραγματοποιείται με βύσματα (βλέπε παράγραφο 3.1.10 της παρούσης) κατάλληλα στο είδος του υποστρώματος και διαμέτρου που να αντιστοιχεί στις υπάρχουσες οπές διάτρησης της διατομής, οι οποίες δεν θα πρέπει να έχουν μεταξύ τους απόσταση όχι μεγαλύτερη των 30 cm και να απέχουν από την ακμή το μέγιστο 5 cm.

Στην περίπτωση που προβλέπεται ο οπλισμός να περιβάλλει πλήρως την διατομή ενίσχυσης

19) τότε προηγείται κόλληση λωρίδας οπλισμού (συνολικού πλάτους 25 cm) κατά 8 cm επί του υποστρώματος πριν από την στερέωση της διατομής και της τοποθέτησης της θερμομόνωσης, έτσι ώστε η λωρίδα του οπλισμού να περιβάλλει την διατομή, να γυρίσει κατακόρυφα υπερβαίνοντας και το κατακόρυφο σκέλος του, οπότε ο κανονικός οπλισμός του επιχρίσματος να κολληθεί και επί του σκέλους της λωρίδας.

Μεταξύ των διατομών προβλέπεται αρμός 2 με 3 mm (λεπτομέρεια Α σχήματος 15) για την παραλαβή των διαστολών και για την δυνατότητα ευθυγράμμισης μεταξύ των τεμαχίων των διατομών.

(βλέπε οδηγίες τοποθέτησης και στο σχήμα 15).

Όταν υπάρχουν ανώμαλα υποστρώματα και οι διατομές προστασίας ακμών δεν επικαλύπτονται με το πλέγμα, τότε τοποθετούνται με πλήρη κόλληση και στις δύο όψεις, ώστε να αποφευχθεί η συγκράτηση αέρα πίσω από την θερμομόνωση.

Η προστασία των πλευρικών ακμών θα πραγματοποιείται όπως των οριζοντίων.

Η μηχανική στερέωση των διατομών δεν θα πρέπει να εκτελείται με καρφωτικά εκρηκτικά εργαλεία.

3.3.8.2 Προετοιμασία της κολλάς και της βασικής στρώσης επιχρίσματος

Και τα δύο υλικά παρασκευάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του υλικού από τον προμηθευτή τους, οι οποίες και θα πρέπει να συνοδεύουν την συσκευασία τους.

Εφόσον απαιτείται ανάδευση ή ανάμιξη των υλικών, θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά ηλεκτρικός αναμικτήρας με μέγιστες στροφές 300 ανά λεπτό για την παρασκευή των μειγμάτων, τα οποία θα πρέπει:

Να αφεθούν να ηρεμήσουν (ενδεικτικά 5 με 10 λεπτά) πριν από την χρήση τους.

Να ομογενοποιηθούν εκ νέου με τον ηλεκτρικό αναμικτήρα πριν από την εφαρμογή τους.

### 3.3.8.3 Τοποθέτηση της θερμομονωτικής στρώσης

#### 3.3.8.3.1 Δρομική διάταξη τοποθέτησης(σχήμα 15)

Τα φύλλα της θερμομονωτικής στρώσης τοποθετούνται σε πλήρη μεταξύ τους επαφή με οριζόντια τη μεγαλύτερή τους πλευρά, με δρομική διάταξη (μη σύμπτωση των κατακόρυφων αρμών μεταξύ δύο διαδοχικών σειρών) και πάντοτε από την κατώτερη στάθμη που διαμορφώνεται με τις διατομές προστασίας.

#### 3.3.8.3.2 Διαμόρφωση των εξεχουσών και εισεχουσών γωνιών (σχήματα 6,23,29)

Και στα δύο είδη γωνιών, θα πρέπει το ένα φύλλο της μιας πλευράς να καλύπτει την μικρή πλευρά (σόκορο) του φύλλου της ίδιας σειράς που βρίσκεται όμως στην άλλη πλευρά της γωνίας και να μην δημιουργείται συνεχής κατακόρυφος αρμός.

#### 3.2.8.3.3 Απόσταση των ενώσεων των θερμομονωτικών φύλλων από τους αρμούς των διατομών προστασίας.

Τουλάχιστον 10 cm όπως εμφανίζεται και στο σχήμα 15.

#### 3.2.8.3.4 Οι ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων δεν πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς των διατομών προστασίας (σχήμα 15)

#### 3.3.8.3.5 Αποκόψεις και προσαρμογές των θερμομονωτικών φύλλων, στις γωνίες, προεξοχές και κυρίως στα ανοίγματα κουφωμάτων.

Πρέπει να γίνονται μετά τη στερέωσή τους και μετά τη σκλήρυνση της κόλλας.

#### 3.3.8.3.6 Ενώσεις του ΣΣΕΘ με τα κουφώματα και άλλα εκτεθειμένα στο ανεμοβρόχι οικοδομικά στοιχεία (σχήματα 24,37 έως 39)

Πρέπει να προβλέπεται ένας αρμός τουλάχιστον 3 mm για την δυνατότητα αρμολόγησης η δε κατάληξη του ΣΣΕΘ (το σόκορό του) να είναι ενισχυμένη με την διατομή του σχήματος 25.

#### 3.3.8.3.7 Σημειακές τοποθετήσεις θερμομονωτικών φύλλων

Ανεξάρτητα του τρόπου στερέωσής τους στο κανονικό τμήμα όταν παρουσιάζεται ανάγκη σημειακής συμπλήρωσης της θερμομόνωσης πάχους ίσου ή μικρότερου των 30 mm, αυτή θα πρέπει να γίνεται με πλήρη κόλληση.

#### 3.3.3.8 Αποκατάσταση της συνέχειας της θερμομόνωσης σε δημιουργούμενα κατά την τοποθέτηση κενά (σχήμα 9)

Σε αρμούς μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων ανοίγματος μεγαλύτερου των 2 mm, σε σπασμένες γωνίες και λοιπά κενά, πρέπει να συμπληρώνονται με το ίδιο θερμομονωτικό υλικό ή με ειδικό αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης ή με υλικό που προβλέπεται από τις οδηγίες του προμηθευτή της χώρας προέλευσης του υλικού, και ουδέποτε με επίχρισμα.

#### 3.3.8.3.9 Αποκατάσταση αποκλίσεων επιπεδότητας μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων Βλέπε σχετικά σχήμα 8.

Με τις λεπτομερείς οδηγίες που αναφέρονται στο σχήμα.

#### 3.3.8.4 Διατάξεις κόλλησης της θερμομονωτικής στρώσης

Βλέπε σχήματα 10 έως 12.

### 3.3.8.5 Συστήματα μηχανικής στερέωσης

#### 3.3.8.5.1 Στερεώσεις με διατομές PVC

Χρησιμοποιούνται διατομές όπως στα σχήματα 4 και 5 που τοποθετούνται στην περίμετρο των θερμομονωτικών φύλλων με την προϋπόθεση ότι έχουν στο μέσο του πάχους τους τις σχετικές σχισμές όπως στο σχήμα 3.

Οι διατομές σχήματος 4 τοποθετούνται πάντοτε οριζόντια και οι διατομές σχήματος 5 στις κατακόρυφες ενώσεις πάντοτε σε σχισμές στο μέσο του πάχους.

Η τοποθέτηση των διατομών σχήματος 4 γίνεται με μεταξύ τους αρμούς 2 με 3 mm και η στερέωσή τους πραγματοποιείται με βύσματα στις υπάρχουσες οπές των διατομών, αποστάσεων μεταξύ τους μικρότερες των 30 cm. Η ακραία οπή θα πρέπει να απέχει 5 cm από την κατάληξη της διατομής.

Οι ακραίες καταλήξεις των θερμομονωτικών φύλλων εξασφαλίζονται είτε με κόλληση, είτε με πλαστικά βύσματα διαμέτρου κεφαλής τουλάχιστον 50 mm σε πυκνότητα τεσσάρων ανά τρέχον μέτρο.

#### 3.3.8.5.2 Στερεώσεις με κόλληση και βύσματα

Τα θερμομονωτικά φύλλα, κολλούνται με σημειακή κόλληση και επιπρόσθετα στερεώνονται με πλαστικά βύσματα όπως προηγούμενα. Ο αριθμός των βυσμάτων, η διάταξη τοποθέτησης και ο χρόνος αναμονής μεταξύ κόλλησης και μηχανικής στερέωσης, πρέπει να καθορίζεται από τον προμηθευτή του ΣΣΕΘ. Συνιστάται όπως τοποθετούνται τα βύσματα ακριβώς στα σημεία όπου έχει τοποθετηθεί η κόλληση.

#### 3.3.8.5.3 Ενισχύσεις του οπλισμού σε ειδικά σημεία

Σε όλες τις γωνίες του ΣΣΕΘ, τοποθετούνται ενισχύσεις οπλισμού με κόλληση μαζί με την βασική στρώση επιχρίσματος. Οι ενισχύσεις των ακμών τοποθετούνται πριν από τον κανονικό οπλισμό. Οι ενώσεις μεταξύ των ενισχύσεων των ακμών δεν πρέπει να συμπίπτουν με τους αρμούς μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων. Στις γωνίες των ανοιγμάτων τοποθετούνται ενισχύσεις του οπλισμού 30/30 cm πριν από την εφαρμογή της πρώτης στρώσης του βασικού επιχρίσματος, απ' ευθείας επί της θερμομόνωσης (βλέπε σχήμα 13). Τοποθετούνται πάντοτε ενισχύσεις και στις ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών οι οποίες υποχρεωτικά απαιτούνται στις διατάξεις έναρξης εργασιών από την κατωτέρη στάθμη (βλέπε σχήματα 15 και 17 έως 22).

### 3.3.9 Εφαρμογή της οπλισμένης βασικής στρώσης επιχρίσματος

Διαφοροποιούνται ανάλογα του βαθμού του εκτεθειμένου των όψεων σε κρούσεις. Εφαρμόζεται γενικά σε μια ή περισσότερες επάλληλες (ανάλογα με την συγγραφή υποχρεώσεων του έργου) λεπτές στρώσεις. Κάθε μια από αυτές εφαρμόζεται μετά την σκλήρυνση της προηγούμενης (συνήθως την επόμενη μέρα). Ο χρόνος στεγνώματος μεταξύ των διαφόρων στρώσεων δεν πρέπει να είναι σημαντικός, ώστε να εξασφαλίζεται η καλή πρόσφυση της επόμενης στρώσης. Το επίχρισμα των στρώσεων δεν πρέπει να χρησιμοποιείται για πλήρωση των αρμών μεταξύ των θερμομονωτικών φύλλων.

#### 3.3.9.1 Με απλό κανονικό οπλισμό

Μετά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων και των προβλεπομένων ενισχύσεων οπλισμού στην προηγούμενη παράγραφο, τοποθετείται ο οπλισμός στην σχεδόν υγρή επιφάνεια της πρώτης στρώσης και πιέζεται με ειδικό εύκαμπτο μυστρί από ανοξείδωτο χάλυβα για να εισχωρήσει ελαφρά στην μάζα του επιχρίσματος.

Οι ενώσεις των φύλλων του οπλισμού πραγματοποιούνται με επικάλυψη 10 cm (βλέπε σχήμα 14). Όπου έχουν τοποθετηθεί διατομές ενισχύσεων ακμών ο οπλισμός καλύπτει και το κατακόρυφο ορατό τμήμα αυτών όπως στα σχήματα 17,18,20 έως 22. Εξαιρέση των ανωτέρω αποτελεί το σχήμα 19.

Οι γωνιακές ενισχύσεις των ακμών όπως στα σχήματα 23,26 έως 29, 37 έως 39 περιβάλλονται πλήρως με τον οπλισμό. Ο οπλισμός δεν πρέπει να τοποθετείται απ' ευθείας επί της θερμομόνωσης (βλέπε σχετικά και σχήμα 7). Μετά την σκλήρυνση της πρώτης στρώσης και εφόσον απαιτείται επιπλέον στρώση, εφαρμόζεται η

δεύτερη στρώση του βασικού επιχρίσματος με πίεση έτσι ώστε να περιβάλει πλήρως τον οπλισμό. Τα προσκομιζόμενα στο έργο υλικά βασικού επιχρίσματος πρέπει να συνοδεύονται με οδηγίες για τις ποσότητες που πρέπει να χρησιμοποιηθούν για κάθε στρώση.

#### 3.3.9.2 Με διπλό κανονικό οπλισμό

Η θερμομόνωση καλύπτεται με την πρώτη στρώση του βασικού επιχρίσματος στην οποία έχει τοποθετηθεί ο κανονικός οπλισμός όπως στη προηγούμενη παράγραφο. Μετά την σκλήρυνση της στρώσης αυτής, εφαρμόζεται δεύτερη στρώση βασικού επιχρίσματος με ενσωμάτωση δεύτερου κανονικού οπλισμού του οποίου οι επικαλύψεις των 10 cm δεν πρέπει να συμπίπτουν με τις αντίστοιχες του πρώτου ή να τοποθετούνται σταυρωτά με τις πρώτες. Μετά την σκλήρυνση και της δεύτερης στρώσης εφαρμόζεται η τελική του βασικού επιχρίσματος.

#### 3.3.9.3 Με ενισχυμένο και κανονικό οπλισμό.

Παρόμοια ενίσχυση αφορά όψεις που είναι εξαιρετικά εκτεθειμένες σε κρούσεις και πραγματοποιείται σε ύψος τουλάχιστον 2 m από το έδαφος ή από στάθμη χώρου κυκλοφορίας κοινού. Μετά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων, των ενισχύσεων των ενώσεων μεταξύ των μεταλλικών διατομών και πριν από την κόλληση των ενισχύσεων των γωνιών, εφαρμόζεται η πρώτη στρώση βασικού επιχρίσματος σε πάχος μεγαλύτερο των προηγούμενων περιπτώσεων.

Ο ενισχυμένος οπλισμός τοποθετείται επί της σχεδόν υγρής επιφάνειας και πιέζεται χωρίς επικάλυψη των άκρων των φύλλων του οπλισμού. Οι ενώσεις των φύλλων του ενισχυμένου οπλισμού πραγματοποιούνται χωρίς να επικαλυφθούν με επίχρισμα στην περίπτωση που ο οπλισμός έχει μεγάλο πάχος στο κανονικό τμήμα και στις γωνίες. Οι ενισχύσεις στις γωνίες τοποθετούνται στην συνέχεια επί του ενισχυμένου οπλισμού.

Μετά την σκλήρυνση, οι ενισχυμένες επιφάνειες αντιμετωπίζονται όπως των προηγούμενων παραγράφων:

Εφαρμόζεται στρώση βασικού επιχρίσματος και επ' αυτού κανονικός οπλισμός λαμβάνοντας μέριμνα να μην συμπέσουν οι ενώσεις αυτού με τις αντίστοιχες ενώσεις του προηγούμενου.

Μετά την σκλήρυνση και της δεύτερης στρώσης, ο κανονικός οπλισμός επικαλύπτεται πλήρως με την τελική στρώση του βασικού επιχρίσματος.

#### 3.3.10 Εφαρμογή του προϊόντος εμποτισμού (εφόσον απαιτείται)

Μετά το στέγνωμα της οπλισμένης βασικής στρώσης επιχρίσματος (24 ώρες το ελάχιστο) και εφόσον δεν υπάρχουν αντενδείξεις εφαρμόζεται το προϊόν του εμποτισμού με ρολό ή πινέλο.

#### 3.3.11 Εφαρμογή της στρώσης τελειώματος

Μετά το στέγνωμα του προϊόντος εμποτισμού (εφόσον το σύστημα το απαιτεί) ή της τελικής στρώσης του βασικού επιχρίσματος (συνήθως την επόμενη ημέρα) εφαρμόζεται η στρώση τελειώματος, η οποία δύναται να αποκτήσει εκτός από τον χρωματισμό και επιφάνειες διαφόρου υφής ανάλογα της τελικής επεξεργασίας της, και ανάλογα της κοκκομετρικής σύνθεσης των περιεχομένων στο μίγμα ψηφίδων (ρύζι).

3.3.12 Ελάχιστες ενδεικτικές ποσότητες υλικών για κάθε στρώση ανά τετραγωνικό μέτρο

1. Κόλλα πρόσφυσης: 3 kg/m<sup>2</sup>
2. Βασική στρώση επιχρίσματος: 3 kg/m<sup>2</sup>
3. Οπλισμός 1,10 m<sup>2</sup>
4. Προϊόν εμποτισμού (εφόσον απαιτείται): 150 gr έως 300 gr/m<sup>2</sup>
5. Στρώση τελειώματος: 3 kg/m<sup>2</sup>

### 3.3.13 Ποιοτικοί έλεγχοι και κριτήρια αποδοχής

3.3.13.1 Επιτεδότητα τελικής επιφάνειας

Δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις μεγαλύτερες των 7 mm στον πήχη των 2 .

