

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00:2023

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION



Σιδηρά κουφώματα

Steel windows and doors

Κλάση τιμολόγησης: 10

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 εγκρίθηκε την 2023-03-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2023

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράψισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	6
4 Απαιτήσεις.....	6
4.1 Απαιτήσεις για τα βιομηχανικώς παραγόμενα σιδηρά κουφώματα .....	6
4.2 Απαιτήσεις για τα σιδηρά κουφώματα ειδικής κατασκευής .....	8
4.3 Ανοχές.....	11
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών.....	11
5.1 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των υλικών.....	11
5.2 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών .....	12
5.3 Χρόνος έναρξης εργασιών.....	12
5.4 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή .....	12
5.5 Συντονισμός .....	13
5.6 Προετοιμασία .....	13
5.7 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής μη τυποποιημένων και ειδικής κατασκευής σιδηρών κουφωμάτων .....	13
5.8 Τοποθέτηση.....	17
5.9 Προστασία .....	19
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	19
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	19
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	21
Βιβλιογραφία.....	23

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

## Σιδηρά κουφώματα

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων κατασκευής ή προμήθειας και τοποθέτησης εσωτερικών και εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων (θυρών, παραθύρων και συνδυασμούς αυτών), και των εξαρτημάτων λειτουργίας τους, τυποποιημένων ή μη διαστάσεων.

Ο καθορισμός των διαστάσεων, των μορφών και των επιμέρους χαρακτηριστικών των παραθύρων και θυρών αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης και των λοιπών Συμβατικών Τευχών του έργου, όσον δε αφορά τα θέματα αυτά η παρούσα δεν υποκαθιστά την εγκεκριμένη μελέτη του έργου.

### 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική 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 στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1634-1	<i>Fire resistance and smoke control tests for door and shutter assemblies, openable windows and elements of building hardware - Part 1: Fire resistance test for door and shutter assemblies and openable windows -- Δοκιμές πυραντίστασης και ελέγχου καπνού για συστήματα θυρών και εξώφυλλων, ανοιγόμενα παράθυρα και στοιχεία κιγκαλερίας κτιρίων - Μέρος 1: Δοκιμή πυραντίστασης για συστήματα θυρών και εξώφυλλων και για ανοιγόμενα παράθυρα</i>
ΕΛΟΤ EN 1634-3	<i>Fire resistance tests for door and shutter assemblies - Part 3: Smoke control doors and shutters -- Δοκιμές πυραντίστασης για συναρμολογήματα θυρών και ρολών - Μέρος 3: Θύρες και ρολά ελέγχου καπνού</i>
ΕΛΟΤ EN 10025-1	<i>Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης</i>
ΕΛΟΤ EN 13501-2	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 2: Ταξινόμηση με δεδομένα από δοκιμές αντίστασης στη φωτιά πλην προϊόντων συστημάτων αερισμού</i>
ΕΛΟΤ EN 14351-1	<i>Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 1: Windows and external pedestrian doorsets -- Παράθυρα και πόρτες - Πρότυπο προϊόντος, χαρακτηριστικά επίδοσης - Μέρος 1: Παράθυρα και εξωτερικά συστήματα θυρών για πεζοούς χωρίς χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και διαρροής καπνού</i>
ΕΛΟΤ EN 14351-2	<i>Windows and doors - Product standard, performance characteristics - Part 2: Internal pedestrian doorsets -- Πόρτες και παράθυρα - Πρότυπο προϊόντος, χαρακτηριστικά επίδοσης - Μέρος 2: Συστήματα εσωτερικών θυρών</i>

ΕΛΟΤ EN 16034

*Pedestrian doorsets, industrial, commercial, garage doors and openable windows - Product standard, performance characteristics - Fire resisting and/or smoke control characteristics -- Συστήματα θυρών για πεζούς, βιομηχανικές, εμπορικές πόρτες, γκαραζόπορτες και ανοιγόμενα παράθυρα - Πρότυπο προϊόντος, χαρακτηριστικά επίδοσης - Χαρακτηριστικά πυραντίστασης ή/και ελέγχου καπνού.*

### 3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16034:

#### 3.1 Αντίσταση κουφωμάτων στη φωτιά για εφαρμογή σε πυροδιαμερίσματα

Η ικανότητα αντίστασης των κουφωμάτων στη φωτιά προσδιορίζεται με βάση την "ακεραιότητα" ("integrity" E), την "ακεραιότητα και μόνωση" ("integrity and insulation" EI<sub>1</sub>, EI<sub>2</sub>) ή την "ακεραιότητα και ακτινοβολία θερμότητας" ("integrity and radiation" EW) και κατηγοριοποιείται για συγκεκριμένη χρονική διάρκεια πυρικού συμβάντος σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-2, κατόπιν δοκιμής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1634-1.

#### 3.2 Έλεγχος καπνού (smoke control) για εφαρμογή κουφωμάτων σε θέσεις που απαιτείται καπνοστεγανότητα

Η ικανότητα των κουφωμάτων να παρεμποδίζουν την διέλευση καπνού σε μέσες θερμοκρασίες (S200) και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος (Sa) που κατηγοριοποιείται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-2, κατόπιν δοκιμής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1634-3.

#### 3.3 Ικανότητα απελευθέρωσης κουφώματος

Ιδιότητα των θυρών και παραθύρων να κλείνουν αξιόπιστα σε περίπτωση φωτιάς ή έκλυσης καπνού ή διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας της διάταξης που τα κρατά μόνιμως ανοικτά, σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή που αναφέρεται στην παράγραφο 5.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 16034.

#### 3.4 Ικανότητα αυτομάτου κλεισίματος

Ιδιότητα των θυρών και παραθύρων να κλείνουν αυτόματα (χαρακτηρισμός C) και να ενεργοποιούν το προβλεπόμενο κλείθρο χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Ανάλογα με τον αριθμό των κύκλων λειτουργίας του ο μηχανισμός αυτόματης επαναφοράς χαρακτηρίζεται σε αύξουσα κλίμακα από 0 έως 5.

### 4 Απαιτήσεις

#### 4.1 Απαιτήσεις για τα βιομηχανικώς παραγόμενα σιδηρά κουφώματα

Τα σιδηρά εξωτερικά κουφώματα (πόρτες και παράθυρα) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14351-1, και υποχρεωτικά :

- (α) φέρουν σήμανση CE και
- (β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού τους σύμφωνα με τον κατ' εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14351-1 είναι τα ακόλουθα:

- i. Απόκριση σε εξωτερική φωτιά (κλάσεις)
- ii. Αντίδραση στη φωτιά (κλάσεις)

- iii. Υδατοστεγανότητα (κλάσεις)
- iv. Επικίνδυνες ουσίες
- v. Αντίσταση σε ανεμοπίεση (κλάσεις)
- vi. Αντίσταση σε φορτίο χιονιού και μόνιμο φορτίο
- vii. Αντοχή σε πρόσκρουση
- viii. Φέρουσα ικανότητα των διατάξεων ασφαλείας
- ix. Ύψος και πλάτος
- x. Ικανότητα απελευθέρωσης
- xi. Ακουστική επίδοση (dB)
- xii. Μετάδοση θερμότητας - Συντελεστής θερμοπερατότητας  $U_w$ , ( $W/m^2K$ )
- xiii. Ιδιότητες ακτινοβολίας: ηλιακός συντελεστής (g) & μετάδοση φωτός ( $\tau_v$  - light transmittance).
- xiv. Αεροδιαπερατότητα (κλάσεις)

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα παράθυρα και εξωτερικά συστήματα θυρών ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιαστών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ZA του προτύπου ΕΛΟΤ EN 14351-1.

Για την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) [3], για τα παράθυρα και τις εξωτερικές θύρες που πρόκειται να ενσωματωθούν σε κτίρια που εμπίπτουν στον KENAK, πρέπει να δηλώνεται στην ετικέτα σήμανσης CE και στη δήλωση επιδόσεων τους η επίδοση του συντελεστή θερμοπερατότητας, η οποία πρέπει να ανταποκρίνεται στα καθοριζόμενα από τον KENAK όρια για την κλιματική ζώνη του έργου.

