



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΔΗΜ. ΕΡΓΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΑΡΧΩΝ &
ΚΑΝΟΝΩΝ ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ
ΑΝΘΡΩΠΙΝΟΥ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ (ΔΙΠΑΔ)

Ταχ.Δ/ση : Σεβαστουπόλεως 1 & Φειδιππίδου
11526 ΑΘΗΝΑ
Πληροφορίες : Διευθυντής
Τηλέφωνο : 210 7710242, FAX : 210 7710216

**ΑΝΑΡΤΗΤΕΑ
ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 30**

ΑΘΗΝΑ, 18 - 10 -2013
Αρ. πρωτ. : ΔΙΠΑΔ/οικ/508

**ΠΡΟΣ : τους αποδέκτες
του πίνακα διανομής**

ΘΕΜΑ: Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα: Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής της Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής " ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 : 2009 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ".

Σας πληροφορούμε ότι στο ΦΕΚ 2542/Β/10-10-2013, δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/469/23-9-2013 Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής της Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής « ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 : 2009 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ».

Μέχρι την ολοκλήρωση των διαδικασιών διόρθωσης της εν λόγω ΕΤΕΠ και με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων, μπορεί να εφαρμόζεται σε όλα τα Δημόσια Έργα η ακόλουθη Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή Κουφωμάτων Αλουμινίου, της οποίας το κείμενο περιέχεται στο Παράρτημα της Εγκυκλίου. Η εν λόγω Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε σε συνεργασία με την Ελληνική Ένωση Αλουμινίου και τη 2^η Κλαδική Διεύθυνση Βιομηχανικής Πολιτικής του Υπουργείου Ανάπτυξης Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών Μεταφορών και Δικτύων.

Σε κάθε περίπτωση αναφοράς των Ενιαίων Τιμολογίων Εργασιών στην Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή «ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 : 2009 ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ», θα λαμβάνεται πλέον, αντ' αυτής, υπόψη η Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή του παραρτήματος της παρούσας Εγκυκλίου.

Για τυχόν προβλήματα που θα ανακύψουν κατά την εφαρμογή της εν λόγω Προσωρινής Τεχνικής Προδιαγραφής, οι αρμόδιες Διευθύνσεις παρακαλούνται να συντάσσουν και να υποβάλλουν τεκμηριωμένες αναφορές προς τη Γενική Δ/ση Ποιότητας της ΓΓΔΕ, Δ/ση ΔΙΠΑΔ, η οποία θα εισηγείται και θα προωθεί την υλοποίησή τους.

Για την αποφυγή ογκωδών και δαπανηρών τευχών δημοπράτησης, η εν λόγω Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή θα αναρτηθεί στην ιστοσελίδα της ΓΓΔΕ (www.ggde.gr) υπό μορφή αρχείου PDF με δυνατότητα ανάγνωσης και εκτύπωσης ώστε το κείμενο να είναι προσπελάσιμο από κάθε ενδιαφερόμενο.

Της Εγκυκλίου αυτής να λάβουν γνώση όλοι οι αρμόδιοι υπάλληλοι για την εφαρμογή της.

Η Δ/ση Πληροφορικής της ΓΓΔΕ καλείται να προχωρήσει άμεσα στις σχετικές ενέργειες ώστε η εν λόγω Εγκύκλιος να αναρτηθεί στην ιστοσελίδα www.ggde.gr της Γ.Γ.Δ.Ε. του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

**Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ**

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΣΙΜΟΠΟΥΛΟΣ

Συνημμένα :

1. Παράρτημα με το κείμενο της Προσωρινής Τεχνικής Προδιαγραφής Κουφωμάτων Αλουμινίου.
2. Πίνακας διανομής αποδεκτών

Κοινοποίηση :

1. Γραφείο Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων
2. Γραφείο Γεν. Γραμματέα ΔΕ
3. Γραφεία Γεν. Δ/ντών της ΓΓΔΕ
4. Δ/ση Πληροφορικής(με CD για ανάρτηση στην ιστοσελίδα)
5. Δ/ση Δ17
6. Δ/ση ΔΙΠΑΔ(5)

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΠΡΟΣΩΡΙΝΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προσωρινής Τεχνικής 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 στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Επίσης, στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου πρέπει να αναφέρονται και ιδιαίτερες απαιτήσεις εκτός αυτών που καθορίζονται στην παρούσα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη 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 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 coatings on non-magnetic electrically conductive basis materials - Measurement of coating thickness - Amplitude-sensitive eddy-current method
ΕΛΟΤ EN ISO 2409	Paints and varnishes - Cross-cut test -- Χρώματα και Βερνίκια – Δοκιμή Πρόσφυσης
ΕΛΟΤ EN ISO 2810	Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment -- Χρώματα και Βερνίκια - Φυσική γήρανση – Έκθεση και προσδιορισμός

