

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02:2023**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Πολλαπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό**

**Double or triple paned glass with internal gap**

Κλάση τιμολόγησης: 8

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβλήθηκαν 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 1501-03-08-07-02 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 φωτοαντιγράφων 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 .....	6
4 Απαιτήσεις.....	10
4.1 Γενικά .....	10
4.2 Απαιτήσεις για τους πυράντοχους πολλαπλούς υαλοπίνακες.....	11
4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για την εγκατάσταση πολλαπλών υαλοπινάκων .....	11
4.4 Απαιτήσεις για τη στερέωση των πολλαπλών υαλοπινάκων στις υποδοχές τοποθέτησής τους .....	12
4.5 Απαιτήσεις για την περιμετρική σφράγιση του διακένου των πολλαπλών υαλοπινάκων .....	12
4.6 Ανοχές υαλοστασίων και υαλοπινάκων .....	13
4.7 Απαιτήσεις για τα συνεργεία τοποθέτησης .....	14
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών .....	15
5.1 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υαλοπινάκων στο εργοτάξιο .....	15
5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών.....	15
5.3 Προετοιμασία .....	15
5.4 Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων σε νέα υαλοστάσια .....	15
5.5 Τοποθέτηση πολλαπλών υαλοπινάκων σε υπάρχοντα υαλοστάσια .....	16
5.6 Τοποθέτηση υαλοπινάκων πυρασφαλείας σε πυράντοχες πόρτες και υαλοστάσια .....	16
5.7 Προστασία τοποθετημένων στοιχείων.....	17
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	17
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	17
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	18
Βιβλιογραφία.....	20

## 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 δεκατέσσερις (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.

# Πολλαπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό

## 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση πολλαπλών, διπλών και τριπλών υαλοπινάκων με ενδιάμεσο κενό σε εξωτερικά υαλοστάσια, νέα ή υφιστάμενα, κατακόρυφα ή με κλίση, σε πλαίσια αλουμινίου, ξύλου, σιδηρά, PVC σύμφωνα με τη Μελέτη του Έργου.

Η παρούσα δεν περιλαμβάνει:

- Μονούς υαλοπίνακες, απλούς και πολυστρωματικούς: αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01
- Κατασκευές με υαλότουβλα: αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-03
- Κατασκευές με υαλοπίνακες ασφαλείας: αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-09-00

Τα κουφώματα επί των οποίων τοποθετούνται οι υαλοπίνακες αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερων Τεχνικών Προδιαγραφών:

- Ξύλινα κουφώματα: Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00
- Σιδηρά κουφώματα: Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00
- Κουφώματα αλουμινίου: Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00
- Κουφώματα από συνθετικά υλικά: Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00

## 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 1279-2	<i>Glass in building - Insulating glass units - Part 2: Long term test method and requirements for moisture penetration -- Δομική ύαλος - Μονάδες μόνωσης από γυαλί - Μέρος 2: Μέθοδος μακροπρόθεσμης δοκιμής και απαιτήσεις διείσδυσης στην υγρασία</i>
ΕΛΟΤ EN 1279-5	<i>Glass in building - Insulating glass units - Part 5: Product standard -- Δομική ύαλος- Μονάδες μόνωσης από γυαλί - Μέρος 5: Πρότυπο προϊόντος</i>  Σημείωση: Η έκδοση του EN 1279-5:2005+A2:2010 είναι εναρμονισμένη με τον καν. (ΕΕ) 305/2011 και επομένως υποχρεωτικής εφαρμογής.
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 12150-2	<i>Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 2 : Evaluation of conformity/Product standard -- Ύαλος για δομική χρήση - Θερμικά σκληρυμένη νάτριο-άσβεστο-πυριτική ύαλος - Μέρος 2: Αξιολόγηση της συμμόρφωσης/Πρότυπο προϊόντος</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 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 13501-5	<i>Fire classification of construction products and building elements – Part 5: Classification using data from external fire exposure to roofs tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 5: Ταξινόμηση στεγών με χρήση δεδομένων από δοκιμές έκθεσης σε εξωτερική φωτιά</i>
ΕΛΟΤ EN 14449	<i>Glass in building - Laminated glass and laminated safety glass - Evaluation of conformity/Product standard -- Ύαλος για δομική χρήση - Ύαλος πολλαπλών στρώσεων και ύαλος ασφαλείας πολλαπλών στρώσεων - Αξιολόγηση της συμμόρφωσης/Πρότυπο προϊόντος</i>
ΕΛΟΤ EN 15434	<i>Glass in building - Product standard for structural and/or ultra-violet resistant sealant (for use with structural sealant glazing and/or insulating glass units with exposed seals) -- Ύαλος για δομική χρήση - Πρότυπο προϊόντος για υλικά σφράγισης ή/και αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία (για επικολλημένα υαλοστάσια ή/και μονωτικούς υαλοπίνακες με εκτεθειμένες στεγανώσεις)</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01	<i>Single layer and laminated glazing -- Μονοί υαλοπίνακες, απλοί και πολυστρωματικοί</i>

### 3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

#### 3.1 Πολλαπλοί υαλοπίνακες με ενδιάμεσο κενό ή, απλώς, πολλαπλοί υαλοπίνακες

Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες (διπλοί και τριπλοί) κατασκευάζονται με τη συνένωση μονών υαλοπινάκων σε παράλληλη διάταξη με την παρεμβολή αποστατών (spacers) που δημιουργούν ανάμεσά τους ένα διάκενο. Οι αποστάτες αυτοί είναι συνήθως από αλουμίνιο, ενώ για καλύτερη μόνωση μπορεί να χρησιμοποιηθεί ειδικό πλαστικό. Οι αποστάτες έχουν σωληνωτή διατομή και το εσωτερικό τους γεμίζει με πυριτικά άλατα για την απορρόφηση της υγρασίας του αέρα που υπάρχει στο διάκενο.