Οι εσωτερικές θύρες εμπίπτουν στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14351-2, το οποίο δεν είναι εναρμονισμένο με τον κανονισμό (ΕΕ) 305/2011 περί εμπορίας των δομικών προϊόντων. Με βάση τους Πίνακες ZA.1.1, ZA.1.2 και ZA.1.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14351-2, τα χαρακτηριστικά των εσωτερικών θυρών είναι τα ακόλουθα:

- (α) Πίνακας ZA.1.1 (για απλή επικοινωνία χώρων):
  - i. Απελευθέρωση επικίνδυνων ουσιών
  - ii. Αντοχή σε κρούση (κλάσεις)
  - iii. Αντίδραση στη φωτιά (κλάσεις).
- (β) Πίνακας ZA.1.2 (για συγκεκριμένες χρήσεις με συγκεκριμένες απαιτήσεις, επιπλέον εκείνων του ZA.1.1):
  - i. Δείκτης άμεσης ηχομόνωσης
  - ii. Δυνάμεις λειτουργίας
  - iii. Μετάδοση θερμότητας - Συντελεστής θερμοπερατότητας  $U_w$ , ( $W/m^2K$ )
  - iv. Αεροδιαπερατότητα (κλάσεις)
  - v. Ανθεκτικότητα της αεροδιαπερατότητας (αεροστεγανότητας) έναντι γήρανσης ή υποβάθμισης
  - vi. Ανθεκτικότητα των λειτουργικών δυνάμεων (ασφάλεια κατά τη χρήση) έναντι γήρανσης ή υποβάθμισης.
- (γ) Πίνακας ZA.1.3 (σε οδούς διαφυγής) (επιπλέον εκείνων του ZA.1.1):
  - i. Ικανότητα απελευθέρωσης (για άνοιγμα) μόνο για κλειδωμένες πόρτες.

Οι επιδόσεις για τα παραπάνω χαρακτηριστικά εξαρτώνται από την σκοπούμενη χρήση του εσωτερικού κουφώματος και πρέπει να προσδιορίζονται κατά το στάδιο της Μελέτης και να ελέγχονται με βάση το τεχνικό δελτίο του κατασκευαστή των κουφωμάτων αυτών.

Στην περίπτωση που τίθεται στη Μελέτη του Έργου ειδική απαίτηση για ηχομόνωση, πρέπει να επιλέγονται κουφώματα από τρέχοντα κατάλογο ειδικού κατασκευαστή με τις καθοριζόμενες ηχομονωτικές επιδόσεις.

Σημειώνεται ότι τα συνηθισμένα κουφώματα παρέχουν ηχομόνωση που κυμαίνεται από 18 έως 25 dB  $R_w$ , (όπου dB μονάδες μέτρησης και  $R_w$  το σύμβολο του δείκτη ηχητικής μείωσης) ανάλογα με την ποιότητα κατασκευής, την αρτιότητα τοποθέτησης και τη συναρμογή τοίχου - κουφώματος.

Στην περίπτωση τοποθέτησης κουφωμάτων σε πυροδιαμερίσματα και διόδους διαφυγής, έχουν κατά περίπτωση εφαρμογής τα καθοριζόμενα στον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων [2] όσον αφορά τους δείκτες πυραντίστασης, που πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας του κτιρίου.

Ως προς τις επιδόσεις πυραντίστασης ή/και ελέγχου καπνού, τα σιδηρά κουφώματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 16034, πέραν αυτών του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14351-1 (παράθυρα και εξωτερικές πόρτες) και του προτύπου ΕΛΟΤ EN 14351-2 ή ισοδύναμου (εσωτερικές πόρτες), στα οποία περιλαμβάνεται μεταξύ άλλων, το χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά. Κατά το Πρότυπο αυτό τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των κουφωμάτων είναι τα ακόλουθα:

- i. Αντίσταση στη φωτιά
- ii. Καπνοστεγανότητα (smoke control)
- iii. Ικανότητα απελευθέρωσης
- iv. Ικανότητα αυτόματου κλεισίματος
- v. Ανθεκτικότητα συστήματος απελευθέρωσης
- vi. Ανθεκτικότητα συστήματος αυτομάτου κλεισίματος (κύκλοι λειτουργίας και αντοχή σε διάβρωση)

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα κουφώματα πυρασφαλείας ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ZA του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16034.

Οι διαμορφωμένες διατομές από χάλυβα για την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων που διαθέτει ένας παραγωγός (πάροχος) στην αγορά αποτελεί σύστημα από συστατικά μέρη τα οποία συναρμολογεί και επεξεργάζεται ο κατασκευαστής ακολουθώντας ακριβώς τις οδηγίες που δίνει ο πάροχος του συστήματος, διατομών, ο οποίος ενδέχεται να τις έχει ήδη ελέγξει για μερικά από τα ουσιώδη χαρακτηριστικά του συστήματος, όπως ανεμοπίεση, υδατοστεγανότητα κλπ.

Ο κατασκευαστής μπορεί να χρησιμοποιήσει τα αποτελέσματα της δοκιμής που έλαβε από τον πάροχο των διατομών μόνο έπειτα από άδεια αυτού, ενώ ο πάροχος αυτός παραμένει υπεύθυνος για την ακρίβεια, την αξιοπιστία και τη σταθερότητα των αποτελεσμάτων των δοκιμών.

Μεταξύ του παραγωγού των προφίλ και κατασκευαστή των κουφωμάτων συνάπτεται σύμβαση για τη μεταβίβαση των δοκιμών τύπου για τα χαρακτηριστικά που έχει διενεργήσει δοκιμές ο παραγωγός. Η σύμβαση αυτή πρέπει να τίθεται στην διάθεση της Αρμόδιας Αρχής εφ' όσον το ζητήσει.

Τα κουφώματα πρέπει να προέρχονται από την ίδια πηγή εκτός αν συναινέσει η Αρμόδια Αρχή σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

## 4.2 Απαιτήσεις για τα σιδηρά κουφώματα ειδικής κατασκευής

### 4.2.1 Γενικά

Για τα σιδηρά κουφώματα που κατασκευάζονται μεμονωμένα ή επί παραγγελία σε εκτός σειράς διαδικασία, ή κατασκευάζονται κατά τρόπο παραδοσιακό και με μη βιομηχανική διαδικασία, ιδιαίτερα για την κατάλληλη αποκατάσταση δομικών κατασκευών που έχουν ιδιαίτερες αρχιτεκτονικές απαιτήσεις, σύμφωνα με τον καν.



(ΕΕ) 305/2011, (άρθρο 5 παράγρ, (α) και (γ)), ο κατασκευαστής τους μπορεί να μην καταρτίσει δήλωση επίδοσης και σήμανση CE.

Τα κουφώματα αυτά διαμορφώνονται βάσει σχεδίων λεπτομερειών της Μελέτης και κατασκευάζονται στο εργοστάσιο ή το εργαστήριο έμπειρου εξειδικευμένου κατασκευαστή.

Στο εργοτάξιο επιτρέπεται να εκτελούνται μόνον εργασίες συναρμολόγησης κουφωμάτων που δεν μπορούν λόγω μεγέθους να μεταφερθούν συναρμολογημένα, για την ενσωμάτωσή τους στα οικοδομικά στοιχεία του Έργου. Οι εργασίες αυτές πρέπει να εκτελούνται από ειδικευμένο προσωπικό του κατασκευαστή, υπό την καθοδήγηση του ίδιου ή εργοδηγού του με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

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

Το συνεργείο τοποθέτησης κουφωμάτων πρέπει επίσης να διαθέτει όλο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και εργαλεία για την επιτόπου συναρμολόγηση και ενσωμάτωση κουφωμάτων στο έργο (εξοπλισμό μεταφοράς και χάραξης, εργαλεία χειρός και ηλεκτροεργαλεία) σε άριστη λειτουργική κατάσταση. Τυχόν ελλείψεις πρέπει να αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

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

Τυχόν εντολές της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να δίδονται προς τον κατασκευαστή, ο οποίος έχει την ευθύνη για την εφαρμογή τους. Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει την τοποθέτηση δείγματος κουφώματος του κτιρίου, σε θέση της επιλογής της.