3.3.13.2 Έλεγχοι κατά την κατασκευή

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος ότι τα υλικά και οι κατά φάσεις εκτέλεση των εργασιών ανταποκρίνονται στις περιγραφές του έργου, στα γενικά και ειδικά σχέδια της μελέτης του έργου και στις εν γένει απαιτήσεις της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής.

Εργασίες που παρεκκλίνουν από τα σχέδια τις περιγραφές του έργου δεν θα γίνονται αποδεκτές πριν αποκατασταθούν από τον Ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση του Εργοδότη. Ο εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει από τον ανάδοχο όπως καλέσει πιστοποιημένο από το ΕΣΥΔ εργαστήριο για να προβεί σε ελέγχους πρόσφυσης των υλικών που προηγούνται ή έπονται της θερμομονωτικής στρώσης όπως και σε επί τόπου ελέγχους αντοχής περαιωμένης εργασίας σε κρούσεις όπως αναφέρονται στην παράγραφο 5.1.3.3. της ETAG 004. Ο εργοδότης επίσης έχει το δικαίωμα να ζητήσει έλεγχο με τη μέθοδο της υπέρυθρης θερμογραφικής ανάλυσης του κτιριακού περιβλήματος κατά την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 13187 από ανεξάρτητο φορέα ελέγχου διαπιστευμένο από το ΕΣΥΔ εφόσον υπάρχουν αμφιβολίες για την ποιότητα της κατασκευής της μόνωσης. Σε περίπτωση ύπαρξης προβλημάτων θερμομόνωσης που παρεκκλίνουν της μελέτης (ελλιπής μόνωσης, θερμογέφυρες, εισροές νερού, κτλ.) ο ανάδοχος οφείλει να αποκαταστήσει την ποιότητα της μόνωσης και να επαναλάβει τον έλεγχο.

Ειδικά για τους ελέγχους σε διάτρηση από κρούση ο Εργοδότης διατηρεί επίσης το δικαίωμα να απαιτήσει όπως ο Ανάδοχος διαθέτει επί τόπου του έργου τη συσκευή για την εκτέλεση του αντίστοιχου ελέγχου, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 5.1.3.3.2 της ETAG 004. Όλοι οι ως άνω έλεγχοι δεν μπορούν να αποτελέσουν αντικείμενο επιπρόσθετης αμοιβής για τον Ανάδοχο του έργου.

### 3.3.14 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασία περιβάλλοντος

Έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00, στην οποία αναλύονται οι απαιτήσεις ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος και τα ληπτέα μέτρα προστασίας/περιορισμού επιπτώσεων.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96). Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του ΠΔ 305/1996 «Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57 ΕΟΚ» (ΦΕΚ 212/Α/29-08-1996) Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται και θα εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο – Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας του έργου (ΣΑΥ - ΦΑΥ). Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Προστασία οφθαλμών, Γυαλιά	ΕΛΟΤ EN 166 E2, ΕΛΟΤ EN 167 E2, ΕΛΟΤ EN 168 E2
Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 136 E2, ΕΛΟΤ EN 140 E2, ΕΛΟΤ EN 149+A1, ΕΛΟΤ EN 132, ΕΛΟΤ EN 133
Προστασία ακοής	ΕΛΟΤ EN 352-01, ΕΛΟΤ EN 352-02, ΕΛΟΤ EN 352-03, ΕΛΟΤ EN 458
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345, ΕΛΟΤ EN ISO 20347 E2
Στολές προστασίας	ΕΛΟΤ EN 342, ΕΛΟΤ EN 343 + A1
Προστασία από πτώση	ΕΛΟΤ EN 358 E2, ΕΛΟΤ EN 361 E2, ΕΛΟΤ EN 813 E2
Προστασία περιβάλλοντος	ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010

Για την ελαχιστοποίηση των δυσμενών επιπτώσεων στο περιβάλλον, τα υλικά που προκύπτουν κατά την μόρφωση και την κατεργασία, και δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν, θα τοποθετούνται σε ειδικούς χώρους εντός του εργοταξίου και η διαχείρισή τους θα γίνεται υποχρεωτικά μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων όπως προβλέπεται από τον Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α), Οδηγία

2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση Θεμάτων Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010, Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

### 3.3.15 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες των εξωτερικών θερμομονώσεων της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής είτε είναι κολλητές είτε με μηχανικές στερεώσεις, επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα. Στις επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που είναι απαραίτητες να εκτελεστούν, επί έτοιμου να δεχθεί αυτές, υποστρώματος, ώστε να παραδοθεί πλήρως το ΣΣΕΘ με απλό κανονικό σπλισμό και τις απαραίτητες ενισχύσεις του στα ειδικά σημεία. Οι εργασίες προετοιμασίας των υποστρωμάτων ώστε να είναι δυνατό να εφαρμοσθεί επ' αυτών το ΣΣΕΘ επιμετρούνται ιδιαιτέρως σε τετραγωνικά μέτρα.

Οι επιπρόσθετοι σπλισμοί του ΣΣΕΘ, εκτός του προβλεπόμενου κανονικού, για επαύξηση της αντοχής του ΣΣΕΘ σε κρούσεις και σε διατρήσεις επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα. Σε τρέχοντα μέτρα επιμετρούνται οι κάθε μορφής διατομές που τοποθετούνται στις απολήξεις του ΣΕΘ που απαιτούν προστασία. Περιλαμβάνεται και ο τυχόν απαιτούμενος πρόσθετος σπλισμός στις θέσεις εφαρμογής των ειδικών διατομών.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα

ανωτέρω κατασκευή τους καθώς και η διαχείριση των αποβλήτων μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων

Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση τους στο έργο

Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο

Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

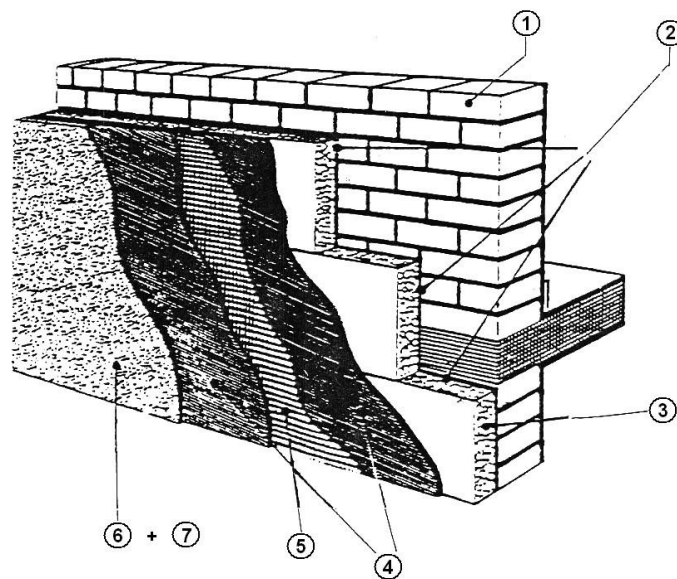
Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α

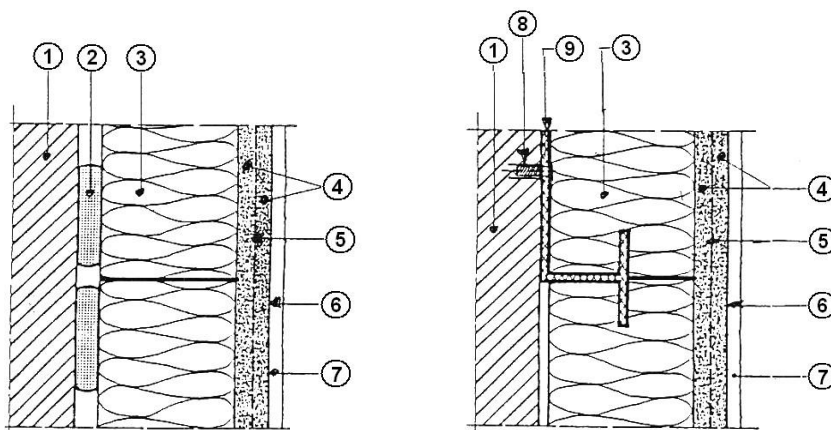
(Τυποποιητικό)

Κατασκευαστικές λεπτομέρειες και οδηγίες συστημάτων εξωτερικών θερμομονώσεων με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα οργανικά επιχρίσματα

## A.1 Τυπική διάταξη σύνθετου συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχων

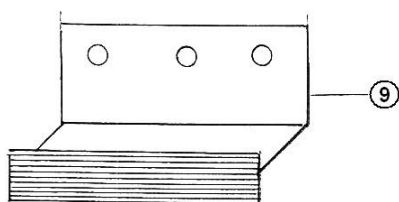


Σχήμα 1 Οι ακμές, γωνίες ακραίες καταλήξεις θερμομόνωσης υποχρεωτικά προστατεύονται με ειδικές διατομές

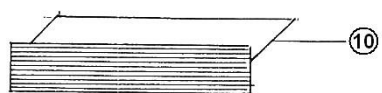


Σχήμα 2

Σχήμα 3



Σχήμα 4



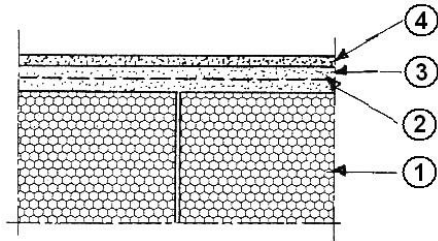
Σχήμα 5

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό σπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο σπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

### Υπόμνημα

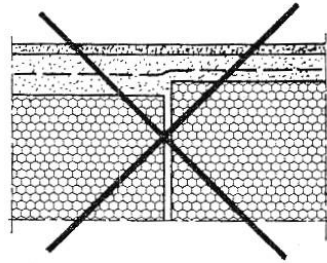
1. Φέρον στοιχείο εξωτερικής θερμομόνωσης
2. Σημειακή κόλληση με ειδική κόλλα πρόσφυσης.
3. Εξηλασμένη πολυστερίνη ή πετροβάμβακας ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη. Το θερμομονωτικό υλικό κατά προτίμηση πρέπει να φέρει περιμετρική διαμόρφωση (πατούρα) για την αποφυγή θερμογεφυρών στους αρμούς.
4. Στρώσεις βάσης (2-5 mm) με συνδετικό ανόργανο ή οργανικό υλικό
5. Συνθετικό ή μεταλλικό πλέγμα
6. Στρώση προετοιμασίας (primer) επί της 4 για την εφαρμογή της τελευταίας στρώσης 7 (εάν απαιτείται)
7. Τελική στρώση με ή χωρίς χρώμα
8. Βύσμα στερέωσης του 9
9. Ειδική πλαστική ή μεταλλική διατομή μηχανικής στερέωσης της θερμομόνωσης ή ειδικό βύσμα στερέωσης των πλακών εξωτερικής θερμομόνωσης
10. Πλαστική ή μεταλλική διατομή συγκράτησης των φύλλων μεταξύ τους

A.2 Επισήμανση αστοχιών που θα είναι αιτία ρηγμάτωσης της βασικής στρώσης επιχρίσματος

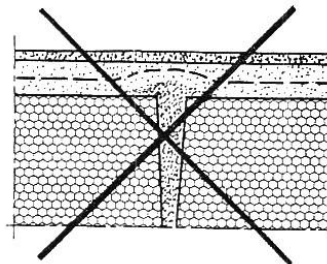


Σχήμα 6

1. εξηλασμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας, ή ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
2. οπλισμός-επιχρίσματος
3. βασική
4. τελική στρώση

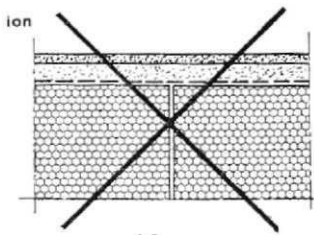


Σχήμα 8



Σχήμα 9

**τα σχήματα 6 έως 9**  
**προκύπτουν στις**  
**κάθετες τομές στις**  
**όψεις**



Σχήμα 7

1. η βασική στρώση επιχρίσματος που πρέπει να εφαρμόζεται συνήθως σε δύο στρώσεις, αποσκοπεί στην εξασφάλιση της προστασίας του οπλισμού και στην στεγανότητα του ΣΣΕΘ. Αυτές οι εξασφαλίσεις, δεν θα επιτευχθούν, πάρα μόνο, εάν:

- ο οπλισμός δεν τοποθετείται όπως στο σχήμα 6, δηλαδή στο μέσο του πάχους της βασικής στρώσης, αλλά έρθει σε επαφή με την θερμομόνωση όπως στο σχήμα 7.
- το πάχος της βασικής στρώσης επιχρίσματος δεν είναι ενιαίο όπως στο σχήμα 6.

2. Στην αντίθετη περίπτωση όπως στα σχήματα 8 και 9 τα διαφορετικά πάχη από ελαττωματική τοποθέτηση

των θερμομονωτικών φύλλων, θα είναι πηγή δημιουργίας ανομοιομορφων τάσεων, που θα οδηγήσουν αναγκαστικά σε ρήγμα τάσης.

Ο οπλισμός δεν πρέπει να τοποθετείται απ' ευθείας επί του θερμομονωτικού υλικού.

Εάν το βασικό επίχρισμα εφαρμόζεται σε μία στρώση, ο οπλισμός τοποθετείται αμέσως μετά τη στρώση του βασικού επιχρίσματος, πιέζεται και καλύπτεται μέσα στο επίχρισμα έτσι ώστε να είναι τεντωμένος και μη ορατός. Εν συνεχεία το οπλισμένο βασικό επίχρισμα στρώνεται με ειδική σπάτουλα έτσι ώστε η επιφάνεια του να είναι εντελώς επίπεδη.

- Εάν το βασικό επίχρισμα εφαρμόζεται σε δύο στρώσεις, ο οπλισμός τοποθετείται μετά την πρώτη στρώση του βασικού επιχρίσματος που πρέπει να

είναι τελείως επίπεδη. Ο οπλισμός πιέζεται και καλύπτεται με την δεύτερη να είναι τεντωμένος και μη ορατός

Η δεύτερη στρώση του βασικού επιχρίσματος τοποθετείται μετά το στέγνωμα της πρώτης στρώσης και αφού έχει εφαρμοσθεί ο οπλισμός επί της επίπεδης σχεδόν υγρής επιφάνειας της πρώτης.

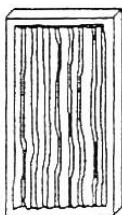
Όταν το επίχρισμα τοποθετείται με εκτόξευση ή με οδοντωτή σπάτουλα πρέπει πάντοτε να επιπεδώνεται με το μυστρί ή ειδική σπάτουλα

**Σχήμα 8** Όταν το ένα φύλλο προεξέχει του άλλου από πλευράς επιπεδότητας, θα πρέπει μετά το στέγνωμα της κόλλας τοποθέτησης της θερμομόνωσης, να εξαλειφθεί η διαφορά, με τρίψιμο, βούρτσισμα και απομάκρυνση της σκόνης. Ποτέ η διαφορά δεν πρέπει να εξαλείφεται με κονίαμα. Η εφαρμογή του κονιάματος πρέπει να γίνεται αμέσως μετά το τρίψιμο.