Οι μονοί υαλοπίνακες που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των πολλαπλών υαλοπινάκων περιγράφονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

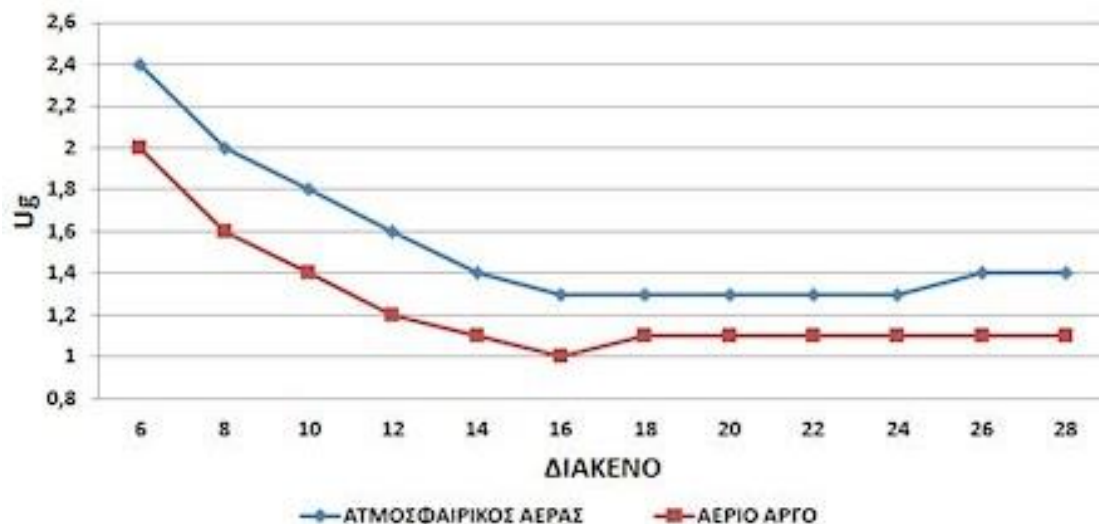
### 3.2 Συντελεστής θερμοπερατότητας ή $U_g$ των υαλοπινάκων

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας ( $U_g$ ) χαρακτηρίζει τη θερμότητα που μεταδίδεται μέσω του υαλοπίνακα με αγωγή, μεταφορά ή ακτινοβολία.

Ο συντελεστής  $U_g$  μετράται σε  $W/m^2 \cdot ^\circ K$  και εκφράζει τις απώλειες θερμότητας ανά τετραγωνικό μέτρο υαλοπίνακα, για κάθε βαθμό ( $^\circ K$  ή  $^\circ C$ ) διαφοράς θερμοκρασίας ανάμεσα στον εξωτερικό και στον εσωτερικό χώρο. Όσο χαμηλότερος είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας, τόσο λιγότερες είναι οι θερμικές απώλειες και τόσο μεγαλύτερη η θερμομονωτική ισχύς των υαλοπινάκων.

Οι τιμές του  $U_g$  μειώνονται όσο αυξάνεται το πάχος του υαλοπίνακα (π.χ. για μονό υαλοπίνακα πάχους 4 mm είναι  $5,8 W/m^2 \cdot ^\circ K$  ενώ για μονό υαλοπίνακα πάχους 19 mm μειώνεται σε  $5,4 W/m^2 \cdot ^\circ K$ ).

Αντίστοιχα, ο συντελεστής  $U_g$  ενός υαλοπίνακα ο οποίος αποτελείται από δύο υαλοπίνακες των 4 mm με διάκενο 12 mm μειώνεται σε  $2,9 W/m^2 \cdot ^\circ K$ . Στους διπλούς υαλοπίνακες ο συντελεστής  $U_g$  μειώνεται ελαφρά όσο αυξάνεται η απόσταση ανάμεσα στους δύο υαλοπίνακες (βλ. Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Μεταβολή συντελεστή θερμοπερατότητας σε σχέση με το διάκενο διπλού υαλοπίνακα

Επιπροσθέτως, αν το διάκενο των υαλοπινάκων πληρωθεί με ευγενές αέριο (Ar ή Kr) η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας μειώνεται περαιτέρω και φτάνει στα  $2,6 W/m^2 \cdot ^\circ K$  στους υαλοπίνακες πάχους 4 mm με διάκενο 16mm.

Οι ανακλαστικοί υαλοπίνακες προστατεύουν τον εσωτερικό χώρο από την ηλιακή ακτινοβολία. Ένας διπλός ανακλαστικός υαλοπίνακας 6mm πάχους με διάκενο 12mm με αέρα, έχει συντελεστή θερμοπερατότητας  $2,8 W/m^2 \cdot ^\circ K$ .

Οι διπλοί υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής (low emissivity (low-e) glazing) ή ενεργειακοί υαλοπίνακες (energy efficient glazing) εμποδίζουν τις απώλειες θερμότητας από την μια πλευρά του υαλοπίνακα στη άλλη, συντελώντας έτσι στην εξοικονόμηση ενέργειας.

Οι υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής πρώτης γενιάς βασίζονται στο παρεμπόδιση της μεταφοράς θερμότητας από τη μια πλευρά του υαλοπίνακα στην άλλη μέσω λεπτών επιστρώσεων μεταλλικών οξειδίων (π.χ. οξείδια του αργύρου), τα οποία οι κατασκευαστές εναπέθεταν στη επιφάνεια των υαλοπινάκων.

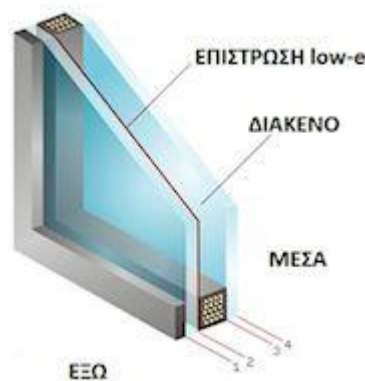
Στους υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής δεύτερης γενιάς ο συντελεστής  $U_g$  μειώνεται μεταξύ  $2,2 W/m^2 \cdot ^\circ K$  και  $1,6 W/m^2 \cdot ^\circ K$ , ενώ σε εκείνους της τρίτης γενιάς, με πλήρωση του διακένου με Ar, ο συντελεστής  $U_g$  φτάνει την τιμή  $1,0 W/m^2 \cdot ^\circ K$ .

### 3.3 Ενεργειακοί πολλαπλοί υαλοπίνακες χαμηλής εκπομπής ( low emissivity)

Ενεργειακοί υαλοπίνακες νέας γενιάς χαμηλής εκπομπής (low emissivity) είναι αυτοί που στην εσωτερική πλευρά του ενός εκ των δύο υπάρχει μια ειδική επιστρώση μεταλλικών οξειδίων η οποία εμφανίζει υψηλή ανακλαστικότητα στο υπέρυθρο τμήμα της ηλιακής ακτινοβολίας (Σχήμα 2).