#### 4.2.2 Απαιτήσεις για τα προϊόντα από χάλυβα

Τα πάσης φύσεως προϊόντα χάλυβα που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή πρέπει, να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 10025-1 και υποχρεωτικά:

- (α) να φέρουν σήμανση CE και
- (β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού τους σύμφωνα με τον κατ' εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014) και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό

Για τα σιδηρά κουφώματα χρησιμοποιούνται προϊόντα χάλυβα όπως:

- α) Φύλλα (λαμαρίνες), λάμες, ορθογώνια και τετράγωνα (μασίφ): Τα φύλλα και οι διατομές πρέπει να είναι καθαρά χωρίς παραμορφώσεις, ατέλειες στις διαστάσεις και το σχήμα ή άλλα ελαττώματα που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή και εμφάνιση των παραγόμενων από αυτά κουφωμάτων.
- β) Κοίλες διατομές (κοιλοδοκοί): Οι κοιλοδοκοί ορθογωνικής, τετραγωνικής ή άλλης διατομής πρέπει να είναι διαμορφωμένες με συνεχή ραφή, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 2 mm και να είναι καθαρές, χωρίς παραμορφώσεις ή ατέλειες στο σχήμα, τις διαστάσεις και τη ραφή, που μπορούν να επηρεάσουν την αντοχή, την ακαμψία και την εμφάνιση των παραγόμενων από αυτά κουφωμάτων.
- γ) Ολοκληρωμένες σειρές μορφοποιημένων εργοστασιακά διατομών (profile) από προβαμμένα χαλυβδόφυλλα ή φύλλα ανοξείδωτου χάλυβα με τα απαιτούμενα ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα σύνδεσης με τη χρήση των οποίων μπορούν να συντεθούν κουφώματα (θύρες, παράθυρα και συνδυασμοί) οποιασδήποτε μορφής και λειτουργίας, ποικίλων διαστάσεων που καλύπτουν τις απαιτήσεις της Μελέτης του Έργου.

Το μέγεθος των διατομών, τα πάχη των τοιχωμάτων, η μορφή και οι μέθοδοι συναρμολόγησής τους, τα ειδικά τεμάχια, τα στεγανοποιητικά παρεμβύσματα και η θέση τους, καθώς και τα εξαρτήματα λειτουργίας και η θέση τους καθορίζονται από τον παραγωγό του συστήματος.

Επίσης, ο παραγωγός υποχρεούται να διαθέτει καταλόγους κατά «σειρές» με τα χαρακτηριστικά τους (διαστάσεις, αντοχές κ.λπ.) και πίνακες, γραφήματα και τύπους υπολογισμού επάρκειας και ανταπόκρισης με τη μορφή και το μέγεθος των κουφωμάτων που είναι δυνατό να συντεθούν από κάθε σειρά.

Ευθύνη του παραγωγού των διατομών είναι και η παροχή οδηγιών κοπής και συναρμολόγησης των διατομών, καθώς και του τρόπου τοποθέτησης έτοιμων κουφωμάτων στο κτίριο και συντήρησής τους, ώστε τα τοποθετημένα κουφώματα πραγματικά να ανταποκρίνονται στα στοιχεία των πινάκων, τα γραφήματα και τους τύπους υπολογισμού που συνοδεύουν τους καταλόγους των «σειρών». Για το σκοπό αυτό, πρέπει να διατίθενται και έντυπα εγχειρίδια οδηγιών κοπής, συναρμολόγησης, τοποθέτησης και συντήρησης.

Ο κατασκευαστής των κουφωμάτων, μαζί με τις διατομές, πρέπει ελεύθερα να μπορεί να προμηθευτεί και όλα τα πιο πάνω έντυπα. Αδυναμία του παραγωγού των διατομών να παρέχει ελεύθερα τα πιο πάνω έντυπα στον κατασκευαστή, συνιστά λόγο άρνησης αποδοχής των πιο πάνω προϊόντων από την Αρμόδια Αρχή.

Το βάρος ανά μέτρο μήκους διατομής δεν πρέπει να διαφέρει περισσότερο από την τυπική απόκλιση του ονομαστικού, όπως θα αναφέρεται στον κατάλογο του παραγωγού των διατομών.

Μαζί με τις πιο πάνω σειρές διατομών, οι παραγωγοί τους πρέπει να προμηθεύουν:

- α) ειδικά τεμάχια σύνδεσης (γωνίες, ται, συνδετήρες επέκτασης κ.λπ.) από ανοξείδωτο χάλυβα ή εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα, τα οποία πρέπει να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και να εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ακαμψία των συνδέσεων με βίδες αντίστοιχης ποιότητας.
- β) ειδικά τεμάχια λειτουργίας (στροφείς, ράουλα κύλισης κ.λπ.) από ανοξείδωτο χάλυβα ή προβαμμένο χάλυβα και συνθετικά υλικά, τα οποία πρέπει να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και να στερεώνονται με ανοξείδωτες βίδες ώστε να εξασφαλίζεται άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, στεγανότητα και ομαλή και αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.
- γ) τα κατάλληλα για τις διατομές παρεμβύσματα στεγανότητας και τα υλικά συγκόλλησης αυτών

Εάν οι παραγωγοί των διατομών και ειδικών τεμαχίων δεν διαθέτουν οι ίδιοι τα παρεμβύσματα στεγανότητας και τα υλικά συγκόλλησής τους πρέπει να παραπέμπουν σε καταλόγους ειδικευμένων κατασκευαστών που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο. Οι παραπομπές πρέπει να είναι σαφείς (π.χ. αριθμοί καταλόγου) και μονοσήμαντες.

#### 4.2.3 Απαιτήσεις για τα παρεμβύσματα στεγανότητας

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα από συνθετικά υλικά (νεοπρένιο, EPDM κλπ.) με αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες, να διατηρούν την ευκαμψία τους 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 και για θερμοκρασίες από -40°C έως +100°C.

#### 4.2.4 Απαιτήσεις για τις κόλλες

Χρησιμοποιούνται για τη στεγανή συγκόλληση των διατομών στις γωνίες και τις διασταυρώσεις των πλαισίων, καθώς και άλλων σημείων για την εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ αυτών και μπορεί να είναι ενός ή δύο συστατικών.

Οι κόλλες δεν πρέπει να επηρεάζουν τα ελαστικά παρεμβύσματα και τις επιστρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης των σιδηρών στοιχείων.

#### 4.2.5 Απαιτήσεις για τις ψευτοκάσες

Πρέπει να είναι κοίλες, ορθογωνικής διατομής, κλειστές με συνεχή ραφή ή ανοιχτές μορφής C, γαλβανισμένες εν θερμώ, με μέγεθος που ορίζεται στα εγχειρίδια του παραγωγού των σειρών των χαλυβδίνων διατομών και ελάχιστο πάχος τοιχώματος 1,20 mm.

#### 4.2.6 Απαιτήσεις για τους μαστίχες σφράγισης αρμών

Πρέπει να είναι κατάλληλες για την εξασφάλιτουςτης στεγανότητας των κασσών των κουφωμάτων τους τοίχους και τα άλλα οικοδομικά στοιχεία με τα οποία εφάπτονται.

#### 4.2.7 Απαιτήσεις για τα συστήματα στερέωσης

Μπορεί να είναι χημικά ή εκτονούμενα βύσματα από τον τρέχοντα κατάλογο κατασκευαστή που εφαρμόζει παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο. Τα βύσματα πρέπει να είναι ανθεκτικά στη σκουριά και τη διάβρωση και να έχουν αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ικανά να αντέξουν τα φορτία της κατασκευής που θα στηρίζουν.

#### 4.2.8 Απαιτήσεις για τα προϊόντα αντισκωριακής προστασίας σιδηρών τεμαχίων

Εφαρμόζονται για την επί τόπου αντισκωριακή προστασία των σιδηρών επιφανειών, με χαρακτηριστικά προδιαγραφόμενα στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Η αντισκωριακή προστασία, ο χρωματισμός και η διακόσμηση των προβαμμένων διατομών αποτελεί ευθύνη του παραγωγού τους, ο οποίος πρέπει να εγγυάται εγγράφως τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους και την αντοχή τους στο χρόνο και να παρέχει έγγραφες οδηγίες για τη συντήρησή τους.