**Σχήμα 9** Οι ανοικτοί αρμοί δεν γεμίζουν ποτέ με επίχρισμα. Τοποθετούνται σφηνωτά λεπτές λωρίδες θερμομονωτικού υλικού ή ειδικός αφρός πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης

### A.3 Τρόποι κόλλησης των θερμομονωτικών φύλλων - ενισχύσεις και ενώσεις των οπλισμών

#### Τοποθέτηση με πλήρη κόλληση



Η πλήρης κόλληση συνιστάται σε υπόστρωμα πολύ καλής επιπεδότητας. Πραγματοποιείται με οδοντωτή σπάτουλα (βάθος οδόντων 6 με 10 mm) σε όλη την επιφάνεια του φύλλου, αφήνοντας ελεύθερη μια ζώνη 2 cm πλάτους περιμετρικά, ώστε να αποφευχθεί διοχέτευση της κόλλας προς τους αρμούς

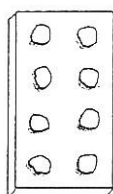
Σχήμα 10

#### Τοποθέτηση με μερική κόλληση

Η μερική κόλληση συνιστάται σε υπόστρωμα που παρουσιάζουν επιφανειακές ανωμαλίες η αποκλίσεις επιπεδότητας μέχρι 1 cm. Πραγματοποιείται με την τοποθέτηση της κόλλας στο 40% της επιφάνειας του φύλλου και σε απόσταση 2 με 3 cm από την περίμετρο τους, ώστε να μην εισχωρήσει η κόλλα στους αρμούς. Κολλήσεις μερικές σε μεγάλα ύψη, στην διάρκεια της ίδιας ημέρας, συνιστάται να τοποθετούνται οριζόντια γωνιακά ανά 5m περίπου, ώστε να αποφευχθεί η φόρτιση της θερμομόνωσης

#### Τοποθέτηση με σημειακή κόλληση

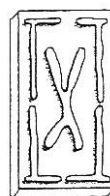
Η κόλλα τοποθετείται σε κορδόνια περιμετρικά



Σχήμα 11

Η κόλλα τοποθετείται σημειακά σε αναλογία 8 σημείων ανά πλάκα (1250 x 600 mm ή (1000 x 600 mm και σε ποσότητα ανά πλάκα καθοριζόμενη από τον προμηθευτή

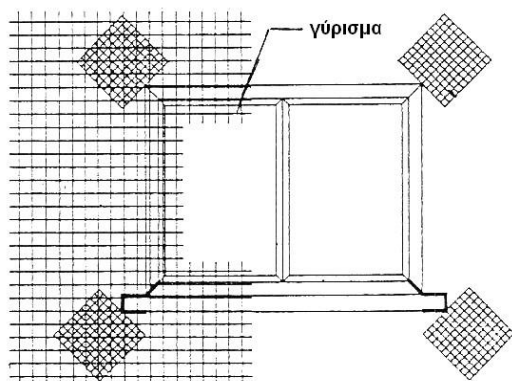
#### Τοποθέτηση με κορδόνια (λωρίδες) κόλλησης



Σχήμα 12

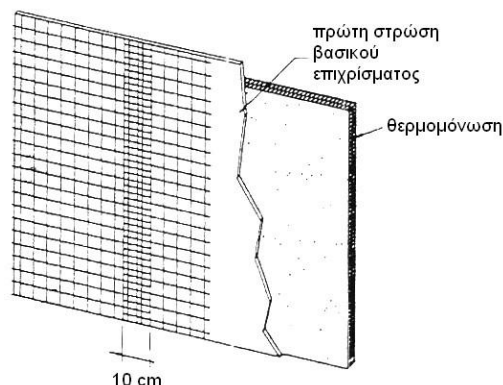
ενιαίου πάχους σε απόσταση 2cm από την περίμετρο (ώστε να αποφευχθεί η διοχέτευση της κόλλας στους αρμούς) και εσωτερικά σε σχήμα Χ. το περιμετρικό κορδόνι διακόπτεται για να μην εγκλωβισθεί αέρας κατά την τοποθέτηση (αποφυγή φαινομένου «βεντούζας»

## Ενισχύσειςσειδικάσημεία



Σχήμα  
13

## Ενώσειςτωνφύλλωνοπλισμού



Σχήμα 14

### **ΣΗΜΕΙΩΣΗ**

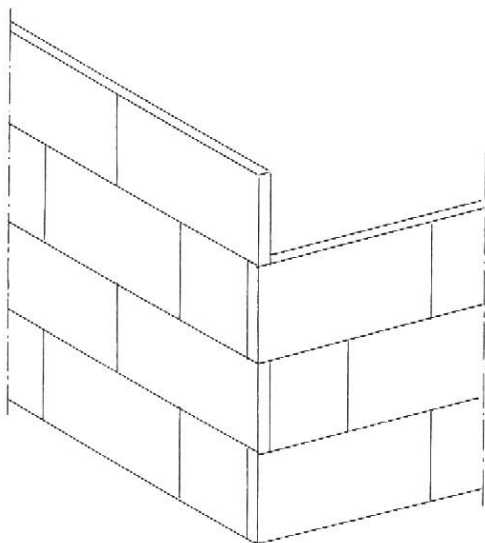
Σκόπιμα έχουν μεγεθυνθεί τα μάτια του οπλισμού για την ευκρίνεια του σχήματος.

Οι τοποθετήσεις των οπλισμών θα πραγματοποιούνται με

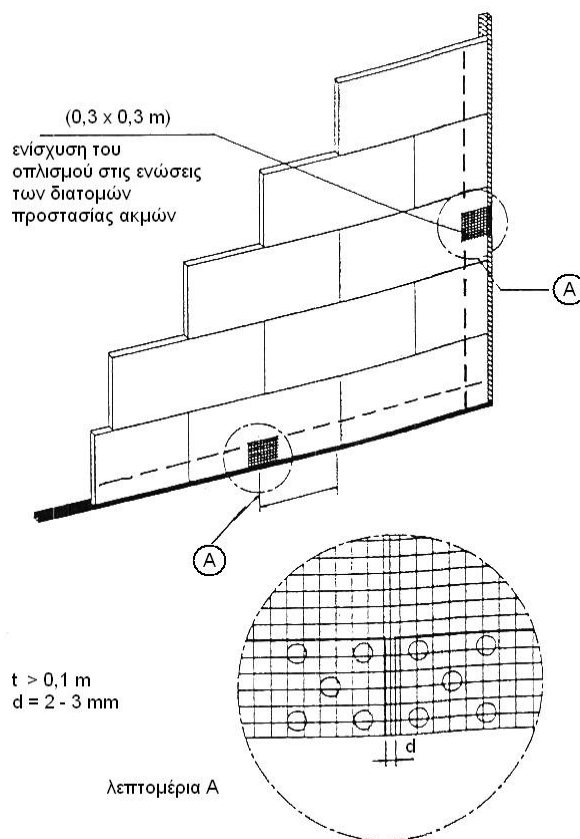
μεταξύ τους υπερκαλύψεις 10 cm

Σε όλες τις γωνίες τοποθετούνται ενισχύσεις με κόλληση μαζί με την βασική στρώση επιχρίσματος. Οι ενισχύσεις των ακμών τοποθετούνται κάτω από τον κανονικό οπλισμό. Οι ενώσεις αυτών δεν θα πρέπει να συμπίπτουν με τις ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων. Στα ανοίγματα κουφωμάτων, πριν από την πρώτη βασική στρώση επιχρίσματος να τοποθετούνται ενισχύσεις 30/30 cm στις γωνίες. Όμοιες ενισχύσεις να τοποθετούνται και στις ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών και των διατομών έναρξης τοποθετήσεων (ή βάση των υποδείξεων του προμηθευτή του συστήματος)

#### A.4 Διαμόρφωση των ενώσεων των διατομών προστασίας των ακμών θερμομόνωσης



Σχήμα 15



Σχήμα 16

Βλέπε και σχήματα 12 έως 17 αναφορικά με την μορφή των διατομών προστασίας των ακμών θερμομόνωσης.

Οι διατομές προστασίας των ακμών τοποθετούνται με βύσματα, πάντοτε στις υπάρχουσες οπές των διατομών.

- Στην περιοχή των ενώσεων προβλέπεται αρμός  $d = 2 \text{ με } 3 \text{ mm}$  και ενίσχυση με επιπλέον βύσματα όπως στην λεπτομέρεια A.
- Ο αρμός των ενώσεων των διατομών, θα πρέπει ν' απέχει απόσταση  $t > 10 \text{ cm}$  από τις ενώσεις των θερμομονωτικών φύλλων.
- Στις ενώσεις των διατομών, ο οπλισμός ενισχύεται με πρόσθετο τεμάχιο 30/30cm (βλέπε και σχήμα 15)

Διατομές ενίσχυσης ακμών δύνανται να είναι:

Αλουμινίου  $\geq 0,5 \text{ mm}$  σε συνδυασμό ή όχι με ίνες υάλου

Ανοξείδωτο χάλυβα  $\geq 0,4 \text{ mm}$

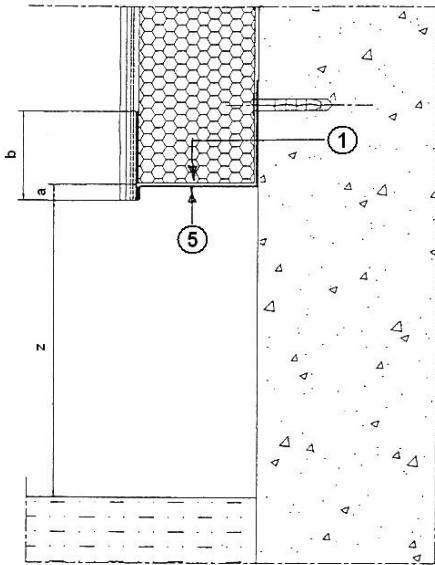
Ινών υάλου

Πλαστικές σε συνδυασμό με πλέγμα ινών υάλου

### A.5 Διατάξεις τοποθέτησης θερμομόνωσης στις εξέχουσες γωνίες

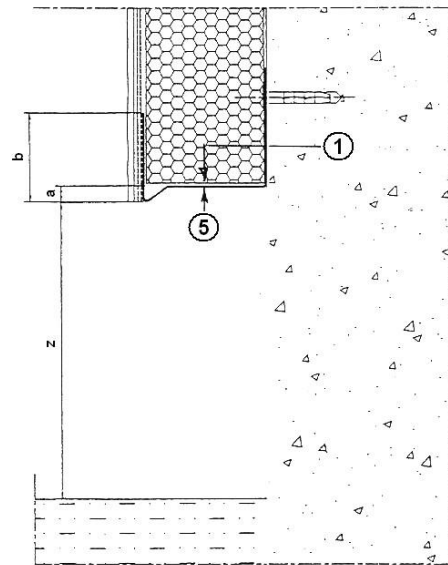
(βλέπε και σχήματα 23,29)

### A.6 Διατάξεις έναρξης εργασιών από την κατώτερη στάθμη



$a \geq 5 \text{ mm}$   
 $b \geq 30 \text{ mm}$   
 $z \geq 0,15 \text{ m}$

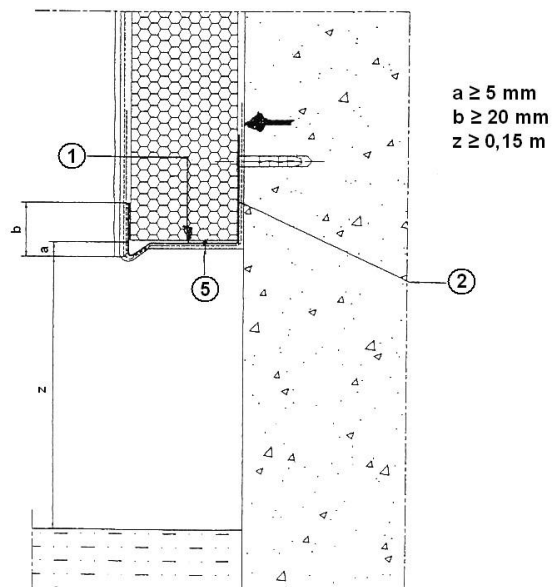
Σχήμα  
17



Τρίτη  
παραλλαγή

#### Πρώτη παραλλαγή

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ.

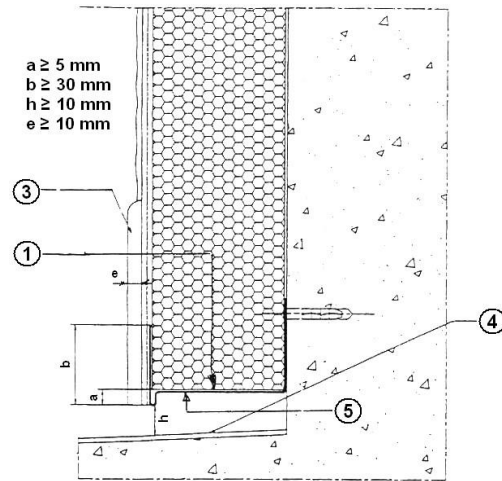


$a \geq 5 \text{ mm}$   
 $b \geq 20 \text{ mm}$   
 $z \geq 0,15 \text{ m}$

Σχήμα 18

Δεύτερη παραλλαγή

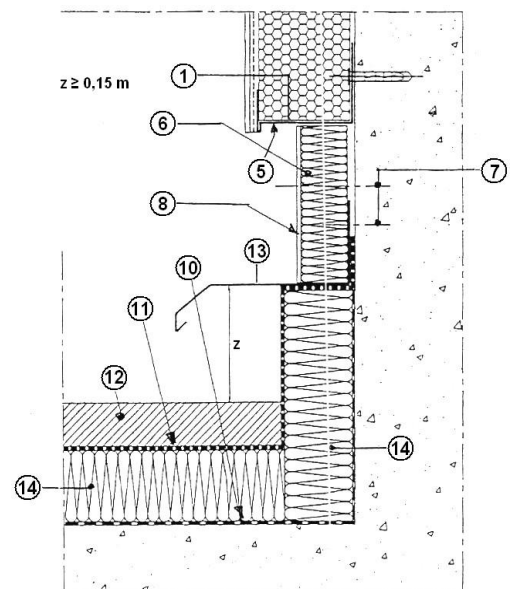
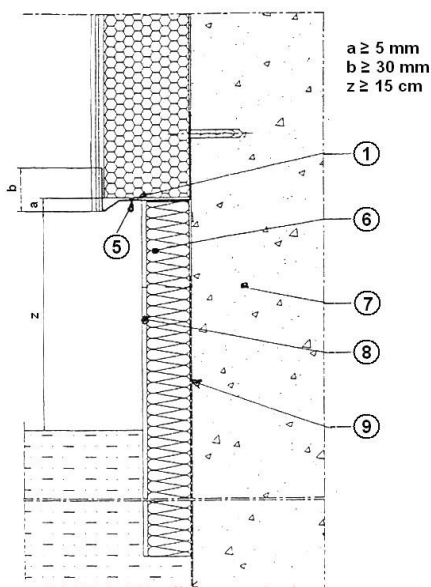
Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού



Σχήμα 20

Τέταρτη παραλλαγή

- 1. έναρξη τοποθέτησης της θερμομόνωσης - 2. λωρίδα οπλισμού που τοποθετείται πριν από την στερέωση της διατομής προστασίας της ακμής - 3. σοβατεπί ανάλογου τύπου του δαπέδου κολλημένο - 4. στάθμη τελική δαπέδου - 5. ειδική διατομή ενίσχυσης ακμών (παραγ. 2.6)



Σχήμα 19

Πέμπτη  
παραλλαγή

Έναρξη εργασιών από τμήμα κτιρίου σε επίχωση.

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις

των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό σπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο σπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού

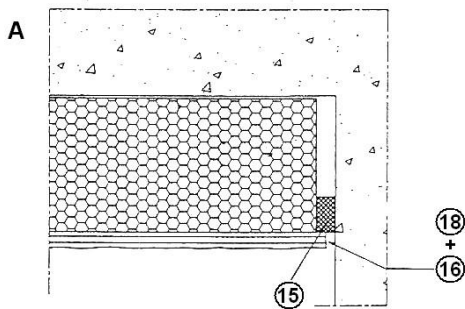
Έκτηπαραλλαγή

Έναρξη εργασιών από τελική στάθμη Δώματος και άνω σε υπερκατασκευή.

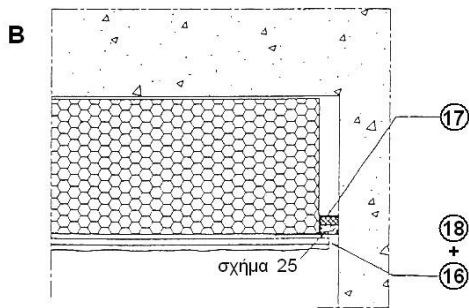
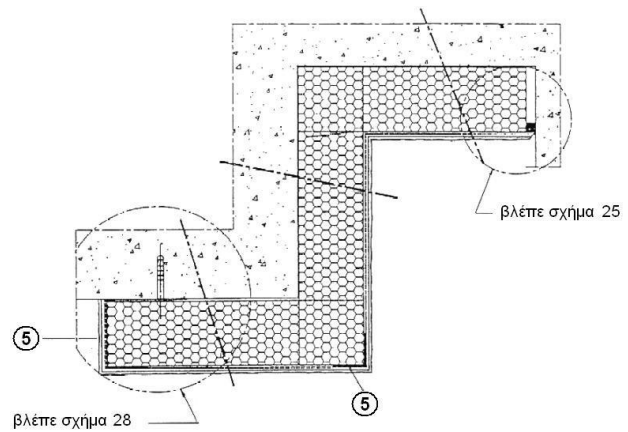
Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο σπλισμό 30/30 εκ.