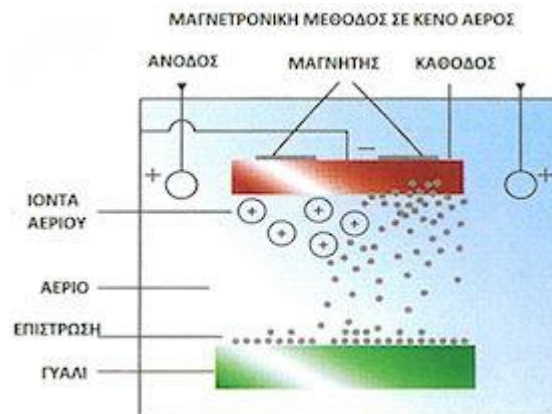
Τέτοιου είδους ακτινοβολία είναι και η θερμότητα που εκπέμπουν τα θερμαντικά σώματα στο εσωτερικό ενός κτιρίου. Η επιστρώση αυτή δεν επιτρέπει τη διέλευση της υπέρυθρης ακτινοβολίας παρέχοντας θερμική μόνωση και συντελώντας στη μείωση της μεταφοράς θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το περιβάλλον και αντίστροφα.

Σημειώνεται ότι η θερμότητα του ήλιου δεν είναι πάντα ανεπιθύμητη καθώς ενίοτε είναι επιθυμητή η φυσική θέρμανση ενός χώρου από τον ήλιο (ψυχρά κλίματα).



Σχήμα 2 - Ενεργειακοί υαλοπίνακες ή υαλοπίνακες νέας γενιάς χαμηλής εκπομπής (low emissivity)

Η εξέλιξη της τεχνολογίας των επιστρώσεων μεταλλικών οξειδίων στη βιομηχανία των υαλοπινάκων οδήγησε στους ενεργειακούς υαλοπίνακες μαλακής επίστρωσης μέσω φυσικού ψεκασμού με τη μαγνητρονική μέθοδο (off line) η οποία είναι ανεξάρτητη από τη διαδικασία παραγωγής της υάλου (βλ. Σχήμα 3). Το πάχος της επίστρωσης είναι 80~90 nm και αποτελείται από πολλαπλά φιλμ οξειδίων μετάλλων με βάση τον άργυρο (Ag). Αυτοί οι υαλοπίνακες μειώνουν το ποσοστό της θερμότητας που μεταφέρεται από το εξωτερικό περιβάλλον στο εσωτερικό και αντίστροφα και ελέγχουν την ηλιακή ακτινοβολία. Έτσι ανακλούν το μεγαλύτερο ποσοστό της υπέρυθρης ακτινοβολίας απορροφώντας μόνο ελάχιστο ποσοστό από αυτή.



Σχήμα 3 - Ενεργειακός υαλοπίνακας μαλακής επίστρωσης

Τα κυριότερα πλεονεκτήματά τους είναι:

- (1) Επιτυγχάνουν χαμηλότερη τιμή U και υψηλή μετάδοση του ορατού φωτός



- (2) Μειώνουν σε μεγάλο βαθμό, έως και 70%, την περατότητα της υπεριώδους UV ακτινοβολίας που φθείρει χαλιά, κουρτίνες, έπιπλα κ.ά.
- (3) Εξασφαλίζουν οπτική διαφάνεια χωρίς χρωματισμούς.

### 3.4 Ηχοαπορροφητικοί/ηχομονωτικοί πολλαπλοί υαλοπίνακες

Για τον περιορισμό των εξωτερικών θορύβων εφαρμόζονται κατά κανόνα πολλαπλοί υαλοπίνακες:

- με ειδικό ενδιάμεσο παρέμβυσμα
- με διαφορετικά πάχη υαλοπινάκων
- με μεγάλο ενδιάμεσο κενό.

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1279-5 οι επιδόσεις ηχομείωσης των πολλαπλών υαλοπινάκων αποτιμώνται με βάση τον συντελεστή  $R_w$  (sound reduction index) με μονάδες μέτρησης dB.

Στην περίπτωση υφιστάμενων υαλοστασίων, για επαύξηση της ηχομονωτικής ικανότητας μπορεί να επενδυθεί η εσωτερική περιμετρική επιφάνεια του υαλοστασίου με ηχοαπορροφητικό υλικό μορφής διαφανούς μεμβράνης.

### 3.5 Πυράντοχοι πολλαπλοί υαλοπίνακες

Οι πυράντοχοι υαλοπίνακες διακρίνονται για την αντίσταση που παρουσιάζουν σε φωτιά, δηλαδή την αντίσταση σε ακραία μεγάλες θερμοκρασίες. Μπορεί να είναι μονοί (χωρίς διάκενο) υαλοπίνακες, απλοί και πολυστρωματικοί (βλ. Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01), ή πολλαπλοί υαλοπίνακες με διάκενο (παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή).

Οι πυράντοχοι υαλοπίνακες ανάλογα με τον τρόπο διαμόρφωσής τους μπορούν να εξυπηρετούν και άλλες απαιτήσεις, όπως να διαθέτουν χαμηλή τιμή  $U_g$  (θερμοπερατότητας), να φέρουν ανακλαστικές επιστρώσεις στην εξωτερική τους επιφάνεια κλπ, δηλαδή να ικανοποιούν συγχρόνως τις απαιτήσεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων [2] και του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων, KENAK [1].

Ανάλογα με τον απαιτούμενο βάσει του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων [2] και τη Μελέτη πυροπροστασίας, δείκτη πυραντίστασης, επιλέγεται υαλοπίνακας που μπορεί να παρέχει προστασία 30, 60, 90, 120 ή 180 λεπτών κατά ΕΛΟΤ EN 13501-2.

Ο υαλοπίνακας από μόνος του δεν αρκεί για να διασφαλιστεί η ζητούμενη πυροπροστασία, δοθέντος ότι και το κούφωμα επί του οποίου τοποθετείται πρέπει επίσης να μπορεί να αντέξει στη φωτιά στον ζητούμενο χρόνο.

Για τον λόγο αυτό, τα πυράντοχα συστήματα κουφωμάτων πάντα ελέγχονται και πιστοποιούνται έχοντας τοποθετημένο τον πυράντοχο υαλοπίνακα.

Οι υαλοπίνακες ταξινομούνται ως προς την αντίστασή τους στη φωτιά, με βάση κριτήρια που αναφέρονται στη διατήρηση της ακεραιότητά τους κατά τη διάρκεια πυρικού συμβάντος (ακεραιότητα - integrity, E) και στη θερμομονωτική ικανότητά τους (θερμομονωτική ικανότητα ή αντίσταση στη δίοδο της θερμότητας - thermal insulation, I).

Η ακεραιότητα αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που ο υαλοπίνακας παραμένει σταθερός (δεν θραύεται) υπό συνθήκες φωτιάς, εξασφαλίζοντας ότι δεν θα επιτρέψει τη διέλευση των φλογών και των θερμών αερίων, η δε θερμομονωτική ικανότητα αναφέρεται στο χρονικό διάστημα που περιορίζει την άνοδο της θερμοκρασίας στη μη εκτεθειμένη πλευρά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-2.