### 4.3 Ανοχές

Οι ορθές γωνίες των πλαισίων δεν πρέπει να έχουν καμία απόκλιση.

Απόκλιση στις κάσσες: 2 ‰.

Πάχος φύλλων: από -5% ως +10%.

Ανοχή στις διαστάσεις των φύλλων:  $\pm 1$  mm κατά πλάτος και ύψος.

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

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

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

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

## 5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

### 5.1 Παραλαβή, έλεγχος, αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά πρέπει να ελέγχονται ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί και τότε μόνον επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

#### 5.1.1 Μη τυποποιημένα κουφώματα και ειδικές κατασκευές κουφωμάτων

Τα υλικά κατασκευής των κουφωμάτων της κατηγορίας αυτής πρέπει να προσκομιστούν συσκευασμένα στο εργαστήριο ή εργοστάσιο του κατασκευαστή τους, εκπρόσωπος δε της Αρμόδιας Αρχής πρέπει να έχει τη δυνατότητα ελέγχου αυτών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα.

Άρνηση του κατασκευαστή να δεχθεί την παραλαβή και τον έλεγχο των υλικών στο εργαστήριό του από την Αρμόδια Αρχή, συνιστά λόγο ακύρωσης της παραγγελίας.

### 5.1.2 Έτοιμα κουφώματα βιομηχανικής παραγωγής

Τα έτοιμα κουφώματα πρέπει να παραδίδονται μαζί με τα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας τους, να φέρουν ετικέτες σήμανσης CE και να συνοδεύονται από τις δηλώσεις επιδόσεων του παραγωγού τους από τις οποίες να προκύπτει ότι ανταποκρίνονται προς τις σχετικές απαιτήσεις του Έργου.

Ελλείψεις στη συσκευασία, στα εξαρτήματα στερέωσης και λειτουργίας και στα συνοδευτικά έγγραφα συνιστούν λόγο άρνησης παραλαβής τους στο εργοτάξιο.

### 5.2 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών

Τα συναρμολογημένα κουφώματα, τυποποιημένα ή μη ή τα στοιχεία αυτών που πρόκειται να συναρμολογηθούν επί τόπου πρέπει να προσκομίζονται στο εργοτάξιο συσκευασμένα, έτσι ώστε να αποκλείονται φθορές σ' αυτά και τα εξαρτήματά τους και να αποθηκεύονται 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 πρέπει να διενεργούνται και οι μεταφορές τους μέσα στο εργοτάξιο.

Κουφώματα με φθορές που επηρεάζουν την εμφάνιση, την αντοχή, τη σωστή και σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργία τους δε μπορεί να γίνουν δεκτά προτού επισκευαστούν ή αντικατασταθούν.

Τα έτοιμα κουφώματα πρέπει να αποθηκεύονται κατακόρυφα μέχρι να εγκατασταθούν στις προβλεπόμενες θέσεις στο εργοτάξιο.

Τα επιμέρους ειδικά εξαρτήματα πρέπει να αποθηκεύονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στα κουφώματα.

### 5.3 Χρόνος έναρξης εργασιών

Εφ' όσον έχει εξασφαλιστεί η ακρίβεια των κατασκευών με βάση τα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και η σχετική έγκριση της Επίβλεψης, μπορούν να αρχίσουν οι παραδόσεις των κουφωμάτων από το εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή, ώστε τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία τους (ψευτόκασες, στηρίγματα, κάσες κλπ.) να τοποθετούνται σ' αυτές παράλληλα με την εκτέλεση αυτών.

Τα φύλλα των κουφωμάτων ή και ολόκληρα κουφώματα σε ψευτόκασες πρέπει να τοποθετούνται μετά το πέρας των επιχρισμάτων, των χυτών δαπέδων και των επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια, μάρμαρα, κάθε είδους πλάκες και παρόμοια, ειδάλλως είναι δυνατό να προξηνηθούν βλάβες.

### 5.4 Χάραξη - Έλεγχος - Αποδοχή

Πριν από την τοποθέτηση κασών, ψευτοκασών και στηριγμάτων των κουφωμάτων πρέπει να διενεργείται έλεγχος των κατασκευών, στις οποίες πρόκειται να στερεωθούν, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι βρίσκονται στην προβλεπόμενη κατάσταση μέσα στις επιτρεπόμενες ανοχές και εξασφαλίζουν κατάλληλο υπόβαθρο για την υποδοχή των κουφωμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια και τις περιγραφές του Έργου.

Στην κατασκευή πρέπει να αποτυπώνονται 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 αντιβάρων, θέσεις οδηγών κύλισης, θέσεις συστημάτων ασφάλισης στην ανοικτή ή κλειστή θέση κλπ. και τέλος οι στάθμες των κατωφλίων, των ποδιών και όλων των σχετικών με τα κουφώματα στοιχείων, τα οποία πρέπει να ελεγχθούν και να γίνουν αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή.

Τα απαιτούμενα στοιχεία για τις κατασκευές και οι αντίστοιχες μετρήσεις πρέπει να επιβεβαιώνονται επί τόπου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ακρίβεια στις στηρίξεις και τις ενώσεις και να αποφεύγονται παραμορφώσεις και ανάπτυξη μόνιμων τάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.

## 5.5 Συντονισμός

Στηρίγματα ψευτοκασών και σταθερών πλαισίων, σωληνώσεις και καλωδιώσεις παροχών λειτουργίας, στηρίγματα αντίβαρων, υποδοχές οδηγών, κατώφλια, ποδιές κλπ., πρέπει να κατασκευάζονται συντονισμένα ώστε να βρίσκονται στη σωστή θέση την κατάλληλη στιγμή, διαφορετικά οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαιτούμενος συντονισμός και τυχόν ζημίες από καθυστερήσεις και σφάλματα να καταλογίζονται στο υπαίτιο συνεργείο.

## 5.6 Προετοιμασία

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

Γενικά 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 της Αρμόδιας Αρχής.

Οι ράβδοι κατασκευής ψευτοκασών πρέπει να ταξινομηθούν κατά είδος, να υπολογισθούν τα απαιτούμενα από κάθε είδος μήκη, ώστε να επιτευχθεί ορθολογιστική χρήση και βέλτιστη αξιοποίησή τους, να σημαδευτούν και να προωθηθούν προς κοπή και κατεργασία.

## 5.7 Γενικές απαιτήσεις κατασκευής μη τυποποιημένων και ειδικής κατασκευής σιδηρών κουφωμάτων

### 5.7.1 Κατεργασία - Συνδέσεις

Η κοπή των μετάλλων πρέπει να γίνεται με μηχανικά μέσα και οι τομές να είναι επίπεδες, καθαρές και ομαλές και να μην έχουν γρέζια, αιχμές ή άλλες ανωμαλίες.

Οι οπές και λοιπές εγκοπές πρέπει να γίνονται με μηχανικά μέσα με ακρίβεια, να μην έχουν γρέζια και να είναι ευθυγραμμισμένες έτσι ώστε τα συνδεόμενα μέρη να εφάπτονται και οι βίδες και τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται να περνούν ακριβώς και κάθετα στις επιφάνειες. Για βίδες μέχρι Φ12 mm οι οπές θα έχουν ανοχή +1mm, για βίδες από Φ12 mm έως Φ24 mm οι οπές θα έχουν ανοχή +2 mm και για βίδες μεγαλύτερων διαμέτρων η ανοχή θα είναι +3 mm.

Τα τμήματα που πρόκειται να συνδεθούν με βίδωμα πρέπει να είναι κατασκευασμένα με τόση ακρίβεια ώστε οι επιφάνειές τους να απέχουν το πολύ 2 mm προτού βιδωθούν.

Το μήκος της βίδας πρέπει να είναι τόσο ώστε μετά το σφίξιμο να εξέχει από το παξιμάδι μια τουλάχιστον ελεύθερη βόλτα.

Πρέπει να προβλέπονται διατάξεις (π.χ. επιμήκεις οπές) για μικρομετακινήσεις και συστολοδιαστολές. Σε οπές επιμήκεις ή μεγαλύτερες από τις κανονικές πρέπει να τοποθετούνται ροδέλες.