- 1. έναρξη τοποθέτησης της θερμομόνωσης
- 5. ειδική διατομή ενίσχυσης ακμών (παραγ. 2.6)
- 6. εξηλασμένη πολυστερίνη 30 kg/m<sup>3</sup> –
- 7. άξονες στηρίξεων
- 8. μηχανική προστασία (π.χ. φύλλο τιτανιούχου ψευδαργύρου) επί μεταλλικού σκελετού
- 9. στεγανωτική στρώση υπόγειου χώρου
- 10. φράγμα υδρατμών
- 11. στεγανωτική στρώση θερμομόνωσης Δώματος
- 12. στρώση προστασίας δώματος
- 13. μεταλλικός νεροσταλάκτης με κατακόρυφο τμήμα στερεωμένο στον τοίχο υπερκατασκευής
- 14. θερμομόνωση δώματος συμβατή με το φράγμα υδρατμών και την στεγάνωση

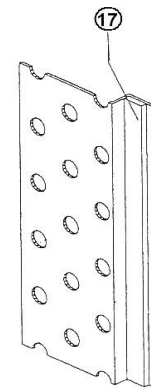
## A.7 Διατάξεις τοποθέτησης σε κατακόρυφες γωνιές και διατάξεις πλευρικής κατάληξης



Σχήμα 23 (βλ. και σχήμα 16)



Σχήμα 24

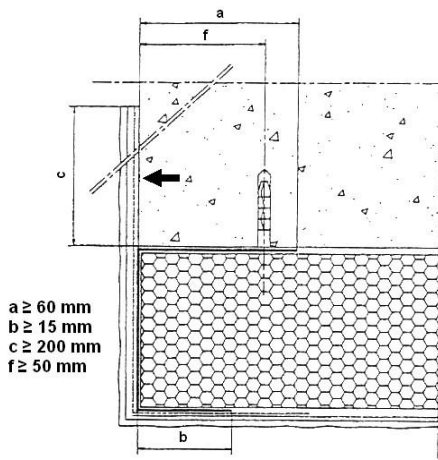


Σχήμα 25

- 5. διατομή προστασίας ακμής - 15. αφρώδες εμποτισμένο και προσυμπιεσμένο κορδόνι
- 16. κενό 3 mm για αρμολόγημα
- 17. ενσωματώμενο στη διατομή εμποτισμένο κορδόνι
- 18. μαστίχα με γωνιακό επικάλυψης

Παρεμβαλλόμενη διατομή στις πλευρικές σε τοίχους καταλήξεις και σε κάσες κουφωμάτων ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

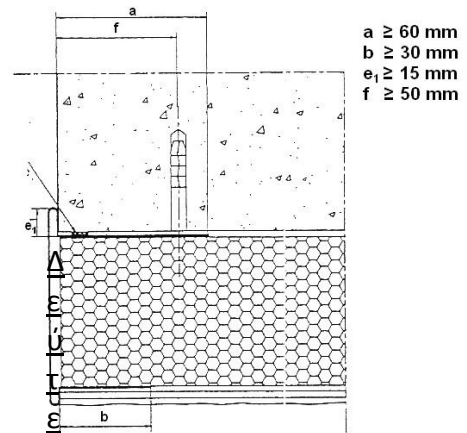
**A.8 Διατάξεις τοποθέτησης σε ακραίες καταλήξεις (οριζόντιες τομές)**



**Πρώτη παραλλαγή**

Διάτρητη διατομή-ο σπλισμός κολλιέται και στο οικοδομικό στοιχείο

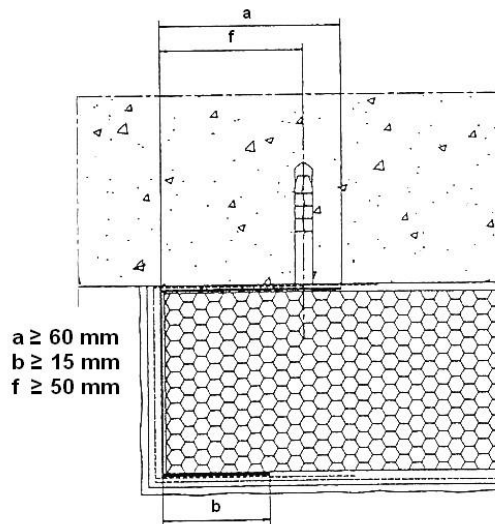
**Σχήμα 26**



**2η παραλλαγή**

Όταν η διατομή είναι με λάκα φούρνου, αφαιρείται η προστατευτική μεμβράνη

**Σχήμα 27**

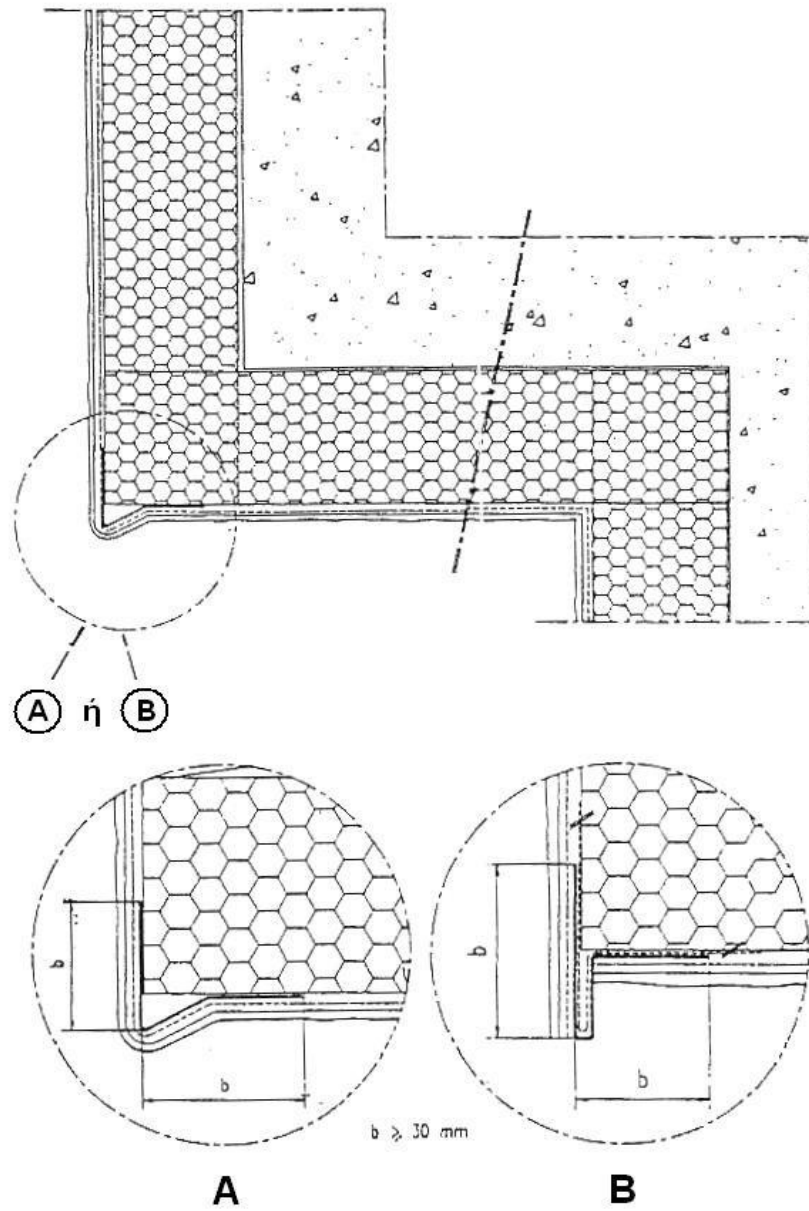


**Σχήμα 28**

**3η παραλλαγή**

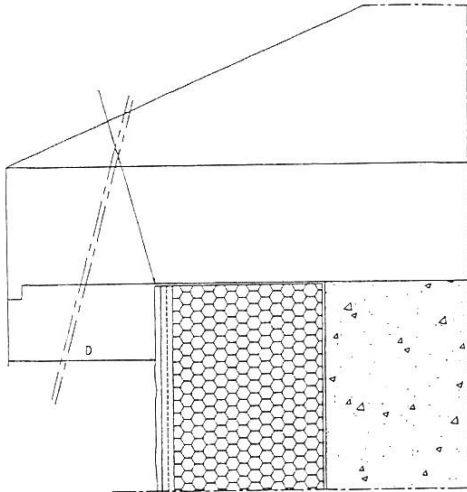
Διάτρητη διατομή-ο σπλισμός κολλιέται με πρόσθετη λωρίδα πριν από την τοποθέτηση της διατομής, στο οικοδομικό στοιχείο.

**A.9 Ενδεικτικές διατάξεις τοποθέτησης στις οριζόντιες γωνίες (κατακόρυφη τομή)**



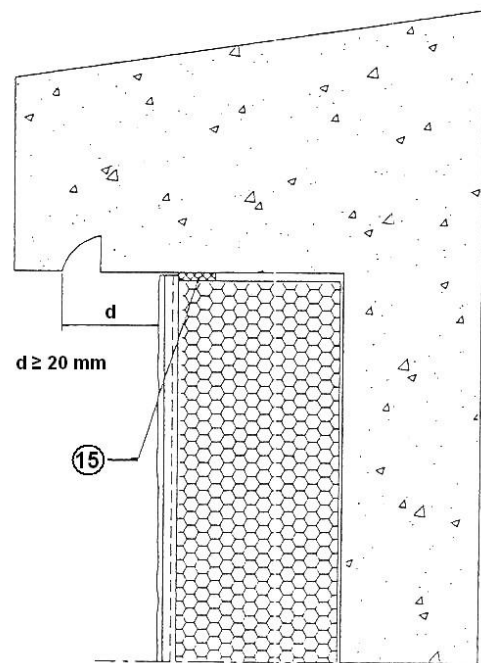
*Σχήμα 29 (βλ. και σχήμα 16)*

**A.10 Ενδεικτικές διατάξεις άνω καταλήξεων σε μαρκίζες - νεροσταλάκτες, στηθαία, πλευρικές όψεις, ποδιές παραθύρων από Ο.Σ.**



Σχήμα 30

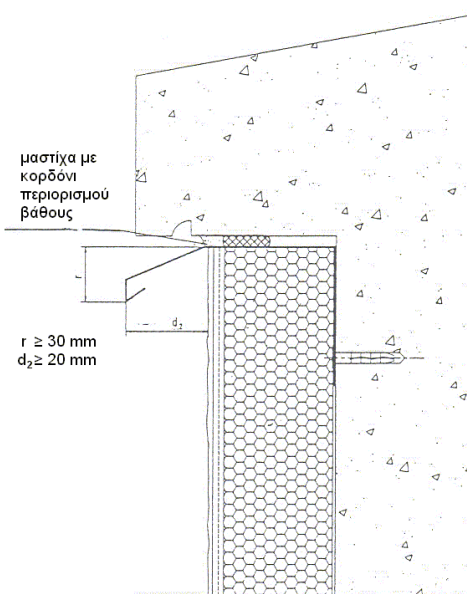
Εάν  $D < 0,5m$  τοποθετείται ο μεταλλικός νεροσταλάκτης του σχήματος 32



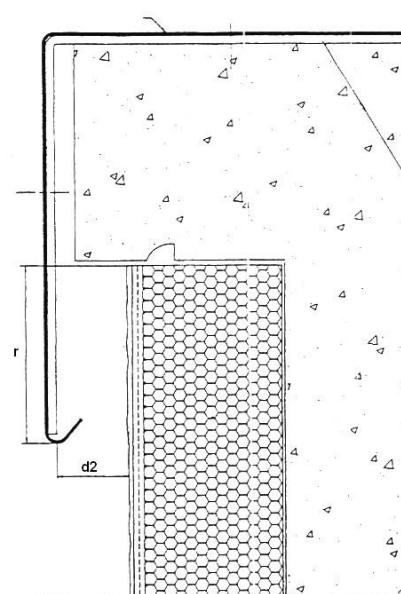
Σχήμα 31

Εάν  $d < 20 mm$  εφαρμόζεται το σχήμα 32

- 15. αφρώδες εμποτισμένο και προσυμπιεσμένο κορδόνι ή μαστίχα με κορδόνι περιορισμού βάθους ή τοποθέτηση της διατομής του σχήματος 25.



Σχήμα 32

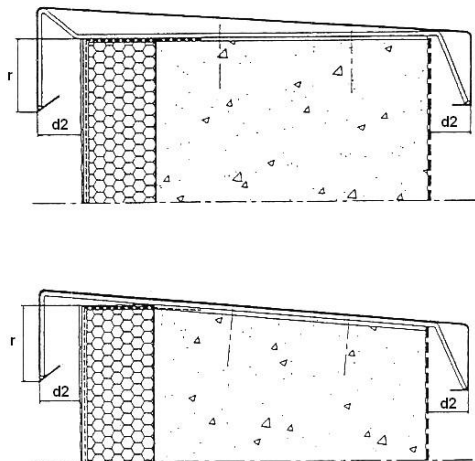


Σχήμα 33

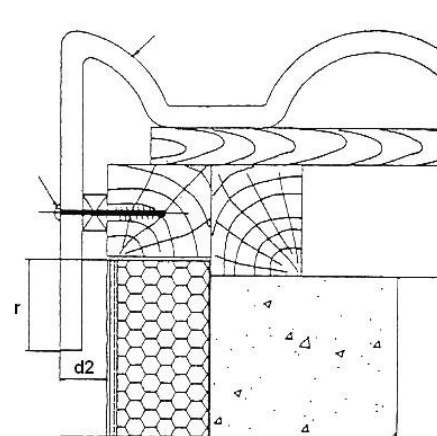
Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό σπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο σπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.  $\geq 25$  mm – Για ύψος κτιρίου  $< 28$  m  $r \geq 50$  mm – Για ύψος κτιρίου  $> 28$  m  $r \geq 100$  mm

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο σπλισμό 30/30 εκ.

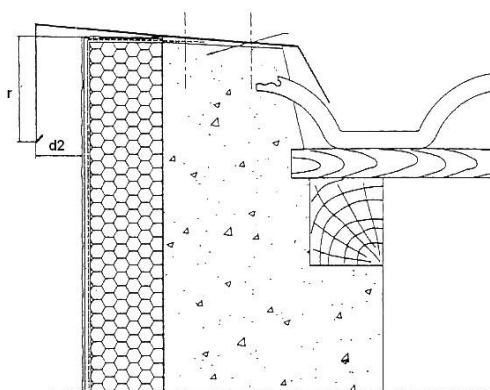
**A. 11 Ενδεικτικές διατάξεις άνω καταλήξεων σε στηθαία με μεταλλικές στέψεις και σε πλαϊνά κεραμοσκεπών στεγών**



Σχήμα 34



Σχήμα 36



Σχήμα 35

### Στέψειςστηθαίωνδωμάτων

(η αυτή αντιμετώπιση ισχύει και για τις μη μεταλλικές στέψεις)

$d_e \geq 25 \text{ mm}$  – Για ύψος κτιρίου  $< 28 \text{ m}$   $r \geq 50 \text{ mm}$  – Για ύψος κτιρίου  $> 28 \text{ m}$   $r \geq 100 \text{ mm}$

Η μεταλλική στέψη είναι από τιτανιούχο ψευδάργυρο ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Η στήριξη της γίνεται με CLIPS από ελατηριωτό χάλυβα σε αποστάσεις 30 έως 50 cm μεταξύ τους.

Στην περίπτωση που τίθεται θέμα θερμικών γεφυρών, επαναλαμβάνεται η θερμομόνωση και στην εσωτερική πλευρά.

Πάντοτε προβλέπεται και στεγανωτική των υπολοίπων επιφανειών.

### Πλαϊνάκεραμοσκεπώνστεγών

$d_e \geq 25 \text{ mm}$  – Για ύψος κτιρίου  $< 28 \text{ m}$ ,  $r \geq 50 \text{ mm}$  – Για ύψος κτιρίου  $> 28 \text{ m}$ ,  $r \geq 100 \text{ mm}$

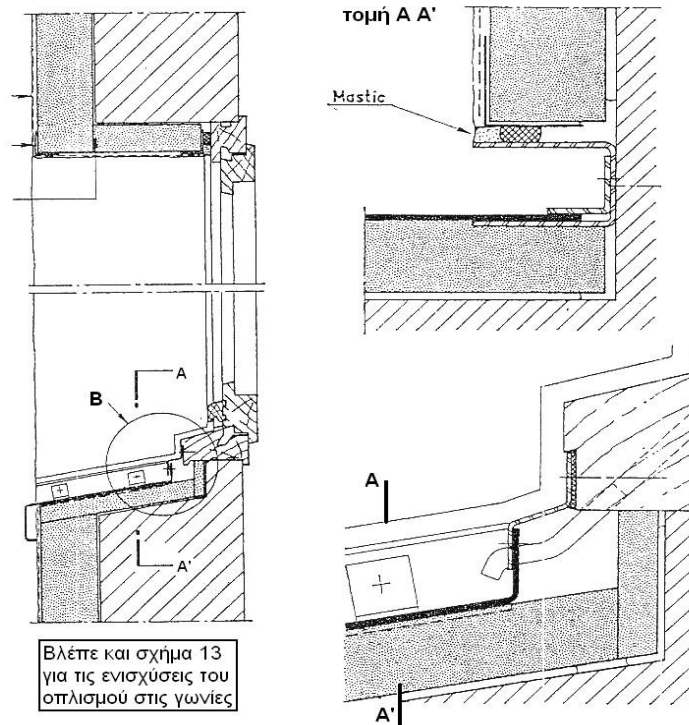
Η τοποθέτηση της μεταλλικής στέψης χωρίς CLIPS όπως στο σχήμα 29, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ειδικές βίδες με ροδέλες στεγανοποίησης.

