

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03:2023**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Κατασκευές με υαλόπλινθους και υαλόπλακες**

**Structures with glass blocks and glass pavers**

Κλάση τιμολόγησης: **10**

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03:2009.

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 1501-03-08-07-03 εγκρίθηκε την 2023-03-24 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 φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ  
Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	7
4 Απαιτήσεις.....	10
4.1 Γενικά .....	10
4.2 Απαιτήσεις για τα οπτικά χαρακτηριστικά υαλοσωμάτων .....	12
4.3 Απαιτήσεις για τα κονιάματα.....	12
4.4 Απαιτήσεις για τον σπλισμό των αρμών .....	13
4.5 Απαιτήσεις για την αρμολόγηση και στεγανοποίηση των αρμών.....	13
4.6 Απαιτήσεις για πυράντοχες κατασκευές από υαλότουβλα και υαλόπλακες .....	14
4.7 Απαιτήσεις για τα συνεργεία τοποθέτησης .....	14
5 Μέθοδος κατασκευής.....	14
5.1 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο .....	14
5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών.....	14
5.3 Δόμηση υαλοτοιχών.....	15
5.4 Δόμηση οριζοντίων στοιχείων με υαλόπλακες.....	18
5.5 Δόμηση πυράντοχων υαλοτοιχών .....	20
5.6 Καθαρισμός υαλοσωμάτων μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής .....	21
5.7 Προστασία τοποθετημένων στοιχείων.....	21
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	21
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	21
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	22
Βιβλιογραφία.....	24

## 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 άρτιων 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.

## Κατασκευές με υαλόπλινθους και υαλόπλακες

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις κατασκευές κατακόρυφων στοιχείων με υαλόπλινθους (υαλότοιχοι) και οριζοντίων στοιχείων με υαλόπλακες (επιστρώσεις δαπέδων, διαφώτιστες οροφές), σύμφωνα με τη Μελέτη και τις οδηγίες των παραγωγών τους.

### 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03 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 356	<i>Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against manual attack -- Υαλος για δομική χρήση - Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντοχής έναντι κτυπήματος με το χέρι</i>
ΕΛΟΤ EN 410	<i>Glass in building - Determination of luminous and solar characteristics of glazing -- Υαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών φωτεινότητας και φάσματος ηλιακού φωτός των υαλοστάσιων</i>
ΕΛΟΤ EN 572-1	<i>Glass in building - Basic soda-lime silicate glass products - Part 1: Definitions and general physical and mechanical properties -- Υαλος για δομική χρήση - Βασικά προϊόντα από νάτριο-άσβεστο-πυριτική ύαλο - Μέρος 1: Ορισμοί και γενικές φυσικές και μηχανικές ιδιότητες</i>
ΕΛΟΤ EN 673	<i>Glass in building - Determination of thermal transmittance (U value) - Calculation method -- Υαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος υπολογισμού</i>
ΕΛΟΤ EN 998-2	<i>Specification for mortar for masonry - Part 2: Masonry mortar -- Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας - Μέρος 2: Κονίαμα τοιχοποιίας</i>
ΕΛΟΤ EN 1063	<i>Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against bullet attack -- Υαλος για δομική χρήση - Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντίστασης έναντι προσβολής από σφαίρα</i>
ΕΛΟΤ EN 1051-1	<i>Glass in building - Glass blocks and glass pavers - Part 1: Definitions and description -- Υαλος για δομική χρήση - Υαλότουβλα δόμησης και επιστρώσεων - Μέρος 1: Ορισμοί και περιγραφή</i>
ΕΛΟΤ EN 1051-2	<i>Glass in building - Glass blocks and glass pavers - Part 2: Evaluation of conformity/Product standard -- Υαλος για δομική χρήση - Υαλότουβλα</i>

δόμησης και επιστρώσεων - Μέρος 2: Αξιολόγηση της συμμόρφωσης/Πρότυπο προϊόντος

ΕΛΟΤ EN 1363-1	<i>Fire resistance tests - Part 1: General requirements -- Δοκιμές πυραντίστασης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις</i>
ΕΛΟΤ EN 1364-4	<i>Fire resistance tests for non-loadbearing elements - Part 4: Curtain walling - Part configuration -- Δοκιμές πυραντίστασης για μη φέροντα στοιχεία - Μέρος 4: Πετάσματα όψεων - Διαμορφώσεις συναρμογών</i>
ΕΛΟΤ EN 10080	<i>Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις</i>
ΕΛΟΤ EN 10088-5	<i>Stainless steels - Part 5: Technical delivery conditions for bars, rods, wire, sections and bright products of corrosion resisting steels for construction purposes --- Ανοξειδωτοι χάλυβες - Μέρος 5: Τεχνικοί όροι παράδοσης χαλύβων ανθεκτικών σε διάβρωση για ράβδους, χονδροσύρματα, σύρματα, διατομές και σιλπνά προϊόντα για δομικές χρήσεις</i>
ΕΛΟΤ EN 13501-1	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά</i>
ΕΛΟΤ EN 13541	<i>Glass in building - Security glazing - Testing and classification of resistance against explosion pressure -- Ύαλος για δομική χρήση - Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντίστασης έναντι πίεσης λόγω έκρηξης</i>
ΕΛΟΤ EN 13888	<i>Grout for tiles - Requirements, evaluation of conformity, classification and designation --- Συνδετικά(κόλλες) πλακιδίων - Απαιτήσεις, αξιολόγηση της συμμόρφωσης, ταξινόμηση και χαρακτηρισμός</i>
ΕΛΟΤ EN 15651-2	<i>Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways – Part 2: Sealants for glazing -- Σφραγιστικά μη φέρουσας ικανότητας για χρήση σε αρμούς κτιρίων και πεζοδρόμων - Μέρος 2: Σφραγιστικά υαλοστασίων</i>
ΕΛΟΤ EN 15998	<i>Glass in building - Safety in case of fire, fire resistance - Glass testing methodology for the purpose of classification -- Δομική ύαλος - Ασφάλεια σε περίπτωση πυρκαγιάς, αντοχή στη φωτιά - Μεθοδολογία ταξινόμησης βάσει δοκιμών</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 3834-1	<i>Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements --- Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών - Μέρος 1: Κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου επιπέδου απαιτήσεων ποιότητας</i>
DIN 51130	<i>Testing of floor coverings - Determination of the anti-slip property - Workrooms and fields of activities with slip danger - Walking method - Ramp test -- Δοκιμές επιστρώσεων δαπέδων - Προσδιορισμός αντιολισθητικών ιδιοτήτων - Χώροι εργασίας και δραστηριοτήτων με κινδύνους ολίσθησης - Μέθοδος βαδίσματος - Δοκιμή ράμπας</i>

### 3 Όροι και ορισμοί

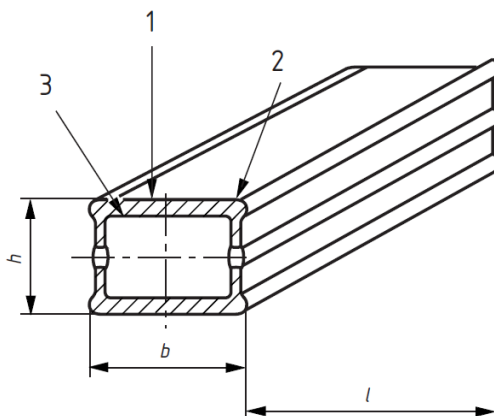
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

#### 3.1 Υαλόπλινθοι ή υαλότουβλα (glass blocks)

Χυτά, αεροστεγή, κοίλα υαλοσώματα που χρησιμοποιούνται για την δόμηση κατακορύφων στοιχείων (π.χ. υαλοτοιχών).

Χυτεύονται σε δύο χωριστά ημίση και ενώ το γυαλί είναι ακόμη ρευστό τα τεμάχια ενώνονται μεταξύ τους υπό πίεση και ακολουθεί η διαδικασία απόψησης.