Οι ηλεκτροσυγκολλήσεις πρέπει να γίνονται από τεχνίτες κατόχους τίτλων σπουδών όπως αναγράφονται στην παράγραφο 3Γ του άρθρου 18 του Π.Δ. 115/12 ΦΕΚ 200Α / 2012, με βεβαιωμένη εμπειρία σε ηλεκτροσυγκολλήσεις.

Οι προς συγκόλληση επιφάνειες πρέπει να είναι καθαρές από λίπη, σκουριές, ρινίσματα, υπολείμματα εξέλασης και επιφανειακά προστατευτικά στρώματα. Οι ραφές πρέπει να είναι συνεχείς, να καθαρίζονται και να τροχίζονται, ώστε να μη διακρίνονται οι συγκολλημένες επιφάνειες. Οι αφανείς συγκολλήσεις πρέπει να καθαρίζονται και δεν απαιτείται να τροχίζονται, εκτός αν εμποδίζεται η σωστή εφαρμογή.

"Τσιμπήματα" επιτρέπονται μόνον όπου προβλέπονται στη Μελέτη ή όπου απαιτούνται προσωρινά για διευκόλυνση της συναρμολόγησης. Οι συγκολλήσεις κατασκευών που πρόκειται να αναλάβουν φορτία (π.χ. μεγάλοι σκελετοί κλπ.) πρέπει να ελέγχονται από άποψη αντοχής και να δοκιμάζονται με πρόσφορο τρόπο. Ο Επιβλέπων έχει δικαίωμα να ζητήσει τη διενέργεια δοκιμών και πρόσθετων ελέγχων κατά την κρίση του χωρίς επιβάρυνση της Αρμόδιας Αρχής.

Η κάμψη των φύλλων και διατομών πρέπει να γίνεται σε πρέσες, στράντζες ή με σφυρηλάτηση χωρίς να μειώνεται η αντοχή ή να αλλοιώνεται η μορφή τους.

Η θερμική κατεργασία πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή για να μην ελαττώνεται η αντοχή του υλικού και να επιτυγχάνεται η ανακούφισή του από εσωτερικές τάσεις.

Εφ' όσον στη Μελέτη δεν προβλέπονται αρμοί συναρμολόγησης για την εύκολη και χωρίς κίνδυνο ζημιών μεταφορά και χειρισμό των κατασκευών στο εργοτάξιο καθώς και την εμβάπτισή τους σε λουτρό κατεργασίας, πρέπει να προβλέπονται από τον κατασκευαστή και να εγκρίνονται από την Επίβλεψη.

Οι αρμοί αυτοί πρέπει να κατασκευάζονται σε σημεία αφανή, που είναι προσιτά στους συναρμολογητές, προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες και την υγρασία χωρίς να επηρεάζουν την αντοχή της κατασκευής.

Για την εύκολη και σωστή συναρμολόγησή τους, όλα τα στοιχεία στα σχέδια και την κατασκευή, πρέπει να αριθμούνται με μόνιμο διακριτικό χωρίς να παραβλάπτεται η αντοχή και η εμφάνισή τους.

Οι κοίλες διατομές πρέπει να κλείνονται έτσι ώστε να αποκλείεται εισχώρηση υγρασίας στο εσωτερικό τους. Όπου απαιτείται πρέπει να προβλέπεται αερισμός τους με κατάλληλη διάταξη οπών.

### 5.7.2 Προστασία από σκουριά και διάβρωση

Αμέσως μετά την κατασκευή, οι σιδερένιες επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται και να προστατεύονται με δύο στρώσεις αντισκωριακής επίστρωσης.

Η εργασία μπορεί να εκτελείται είτε στο εργοστάσιο-εργαστήριο του κατασκευαστή των κουφωμάτων, είτε σε άλλο ειδικευμένο εργοστάσιο-εργαστήριο λαμβάνοντας υπ' όψη και τον τελικό χρωματισμό και διακόσμηση των εμφανών σιδηρών επιφανειών που καθορίζεται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Ειδικές επιστρώσεις πρέπει να αναφέρονται συγκεκριμένα στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου και να εκτελούνται σε ειδικευμένα εργοστάσια-εργαστήρια, την επιλογή των οποίων πρέπει να εγκρίνει και η Αρμόδια Αρχή με κριτήρια την εμπειρία τους σε παρόμοια έργα και δείγματα εργασίας τους.

Τέτοιες επιστρώσεις είναι:

Επιψευδαργύρωση (γαλβάνισμα) εκτελούμενη εν θερμώ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 4526.

Επιχρωμίσωση εκτελούμενη σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 4526.

Επισμάλτωση. Πριν από την επισμάλτωση (χρώματα φούρνου) τα χαλύβδινα τμήματα πρέπει να φωσφατώνονται.

Ηλεκτροστατική βαφή σε φούρνο, έπειτα από ειδική επεξεργασία αποσκορίωσης, απολίπανση και φωσφάτωσης (χημικός καθαρισμός).

### 5.7.3 Κατασκευαστική διαμόρφωση μη τυποποιημένων και ειδικής κατασκευής σιδηρών κουφωμάτων

Τα μη τυποποιημένα και ειδικής κατασκευής κουφώματα, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης, συνιστάται να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα ακόλουθα:

#### α) Ψευτόκασες

Μπορεί να κατασκευάζονται πλήρη πλαίσια, όπως υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή των διατομών από τις οποίες συντίθενται τα κουφώματα, με στηρίγματα από εν θερμώ γαλβανισμένες λάμες 50x3 mm, συγκολλημένες με ραφή.

Η συναρμολόγηση των πλαισίων στις γωνίες πρέπει να γίνεται με κοπή κατά 45° και συγκόλληση με ραφή.

Το θερμό γαλβάνισμα πρέπει να αποκαθίσταται με τοπικό καθαρισμό και ψυχρό γαλβάνισμα δύο στρώσεων στις συγκολλήσεις και τα άλλα σημεία τραυματισμού του στο εργαστήριο του κατασκευαστή.

Σε ορισμένους τύπους κουφωμάτων (π.χ. θύρες, ορισμένα συρόμενα παράθυρα και θύρες) είναι δυνατό οι ψευτοκάσες κάτω να είναι ανοικτές (Π), οπότε πρέπει να εξασφαλίζεται η ακαμψία τους κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση με αφαιρούμενους συνδέσμους.

β) Κάσες πλήρεις (μονοκόμματα)

Η κάσα μπορεί να διαμορφωθεί με μονοκόμματο φύλλο λαμαρίνας ψυχρής εξέλασης DKP (με επιφανειακή επεξεργασία για την αφαίρεση της καλαμίνης) ελάχιστου πάχους 1,5 mm.

Η κάσα πρέπει να διαμορφώνεται έτσι, ώστε να καταλαμβάνει το πάχος δρομικού τοίχου και να εξέχει απ' αυτόν και στις δύο πλευρές κατά 13x50 mm και να έχει πατούρα 15x40 mm. Στη στενή πλευρά της πατούρας διαμορφώνεται υποδοχή 10x12 mm για ελαστικό παρέμβυσμα.

Στη θέση των στροφών και της κλειδαριάς συγκολλούνται κουτιά από λαμαρίνα 1,00 mm και ενισχύσεις από λαμαρίνα 2,00 mm για τη στερέωση των στροφών, των μηχανισμών επαναφοράς και προτεραιότητας φύλλων και του κυπριού. Οι στροφείς πρέπει να είναι με αφαιρούμενο άξονα και να έχουν οπή λίπανσης στο άνω μέρος.

Στο εσωτερικό της κάσας, στα σημεία των θηκών των στροφών και συμμετρικά απέναντι συγκολλούνται λάμες ακαμψίας σε συνδυασμό με λάμες στήριξης 50x3 mm.

Τα άνω και κάτω άκρα της κάσας κόβονται κατά 45° και συγκολλούνται με συνεχή ραφή. Επιτρέπεται και η συναρμολόγηση με ειδικό τεμάχιο και αφανείς βίδες επί τόπου, αρκεί το ειδικό τεμάχιο να εξασφαλίζει ακριβώς την κατά 90° συναρμολόγηση και την πλήρη ακαμψία του πλαισίου.