Οι πυράντοχοι υαλοπίνακες διατίθενται συνήθως με ακεραιότητα E60 (των 60 λεπτών) και σε κατηγορίες θερμομονωτικής ικανότητας (I) των 15, 30 και 60 λεπτών. Ο δείκτης πυραντίστασης ενός υαλοπίνακα καθορίζεται από τη μικρότερη χρονική διάρκεια που ικανοποιούνται και τα δύο κριτήρια, π.χ. EI 30 σημαίνει πυραντοχή προϊόντος 30 λεπτών ( $E \geq 30$  και  $I \geq 30$ ).

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Γενικά

Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες ανάλογα με τις λειτουργικές απαιτήσεις τους που καθορίζονται στη Μελέτη μπορούν να αποτελούνται από επιμέρους υαλοπίνακες διαφανείς ή έγχρωμους, θερμικά επεξεργασμένους ή ενισχυμένους (κατά ΕΛΟΤ EN 12150-2), απλούς ή πολυστρωματικούς (κατά ΕΛΟΤ EN 14449). Μπορεί επίσης να φέρουν ειδική επίστρωση ή να έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία στην πλευρά προς το εξωτερικό του κτιρίου για την απορρόφηση UV ακτινοβολίας.

Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες εφαρμόζονται κατά κύριο λόγο για τη βελτίωση της ενεργειακής επίδοσης ενός κτιρίου, την εξασφάλιση της απαιτούμενης ηχομόνωσης και την πυροπροστασία, σύμφωνα με τις προβλέψεις και απαιτήσεις της σχετικής Μελέτης.

Στη Μελέτη πρέπει επίσης να καθορίζεται το πάχος της εξωτερικής στοιβάδας του πολλαπλού υαλοπίνακα που απαιτείται για την ανάληψη της ανεμοπίεσης (εξαρτάται από τη θέση και το μέγεθος του υαλοστασίου ή κουφώματος) καθώς και πρόσθετες απαιτήσεις όσον αφορά την προστασία ατόμων από πτώση και πρόσκρουση επί των υαλοπινάκων ή από βανδαλισμούς ή από επιθέσεις με πυροβόλα όπλα, κ.λπ.

Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1279-5 και υποχρεωτικά:

- να φέρουν σήμανση CE, και
- να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των πολλαπλών (διπλών και τριπλών) υαλοπινάκων είναι τα ακόλουθα:

**Πίνακας 1: Ουσιώδη χαρακτηριστικά των πολλαπλών υαλοπινάκων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1279-5**

Ουσιώδη Χαρακτηριστικά	Συμβολισμοί / Μονάδες	Ενδεικτικές Επιδόσεις
<b>Για χρήσεις σχετικά με την ασφάλεια σε περίπτωση φωτιάς</b>		
Αντίσταση στη φωτιά		EI30,60,90
Αντίδραση στη φωτιά		A1
Επίδοση σε εξωτερική φωτιά		REI30,60,90
<b>Για χρήσεις σχετικά με τους κινδύνους που προκύπτουν με την ασφάλεια</b>		
Αντίσταση σε πυροβολισμό		ΔΠΕ
Αντίσταση σε έκρηξη		ΔΠΕ
Αντίσταση σε διάρρηξη		ΔΠΕ
Αντίσταση σε δοκιμή εκκρεμούς		1C1
Αντίσταση έναντι ξαφνικών αλλαγών θερμοκρασίας και θερμοκρασιακών διαφοροποιήσεων	°K	200 °K
Αντίσταση σε αέρα, χιόνι και σταθερές φορτίσεις	mm	ΔΠΕ
<b>Για χρήσεις σχετικά με την ηχομείωση</b>		
Άμεση μείωση αερομεταφερόμενου ήχου	dB	ΔΠΕ
<b>Για χρήσεις σχετικά με τη διατήρηση ενέργειας</b>		
Συντελεστής Θερμοπερατότητας	W/(m <sup>2</sup> .°K)	Κατά ΚΕΝΑΚ
Διαπερατότητα και Ανακλαστικότητα φωτός	%	0,70/0,13
Διαπερατότητα και Ανακλαστικότητα ηλιακής ενέργειας	%	0,55/0,11

Σημείωση: Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που επισημαίνονται ως ΔΠΕ (Δεν Προσδιορίστηκε Επίδοση) στον Πίνακα 1 αφορούν άλλες κατηγορίες χρήσης των υαλοπινάκων στους οποίους αναφέρονται τα εν λόγω Πρότυπα (πυρασφαλείας, αλεξίσφαιρους, ηχομονωτικούς κ.λπ.).

Τα ως άνω ουσιώδη χαρακτηριστικά πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη (Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης

Κτιρίων, Μελέτη Πυροπροστασίας, κλπ), η δε Μελέτη πρέπει να συνάδει με τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται στο Παράρτημα ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1279-5.

Όταν μία κατασκευή υπάγεται στις διατάξεις του ΚΕΝΑΚ, οι χρησιμοποιούμενοι υαλοπίνακες 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.

#### 4.2 Απαιτήσεις για τους πυράντοχους πολλαπλούς υαλοπίνακες

Οι πυράντοχοι υαλοπίνακες 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 κριτήρια Ε (ακεραιότητα) και Ι (θερμομονωτική ικανότητα ή αντίσταση στη δίοδο της θερμότητας).

Επιπρόσθετα σύμφωνα με την απόφαση 2000/245/ΕΚ όπως τροποποιήθηκε από την απόφαση 2001/596/ΕΚ, για τους μονωτικούς υαλοπίνακες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν σε υαλοστάσια προοριζόμενα ειδικώς να παρέχουν πυραντίσταση, υποχρεωτικά εφαρμόζεται από τον παραγωγό Σύστημα Αξιολόγησης και Επαλήθευσης της Σταθερότητας της Επίδοσης 1. Συνεπώς απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικού σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό.

Ως προς την αντίδραση στη φωτιά των δομικών στοιχείων, ισχύουν τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Δ του Κανονισμού. Οι υαλοπίνακες από νάτριο-άσβεστο-πυριτική ύαλο θεωρούνται άκαυστα υλικά / Ευρωκλάση Α1, σύμφωνα με την απόφαση 96/603/ΕΚ [14] όπως τροποποιήθηκε και ισχύει. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να πληρούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις των Πινάκων 13 και 15 του Κανονισμού Πυροπροστασίας.

Ως προς τις απαιτήσεις πυροπροστασίας τα εναρμονισμένα πρότυπα υαλοπινάκων του καν. (ΕΕ) 305/2011 περιλαμβάνουν τα ακόλουθα ουσιώδη χαρακτηριστικά:

- Αντίδραση στη φωτιά με πρότυπο δοκιμής το EN 13501-1
- Αντίσταση στη φωτιά με πρότυπο δοκιμής το EN 13501-2
- Εξωτερική επίδοση στη φωτιά με πρότυπο δοκιμής το EN 13501-5 (μόνο για κάλυψη οροφών)

Για την αποδοχή ενός προϊόντος ή συστήματος με καθορισμένα χαρακτηριστικά πυρασφαλείας πρέπει να πληρούνται οι απαιτήσεις του αντίστοιχου Προτύπου κατηγοριοποίησης και δοκιμής. Μόνο ένα σύστημα με όλα τα βασικά και δευτερεύοντα υλικά (π.χ. σε μία θύρα: προφίλ, υαλοπίνακες, μεντεσέδες, κλειδαριά, πόμολο, μπάρα πανικού, υλικά στεγάνωσης κ.λπ.) που μαζί ή κατ' είδος έχουν δοκιμαστεί από διαπιστευμένο εργαστήριο σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, γίνεται αποδεκτό. 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.

#### 4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για την εγκατάσταση πολλαπλών υαλοπινάκων

##### 4.3.1 Πολλαπλοί υαλοπίνακες επί νέων υαλοστασίων ή κουφωμάτων

Το κούφωμα ή το υαλοστάσιο επί του οποίου πρόκειται να τοποθετηθεί ο υαλοπίνακας που πληροί τις απαιτήσεις της Μελέτης πρέπει να επιλεγθεί από τους πίνακες του κατασκευαστή κουφωμάτων έτσι ώστε να έχει εγκοπή υποδοχής υαλοπίνακα κατάλληλου πλάτους και βάθους. Στην περίπτωση κουφωμάτων ή υαλοστασίων εκτός των πινάκων των κατασκευαστών που κατασκευάζονται βάσει σχεδίων λεπτομερειών της Μελέτης, τα πλαίσιά τους πρέπει να διαστασιολογηθούν με γνώμονα το πάχος του προς τοποθέτηση υαλοπίνακα (βλ. και Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 03-08-07-01).

Επισημαίνεται ότι, προκειμένου να μην υπάρχουν απώλειες στα κουφώματα, η συναρμολόγησή τους πρέπει να γίνεται στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή κουφωμάτων, ειδικά στις περιπτώσεις των νέων κουφωμάτων.

### 4.3.2 Πολλαπλοί υαλοπίνακες επί υπαρχόντων υαλοστασίων

Συχνά οι υποδοχές τοποθέτησης υαλοπινάκων παλαιού τύπου υαλοστασίων και κουφωμάτων σχεδιασμένων για μονούς υαλοπίνακες δεν επιτρέπουν την τοποθέτηση πολλαπλών υαλοπινάκων χωρίς την κατάλληλη μετατροπή τους.

Προς τούτο απαιτείται η σύνταξη σχεδίων λεπτομερειών κατά περίπτωση εφαρμογής.

Συνήθως χρησιμοποιούνται πρόσθετα **πλαίσια ανάλογα με το υλικό των κουφωμάτων** που περιβάλλουν τους διπλούς υαλοπίνακες, με όλα τα παρεμβύσματα και τις απαραίτητες στεγανώσεις που φέρουν ειδική πλευρική ή προς τα κάτω προεξοχή για τη στερέωσή τους στο υπάρχον υαλοστάσιο.

### 4.4 Απαιτήσεις για τη στερέωση των πολλαπλών υαλοπινάκων στις υποδοχές τοποθέτησής τους

Έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

### 4.5 Απαιτήσεις για την περιμετρική σφράγιση του διακένου των πολλαπλών υαλοπινάκων

Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες μπορεί να εμφανίσουν θόλωση οφειλόμενη στη συμπίκνωση υδρατμών που εμπριέχονται στον αέρα που βρίσκεται εξ αρχής στο διάκενο ή εισχωρεί με την πάροδο του χρόνου λόγω ατελούς ή ανεπαρκούς περιμετρικής σφράγισης του διακένου (μη ερμητικό σφράγισμα).

Η συμπίκνωση επέρχεται όταν η θερμοκρασία στην εσωτερική επιφάνεια του υαλοπίνακα πέφτει κάτω από το σημείο δρόσου του εσωτερικού αέρα.

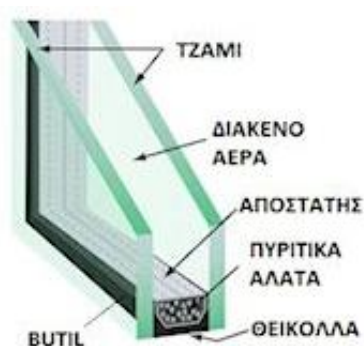
Οι δύο υαλοπίνακες δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με τον αποστάτη (βλ. Εικόνα 1 και Σχήμα 4). Για τον λόγο αυτό πρέπει να παρεμβάλλεται ειδική κολλητική ταινία δύο όψεων με καλή πρόσφυση και αντοχή στο χρόνο, αποτελούμενη από βουτυλική κόλλα σε στερεά μορφή (butyl) που με τη θερμότητα ρευστοποιείται και στερεώνεται πρώτα στις δύο πλευρές του αποστάτη και κατόπιν με πίεση επάνω στους δύο υαλοπίνακες.

Επιπρόσθετα η κατασκευή πρέπει να σφραγίζεται εξωτερικά με κόλλα δύο συστατικών πολυσουλφιδικής βάσης (θειόκολλα) ή αλλιώς κρύα κόλλα, εφαρμοζόμενη με μηχανήμα που κάνει αυτόματα τη μίξη των 2 υλικών και εφαρμόζει ομοιόμορφα το μίγμα, κάτι που είναι αρκετά σημαντικό για τη διάρκεια ζωής της συγκόλλησης. Οι κόλλες του τύπου αυτού έχουν πολύ καλή συμπεριφορά σε όλες τις καιρικές συνθήκες και σε όλους τους τύπους υαλοπινάκων. Η παραπάνω διαδικασία είναι γνωστή και ως "διπλή σφράγιση" (βλ. Σχήμα 4).

Η παρουσία ξηρού αφυγρανμένου αέρα μεταξύ των δύο υαλοπινάκων περιορίζει αρκετά τις θερμικές απώλειες και αυξάνει την ηχομόνωση. Στους ενεργειακούς υαλοπίνακες μπορεί να αυξηθεί περισσότερο η θερμομόνωση με την πλήρωση του διακένου με ευγενές αέριο όπως το αργόν (Ar).