Ο πυρήνας των προκυπτόντων υαλοπλίνθων παραμένει κενός με αποτέλεσμα την εξασφάλιση βελτιωμένων θερμομονωτικών και ηχομονωτικών χαρακτηριστικών.



1. Εξωτερική επιφάνεια
2. Διαμόρφωση ακμών
3. Εσωτερική επιφάνεια

**Σχήμα 1: Τυπικός υαλόπλινθος** [πηγή: ΕΛΟΤ EN 1051-1, Σχήμα 1]

Οι υαλόπλινθοι χρησιμοποιούνται για την κατασκευή μη φερόντων δομικών στοιχείων. Στις εφαρμογές αυτές απαιτείται μόνον να φέρουν το ίδιο βάρος τους (παράλληλα προς τις εμφανείς επιφάνειές τους) και οριζόντια φορτία που δημιουργούνται από τον άνεμο και τις προσκρούσεις (κάθετα προς τις εμφανείς επιφάνειές τους).

Οι υαλόπλινθοι διατίθενται σε ποικιλία επιφανειακών τελειωμάτων, χρωμάτων και σχημάτων και παρέχουν τη δυνατότητα διαμόρφωσης υαλοτοιχών διαφόρων μορφών και λειτουργικών απαιτήσεων. Στην Εικόνα 1 παρουσιάζονται μερικοί από τους συνηθέστερους τύπους υαλοπλίνθων.



Υαλόπλινθος λείας επιφάνειας



Υαλόπλινθος κυματοειδούς επιφάνειας



Υαλόπλινθος μορφής πάγου (Ice Glass Block)



Υαλόπλινθος διαμαντέ

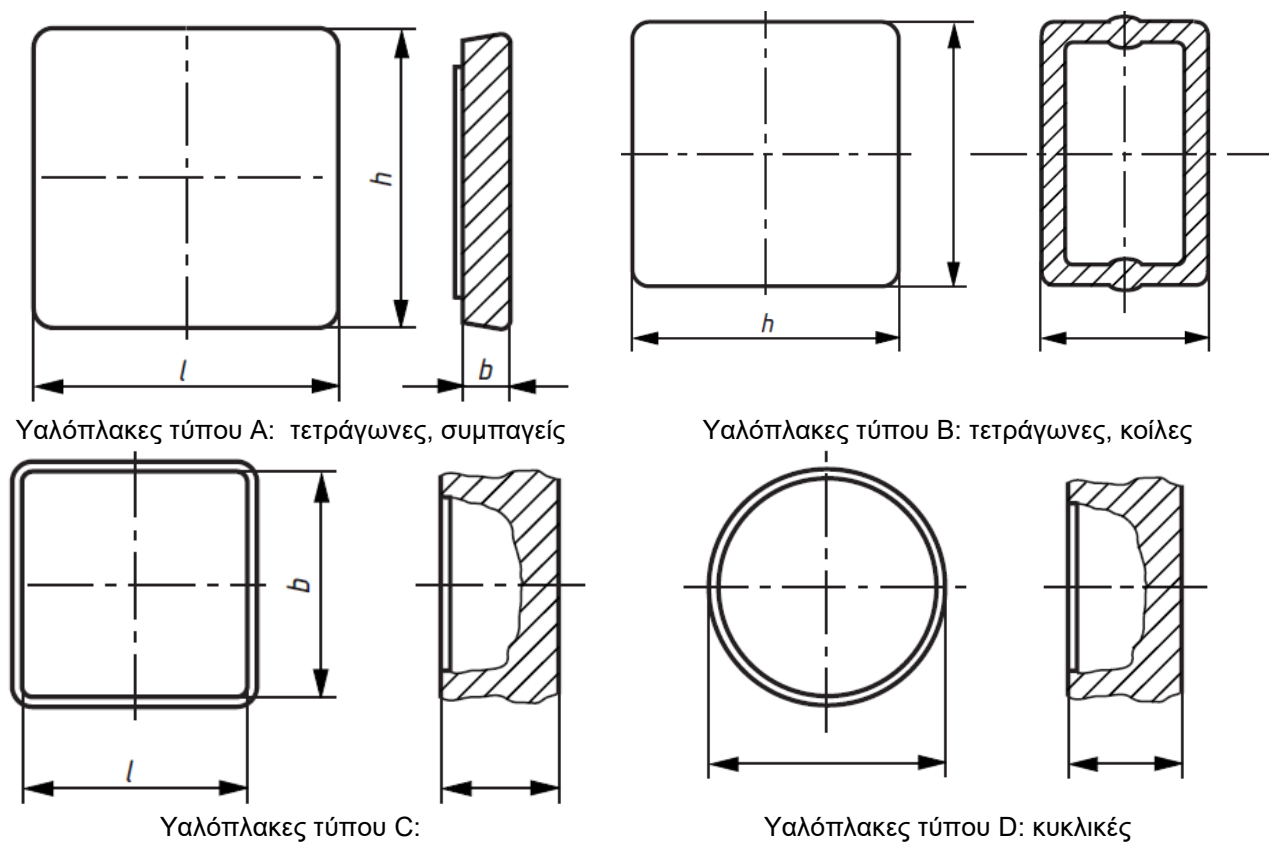
**Εικόνα 1 - Συνήθεις τύποι υαλοπλίνθων**

### 3.2 Υαλόπλακες (glass pavers)

Χυτά υαλοσώματα, συμπαγή ή κοίλα που χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωση οριζοντίων δομικών στοιχείων (π.χ δαπέδων). Οι υαλόπλακες παράγονται είτε ως ενιαία υαλοσώματα ή με την αεροστεγή συνένωση εν θερμώ δύο τεμαχίων οπότε δημιουργείται κενό μεταξύ τους (κοίλες υαλόπλακες).

Οι υαλόπλακες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1051-1 κατατάσσονται στους τύπους Α, Β, C και D (βλ. Σχήμα 2) και οι διαστάσεις τους είναι τυποποιημένες. Οι υαλόπλακες μη τυποποιημένων διαστάσεων και μορφών χαρακτηρίζονται στο Πρότυπο ως τύπου Ε.





**Σχήμα 2: Τυπικές υαλόπλακες** [πηγή: ΕΛΟΤ EN 1051-1, Σχήμα 2]

Οι υαλόπλακες κατασκευάζονται όπως και οι υαλόπλινθοι, αλλά οι κοίλοι έχουν παχύτερη επιφανειακή στρώση υάλου (συνήθως πάχους 20-22 mm) και υφίστανται ανόπτηση (όπως η θερμοσκληρυνόμενη υάλος) για την επαύξηση της αντοχής τους. Επιπρόσθετα οι εμφανείς επιφάνειές τους είναι τελείως επίπεδες, σε αντίθεση με τους υαλοπλίνθους, στους οποίους οι ακμές είναι στρογγυλεμένες.

Οι υαλόπλακες χρησιμοποιούνται για την κατασκευή πάνελς (πετασμάτων) από οπλισμένο σκυρόδεμα στα οποία ενσωματώνονται. Τα πάνελς αυτά μπορούν να δεχθούν κινητά φορτία οχημάτων, αλλά θεωρούνται ως μη φέροντα δομικά στοιχεία (φέρουν μόνον το ίδιο βάρος και τα επιβαλλόμενα φορτία κάθετα προς την επιφάνειά τους).

Συνήθως οι υαλόπλακες είναι διαστάσεων 100x100 mm και 200x200 mm.

### 3.3 Πυράντοχα υαλοσώματα (fire rated)

Τα υαλοσώματα (υαλόπλινθοι και υαλόπλακες) ταξινομούνται ως προς την αντίστασή τους στη φωτιά, με βάση τη διατήρηση της ακεραιότητά τους κατά τη διάρκεια πυρικού συμβάντος (integrity, E), την εξασφαλιζόμενη θερμομονωτική ικανότητα (thermal insulation, I) και την ευστάθεια (load bearing capacity, R).