ΕΛΟΤ EN ISO 2813	Paints and varnishes - Determination of specular gloss of non-metallic paint films at 20 degrees, 60 degrees and 85 degrees -- Χρώματα και Βερνίκια Καθορισμός Σπιλπνότητας 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 sulfur 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 καθορισμού 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 D2794	Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of 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-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 149	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 165-95	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1) – Βιομηχανικά Κράνη ασφάλειας.
ΕΛΟΤ EN 863	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Safety Footwear for Professional Use -- Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
ΕΛΟΤ EN 14351.01	Παράθυρα και πόρτες – Πρότυπο προϊόντος, χαρακτηριστικά επίδοσης – Μέρος 1: Παράθυρα και εξωτερικά συστήματα θυρών για πεζούς χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και διαρροής καπνού Windows and doors – Product standard, performance characteristics – Part 1: Windows and external pedestrian doorsets without resistance to fire and/or smoke leakage characteristics

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Ενσωματούμενα υλικά - Κριτήρια αποδοχής

4.1 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 διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001. 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 υποχρεωτικά τη σήμανση CE και να συνοδεύεται από τη Δήλωση Συμμόρφωσης (ή από 1/7/2013 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 1/7/2013 στη Δήλωση Επιδόσεων 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 (συντελεστής θερμοπερατότητας (U_w) κατά τον ΚΕΝΑΚ).

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.

4.1.1 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. 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 - 220 Μρα
- Όριο ελαστικότητας 140 - 180 Μρα
- Επιμήκυνση $\epsilon = 4 - 6 \%$

4.1.2 Ειδικά τεμάχια σύνδεσης

Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης όπως γωνίες, ταυ, συνδετήρες επέκτασης κλπ. μπορεί να είναι από:

- α) αλουμίνιο είτε σε μορφή διατομών είτε σε χυτή μορφή ή
- β) ανοξειδωτο χάλυβα ή
- γ) χαλύβδινα εξ ολοκλήρου επιψευδαργυρωμένα

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

4.1.3 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) ανοξειδωτο 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, επικαθμιωμένες, επιψευδαργυρωμένες), ώστε να εξασφαλίζεται η άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, η στεγανότητα και η ομαλή αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.

4.2 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 τοποθέτησή τους, με ή χωρίς φορτίο από τις διατομές, τους υαλοπίνακες και τα άλλα συστατικά μέρη του κουφώματος, σε θερμοκρασίες από -40°C έως $+100^{\circ}\text{C}$

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.

4.3 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.

4.4 Προστασία – Χρωματισμός και διακόσμηση διατομών αλουμινίου

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

4.4.1 Ανοδίωση (ανοδική οξειδωση)¹

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.

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 στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ενδεικτικά Δοκιμές και Πρότυπα που συμπεριλαμβάνονται είναι τα ακόλουθα:

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

- Μέθοδος δινορευμάτων κατά EN ISO 2360
- Μέθοδος κηλίδας κατά EN 12373-4
- Μέθοδος με μέτρηση της ισοδύναμης αγωγιμότητας κατά EN 12373-5
- Μέθοδος απώλειας βάρους κατά EN 12373-7
- Δοκιμή αντοχής σε τρίψιμο κατά BS 6161, Part 18

4.4.2 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 60μm, 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	EN ISO 2813
2.	Πάχος επιστρώματος	EN ISO 2360
3.	Πρόσφυση	EN ISO 2409
4.	Δοκιμή αυλάκωσης κατά Buchholz	EN ISO 2815
5.	Δοκιμή κοίλανσης (Cupping test)	EN ISO 1520
6.	Δοκιμή ευκαμψίας	EN ISO 1519
7.	Δοκιμή αντοχής σε απότομη παραμόρφωση	EN ISO 6272-1&2 ASTM D2794
8.	Δοκιμή ανθεκτικότητας σε αλατονέφωση οξικού άλατος	EN ISO-9227

4.4.3 Διακοσμητική επίστρωση βαμμένου αλουμινίου.

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

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

- α) Στιλπνότητα: EN ISO 2813
- β) Πάχος επιστρώματος: EN ISO 2360
- γ) Δοκιμή αντοχής σε υγρή ατμόσφαιρα παρουσία SO₂: EN ISO 3231

- δ) Δοκιμή αντοχής στην επιταχυνόμενη γήρανση: EN ISO 11341
- ε) Δοκιμή σταθερότητας σε φως: ISO 105/B02
- στ) Φυσική γήρανση (Δοκιμή FLORIDA): EN ISO 2810

4.4.4 Κριτήρια αποδοχής της επίστρωσης (ανοδίωση, βαφή)

Οι μονάδες που εκτελούν διεργασίες επιφανειακής προστασίας του μετάλλου πρέπει να διαθέτουν 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.

4.5 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 στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

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 στο χρόνο.
- δ) ενίοτε πυραντίσταση, βαλλιστική 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.

4.6 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 ενσωμάτωσή τους στο έργο. Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει διενέργεια δοκιμασιών στο τελικό προϊόν (κούφωμα) από πιστοποιημένο εργαστήριο αν

υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα. Το κόστος θα βαρύνει τον εργοδότη.

4.6.1 Κουφώματα επί μέτρω

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

4.6.2 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.