**Εικόνα 1 - Τυπικός αποστάτης αλουμινίου γεμισμένος με πυριτικά άλατα**



**Σχήμα 4 - Διάταξη περιμετρικής διπλής σφράγισης διπλού υαλοπίνακα**

Η επιμελής και ακριβής διαμόρφωση του περιμετρικού σφραγίσματος των πολλαπλών υαλοπινάκων είναι βασικής σημασίας για τη αποφυγή του θαμβώματος σε μικρό χρονικό διάστημα (βλ. σχετικά και τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1279-2 και ΕΛΟΤ EN 15434).

Για τον λόγο αυτό πρέπει να επιλέγεται κατασκευαστής που διαθέτει σύγχρονο εξοπλισμό και εφαρμόζει μεθοδολογία ακριβείας για τη διαμόρφωση των πολλαπλών υαλοπινάκων.

Η Αρμόδια Αρχή ελέγχει τις εφαρμοζόμενες διαδικασίες περιμετρικής σφράγισης προτού εγκρίνει την τεχνική πρόταση του Αναδόχου για τους πολλαπλούς υαλοπίνακες.

#### 4.6 Ανοχές υαλοστασίων και υαλοπινάκων

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, πρέπει να εφαρμόζονται τα ακόλουθα σχετικά με τις ανοχές των κατασκευών.

Πριν από την παραγγελία των υαλοπινάκων πρέπει να ελέγχονται τα εξής:

- α) ότι τα υαλοστάσια δεν παρουσιάζουν διαφορές διαστάσεων μεγαλύτερες των 2 mm στις μετρήσεις δύο απέναντι πλευρών (ύψη, πλάτη) όταν αυτές γίνονται από πυθμένα σε πυθμένα της υποδοχής τοποθέτησης των υαλοπινάκων (οι ανοχές αυτές μπορούν να «απορροφηθούν» από τα ελαστικά παρεμβύσματα στερέωσης των υαλοπινάκων και τους τάκους).
- β) ότι τα υαλοστάσια δεν παρουσιάζουν διαφορές διαστάσεων μεγαλύτερες των 4 mm στις μετρήσεις των διαγωνίων.
- γ) ότι από πλευράς δομής και ακαμψίας τα υαλοστάσια δεν πρόκειται να είναι αίτια:
  - δημιουργίας διατμητικών τάσεων μεταξύ των επί μέρους υαλοπινάκων
  - χαλάρωσης των συγκολλήσεων μεταξύ των υαλοπινάκων
  - συγκέντρωσης νερού στην κάτω υποδοχή τοποθέτησής τους.

Κατά τη λήψη των διαστάσεων για την παραγγελία των υαλοπινάκων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

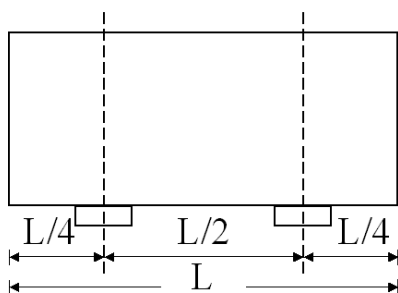
- α) τα πάχη των τάκων που πρέπει να τοποθετηθούν ή τα πάχη των ελαστικών παρεμβυσμάτων.
- β) το βάθος που είναι απαραίτητο να εισχωρήσει ο υαλοπίνακας στις υποδοχές τοποθέτησης.

Για τους υαλοπίνακες ισχύουν οι ακόλουθες ανοχές:

Οι ανοχές πάχους των υαλοπινάκων δίδονται στον Πίνακα 3 του EN 1279-1 και κυμαίνονται ανάλογα με τον τύπο του υαλοπίνακα (διπλός/τριπλός) και τον τύπο της υάλου του υαλοπίνακα, για δε τις ανοχές διαστάσεων και μη ευθυγράμμισης ή επιπεδότητας των υαλοπινάκων εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη συνιστάται να εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

- α) Ανοχές βέλους υαλοπινάκων

Ως βέλος νοείται η μέγιστη απόκλιση μεταξύ ευθύγραμμης απαραμόρφωτης ράβδου και κοίλης επιφάνειας υαλοπίνακα. Χαρακτηρίζει την έλλειψη επιπεδότητας του εξεταζόμενου υαλοπίνακα και εξαρτάται από το πάχος, το μήκος και το πλάτος του υαλοπίνακα.



Για τη μέτρηση του βέλους ο υαλοπίνακας τοποθετείται κατακόρυφα κατά την μεγαλύτερη του πλευρά επί δύο τάκων.

Ελέγχεται η επιπεδότητα με μετρήσεις στις τέσσερις πλευρές και στις δύο διαγωνίους. Η μέγιστη απόκλιση όπως ορίσθηκε προηγούμενα, εκφραζόμενη σε mm και διαιρούμενη με τις διαστάσεις των έξι προηγούμενων μεγεθών σε m δίδει το βέλος σε mm ανά m.

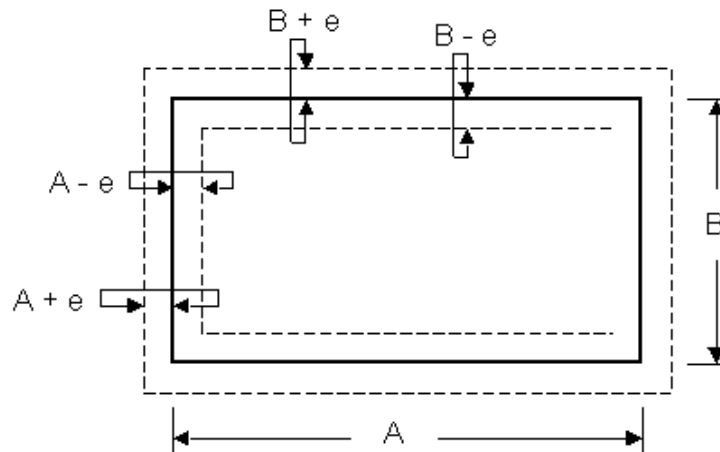
Το μετρούμενο βέλος καμπυλότητας και κύρτωσης δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 2 mm.

Σχήμα 4 - Μέτρηση του βέλους υαλοπίνακα

## β) Ανοχές στις διαστάσεις κοπής του υαλοπίνακα

Οι διαστάσεις κοπής των υαλοπινάκων πριν από τη θερμική ή χημική επεξεργασία τους για την επαύξηση των μηχανικών και θερμικών χαρακτηριστικών τους πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να είναι δυνατόν να εγγραφεί και περιγραφεί το τεμάχιο σε δυο ορθογώνια όπως στο Σχήμα 5.