Η ακεραιότητα αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που το υαλόσωμα παραμένει σταθερό (δεν θραύεται) υπό συνθήκες φωτιάς, η δε θερμομονωτική ικανότητα στο χρονικό διάστημα που η θερμοκρασία στην μη εκτεθειμένη πλευρά τους παραμένει κάτω από 140 °C (συνθήκη απαραίτητη για την μη ανάφλεξη ευφλέκτων υλικών που βρίσκονται στην απέναντι της φωτιάς πλευρά και την ασφαλή χρήση του διαδρόμου εκκένωσης ενός κτιρίου). Τέλος, η ευστάθεια αναφέρεται στην ικανότητα του στοιχείου να αντέχει σε μηχανικές δράσεις ενώ είναι εκτεθειμένο σε φωτιά χωρίς απώλεια της δομικής του ευστάθειας- ικανότητας.

Ως επί το πλείστον τα πάνελς με υαλόπλακες εξασφαλίζουν ακεραιότητα E60 (των 60 λεπτών), ενώ διατίθενται σε κατηγορίες θερμομονωτικής ικανότητας (I) των 15, 30 και 60 λεπτών.

### 3.4 Δάπεδα με υαλοσώματα (Glass block flooring)

Τα δάπεδα με υαλοσώματα βρίσκουν εφαρμογή σε πεζοδρόμια γεφυρών, μεσοπατώματα κτιρίων, μπαλκόνια, διαδρόμους προσπέλασης και πεζοδιαβάσεις και επιτρέπουν τον φυσικό φωτισμό των υποκείμενων χώρων. Επισημαίνεται ότι τα υαλοσώματα που χρησιμοποιούνται στα δάπεδα διαφέρουν από τα χρησιμοποιούμενα στους υαλότοιχους και έχει επικρατήσει να ονομάζονται υαλόπλακες.

Για τη βελτίωση της αντολισθηρότητας μπορεί να εφαρμοσθεί αμμοβολή στην επιφανειακή στοιβάδα του κρυστάλλου, ενώ συμβάλλουν επίσης και αρμοί του πάνελ που συνήθως είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα. Οι μέση τιμή αντολισθηρότητας που εξασφαλίζουν τα προκατασκευασμένα πάνελ υαλοπλακών είναι R11 κατά DIN 51130.

Είναι δυνατή η αλλαγή κάποιας θραυσμένης υαλόπλακας, αλλά συνιστάται αυτό να γίνεται από εξειδικευμένο κατασκευαστή, δοθέντος ότι απαιτείται η διαμόρφωση οριζοντίου φέροντος στοιχείου και η χρήση ειδικού κονιάματος.

Η συνήθης πρακτική για τη διαμόρφωση δαπέδων με υαλοσώματα είναι η προκατασκευή πάνελ σε εργοστασιακή εγκατάσταση υπό ελεγχόμενες συνθήκες και η μεταφορά κι εγκατάσταση του έτοιμου προϊόντος στις προβλεπόμενες θέσεις.



Εικόνα 2 - Προκατασκευασμένο πάνελ από υαλόπλακες

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Γενικά

Τα υαλοσώματα (υαλόπλινθοι και υαλόπλακες) πρέπει να είναι κατασκευασμένα από νάτριο-άσβεστο-πυριτική ύαλο κατά ΕΛΟΤ EN 572-1.

Τα υαλότουβλα (glass blocks) και οι υαλόπλακες (glass pavers) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1051-2 και υποχρεωτικά:

- α) φέρουν σήμανση CE και
- β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014), οδηγίες τοποθέτησης/εφαρμογής του παραγωγού και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης όταν ενσωματώνονται σε κατασκευές με αντεκρηκτικές και αντιβαλιστικές απαιτήσεις, το οποίο εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των προϊόντων αυτών, σύμφωνα με το Παράρτημα ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1051-2 είναι τα ακόλουθα:

**Πίνακας 1 - Ουσιώδη χαρακτηριστικά υαλότουβλων και υαλοπλακών σύμφωνα με τον Πίνακα ΖΑ.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1051-2**

Ουσιώδη χαρακτηριστικά	Σημειώσεις	Πρότυπα δοκιμών
<b>Ασφάλεια έναντι φωτιάς -</b>		
Αντίδραση στη φωτιά	Ευρωκλάσεις	ΕΛΟΤ EN 13501-1
<b>Ασφάλεια στη χρήση -</b>		
Αντίσταση σε προσβολή από σφαίρα: Ιδιότητες θραύσης και αντίσταση στην προσβολή <sup>(1)</sup>	Κλάσεις επίδοσης (convenience)	ΕΛΟΤ EN 1063
Αντίσταση έναντι πίεσης λόγω έκρηξης: Συμπεριφορά στην κρούση και αντίσταση στην προσβολή <sup>(1)</sup>	Κλάσεις επίδοσης	ΕΛΟΤ EN 13541
Αντίσταση έναντι διάρρηξης: Ιδιότητες θραύσης και αντίσταση στην προσβολή <sup>(1)</sup>	Κλάσεις επίδοσης	ΕΛΟΤ EN 356
Μηχανική αντοχή: Αντίσταση έναντι αιφνιδίων μεταβολών της θερμοκρασίας και θερμοκρασιακών διαφορών (παραμένουσα τάση / θερμικό πλήγμα) <sup>(2)</sup>	K ή/και °C	Παράρτημα Β του ΕΛΟΤ EN 1051-2
Μηχανική αντοχή: Αντοχή έναντι ανέμου, χιονιού, μονίμων και κινητών ή σημειακών φορτίσεων στο στοιχείο υάλου (θλιπτική τάση/φορτίο θραύσης) <sup>(3)</sup>	N/mm <sup>2</sup> , N	ΕΛΟΤ EN 1051-1
<b>Προστασία έναντι θορύβου -</b>		
Άμεση μείωση αερόφερτου θορύβου	dB	ΕΛΟΤ EN 572-1 ΕΛΟΤ EN 1051-1
<b>Διατήρηση ενέργειας και συγκράτηση θερμότητας-</b>		
Συντελεστής θερμοπερατότητας	W/(m <sup>2</sup> .K)	ΕΛΟΤ EN 673
Ιδιότητες έναντι της ακτινοβολίας:		
- Φωτεινότητα και ανακλαστικότητα	Κλάσματα ή τοις %	ΕΛΟΤ EN 410 Παράρτημα D του ΕΛΟΤ EN 1051-2
- Απορρόφηση ηλιακής ακτινοβολίας	Κλάσματα ή τοις %	ΕΛΟΤ EN 410 Παράρτημα D του ΕΛΟΤ EN 1051-2

<sup>(1)</sup> Τα χαρακτηριστικά αυτά μπορούν να προσδιοριστούν μόνον σε πετάσματα. Ως εκ τούτου δεν δηλώνονται επιδόσεις σε μεμονωμένα στοιχεία (NPD).

<sup>(2)</sup> **Πίνακας 2 - Τιμές κατωφλίου επιδόσεων σε θερμικό πλήγμα (Πίνακας Β.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1051-2)**

Διαστάσεις στοιχείου	Διαφορά θερμοκρασίας (K)
έως 239 x 239 mm	30
από 240 x 240 mm έως 297 x 297 mm	25
Άνω των 298 x 298 mm	20

<sup>(3)</sup> **Πίνακας 3 - Τιμές κατωφλίου επιδόσεων θλιπτικής αντοχής (Πίνακας Ε.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1051-2)**

Μορφή	Μήκος σε mm κατά ΕΛΟΤ EN 1051-1	Μέση τιμή σε N/mm <sup>2</sup>	Ελάχιστη τιμή σε N/mm <sup>2</sup>
B	90 -149	5,5	4,0
B	150 - 239	5,0	3,5
B	240 - 300	4,5	3,0
E	οποιοδήποτε	5,0	3,5

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιαστών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ZA του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 1051-2.

### **Απαιτήσεις σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) [11]**

Όταν μία κατασκευή υπάγεται στις διατάξεις του ΚΕΝΑΚ, τα χρησιμοποιούμενα υαλοσώματα πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια επιδόσεων συντελεστών θερμοπερατότητας των Πινάκων Γ.1 ή Γ.2 του Κανονισμού, για νέο ή υφιστάμενο κτίριο, αντιστοίχως.