Στις γωνίες και στα κάτω άκρα πρέπει να προβλέπονται και αφαιρούμενοι σύνδεσμοι για την εξασφάλιση του απαραμόρφωτου κατά τη μεταφορά και τοποθέτηση της κάσας. Στην κάσα αυτή είναι δυνατό να τοποθετηθούν και ξύλινα θυρόφυλλα, όπως καθορίζεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

γ) Θυρόφυλλα χωρίς σκελετό

- (1) Ελάχιστο πάχος φύλλου: 45 mm
- (2) Ελάχιστο πάχος φύλλου λαμαρίνας: DKP 1,20 mm. Ανάλογα με τις απαιτήσεις ασφαλείας (παραβίασης), το πάχος των φύλλων και των ενισχύσεων μπορεί να αυξάνεται
- (3) Ελάχιστο πάχος φύλλου λαμαρίνας DKP για θήκες στην κλειδαριά και τους σύρτες: 1,00 mm.
- (4) Ελάχιστο πάχος λαμαρίνας για ενισχύσεις στροφών, συρτών, κλειδαριάς και μηχανισμών επαναφοράς και προτεραιότητας φύλλων από λαμαρίνα: 2,00 mm.

Πρέπει να γίνεται διαμόρφωση μίας πλευράς κατά το μήκος ως πλατύκορμο ή με υποδοχές στα άκρα του, ώστε να "συρταρώνει" το φύλλο της άλλης πλευράς. Η διαμόρφωση πρέπει να στρέφεται προς τα μέσα στα φύλλα χωρίς πατούρα ή προς τα έξω στα φύλλα με πατούρα. Η πατούρα πρέπει να είναι 13x40 mm.

(5) Γέμισμα:

- α. πλάκες λιθοβάμβακα πυκνότητας 50 kg/m<sup>3</sup>,
- β. πάπλωμα λιθοβάμβακα πυκνότητας 30 kg/m<sup>3</sup>
- γ. κυψελωτό χαρτί τύπου KRAFT ή ανάλογου τύπου με κυψέλες ~25 mm

- (6) Ενισχύσεις: διπλά συνεχή ωμέγα συγκολλημένα αντικριστά από ένα σε κάθε φύλλο, μία στο μέσον ή δύο κάθε μία στο 1/3 από τις άκρες.
- (7) Ενίσχυση στη θέση των στροφών της κλειδαριάς και του μηχανισμού επαναφοράς με συγκόλληση λαμών από λαμαρίνα πάχους 2 mm.

Στη λαμαρίνα μπορεί εκ των προτέρων να προβλέπονται τρύπες ή συγκολλημένα παξιμάδια για υποδοχή βιδών.

Το κλείσιμο της (κάτω) πλευράς του θυρόφυλλου πρέπει να γίνεται με Π από λαμαρίνα 1,20 mm, συγκολλημένο, ώστε να δημιουργείται εσοχή. Στην εσοχή μπορεί να τοποθετηθεί σταθερός ή κινητός αεροφράκτης.

δ) Θυρόφυλλα με σκελετό

Το πλαίσιο πρέπει να είναι πλήρες, από κοίλη ορθογωνική διατομή, διαστάσεων κατ' ελάχιστο 40x80 mm και με πάχος τοιχωμάτων 1,50 mm. Τα στοιχεία του πλαισίου συνδέονται με κοπή κατά 45° και συγκόλληση με ραφή. Πίσω από κάθε ραφή συγκολλάται λάμα 40 x 1,5 mm ενδιάμεσα οριζόντια από την ίδια κοίλη διατομή, ανάλογα με το σχέδιο, έτσι όμως ώστε να ορίζονται τα ανοίγματα τυχόν προσαρμοζόμενου υαλοπίνακα και περσίδων.

Τα πηχάκια για την τοποθέτηση των υαλοπινάκων πρέπει να είναι από κοίλη ράβδο 17x17 mm, συγκολλημένα από την εκτεθειμένη πλευρά και βιδωτά από την ασφαλέστερη. Τα πηχάκια πρέπει να κόβονται κατά 45°.

Οι περσίδες πρέπει να είναι σχήματος Z από λαμαρίνα 1,5 mm που μορφοποιείται στη στράντζα. Τα πέλματα του προφίλ πρέπει να είναι τουλάχιστον 13 mm, ο δε κορμός με κλίση 45°. Συγκολλούνται σε υποπλάισιο από λαμαρίνα L 1,5 mm που βιδώνεται ή συγκολλάται στον σκελετό.

Σε κάθε κενό συγκολλάται με συνεχή ραφή μία κασέτα περιμετρικής αναδίπλωσης 13 mm (ώστε να χωρά ακριβώς στα κενά του σκελετού) από κάθε πλευρά. Κάθε κασέτα μπορεί να είναι συνεπίπεδη, να εξέχει ή να εισέχει 5 mm από τις παρειές του σκελετού. Ανάμεσα στις κασέτες πρέπει να τοποθετείται γέμισμα όπως προσδιορίζεται στο προηγούμενο εδάφιο.

Στα σημεία των στροφών αφαιρείται κομμάτι του σκελετού, όσο ακριβώς ο στροφέας και συγκολλάται από μέσα λάμα πάχους τουλάχιστον 3 mm με προετοιμασμένες τις υποδοχές για τις βίδες του στροφέα. Ομοίως, στο σημείο της κλειδαριάς δημιουργείται ενισχυμένη υποδοχή. Θήκες δεν απαιτούνται.

Είναι δυνατό στα ανοίγματα με υαλοπίνακα να προστεθεί κιγκλίδωμα με οποιοδήποτε σχέδιο σε χωριστό υποπλάισιο από γωνίες 30/30/3, το οποίο συγκολλάται στον σκελετό αντίθετα από τους αφαιρούμενους πήχεις συγκράτησης του υαλοπίνακα.

ε) Παράθυρα

Παράθυρα από χάλυβα μπορούν να κατασκευαστούν με κάσες μονοκόμματος και θυρόφυλλα χωρίς σκελετό, ως εξής:

- i. Στο κατωκάσι, το τμήμα της κάσας έξω από το φύλλο πρέπει να έχει κλίση για την απορροή των ομβρίων.
- ii. Στο κάτω οριζόντιο τμήμα του σκελετού του φύλλου συγκολλάται νεροχύτης L 15x25 mm πάχους 1,5 mm που καλύπτει τον κάτω αρμό. Στο πλαίσιο εσωτερικά συγκολλάται λάμα 40x1,5 mm με ενώσεις στις γωνίες κατά 45° για δημιουργία πρόσθετης πατούρας μεταξύ φύλλου και κάσας.

Επίσης η κατασκευή μπορεί να γίνει με σύνθεση ράβδων, ειδικών διατομών για κουφώματα. Οι διατομές πρέπει να κόβονται κατά 45° και να συγκολλούνται με ραφή σε όλο το ανάπτυγμά τους.

Μεταξύ κάσας και φύλλων μπορεί να προβλεφθεί ανοχή τουλάχιστον 3 mm, ώστε στην κάσα μετά τον τελικό χρωματισμό και διακόσμηση να τοποθετηθεί αυτοκόλλητο παρέμβυσμα στεγανότητας. Τα αυτοκόλλητα παρεμβύσματα στεγανότητας είναι ευπαθή και απαιτούν τακτικό έλεγχο και αντικατάσταση συχνότερα από εκείνα που τοποθετούνται σε ειδικές υποδοχές των διατομών.

Οποσδήποτε στα κατωκάσια πρέπει να ανοίγονται δύο τουλάχιστον οπές αποστράγγισης Φ6 στο ¼ του πλάτους του παραθύρου από τα άκρα, ενώ σε όλα τα κάτω οριζόντια των φύλλων να συγκολλάται νεροχύτης, ο οποίος να εξέχει τόσο ώστε να προστατεύεται ο κάτω οριζόντιος αρμός χωρίς να εμποδίζεται η ομαλή λειτουργία των φύλλων.

Η συγκράτηση του υαλοπίνακα πρέπει να γίνεται με βιδωτά σιδερένια κοίλα πηχάκια διαστάσεων 17x17 mm και πάχους τοιχώματος τουλάχιστον 1,00 mm που τοποθετούνται στο εσωτερικό του φύλλου.