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό σπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο σπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

Χρησιμοποιείται ειδικό κεραμίδι για τις πλαϊνές όψεις (όψεις με αετώματα).

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο σπλισμό 30/30 εκ.

**A.12 Ενδεικτικές διατάξεις τοποθέτησης σε λαμπάδες, πρέκια και ποδιές ανοιγμάτων κουφωμάτων**

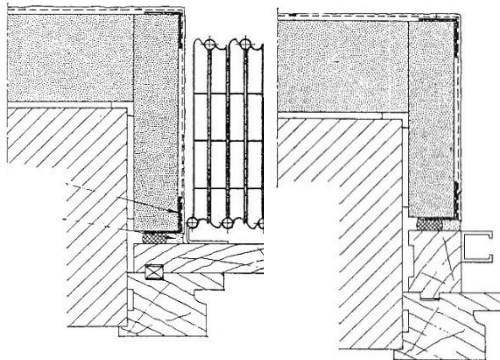


*Σχήμα 37*

*λεπτομέρεια Β*

Στο σχήμα 37 που αναφέρεται σε ξύλινο κούφωμα, η θερμομόνωση της ποδιάς προστατεύεται με μεταλλική επικάλυψη που τοποθετείται σύμφωνα με την τομή Α-Α και τη λεπτομέρεια Β.

Στην περίπτωση που προβλέπεται μαρμαρίνη ποδιά, αυτή θα κολληθεί επί της βασικής στρώσης επιχρίσματος. Και στις δύο περιπτώσεις ή υποκατασκευή της ποδιάς από Ο.Σ. θα πρέπει να λάβει υπόψη τα πρόσθετα πάχη που θα απαιτηθούν μέχρις την τελική άνω επιφάνεια.



*Σχήμα 38 – Ξύλινο κούφωμα με ξύλινο ρολό*

*Σχήμα 39 – Ξύλινο κούφωμα με γαλλικό εξώφυλλο*

Στην περίπτωση κουφωμάτων αλουμινίου, θα πρέπει να αντιμετωπισθεί τοποθέτηση ψευδοκάσας πάχους τέτοιου όσο το πάχος της θερμομόνωσης του λαμπά. Πάντως σε όλες τις περιπτώσεις ο καθορισμός ανοίγματος κατά το κτίσιμο (διαστάσεις κτίστη) θα πρέπει να λάβει υπόψη και τα πάχη της θερμομόνωσης των λαμπάδων, πρέκιου και ποδιάς.

Ανάλογα του εκτεθειμένου σε κρούσεις των όψεων, οι προτεινόμενες λύσεις δύνανται να είναι με απλό ή διπλό κανονικό οπλισμό ή και με επιπρόσθετο ενισχυμένο οπλισμό ως συμπλήρωμα του κανονικού.

Οι ενώσεις των διατομών προστασίας των ακμών εκτός της πύκνωσης των μηχανικών στηρίξεων ενισχύονται και με πρόσθετο οπλισμό 30/30 εκ.

## 4 Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Η/Μ Εγκαταστάσεων

### 4.1 Δοχείο αδρανείας διπλής ενέργειας 1.000 λίτρων

Κάθετο δοχείο αδρανείας λεβητοστασίου, διπλής ενέργειας σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 4753 και EN 12897, χωρητικότητας 1.000 λίτρων. Με μόνωση από υψηλής πυκνότητας πολυουρεθάνη πάχους τουλάχιστον 10 εκ., η οποία είναι φιλική προς το περιβάλλον και εξασφαλίζει ζεστό νερό για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Το δοχείο αδρανείας θα είναι το σημείο που θα δύναται να ενώνονται τα δύο συστήματα θέρμανσης του κτιρίου.

Στο δοχείο αδρανείας θα αποθηκεύεται η πλεονάζουσα ποσότητα ζεστού νερού που παράγει ο λέβητας. Λόγω της πολύ καλής θερμομόνωσης (πολυουρεθάνη πάχους τουλάχιστον 80mm), το δοχείο αδρανείας διατηρεί για πολύ χρόνο το ζεστό νερό (απώλεια

2° C στις 10 ώρες). Αυτό το ζεστό νερό που αποθηκεύτηκε, θα χρησιμοποιηθεί αργότερα

από τον κυκλοφορητή που θα το στείλει στα σώματα του καλοριφέρ, χωρίς να χρειάζεται να ανάψει ο καυστήρας. Έτσι επιτυγχάνουμε ακόμα μεγαλύτερη οικονομία καυσίμου και ώρες

λειτουργίας του συστήματος θέρμανσης.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΟΧΕΙΟΥ ΑΔΡΑΝΕΙΑΣ 1000 Lt.
Ισχυρή μόνωση πάχους τουλάχιστον 100mm μαλακής αφαιρούμενης πολυουρεθάνης, πάχους τουλάχιστον 8 εκ. πυκνότητας 40 kg/m <sup>3</sup>
Υλικό από χαλυβδοέλασμα ποιότητας USD37.2
Συγκολλήσεις με robot σε περιβάλλον αδρανούς αερίου
Καθαρισμός: μεταλλοβολή 6 σημείων
Μεγάλες διατομές στις παροχές του δοχείου αδρανείας 1”:
Εσωτερική επικάλυψη: εμαγιέ (glass) ψημένο στους 850 °C
Μεγάλη αντοχή στις πιέσεις και στις υψηλές θερμοκρασίες:
P <sub>max</sub> λειτουργίας 6 bar
P <sub>max</sub> δοκιμής 15 bar για 5 λεπτά
Δύο θέσεις για τοποθέτηση αισθητήριου θερμοκρασίας:
T <sub>max</sub> λειτουργίας: +95 °C
Περιβλήμα PVC τεχνόδερμα σε οποιοδήποτε χρώμα αποφασιστεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία
Τύπος εναλλάκτη, μόνιμη σερπαντίνα από χαλυβδοσωλήνα διατομής 33 mm (tubo)

Υδραυλικές συνδέσεις	
Χωρητικότητα	1000
Αισθητήριο	1/2"
Εναλλάκτες	1"
Ζεστό- κρύο	1"
Αντίσταση	1 1/4 "
Ανακυκλοφορία	1"

#### **4.2 Κυκλοφορητής νερού χαμηλής πίεσεως παροχής από 4,00 έως & 6,00 m<sup>3</sup>/h**

Κυκλοφορητής νερού κατάλληλου μανομετρικού ύψους, χαμηλής πίεσεως, παροχής από 4,00 έως & 6,00 m<sup>3</sup>/h, για εγκατάσταση κεντρικής θερμάνσεως, δηλαδή κυκλοφορητής, εξαρτήματα και μικροϋλικά επί τόπου και εργασία τοποθέτησεως, συνδέσεως με το δίκτυο σωληνώσεων νερού με φλάντζες ή ρακόρ και το ηλεκτρικό δίκτυο, δοκιμών λειτουργίας και πλήρους εγκαταστάσεως.

Ο κυκλοφορητής που θα προμηθευτεί και θα τοποθετηθεί στο σύστημα θέρμανσης θα είναι τύπου inverter.

#### **4.3 Κλιματισμός - Θέρμανση - Αερισμός**

##### 4.3.1 Δίκτυα σωληνώσεων

##### 4.3.1.1 Γενικά

Η κατασκευή των δικτύων ψυκτικών σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Περιγραφή, με όσα εμπεριέχονται στην παρούσα, τις αντίστοιχες μελέτες και την Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ).

##### 4.3.1.2 Ευθύγραμμοι χαλκοσωλήνες εγκαταστάσεις κλιματισμού και ψύξης Προδιαγραφές

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 12735 Part 1-2, ASTM B280/B68/B743, JIS H3300.

Όλοι οι χαλκοσωλήνες θα πληρούν τις απαιτήσεις PED 97/23 και ικανοποιούν τον αυστηρό γερμανικό κανονισμό για δοχεία πίεσεως AD 2000/W6.

Υλικό κατασκευής: Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P=0,015% - 0,040%.

### Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση	Φορτίο θραύσης N/mm <sup>2</sup>	Τάση διαρροής Rp σε 0,2%	Επιμήκυνση A%
Ανοπτημένο	>200 N/mm <sup>2</sup>	>35 N/mm <sup>2</sup>	> 40%
Ελαφρώς ανοπτημένο	>220 N/mm <sup>2</sup>	>40 N/mm <sup>2</sup>	> 40%
Ημίσκληρο	>250 N/mm <sup>2</sup>	>150 N/mm <sup>2</sup>	> 30%
Σκληρό	>290 N/mm <sup>2</sup>	>250 N/mm <sup>2</sup>	> 3%

Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα αμερικάνικα πρότυπα (ASTM - B280)

ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ									
Εξωτερική χαλκοσωλήνα διάμετρος	Inch	3/16	1/4	5/16	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8
	Mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,87	19,05	22,23
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνας	Inch	0,030	0,030	0,032	0,032	0,032	0,035	0,035	0,045
	Mm	0,76	0,76	0,81	0,81	0,81	0,89	0,89	1,14
Βάρος	Kgr/	0,085	0,119	0,162	0,198	0,270	0,372	0,451	0,672
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	175	125	105	86	63	55	45	50

### ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 Ή 5 ΜΕΤΡΩΝ Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα

Inch													
	3/8	1/2	5/8	3/4	7/8	1.1/8	1.3/8	1.5/8	2.1/8	2.5/8	3.1/8	3.5/8	4.1/8
Mm													
	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα													
Inch	0,030	0,035	0,040	0,042	0,045	0,050	0,055	0,060	0,070	0,080	0,090	0,100	0,110
mm	0,76	0,89	1,02	1,07	1,14	1,27	1,40	1,52	1,78	2,03	2,29	2,54	2,79
Βάρος													
Kgr/m	0,187	0,294	0,424	0,551	0,672	0,970	1,312	1,690	2,598	3,669	4,936	6,359	7,956
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας													
bar	126	109	99	86	78	67	61	55	49	46	43	41	40

Τυποποιημένες διαστάσεις σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα (EN-12735-1)

ΡΟΛΟΙ ΣΕ ΜΑΛΑΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ									
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	mm	4,76	6,35	7,94	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	Mm	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,00
Βάρος	Kgr/m	0,089	0,124	0,160	0,195	0,266	0,416	0,505	0,594
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	Bar	186	133	103	84	62	62	51	43

ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΑ ΜΗΚΗ ΣΕ ΣΚΛΗΡΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ 4 ΜΕΤΡΩΝ													
Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα													
mm	9,52	12,70	15,88	19,05	22,23	28,58	34,93	41,28	53,98	66,68	79,38	92,08	104,78
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα													
Mm	0,75	0,80	0,80	0,80	1,00	1,00	1,25	1,25	1,65	2,00	2,30	2,50	2,85
Βάρος													
Kg/m	0,184	0,266	0,337	0,408	0,594	0,771	1,177	1,399	2,414	3,617	4,957	6,262	8,122
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας													
bar	124	97	77	64	68	53	54	45	46	45	43	40	41

#### Συσκευασία

Ευθύγραμμα μήκη (Straihgth lengths), σε δέματα (οι σκληροί χαλκοσωλήνες). Οι ευθύγραμμοι σωλήνες είναι δυνατόν να παραδοθούν σε μαλακή κατάσταση, συσκευασμένοι σε ξυλοκιβώτια κατόπιν παραγγελίας.

Ρόλοι (pancakes), σε θερμοσυρρικνούμενη πλαστική "ατομική" συσκευασία, και συναρτήσει των απαιτήσεων της αγοράς, τοποθετούνται σε χαρτοκιβώτια και παλέτες. Οι χαλκοσωλήνες για ψυκτικές μονάδες διατίθενται στις ακόλουθες μορφές:

#### Στροφεία (LWC)

Οι χαλκοσωλήνες διατίθενται σε στροφεία (LWC) με ή χωρίς "ομφάλια" στήριξη (από σκληρό χαρτόνι). Οι παρειές των στροφείων είναι δυνατόν να παραδίδονται πλευρικά προστατευμένες με "φλάντζες" από ενισχυμένο κυματοειδές χαρτόνι.

#### Στροφεία με "κεντρική" εκτύλιξη (CD coils)

Τα στροφεία "κεντρικής" εκτύλιξης είναι ειδικώς προετοιμασμένα, ώστε η εκτύλιξή τους να εκκινεί από τον ομφάλιο χώρο.

Παρέχουν μεγάλα πλεονεκτήματα στο χρήστη, όπως σημαντική μείωση στα υλικά συσκευασίας, εκτύλιξη "επί παλέτας", δυνατότητα παράδοσης μεγαλύτερου βάρους ανά στροφείο και κατά συνέπεια μεγαλύτερου ενιαίου μήκους σωλήνα. Δεν απαιτούν ειδικό

εξοπλισμό εκτύλιξης, έχουν μικρότερο κόστος χειρισμού (handling), μειώνουν τον κύκλο λειτουργίας των μηχανών και βελτιώνουν την απόδοσή τους.

#### 4.3.1.3 Προμονωμένοι χαλκοσωλήνες εγκατάστασης κλιματισμού και ψύξης Σήματα ποιότητας ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ: AENOR, TUV, GL

Υλικό κατασκευής χαλκοσωλήνα

Χαλκός αποξειδωμένος με φώσφορο (DHP-Cu) με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χαλκό 99,9% και P=0,015% - 0,040%.

Οι εργοστασιακά μονωμένοι χαλκοσωλήνες αποτελούν καινοτομία που εξασφαλίζει σημαντικά πλεονεκτήματα για τους εγκαταστάτες ψύξης και κλιματισμού:

- Απλοποίηση της διαδικασίας εγκατάστασης και μείωση του χρόνου εργασίας.
- Μείωση του συνολικού κόστους κατασκευής των δικτύων.
- Αξιόπιστη λειτουργία των εγκαταστάσεων και σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας.
- Ελκυστική τιμή διάθεσης.
- Αισθητική και οικονομία χώρου.

Μηχανικά χαρακτηριστικά

Κατάσταση Προϊόντος	Συμβολισμός κατά EN 1057	Ελαχ. Φορτίο Θραύσης N/mm <sup>2</sup>	Ελάχιστη Επιμήκυνση A%
Μαλακό	R - 220	>220	>40

Τεχνικά χαρακτηριστικά μόνωσης

Υλικό PEF	PE-X
Πυκνότητα κατά, DIN 53420, ASTM D 1667	30-33 Kg/m <sup>3</sup>
Συντελεστής Θερμικής Αγωγιμότητας (λ) κατά ASTM C335	0,035 W/m.K>9.000

Συντελεστής Αντίστασης Διαπερατότητας σε υδρατμούς - Νερό (μ) κατά DIN 52615	-80 °C έως +110 °C
Θερμοκρασία Λειτουργίας	DIN 4102 B2, BS 476
Αντοχή σε φωτιά	NF P 92 501 - M1
Χημική Αντίσταση κατά ASTM 543 - 56 T	Πολύ καλή
Ηχομόνωση κατά DIN 4109:300-2500 Hz	~ 60%

### Τυποποιημένες διαστάσεις

Εξωτερική διάμετρος χαλκοσωλήνα	Inch	1/4 - 3/8	1/4 - 1/2	1/4 - 5/8	1/4 - 3/4	3/8 - 1/2	3/8 - 5/8	3/8 - 3/4	1/2 - 3/4
	mm	6,35 - 9,52	6,35 - 12,7	6,35 - 15,88	6,35 - 19,05	9,52 - 12,70	9,52 - 15,88	9,52 - 19,05	12,7 - 19,05
Πάχος τοιχώματος χαλκοσωλήνα	mm	0,80-0,80	0,80-0,80	0,80-1,00	0,80-1,00	0,80-0,80	0,80-1,00	0,80-1,00	0,80-1,00
Ολική εξωτερική διάμετρος με μόνωση πάχους 9 μμ	mm	24,4-27,5	24,4-30,7	24,4-33,9	24,4-37,1	27,5-30,7	27,5-33,9	27,5-37,1	30,7-37,1
Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας	bar	133-84	133-62	133-62	133-51	84-62	84-62	84-51	62-51

#### 3.5.1.4 Συνδέσεις

Για την διασύνδεση των εσωτερικών με τις εξωτερικές μονάδες των διμερών ή πολυδισαιρετών συσκευών κλιματισμού ανέσεως (ψύξης - θέρμανσης) και όδευση εξωτερικά του κτιρίου ή σε Η/Μ χώρους θα χρησιμοποιηθούν κατάλληλοι ευθύγραμμοι σκληροί ψυκτικοί χαλκοσωλήνες (ή ειδικά τεμάχια - εξαρτήματά τους) συνδεόμενοι με σκληρή κόλληση και με σήμανση των σημείων κόλλησης (ποιότητων R290 ή R250 κατά ΕΛΟΤ EN-

1057) εξωτερικών διαμέτρων τουλάχιστον 7/8" σύμφωνα με EN-12735-1, ελάχιστων παχών τοιχώματος κατά ASTM std B280-τύπος L, διατομών και επαρκούς αντοχής για εσωτερικές συνθήκες πίεσης - θερμοκρασίας τουλάχιστον 42 bar(g) - 1300C, ή σύμφωνα με συγκεκριμένα τεχνικά στοιχεία του κατασκευαστή των συσκευών που θα υποβληθούν.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων οδεύσεις σωληνώσεων γίνονται με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες (χωρίς ενδιάμεσες ενώσεις μεταξύ εξωτερικής μονάδας διμερούς συσκευής ή συλλεκτοδιανομέα VRV και εσωτερικής μονάδας), εργοστασιακά θερμομονωμένους ποιότητας χαλκού R220 κατά ΕΛΟΤ EN 1057, διατομών σύμφωνα με το EN 12735-1, με μεγαλύτερη αποδεκτή την Φ3/4"x1,0 mm.