Οι συγκεκριμένες απαιτήσεις καθορίζονται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) του κτιρίου είτε στους υπολογισμούς θερμομονωτικής επάρκειας όταν δεν απαιτείται η υποβολή ΜΕΑ.

### **Απαιτήσεις σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων [12]**

Τα χρησιμοποιούμενα υαλοσώματα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, ειδικότερα ως προς τα ελάχιστα απαιτούμενα κριτήρια επιδόσεων δεικτών πυραντίστασης του Πίνακα 8 του Κανονισμού και, ανάλογα με τη χρήση του κτιρίου, τις ελάχιστες απαιτήσεις του Πίνακα 7, με βάση και τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Γ.

Όσον αφορά τα υαλοσώματα, στο εναρμονισμένο πρότυπο EN 1051-2 περιλαμβάνεται το ουσιαστικό χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, σύμφωνα με το οποίο τα συνήθη υαλότουβλα κατηγοριοποιούνται χωρίς δοκιμή στην Ευρωκλάση A1, δηλαδή άκαυστα, σύμφωνα με την απόφαση 96/603/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Ως προς την αντίδραση στη φωτιά των δομικών στοιχείων, ισχύουν τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Δ του Κανονισμού. Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να τηρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις του Πίνακα 13 του Κανονισμού Πυροπροστασίας.

Απαιτήσεις για τις πυράντοχες κατασκευές περιγράφονται στο κεφ. 4.6.

### **4.2 Απαιτήσεις για τα οπτικά χαρακτηριστικά υαλοσωμάτων**

Το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1051-1 προβλέπει μόνον μια στάθμη ποιότητας για τα οπτικά χαρακτηριστικά των υαλοσωμάτων, η οποία προσδιορίζεται με βάση τα οπτικά τους ελαττώματα:

- (α) φουσκάλες, διαφανείς ή διαφώτιστες στη μάζα του γυαλιού (spot faults)
- (β) αδιαφανείς ενσωματώσεις (opaque inclusions) στη μάζα ή την επιφάνεια του γυαλιού
- (γ) εκτεταμένες εναποθέσεις, κηλίδες ή εκδορές στην επιφάνεια του γυαλιού (linear/extended faults)

Για τον έλεγχο το υαλόσωμα φωτίζεται σε συνθήκες που προσεγγίζουν το διάχυτο φως της ημέρας και παρατηρείται από απόσταση 3,0 m κάθετα προς την επιφάνειά του. Από την απόσταση αυτή δεν πρέπει να είναι εμφανή οπτικά ελαττώματα όπως τα προαναφερθέντα.

### **4.3 Απαιτήσεις για τα κονιάματα**

Για κατακόρυφα στοιχεία συνιστάται η χρήση κονιάματος (κατά ΕΛΟΤ EN 998-2), σε λευκό ή γκρι χρώμα. Τα προϊόντα αυτά είναι κατάλληλα για τη δόμηση των υαλοπλίνθων.

Τα βιομηχανικώς παραγόμενα κονιάματα πρέπει να ικανοποιούν το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 998-2 και υποχρεωτικά:

- α) να φέρουν σήμανση CE και
- β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014), οδηγίες χρήσεως και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί τσιμεντοκονία των 350 kg τσιμέντου CEM I (Portland) κλάσης αντοχής 32,5, ανά κυβικό μέτρο άμμου (πλυμένης ορυκτής άμμου, ομαλά διαβαθμισμένης κοκκομετρίας, με μέγιστο μέγεθος κόκκου 3 mm).

Το κονίαμα πρέπει να έχει καλή μηχανική αντοχή και ταυτόχρονα να είναι εύκολα εργάσιμο ώστε να γεμίζει πλήρως τους αρμούς μεταξύ των υαλοσωμάτων. Επιπρόσθετα πρέπει να εμφανίζει χαμηλή υδατοπερατότητα και να συρρικνώνεται ελάχιστα κατά τη σκλήρυνσή του.

Η υπερβολική συρρίκνωση δημιουργεί τάσεις που είναι επιβλαβείς για τα υαλοσώματα και μπορεί επίσης να προκαλέσει ρωγμές στο ίδιο το κονίαμα εις βάρος των χαρακτηριστικών στεγανοποίησης.

Το λευκό χρώμα στις πλευρές των υαλοσωμάτων καθιστά δυνατή τη χρήση οποιουδήποτε χρωστικού προσμίκτη στο κονίαμα χωρίς να επηρεάζεται η φωτεινότητα του γυαλιού και, επίσης, βελτιώνει την πρόσφυση του κονιάματος στις πλευρές τους.

#### 4.4 Απαιτήσεις για τον οπλισμό των αρμών

Οι ράβδοι οπλισμού πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10088-5, ή ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10080 γαλβανισμένοι εν θερμώ, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 3834-1, ή ειδικά επεξεργασμένοι έναντι διάβρωσης (π.χ. με εποξειδική επίστρωση) για την αποφυγή οξειδωσής τους που οδηγεί σε διόγκωση αυτών και σε αστοχία του αρμού.

Η διατομή των ράβδων οπλισμού πρέπει να καθορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με τις διαστάσεις και τα φορτία που πρόκειται να δεχθεί η κατασκευή.

Επισημαίνεται ότι οι ράβδοι οπλισμού δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τα υαλοσώματα και πρέπει να περιβάλλονται από κονίαμα.

Η διατομή των ράβδων οπλισμού εξαρτάται από το πάχος των αρμών μεταξύ των υαλοσωμάτων. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη συνιστώνται τα ακόλουθα:

- Για αρμούς των 10 mm: Μέγιστη διάμετρος = 6 mm
- Για αρμούς των 16 mm: Μέγιστη διάμετρος = 8 mm.

#### 4.5 Απαιτήσεις για την αρμολόγηση και στεγανοποίηση των αρμών

Ανάλογα με τον χρωματισμό των υαλοσωμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα υλικά αρμολόγησης:

- Τσιμεντοκονία με λεπτή άμμο για γκρι αρμούς
- Λευκό τσιμεντοκονίαμα με μαρμαρόσκονη για λευκούς αρμούς
- Τσιμεντοκονία με ψιλή άμμο και χρωστικά οξειδία (pigments) για έγχρωμους αρμούς

Τα υλικά αρμολόγησης μπορούν να παρασκευάζονται επί τόπου με τσιμέντο κοινό ή τσιμέντο λευκό και τυποποιημένη ενσακκισμένη λεπτόκοκκη (0-1) mm χαλαζιακή άμμο σε αναλογία 1:1 και χρωστικές (πιγμέντα) σε αναλογία έως 10% της ποσότητας του τσιμέντου.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθούν αρμόστοκοι, απλοί ή εποξειδικοί, βιομηχανικής προέλευσης που πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13888 και να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Το κονίαμα φινιρίσματος πρέπει να ελέγχεται εάν περιέχει συσσωματώματα που μπορούν να γρατσουνίσουν το γυαλί.

Όταν χρησιμοποιείται κονίαμα, πρέπει να ελέγχεται εάν περιέχει πρόσθετα που μπορούν να δυσκολέψουν τον καθαρισμό των υαλοσωμάτων, ειδικά των αδροποιημένων με αμμοβολή επιφανειών.

Το κονίαμα αρμολόγησης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερης αντοχής από ότι το κονίαμα πλήρωσης των αρμών.

Μετά την αρμολόγηση εφαρμόζεται διαφανής στεγανοποιητική επάλειψη για την αποτροπή διείσδυσης νερού, ιδιαίτερα στις εξωτερικές επιφάνειες υαλοτοιχών και στις ντουζιέρες.

Στην περίμετρο της κατασκευής εφαρμόζεται στεγανοποιητική επάλειψη για την αποφυγή ρηγμάτωσης στην επαφή του υαλότοιχου ή του πάνελ υαλοπλακών με τα λοιπά δομικά στοιχεία με υλικά κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 15651-2.