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των προϊόντων

4.7.1 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.

4.7.2 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 την παραμικρή αλλοίωση των χαρακτηριστικών τους.

Ομοίως θα διενεργούνται και οι μεταφορές τους μέσα στο εργοτάξιο.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 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 ικανοποίηση 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.

5.2 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 ψευτόκασας 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.

5.3 Έναρξη εργασιών - Τοποθέτηση

Εφ' όσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών με βάση τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου 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 κλπ.) 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.

5.4 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.

5.5 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής

5.5.1 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 γαλβανίσματος. 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.

5.5.2 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 κλπ. 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 συνδεδεμένα 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 παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες θα είναι λείες και δεν θα παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, γρέζια κλπ.) 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.

5.5.3 Γενικές απαιτήσεις τοποθέτησης

5.5.3.1 Στερέωση

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες θα στερεώνονται σταθερά στις ψευτόκασες με κατάλληλες βίδες 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 στο παρόν. Στην περίπτωση γυμνού μπετόν 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 πολυουρεθάνης, δεν επαρκεί για τη μεταφορά των φορτίων που δρουν στο επίπεδο του παραθύρου.

Τα προφίλ της κάσας θα πρέπει να παρουσιάζουν επαρκή αντοχή 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 κλπ. 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) Ειδικό 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.

5.5.3.2 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 εξαρτάται από το μέγεθος του παράθυρου και το φάρδος των προφίλ αλουμινίου που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του συγκεκριμένου παράθυρου. Ενδεικτικά αναφέρουμε ότι για ένα παράθυρο μεσαίου μεγέθους ο αρμός διαστολής πρέπει να είναι 5 - 6 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).

5.5.4 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.

5.5.5 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 στηρίξουν.

5.6 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 20mm περίπου) και για συστήματα τοιχοποιίας με πολλαπλά κελύφη.

Η στεγανοποίηση αποτελεί ειδική συμφωνία μεταξύ εργοδότη και αλουμινοκατασκευαστή.

5.7 Προστασία

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

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

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 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 σχέδια και τις περιγραφές του έργου
- 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 στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.
- ε) δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επίδοσης των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και το παρόν.

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 τη 1/7/2013 και στη Δήλωση Επίδοσεων (παράρτημα III του Κανονισμού 305/2011)

η) η Δηλούμενη τιμή της θερμοπερατότητας (Uw) 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 απορριπτό με τη χρήση νέων υλικών, χωρίς απαίτηση για επιπλέον αποζημίωση.

6.2 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, 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.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Γενικές απαιτήσεις

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

Επισημαίνονται επίσης οι διατάξεις του Π.Δ. 305/1996 "Ελάχιστες Προδιαγραφές ασφαλείας και Υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/57ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212/Α/29-8-96).

7.2 Προστασία εργαζομένων

Ισχύουν υποχρεωτικά όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00.

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):

Πίνακας 1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Προστασία αναπνοής	ΕΛΟΤ EN 149
Προστασία	ΕΛΟΤ EN 165-95

οφθαλμών	
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

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

- α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ρινίσματα 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 σύσφιξη 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 σταθερότητά 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 (φίσσα).
- ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείων με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.
- στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

7.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας αλουμινίου, θα διακόπτεται κεντρικά η παροχή ηλ. 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.

8 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 επιμετράται ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται ανηγμένη στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια του κουφώματος, εκτός αν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου,

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 επιφανείας $0,40 m^2$ επιμετράται ως $0,80 m^2$, ενώ κούφωμα επιφανείας $0,80 m^2$ επιμετράται ως $1,00 m^2$).

Στις ανά τετραγωνικό μέτρο επιμετρούμενες εργασίες πλήρους κατασκευής κουφωμάτων αλουμινίου περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου, η προσέγγιση και η τοποθέτηση σε οποιαδήποτε στάθμη εργασίας όλων των απαιτούμενων υλικών, μέσων στερέωσης, στήριξης και ανάρτησης, μικροϋλικών και του απαραίτητου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών.
- 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, ψευδοκασσων, κτλ
 - Η προμήθεια και τοποθέτηση των εξαρτημάτων στερέωσης, των παρεμβυσμάτων, των υλικών πλήρωσης αρμών, κτλ
 - 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.

ε) Η φύλαξη και προστασία των υλικών και των κατασκευαζόμενων στοιχείων.

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, καθώς και κάθε άλλη συμπαραρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων 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 την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δομικών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικών) 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), επιμετρώνται ιδιαίτερος ως τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Βιβλιογραφία

Η υπ' αριθμ. οικ. 12397/409/12-8-2009 (ΦΕΚ 1794/Β/28-8-2009) ΚΥΑ «Παράθυρα και εξωτερικά συστήματα θυρών για πεζούς χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και διαρροής καπνού»

Η υπ' αριθμ. Δ6/Β/οικ. 5825 (ΦΕΚ 407/Β/ 9-4-2010) ΚΥΑ «Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης»