

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες

Single layer and laminated glass glazing

Κλάση τιμολόγησης: 18

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 «**Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Γ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «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 1501-03-08-07-01 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	5
1 Αντικείμενο	7
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	7
3 Όροι και ορισμοί	8
3.1 Είδη δομικής υάλου.....	8
3.2 Υλικά τακαρίσματος.....	10
3.3 Υλικά σφραγίσματος και στεγανοποίησης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων.....	10
4 Απαιτήσεις.....	11
4.1 Κριτήρια επιλογής μονών υαλοπινάκων από τη φάση μελέτης	11
4.2 Καθρέπτες.....	12
4.3 Κριτήρια επιλογής υλικών σφράγισης και στεγάνωσης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων, ανάλογα του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι.....	12
4.4 Κριτήρια συμβατότητας των υλικών τακαρίσματος και αρμολόγησης των υαλοπινάκων με τα υλικά των πλαισίων των υαλοστασίων και τα υλικά μορφοποίησης των υαλοπινάκων (πολλαπλοί και θερμομονωτικοί)	14
4.5 Τρόποι τοποθέτησης των υλικών αρμολόγησης και στεγάνωσης υαλοπινάκων	14
4.6 Παραλαβή των υαλοπινάκων— έλεγχος και αποδοχή τους	14
4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο	17
4.8 Συνεργεία	18
4.9 Χρόνος έναρξης εργασιών.....	18
4.10 Προστασία	18
4.11 Προετοιμασία	19
4.12 Συντονισμός	19
4.13 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών.....	19
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών	19
5.1 Τακάρισμα υαλοπινάκων.....	19
5.2 Σφράγισμα και στεγανοποίηση αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων	19
5.3 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που διαμορφούνται με πηχίσκους	20
5.4 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που δεν διαμορφούνται με πηχίσκους	20

5.5	Κόλληση των ελεύθερων σόκρων υαλοπινάκων σε σειρά ή υαλοπινάκων κάθετων μεταξύ τους (βλ. Παράρτημα Α, σχήματα 3,4,6,8 έως 14).....	21
5.6	Τοποθέτηση υαλοπινάκων ασφαλείας (με ενδιάμεσες μεμβράνες) σε πατούρες.....	22
5.7	Τοποθέτηση υαλοπινάκων όψεων μόνο με κόλληση επί ειδικού πρόσθετου μεταλλικού σκελετού επί αντίστοιχου φέροντος.....	22
5.8	Τοποθέτηση έγχρωμων υαλοπινάκων στις όψεις	22
5.9	Διατάξεις ακαμψίας υαλοπινάκων μεγάλων επιφανειών (βιτρίνες).....	22
6	Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας	23
6.1	Ανοχές.....	23
6.2	Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος.....	23
7	Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος	24
8	Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	24
Παράρτημα Α.....		28
Παράρτημα Β.....		39
Βιβλιογραφία.....		52

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π. που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ - ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Μονοί και πολλαπλοί εν επαφή υαλοπίνακες

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 αφορά στην περιγραφή των ελάχιστων απαιτήσεων ποιότητας υλικών από πλευράς επιλογής ως και οι ελάχιστες απαιτήσεις έντεχνης τοποθέτησης των μονών υαλοπινάκων, εσωτερικά και εξωτερικά σε ανοίγματα με πλαίσια ή χωρίς πλαίσια, κατακόρυφα, οριζόντια ή με κλίση, σε συνδυασμό πάντοτε με τις δυνατότητες συμπεριφοράς και αντοχής των υαλοπινάκων έναντι των κλιματικών και θερμοκρασιακών καταπονήσεων συμπεριλαμβανομένων και των σχετικών εξαρτημάτων καθώς επίσης και την παροχή πάσης φύσεως εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, εργαλείων και συσκευών, σύμφωνα με το παρόν και τα υπόλοιπα Συμβατικά τεύχη και σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου.

Οι απαιτήσεις υλικών και ο τρόπος κατασκευής των κουφωμάτων, στα οποία τοποθετούνται οι υαλοπίνακες, αναφέρονται στις Προδιαγραφές που αφορούν τα κουφώματα: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01 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 παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00	Wooden windows and doors -- Ξύλινα κουφώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00	Steel windows and doors -- Σιδηρά κουφώματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00	Aluminium windows and doors -- Κουφώματα αλουμινίου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00	Synthetic windows and doors -- Κουφώματα από συνθετικά υλικά
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις
ΕΛΟΤ EN 388	Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Είδη δομικής υάλου

Η δομική υάλος μπορεί να είναι πρώτης ή δεύτερης διαλογής:

- Στην πρώτη διαλογή κατατάσσονται οι υάλτοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με φακό, στην περίμετρο των φύλλων και με αναλογία 10 ανά m^2 .
- Στη δεύτερη διαλογή κατατάσσονται οι υάλτοι χωρίς κανένα φανερό ελάττωμα. Επιτρέπεται μόνον η ύπαρξη πολύ λεπτών φυσαλίδων, που διακρίνονται με το μάτι, στην περίμετρο των φύλλων, από απόσταση 20 cm και με αναλογία 15 ανά m^2 .

Τα κυριότερα είδη υάλου δομικής χρήσεως είναι τα ακόλουθα:

- α) Κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, οι οποίοι χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80 m.
- β) Υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3 - 5 mm (ημικρύσταλλα), χωρίς οπτικά ελαττώματα οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80 m. Έχουν μεγαλύτερη αντοχή και καλύτερη διαφάνεια από τους κοινούς υαλοπίνακες και χρησιμοποιούνται σε μεγέθη με μεγαλύτερη διάσταση από 1,5 m.
- γ) Υαλοκρύσταλλα (υαλοπίνακες με ειδική κατεργασία των επιφανειών τους), με ελάχιστο πάχος 5 mm που χρησιμοποιούνται σε βιτρίνες και εξώθυρες. Κατασκευάζονται σε πάχη 5-5,5-6,5-8-10-12-15-19 και 21 mm από ρευστή υαλομάζα εκλεκτής ποιότητας που έχει λειανθεί και στις δύο επιφάνειές της. Χρησιμοποιούνται για μεσαία και μεγάλου μεγέθους κουφώματα.
- δ) Κρύσταλλα ματ. Κατασκευάζονται σε πάχος από 3 mm και πάνω και χρησιμοποιούνται σε χώρους όπου επιδιώκεται η μείωση της ορατότητας. Η κατασκευή τους επιτυγχάνεται με υδροφορικό οξύ ή με αμμοβολή.
- ε) Ημικρύσταλλα διαμαντέ. Κατασκευάζονται συνήθως με την μία επιφάνειά τους να φέρει ανάγλυφα γεωμετρικά ή άλλα διακοσμητικά σχέδια που αποτυπώθηκαν με ειδικά καλούπια κατά την πρώτη φάση της παραγωγής τους.
- στ) Οπλισμένοι υαλοπίνακες που αποτελούνται από απλούς υαλοπίνακες πάχους 4-8 mm, στους οποίους έχει ενσωματωθεί σιδηρούν πλέγμα. Το σιδηρούν πλέγμα έχει ορθογωνικές οπές των 12,5 ή 25 mm. Χρησιμοποιείται και σε φεγγίτες μικρών διαστάσεων, σε πυράντοχες πόρτες. Η παρουσία του οπλισμού μειώνει κατά 30% τις επιτρεπόμενες τάσεις κάμψης και τούτο γιατί δημιουργείται μία ανομοιογένεια στη μάζα του γυαλιού.
- ζ) Καθρέπτες, που κατασκευάζονται από κρύσταλλα Α' διαλογής, έχουν ελάχιστο πάχος 3,5 mm και ανακλαστική επιφάνεια που αποτελείται από πολύ λεπτό στρώμα μετάλλου, το οποίο προστατεύεται από την υγρασία με μια στρώση βερνικιού.
- η) Υαλοπίνακες ασφαλείας. Αποτελούνται από πολλαπλούς εν επαφή υαλοπίνακες με ενδιάμεσες συνθετικές μεμβράνες.
 - Υαλοπίνακες έναντι βανδαλισμών.

Οι μεμβράνες που χρησιμοποιούνται είναι:

- είτε BUTURAL DE POLYVINYLE σε πάχη 2x0,38 mm με ένδειξη PVB.
- είτε METHACRULATED DE METHYLE σε πάχη 1,2 mm με ένδειξη MM.

Οι επιμέρους υαλοπίνακες δύνανται να είναι απλοί ή SECURIT.

- Αλεξίσφαιροι υαλοπίνακες.

Οι επιμέρους υαλοπίνακες θα πρέπει να είναι διαφορετικών παχών πάντοτε με ενδιάμεσες μεμβράνες όπως προηγούμενα π.χ. σε πάχη 12-10-6-3 mm.

- Αλεξίσφαιροι υαλοπίνακες από POLYCARBONATE.

Σε διάφορα πάχη μέχρι και 35 mm.

- Αλεξίσφαιροι υαλοπίνακες με υάλινους υαλοπίνακες και συνθετικούς POLYCARBONATE.
- Υαλοπίνακες ασφαλείας – συναγερμού.

Ανάμεσα σε δύο μεμβράνες παρεμβάλλεται δίκτυο λεπτών χάλκινων συρμάτων Φ70μ, όπου σε περίπτωση θραύσης ενεργοποιείται το σύστημα συναγερμού που είναι συνδεδεμένο.

Σημείωση αναφορικά με το χαρακτηρισμό των υαλοπινάκων ασφαλείας με ενδιάμεσες μεμβράνες:

Ανάλογα του αριθμού και του πάχους των υαλοπινάκων ως και του τύπου της μεμβράνης χαρακτηρίζονται π.χ.:

- οι διπλοί με 4.4-2 δηλαδή δύο υαλοπίνακες των 4mm με μεμβράνη 2x0,38 PVB ή 4.4-1 δηλαδή δύο υαλοπίνακες των 4mm με μεμβράνη 1x1,2 MM.
- οι τριπλοί με 6.6-4 δηλαδή τρεις υαλοπίνακες των 6mm με μεμβράνες 2x2x0,38 PVB ή 6.6-2 δηλαδή τρεις υαλοπίνακες των 6mm με μεμβράνες 2x1x1,2 MM.
- οι τριπλοί 6.8-2 δηλαδή δύο ακραίοι υαλοπίνακες των 6mm και ένας ενδιάμεσος των 8mm με μεμβράνες 2x1x1,2 MM.

θ) Υαλοπίνακες προστασίας ακτίνων Χ.

ι) Θερμοχρωμικά κρύσταλλα.

ια) Ανακλαστικά κρύσταλλα.

ιβ) Μορφοποιημένα κρύσταλλα U.

ιγ) Ειδικά κρύσταλλα:

- Ηλεκτροχρωμικά
- Πρισματικοί υαλοπίνακες
- Μη ανακλαστικά
- Κρύσταλλα οπαλίνας
- Υαλοπίνακες πλέγματος
- Κρύσταλλα ελέγχου περιβάλλοντος

ιδ) Κρύσταλλα SECURIT.

ιε) Κρύσταλλα BITPO, κλπ.

3.2 Υλικά τακαρίσματος

α) Τύποι τάκων:

Διακρίνονται στους τάκους έδρασης, στους πλευρικούς τάκους και στους περιμετρικούς (βλ. σχήματα 1,2,3,5).

β) Υλικό τάκων:

- Ξύλινοι τάκοι από σκληρό ξύλο, εμποτισμένοι έναντι σαπίσματος ικανοί να δεχθούν πίεση 15kg/cm².
- Ελαστομερείς τάκοι POLYCHLOROPRENE σκληρότητας κατά SHORE 70±5 για τους έδρασης και 60±5 για τους υπόλοιπους.

γ) Θέση τοποθέτησης:

Ανάλογα του τύπου του υαλοστασίου, όπως στα σχήματα 1,2,3,5. Ειδικά για ορισμένα υαλοστάσια αλουμινίου όπου στον πυθμένα υπάρχουν προεξέχοντα στοιχεία ακαμψίας, προηγείται η τοποθέτηση ειδικής διατομής που γεφυρώνει τα προεξέχοντα στοιχεία πριν από την τοποθέτηση των τάκων. (βλ. επίσης Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

δ) Μήκος τάκου έδρασης

Σε πρώτη προσέγγιση προκύπτει σε συνάρτηση της επιφάνειας S σε m² του υαλοπίνακα. Για σκληρό ξύλο το μήκος σε cm είναι 0,8 S και για ελαστομερή τάκο 2,9 S. Ο ακριβής προσδιορισμός του μήκους L προκύπτει από τη σχέση

$$L = \frac{25S}{2P}$$

όπου:

25: η μάζα του υαλοπίνακα σε kg/m² και ανά cm πάχους

S: η επιφάνεια του υαλοπίνακα σε m²

P: η εξασκούμενη πίεση σε κάθε τάκο σε kg/m²

3.3 Υλικά σφραγίσματος και στεγανοποίησης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων

α) Υλικά που διατηρούν την αρχική τους πλαστικότητα:

Πρόκειται για υλικά με βάση τα συνθετικά πολυμερικά (POLYBUTENE, POLYISOBUTENE, BUTYLS) με τα ανάλογα λεπτόκοκκα πρόσμικτα. Ορισμένα από τα ως άνω υλικά σχηματίζουν επιφανειακή επιδερμίδα και άλλα διατηρούν τη συνοχή τους και την κολλητική τους ικανότητα. Χρησιμοποιούνται κυρίως για γέμισμα των εσωτερικών αρμών των υαλοπινάκων.

β) Υλικά περιορισμού βάθους αρμού:

Πρόκειται για υλικό από αφρώδες συνθετικό (BUTUL, POLYETHYLENES, POLYURETHANES) που έχει διογκωθεί με αέρα ή άζωτο με κλειστούς πόρους. Χρησιμοποιείται ως κορδόνι ορθογωνικής διατομής, και τοποθετείται έτσι ώστε να αφήνει ελεύθερο τμήμα ύψους 4 - 5 mm στο πάνω τμήμα του πλευρικού εξωτερικού αρμού για τη στεγάνωσή του.

γ) Υλικά στεγάνωσης του αρμού:

Πρόκειται για προϊόντα με βάση τα ελαστομερή (SILICONE, POLYURETHANE, POLYCHLOROPROPENE) τα οποία μετά τον πολυμερισμό τους αποκτούν ελαστική σύσταση.

Τοποθετούνται σε συνδυασμό με τα προηγούμενα υλικά όταν είναι απαραίτητη η πλήρης στεγανότητα του αρμού.

δ) Ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές (EPDM):

Από αιθυλενικο-προπυλενικο-τετραπολυμερικό ελαστικό. Χρησιμοποιούνται δύο τύποι διατομών:

- αυτές που τοποθετούνται εκατέρωθεν των υαλοπινάκων στους προβλεπόμενους αρμούς
- αυτές που έχουν σχήμα Π και περιβάλλουν τον υαλοπίνακα πριν από την τοποθέτησή του

Με τις διατομές πρώτου τύπου δεν απαιτούνται οι πλευρικοί τάκοι.

Με τις διατομές δευτέρου τύπου δεν απαιτούνται οι περιμετρικοί και πλευρικοί τάκοι.

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια επιλογής μονών υαλοπινάκων από τη φάση μελέτης

α) Από πλευράς επιδιωκόμενης άνεσης κατοίκησης:

Για την ακουστική άνεση οι μονοί υαλοπίνακες πρέπει να έχουν το μεγαλύτερο δυνατό πάχος.

Για τη θερμική άνεση οι μονοί υαλοπίνακες δεν έχουν επίδραση (απαιτούνται διπλοί).

β) Από πλευράς αντοχής σε ανεμοπίεση:

Η επιλογή του πάχους θα πρέπει να προέλθει έπειτα από σχετικό υπολογισμό σύμφωνα με το Παράρτημα Α.

γ) Από πλευράς συμπεριφοράς των μονών έγχρωμων υαλοπινάκων σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις ως και από πλευράς συμβολής αυτών στη θερμική άνεση των χώρων:

Η επιλογή θα πρέπει να γίνεται με βάση:

- τον συντελεστή απορρόφησης, όπως δίδεται από τους κατασκευαστές υαλοπινάκων.
- τη μελέτη ηλιασμού των όψεων από την οποία θα προκύψουν οι δυσμενείς για τους έγχρωμους υαλοπίνακες σκιάσεις.
- τη θερμική αδράνεια των στοιχείων της πατούρας τοποθέτησης των υαλοπινάκων (βλ. Παράρτημα Β).

δ) Την επάρκεια διαστάσεων πατούρας τοποθέτησης υαλοπινάκων ως και την αντοχή τοιχωμάτων πατούρας σε οριζόντιες από τους υαλοπίνακες καταπονήσεις.

(βλ. σχετικές Προδιαγραφές: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-04-00).

ε) Την ευστάθεια μεγάλων υάλινων επιφανειών (βιτρίνες) με μονούς, ασφαλείας ή SECURIT υαλοπίνακες χωρίς ενδιάμεσους μεταλλικούς κατακόρυφους ορθοστάτες:

Με βάση σχετική μελέτη και ανάλογα:

- του αριθμού των υαλοπινάκων (σταθερών - ανοιγόμενων)
- της παρουσίας ή όχι σταθερών ή ανοιγόμενων φεγγιτών

- του είδους της πατούρας τοποθέτησης των υαλοπινάκων (άνω-κάτω-ακραίες πλευρικές).

Θα πρέπει να καθορισθεί ο αριθμός και η θέση τοποθέτησης των διατάξεων ακαμψίας (αντιανέμιες διατάξεις) από υαλοπίνακες (βλ. Παράρτημα Α).

στ) Την προστασία ατόμων από πτώση και πρόσκρουση επί υαλοπινάκων ή από βανδαλισμούς ή από επιθέσεις με πυροβόλα όπλα.

Με βάση σχετικές μελέτες θα πρέπει να προσδιορίζονται οι υαλοπίνακες ασφαλείας ως και ο τρόπος στερέωσής τους ώστε να αποφεύγονται οι ρηγματώσεις, οι θραύσεις και οι αποσπάσεις από τις σπηρίξεις τους.

Οι απαιτήσεις ασφαλείας αφορούν:

- τα κιγκλιδώματα με υάλινα στοιχεία πλήρωσης (ταμπλάδες).
- υάλινες ποδιές παραθύρων (αντί των κτιστών).
- υαλοστάσια όψεων ύψους ορόφου χωρίς ενδιάμεσες προστατευτικές τραβέρσες.
- τους χώρους όπου υπάρχει περίπτωση να δεχθούν επιθέσεις με πυροβόλα όπλα. (π.χ. γκισέ τραπεζών – χώροι καταμέτρησης χρημάτων κλπ.).

4.2 Καθρέπτες

Η επιφάνεια των καθρεπτών θα πρέπει να είναι επίπεδη, καθαρή, διαφανής με καθαρή και μη παραμορφωτική αντανάκλαση.


4.3 Κριτήρια επιλογής υλικών σφράγισης και στεγάνωσης αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων, ανάλογα του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι



Η επιλογή των ως άνω υλικών εξαρτάται:

- από τις κατηγορίες του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι των υαλοστασίων οι οποίες καθορίζονται:
 - από τη θέση που βρίσκεται το κτίριο (βλ. παράρτημα Α).
 - από τη θέση του υαλοστασίου ως προς την επιφάνεια της όψης
 - από την παρουσία ή όχι προστασίας στο ανεμοβρόχι
 - από τη θέση καθ' ύψος του υαλοστασίου ως προς το έδαφος (βλ. παράρτημα Α).

Η κατάταξη σε κατηγορίες δίδεται από τον κάτωθι Πίνακα 1:

Πίνακας 1

Θέση του υαλοστασίου ως προς την όψη	Υψος της πάνω στάθμης του υαλοστασίου από το έδαφος	Θέση της κατασκευής		
		a,b	c	d
	6 m	E ₁	E ₁	E ₂
	6 με 18 m	E ₂	E ₃	E ₃
	18 με 28 m	E ₃	E ₃	E _E

	28 με 50 m	E ₃	E ₃	E _E
	Ενδιάμεσοι όροφοι			
	Δύο τελευταίοι όροφοι	E _E	E _E	E _E
	6 m	E ₁	E ₁	E ₂
	6 με 18 m	E ₁	E ₂	E ₂
	18 με 28 m	E ₂	E ₂	E ₃
	28 με 50 m	E ₂	E ₂	E ₃
	Ενδιάμεσοι όροφοι	E ₂	E ₂	E ₃
	Δύο τελευταίοι όροφοι	E ₃	E ₃	E _E
	6 m	E ₁	E ₁	E ₁
	6 με 18 m	E ₁	E ₁	E ₁
	18 με 28 m	E ₁	E ₁	E ₂
	28 με 50 m	E ₁	E ₁	E ₂
	Ενδιάμεσοι όροφοι	E ₁	E ₁	E ₂
	Δύο τελευταίοι όροφοι	E ₂	E ₂	E ₃

Η ως άνω κατάταξη πρέπει να συνδυάζεται με τις επόμενες κατηγορίες στεγανότητας στο νερό των υαλοστασίων και σύμφωνα με τα παρακάτω κριτήρια, δηλ. να μην παρουσιάζουν δίοδο νερού για μία ελάχιστη παροχή νερού 1lit/mh/m² επιφάνειας υαλοστασίου μέχρις μιας μέγιστης 2lit/mh/m² για πιέσεις σε PASCALS στα υαλοστάσια:

- για την κατηγορία E₁ ≥ 50Pa και < 150Pa.
- για την κατηγορία E₂ ≥ 150Pa και < 300Pa.
- για την κατηγορία E₃ ≥ 300Pa και < 500Pa.

(1Pa = 0,1 kg/m²)

Η κατάταξη των υαλοστασίων σε μία από τις παραπάνω κατηγορίες από πλευράς στεγανότητας στο νερό γίνεται μόνο εργαστηριακά.

Πάντως αυτή η κατάταξη σε συνδυασμό με τις κατηγορίες του εκτεθειμένου των υαλοπινάκων του Πίνακα 1 οδηγεί στη κατάλληλη επιλογή στεγάνωσης των αρμών.

Έτσι π.χ. δεν μπορεί να παραμείνει εξωτερικός αρμός χωρίς σφράγιση με σιλικόνη, όταν είναι κατηγορίας εκτεθειμένου E₂, έστω και εάν έχουν τοποθετηθεί ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές (EPDM).

Ομοίως υαλοπίνακας κατηγορίας εκτεθειμένου E₁ δύναται να σφραγισθεί με υλικά της παραγράφου 3.2.

4.4 Κριτήρια συμβατότητας των υλικών τακαρίσματος και αρμολόγησης των υαλοπινάκων με τα υλικά των πλαισίων των υαλοστασίων και τα υλικά μορφοποίησης των υαλοπινάκων (πολλαπλοί και θερμομονωτικοί)

Τα υλικά που θα προταθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από επίσημα εργαστηριακά πιστοποιητικά που να αποδεικνύουν ότι:

- δεν πρόκειται να προσβάλλουν τα ενδιάμεσα πλαστικά φύλλα των υαλοπινάκων ασφαλείας και των συστημάτων στεγάνωσης των θερμομονωτικών υαλοπινάκων
- δεν πρόκειται να προσβληθούν τα υλικά των υαλοστασίων στις πατούρες από όξινη αντίδραση των μαστιχών
- τα υλικά καθαρισμού από λιπαρές ουσίες των στοιχείων των υαλοστασίων δε θα έχουν επίδραση στα υλικά αυτών (π.χ. υαλοστάσια PVC)
- δεν προκειται να υπάρξουν φυσικές ή χημικές αλληλοεπιδράσεις μεταξύ των υλικών εμποτισμού των ξύλων και των μαστιχών στεγανοποίησης.

4.5 Τρόποι τοποθέτησης των υλικών αρμολόγησης και στεγάνωσης υαλοπινάκων

α) Στεγανώσεις με μαστίχες

Πριν από την εφαρμογή των μαστιχών πρέπει να:

- τοποθετούνται εκατέρωθεν του αρμού χάρτινες ταινίες για προστασία από λέκασμα των στοιχείων του υαλοστασίου και των υαλοπινάκων.
- να καθαρίζονται τα τοιχώματα της πατούρας από λιπαρές ουσίες.

β) Σφραγίσεις με ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές (EPDM)

- Οι διατομές που τοποθετούνται εκατέρωθεν του υαλοπίνακα πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να τοποθετούνται σφηνωτά στους αρμούς χωρίς να προκαλούνται επιμηκύνσεις.
- Στις γωνίες πρέπει να κόβονται υπό γωνία 45° και να κολλιούνται ή να χρησιμοποιούνται ειδικά γωνιακά τεμάχια που να κολλιούνται με τα ευθύγραμμα τμήματα.
- Όταν οι διατομές έχουν σχήμα Π είτε θα κόβονται και θα κολλιούνται όπως προηγούμενα (πράγμα δύσκολο) είτε θα προμηθεύονται μαζί με τους υαλοπίνακες υπό μορφή κλειστού πλαισίου που να ταιριάζουν πλήρως και στις πατούρες και στους υαλοπίνακες.
- Οι διατομές Π που τοποθετούνται στην κάτω πατούρα πρέπει να έχουν οπές αποστράγγισης και το τακάρισμα με τάκους έδρασης να προηγείται της τοποθέτησης του υαλοπίνακα.
- Θα πρέπει να αποφεύγεται να υπάρχουν διατομές που να προεξέχουν της πατούρας περισσότερο των 3mm ώστε να μειώνεται το τμήμα που προσβάλλεται από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Στην περίπτωση υαλοπινάκων κατηγορίας εκτεθειμένου E2 ή E3 (βλ. Πίνακα 1) θα πρέπει η ακραία κατάληξη της εξωτερικής διατομής να κόβεται έτσι ώστε να υπάρχει δυνατότητα στεγάνωσης με μαστίχα σιλικόνης σε βάθος τουλάχιστον 3mm.

4.6 Παραλαβή των υαλοπινάκων– έλεγχος και αποδοχή τους

Ο εργοδότης θα έχει το δικαίωμα και πριν από την κοπή των υαλοπινάκων όπως και κατά την προσκόμισή τους στο έργο να προβαίνει στους παρακάτω ελέγχους.

4.6.1 Έλεγχος πάχους υαλοπινάκων

Ο έλεγχος του πάχους προκύπτει από τον μέσο όρο των μετρήσεων στις τέσσερις πλευρές και στο μέσον (εφ' όσον είναι τούτο δυνατό).

Σημειώνεται ότι πάντοτε υπάρχει μια απόκλιση ίση με $\pm 0,2-0,3$ mm μεταξύ μετρηθέντος πάχους και ονομαστικού. Η μέτρηση του πάχους σε ήδη τοποθετούμενο υαλοπίνακα δύναται να γίνεται με το ειδικό παχύμετρο της BOUSSOIS.

4.6.2 Έλεγχος επιλογής έγχρωμων υαλοπινάκων

Η επιλογή τους, θα πρέπει να έχει γίνει σύμφωνα με την εκπονηθείσα μελέτη (όπως τούτο αναφέρεται στο Παράρτημα Β) από την οποία θα προκύπτει εάν οι επιλεγέντες έγχρωμοι υαλοπίνακες θα είναι κοινοί ή SECURIT. Στην περίπτωση απουσίας μελέτης θα πρέπει να αιτιολογηθεί από τον Ανάδοχο η επιλογή τους με βάση το ως άνω παράρτημα.

4.6.3 Έλεγχος επιλογής υαλοπινάκων ασφαλείας

Η επιλογή τους τόσο από πλευράς επιδιωκόμενης ασφάλειας (τύπος υαλοπίνακα) όσο και από πλευράς πάχους και τρόπου τοποθέτησής τους, θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με σχετική μελέτη όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.1 του παρόντος.

4.6.4 Έλεγχος για την ενδεχόμενη παρουσία ενσωματούμενων ελαττωμάτων στους υαλοπίνακες

Ο εργοδότης θα πρέπει να αποφασίσει εάν οι υαλοπίνακες που επιλέγησαν από τον Ανάδοχο και παρουσιάζουν ένα ή περισσότερα από τα παρακάτω αναφερόμενα ελαττώματα, δύναται να γίνουν δεκτοί στο έργο.

i) Οπτικά ελαττώματα:

Πρόκειται για ελαττώματα που προέρχονται από τη μάζα ή την επιφάνεια του γυαλιού και που έχουν σαν αποτελέσματα την αλλοίωση της θέας και τη δημιουργία οπτικών παραμορφώσεων.

1. Έντονες τοπικές κυματώσεις που χαρακτηρίζονται από παράλληλες παραμορφώσεις της εικόνας.
2. Υάλινες πολύ λεπτές ανομοιογενείς ίνες στην επιφάνεια, αισθητές πολλές φορές στην επαφή.
3. Δέσμη πολύ λεπτών, πυκνών και παράλληλων γραμμών που προκαλούν σημαντικές αλλοιώσεις στην ορατότητα.

ii) Εμφανή μετρούμενα ελαττώματα:

Τα ελαττώματα αυτά έχουν αισθητά περιορισμένες διαστάσεις, οι οποίες αντιστοιχούν στη διάμετρο του περιγεγραμμένου κύκλου ή στην απόσταση των πλέον απομακρυσμένων σημείων.

1. Προσκολλημένα ξένα σώματα ή σκόνη γυαλιού.
2. Ενσωμάτωση στη μάζα γυαλιού, αερίου ή αλάτων, σχήματος ωειδούς ή φακού.
3. Επιφανειακή προσκόλληση ασπριδερών μορίων αποτελούμενα συνήθως από φθαρμένο γυαλί.
4. Τοπική επιφανειακή εξέλκωση του γυαλιού που προκαλείται από τριβή ξένου σώματος συνήθως γυαλιού.
5. Ενσωμάτωση στο γυαλί αδιαφανών κόκκων διαφόρου μορφής και χρώματος.
6. Υάλινη ενσωμάτωση και μορφή δακρύου που καταλήγει σε ίνες, διαμέτρου λίγο μικρότερης ή μεγαλύτερης των 3 mm.

iii) Ελαττώματα εμφάνισης που δεν θεωρούνται μετρήσιμα:

1. Ακαθαρσίες στην επιφάνεια παρουσιαζόμενες ως σημεία, λεκέδες ή γραμμικές.
2. Ρωγμή περιορισμένης έκτασης που εκτείνεται πλήρως ή μερικώς στο πάχος του γυαλιού.
3. Επιφανειακές χαραγές, ευθύγραμμες ή καμπύλες συνεχείς ή ακανόνιστες.
4. Ιριδισμός λόγω επιφανειακής χημικής αλλοίωσης που οφείλεται στην υγρασία. Το ελάττωμα αυτό δεν πρέπει να συγχέεται με την πόλωση του φωτός που παρατηρείται στους εμβαπτισμένους υαλοπίνακες.
5. Επιφανειακή τοπική παραμόρφωση του γυαλιού στην πλαστική φάση, είτε από κύλινδρο ή από ξένα σώματα.
6. Επιφανειακή ανάκλαση εμφάνισης όπως η φλούδα πορτοκαλιού.
7. Μικροσκοπικές κοιλότητες διασκορπισμένες στην επιφάνεια με ή χωρίς ξένο σώμα.

4.6.5 Έλεγχος διαστάσεων κοπής υαλοπινάκων και ποιότητας ακμών κοπής

Δε θα πρέπει να γίνουν δεκτοί στο έργο υαλοπίνακες των οποίων οι διαστάσεις κοπής δεν επιτρέπουν:

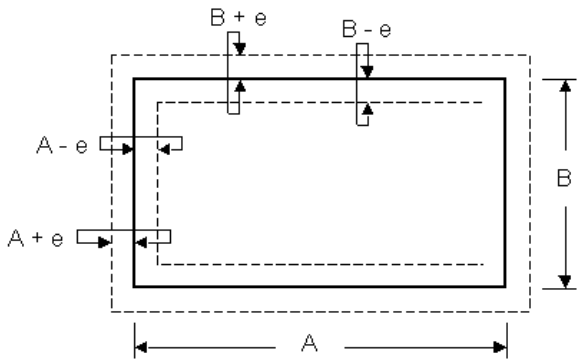
- i) την τοποθέτηση των τάκων έδρασης
- ii) την εισχώρηση αυτών εντός της πατούρας σε ορισμένο βάθος

(βλ. σχετικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

Επιπλέον, δε θα πρέπει να γίνουν δεκτοί υαλοπίνακες που παρουσιάζουν αποκλίσεις από την ορθογωνικότητα, δηλ. εκείνοι που το περίγραμμά τους όπως έχει κοπεί με τις ονομαστικές διαστάσεις δεν μπορεί:

- Να εγγραφεί σε ένα ορθογώνιο με τις αυτές ονομαστικές διαστάσεις αυξημένες με την απόκλιση e του επόμενου πίνακα.
- Να περιγραφεί εντός ορθογωνίου με τις αυτές ονομαστικές διαστάσεις μειωμένες με την απόκλιση e του επόμενου πίνακα 2.

Πίνακας 2

Διαστάσεις μεγαλύτερης πλευράς	Αποκλίσεις e mm	
< 2 m	2	
2 έως 4 m	3	
> 4 m	4	

Από πλευράς ποιότητας κοπής ακμών, θα πρέπει να αποκλισθούν οι υαλοπίνακες που παρουσιάζουν:

- Στις ακμές, αρχές ρωγμής στο σύνολο του πάχους ή μερική ρωγμή.
- Θρυμματισμένες γωνίες.
- Αποφλιώσεις ακμών.
- «τσιμπιδιάσματα» εισέχοντα ή εξέχοντα που έχουν γίνει με ειδικό κοπτάκι, και δεν έχουν τροχισθεί.

4.6.6 Έλεγχος δυνατότητας τοποθέτησης πλευρικών παρεμβυσμάτων σφράγισης και στεγάνωσης αρμών

Δε θα πρέπει να τοποθετηθούν οι υαλοπίνακες όταν οι διαστάσεις της πατούρας τοποθέτησής τους δεν επιτρέπουν πρόβλεψη αρμού 4 mm μεταξύ υαλοπίνακα και τοιχωμάτων πατούρας.

Το πλάτος αυτό του αρμού, ειδικά στα υαλοστάσια αλουμινίου, θα μετριέται από τις υπάρχουσες προεξοχές (δόντια) της κατάληξης των τοιχωμάτων της πατούρας (βλ. σχετική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00).

4.7 Αποθήκευση και μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο

Η παράδοση, η διακίνηση και η αποθήκευση των υλικών θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Τα υλικά πρέπει να προστατεύονται στο εργοστάσιο κατασκευής, κατά τη μεταφορά τους στο εργοτάξιο και στους χώρους αποθήκευσης, μέχρι κάθε στοιχείο να τοποθετηθεί και να στερεωθεί στη θέση του.

Οι υαλοπίνακες μεταφέρονται σε ειδικές συσκευασίες με πυραμοειδή πυρήνα στο μέσον με ελάχιστη κλίση προς τα μέσα. Μεταξύ των υαλοπινάκων τοποθετείται διαχωριστικό αφρώδες χαρτί. Θα πρέπει να φυλάσσονται κατακόρυφοι, σε ξηρό αεριζόμενο χώρο που να παρέχει ασφάλεια από την εν γένει δραστηριότητα του έργου και θα μεταφέρονται κατά τρόπο ασφαλή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους στα σημεία της τελικής θέσης 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 10mm τουλάχιστον. Αυτό το μέτρο είναι απολύτως απαραίτητο όταν πρόκειται για θερμομονωτικούς υαλοπίνακες και τούτο ανεξάρτητα θέσης αποθήκευσης. Η αποθήκευση κάτω από την επίδραση του ήλιου πρέπει πάντοτε να αποκλείεται, έστω και αν η στοίβα σκεπάζεται με καραβόπανα γιατί τότε η συσσώρευση της θερμότητας γίνεται πολύ έντονη.

Τα ειδικά κρύσταλλα θα πρέπει να τοποθετούνται αμέσως αποφεύγοντας τη μετακίνηση και αποθήκευση.

Για την διευκόλυνση του ελέγχου και της εργασίας τοποθέτησης κάθε υαλοπίνακας και καθρέπτης οφείλει να φέρει αυτοκόλλητη αφαιρετή ετικέτα με κωδικό αριθμό αντίστοιχο του κουφώματος αλουμινίου, ή της εσωτερικής θύρας/παραθύρου, ή του χώρου στον οποίο τοποθετείται.

4.8 Συνεργεία

Οι εργασίες κατασκευής και τοποθέτησης των υαλοπινάκων θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία και υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής.
- β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).
- γ) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα, κινητά ικριώματα και σκάλες, όλα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση. Τα συνεργεία θα διατηρούν τα εργαλεία καθαρά και σε καλή κατάσταση και τυχόν ελλείψεις τους θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της επίβλεψης.
- ε) να υποβάλλουν 3 δείγματα 15 cm x 30 cm από κάθε είδος υαλοπίνακα, καθώς και δείγματα μικρουλικών του εμπορίου που θα χρησιμοποιήσουν στην εγκατάσταση των υαλουργικών υλικών (τάκοι PVC, κόλλες). Μαζί με τα δείγματα υλικών ή μικρουλικών θα υποβάλλουν και έντυπα τεχνικά στοιχεία με αναφορά προς πρότυπες προδιαγραφές καθώς και πιστοποιητικά ποιοτικών χαρακτηριστικών. Επίσης θα υποβάλλουν αποτελέσματα εργαστηριακών ελέγχων για την διαπίστωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υλικών κάθε φορά που διενεργούνται αυτοί.

4.9 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η τοποθέτηση των υαλοπινάκων μπορεί να γίνει μόλις τοποθετηθούν τα κουφώματα, ολοκληρωθούν όλες οι οικοδομικές εργασίες, προχωρούν οι χρωματισμοί, έχει καθαριστεί η περιοχή από κάθε υπόλειμμα των προηγούμενων εργασιών, και εγκρίνει ο επιβλέπων.

4.10 Προστασία

Όταν η θερμοκρασία είναι ή αναμένεται να είναι ίση ή χαμηλότερη των 4 C° ή ίση ή ψηλότερη των 38 C° οι εργασίες στο κτίριο θα διακόπτονται.

Οι υαλοπίνακες κατά την διάρκεια της κατασκευής θα προστατεύονται από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο (π.χ. τυχαία χτυπήματα).

Μετά την τοποθέτησή των υαλοπινάκων στο έργο, αυτοί θα σημαίνονται με χρωματιστές αυτοκόλλητες ταινίες ταινίες ή κατάλληλα χρώματα τα οποία θα έχουν αλκαλική βάση (π.χ. άσβεστος δεν επιτρέπεται), ώστε να αποφεύγονται ατυχήματα από όσους κυκλοφορούν στο έργο. Η σήμανση σε ηλιοαπορροφητικούς υαλοπίνακες και σε υαλοπίνακες με επιφανειακές επιστρώσεις πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

Θα λαμβάνονται όλες οι προφυλάξεις ώστε οι υαλοπίνακες να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και καθαροί μέχρι την παράδοση του έργου. Υαλοπίνακες λερωμένοι, σπασμένοι και γενικά ελαττωματικοί δε θα γίνονται δεκτοί.

4.11 Προετοιμασία

Ο ανάδοχος θα πρέπει πριν από την τοποθέτηση των υαλοπινάκων να ελέγξει ότι:

- Τα υαλοστάσια δεν παρουσιάζουν παραμορφώσεις, κυρτώσεις, αποκλίσεις από τις γωνίες
- Οι πατούρες τοποθέτησης των υαλοπινάκων είναι καθαρές και οι διαστάσεις αυτών είναι κανονικές για τους υαλοπίνακες που θα τοποθετηθούν επιτρέποντας το σωστό τακάρισμα και τοποθέτηση των παρεμβυσμάτων (ελαστομερείς προκατασκευασμένες διατομές EPDM σύμφωνα με την παράγραφο 3.2 του παρόντος).
- Οι επιφάνειες της πατούρας έχουν υποστεί την απαραίτητη επιφανειακή προστασία έναντι διαβρώσεων.

4.12 Συντονισμός

Ο συντονισμός των παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του εργολάβου των κουφωμάτων.

4.13 Καθαρισμός χώρων εκτέλεσης εργασιών

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

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

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Τακάρισμα υαλοπινάκων

α) Υλικά και διαστάσεις τάκων:

Βλέπε παράγραφο 3.2 του παρόντος.

β) Θέσεις τοποθέτησης τάκων:

Οι θέσεις τοποθέτησης των τάκων έδρασης C1 των περιμετρικών C2 και των πλευρικών C3 δίδεται στα σχήματα 1,2,3, και 5.

5.2 Σφράγισμα και στεγανοποίηση αρμών τοποθέτησης υαλοπινάκων

α) Υλικά

Βλέπε παράγραφο 3.3 του παρόντος.

β) Επιλογή υλικών ανάλογα του εκτεθειμένου στο ανεμοβρόχι

Βλέπε παραγράφους 4.3. και 4.4. του παρόντος.

γ) Τρόποι τοποθέτησης

Βλέπε παράγραφο 4.5. του παρόντος.

5.3 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που διαμορφούνται με πηχίσκους

1. Οι υαλοπίνακες δύνανται να τοποθετούνται σε πατούρες κατά τις τέσσερις, τρεις ή και δύο απέναντι πλευρές, πάντοτε με αντίστοιχο υπολογισμό του πάχους αυτών σύμφωνα με το Παράρτημα Α (παράγραφοι Α.2.1, Α.2.2, Α.2.3 και Α.2.4).

(Βλέπε σχετικά και σημειώσεις της παραγράφου Α.2.1 του Παραρτήματος Α αναφορικά με το πότε).

- τοποθέτηση σε τρεις πατούρες, εξομοιούται με τοποθέτηση σε τέσσερις.
- κολλήσεις υαλοπινάκων μεταξύ τους εξομοιούνται με τοποθετήσεις σε πατούρα.

2. Περιορισμοί ως προς τα ελάχιστα πάχη των μονών υαλοπινάκων.

Βλέπε παράγραφο Α.2.3 Παραρτήματος Α.

3. Τοποθέτηση υαλοπινάκων με ελεύθερες προσπελάσιμες ακμές (στο κοινό) με υποχρεωτική επεξεργασία αυτών.

Βλέπε σημειώσεις παραγράφου Α.2.3 Παραρτήματος Α.

4. Διαμόρφωση πατούρας με πηχίσκους.

- Σε ξύλινα υαλοστάσια:

Οι πηχίσκοι δύνανται να είναι από εμποτισμένη σκληρή ξυλεία, από ειδικές διατομές ορείχαλκου, αλουμινίου ή ανοξείδωτου χάλυβα, στερεούμενοι πάντοτε μηχανικά. Η βάση έδρασης των πηχίσκων θα είναι τουλάχιστον 15 mm. Το ύψος του πηχίσκου από την πλευρά του υαλοπίνακα θα είναι τέτοιο ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις αναφορικά με τις διαστάσεις στις πατούρες όπως αυτές αναφέρονται στη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00.

Πηχίσκοι στερεούμενοι εξωτερικά, εάν δεν προβλέπονται οπές αποστράγγισης των νερών της πατούρας, θα πρέπει να έχουν στην κάτω επιφάνειά τους τρεις τουλάχιστον εγκοπές 8x3 mm.

Οι στερεώσεις των πηχίσκων θα γίνονται με ορειχάλκινες ή ανοξείδωτες βίδες σε απόσταση από τα άκρα 75 mm και σε αποστάσεις μεταξύ τους 150 mm.

- Σε υαλοστάσια αλουμινίου:

Οι πηχίσκοι που τοποθετούνται εσωτερικά, θα πρέπει εκτός από το «κούμπωμα» αυτών να στερεούνται και μηχανικά ώστε να αποφεύγεται η απόσπαση των υαλοπινάκων σε έντονη ανεμοπύση. Πατούρες που πρόκειται να δεχθούν παρεμβύσματα της παραγράφου 3.1.3 του παρόντος θα πρέπει να έχουν τις κατάλληλες προεξοχές για τη σταθεροποίηση αυτών, πάντοτε ανάλογα του τύπου του παρεμβύσματος. Οι διαστάσεις του πηχίσκου, θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00.

Στην περίπτωση μεγάλων επιφανειών υαλοπινάκων (>5 m²) εκτεθειμένων σε έντονες ανεμοπιέσεις με τους πηχίσκους τοποθετούμενους εξωτερικά, θα πρέπει η σταθερή πλευρά της πατούρας να έχει τις κατάλληλες ενισχύσεις ώστε να αντέχει στις προκαλούμενες ωθήσεις.

5.4 Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε πατούρες που δεν διαμορφούνται με πηχίσκους

1. Συρταρωτή τοποθέτηση υαλοπινάκων σε υαλοστάσια αλουμινίου (σχήμα 4α).

Η τοποθέτηση πραγματοποιείται από μία τουλάχιστον αποσυνδεδεμένη διατομή. Παρόμοια τοποθέτηση προϋποθέτει ότι η ημιπερίμετρος του υαλοπίνακα δεν είναι μεγαλύτερη του 1m και ότι θα υπάρχει εκατέρωθεν του υαλοπίνακα αρμός τουλάχιστον 4mm.

Στην περίπτωση ύπαρξης γωνιακών ακαμψίας στις πατούρες, το βάθος της πατούρας θα μετριέται από αυτά.

2. Προσαρμογή και συνδεσμολογία των στοιχείων του υαλοστασίου αλουμινίου επί των υαλοπινάκων (σχήμα 4b).

Προϋπόθεση παρόμοιας τοποθέτησης είναι ότι οι διατομές του υαλοστασίου θα είναι ικανές να δεχθούν τις προβλεπόμενες καταπονήσεις και όχι να βασίζονται στις αντοχές του υαλοπίνακα.

Πάντοτε θα πρέπει να δημιουργείται εκατέρωθεν του υαλοπίνακα αρμός τουλάχιστον 4mm.

3. Τοποθέτηση υαλοπινάκων σε απέναντι παράλληλες πατούρες διαμορφούμενες σε ξύλο, μέταλλο, σκυρόδεμα με εγκοπή (σχήμα 4c).

Παρόμοια τοποθέτηση προϋποθέτει ότι:

- Η πάνω πατούρα θα έχει τέτοιο πλάτος και τέτοιο βάθος ώστε ο υαλοπίνακας με ανύψωση να εισχωρήσει σε αυτή με λοξώς (κίνηση 1), ώστε έτσι να δύναται να κινηθεί πλάγια χωρίς να συναντήσει εμπόδιο από την κάτω πατούρα (κίνηση 2).
- Μετά την καθετοποίηση κατά τη φάση τοποθέτησης ο υαλοπίνακας θα δύναται να εισχωρήσει στην κάτω πατούρα (κίνηση 3).
- Τα βάθη της πατούρας θα είναι σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-00.
- Στην περίπτωση πολλαπλών στη σειρά υαλοπινάκων, ο ακραίος υαλοπίνακας θα δύναται να ολισθήσει σε κατακόρυφη πατούρα και οι υπόλοιποι υαλοπίνακες με τις ελεύθερες ακμές τους θα κολληθούν μεταξύ τους.
- Στην πάνω πατούρα θα τοποθετηθούν ειδικά ελαστομερή παρεμβύσματα για να καλύψουν το μεγαλύτερο πλάτος της, που αναγκαστικά προβλέφθηκε.

5.5 Κόλληση των ελεύθερων σόκων υαλοπινάκων σε σειρά ή υαλοπινάκων κάθετων μεταξύ τους (βλ. Παράρτημα Α, σχήματα 3,4,6,8 έως 14)

1. Υλικά

Δεν δύνανται να χρησιμοποιηθούν οι κοινές σιλικόνες εμπορίου που τοποθετούνται για αρμολογήσεις και στεγανώσεις.

Τα υλικά που θα προταθούν θα πρέπει να συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ότι δύνανται να εξασφαλίσουν:

- Πλήρη και διαρκή πρόσφυση επί των σόκων των υαλοπινάκων και επί των πλευρών αυτών.
- Μια αντοχή πολύ ανώτερη των καταπονήσεων που μπορούν να υποστούν οι υαλοπίνακες (εφελκυσμό-θλίψη-διάτμηση).
- Μια ορισμένη ελαστικότητα στα μόνιμα φορτία ώστε να δύνανται να απορροφήσουν τις διαστολές και παραμορφώσεις λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών και μηχανικών καταπονήσεων.
- Μόνιμη συνοχή στη μάζα του πολυμερισμένου υλικού.

Κανονικά θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά ελαστομερή με βάση τη σιλικόνη ή ειδικές εποξειδικές ρητίνες που ονομάζονται «σιμέντα γυαλιού» που διατηρούν την ελαστικότητά τους, τα οποία θα προταθούν από τους κατασκευαστές συνθετικών ελαστομερών υλικών για τη συγκεκριμένη θέση εφαρμογής.

2. Διαδικασία εφαρμογής της κόλλησης

- Κατά τη διάρκεια της εφαρμογής της κόλλας και μέχρι πλήρους πολυμερισμού της πρέπει οι υαλοπίνακες να εξασφαλίζονται με προσωρινά ειδικά ικρίσματα (χρήση βεντουζών) έναντι οιασδήποτε δόνησης.
- Θα πρέπει να προηγείται τέλειος καθορισμός των επιφανειών που θα κολληθούν με διαλυτικό (κυρίως από λιπαρές ουσίες) και να ακολουθεί στεγνό καθάρισμα με ειδικό μαλακό χαρτί για να απομακρυνθούν τα λίπη που διαλύθηκαν και κόλλησαν στον υαλοπίνακα.
- Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίδεται στη δοσολογία όταν το υλικό είναι δύο συστατικών.

5.6 Τοποθέτηση υαλοπινάκων ασφαλείας (με ενδιάμεσες μεμβράνες) σε πατούρες

1. Εκτεθειμένοι στο ανεμοβρόχι υαλοπίνακες:

Ανεξάρτητα της αποτελεσματικότητας της στεγανοποίησης της κάτω πατούρας θα πρέπει να προβλέπεται και αποστράγγιση αυτής, δεδομένου ότι οι μεμβράνες θα αρχίσουν από τα σόκορα του υαλοπίνακα να καταστρέφονται με την παρουσία νερού και υδρατμών.

2. Αντοχή των υαλοπινάκων ασφαλείας έναντι απόσπασης από τις πατούρες τοποθέτησής τους:

Μεγάλες επιφάνειες υαλοπινάκων ασφαλείας που τοποθετούνται σε βιτρίνες καταστημάτων και κινδυνεύουν να υποστούν ωθήσεις από βανδαλισμούς πολλών ατόμων μπορεί να μη ρηγματωθούν αλλά να αποσπασθούν από τις πατούρες τους.

Για το λόγο αυτό, θα πρέπει να υπολογίζονται ειδικά τα εσωτερικά τοιχώματα της πατούρας ώστε να αντέξουν στις εξασκούμενες ωθήσεις.

5.7 Τοποθέτηση υαλοπινάκων όψεων μόνο με κόλληση επί ειδικού πρόσθετου μεταλλικού σκελετού επί αντίστοιχου φέροντος

Παρόμοιος τρόπος θα πρέπει να γίνεται με περίσκεψη, εκτός εάν πραγματοποιείται από ειδικά προς τούτο συνεργεία, και μόνο όταν εργαστηριακά έχει εξασφαλισθεί η αντοχή του υλικού κόλλησης στο χρόνο απέναντι στις καταπονήσεις που θα δέχεται (στιγμιαίες και επαναλαμβανόμενες δράσεις ανέμου, περιοδικά φαινόμενα συστοδιαστολών, ηλιακή ακτινοβολία).

5.8 Τοποθέτηση έγχρωμων υαλοπινάκων στις όψεις

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα αναφερόμενα στο Παράρτημα Β αναφορικά με:

- την επιλογή των έγχρωμων υαλοπινάκων (βλ. σχετικά και παράγραφο 4.1 του παρόντος).
- τις συνθήκες τοποθέτησής τους ως προς άλλα υπάρχοντα στοιχεία τα οποία δύνανται να επιβαρύνουν τις θερμοκρασιακές καταπονήσεις τους.

5.9 Διατάξεις ακαμψίας υαλοπινάκων μεγάλων επιφανειών (βιτρίνες)

Οι υαλοπίνακες βιτρινών είτε τοποθετούνται σε εγκοπές επί των οικοδομικών στοιχείων (στο δάπεδο και οροφή όπως στην παράγραφο 5.4 του παρόντος) είτε σε μεταλλικές προεξέχουσες του δαπέδου και της οροφής πατούρες (σχήματα 6,8 - Παράρτημα Α) συνήθως από αλουμίνιο (με ή χωρίς βουρτσάκι, σχήμα 7 - Παράρτημα Α). Θα πρέπει ανάλογα της επιφάνειάς τους και κατόπιν υπολογισμού - να προστατεύονται (εφ' όσον για αισθητικούς λόγους δεν προβλέπεται μεταλλικός σκελετός) με υάλινα στοιχεία ακαμψίας (όπως στην παράγραφο Α.3 του Παραρτήματος Α αναφέρεται) έναντι ωθήσεων από ανεμοπίεση.

Σημειούται ότι παρόμοια διάταξη:

- Απαιτεί κόλληση των κατακόρυφων αρμών μεταξύ των υαλοπινάκων σε σειρά όπως στην παράγραφο 5.5. του παρόντος αναφέρεται
- Δεν εξασφαλίζει τις βιτρίνες έναντι βανδαλισμών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ανοχές

Οι υαλοπίνακες γενικά θα παρουσιάζουν επιφάνειες που δεν θα παραμορφώνουν τα κατοπτριζόμενα είδωλα. Οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι επίπεδοι, λείοι και τα αντικείμενα που εμφανίζονται μέσω αυτών, να μην φαίνονται παραμορφωμένα, από απόσταση παρατήρησης 25 cm και σε γωνία:

- α) 20° για την πρώτη διαλογή.
- β) 30° για τη δεύτερη διαλογή.

(βλ. σχετικά και παράγραφο 4.6.4. του παρόντος)

Ο έλεγχος του πάχους του υαλοπίνακα θα πραγματοποιείται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.6.1 του παρόντος.

Κάθε υαλοπίνακας θα πρέπει να είναι ορθογωνισμένος, ο δε έλεγχος αυτού θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 4.6.5. του παρόντος.

Το βέλος κάμψης υαλοπίνακα από ανεμοπίεση και λοιπά φορτία μπορεί να είναι έως 1/300 και όχι περισσότερο από 6 mm για οποιοδήποτε τύπο υλικού και κατασκευής. Ο έλεγχος προκύπτει κατόπιν υπολογισμού ανάλογα του τρόπου έδρασης των υαλοπινάκων.

Οι διαστάσεις των τυποποιημένων υαλοπινάκων με τις προβλεπόμενες ανοχές καθορίζονται στα DIN 1259-1/2:2001:(Glass-Part 1:terminology for glasses/types and groups/Part 2: terminology of glasses products) και DIN 1249/86:(Glass for use in building construction: glass edges: concept, characteristics of edge types and finishes).

Η επιπεδότητα ελέγχεται με ευθύγραμμο κανόνα τοποθετούμενο κατά οποιαδήποτε διαγώνιο όχι μεγαλύτερη από 0,4 mm στο μέσον.

6.2 Επί τόπου ποιοτικός έλεγχος

Καθημερινά θα διενεργείται έλεγχος από την επίβλεψη ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ και ότι οι υαλοπίνακες δεν αποκλίνουν από τις καθοριζόμενες διαστάσεις και ανοχές.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει την ελεύθερη πρόσβαση της υπηρεσίας για επιθεώρηση των εργασιών στους χώρους τοποθέτησής των υαλοπινάκων.

Κατά την προσκόμιση των υαλοπινάκων η υπηρεσία ελέγχει την ύπαρξη των σχετικών πιστοποιητικών και τις περιεχόμενες σε αυτά πληροφορίες:

- α) ηχομονωτική ικανότητα (dB).
- β) θερμομονωτικές ιδιότητες.
- γ) χρώμα (να είναι το απαιτούμενο από τη μελέτη).

Πριν από την ολοκλήρωση της τοποθέτησης η υπηρεσία ελέγχει ότι τα ελαστικά παρεμβύσματα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ των Κουφωμάτων και το παρόν.

Μετά την τοποθέτηση των υαλοπινάκων η Υπηρεσία ελέγχει την εκτελεσθείσα εργασία σύμφωνα με τη μελέτη, το παρόν, και τις εντολές της και συγκεκριμένα ως προς τα ακόλουθα:

- α) τη στερέωση των διατομών και των παρεμβυσμάτων υποδοχής τους, καθώς και των επιβαλλόμενων κενών.
- β) τη συμφωνία των επιλεγμένων υαλοπινάκων με τις απαιτήσεις του έργου όσον αφορά στη διαφάνεια, στην ημιδιαφάνεια (translucence), στη διάχυση (diffusion) και στην αντοχή (βλ. και παράγραφο 4.1 του παρόντος).
- γ) να μην παρουσιάζουν χρωματικές διαφορές μεταξύ τους οι χρωματιστοί υαλοπίνακες.
- δ) τους αρμούς ως προς τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης, που πρέπει να έχουν την απαραίτητη αντοχή στη θερμοκρασία της περιοχής.

7 Όροι υγείας – Ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

- α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων», και στην Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 778/80, Π.Δ. 399/94, Π.Δ. 105/95, Π.Δ. 16/96, Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 90/99, Π.Δ. 159/99 , κ.λπ.).
- β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ). Δηλαδή:
 - Προστατευτική ενδυμασία: ΕΛΟΤ EN 863.
 - Προστασία χεριών και βραχιόνων: ΕΛΟΤ EN 388.
 - Προστασία κεφαλιού: ΕΛΟΤ EN 397.
 - Προστασία ποδιών: ΕΛΟΤ EN ISO 20345.

Κατά την 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 την 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.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).

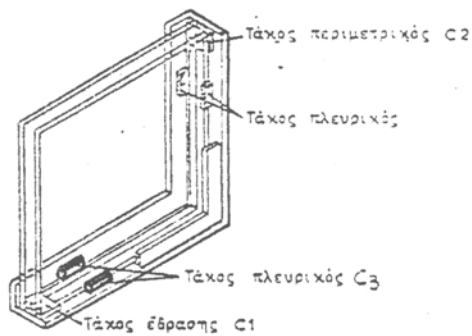
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα πλήρως τοποθετημένου υαλοπίνακα, με βάση τα χαρακτηριστικά του (πάχος, επεξεργασία, οπλισμός κλπ), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

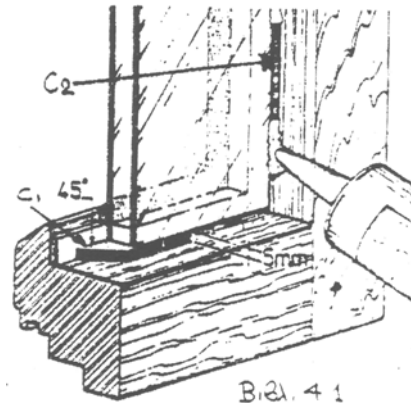
Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη

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

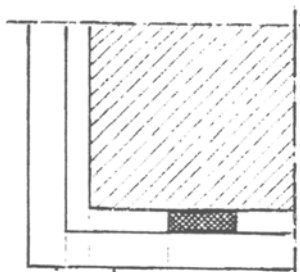
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

**Σχήμα 1**

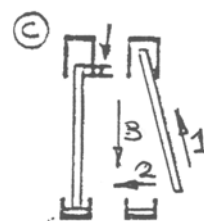
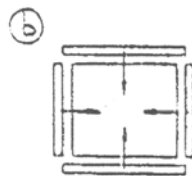
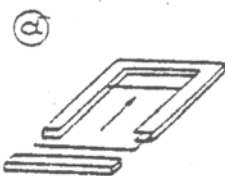
Κατηγορίες τάκων

**Σχήμα 2**

Μεταξύ των τάκων προβλέπεται μαστίχα όταν δεν τοποθετούνται προκατασκευασμένες ελαστομερείς διατομές

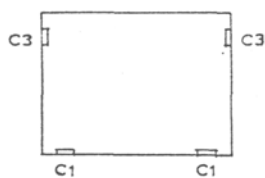
**Σχήμα 3**

Θέση τάκου έδρασης ως προς τη γωνία του υαλοπίνακα όπου L το μήκος του υαλοπίνακα

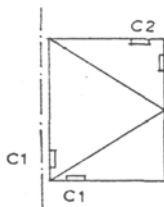
**Σχήμα 4**

α-συρταρωτή τοποθέτηση του υαλοπίνακα
 β-τα στοιχεία του υαλοστασίου συναρμολογούνται μεταξύ τους επί του υαλοπίνακα
 γ-τοποθέτηση υαλοπίνακα σε δυο παράλληλες σταθερές πατούρες, χωρίς πηχάκια (οι δυο άλλες πλευρές του υαλοπίνακα είναι ελεύθερες)

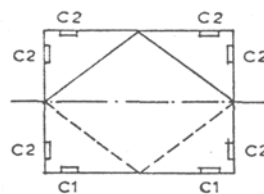
1. Πλαίσιο σταθερό



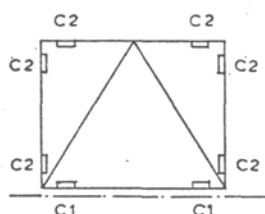
2. Πλαίσιο με κατακόρυφο άξονα περιστροφής



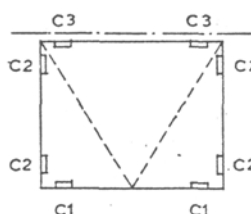
3. Πλαίσιο με ενδιάμεσο άξονα



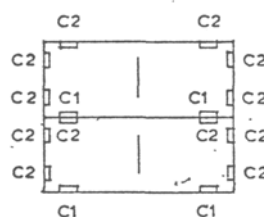
4. Πλαίσιο με κάτω οριζόντιο άξονα



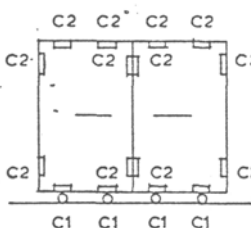
5. Πλαίσιο με πάνω οριζόντιο άξονα



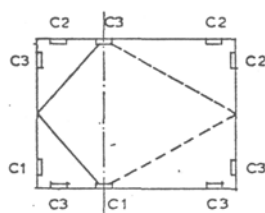
6. Πλαίσιο καρμανιόλα



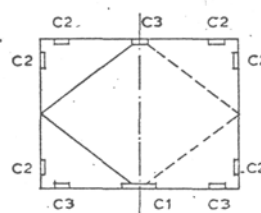
7. Κυλιόμενο πλαίσιο



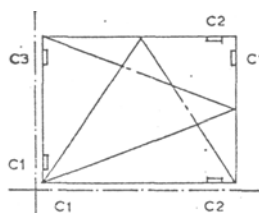
8. Πλαίσιο μ' έκκεντρο κατακόρυφο άξονα περιστροφής



9. Πλαίσιο με κεντρικό άξονα περιστροφής



10. Πλαίσιο περιστρεφόμενο οριζόντιο άξονα



Σχήμα 5 - Θέσεις τάκων ανάλογα του τρόπου λειτουργίας των υαλοστασίων

Παράρτημα Α

Διατάξεις υπολογισμού του πάχους των υαλοπινάκων σε ανεμοπίεση μεμβράνες

A.1 Συμβατικές τιμές ανεμοπίεσης

Βασίζονται σε μία απλοποίηση των κανόνων που αναφέρονται στον Ευρωκώδικα 1 όπου λαμβάνονται υπόψη και διάφοροι παράμετροι όπως:

- το υψόμετρο της θέσης του κτιρίου
- η θέση που βρίσκεται το κτίριο
- η θέση από πλευράς ύψους του υαλοστασίου στο κτίριο
- το προστατευόμενο ή όχι της όψης έναντι των δράσεων του ανέμου

α) Περιοχή που βρίσκεται η κατασκευή από πλευράς υψομέτρου

- η περιοχή Α με υψόμετρο μικρότερο των 1000 Μ.
- η περιοχή Β με υψόμετρο μεγαλύτερο των 1000 Μ.

β) Θέση που βρίσκεται το κτίριο

- Θέση α: εσωτερικό μεγάλων κατοικημένων περιοχών (πόλεις με λιγότερα από τα μισά κτίρια της έχουν ύψος 4 ορόφων).
- Θέση β: μικρές ή μεσαίες πόλεις ή περίχωρα μεγάλων πόλεων με κτίρια μικρότερα των 4 ορόφων.
- Θέση γ: εξοχικές περιοχές.
- Θέση δ: κατασκευές κοντά στη θάλασσα (όταν αυτές βρίσκονται σ' απόσταση από τη θάλασσα 15 φορές το ύψος τους) εκτός αν τα υαλοστάσια είναι προστατευμένα.

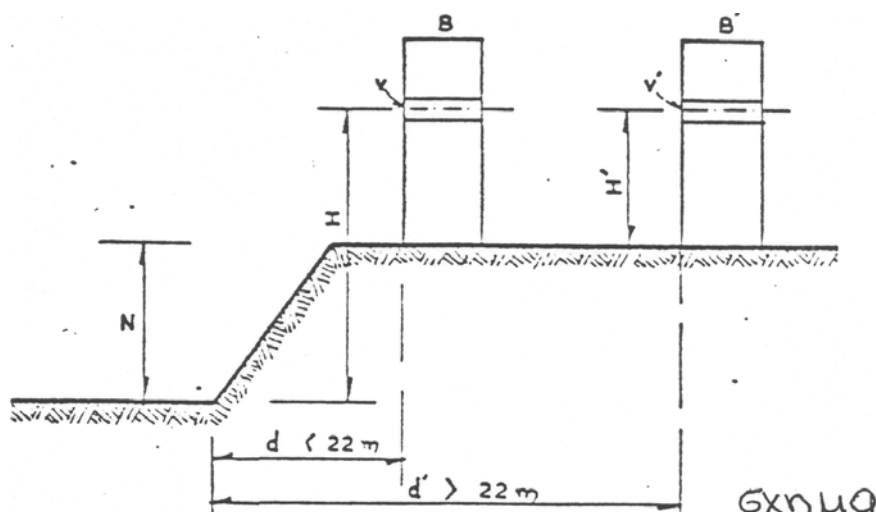
γ) Θέση του υαλοστασίου από πλευράς ύψους σε συσχετισμό με το έδαφος

- κάτω από 6 m
- μεταξύ 6 και 18 m
- μεταξύ 18 και 28 m
- μεταξύ 28 και 50 m
- μεταξύ 50 και 100 m

*Όταν μια κατασκευή είναι ελεύθερη μπροστά κι έχει μεγάλο μήκος, λαμβάνεται σαν ύψος πάνω στο έδαφος το ύψος από την υψηλότερη στάθμη του εδάφους.

*Όταν μία κατασκευή βρίσκεται σε υπερυψωμένη περιοχή, -με κλίση πλαγιάς μεγαλύτερη των (45°), τότε το ύψος πάνω από το έδαφος, θα υπολογίζεται από το πόδι του πρανούς, εκτός αν η κατασκευή βρίσκεται σ' απόσταση οριζόντια από το πόδι του πρανούς, μεγαλύτερη του διπλάσιου του ύψους του.

Έτσι το ύψος πάνω από το έδαφος του υαλοστασίου ν του κτιρίου Β θα είναι Η ενώ του υαλοστασίου ν' του κτιρίου Β' θα είναι Η' (βλέπε γι αυτό και το σχήμα 1).



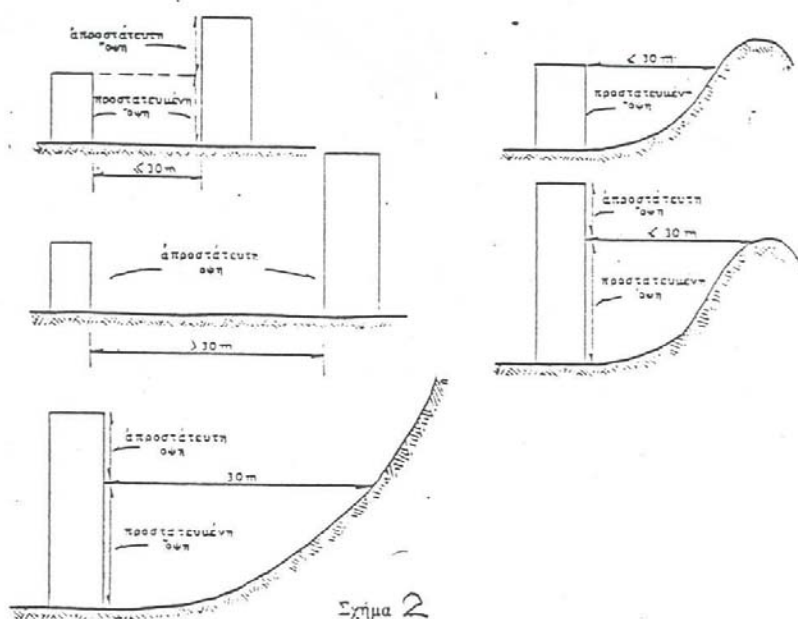
Σχήμα 1

δ) Προστατευμένο ή όχι των όψεων έναντι του ανέμου

Διακρίνονται οι όψεις σε προστατευμένες ή όχι προστατευμένες.

Μία όψη θεωρείται προστατευμένη όταν βρίσκεται πάνω σε ένα δρόμο (η έννοια του δρόμου προϋποθέτει μία συνέχεια των απέναντι κατασκευών) ή όταν βρίσκεται απέναντι από υπερυψωμένο έδαφος.

Στο σχήμα 2 δίδονται όλες οι περιπτώσεις που χαρακτηρίζουν μία όψη προστατευμένη.



Συμβατικές τιμές ανεμοπίεσης σε Kg/m' για τον υπολογισμό του πάχους των υαλοπινάκων

Πίνακας 1

Υψος υαλοστασίου πάνω από το έδαφος	Προστατευμένες όψεις υαλοστασίων	Απροστάτευτες από τον άνεμο όψεις υαλοστασίων						
	Περιοχή Α και Β	Περιοχή Α				Περιοχή Β		
	Θέση α και b	Θέση				Θέση		
		a	b	c	d	a	b	c
μικρότερο των 6 M	60	60	60	50	140	80	90	130
Μεταξύ 6 και 18 M	60	60	80	110	150	90	110	160
Μεταξύ 18 και 28 M	60	70	90	120	170	100	130	180
Μεταξύ 28 και 50 M	-	90	110	130	180	130	160	200

A.2 Υπολογισμός του πάχους των υαλοπινάκων

Υπολογίζονται κατ' αρχάς τα πάχη των απλών υαλοπινάκων σε κινητά υαλοστάσια και με ορισμένους συντελεστές μείωσης ή προσαύξησης υπολογίζονται τα αντίστοιχα πάχη, όταν είναι σταθερά τα υαλοστάσια και όταν αντί των απλών υαλοπινάκων, προβλέπονται υαλοπίνακες SECURIT, διπλοί ή πολλαπλοί με ενδιάμεσες μεμβράνες ή θερμομονωτικοί.

A.2.1. Πάχος απλών υαλοπινάκων (RECUITS) επί κινητών υαλοστασίων

Προκύπτει από τον επόμενο πίνακα 2 όπου:

e = το πάχος του υαλοπίνακα σε mm

L = η πιο μεγάλη πλευρά του υαλοπίνακα

I = η πιο μικρή πλευρά του υαλοπίνακα (ή μήκος του ελεύθερου άκρου για τους υαλοπίνακες που εδράζονται σε δύο πλευρές) σε m

S = επιφάνεια του υαλοπίνακα σε m^2

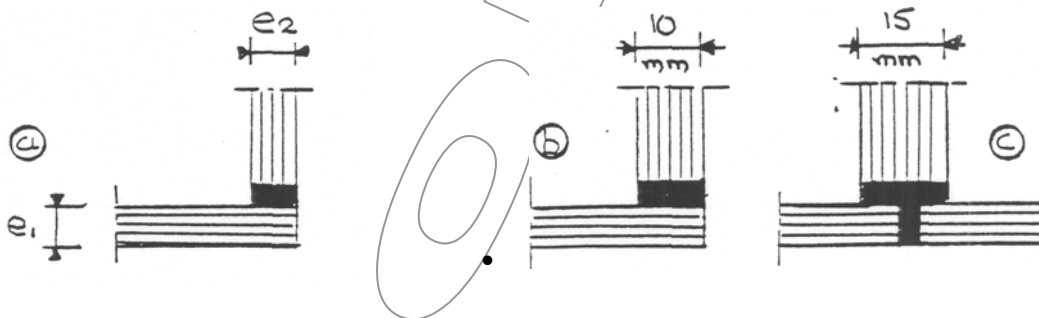
P = συμβατική πίεση σε Kg/m^2 όπως αυτή προκύπτει από τον πίνακα 1.

Πίνακας 2

Υαλοπίνακες εδραζόμενοι σε 4 πλευρές (πατούρες)			
$Av \frac{L}{I} \leq 3$	$e = \sqrt{\frac{30SP}{72}}$	$Av \frac{L}{I} > 3$	$e =$
Υαλοπίνακες εδραζόμενοι σε 3 πλευρές			
Η ελεύθερη πλευρά είναι ίση με τη μικρότερη I	Η ελεύθερη πλευρά είναι ίση με τη μικρότερη L		
$e = \frac{I\sqrt{10P}}{4,9}$	$Av \frac{L}{I} \leq 9$	$e = \sqrt{\frac{30SP}{72}}$	$Av \frac{L}{I} > 9$ $e = \frac{3.I\sqrt{10P}}{4,9}$
Υαλοπίνακες εδραζόμενοι σε δύο απέναντι πλευρές			
$e = \frac{I\sqrt{10P}}{4,9}$	Σε αυτήν την περίπτωση το I παριστάνει την ελεύθερη πλευρά έστω κι αν αυτό το μήκος αντιστοιχεί στη μεγαλύτερη πλευρά		

Σημείωση:

1. Ένας μη ορθογώνιος υαλοπίνακας, εξομοιούται με ορθογώνιο, που περικλείει τον μη ορθογώνιο.
2. Ένας υαλοπίνακας που τοποθετείται κατά τις τρεις πλευρές του σε πατούρες, εξομοιούται με υαλοπίνακα τοποθετημένο σε πατούρες κατά τις τέσσερις πλευρές, όταν μία των διαστάσεων είναι ίση με το μήκος του ελεύθερου άκρου (εκτός πατούρας) και η άλλη πλευρά έχει μήκος ίσο με το τρίπλάσιο της διπλανής πλευράς προς την ελεύθερη.
3. Η κόλληση υαλοπίνακα μπορεί να εξομοιωθεί ως τοποθέτηση σε πατούρα, εάν συγχρόνως ισχύουν οι περιπτώσεις:
 - ο υαλοπίνακας έχει τοποθετηθεί σε πατούρες πάνω και κάτω.
 - η πάνω στάθμη του υαλοπίνακα απέχει λιγότερο των 6,0 m από το έδαφος.
 - η κόλληση έχει πραγματοποιηθεί σε όλο το ύψος των κατακόρυφων στοιχείων, έστω και εάν αυτή πραγματοποιείται είτε:
 - σε ένα κάθετο στοιχείο υαλοπίνακα πάχους e_2 ίσο με το πάχος e_1 , του κυρίως υαλοπίνακα (σχήμα 3^α).
 - σε ένα υάλινο στοιχείο ακαμψίας πάχους τουλάχιστον 10 mm (σχήμα 3b).
 - σε ένα υάλινο στοιχείο ακαμψίας πάχους τουλάχιστον 15 mm που τοποθετείται στην ένωση με κόλληση δύο υαλοπινάκων (σχήμα 3c).



Σχήμα 3

A.2.2 Πάχος απλών υαλοστασίων (RECUITS) επί σταθερών υαλοστασίων

Τα πάχη των υαλοπινάκων από τους τύπους του Πίνακα 2 πολλαπλασιάζονται με:

- 0,9 για όλες τις γενικές περιπτώσεις
- 0,8 για τα υαλοστάσια που η πάνω στάθμη τους βρίσκεται σε ύψος μικρότερο των 6 m από το έδαφος και που έχουν:
 - είτε περισσότερο των 5,0 m² επιφάνεια και στηρίζονται σε 3 ή 4 πλευρές
 - είτε μήκος της ελεύθερης πλευράς μεγαλύτερης των 2 m όταν στηρίζονται σε δύο απέναντι πλευρές

A.2.3 Περιορισμοί στο πάχος των απλών υαλοπινάκων (RECUITS)

Οποιοδήποτε και αν είναι το αποτέλεσμα του υπολογισμού του πάχους, ισχύουν οι παρακάτω περιορισμοί:

1. υαλοπίνακες τοποθετούμενοι σε ύψη μεγαλύτερα των 28m πρέπει να έχουν πάχος 6 mm τουλάχιστον.

2. υαλοπίνακας επιφάνειας μεγαλύτερης των 5 m^2 θα πρέπει να έχει ελάχιστο ονομαστικό πάχος:
- 6mm όταν η κάτω στάθμη του απέχει από το έδαφος απόσταση μεγαλύτερη του 0,60 m.
 - 8 mm όταν βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη του 0,60 mm.
3. υαλοπίνακας επιφάνειας μεγαλύτερης του 1 m^2 που παρουσιάζει ελεύθερη προσπελάσιμη ακμή (χωρίς τοποθέτηση σε πατούρα) πρέπει να έχει πάχος:
- 8 mm εάν το μήκος της ελεύθερης ακμής είναι μικρότερη των 2,0 m.
 - 10 mm εάν το ως άνω μήκος είναι μεγαλύτερο των 2,0 m.

Σημείωση:

- Ελεύθερες ακμές που είναι προσπελάσιμες δεν πρέπει να παραμένουν χωρίς επεξεργασία μετά την κοπή τους.

Ελεύθερη ακμή θεωρείται κάθε ακμή που δεν έχει τοποθετηθεί σε πατούρα υαλοστασίου ή σε εγκοπή οικοδομικού στοιχείου, δεν αποτελεί ένα γύρισμα (σχήμα 3a) ένα στοιχείο ακαμψίας (σχήμα 3b).

Αυτός ο κανόνας αποσκοπεί στην αποφυγή τραυματισμών όταν οι ακμές παραμένουν όπως προήλθαν από την κοπή.

Τα πάχη των υαλοπινάκων με προσπελάσιμες ακμές πρέπει να είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο Α.2.3.

Στην έννοια επεξεργασία των ακμών, περιλαμβάνεται η εξαφάνιση των γωνιών με λειότριψη και λείανση των τεθλασμένων επιφανειών που προκύπτουν.

- Ελεύθερες ακμές υαλοπίνακα ακαμψίας σε διελεύσεις κοινού

Όταν ένας απλός υαλοπίνακας (RECUIT) έχει μια ελεύθερη ακμή σε διελεύσεις κοινού (περίπτωση υαλοπίνακα Β όταν η πόρτα είναι SECURIT (σχήμα 4) θα πρέπει να σχηματίζει ορθή γωνία με ένα πρόσθετο υαλοπίνακα κολλημένο στη γωνία (υαλοπίνακας Α μικρού πλάτους) ώστε οι ακμές του Β να μην κινδυνεύουν να τραυματίσουν τους διερχόμενους.

Ο πρόσθετος υαλοπίνακας Α που χρησιμοποιείται και ως στοιχείο ακαμψίας πρέπει να είναι SECURIT.

Όταν ένας φεγγίτης πάνω από πόρτα, αποτελείται από κοινό υαλοπίνακα RECUIT με ελεύθερη την κάτω ακμή θα πρέπει να έχει κατάλληλη προστασία, έτσι ώστε σε περίπτωση θραύσης να μην είναι αιτία τραυματισμού των διερχομένων (περίπτωση των σχημάτων 6,8).

Στην περίπτωση αυτή τοποθετείται μια οριζόντια λωρίδα ικανού πλάτους από υαλοπίνακα SECURIT κολλημένη στην ελεύθερη ακμή του φεγγίτη ώστε να συγκρατήσει τα θραύσματα και συγχρόνως να αποτελέσει και ένα στοιχείο ακαμψίας του συνόλου.

A.2.4 Πάχος υαλοπινάκων εκτός των απλών

Για ένα υαλοπίνακα εκτός του απλού (RECUIT όχι οπλισμένου) υπολογίζεται το ελάχιστο θεωρητικό πάχος e_t με τον πολλαπλασιασμό του πάχους e που έχει υπολογισθεί (παράγραφοι 2.1 και 2.2) με ένα συντελεστή ισοδυναμίας ϵ όπως δίδεται από τον Πίνακα 3 δηλαδή $e_t = \epsilon \cdot e$.

Πίνακας 3

Τύπος υαλοπίνακα		ε
Οπλισμένος υαλοπίνακας		1,20
Απλός υαλοπίνακας SECURIT	εάν $P < 90 \text{ kg/m}^2$	0,80
Πολλαπλός υαλοπίνακας με ενδιάμεσες μεμβράνες	διπλός	1,30
Θερμομονωτικός υαλοπίνακας	διπλός	1,50

Σημείωση αναφορικά με την εφαρμογή του συντελεστή ε (Πίνακα 3)

1. Στους πολλαπλούς και στους θερμομονωτικούς υαλοπίνακες ο συντελεστής ε εφαρμόζεται όταν η διαφορά στα πάχη των επιμέρους υαλοπινάκων δεν είναι μεγαλύτερη των 2 mm.
2. Δύνανται να εφαρμοσθεί και για μεγαλύτερες των 2 mm διαφορές όταν ικανοποιούνται συγχρόνως οι παρακάτω συνθήκες:
 - η διαφορά μεταξύ των επιμέρους υαλοπινάκων είναι το πολύ ίση με 6 mm.
 - το πάχος της ενδιάμεσης στρώσης αέρα είναι το πολύ ίση με 10 mm.
 - το μέγιστο πάχος των επιμέρους υαλοπινάκων να είναι 10 mm.
 - η μικρότερη διάσταση του υαλοπίνακα είναι μεγαλύτερη ή ίση των 0,40 m.
3. Για τους υαλοπίνακες SECURIT καθιερώνεται να είναι ο συντελεστής ε μεγαλύτερος για τις μικρότερες πιέσεις, ώστε να αποφεύγονται πάχη που οδηγούν σε υπερβολικά βέλη.
4. Για τους πολλαπλούς και θερμομονωτικούς υαλοπίνακες τα πάχη που προκύπτουν αναφέρονται στο άθροισμα των επιμέρους στοιχείων χωρίς όμως να περιλαμβάνονται τα πάχη των ενδιάμεσων μεμβρανών ή τα πάχη των ενδιάμεσων στρώσεων του αέρα.

Παραδείγματα υπολογισμού πάχους υαλοπινάκων

- Ζητείται το πάχος υαλοπίνακα RECUIT διαστάσεων 1,65X2,35 εδραζόμενο σε τέσσερις πατούρες ανοιγόμενου υαλοστασίου, σε πίεση 170 Kg/m².

$$L/l = 2,35/1,65 - 1,42 < 3$$

$$e = \sqrt{1,65 \cdot 2,35 \cdot 10 \cdot 170 / 72} = 9,57 \text{ (σύμφωνα με πίνακα)}$$

επιλέγεται υαλοπίνακας ονομαστικού πάχους 10 mm και ελάχιστου πάχους κατασκευής 9,7 mm.

- Ζητείται το πάχος του αυτού ως άνω υαλοπίνακα εάν το υαλοστάσιο είναι σταθερό
Σύμφωνα με την παράγραφο Α.2.2.

$$e = 0,9 \cdot 9,57 = 8,61 \text{ mm}$$

επιλέγεται πάλι υαλοπίνακας ονομαστικού πάχους 10 mm.

- Ζητείται το πάχος θερμομονωτικού υαλοπίνακα με διαστάσεις όπως του πρώτου παραδείγματος και που αποτελείται από δύο υαλοπίνακες RECUIT.

Προκύπτει από το πάχος του απλού υαλοπίνακα 9,57 εάν πολλαπλασιασθεί με τον συντελεστή ϵ του πίνακα 17 ήτοι $9,57 \times 1,50 = 14,35$ mm πράγμα που οδηγεί σε δύο υαλοπίνακες ονομαστικού πάχους των 8 mm και ελάχιστου πάχους κατασκευής 7,7 mm ο καθένας ήτοι $7,7 \times 2 = 15,40$ mm.

- Ζητείται το πάχος θερμομονωτικού υαλοπίνακα όπως στο προηγούμενο παράδειγμα αλλά για σταθερό υαλοστάσιο.

Το προηγούμενο πάχος πολλαπλασιάζεται με το συντελεστή 0,9 ήτοι $14,35 \times 0,90 = 12,92$ mm με άθροισμα παχών.

$$5,8 + 7,7 = 13,5 \text{ mm.}$$

- Ζητείται το πάχος υαλοπίνακα όπως του πρώτου παραδείγματος, όπου όμως αντί να είναι RECUIT είναι πολλαπλός.

Το πάχος προκύπτει εάν πολλαπλασιασθεί το πάχος του RECUIT με το συντελεστή ϵ από τον πίνακα.

17 ήτοι:

$9,57 \times 1,3 = 12,45$ mm, πράγμα που σημαίνει ότι δύναται να επιλέγει πολλαπλός υαλοπίνακας 6.8-2 ή 8.8-2.

- Ζητείται το πάχος θερμομονωτικού σταθερού υαλοπίνακα διαστάσεων όπως του πρώτου παραδείγματος που αποτελείται από ένα υαλοπίνακα RECUIT και ένα πολλαπλό.

Ανεξάρτητα του τύπου των υαλοπινάκων το πάχος του υαλοπίνακα των 9,57 mm πολλαπλασιάζεται με τον συντελεστή $\epsilon = 1,50$ και τον συντελεστή 0,9 (λόγω σταθερού) οπότε προκύπτει το ελάχιστο θεωρητικό πάχος 12,92 mm.

Ο καθορισμός των επιμέρους στοιχείων ακολουθεί πρακτικό τρόπο:

- με πρώτη παραδοχή: ίσης αρχικής κατανομής:
 - ότι το πάχος του υαλοπίνακα RECUIT είναι ίσο με $12,92/2 = 6,46$ mm πράγμα που οδηγεί σε πάχος 8 mm.
 - ότι το πάχος του πολλαπλού υαλοπίνακα είναι ίσο με $12,92/2 = 6,46$ mm πράγμα που οδηγεί σε ένα υαλοπίνακα 5.5-2 ελάχιστου πάχους κατασκευής $2 \times 4,8 = 9,60$ mm.
- με δεύτερη παραδοχή: άνισης κατανομής αλλά με διαφορά μεταξύ των δύο στοιχείων όχι μεγαλύτερη των 2 mm:
 - π.χ. κατανομή των 12,92 mm σε $7,7 + 5,22$ που οδηγεί σ' ένα υαλοπίνακα RECUIT των 8 mm και σε ένα πολλαπλό υαλοπίνακα $5,22 \times 1,3 = 6,79$ mm δηλαδή σε ένα τύπου 4.4 - 2 ελάχιστου πάχους κατασκευής $2 \times 3,80 = 7,6$ mm.

Ο τρόπος αυτός μπορεί να θεωρηθεί αυθαίρετος πλην όμως αντέχει στον έλεγχο αντοχής σε πίεση 170 kg/m² εάν ακολουθηθεί αντίστροφη πορεία δηλαδή να προκύψει η πίεση P από τη σχέση:

$$(7,7 + 7,6) \cdot 1,50 \cdot 0,9 = \sqrt{1,65 \cdot 2,35 \cdot 10 \cdot P / 72}$$

A.3 Διατάξεις ακαμψίας (ή αντιανεμικές διατάξεις) βιτρινών

Αποτελούνται από υαλοπίνακες SECURIT και διακρίνονται:

- σε αυτές που τοποθετούνται πάνω στους φεγγίτες (σχήματα 5a, 8b, 8c).
- σε αυτές που τοποθετούνται σε όλο το ύψος της βιτρίνας σε ένα ή δύο στοιχεία από τη μία πλευρά του υαλοπίνακα (σχήμα 3b) ελάχιστου πάχους 10mm ή στην ένωση των δύο υαλοπινάκων πάχους 15mm (σχήμα 3c) σύμφωνα με το σχήμα 5B ελάχιστου πλάτους 25 cm.
- σε αυτές τοποθετούνται σε όλο το ύψος της βιτρίνας σε ένα τεμάχιο και κατά τα λοιπά όπως προηγούμενα άλλα ελάχιστου πλάτους 20cm (σχήμα 5C)

Δεν προβλέπονται διατάξεις ακαμψίας σε βιτρίνες με υαλοπίνακα SECURIT:

- όταν ο φεγγίτης αποτελείται από ένα υαλοπίνακα και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μικρότερες των 300mm, οποιαδήποτε και εάν είναι η άλλη διάσταση (σχήματα 14b, 6b).
- όταν ο φεγγίτης αποτελείται από πολλούς υαλοπίνακες και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μικρότερες των 300mm, οποιαδήποτε και εάν είναι η άλλη διάσταση (σχήματα 14a, 14c, 6a, 6c, 8).

Προβλέπονται διατάξεις ακαμψίας σε βιτρίνες με υαλοπίνακες SECURIT

- όταν ο φεγγίτης βιτρίνας με πόρτα αποτελείται από ένα υαλοπίνακα και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μεγαλύτερες των 300mm, πάντοτε ανάλογα του τρόπου στερέωσης των υαλοπινάκων σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 4.