#### **4.6 Απαιτήσεις για πυράντοχες κατασκευές από υαλότουβλα και υαλόπλακες**

Οι κλάσεις πυραντίστασης των υαλοσωμάτων (υαλοπλίνθων και υαλοπλακών) πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη Πυροπροστασίας του κτιρίου, έτσι ώστε να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων που αντιστοιχούν στην κατηγορία χρήσης του κτιρίου και στις θέσεις όπου πρόκειται να τοποθετηθούν τα υαλοσώματα.

Για την αποδοχή προϊόντων με καθορισμένα ως άνω χαρακτηριστικά πυρασφαλείας πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN 13501-2, ΕΛΟΤ EN 1363-3 και ΕΛΟΤ EN 1363-4.

Δεν γίνεται αποδεκτή η χρήση διαφορετικών υλικών από αυτά που έχουν δοκιμαστεί στη συγκεκριμένη δοκιμή πυραντίστασης, ακόμη και εάν έχουν δοκιμαστεί σε άλλες διατάξεις/συστήματα με το ίδιο Πρότυπο.

Δεν επιτρέπεται καμία παρέκκλιση στην κατασκευή και τοποθέτηση (διαστάσεων ύψους, αρμών διαστολής, διαδικασίας συγκράτησης κλπ) από αυτήν του ελεγχθέντος δοκιμίου, εκτός και αν αναφέρεται στο αντίστοιχο κεφάλαιο αποδοχής παρεκκλίσεων της επίσημης δοκιμής πυραντίστασης. Αποδεκτά μπορούν να γίνουν προϊόντα που εμφανίζουν "παρεκκλίσεις επουσιώδους σημασίας" έναντι των ανωτέρω, όταν αυτές βρίσκονται εντός των ορίων που αναφέρονται στις αντίστοιχες εκθέσεις αξιολόγησης.

#### **4.7 Απαιτήσεις για τα συνεργεία τοποθέτησης**

Οι εργασίες δόμησης των υαλοπλίνθων και υαλοπλακών ή διαμόρφωσης προκατασκευασμένων πετασμάτων πρέπει να εκτελούνται από εξειδικευμένα συνεργεία βεβαιωμένης εμπειρίας υπό την καθοδήγηση τεχνικού με βεβαιωμένη εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών οφείλουν:

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.
- β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).
- γ) να διαθέτουν τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία (εξοπλισμό χειρισμού υαλοπινάκων, εργαλεία χειρός και ηλεκτροεργαλεία, κινητά ικριώματα και σκάλες), όλα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία πρέπει να διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση και τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

### **5 Μέθοδος κατασκευής**

#### **5.1 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο**

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υαλοπλίνθων των υαλοπλακών και των βιομηχανικά παραγόμενων κονιαμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Τα υαλοσώματα πρέπει να διατηρούνται στις εργοστασιακές συσκευασίες τους μέχρι τη δόμησή τους και να προστατεύονται έναντι φθορών από τις υπόλοιπες οικοδομικές δραστηριότητες.

#### **5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών**

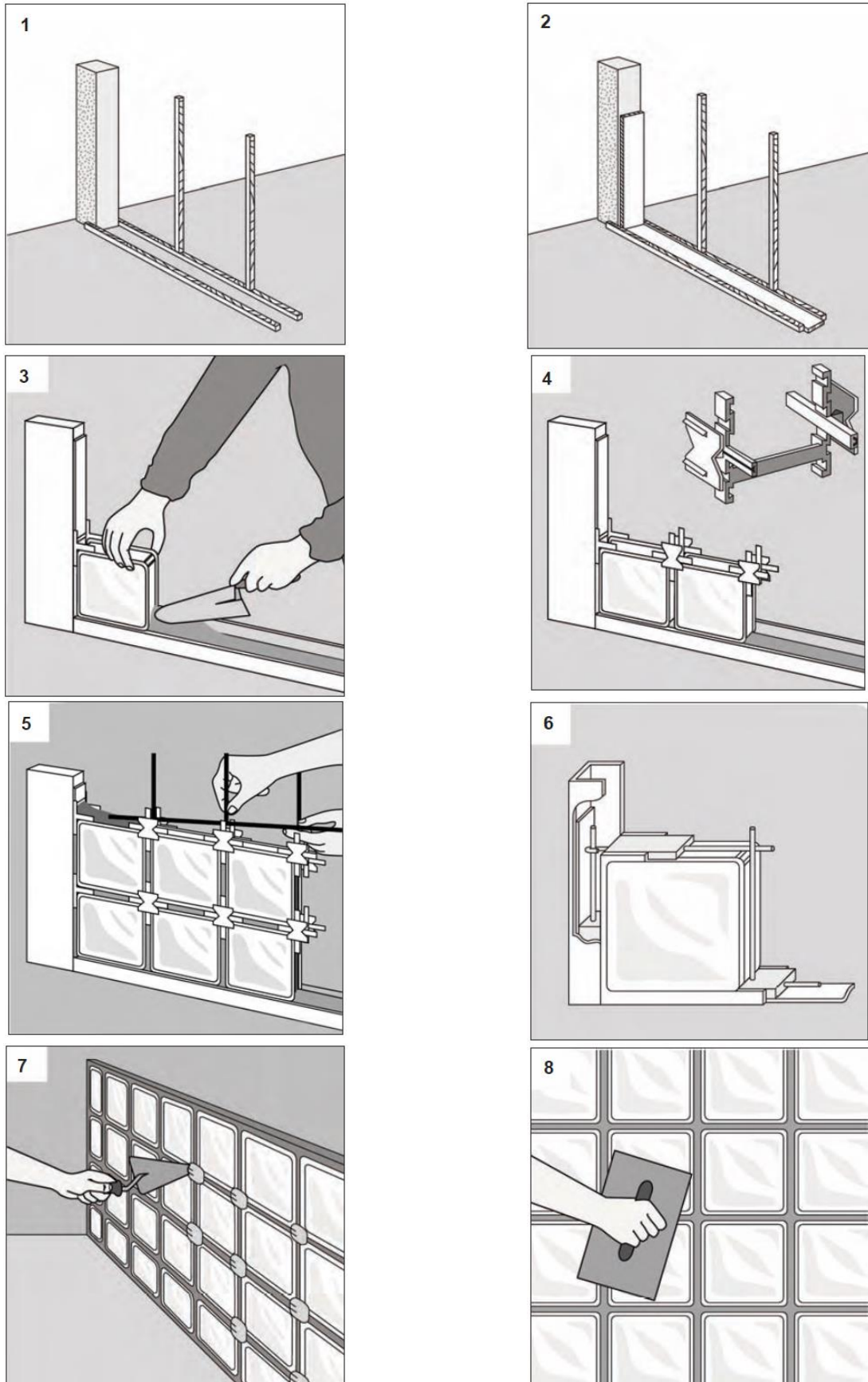
Η κατασκευή των σταθερών διαφανών χωρισμάτων με υαλότουβλα και η τοποθέτηση των προκατασκευασμένων πάνελς υαλοπλακών μπορεί να αρχίσει μετά την αποπεράτωση των στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος, επί των οποίων πρέπει να έχουν διαμορφωθεί οι κατάλληλες εγκοπές και οδηγίοι υποδοχής τους, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υαλοσωμάτων.

### 5.3 Δόμηση υαλοτοιχών

Δομούνται με τσιμεντοκονία ή κονίαμα έτσι ώστε μεταξύ αυτών να δημιουργούνται οριζόντιοι αρμοί πάχους 10 - 20 mm, εντός των οποίων τοποθετούνται οι δύο ράβδοι οπλισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υαλοσωμάτων ή/και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Τα τυπικά βήματα κατασκευής ενός υαλότοιχου είναι τα ακόλουθα (βλ. και Σχήμα 3):

1. Τα δομικά στοιχεία στήριξης του υαλότοιχου πρέπει να είναι κάθετα και οριζόντια (υποστυλώματα ή τοιχία και πλάκες). Κατ' αρχάς τοποθετούνται δύο οριζόντιοι ξύλινοι οδηγοί οριζόντια στην επιφάνεια όπου πρόκειται να ανεγερθεί ο υαλότοιχος, σε απόσταση μεταξύ τους ίση με το πάχος των υαλοπλίνθων. Ακολουθεί η τοποθέτηση κατακόρυφων οδηγών σε απόσταση 100 - 120 cm μεταξύ τους για την εξασφάλιση της κατακορυφότητας των τοίχων και την αποφυγή έκκεντρης φόρτισής του.
2. Διαμόρφωση οριζόντιου αρμού ολίσθησης στη βάση του τοίχου από ελαστικό υλικό για τη μείωση των τάσεων κατά την ολίσθηση λόγω διαστολής του τοίχου εν σχέσει με το υπόστρωμα. Αντίστοιχο υλικό τοποθετείται και στην επαφή του υαλότοιχου με τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία.
3. Εφαρμογή του κονιάματος δόμησης με σπάτουλα αρκετά μεγάλη ώστε να είναι ευχερής η διάστρωσή του μεταξύ των καθέτων ράβδων οπλισμού. Το κονίαμα επί της ελαστικής ταινίας έδρασης πρέπει να έχει πάχος τουλάχιστον 1,5 cm και ανάλογο με το ύψος του τοίχου. Ακολουθεί η τοποθέτηση της πρώτης σειράς υαλοπλίνθων.
4. Η πρώτη σειρά πρέπει να είναι τελείως επίπεδη (περασιά). Τοποθετούνται τα πλαστικά διαχωριστικά (σταυροί, αποστατήρες) προκειμένου οι αρμοί να είναι ομοιόμορφοι, χυτεύεται το κονίαμα στα κατακόρυφα διάκενα μεταξύ των υαλοπλίνθων, αφαιρούνται προσωρινά οι αποστατήρες και επανατοποθετούνται.
5. Τοποθετείται η ράβδος οπλισμού στην κεντρική εγκοπή του διαχωριστικού έτσι ώστε να μην έρθει σε επαφή με την πλευρά του υαλοπλίνθου και εφαρμόζεται το κονίαμα με προσοχή έτσι ώστε να μην μετακινηθεί ο αποστατήρας, να είναι ομοιόμορφα από το υαλόσωμα και καλά συμπυκνωμένο. Τοποθετούνται οι οριζόντιες και κάθετες ράβδοι οπλισμού στις προβλεπόμενες αποστάσεις (συνήθως  $\leq 50$  cm). Με ένα κομμάτι ξύλου αφαιρείται το πλεονάζον κονίαμα από τους αρμούς πριν σκληρύνει ώστε ο αρμός να είναι έτοιμος για την τελική αρμολόγηση. Σκουπίζονται τα υαλοσώματα με υγρό σφουγγάρι για τυχόν υπολείμματα κονιάματος. Όταν ο υαλότοιχος φθάσει στην οροφή τοποθετείται και η άνω ελαστική ταινία συστολοδιαστολής.
6. Για την εξασφάλιση της σταθερότητας τοίχων μικρού και μεσαίου μεγέθους, οι οριζόντιες ράβδοι οπλισμού πακτώνονται στα παρακείμενα δομικά στοιχεία. Η διάμετρος των οπών πρέπει να είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από εκείνη των ράβδων σε επαρκές μήκος, ώστε να περνούν μέσω του ελαστικού συνδέσμου συστολοδιαστολής και να μην γέρνουν. Στους μεγάλους τοίχους είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται προφίλ U, συνδεδεμένα ή στερεωμένα στα παρακείμενα δομικά στοιχεία. Για την αποφυγή της επαφής των υαλοσωμάτων με το μέταλλο, η πρώτη σειρά τους πρέπει να τοποθετείται σε απόσταση τουλάχιστον 10 mm μετάλλου με το γυαλί. Όταν χρησιμοποιούνται διατομές U, η ταινία συστολοδιαστολής πρέπει να τοποθετείται εντός του προφίλ.
7. Το αρμολόγημα πρέπει να γίνεται μόνο όταν το κονίαμα έχει σκληρυνθεί πλήρως. Στο στάδιο αυτό αφαιρούνται οι εξωτερικές πλάκες των αποστατήρων με εργαλείο που δεν προκαλεί εκδορές στο γυαλί.
8. Για το ορθό αρμολόγημα οι αρμοί πρέπει να γεμίζουν τελείως με κονίαμα με χρήση μαλακής βούρτσας και σπάτουλας. Ακολουθεί η τελική σφράγιση αδιαβροχοποίησης των αρμών με διαφανές υλικό.