Οι στροφείς πρέπει να έχουν αφαιρούμενο άξονα και οπή λίπανσης στο άνω τμήμα τους. Το κλείθρο πρέπει να είναι κωνικού τύπου, ώστε με τον χειρισμό του, το φύλλο να πιέζεται πάνω στην κάσα.

στ) Κουφώματα που συντίθενται με σειρές ειδικών διατομών

Οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν με την ακρίβεια που προσδιορίζει ο παραγωγός των διατομών στα εγχειρίδια σύνθεσης κουφωμάτων, χωρίς να αφαιρεθεί η προστατευτική επίστρωση των ράβδων.

Η κοπή, το γώνιασμα, το τρύπημα, το πρεσάρισμα κ.λπ. πρέπει να γίνονται με τις κατάλληλες εργαλειομηχανές, ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι μορφές που προβλέπονται στα εγχειρίδια του παραγωγού των "σειρών" διατομών. Οι διατομές πρέπει να είναι καθαρές, χωρίς ελαττώματα και με ακρίβεια τέτοια ώστε τα συνδεδεμένα μέρη και τα ειδικά τεμάχια να εφάπτονται σε όλη τους την επιφάνεια και οι βίδες να περνούν ακριβώς και κάθετα στις επιφάνειες.

Οι συνδέσεις πρέπει να κατασκευάζονται με τα ειδικά τεμάχια, όπως ακριβώς περιγράφονται στα εγχειρίδια του παραγωγού των «σειρών» διατομών, και οι αρμοί να φαίνονται ίσιοι σαν μία λεπτή γραμμή.

Οι κόλλες πρέπει να επαλείφονται με προσοχή, ώστε να καλύπτουν τις συγκολλούμενες επιφάνειες και στη συνέχεια, με πίεση υπό ελεγχόμενες συνθήκες (όπως συνιστά ο παραγωγός τους), να αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Τα ξεχειλίσματα πρέπει να καθαρίζονται εγκαίρως ώστε να μην αφήνουν λεκέδες.

Οι βίδες και τα μεταλλικά στοιχεία σύνδεσης και λειτουργίας πρέπει να είναι χωνευτά και αφανή.

Οι παρουσιαζόμενες τελικές επιφάνειες πρέπει να είναι λείες και να μην παρουσιάζουν κανένα ελάττωμα (ίχνη από την κατεργασία, λεκέδες, λειψάδες κ.λπ.) που μπορεί να βλάψει την εμφάνισή τους.

## 5.8 Τοποθέτηση

Όλα τα κουφώματα πρέπει να τοποθετούνται σε καθαρά και στέρεα υπόβαθρα και να ενσωματώνονται κατά τρόπο που να αποκλείει τη σκουριά και τη διάβρωση των μεταλλικών στοιχείων.

Κατά την τοποθέτηση τα σταθερά πλαίσια πρέπει να στερεώνονται έτσι ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και να τοποθετούνται όλα τα απαραίτητα προσωρινά υποστηρίγματα και αντηρίδες χωρίς να προκαλούνται φθορές στις υποστηριζόμενες και παρακείμενες κατασκευές.

Όλες οι κατασκευές πρέπει να στερεώνονται στα δομικά στοιχεία κατά τρόπο αφανή με στηρίγματα. Απ' ευθείας κάρφωμα σε σκυρόδεμα και οπτοπλινθοδομές δεν επιτρέπεται.

Όπου απαιτείται πρέπει να χρησιμοποιείται αποτύπωμα οδηγός (πατρόν) για τη σωστή τοποθέτηση των στηριγμάτων.

Όλα τα εργαλεία πρέπει να χρησιμοποιούνται με προσοχή ώστε να μην διευρύνονται οι οπές πέρα από τις επιτρεπόμενες ανοχές.

Δεν πρέπει να οριστικοποιούνται συνδέσεις, στηρίξεις κ.λπ. προτού: α) ευθυγραμμιστούν και αφαδιαστούν στις θέσεις τους όλα τα στοιχεία των κουφωμάτων, β) αποκατασταθούν τραυματισμοί των αντισκωριακών επιστρώσεων σε όλες τις επιφάνειες -και ιδιαίτερα τις αφανείς- με την κατάλληλη επιφανειακή επεξεργασία και γ) γίνει έλεγχος από την Επίβλεψη.

### α) Ψευτόκασες

Οι ψευτόκασες ζυγίζονται, σταθεροποιούνται με σφήνες και προσωρινές αντηρίδες και τα στηρίγματα ενσωματώνονται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές αντίστοιχα ανοιγμένες στον τοίχο.

Αμέσως μετά την πήξη του κονιάματος αφαιρούνται οι σφήνες και οι προσωρινές αντηρίδες.

Στο κενό μεταξύ ψευτόκασας και τοίχου εγχύεται αφρός πολυουρεθάνης. Μόλις στερεοποιηθεί ο αφρός, αποκόπτονται τα ξεχειλίσματα και ο τοίχος επιχρίεται έτσι, ώστε η ψευτόκασα να ενσωματωθεί σε όλο της το πάχος στο επίχρισμα ώστε η τελική στρώση να είναι συνεπίπεδη με την εμφανή παρειά της. Όσο ακόμα τα επίχρισματα είναι νωπά, καθαρίζεται ελαφρά με το μυστρί ο αρμός μεταξύ επίχρισματος και ψευτόκασας.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να καταβάλλεται στο σημείο επαφής ποδιάς και επιχρισμάτων. Η ποδιά (συνήθως από μάρμαρο) πρέπει να επεκτείνεται και κάτω από όλη την τομή της ψευτόκασας και το επίχρισμα να τελειώνει πάνω στην ποδιά και να γεμίζει όλα τα κενά της κατασκευής.

β) Κάσες και σταθερά πλαίσια

Οι κάσες και τα σταθερά πλαίσια ζυγίζονται, σταθεροποιούνται με σφήνες και προσωρινές αντηρίδες και τα στηρίγματα ενσωματώνονται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές αντίστοιχα ανοιγμένες στον τοίχο. Αμέσως μετά την πήξη του κονιάματος των φωλεών αφαιρούνται προσεκτικά οι σύνδεσμοι ακαμψίας του πλαισίου.

Ο αρμός μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας κλείνεται με ξύλινες σανίδες ή συμπιεσμένο χαρτί, αντιστηρίζονται μεταξύ τους τα μπότσια και γεμίζεται τελείως με τσιμεντοκονίαμα. Μόλις αρχίσει να πήζει αφαιρούνται οι σανίδες και το χαρτί και αποκόπτονται τα ξεχειλίσματα μέχρι το επίπεδο του τοίχου και από τις δύο πλευρές, προκειμένου να κατασκευαστούν τα επιχρίσματα. Ενόσω ακόμη τα επιχρίσματα είναι νωπά, καθαρίζεται και διευρύνεται ελαφρά με το μυστρί ο αρμός μεταξύ επιχρίσματος και κάσας.

Στα κουφώματα με ποδιά, το κατωκάσι είναι διαμορφωμένο έτσι, ώστε η ποδιά να περάσει τουλάχιστον κάτω από το 1/3 του πλάτους του και να σχηματίζει σκοτία 7x7 mm για την προστασία της μαστίχης σφράγισης. Η σφράγιση γίνεται με μαστίχη σιλικόνης.

γ) Φύλλα

Επιβάλλεται η κάθε κάσα να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα φύλλα με τις υποδοχές στροφών, κλειδαριάς και λοιπών εξαρτημάτων έτοιμες από το εργοστάσιο.

Η κάσα και τα φύλλα πρέπει να είναι σημασμένα έτσι ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν άμεσα. Μόλις η πρόοδος των εργασιών το επιτρέπει πρέπει να τοποθετούνται και να ρυθμίζονται τα φύλλα, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις ανοχών της παρούσας και να λειτουργούν αβίαστα και αθόρυβα.