#### 4.3.1.4 Ειδικά τεμάχια

Στο δίκτυο της ψυκτικής εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί διακλαδωτήρες του αυτού τύπου με τις σωληνώσεις, ειδικής κατασκευής (joints) και ειδικοί συλλέκτες, τα οποία θα προμηθεύσει ο ίδιος προμηθευτής των ηλεκτρομηχανολογικών μηχανημάτων.

Κάθε τέτοιο σετ διακλαδωτήρα ή συλλέκτη θα περιλαμβάνει τη μόνωσή του, καπάκια και ειδική στεγανοποιητική και σταθεροποιητική ταινία.

#### 4.3.1.5 Στήριξη σωληνώσεων

Η στήριξη των δικτύων σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής της Μελέτης που εκπονήθηκε.

Για το δίκτυο ψυκτικών σωληνώσεων θα προβλεφθούν κατάλληλες προστατευτικές επικαλύψεις έναντι εξωγενών παραγόντων, όπως μηχανική, αντιδιαβρωτική και, στην περίπτωση εξωτερικών οδεύσεων, έναντι υπερϊώδους ακτινοβολίας (π.χ. μεταλλικός φορέας τύπου καλωδιώσεων με κάλυμμα).

Το δίκτυο εσωτερικά του κτιρίου (με μονοκόμματους μαλακούς ψυκτικούς χαλκοσωλήνες) θα στηρίζεται στην πλάκα οροφής με μεταλλικά τσέρκια.

Στους υπέργειους ορόφους οι σωληνώσεις θα οδεύουν κατά κύριο λόγο ομαδοποιημένες σε παράλληλη διάταξη, στερεωμένες στην οροφή και κατά μήκος του διαδρόμου.

Οι ελάχιστες αποδεκτές ακτίνες καμπύλωσης για τις εν λόγω σωληνώσεις είναι οι οκταπλάσιες της εξωτερικής διαμέτρου.

#### 4.3.2 Δίκτυα σωληνώσεων νερού συμπύκνωσης και αποχέτευσης συμπυκνωμάτων

Το δίκτυο αποχέτευσης συμπυκνωμάτων θα είναι, όπου τούτο είναι εφικτό, βαρυτικής ροής με ελάχιστη κλίση 1% και βεβαιασμένης ροής (με ειδικής διάταξη) στις λοιπές περιπτώσεις. Οι σωληνώσεις συμπυκνωμάτων εν γένει θα είναι άκαμπτες, εσωτερικά λείες, πλαστικές ή χάλκινες (για υπαίθριες διαδρομές μόνο χάλκινες).

Σε περιπτώσεις μεταξύ σωλήνωσης αποχέτευσης βαρυτικής ροής και λεκάνης συμπυκνωμάτων με διαφορετική πίεση της ατμοσφαιρικής θα παρεμβάλλεται κατάλληλη ανισοσκελής υδατοπαγίδα ("σιφώνι"), λυτή ή με πώμα καθαρισμού, με ανισοσταθμία σκελών και ωφέλιμο βύθισμα (ύψος απομόνωσης) τουλάχιστον ίσα προς την μέγιστη πιεστική ικανότητα (μηδενικής παροχής) του αντίστοιχου ανεμιστήρα. Για την κατασκευή του εν λόγω δικτύου ισχύουν αυτά που καθορίστηκαν στις προηγούμενες παραγράφους.

#### 4.3.3 Μονώσεις σωλήνων

Οι ευθύγραμμοι ψυκτικοί σωλήνες θα είναι θερμομονωμένοι σε όλο τους το μήκος με θερμομονωτικούς μανδύες μορφής κυλινδρικού κελύφους, από δύσφλεκτο υλικό μέγιστης αγωγιμότητας 0,04 W/mK στους 20<sup>0</sup>C με θερμοκρασιακή αντοχή άνω των 100<sup>0</sup>C, ελάχιστου πάχους 19mm.

Επιπρόσθετα οι μονωμένες εξωτερικές σωληνώσεις θα φέρουν εξωτερική προστατευτική επένδυση με φύλλα αλουμινίου 0,6 mm.

Οι εσωτερικές των κτιριακών χώρων σωλήνες θα είναι εργοστασιακά θερμομονωμένοι σε όλο τους το μήκος με αφρώδες πλαστικό υλικό κλειστής κυψελοειδούς δομής μέγιστης αγωγιμότητας 0,04 W/mK στους 20<sup>0</sup>C, ελάχιστου πάχους 6mm/9mm (σωλήνωση υγρής και αέριας φάσης αντίστοιχα).

Η μόνωση των σωληνώσεων θα είναι πλήρης με όλα τα απαιτούμενα υλικά, συμπεριλαμβανομένης της προστασίας της μόνωσης, που θα προμηθευτεί και θα εφαρμοστεί, όπως απαιτείται από τις προδιαγραφές αυτές.

Καμία επικάλυψη της μόνωσης των σωληνώσεων δεν θα τοποθετηθεί στις γραμμές των σωληνώσεων ή άλλο εξοπλισμό, προτού τα συστήματα δοκιμασθούν και εγκριθούν από την επίβλεψη.

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.

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.

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.

Η θερμική μόνωση στους εξωτερικούς χώρους, θα προστατεύεται με κάλυμμα από φύλλο αλουμινίου ή γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0,6mm, 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 (σχηματισμός αυλακιού με "κορδονιέρα"), θα υπάρχει δε πλήρης επικάλυψη κατά γενέτειρα και περιφέρεια (τουλάχιστον κατά 50mm).

Τα τμήματα της επικάλυψης θα είναι έτσι κατασκευασμένα, ώστε να σχηματίζουν σύνολο τελείως καλαίσθητης εμφάνισης.

Οι καμπύλες 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.

#### 4.3.4 Αντλία Θερμότητας – Εσωτερικές κλιματιστικές μονάδες – Έλεγχος

##### 4.3.4.1 Συγκρότημα παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, με αντλία θερμότητας

Το ψυκτικό συγκρότημα που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι παραγωγής θερμού - ψυχρού νερού, με συμπυκνωτή με αντλία θερμότητας ΑΕΡΟΣ - ΝΕΡΟΥ.

Οι μονάδες του συστήματος στο σύνολό του, θα είναι προσυγκροτημένες και ελεγμένες στο εργοστάσιο κατασκευής τους, πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα λειτουργίας και ελέγχου. Επίσης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες και πιστοποιημένες σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ασφαλείας και να διαθέτουν σήμανση CE. Το εργοστάσιο κατασκευής τους θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 (όσον αφορά στο σύστημα εξασφάλισης της ποιότητας) και κατά ISO 14001 (όσον αφορά στην περιβαλλοντική διαχείριση).

Το σύστημα, όπως επισημάνθηκε θα είναι εσωτερικού τύπου, αθόρυβη και οικονομική, αν κατασκευαστεί σύμφωνα με την μελέτη.

#### 4.3.4.2 Εσωτερικές μονάδες τύπου δαπέδου

Οι εσωτερικές μονάδες θα είναι προκατασκευασμένες και συγκροτημένες στο εργοστάσιο κατασκευής της.

Οι τοπικές κλιματιστικές μονάδες ανεμιστήρα στοιχείου (F.C.U.) θα αποτελείται από περίβλημα χαλυβδοελάσματος ή σκληρό πλαστικό, από στοιχείο νερού με χαλκοσωλήνες, από φυγοκεντρικό ανεμιστήρα με διακόπτη τριών - πέντε θέσεων.

Οι μονάδες θα είναι έτσι κατασκευασμένες, ώστε να τοποθετούνται στο δάπεδο. Η επιλογή της τοποθέτησης θα μπορεί να γίνει ελεύθερα ενώ το δοχείο συγκέντρωσης των συμπυκνωμάτων της εσωτερικής μονάδας θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο ώστε να μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα του τρόπου τοποθέτησης.

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

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

Τα φίλτρα αέρα θα περιλαμβάνονται στην μονάδα και θα έχουν την δυνατότητα να αφαιρεθούν και να πλυθούν.

Οι μονάδες θα είναι διαθέσιμες στις παρακάτω αποδόσεις και διαστάσεις ενώ δεν πρέπει να έχουν επίπεδο θορύβου, πάνω από τα αναγραφόμενα σύμφωνα με τις προδιαγραφές db.

Οι μονάδες θα έχουν λεκάνη συγκεντρώσεως συμπυκνωμάτων, φίλτρο αέρα πλενόμενου τύπου δύο ορειχάλκινους διακόπτες, φίλτρο νερού κλπ με θερμοστάτη ελέγχου της λειτουργίας του ανεμιστήρα με φίλτρο νερού με τα λοιπά εξαρτήματα αυτοματισμού

Η λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο θα γίνεται σε τιμές 220V/50Hz/1Φ.

Η θερμοκρασία αέρα εισόδου, η παροχή θερμού νερού και η θερμοκρασία νερού εισόδου, κατά την χειμερινή, αλλά και την θερινή λειτουργία, θα γίνεται στις τιμές που αναφέρονται για κάθε τύπο μονάδας, όπως στο Αναλυτικό Τιμολόγιο Εργασιών που συντάχθηκε στα πλαίσια της μελέτης, η οποία αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι της παρούσας.

#### 4.3.4.3 Τοπικός έλεγχος

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν από ασύρματα ή ενσύρματα τηλεχειριστήρια. Και τα δύο χειριστήρια θα πρέπει να έχουν ένδειξη θερμοκρασίας χώρου.

Τα χαρακτηριστικά του ενσύρματου χειριστηρίου (το οποίο θα διαθέτει οθόνη υγρών κρυστάλλων) πρέπει να είναι τα παρακάτω:

- A. 24ωρος χρονοπρογραμματισμός σε βήματα της 1 ώρας
- B. Διακόπτης δοκιμαστικής λειτουργίας (TEST RUN)
- Γ. Λειτουργία αυτοδιάγνωσης βλαβών
- Δ. Επιλογή ταχύτητας ανεμιστήρα (3 βήματα) Ε. Ένδειξη τρόπου λειτουργίας
- ΣΤ. Ένδειξη θερμοκρασίας χώρου

#### 4.3.4.4 Κεντρικός έλεγχος

Οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να ελεγχθούν κεντρικά με κεντρικό τηλεχειριστήριο οθόνης αφής.

Ο έλεγχος θα μπορεί να γίνει ανά ζώνη (σύστημα), ανά ομάδα (καθοριζόμενη από τον χρήστη) είτε ανά μία μονάδα.

Θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Πρόσβαση μέσω διαδικτύου στις λειτουργίες του - Αναφορά βλαβών μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου

Αναφορά λειτουργίας (Αποθήκευση ιστορικού λειτουργίας)

Εξαναγκασμένη διακοπή λειτουργίας όλων των μονάδων με λήψη εξωτερικού σήματος (Fire alarm)

Δυνατότητα σύνδεσης πολλαπλών κεντρικών χειριστηρίων (απλών κεντρικών / χειριστηρίων οθόνης αφής)

Δυνατότητα κλειδώματος λειτουργιών στις εσωτερικές μονάδες

Ρύθμιση ανώτατου και κατώτατου ορίου θερμοκρασίας για την αποφυγή παγώματος ή υπερθέρμανσης των χώρων

Χρονοπρογραμματισμός

#### 4.3.4.5 Τεχνική Υποστήριξη - Έναρξη λειτουργίας - Συντήρηση

Ο εκπρόσωπος - αντιπρόσωπος του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα που θα προταθεί στην Υπηρεσία από τον Ανάδοχο του έργου για την εγκατάσταση των μηχανημάτων του, θα πρέπει να προσφέρει την αρτιότερη Τεχνική Υποστήριξη - Συντήρηση σε συνάρτηση με την κάλυψη των Τεχνικών Προδιαγραφών της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρη και λεπτομερή ποιοτικό φάκελο του προτεινόμενου Κατασκευαστικού οίκου, ο οποίος θα αντικατοπτρίζει το profile της εταιρείας (επιστημονικό προσωπικό, τεχνικό προσωπικό, εγκατεστημένα μηχανήματα, προγράμματα έναρξης λειτουργίας και συντήρησης κλπ.) και τις τεχνικές προδιαγραφές των Ψυκτικών συγκροτημάτων με πρωτότυπα Τεχνικά εγχειρίδια (engineering data).

Τα παραπάνω στοιχεία θα κριθούν από την Υπηρεσία για την καταλληλότητα του προτεινόμενου κατασκευαστικού οίκου.

Ο κατασκευαστικός οίκος των ψυκτικών συγκροτημάτων θα πρέπει να διαθέτει οργανωμένο τμήμα συντήρησης σε όλη την Ελλάδα πιστοποιημένο κατά ISO 9000:2000.

Το τμήμα συντήρησης και υποστήριξης του κατασκευαστικού οίκου στην Ελλάδα 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 διασφαλίσει εγγράφως την ύπαρξη ανταλλακτικών και την υποστήριξη των ψυκτικών συγκροτημάτων τουλάχιστον για 20 έτη.

Ειδικότερα θα υπάρχει:

πλήρης επάρκεια ανταλλακτικών

δυνατότητα ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης μέσα σε 48 ώρες από την ειδοποίηση (θα πρέπει να τεκμηριωθεί ότι ο κατασκευαστικός οίκος έχει την δυνατότητα αυτή).

διαρκής έλεγχος λειτουργίας

άμεση ανίχνευση βλαβών

#### **4.4 Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil**

Προμήθεια, τοποθέτηση και σύνδεση θερμαντικών σωμάτων Fan Coil, τύπου δαπέδου (θερμ. χώρου DB/WB: 20 °C, θερμοκρασία εισόδου/εξόδου: 50 °C/45 °C).

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

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

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

Προαιρετικά τα fan coil θα μπορούν να εξοπλιστούν με φωτοκαταλυτικά φίλτρα υψηλής απόδοσης για την βελτίωση της ποιότητας αέρα.

Οι μονάδες θα έχουν αθόρυβο ανεμιστήρα εφαπτομενικής ροής (τύπου tangential), εξασφαλίζοντας έτσι την άνεση των χώρων σε συνδυασμό με την αθόρυβη λειτουργία τους.

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

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

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

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

- Λειτουργία ON/OFF
- Χειροκίνητη επιλογή 3 ταχυτήτων
- Αυτόματη επιλογή ταχυτήτων
- Θερμοστάτη χώρου
- Χειροκίνητη ή αυτόματη εναλλαγή χειμώνα-θέρους
- Επιλογή προγράμματος εξοικονόμησης ενέργειας
- Προστασία έναντι παγώματος
- Έλεγχος μονάδος μέσω εξωτερικής επαφής (επαφή παραθύρου κλπ.)
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας ψύξης θέρμανσης
- Αυτοέλεγχος λειτουργίας

#### Εξασφάλιση ποιότητας

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

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

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

#### 4.5 Εγκατάσταση φωτιστικών σωμάτων τύπου LED

Προμήθεια, μεταφορά και πλήρη εγκατάσταση φωτιστικού οροφής (επιτοίχιου ή/και κρεμαστού). Η εγκατάσταση του υπό προμήθεια φωτιστικού θα ολοκληρωθεί με την πλήρη σύνδεση σε λειτουργία και την τήρηση όλων των απαιτούμενων ελέγχων.