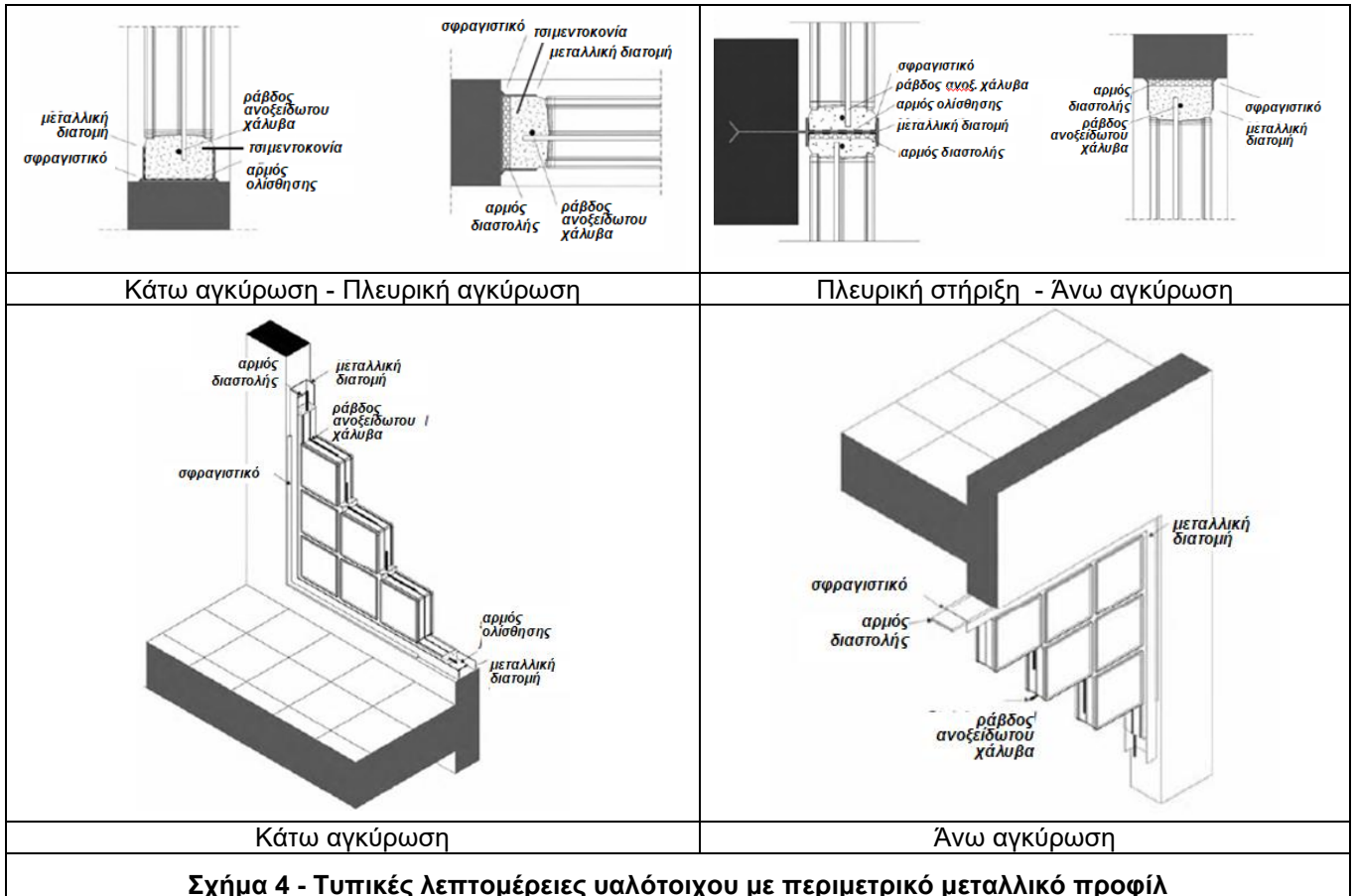


Σχήμα 3 - Τυπικά βήματα κατασκευής υαλοτόιχου

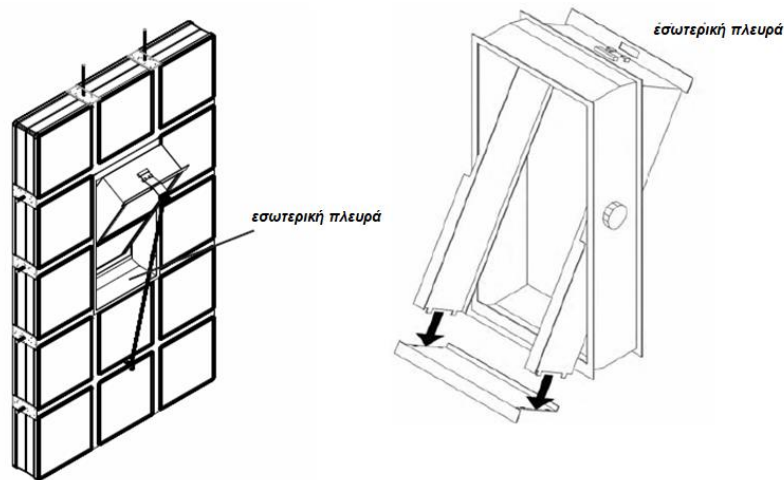


Οι υαλότοιχοι πρέπει να ακουμπούν και να εδράζονται σε άκαμπτα, κατάλληλου μεγέθους δομικά στοιχεία μέσω ταινιών από ανθεκτικό στη σήψη υλικό, επαρκούς πάχους, πυκνό και αρκετά σκληρό για να μπορεί να απορροφήσει τη διαστολή, καθίζηση και ολίσθησή τους.

Χαρακτηριστικές λεπτομέρειες στηρίξεων και απολήξεων υαλοτοιχών δίνονται στο ακόλουθο Σχήμα 4.



Για τη διαμόρφωση ενός πετάσματος που επιτρέπει τη διέλευση αέρα καθώς και φωτός, είναι δυνατόν να αντικατασταθούν ένα ή περισσότερα υαλοσώματα (διαστάσεων 19x19x7 cm ή 14,5x14,5x5,5 cm) με χυτοσιδηρά ή πλαστικά πλαίσια στρεφόμενα περί άξονα, τα οποία μπορεί να παραμείνουν κενά ή να φέρουν υαλοσώματα ή πλαστικά πλακίδια ή περσίδες (βλ. Σχήμα 5).



**Σχήμα 5 - Ανοίγματα αερισμού σε υαλότοιχους**

Όταν χρησιμοποιείται κονίαμα φινιρίσματος που περιέχει πρόσθετα, συνιστάται να γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή σε μερικά υαλοσώματα ίδια με αυτά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο Έργο. Στην περίπτωση αυτή ο καθαρισμός των υαλοσωμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του κονιάματος.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην εγκατάσταση υαλοσωμάτων με αδροποιημένη με αμμοβολή επιφάνεια. Η προστατευτική μεμβράνη πρέπει να αφαιρείται αμέσως πριν την τοποθέτηση του υαλοσώματος. Τυχόν υπολείμματα της κόλλας της προστατευτικής μεμβράνης μπορούν να αφαιρεθούν με ζεστό σαπουνόνερο, ακετόνη ή τριχλωροαιθυλένιο με χρήση μη λειαντικού σφουγγαριού.

#### **5.4 Δόμηση οριζοντίων στοιχείων με υαλόπλακες**

Κατά κανόνα τα οριζόντια στοιχεία παραδίδονται ως προκατασκευασμένα πάνελς, έτοιμα προς εγκατάσταση σε κατάλληλα διαμορφωμένες υποδοχές των δαπέδων τοποθέτησής τους.

Συνιστάται η διαμόρφωσή τους με μικρού μεγέθους υαλοσώματα γιατί έτσι το πόδι βρίσκει και στους διαχωριστικούς αρμούς, με αποτέλεσμα τη μείωση της ολισθηρότητας. Το πλάτος των αρμών μεταξύ των υαλοσωμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 cm.

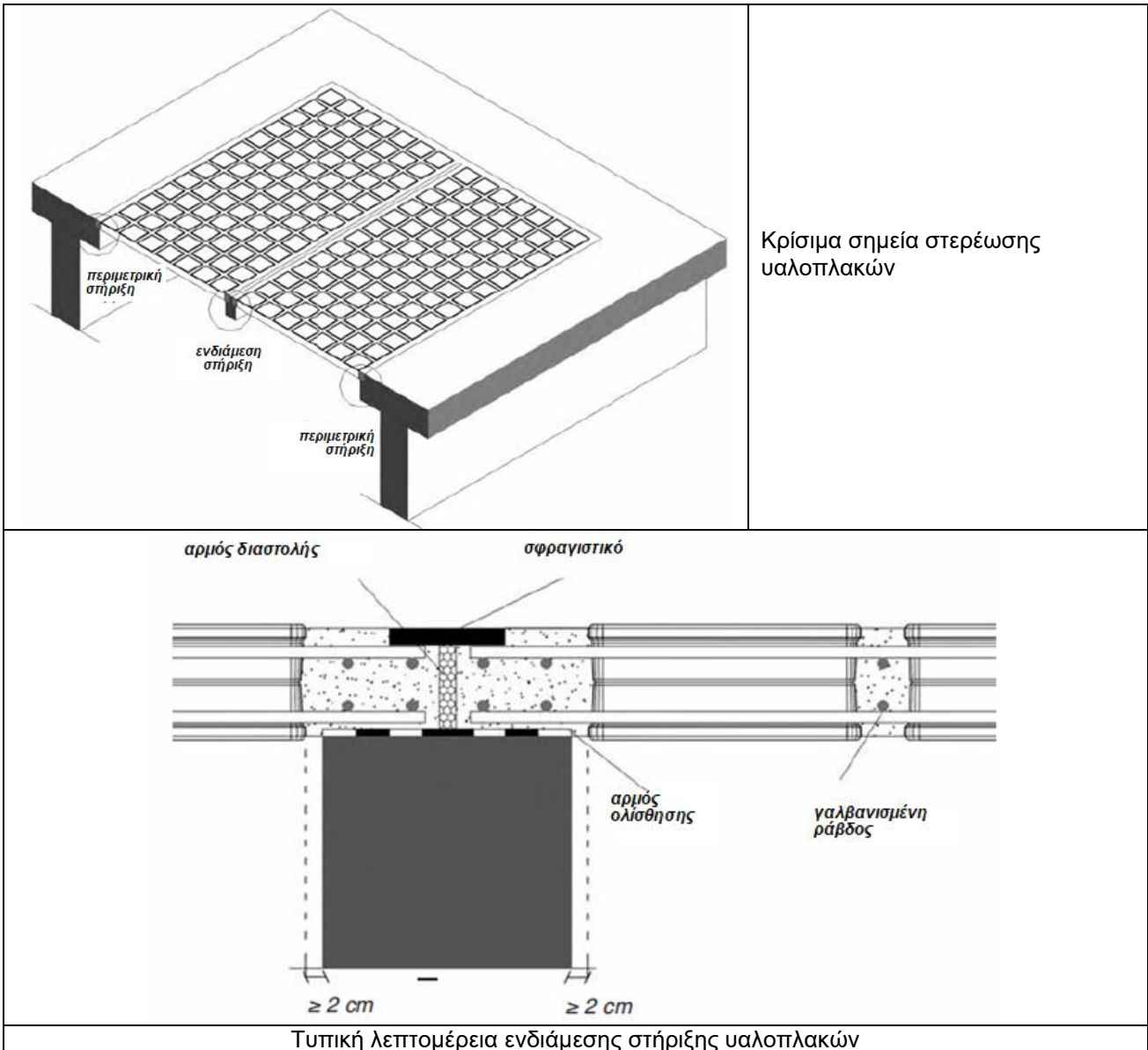
Όταν χρησιμοποιούνται ως φεγγίτες πρέπει να τοποθετούνται με ελαφρά κλίση, ώστε να εξασφαλίζεται η απορροή των ομβρίων.