Πίνακας 4

Τρόπος στερέωσης	Απαιτείται διάταξη ακαμψίας εάν:
σε μεταλλικές πατούρες	AR + BR μεγαλύτερο των 1600 mm
σε εγκοπές στα φέροντα στοιχεία	AR + BR μεγαλύτερο των 1800mm

- όταν ο φεγγίτης βιτρίνας με πόρτα αποτελείται από πολλούς υαλοπίνακες και οι διαστάσεις AR ή BR είναι μεγαλύτερες των 300mm, πάντοτε ανάλογα του τρόπου στερέωσης των υαλοπινάκων σύμφωνα με τον επόμενο Πίνακα 5.

Πίνακας 5

Τρόπος στερέωσης	Απαιτείται διάταξη ακαμψίας εάν:
Σε μεταλλικές πατούρες	AR + BR μεγαλύτερο των 1400 mm
Σε εγκοπές στα φέροντα στοιχεία	AR + BR μεγαλύτερο των 1600mm

- όταν ο φεγγίτης βιτρίνας χωρίς πόρτα αποτελείται από πολλούς υαλοπίνακες οποιοσδήποτε και εάν είναι ο τρόπος στερέωσης εάν $AR + BR > 3500\text{mm}$ (σχήματα 14 c, 6c).
- όταν οι βιτρίνες είναι μικτές από πλευράς υαλοπινάκων: SECURIT για τα φύλλα της πόρτας και το φεγγίτη και υαλοπίνακες RECUIT στις υπόλοιπες επιφάνειες.

α) με φεγγίτη πάνω από την πόρτα μη περιστρεφόμενο (σχήμα 10)

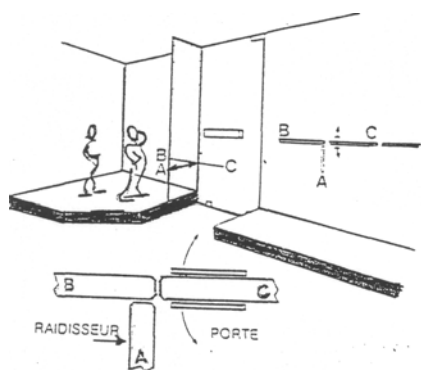
- στα τμήματα, εκατέρωθεν της πόρτας που είναι από υαλοπίνακες RECUIT, δεν θα πρέπει σε αυτούς να συσφίγγονται στοιχεία στήριξης, πράγμα που σημαίνει από πλευράς ευστάθειας, ότι

πρόκειται για ένα κενό, οπότε τα στοιχεία ακαμψίας θα πρέπει να τοποθετηθούν επί των BR και DP. Σε αυτή την περίπτωση εάν είναι $AR+BR$ μεγαλύτερο των 1400 mm, θα ισχύσει ο πίνακας 5.

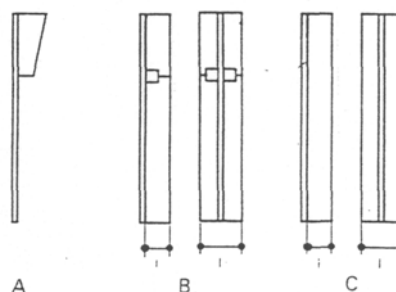
- στην περίπτωση του σχήματος II, εάν ο άξονας περιστροφής είναι στο R και η χειρολαβή στο Z, θα πρέπει να προστατευθεί το πέρασμα, η ελεύθερη ακμή του διπλανού υαλοπίνακα, με την τοποθέτηση του στοιχείου ακαμψίας στην BC (βλέπε σχήμα 4)
- στην περίπτωση επίσης του σχήματος \ \, εάν ο άξονας περιστροφής είναι στο P και η χειρολαβή στο X, δεν υπάρχει ανάγκη προστασίας της PC, το δε στοιχείο ακαμψίας τοποθετείται στο BP.

β) με περιστρεφόμενο φεγγίτη πάνω από την πόρτα

- στην περίπτωση του σχήματος 13 είναι απαραίτητη η τοποθέτηση στοιχείων ακαμψίας στα AC και BD, επί πλέον η τοποθέτηση οριζόντιας σταθερής μεταλλικής τραβέρσας κάτω από τον φεγγίτη.
- Στην περίπτωση του σχήματος 12, εάν δεν είναι δυνατή (λόγω περιορισμένου ύψους) η τοποθέτηση της προηγούμενης τραβέρσας θα πρέπει να τοποθετηθεί οροφή μικρού πλάτους (οριζόντιος υαλοπίνακας SECURIT πάνω από την πόρτα) και στοιχεία ακαμψίας στα AC, BD

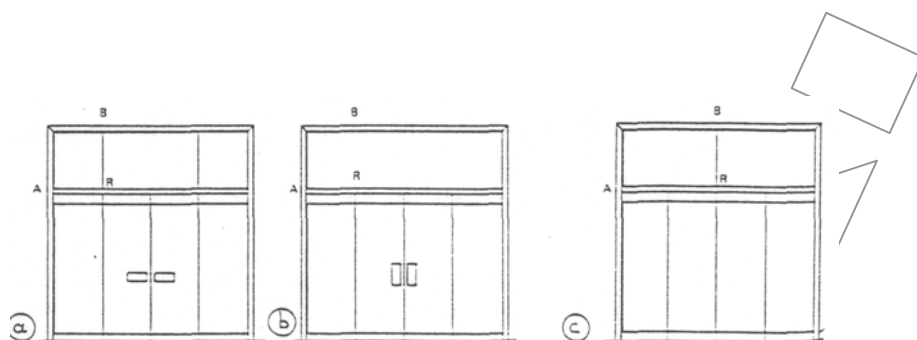


Σχήμα 4

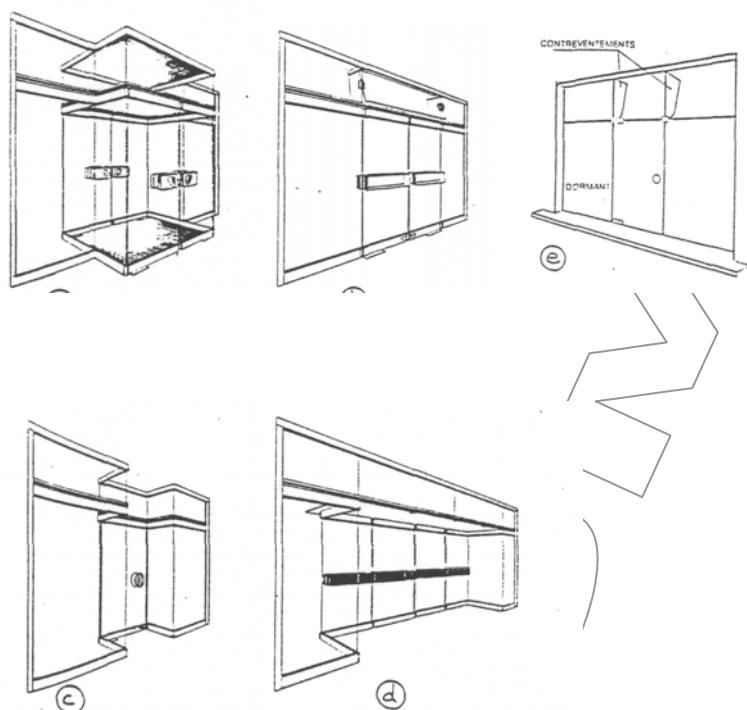


Σχήμα 5

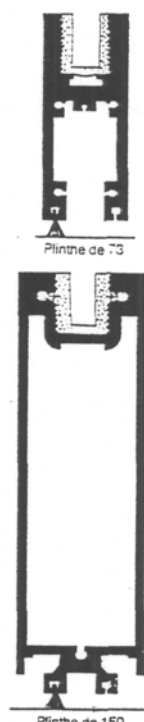
ενιαία σε όλο το ύψος.



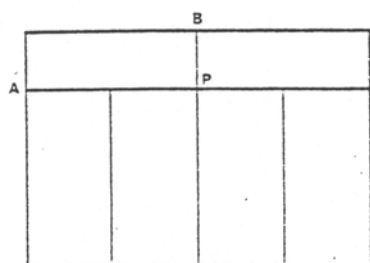
Σχήμα 6



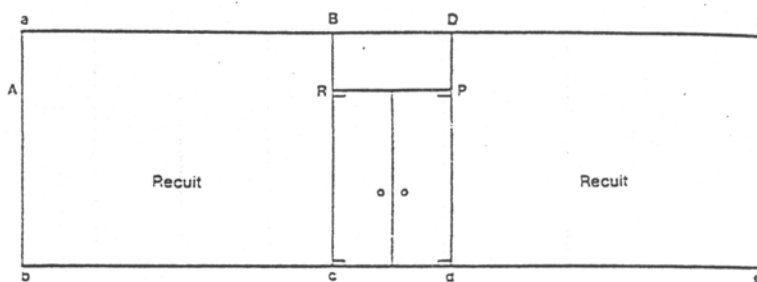
Σχήμα 8



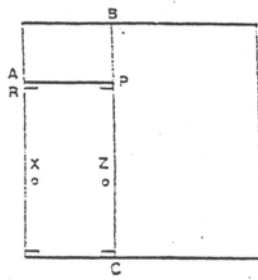
Σχήμα 7



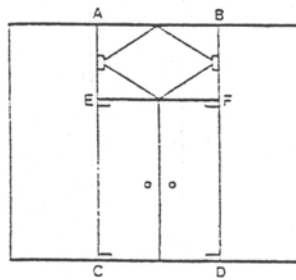
Σχήμα 9



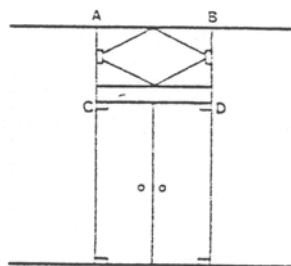
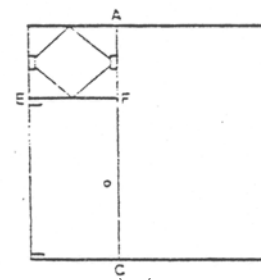
Σχήμα 10



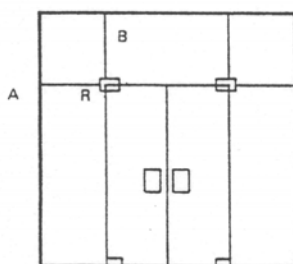
Σχήμα 11



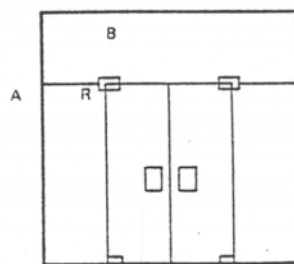
Σχήμα 12



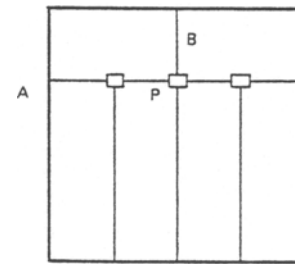
Σχήμα 13



a



b



c

Σχήμα 14

Παράρτημα Β

Κριτήρια επιλογής εγχρώμων μονών ή πολλαπλών υαλοπινάκων από πλευράς αντοχής τους σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις

Β.1. Γενικά - Κρίσιμες Αποκλίσεις θερμοκρασίας (ΚΑΘ)

Πάντοτε οι υαλοπίνακες υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας θα θερμανθούν τόσο περισσότερο όσο μεγαλύτερη είναι η ενεργειακή τους απορρόφηση.

Στην περίπτωση που υπάρχουν μόνιμες ή περιστασιακές σκιάσεις θα προκληθούν στους υαλοπίνακες αποκλίσεις θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του (με τις χαμηλότερες στις περιμετρικές πατούρες τοποθέτησής τους) ικανές να δημιουργήσουν τοπικά εφελκυστικές τάσεις και να προκαλέσουν θραύσεις και ρηγματώσεις τους, εάν αυτές οι αποκλίσεις της θερμοκρασίας καταλήξουν σε τιμές που μπορεί να θεωρηθούν κρίσιμες για τους εξεταζόμενους υαλοπίνακες.

Σημειώσεις αναφορικά με τις Κρίσιμες Αποκλίσεις Θερμοκρασίας (ΚΑΘ)

- Οι (ΚΑΘ) προκύπτουν από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του αυτού υαλοπίνακα και όχι από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος που ο υαλοπίνακας διαχωρίζει.
- Οι τιμές των (ΚΑΘ) εξαρτώνται από τον τύπο του υαλοπίνακα και τις συνθήκες τοποθέτησής τους (υλικό πατούρας και κλίση υαλοπίνακα).
- Συνδέονται επίσης με την επεξεργασία ή όχι των ακμών κοπής των υαλοπινάκων. Ανάλογα του είδους του υαλοπίνακα ένα στρογγύλεμα ή σπάσιμο των γωνιών των ακμών ώστε να μειωθούν τα ελαττώματα κοπής, δύνανται να γίνουν δεκτές υψηλότερες τιμές των (ΚΑΘ).
- Αντιστρόφως οι (ΚΑΘ) είναι ασθενέστερες σε ορισμένους υαλοπίνακες (οπλισμένους, πολλαπλούς με ενδιάμεσες μεμβράνες) όπου η κοπή τους δεν μπορεί να μην παρουσιάζει ελαττώματα.
- Όταν υπάρχει υπέρβαση των (ΚΑΘ) σε ορισμένους υαλοπίνακες λόγω ηλιασμού ή παρουσίας θερμαντικού σώματος σε μικρή απόσταση, θα πρέπει αυτοί να επιλέγονται με βάση τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3 του παρόντος.
- Όταν υπάρχει περίπτωση, να βρεθεί ένας υαλοπίνακας με (ΚΑΘ) μεγαλύτερες των 25°C (με ανωμαλίες κοπής) ή μεγαλύτερες των 33°C (χωρίς ανωμαλίες κοπής), θα πρέπει αυτός να είναι αυξημένης αντοχής σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις δηλαδή να είναι του τύπου SECURIT.