Το φωτιστικό όπως αναφέρθηκε θα αντικαταστήσει τα υπάρχοντα φωτιστικά στις θέσεις στις οποίες βρίσκονται στην παρούσα φάση.

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

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

Λαμπτήρας τύπου Led T8 120 εκ.

Προμήθεια και εγκατάσταση λαμπτήρων τύπου Led T8, έως 120 εκ. Οι λαμπτήρες θα τοποθετηθούν σε νέα φωτιστικά σώματα.

Χαρακτηριστικά υπό προμήθεια λαμπτήρων:

- Υλικά: Γυαλί - Γαλακτερό κάλυμμα
- Τάση εισόδου: AC 180-260 V
- Lumens: τουλάχιστον 2300lm
- Ισχύς: τουλάχιστον 18Watt
- Χρώμα: Λευκό ημέρας 4000W
- Γωνία φωτισμού: 180ο
- Απόδοση: >90%

Ο λαμπτήρας που θα προμηθευτεί θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από εγγύηση καλής λειτουργίας δύο (2) ετών με υποχρεωτική αντικατάσταση αν για οποιοδήποτε λόγο σταματήσει ο λαμπτήρας να λειτουργεί πριν τα δύο έτη. Εξαιρούνται μόνο οι περιπτώσεις βλάβης ή μη παροχής σωστής τάσης όπου θα υπάρχει σχετική δήλωση ή έγγραφο της ΔΕΔΔΗΕ και η μηχανική καταστροφή (σπάσιμο λαμπτήρα) από εξωτερικό αίτιο. Ο χρόνος αντικατάστασης των τυχόν χαλασμένων λαμπτήρων, ορίζεται σε (15) ημερολογιακές ημέρες από την γνωστοποίηση του αιτήματος από τον Δήμο στον ανάδοχο.

Η διάρκεια ζωής του θα είναι τουλάχιστον 20.000 ώρες.

Κάθε προσφερόμενος τύπος λαμπτήρα θα συνοδεύεται από επίσημα ενημερωμένα έγγραφα πιστοποίησης ISO 90012008 του εργοστασίου κατασκευής όλα τα υλικά θα φέρουν ένδειξη CE.

Στην τιμή περιλαμβάνεται οποιαδήποτε άλλη εργασία, υλικό και δοκιμές για την παράδοση του φωτιστικού σε πλήρη λειτουργία.

Προτεινόμενα χαρακτηριστικά του φωτιστικού είναι τα εξής:

Φωτεινή απόδοση	1300lm - 8300lm
Ισχύς	10W - 54W

Τάση λειτουργίας	230 V
Κατανάλωση ρεύματος	0.01 - 0.054 kWh/h
Θερμοκρασία λειτουργίας	-30 °C - +40 °C
Απόδοση	116 - 163 lm/W
Συντελεστής ισχύος	0,95
CRI	80
CCT	4000-4500K
Βαθμός στεγανότητας	IP20
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο
Μέγιστη τάση λειτουργίας	26.8 V
Ελάχιστη τάση λειτουργίας	21.9 V
Διαστάσεις φωτιστικού	51 x 75 x (580 – 1450) mm
Βάρος	0,6 – 1,8 Kgr
Εγγύηση	5 Έτη

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

- την αποσύνδεση των καλωδίων από το Φ/Σ
- την αφαίρεση του Φ/Σ με όλο τον εξοπλισμό του
- την μεταφορά και παράδοση του σε χώρο που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία

Στην τιμή περιλαμβάνεται η εγκατάσταση (συμπεριλαμβανομένων καλωδίων και υλικών), οι δοκιμές, η σύνδεση με το υφιστάμενο ηλεκτρικό δίκτυο, τυχόν οικοδομικές εργασίες που θα απαιτηθούν και η παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Όλες οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν με χρήση μηχανημάτων και προσωπικό του αναδόχου, ο οποίος θα φέρει την ευθύνη για την λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων ασφαλείας, τόσο για το προσωπικό του, όσο και για τις εγκαταστάσεις του κτιρίου.

#### **4.6 Αντλίες θερμότητας αέρος – νερού, θερμαντικής ισχύος 32 kW**

Προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου του έργου και εργασίες πλήρους εγκατάστασης και σύνδεσης 2 αντλιών θερμότητας αέρος – νερού, θερμαντικής ισχύος τουλάχιστον 32 kW και ψυκτικής ισχύος τουλάχιστον 20 kW η καθεμία. Η ηλεκτρική ισχύς του συστήματος δεν θα ξεπερνάει τα 75 kW.

Προμήθεια συγκροτήματος παραγωγής θερμού – ψυχρού νερού, διαιρούμενου τύπου (split) DC inverter R410, με συμπιεστή τύπου SCROLL, με αντιπαγετική προστασία τουλάχιστον μέχρι τους -20 οC, ψύκτη νερού, σωληνώσεις και ηλεκτρικό πίνακα κινήσεως και αυτοματισμών με όλα τα απαραίτητα όργανα αυτοματισμού και ασφαλιστικών διατάξεων, τον αυτόματο εκκινητή κ.λπ., πιστοποιημένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Το σύστημα θα είναι αερόψυκτο, με βελτιωμένο βαθμό απόδοσης σε πλήρες και μερικό φορτίο και θα λειτουργεί με οικολογικό ψυκτικό ρευστό, ενδεικτικά R-410A.

Η αντλία θερμότητας θα προβλέπεται για λειτουργία αυτόματη ανάλογα με την επιθυμητή θερμοκρασία.

Τα προτεινόμενα τεχνικά χαρακτηριστικά της αντλίας θερμότητας αέρος - νερού είναι τα εξής:

### **Γενικές πληροφορίες**

Τύπος μονάδας	Υψηλής απόδοσης
Επίπεδο ηχητικής ισχύος	92 dBA
Τύπος υγρού	Νερό
Ακουστική πίεση στα 10 μ (dBA)	60 dBA

### **Υδραυλική μονάδα**

Μέγ. ισχύς (7°C εξωτ./35°C νερό)(EN1 4511)	32,00 kW
Μέγ. ισχύς (-7°C εξωτ./35°C νερό)(EN1 4511)	21,00 kW
Μέγ. ισχύς (7°C εξωτ./45°C νερό)(EN1 4511)	32,00 kW
Μέγ. ισχύς (-7°C εξωτ./45°C νερό)(EN1 4511)	18,50 kW
Μέγ. ισχύς (7°C εξωτ./55°C νερό)(EN1 4511)	32,00 kW
Μέγ. ισχύς (-7°C εξωτ./55°C νερό)(EN1 4511)	17,30 kW
Ονομ. ισχύς (-7°C εξωτ./35°C νερό)(EN1 4511)	24,00 kW
Ψυκτ. ισχύς (35°C εξωτ./7°C νερό Ον/μεγ.)(EN1 4511)	17,50/20,60 kW
Ψυκτ. ισχύς (35°C εξωτ./18°C νερό Ον/μεγ.)(EN1 4511)	20,00/27,00 kW
Ηλεκτρικές αντιστάσεις	9 kW (3/6/9)
Δοχείο διαστολής	10 lt
Ελάχιστη ροή νερού	2,2 m <sup>3</sup> /h
Μέγιστη ροή νερού	4,6 m <sup>3</sup> /h
Ελάχιστη χωρητικότητα νερού	79 l
Θερμοκρασία εξόδου νερού (Θέρμανση)	20 ... 60 °C
Θερμοκρασία εξόδου νερού (Ψύξη)	5 ... 22 °C
Βαθμός απόδοσης πλήρους λειτουργίας EER	3,61
Εποχιακός βαθμός απόδοσης ψύξης ESEER	4,66
Ισχύς εισόδου μονάδας	32,00 kW
Θερμοκρασία αέρα περιβάλλοντος	35,0 °C
Θερμοκρασία νερού εισόδου	12,0 °C
Θερμοκρασία νερού εξόδου	7,0 °C
Μέγιστη ροή νερού	4,6 L/s
Ελάχιστη ροή νερού	2,2 kPa
Θερμοκρασία εξόδου νερού (θέρμανση)	20 – 60 °C
Θερμοκρασία εξόδου νερού (ψύξη)	5 – 22 °C
Πτώση πίεσης κατά τον ελάχιστο ρυθμό ροής	6,8 kPa

### **Πληροφορίες εξωτερικής μονάδας**

COP (EN1 4511)	4,29
EER (EN1 4511)	3,61
Στάθμη θορύβου	60 dB(A)
Διάμετρος ψυκτικών σωληνώσεων	½" - 1"
Ψυκτικό μέσο	R410A
Τύπος συμπιεστή	Τύπου scroll
Αριθμός ανεμιστήρων	8
Ισχύς μηχανής ανεμιστήρα	5.25 kW
Συνολική κατανάλωση ανεμιστήρα	14.40 A
Συνολική ροή αέρα	28.71 m <sup>3</sup> /s

### **Πληροφορίες τροφοδοσίας**

Τάση μονάδας	400 V 3 ph
Συχνότητα ρεύματος	50 Hz
Ισχύς εισόδου μονάδας	32,00 kW
Ονομαστική ένταση ρεύματος	24 A
Μέγιστη ένταση ρεύματος (3Ph)	24 A

Επίσης κατ' ελάχιστον θα συμπεριλαμβάνεται η αντιπαγωτική προστασία έως -20 οC, οι αντιστάσεις αποπαγοποίησης στοιχείου, πλευρικά προστατευτικά πάνελ, οι βάνες αποκοπής συμπιεστή, καθώς και οποιοδήποτε άλλο υλικό και μικροϋλικό απαιτηθεί για την πλήρη και ορθή λειτουργία του συστήματος.

Επί πλέον θα υπάρχει δυνατότητα σύνδεσης και διαχείρισης του συστήματος, μέσω απομακρυσμένου υπολογιστή και διαμέσου internet.

Κατ' ελάχιστον θα δίνονται οι παρακάτω λειτουργίες απομακρυσμένης διαχείρισης:

- Άνοιγμα/ κλείσιμο μονάδας
- Όριο ζήτησης. Δυνατότητα κλεισίματος μονάδας σε περίπτωση που επιτυγχάνεται το μέγιστο όριο θερμικής παραγωγής
- Ένδειξη συναγερμού. Το σύστημα αυτό θα λειτουργεί χωρίς τάσης και θα δηλώνει την ύπαρξη σημαντικού προβλήματος που οδήγησε στο κλείσιμο ενός ή αριθμού ψυκτικών κυκλωμάτων.

Ο τρόπος τοποθέτησης και λειτουργίας του συστήματος θα γίνει έπειτα από επιλογή του αναδόχου, πάντα με την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση που απαιτηθούν εργασίες (π.χ. οπές στον τοίχο του λεβητοστασίου, διατομές και μήκος πιθανής τοποθέτησης αεραγωγών), η αποπεράτωση αυτών θα είναι αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου, πάντοτε με στόχο την βέλτιστη και ορθή λειτουργία του συστήματος, ανάλογα των αυστηρών προδιαγραφών παροχής νωπού αέρα, επιστροφής αέρα και αερισμού που προβλέπει ο κατασκευαστής του συγκροτήματος. Κατά αυτή την περίπτωση ο κατασκευαστής - προμηθευτής έπειτα της ολοκλήρωσης της εγκατάστασης θα πρέπει να εγγυάται την ορθή λειτουργία του μηχανήματος και να παρέχει τις απαραίτητες εγγυήσεις καλής λειτουργίας.

Το συγκρότημα θα εγκριθεί ως προς τις προδιαγραφές από την Υπηρεσία, με την προσκόμιση αναλυτικών τεχνικών προδιαγραφών και οδηγιών εγκατάστασης στον χώρο της μελέτης, πριν

την παραγγελία. Μετά την εγκατάσταση τίθεται σε λειτουργία και δοκιμάζεται προκειμένου να γίνουν όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις. Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να ανταπεξέρχεται για δοκιμές λειτουργίας ανά πάσα στιγμή μέχρι την πλήρη λειτουργία του συστήματος θέρμανσης του κτιρίου.

Το συγκρότημα οφείλει να φέρει σήμα πιστοποίησης CE, τουλάχιστον **τριετής εγγυήσεις καλής λειτουργίας** και βεβαιώσεις ύπαρξης ανταλλακτικών και συντηρητών.

Στην τιμή συμπεριλαμβάνονται όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την πλήρη εγκατάσταση και σύνδεση με το δίκτυο, το δοχείο αδρανείας, καθώς και τα υλικά για την λειτουργία του συνόλου του συστήματος.

Ο ανάδοχος οφείλει να παραδώσει το σύστημα έχοντας πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες δοκιμές ορθής λειτουργίας.

#### **4.7 Προμήθεια και εγκατάσταση αυτόματου συστήματος ελέγχου κτιρίου (BMS)**

Στην τιμή περιλαμβάνεται η προμήθεια, εγκατάσταση, μεταφορά στον τόπο του έργου, οι δοκιμές, οι καλωδιώσεις και τα υλικά όδευσης τους, η σύνδεση με το ηλεκτρικό δίκτυο του κτιρίου, τυχόν οικοδομικές εργασίες που θα απαιτηθούν και η παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Επίσης συμπεριλαμβάνεται ο προγραμματισμός του συστήματος και η σύνδεση του υφιστάμενου και νέου Η/Μ εξοπλισμού του κτιρίου.

Το σύστημα παρακολούθησης και διαχείρισης ενέργειας θα:

- καταγράφει τις καταναλώσεις στο κτίριο σε επίπεδο αιθουσών και μεμονωμένου εξοπλισμού, με την εγκατάσταση μετρητών στα σημεία όπου απαιτείται μέτρηση,
- καταγράφει την φωτεινότητα στους εσωτερικούς χώρους,
- επιτρέπει τον έλεγχο (on/off) των φωτιστικών με βάση το φυσικό φωτισμό στους επιμέρους μετρούμενους χώρους
- απεικονίζει τη μείωση της κατανάλωσης βάση των πολιτικών που θα εφαρμοστούν

Αυτά που θα καλυφθούν με το BMS κατ' ελάχιστον είναι τα εξής:

1. Κεντρικός πίνακας για μέτρηση της κεντρικής παροχής του κτιρίου.
2. Εσωτερικός φωτισμός του κτιρίου
3. Εξωτερικός φωτισμός του κτιρίου
4. Φυσικός φωτισμός
5. 2 κεντρικά συστήματα θέρμανσης

Η λειτουργία του συστήματος, καθώς και τα απαιτούμενα υλικά περιγράφονται παρακάτω:

Για την λειτουργία του συστήματος η εγκατάσταση KNX του κτιρίου δεν θα διαιρεθεί σε δύο γραμμές KNX (KNX Lines), η μία γραμμή (KNX Main Line) θα καλύπτει το ισόγειο και η άλλη τους δύο ορόφους του κτιρίου.

Το σύστημα KNX θα ξεκινάει από το τροφοδοτικό KNX της κεντρικής γραμμής KNX (KNX Main Line) στο Γενικό Πίνακα του κτιρίου, όπου μέσω ειδικού προσαρμογέα γραμμής KNX (KNX Line Coupler) θα συνδέεται και με την δεύτερη γραμμή KNX (KNX Line 1). Τα καλώδια KNX θα ξεκινούν από τον Γενικό Πίνακα και από εκεί θα οδεύουν

πρώτα προς τους αντίστοιχους Υποπίνακες Ορόφων, όπου θα συνδέονται με τα υλικά KNX του Υποπίνακα, και στην συνέχεια προς τα υπόλοιπα υλικά KNX του ορόφου (διακόπτες KNX, ανιχνευτές παρουσίας KNX, οθόνες KNX κτλ).

Όλα τα φορτία ισχύος που θα ελέγχονται από το σύστημα KNX θα τροφοδοτούνται με ανεξάρτητο καλώδιο ισχύος (A05VV-U/R ή J1VV-U/R) από τον αντίστοιχο υποπίνακα ορόφου. Ο έλεγχος του φορτίου θα γίνεται από ειδικό ενεργοποιητή KNX από τον αντίστοιχο Υποπίνακα Ορόφου, σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια.

Όλα οι εντολές του συστήματος KNX (οθόνες KNX, διακόπτες KNX, ανιχνευτές παρουσίας KNX) θα διασυνδεθούν μεταξύ τους και με τον αντίστοιχο Υποπίνακα Ορόφου με καλώδιο KNX. Η συνδεσμολογία θα είναι τύπου αστέρα. Δεν επιτρέπεται η δημιουργία βρόχου (loop) κατά την συνδεσμολογία του συστήματος KNX. Για την απλοποίηση της τελικής τοποθέτησης των υλικών KNX, σε κάθε συσκευή KNX, εκτός από αυτές που βρίσκονται μέσα στους πίνακες, θα υπάρχουν το πολύ τέσσερα καλώδια KNX, έτσι ώστε αυτά να μπορούν να συνδεθούν σε μια κλέμα BUS και αυτή με την σειρά της στον KNX εντολέα.