δ) Υαλοπίνακες

Οι υαλοπίνακες πρέπει να τοποθετούνται πριν από τον τελικό χρωματισμό των πλαισίων υποδοχής τους και των πηχίσκων συγκράτησης. Παράλληλα πρέπει να ελέγχονται και να καθαρίζονται οι νεροχύτες και οι οπές αποστράγγισης ώστε ο τελικός χρωματισμός να καλύψει κάθε ατέλεια.

ε) Παρεμβύσματα στεγανότητας

Τα παρεμβύσματα στεγανότητας πρέπει να τοποθετούνται στις υποδοχές τους μετά τον τελικό χρωματισμό. Μόλις στεγνώσουν τα χρώματα, πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά οι υποδοχές των παρεμβυσμάτων και με το κατάλληλο εργαλείο να σφηνώνονται στη θέση τους.

Στις γωνίες τα παρεμβύσματα πρέπει να μισοκόβονται έτσι ώστε να γυρίζουν συνεχή και να επιτυγχάνεται η στεγανότητα σε νερό και αέρα.

στ) Μηχανισμοί λειτουργίας - πλάκες προστασίας

Τοποθετούνται τελευταία, ώστε να ρυθμιστούν με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια στα ολοκληρωμένα κουφώματα. Η τοποθέτηση και οι ρυθμίσεις πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους, με τη βοήθεια πατρών που εμπεριέχονται στις συσκευασίες τους.

ζ) Τοποθέτηση έτοιμων κουφωμάτων σε ψευτόκασες

Κατά την τοποθέτηση, οι κάσες πρέπει να 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, με την ορισμένη από τον κατασκευαστή των σειρών των διατομών ανοχή - ώστε να αντέχουν όλα τα φορτία και να επιτυγχάνεται η σφράγιση μεταξύ τοίχων και κασών.

## 5.9 Προστασία

Κατά τη διάρκεια και μετά την τοποθέτηση σιδηρών κουφωμάτων πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα προστασίας τους για να μην υποστούν ζημιές από επόμενες εργασίες μέχρι την παράδοση του έργου.

## 6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να διενεργεί έλεγχο είτε στο εργοστάσιο - εργαστήριο του κατασκευαστή, είτε στο εργοτάξιο, για τη διαπίστωση ότι τα υλικά, οι εργασίες και οι ανοχές ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

Τα παράθυρα και οι πόρτες κρίνονται μη αποδεκτά όταν διαπιστώνεται ότι:

- α) Δεν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του Έργου (σχέδια, περιγραφές, επιδόσεις)
- β) Δεν έχουν τηρηθεί οι οδηγίες τοποθέτησης που περιέχονται στα εγχειρίδια του παραγωγού του συστήματος σιδηρών κουφωμάτων και εν γένει οι τεχνικές προδιαγραφές των ενσωματωμένων σ' αυτά εξαρτημάτων
- γ) Δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής σχετικά με την ακρίβεια της τοποθέτησης.
- δ) Δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις λειτουργίας των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και την παρούσα.
- ε) Δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις επίδοσης των κουφωμάτων όπως έχουν οριστεί στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και την παρούσα.

## 7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των σιδηρών παραθύρων και θυρών, πλήρως εγκατεστημένων και λειτουργούντων, είτε πρόκειται για βιομηχανικά προϊόντα είτε για κουφώματα μη τυποποιημένα και ειδικής κατασκευής, γίνεται είτε σε τετραγωνικά μέτρα (m<sup>2</sup>), είτε σε τεμάχια ανά τύπο, σύμφωνα με τη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, με βάση τη λειτουργία και τη σειρά των προφίλ από τα οποία είναι κατασκευασμένα (π.χ. ελαφρού, μεσαίου ή βαρέος τύπου) είτε κατά βάρος (kg) με βάση αναλυτικούς υπολογισμούς ή πίνακες των παραγωγών τους.

Στην περίπτωση επιμέτρησης σε τετραγωνικά μέτρα η επιφάνεια επιμέτρησης ορίζεται από το εξωτερικό περίγραμμα της κάσας. Στα παράθυρα / πόρτες χωρίς κατωκάσι, το κάτω όριο ορίζεται από το κατώφλι.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες πλήρους κατασκευής σιδηρών παραθύρων / θυρών περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

- α) Η εργασία πλήρους κατασκευής και τοποθέτησης των παραθύρων/θυρών σε οποιαδήποτε επιφάνεια σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής, τα κατασκευαστικά σχέδια και τα οριζόμενα στην παρούσα. Ενδεικτικά, περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:
  - (1) Η προετοιμασία και ο καθαρισμός των παρειών των ανοιγμάτων τοποθέτησης.
  - (2) Η προμήθεια, επεξεργασία, κατασκευή μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση στο εργοτάξιο και τοποθέτηση των πάσης φύσεως παραθύρων / θυρών, πλαισίων, κτλ
  - (3) Η προμήθεια και τοποθέτηση των εξαρτημάτων στερέωσης, των παρεμβυσμάτων, των υλικών πλήρωσης αρμών, κτλ
- β) Τα εξαρτήματα και μηχανισμοί που απαιτούνται για τη χειροκίνητη λειτουργία του παραθύρου/πόρτας (μεντεσέδες, ράουλα, μηχανισμοί κλεισίματος και ασφάλισης, κλειδαριές και απλές χειρολαβές θυρών)

- γ) Η προσκόμιση δειγμάτων υλικών, η κατασκευή δειγμάτων εργασίας και η διεξαγωγή ελέγχων και δοκιμών, εφ' όσον προβλέπεται από τη σύμβαση του έργου και αναφέρεται σε συμβατικά τεύχη αυτού.
- δ) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- ε) Τα τυχόν διορθωτικά μέτρα (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Τα ειδικά εξαρτήματα λειτουργίας (π.χ. μηχανισμοί επαναφοράς, μπάρες πανικού, αυτοματισμοί κ.λπ.) επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Επίσης επιμετρώνται ιδιαίτερα και η βαφή του μη τυποποιημένου και ειδικής κατασκευής κουφώματος.

## Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

### Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

#### A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει επίσης να τηρούνται αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

#### A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι πηγές κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι οι συνήθειες των οικοδομικών εργασιών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού των υλικών και των εργαλείων απαιτείται να γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνίτες, υπό την επίβλεψη εργοδηγού.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

**Πίνακας Α.1 – Μέσα ατομικής προστασίας**

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτράσκαρες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ EN 149
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

### **A.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος**

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας σιδήρων, 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.

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.

## Βιβλιογραφία

- [1] ΕΛΟΤ EN 12519, *Windows and pedestrian doors. Terminology -- Παράθυρα και πόρτες για πεζούς - Ορολογία*
- [2] Π.Δ. 41/2018, *Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α΄ 80)*
- [3] ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017, *Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), (Β΄ 2367)*
- [4] *N.1568/85 "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*
- [5] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*
- [6] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*
- [7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*
- [8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*
- [9] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*
- [10] 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
- [11] Κανονισμός 2016/364/ΕΕ, της 1ης Ιουλίου 2015 για την ταξινόμηση των δομικών προϊόντων με βάση τις επιδόσεις αντίδρασης στη φωτιά
- [12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [13] Νόμος 4412/2016, «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158, Άρθρο 159 (όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21)
- [14] ΚΑΤ' ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΣΗ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ (ΕΕ) 2016/364 ΤΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ της 1ης Ιουλίου 2015 για την ταξινόμηση των δομικών προϊόντων με βάση τις επιδόσεις αντίδρασης στη φωτιά, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου
- [15] Π.Δ 112/2012 " Καθορισμός ειδικοτήτων και βαθμίδων για τις επαγγελματικές δραστηριότητες: α) της εκτέλεσης, συντήρησης, επισκευής και επιτήρησης της λειτουργίας μηχανολογικών εγκαταστάσεων σε βιομηχανίες και άλλες μονάδες, β) του χειρισμού και της επιτήρησης ατμολεβήτων και γ) της εκτέλεσης τεχνικού έργου και της παροχής τεχνικής υπηρεσίας για εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης και

*οξυγονοκόλλησης, καθορισμός επαγγελματικών προσόντων και προϋποθέσεων για την άσκηση των δραστηριοτήτων αυτών από φυσικά πρόσωπα και άλλες ρυθμίσεις" (Α' 200).*