Αποδεκτή είναι η μηδενική προς τα άνω απόκλιση (το τεμάχιο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από όσο απαιτείται) ενώ προς τα κάτω απόκλιση 3 mm.



Σχήμα 5- Ανοχές ακρίβειας κοπής τεμαχίου υαλοπίνακα

## γ) Ανοχές διαμέτρου οπών που ανοίγονται πριν από τη θερμική ή χημική επεξεργασία

- Για διάμετρο οπής  $D \leq 50$  mm: ανοχή +1,0 mm
- Για διάμετρο  $50 < D_i \leq 100$  mm: ανοχή + 2,0 mm

δ) Ανοχές αποστάσεων των κέντρων των οπών από τις ακμές:  $\pm 2$  mm.

#### 4.7 Απαιτήσεις για τα συνεργεία τοποθέτησης

Κάθε πρόσωπο το οποίο ασκεί ή προτίθεται να ασκήσει επαγγελματική δραστηριότητα που αφορά την εμπορία, μεταποίηση και τοποθέτηση υαλοπινάκων είναι απαραίτητο να διαθέτει την αντίστοιχη τεχνική κατάρτιση.

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των πολλαπλών υαλοπινάκων πρέπει να εκτελούνται από βεβαιωμένης εμπειρίας συνεργεία 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 ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να παραδώσουν 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος πολλαπλού υαλοπίνακα, καθώς και δείγματα μικροϋλικών του εμπορίου που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση αυτών (τάκοι, κόλλες).

## 5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

### 5.1 Μεταφορά, αποθήκευση και διακίνηση των υαλοπινάκων στο εργοτάξιο

Η εφαρμοζόμενη πρακτική στην περίπτωση νέων κουφωμάτων είναι οι διπλοί υαλοπίνακες να μεταφέρονται στον κατασκευαστή των κουφωμάτων και αυτός αφού τους προσαρμόσει σε αυτά, τα μεταφέρει προς τοποθέτηση ολοκληρωμένα στο έργο. Η πρακτική αυτή ενδείκνυται και στην περίπτωση υπαρχόντων κουφωμάτων που απαιτούν αντικατάσταση ή επισκευή υαλοπινάκων εκτός από τις ειδικές περιπτώσεις όπου δεν μπορεί να γίνει διαφορετικά.

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υαλοπινάκων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

Οι υαλοπίνακες πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο ή στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή κουφωμάτων και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Οι υαλοπίνακες πρέπει να μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Μεταξύ των υαλοπινάκων πρέπει να τοποθετείται διαχωριστικό υλικό αφρώδες ή κυματιστό χαρτί (οντουλέ). Πρέπει να φυλάσσονται κατακόρυφοι, σε ξηρό αεριζόμενο και στεγασμένο χώρο, προστατευμένο από την εν γένει δραστηριότητα του εργοταξίου και να μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στην προβλεπόμενη θέση τους.

Πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση θερμότητας στους στοιβαγμένους υαλοπίνακες. Γι' αυτό τον λόγο, είναι απαραίτητο οι υαλοπίνακες να στοιβάζονται με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό πάχους 10 mm τουλάχιστον. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε να αποκλείεται, έστω και αν η στοιβία σκεπάζεται με καραβόπανα γιατί τότε η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πολύ έντονη και μπορεί να αποβεί βλαπτική.

Οι ειδικοί υαλοπίνακες πρέπει να τοποθετούνται αμέσως, αποφεύγοντας τη μετακίνηση και την αποθήκευση.

Για τη διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης, κάθε υαλοπίνακας πρέπει να φέρει αυτοκόλλητη αφαιρετή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

### 5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων/κουφωμάτων μπορεί να γίνει αφού έχουν ολοκληρωθεί όλες οι οικοδομικές εργασίες, να είναι σε εξέλιξη οι χρωματισμοί και να έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των προηγούμενων εργασιών.

### 5.3 Προετοιμασία

Πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων πρέπει να έχει προηγηθεί η απαραίτητη επιφανειακή επεξεργασία των επιφανειών της υποδοχής τοποθέτησης για την προστασία τους από διαβρώσεις στα σιδηρά και ξύλινα υαλοστάσια.

### 5.4 Τοποθέτηση διπλών υαλοπινάκων σε νέα υαλοστάσια

#### α) Τακάρισμα υαλοπινάκων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

Το πλάτος του τάκου έδρασης πρέπει να είναι ίσο με το πλάτος της υποδοχής τοποθέτησης μειωμένο κατά 5 mm εκατέρωθεν για την αποφυγή εκτροπής του υαλοπίνακα από το κατακόρυφο επίπεδο και ανάπτυξης διατμητικών τάσεων στους υαλοπίνακες λόγω ανομοιόμορφης έδρασης.

#### β) Σφράγιση και στεγανοποίηση των αρμών εκατέρωθεν του υαλοπίνακα

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01.

γ) Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε υποδοχές τοποθέτησης διαμορφωμένες με πηχίσκους

Οι υποδοχές αυτές πρέπει να διατρέχουν ολόκληρη την περίμετρο του πολλαπλού υαλοπίνακα.

### 5.5 Τοποθέτηση πολλαπλών υαλοπινάκων σε υπάρχοντα υαλοστάσια

Πρέπει πάντα να εφαρμόζεται:

- (1) τακάρισμα μεταξύ της κάτω επιφάνειας του πλαισίου του υαλοπίνακα και της οριζόντιας επιφάνειας της υποδοχής τοποθέτησης
- (2) σφράγιση των κενών που δημιουργούνται είτε με προκατασκευασμένα ελαστομερή κορδόνια, που παραδίδονται μαζί με τους υαλοπίνακες, είτε με πλαστομερείς ή ελαστομερείς στόκους.

### 5.6 Τοποθέτηση υαλοπινάκων πυρασφαλείας σε πυράντοχες πόρτες και υαλοστάσια

Οι υαλοπίνακες πυρασφαλείας πρέπει να προσκομίζονται κομμένοι από το εργοστάσιο επεξεργασίας τους και η ταινία προστασίας των ακμών (σοκόρων) που έχει τοποθετηθεί στο εργοστάσιο πρέπει να διατηρείται ανέπαφη και να μην υφίσταται φθορές.

Πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να ελέγχονται οι ακμές για τυχόν φθορές ή τραυματισμούς.