Ειδικά για τις οθόνες KNX, θα καλωδιωθούν με ανεξάρτητο καλώδιο KNX από τον αντίστοιχο υποπίνακα, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί το εφεδρικό ζεύγος του καλωδίου KNX για την βοηθητική τροφοδοσία της οθόνης.

## **1. Σύστημα**

### **1.1 Υλικά Συστήματος**

Το σύστημα θα είναι παραμετροποιημένο με γνώμονα την τόσο την δημιουργία συνθηκών άνεσης για όλους τους χρήστες του κτιρίου (προσωπικό και επισκέπτες), όσο και την ορθή διαχείριση ενέργειας και την αποτροπή σπατάλης αυτής.

Για τους λόγους αυτούς το σύστημα θα διαθέτει τους παρακάτω τύπους υλικών:

- Ενεργοποιητές
  - διακόπτες KNX (συμβατικοί διακόπτες με δυαδική είσοδο KNX στο πίσω μέρος τους) σε κάθε ανεξάρτητο χώρο (γραφεία και βοηθητικοί χώροι) πλην των κοινόχρηστων διαδρόμων και των WC
  - αισθητήρια παρουσίας οροφής KNX σε όλους τους χώρους πλην των διαδρόμων που προορίζονται για την κυκλοφορία κοινού
  - θερμοστάτες χώρου/ FCU controllers KNX σε όλους τους κλιματιζόμενους χώρους
  - οθόνη KNX στην είσοδο προσωπικού του κτιρίου
  - Δυαδική είσοδος για την διασύνδεση με το σύστημα συναγερμού
- Ελεγκτές
  - Ψηφιακές έξοδοι (On/Off), ράγας για τον έλεγχο των φορτίων
    - Φωτισμού
    - Κυκλοφορητών στο λεβητοστάσιο
    - Εντολών προς την Αντλία Θερμότητας
  - FCU controllers μαζί με τους θερμοστάτες
- Υλικά συστήματος
  - Τροφοδοτικά
  - Κλέμες υπέρτασης
  - Προσαρμοστής γραμμής
  - IP Interface
  - Οθόνη Αφής

## 1.2 Λειτουργία του συστήματος

Το σύστημα αυτοματισμού θα δέχεται σήματα κατάστασης από το σύστημα συναγερμού του κτιρίου, ενώ ταυτόχρονα θα έχει οριστεί εβδομαδιαίο ωράριο εργασίας στην κεντρική οθόνη. Έτσι η λειτουργία του κτιρίου θα πραγματοποιείται ως εξής :

- 15' πριν την έναρξη του ωραρίου εργασίας το κτίριο θα μπαίνει αυτόματα σε κατάσταση προετοιμασίας : θα ενεργοποιείται η ψύξη/θέρμανση του κτιρίου σε κατάσταση Standby, 2° C δηλαδή ψηλότερα/χαμηλότερα από την θερμοκρασία comfort, αλλά ο φωτισμός θα παραμένει κλειστός.
- Με την αφόπλιση του συστήματος συναγερμού μόνο εντός του ωραρίου λειτουργίας το κτίριο θα μπαίνει αυτόματα σε κατάσταση λειτουργίας : οι θερμοστάτες θα πηγαίνουν σε κατάσταση Comfort και θα ανάβουν τα φώτα των κοινόχρηστων διαδρόμων.
  - Όταν το προσωπικό εισέρχεται στον χώρο εργασίας του θα ενεργοποιεί τον φωτισμό του χώρου από τον τοπικό διακόπτη του χώρου.
  - Εάν ο ανιχνευτής παρουσίας ενός χώρου δεν ανιχνεύσει παρουσία ατόμων για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των 20' θα θέτει αυτόματα τον κλιματισμό του χώρου σε κατάσταση standby και θα σβύνει τα φώτα του χώρου.
  - Σε περίπτωση που ο ανιχνευτής παρουσίας ανιχνεύσει εκ νέου παρουσία ανθρώπων στο χώρο, θα επαναφέρει τον θερμοστάτη του κλιματισμού σε κατάσταση comfort.
  - Στους διαδρόμους που προορίζονται για την κυκλοφορία κοινού ο φωτισμός θα παραμένει ανοιχτός καθόλη τη διάρκεια που το κτίριο λειτουργεί.
  - Στα WC, οι ανιχνευτές παρουσίας θα ενεργοποιούν το φωτισμό όταν ανιχνεύουν παρουσία ανθρώπων στο χώρο και θα τον απενεργοποιούν αυτόματα 5' αφότου σταματήσουν να ανιχνεύουν παρουσία ανθρώπων.
  - Στους βοηθητικούς χώρους ο φωτισμός θα ενεργοποιείται και θα απενεργοποιείται από τον τοπικό διακόπτη του χώρου. Σε περίπτωση που παραμείνει αναμένος θα απενεργοποιείται αυτόματα με την όπλιση του συστήματος συναγερμού.
- Με το πέρας του ωραρίου λειτουργίας το κτίριο θα τίθεται σε κατάσταση προ-διακοπής : η ψύξη/θέρμανση του κτιρίου θα τίθεται και πάλι σε κατάσταση Standby αλλά ο φωτισμός θα παραμένει ανοιχτός.
- Με την όπλιση του συστήματος συναγερμού το κτίριο θα τίθεται σε κατάσταση κλεισίματος : θα σβύνουν όλα τα κυκλώματα φωτισμού και ο κλιματισμός θα τίθεται σε κατάσταση αντιπαγωγτικής προστασίας/προστασίας υπερθέρμανσης.
- Σε περίπτωση αφόπλισης του συστήματος συναγερμού εκτός ωραρίου λειτουργίας θα ενεργοποιούνται τα φώτα των διαδρόμων κυκλοφορίας αλλά ο κλιματισμός θα παραμένει σε κατάσταση αντιπαγωγτικής προστασίας/προστασίας υπερθέρμανσης.
- Σε περίπτωση alarm από το σύστημα συναγερμού το κτίριο θα τίθεται σε κατάσταση alarm : θα ενεργοποιούνται όλα τα κυκλώματα φωτισμού του κτιρίου και θα παραμένουν ανοιχτά μετά την αφόπλιση του συστήματος συναγερμού και μέχρι την νέα όπλιση του.
- Τέλος θα υπάρχει η δυνατότητα εξουσιοδοτημένοι χρήστες του συστήματος, με την χρήση ειδικού κωδικού, να ενεργοποιούν προγράμματα σεναρίων για ειδικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου (πχ εκδηλώσεις συλλόγων) εκτός ωραρίου λειτουργίας.

### **1.3 Καλώδια**

Θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο δεδομένων (bus), τύπου YCYM 2x2x0,8mm<sup>2</sup>, πιστοποιημένο από την KNX Association (σήμανση EIB/KNX) για τη λειτουργία σε δίκτυα EIB/KNX.

## **2. Κατασκευαστικά στοιχεία**

### **2.1 Κλέμες bus**

Για την σύνδεση συσκευών bus καθώς και για την διακλάδωση του αγωγού bus. Διατίθεται σε μαύρο/κόκκινο για χρήση ως κλέμμα Bus και λευκό/κίτρινο για βοηθητικές τάσεις και σήματα.

### **2.2 Τροφοδοτικά KNX με διαγνωστική λειτουργία**

Τοποθετούνται σε ράγα πίνακα για την παραγωγή και τον έλεγχο της τάσης του συστήματος KNX με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά : Ισχύς 640mA, με βοηθητική έξοδο 29V DC για τροφοδοσία επιπλέον γραμμής του bus μέσω ράγας δεδομένων (πλάτους 4 στοιχείων).

Ενδ. τύπος : ABB SV/S 640.5.1

Τεμάχια : 2

### **2.3 Προστατευτικά υπέρτασης**

Τοποθετείται σε κάθε γραμμή bus και προστατεύει τα εξαρτήματα του bus από υπερτάσεις. Ονομαστικό ρεύμα εκτόνωσης 5kA. Επίπεδο προστασίας 350V.

Ενδ. τύπος : ABB US/E 1

Τεμάχια : 2

### **2.4 Προσαρμοστές γραμμής/περιοχής**

Θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί τόσο ως προσαρμοστής γραμμής όσο και ως προσαρμοστής περιοχής. Θα εξασφαλίζει τη γαλβανική απομόνωση των γραμμών και των περιοχών. Θα λειτουργεί ως φίλτρο γραμμών περιοχών και θα επιτρέπει μόνο τη μετάδοση τηλεγραφημάτων τα οποία κατευθύνονται σε συσκευές bus που βρίσκονται σε άλλες περιοχές και γραμμές, με σκοπό την μείωση της κίνησης των τηλεγραφημάτων στο bus. Τοποθετούνται σε ράγα πίνακα και διαθέτουν πλάτος 4 στοιχείων.

Ενδ. τύπος : ABB LK/S 4.2

Τεμάχια : 1

### **2.5 Δυαδικές είσοδοι**

Δυαδική προγραμματιζόμενη είσοδος ανάλογα με την εφαρμογή. Η συσκευή θα διαχειρίζεται έως 4 σήματα συμβατικών διακοπών, βοηθητικών επαφών ή ψυχρών επαφών ρελέ/πλακετών. Τα καλώδια σύνδεσης μπορούν να επεκταθούν έως 10m. Η τάση ανίχνευσης και η τάση ελέγχου θα παρέχονται από τη συσκευή. Η συσκευή τοποθετείται χωνευτή σε κουτί εγκαταστάσεων και αποτελεί συνδρομητή του bus.

Ενδ. τύπος : ABB US/U 2.2 / 4.2

Τεμάχια : 16 / 1

### **2.6 Ψηφιακές έξοδοι (on-off)**

Οι συσκευές θα χρησιμοποιούν ψυχρές επαφές για το χειρισμό ηλεκτρικών φορτίων μέσω του KNX. Τοποθετούνται σε ράγα πίνακα και αποτελούν συνδρομητές του KNX.

Προβλέπονται οι παρακάτω συσκευές:

- Για τέσσερα ανεξάρτητα φορτία 10A, 230V AC, με δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας μέσω ενσωματωμένων μικροδιακοπών, κατάλληλη για φορτία με ισχυρά ρεύματα εκκένωσης (π.χ. λαμπτήρες φθορισμού) πλάτους 4 στοιχείων

Ενδ. τύπος : ABB SA/S 4.10.2.1

Τεμάχια : 1

- Για οκτώ ανεξάρτητα φορτία 10A, 230V AC, με δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας μέσω ενσωματωμένων μικροδιακοπών, κατάλληλη για φορτία με ισχυρά ρεύματα εκκένωσης (π.χ. λαμπτήρες φθορισμού) πλάτους 8 στοιχείων

Ενδ. τύπος : ABB SA/S 8.10.2.1

Τεμάχια : 2

- Για δώδεκα ανεξάρτητα φορτία 10A, 230V AC, με δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας μέσω ενσωματωμένων μικροδιακοπών, κατάλληλη για φορτία με ισχυρά ρεύματα εκκένωσης (π.χ. λαμπτήρες φθορισμού) πλάτους 12 στοιχείων

Ενδ. τύπος : ABB SA/S 12.10.2.1

Τεμάχια : 1

## 2.7 Θερμοστάτες/FCU Controllers

Επίτοιχος θερμοστάτης χώρου ψύξης/θέρμανσης και ελεγκτής μονάδας FCU για δισωλήνιο ή τετρασωλήνιο σύστημα. Επιτρέπει τον ορισμό καταστάσεων Comfort / Standby / Frost/Heat Protection και μπορεί να δεχτεί είσοδο από μαγνητική επαφή ανοίγματος χώρου για την διακοπή του κλιματισμού του χώρου όταν το άνοιγμα παραμένει ανοιχτό

Η συσκευή είναι επίτοιχης τοποθέτησης και αποτελεί συνδρομητή του bus.

Ενδ. τύπος : SIEMENS RDG100KN

Τεμάχια : 13

## 2.8 Έλεγχος σύνθετων εφαρμογών

### 2.8.1 Μονάδα λογικών εφαρμογών

Επιτρέπει την υλοποίηση πολύπλοκων λογικών λειτουργιών και εφαρμογών. Προγραμματίζεται με την χρήση ενός ETS plug-in χωρίς την χρήση επιπλέον λογισμικού. Διαθέτει 50 λογικά στοιχεία, 50 λογικές πύλες, 30 μετρητές και 10 συγκριτές.

Τοποθετείται σε ράγα πίνακα. Αποτελεί συνδρομητή του bus και το πλάτος της συσκευής είναι 2 στοιχεία.

Ενδ. τύπος : ABB ABL/S 2.1

Τεμάχια : 1

### 2.8.2 Μονάδα Σεναρίων

Συσκευή KNX για την πραγματοποίηση λειτουργιών σκηνών/σεναρίων. Επιτρέπει την αποστολή διαφορετικών τηλεγραφημάτων KNX ως προς την τιμή και τον τύπο, σε διαφορετικούς συνδρομητές KNX. Υποστηρίζει του παρακάτω

αντικείμενα επικοινωνίας : 1\_bit switching, 1\_bit Venetian blinds, 2\_bit forced control, 1 byte % value, 1 byte count value, 1 byte ASCII characters, 2 byte floating point value, 2 byte count value, 4 byte floating point value, 4 byte count value, 6 byte fault information, 14 byte character string, 1\_bit and 8\_bit scenes. Η κλίση των σκηνών/σεναρίων μπορεί να γίνει είτε με 1\_bit switching commands είτε με 8\_bit scene telegrams. Επιτρέπει την προσθήκη επιπλέον μονάδων σεναρίων για την αύξηση του συνολικού αριθμού σκηνών/σεναρίων ή την αύξηση του αριθμού των αντικειμένων ομάδας μέσα στις σκηνές/σενάρια.

Τοποθετείται σε ράγα πίνακα, αποτελεί συνδρομητή του bus και το πλάτος της συσκευής είναι 2 στοιχεία.

Ενδ. τύπος : ABB LM/S 1.1

Τεμάχια : 2

### **2.8.3 IP Interface**

Μονάδα σιασύνδεσης ενός συστήματος KNX με ένα δίκτυο IP για την μεταφορά τηλεγραφημάτων KNX από/προς το δίκτυο LAN. Η μονάδα χρησιμοποιεί EIBnet/IP Protocol (Tunnelling). Η διεύθυνση IP δίνεται στατικά ή λαμβάνεται από έναν DHCP Server. Η συσκευή απαιτεί βοηθητική τάση τροφοδοσίας 10-30VDC.

Τοποθετείται σε ράγα πίνακα, αποτελεί συνδρομητή του bus και το πλάτος της συσκευής είναι 2 στοιχεία.

Ενδ. τύπος : ABB IPS/S 3.1.1

Τεμάχια : 1

## **2.9 Συσκευές απεικόνισης και σήμανσης**

### **2.9.1 Έγχρωμη Οθόνη αφής KNX/IP 4,1", με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας**

Πλήρης ελεγκτής δωματίου με προσαρμόσιμη επιφάνεια για την επίτευξη του επιθυμητού αισθητικού αποτελέσματος.

Έγχρωμο panel των 4,1" (3:4) που επιτρέπει κεντρικό και απομακρυσμένο έλεγχο στο σύστημα KNX της εγκατάστασης. Περιλαμβάνει εσωτερικό ρολόι με μπαταρία και θύρα USB για αναβαθμίσεις. Προσφέρει τηλεχειρισμό από κινητά ή tablet από δωρεάν εφαρμογή μέσω της σύνδεσης δικτύου IP στο internet. Περιλαμβάνει επίσης δύο ψηφιακές/αναλογικές εισόδους για μεγαλύτερη λειτουργικότητα.

Ενδ. τύπος : Zennio Z41 Pro

Τεμάχια : 1

## **2.10 Επιτηρητές παρουσίας KNX**

### **2.10.1 Επιτηρητής κίνησης KNX οροφής**

Συνδέεται κατευθείαν στην γραμμή KNX (διαθέτει ενσωματωμένο προσαρμοστή bus). Ο επιτηρητής κίνησης μπορεί να ανιχνεύει την παρουσία και κίνηση ατόμου σε ακτίνα 8m για ύψος τοποθέτησης 2,5m και θα μετράει το

επίπεδο φωτεινότητας του χώρου. Έχει γωνία επιτήρησης 360° και συνδέεται  
κατευθείαν στο bus.

Ενδ. τύπος : ABB 6131/30-24-500

Τεμάχια : 18

**ΑΙΓΙΝΙΟ, 03 / 02 / 2020**

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΥ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΔΟΥΡΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΤΕ  
ΒΑΘΜΟΣ Α' / ΠΕ3