Τα υαλοσώματα πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 2-3 cm από το άκρο του φέροντος στοιχείου επί του οποίου εδράζεται το πάνελ, ώστε να μην έρχονται σε άμεση επαφή με αυτό. Το πάνελ πρέπει να εδράζεται καθ' όλη την περίμετρό του στο φέρον στοιχείο, μέσω ταινίας ολίσθησης.

Τόσο το πάνελ, όσο και το φέρον στοιχείο πρέπει να είναι επαρκώς διαστασιολογημένα.

Όταν το πάνελ και το φέρον στοιχείο είναι συνεπίπεδα (περασιά) είναι απαραίτητο να διαμορφώνεται περιμετρικός αρμός διαστολής, με κατάλληλα στεγανοποιημένη την άνω απόληξή του με σφραγιστικό υλικό.

Τυπικές λεπτομέρειες διαμόρφωσης οριζοντίων στοιχείων με υαλοσώματα δίνονται στο ακόλουθο Σχήμα 6.





## 5.6 Καθαρισμός υαλοσωμάτων μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής

Μετά την ολοκλήρωση της δόμησης των υαλοτοιχών και της εγκατάστασης των πάνελς υαλοπλακών ακολουθεί ο καθαρισμός των υαλίνων επιφανειών από υπολείμματα κονιάματος και υλικά φινιρίσματος αρμών ως εξής:

Το κονίαμα φινιρίσματος (αρμολογήματος) πρέπει να καθαρίζεται πριν πήξει με μαλακό υγρό σφουγγάρι ή λευκό ύφασμα, που ξεπλένονται συχνά σε καθαρό νερό.

Ο καθαρισμός αυτός πρέπει να γίνεται ανά πλευρά, με προσοχή για να μην σκουπίζονται οι αρμοί που είναι ακόμη νωποί.

Τυχόν περιθώρια ή κηλίδες τσιμέντου μπορούν να καθαρίζονται με αραιωμένο υδροχλωρικό οξύ (white spirit), προϊόντα που αφαιρούν ασβεστολιθικές αποθέσεις, ή οξικό οξύ (ξύδι), με προσοχή ώστε να μην πειραχθούν οι αρμοί και με λήψη των απαραίτητων προφυλάξεων που συνιστούν οι παραγωγοί των προϊόντων αυτών.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται ελαιώδεις διαλύτες, υδροφθορικό οξύ ή αλκαλικά διαλύματα (όπως σόδα ή παρόμοιες ουσίες).

## 5.7 Προστασία τοποθετημένων στοιχείων

Οι ολοκληρωμένες ή ημιτελείς κατασκευές από υαλοσώματα πρέπει να προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

Πρέπει επίσης να λαμβάνονται μέτρα ώστε οι κατασκευές να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαρές μέχρι την παράδοση του έργου. Κατασκευές που εμφανίζουν ελαττώματα δεν μπορεί να γίνουν αποδεκτές και ο Ανάδοχος οφείλει να τις αποκαθιστά σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

## 6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να ελέγχεται από την Αρμόδια Αρχή ότι τα τοποθετούμενα υαλοσώματα ανταποκρίνονται προς τη Μελέτη και τους όρους της παρούσας.

Κατά την προσκόμιση των υαλοπλίνθων και υαλοπλακών, των απαιτούμενων εξαρτημάτων στερέωσης και σφράγισης τους και των υλικών πλήρωσης αρμών η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ελέγχει τα συνοδευτικά τους έγγραφα για να διαπιστώνει ότι είναι τα εγκριθέντα προς τοποθέτηση προϊόντα.

Μετά την τοποθέτηση των υαλοσωμάτων η Αρμόδια Αρχή πρέπει να ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη Μελέτη, και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ως προς τα ακόλουθα:

- α) τη σωστή στερέωση των υαλοσωμάτων και των εξαρτημάτων υποδοχής τους, (ελαστικά παρεμβύσματα κλπ) καθώς και το πάχος των μεταξύ τους αρμών.
- β) τη συμφωνία των τοποθετημένων υαλοσωμάτων με τις απαιτήσεις του Έργου όσον αφορά όλες τις απαιτητές από τη Μελέτη τιμές χαρακτηριστικών.
- γ) εάν παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους τα υαλοσώματα (δεν πρέπει να παρουσιάζουν).

Η μη τήρηση των ανωτέρω συνεπάγεται υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

## 7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ολοκληρωμένης κατασκευής υαλοτοιχών και πετασμάτων υαλοπλακών, με βάση τα χαρακτηριστικά αυτών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου, τις πλάγιες μεταφορές, καθώς και το προσωπικό, τον εξοπλισμό και τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την πλήρη ολοκλήρωση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

## Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

### Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

#### A.1 Γενικά

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

Θα τηρούνται επίσης 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 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η θραύση υαλοσφαιρών κατά τη διακίνηση και τοποθέτησή τους μπορεί να προκαλέσει σοβαρό τραυματισμό των χειριστών τους και λοιπών διερχομένων.

Οι κίνδυνοι είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών, με την επισήμανση ότι είναι πιθανόν να χρειαστεί να εκτελεστούν εργασίες σε ύψος με τη χρήση ικριωμάτων.

#### A.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Κατά τη λειτουργία των ηλεκτρικών εργαλείων και των εργαλείων χειρός, λαμβάνονται τα παρακάτω μέτρα:

- Τα φορητά ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να λειτουργούν γενικά σε χαμηλή τάση, για να αποφεύγεται όσο το δυνατόν ο κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας.
- Τα αιχμηρά εργαλεία, όταν δεν χρησιμοποιούνται και κατά τη διάρκεια της μεταφοράς τους, πρέπει να βρίσκονται σε θήκες, προστατευτικά καλύμματα, κουτιά ή άλλους κατάλληλους κλωβούς.
- Μόνο εργαλεία μη σπινθηριστικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται σε περιβάλλον με εύφλεκτη ή εκρηκτική σκόνη ή ατμούς.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

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

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 καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. 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 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα ατομικής προστασίας για συγκράτηση κατά την εργασία και πρόληψη πτώσεων από ύψος - Ζώνες και αναδέτες για συγκράτηση και περιορισμό στη θέση εργασίας	ΕΛΟΤ EN 358
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτήσεις	ΕΛΟΤ EN 361
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
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
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

#### A.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται, να συσκευάζονται επιμελώς και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

## Βιβλιογραφία

- [1] Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- [2] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.).
- [3] Π.Δ. 85/91, "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α' 38)
- [4] Π.Δ. 396/94, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α' 220)
- [5] 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)
- [6] Π.Δ. 17/96, "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α' 11)
- [7] 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)
- [8] ΠΔ 148, Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α' 190)
- [9] Νόμος 4042/2012, Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α' 24).
- [10] 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
- [11] ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017, Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), (Β' 2367).
- [12] Π.Δ. 41/2018, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α' 80)
- [13] Απόφαση 96/603/ΕΚ, Απόφασης της Επιτροπής της 4ης Οκτωβρίου 1996 για την κατάρτιση καταλόγου προϊόντων που ανήκουν στις κλάσεις Α «δεν συμβάλλει στη φωτιά», που προβλέπονται από την απόφαση 94/611/ΕΚ σχετικά με την εφαρμογή του άρθρου 20 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου για τα δομικά προϊόντα
- [14] ΕΛΟΤ EN ISO 7459, Glass containers - Thermal shock resistance and thermal shock endurance - Test methods -- Γυάλινοι περιέκτες - Αντίσταση σε θερμικό πλήγμα και αντοχή σε θερμικό πλήγμα - Μέθοδοι δοκιμής.