Οι ταινίες προστασίας των ακμών δεν πρέπει να έρχονται σε επαφή με το νερό και πρέπει να αποφεύγεται η άμεση επαφή τους με τον μεταλλικό σκελετό του κουφώματος ή του υαλοστασίου.

Οι υαλοπίνακες δεν πρέπει να τοποθετούνται ανένδοτα στηριζόμενοι στις υποδοχές του κουφώματος για την αποφυγή ανάπτυξης τάσεων λόγω διαστολής που μπορεί να οδηγήσουν στη θραύση τους. Πάντα πρέπει να εδράζονται μέσω πυράντοχου ελαστικού παρεμβύσματος.

Όταν ο υαλοπίνακας φέρει επίστρωση προστασίας έναντι υπεριώδους ακτινοβολίας η επίστρωση πρέπει να βρίσκεται προς το εξωτερικό του κτιρίου. Συνήθως οι υαλοπίνακες αυτοί φέρουν ειδική ετικέτα επισήμανσης της εξωτερικής πλευράς τους.

Τα βήματα εκτέλεσης των εργασιών είναι τα εξής:

α) Περιμετρικό τακάρισμα υαλοπινάκων στις υποδοχές τοποθέτησής τους.

β) Κοπή και διάτρηση υαλοπινάκων

Οι υαλοπίνακες πρέπει να κόβονται και να διατρύονται πριν από την πρόσθετη επιφανειακή επεξεργασία.

γ) Βάθος εισχώρησης των υαλοπινάκων εντός της υποδοχής τοποθέτησης

Για τους πυράντοχους υαλοπίνακες κλάσης 30 λεππών είναι συνήθως  $12 \pm 2$  mm και για τους κλάσης 60 έως 120 λεππών  $20 \pm 3$  mm ή όσο συνιστά ο παραγωγός τους.

δ) Σφράγιση των αρμών εκατέρωθεν του υαλοπίνακα

Πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται με πυράντοχο παρέμβυσμα (κορδόνι).

ε) Διατάσεις και στερέωση πηχίσκων τοποθέτησης υαλοπινάκων

Το ύψος των πηχίσκων πρέπει να είναι ίσο με το βάθος εισχώρησης του υαλοπίνακα στις υποδοχές τοποθέτησης προσαυξημένο κατά τα πάχη των τάκων έδρασης και περιμετρικών τάκων.

Οι πηχίσκοι πρέπει να στερεώνονται μηχανικά, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις των υαλοπινάκων.



## 5.7 Προστασία τοποθετημένων στοιχείων

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

Οι υαλοπίνακες μετά την τοποθέτησή τους στο έργο πρέπει να σημαίνονται με χρωματιστές αυτοκόλλητες ταινίες ή κατάλληλα χρώματα (η χρήση χρωμάτων με αλκαλική βάση, π.χ. άσβεστος, δεν επιτρέπεται) ώστε να αποφεύγεται η πρόσκρουση επ' αυτών προσώπων ή μεταφερομένων αντικειμένων στο εργοτάξιο.

Πρέπει επίσης να λαμβάνονται μέτρα ώστε οι κατασκευές να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαρές μέχρι την παράδοση του έργου.

Υαλοπίνακες λερωμένοι, ραγισμένοι και γενικά φθαρμένοι, καθώς και εξαρτήματα στήριξης, στερέωσης και λειτουργίας που εμφανίζουν ελαττώματα δεν μπορεί να γίνουν αποδεκτά και ο Ανάδοχος οφείλει να τα 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 οι τοποθετούμενοι πολλαπλοί (διπλοί ή τριπλοί) υαλοπίνακες ανταποκρίνονται προς τη Μελέτη και τους όρους της παρούσας.

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

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων 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 υαλοπινάκων και των εξαρτημάτων υποδοχής τους (ελαστικά παρεμβύσματα κλπ), καθώς και το μέγεθος των μεταξύ των φύλλων διακένων
- β) τη συμφωνία των τοποθετημένων υαλοπινάκων με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη χαρακτηριστικά τους ανά θέση τοποθέτησης (έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων και αντιπαραβολή με τις απαιτήσεις της Μελέτης).
- γ) εάν παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους οι έγχρωμοι υαλοπίνακες (δεν πρέπει να παρουσιάζουν).
- δ) τον ορθογωνισμό των τεμαχίων των υαλοπινάκων, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

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 πλήρως τοποθετημένου πολλαπλού υαλοπίνακα, με βάση τα χαρακτηριστικά του (αριθμός υαλοπινάκων, πάχος επιμέρους υαλοπινάκων και διακένων, εξωτερική επεξεργασία, κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

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 επεξεργασία, σφράγιση των διακένων και τοποθέτηση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

## 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 υαλοπινάκων κατά τη διακίνηση και τοποθέτησή τους μπορεί να προκαλέσει σοβαρό τραυματισμό των χειριστών τους και λοιπών διερχομένων.

#### 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 κ.λπ.).

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

- α) Τα φορητά ηλεκτρικά εργαλεία πρέπει να λειτουργούν γενικά σε χαμηλή τάση, για να αποφεύγεται όσο το δυνατόν ο κίνδυνος θανατηφόρας ηλεκτροπληξίας.
- β) 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.
- γ) 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
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.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] ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017, Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), (Β΄ 2367)
- [2] Π.Δ. 41/2018, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α΄ 80).
- [3] BS 6262, *Code of practice for glazing for buildings -- Πρακτικές για την κατασκευή υαλοστασίων*
- [4] Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων»
- [5] 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)
- [6] 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)
- [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. 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)
- [9] 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)
- [10] 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)
- [11] 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).
- [12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [13] ΤΟΤΕΕ (Τεχνική Οδηγία ΤΕΕ): «Υαλοπίνακες Ασφαλείας» (Οκτώβριος 2022)
- [14] Απόφαση της Επιτροπής 96/603/ΕΚ 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»
- [15] Απόφαση της Επιτροπής 2000/245/ΕΚ της 2ας Φεβρουαρίου 2000, «σχετικά με τη διαδικασία βεβαίωσης της συμμόρφωσης των δομικών προϊόντων δυνάμει του άρθρου 20 παράγραφος 4 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου όσον αφορά τα προϊόντα από επίπεδη ύαλο, ύαλο μορφοποιημένης διατομής και υαλόπλινθους»

- [16] Απόφαση της Επιτροπής 2000/367/ΕΚ της 3ης Μαΐου 2000, «για την εφαρμογή της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου όσον αφορά την κατάταξη των δομικών προϊόντων, των δομικών έργων και μερών τους ανάλογα με τις επιδόσεις αντίστασης στη φωτιά».