Β.2 Παράγοντες που συμβάλλουν στη δημιουργία Κρίσιμων Αποκλίσεων Θερμοκρασίας

Στους εκτεθειμένους στον ηλιασμό υαλοπίνακες, θα προκύψουν παθολογικές περιπτώσεις ρηγματώσης όταν παρουσιάζονται Κρίσιμες Αποκλίσεις Θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του αυτού υαλοπίνακα, εάν δεν είναι ανθεκτικός στις θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Οι αποκλίσεις θερμοκρασίας εξαρτώνται:

- από τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής (ηλιακή ακτινοβολία, ημερήσιες αποκλίσεις θερμοκρασίας, άνεμος, προσανατολισμός των όψεων, εποχή, υψόμετρο)
- από το είδος και τη σύνθεση των υαλοπινάκων (αριθμός των επιμέρους υαλοπινάκων, ενεργειακά χαρακτηριστικά του, τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας K)
- από το είδος του υλικού της πατούρας όπου τοποθετούνται ως και από το περιβάλλον αυτής (θερμική αδράνεια)

- από την κλίση των υαλοπινάκων ως προς την οριζόντια
- από το είδος και τη μορφή των τοιχωμάτων απέναντι και γύρω από τους υαλοπίνακες σχήματα 17 έως 19.
- από τις δημιουργούμενες σκιάσεις επί των υαλοπινάκων
- από διάφορες ειδικές περιπτώσεις που δεν εμπίπτουν στις προηγούμενες όπως: i) συρόμενοι ή επάλληλοι υαλοπίνακες, ii) υαλοπίνακες εκ των υστέρων χρωματισμένοι μερικώς ή ολικώς, iii) υαλοπίνακες με επικολλημένα εσωτερικά διάφορα διαφημιστικά ή με επικολλημένες μεμβράνες διαφόρων τύπων, iv) υαλοπίνακες εκτεθειμένοι στην επίδραση θερμαντικής πηγής.

Κλιματικές συνθήκες περιοχής

Θεωρούνται ότι είναι εκτεθειμένοι σε ηλιασμό οι κατακόρυφοι υαλοπίνακες ή αυτοί που εξομοιούνται με κατακόρυφους (στην περίπτωση που σχηματίζουν γωνία μεγαλύτερη ή ίση των 60° με την οριζόντια) των οποίων η κάθετος προς αυτούς περιλαμβάνεται στη διαγραμμισμένη γωνία AOB του σχήματος 1 εκτός εάν είναι πλήρως και μόνιμα προστατευμένοι από τον ήλιο. Οι υαλοπίνακες των οποίων η κλίση τους ως προς την οριζόντια είναι μικρότερη των 30° θεωρούνται και αυτοί ότι υφίστανται τον ηλιασμό.

Το είδος και η σύνθεση των υαλοπινάκων

Κάθε στοιχείο υαλοπίνακα (απλού ή πολυσύνθετου) προσδιορίζεται από τα αυθύπαρκτα ενεργητικά του χαρακτηριστικά (συντελεστές απορρόφησης ανάκλασης, διαπεράσης).

Τα χαρακτηριστικά αυτά αναφέρονται για κάθε όψη του στοιχείου

1. Υαλοπίνακες με πυρολυτική επιφανειακή επικάλυψη

Πρέπει πάντοτε να λαμβάνεται υπόψη η θέση της επικαλυπτικής στρώσης και η εκπεμπικότητα* της ανάλογα με την τοποθέτηση του υαλοπίνακα ως προς το εξωτερικό.

Οι πολλαπλοί υαλοπίνακες με επικαλυπτική στρώση σε επαφή με την ενδιάμεση μεμβράνη ή ορισμένοι πολλαπλοί υαλοπίνακες διαμορφωμένοι με υαλοπίνακες διαφόρων αποχρώσεων, θα θεωρούνται ως απλοί υαλοπίνακες με διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα της θέσης τοποθέτησης.

Στο επόμενο σχήμα 2 δίδονται παραδείγματα θέσης τοποθέτησης των επιφανειακών επικαλύψεων.

Το είδος του υλικού της πατούρας όπου τοποθετούνται ως και το περιβάλλον αυτής (θερμική αδράνεια, σχήματα 3 έως 16)

Οι θερμικές συνθήκες στα περιμετρικά άκρα των υαλοπινάκων, εντός της πατούρας και πλησίον αυτής διαφέρουν αισθητά των αντιστοίχων συνθηκών που επικρατούν στην υπόλοιπη επιφάνεια των υαλοπινάκων.

Οι δημιουργούμενες θερμικές καταπονήσεις είναι τόσο περισσότερο σημαντικές όσον:

- μεγαλύτερη είναι η θερμική* αδράνεια της πατούρας από αυτή του υαλοπίνακα
- ο υαλοπίνακας είναι λιγότερο θερμομονωτικός από το υλικό που αποτελεί την πατούρα
- το εύρος της ημερήσιας απόκλισης της θερμοκρασίας είναι σημαντικό

Οι πατούρες από πλευράς υλικών διαμόρφωσης τους διακρίνονται σε τρεις τύπους ως προς τη θερμική* τους αδράνεια.

* Σημείωση αναφορικά με την έννοια της θερμικής αδράνειας (Θ-A)

Είναι πάντοτε μία ασαφής έννοια που δεν μπορεί να εκφραστεί με αριθμούς και τύπους. Πρόκειται για

έναν ποιοτικό χαρακτηρισμό που δεν μετρίεται με ένα αριθμό τουλάχιστον από πρακτικής πλευράς ή πλευράς κανονισμών.

Για τον λόγο αυτόν εισάγεται από τους κανονισμούς η έννοια της κατηγορίας της θερμικής αδράνειας της οποίας ο χαρακτηρισμός γίνεται σε συνάρτηση με τη μάζα και την επιφάνεια των τοιχωμάτων. Τα στοιχεία που επηρεάζουν τη θερμική αδράνεια είναι:

- ο συντελεστής απορρόφησης των τοιχωμάτων
- η επιφανειακή θερμική αγωγιμότητα του υλικού ακόμα δε περισσότερο, το γινόμενο αυτής της αγωγιμότητας με τη θερμοχωρητικότητα (γινόμενο της ειδικής θερμότητας με τη μάζα του) και τούτο γιατί με τη μεταβολή της θερμότητας το γινόμενο αυτό, είναι που συμβάλλει στην αποτελεσματική αδράνεια του υλικού.

Η (Θ.Α.) είναι συνάρτηση από τη μια μεριά της ικανότητας των τοιχωμάτων, στο να αποθηκεύουν θερμότητα, δηλαδή συνάρτηση της μάζας τους και από την άλλη μεριά της ικανότητας των τοιχωμάτων, αν αποδίδουν θερμότητα από την επιφάνεια τους, με μία ορισμένη απόκλιση χρόνου, που φθάνει τις 8 με 10 ώρες.

Η κλίση του υαλοπίνακα ως προς την οριζόντια

Ανάλογα της κλίσης του υαλοπίνακα ως προς την οριζόντια, θα πρέπει ένα μέρος λίγο ή πολύ σημαντικό των καταπονήσεων που προέρχονται από το ίδιο βάρος, να επιπροσθεθεί στις θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Με βάση την κλίση του υαλοπίνακα ως προς την οριζόντια, οι υαλοπίνακες διακρίνονται:

- στους κατακόρυφους ή στους εξομοιούμενους με τους κατακόρυφους όταν η γωνία της κλίσης είναι μεγαλύτερη των 60°
- στους υαλοπίνακες με κλίση όταν η σχηματιζόμενη γωνία με την οριζόντια είναι μεταξύ των 60° και 30°
- στους οριζόντιους υαλοπίνακες όταν η γωνία της κλίσης είναι μικρότερη των 30°

Για τους ανοιγόμενους υαλοπίνακες, μετρίεται η γωνία κλίσης όταν αυτοί είναι σε θέση κλειστή.

Το είδος και η μορφή των τοιχωμάτων (σταθερών και κινητών) γύρω από τους υαλοπίνακες

- Η παρουσία πετασμάτων (STORES)

Πάντοτε θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η παρουσία πετασμάτων, τόσο από πλευράς ενεργητικών χαρακτηριστικών (συντελεστής απορρόφησης, ανάκλασης, διαπεράσεως), όσο και από πλευράς υλικού και τρόπου τοποθέτησής τους.

Σημαντική παράμετρος είναι ο αερισμός της ενδιάμεσης στρώσης αέρα μεταξύ υαλοπινάκων και πετασμάτων, έστω και εάν πρόκειται για υφασμάτινα πετάσματα. Πετάσματα από μεταλλικές κινητές περσίδες, πρέπει να απέχουν απόσταση μεγαλύτερη των 5 cm από τον υαλοπίνακα.

Στην περίπτωση υαλοπινάκων που δεν είναι ανθεκτικοί στις θερμικές καταπονήσεις (δεν είναι τύπου SECURIT), τα πετάσματα δεν θα πρέπει να είναι για μεγάλο χρονικό διάστημα, σε επαφή με τους υαλοπίνακες.

Εσωτερικό πέτασμα σε διπλωμένη θέση που δεν αποκαλύπτει πλήρως τον υαλοπίνακα, θα πρέπει να θεωρείται ότι είναι αδιαφανές τοίχωμα.

Η επίδραση των κατακόρυφων κινητών πετασμάτων στην συμπεριφορά των υαλοστασίων απέναντι στον ηλιασμό λαμβάνεται όταν τα πετάσματα είναι μισο-κατεβασμένα.

Στην περίπτωση που δεν δίδονται τα ενεργητικά τους χαρακτηριστικά από τους κατασκευαστές, θα πρέπει στο στάδιο προμελέτης να λαμβάνονται τιμές Standard της:

- i) απορρόφηση: 50%
- ii) ανάκλαση: 40%
- iii) διαπέραση: 10%

Σε χώρους όπου απαιτείται πλήρης συσκότιση (αίθουσες π.χ. προβολών) για τους υπολογισμούς των επιπτώσεων του ηλιασμού επί των υαλοπινάκων πρέπει τα πετάσματα STORES να είναι μαύρα με συντελεστές:

- i) Απορρόφηση: 90%
- ii) Ανάκλαση: 10%
- iii) Διαπέραση: 0

2. Υαλοπίνακες μπροστά αδιαφανή στοιχεία

Οι υαλοπίνακες που είναι εκτεθειμένοι στον ηλιασμό και βρίσκονται έστω και μερικώς μπροστά από αδιαφανές στοιχείο όπως π.χ. δοκός, υποστυλώματα, χαμηλούς τοίχους, χαμηλά έπιπλα, ράφια με στοιβαγμένα DOSSIERS, μετώπες ψευδοροφών σε απόσταση από τους υαλοπίνακες, χαμηλό χώρισμα βιτρίνας, έπιπλο που καλύπτει θερμαντικό σώμα, θα πρέπει ανάλογα των ενεργητικών χαρακτηριστικών τους να διαθέτουν μεγάλη αντοχή στις θερμικές καταπονήσεις και στις θερμικές κρούσεις, εκτός εάν αυτά τα αδιαφανή στοιχεία έχουν μειωμένες διαστάσεις, είναι αρκετά απομακρυσμένα από τους υαλοπίνακες και υπάρχει δυνατότητα αερισμού του ενδιάμεσου κενού, (βλέπε ενδεικτικές περιπτώσεις στα σχήματα 17 έως 19).

Δημιουργούμενες σκιάσεις επί των υαλοπινάκων

Οι σκιάσεις που δημιουργούνται επί των υαλοπινάκων από την παρουσία ηλιοπετασμάτων, πλακών σε πρόβολο, μπαλκονιών, βεραντών με τα υαλοστάσια σε εσοχή, λαμπάδων τοίχων, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και να εξετάζεται εάν οι υαλοπίνακες δύνανται να δεχθούν τις θερμοκρασιακές καταπονήσεις που προκύπτουν από τις αποκλίσεις θερμοκρασίας μεταξύ δύο σημείων του αυτού υαλοπίνακα. Στο σχήμα 20 δίδονται οι διάφορες περιπτώσεις σκίασης από τις οποίες, της άνω σειράς δεν θεωρούνται επικίνδυνες για διαφορική θέρμανση τον υαλοπίνακα, της μεσαίας παρουσιάζουν κάποιους κινδύνους και της κάτω σειράς είναι βέβαιο πως θα δημιουργήσει προβλήματα στον υαλοπίνακα από διαφορική θέρμανση και κυρίως από θερμική κρούση, τα οποία προβλήματα θα γίνουν πλέον έντονα όταν υπάρχουν ανωμαλίες και δόντια στις ακμές (τσιμπήδισμα στα σόκορα).

Ειδικές περιπτώσεις

- Συρόμενοι ή επάλληλοι υαλοπίνακες

Οι υαλοπίνακες επί συρομένων υαλοστασίων ή δυνάμενων λόγω λειτουργίας τους να τοποθετηθούν μπροστά από άλλο υαλοπίνακα παρουσιάζουν ένα ιδιαίτερο πρόβλημα απέναντι στους κινδύνους θραύσης από θερμικές καταπονήσεις.

Το καλοκαίρι υπάρχει περίπτωση στα συρόμενα υαλοστάσια (παραθύρων μπαλκονοθυρών) που είναι μερικώς ή πλήρως ανοικτά, να αποτελούν ένα τετραπλό υαλοπίνακα (δύο επάλληλοι θερμομονωτικοί) με τον ενδιάμεσο κενό, πολύ λίγο αεριζόμενο, να παρουσιασθούν σε αυτά υπερθερμάνσεις και θραύσεις των υαλοπινάκων. Παρόμοια περίπτωση πρέπει να αντιμετωπίζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3 του παρόντος.

- Υαλοπίνακες λευκοί χρωματισμένοι εκ των υστέρων (πλήρως ή μερικώς) ή με επικολλημένα διάφορα διαφημιστικά εσωτερικά

Έχουν όλες τις πιθανότητες να θραυσθούν από θερμοκρασιακές καταπονήσεις (εμπόδιση της ροής θερμότητας να διαχυθεί προς τα μέσα) εάν δεν είναι υψηλής θερμικής αντοχής.

- Υαλοπίνακες με επικολλημένες εκ των υστέρων μεμβράνες διαφόρων τύπων

Θα πρέπει για κάθε μεμβράνη που θα επικολληθεί να δίδεται από τον κατασκευαστή η επαύξηση του συντελεστή απορρόφησης που θα επέλθει στον υαλοπίνακα ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα θραύσης.

- Υαλοπίνακες εκτεθειμένοι στην επίδραση θερμαντικής πηγής

Κατά γενικό κανόνα, πρέπει να αποφεύγεται να υφίστανται οι υαλοπίνακες την άμεση και τοπική επίδραση θερμικής ακτινοβολίας.

Υαλοπίνακες που δέχονται υπό γωνία θερμό αέρα από θερμαντική πηγή ή παράλληλα προς τον υαλοπίνακα σε απόσταση μικρότερη των 20 cm πρέπει να είναι αυξημένης αντοχής σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις όταν:

- i) υπάρχει μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού περιβάλλοντος.
- ii) η θερμοκρασία του αέρα ευθύς αμέσως μετά από τα στόμια, είναι μεγαλύτερη των 40°C.
- iii) Η ταχύτητα ροής του αέρα είναι μεγαλύτερη εκείνης με την οποία έχει συμβατικά καθορισθεί ο συντελεστής εναλλαγής με μετάβαση (περίπου 20 cm ανά δευτερόλεπτο) οπότε αλλάζει και η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας K του υαλοπίνακα (γίνεται μεγαλύτερος).

B.3 Επιλογή υαλοπινάκων με βάση τους επιτρεπόμενους συντελεστές απορρόφησης

Με βάση τους συντελεστές απορρόφησης των επομένων Πινάκων 20 έως 23, εφόσον δεν υπάρχει υπέρβαση αυτών, η επιλογή των υαλοπινάκων δύναται να περιορίζεται σε αυτούς που δεν έχουν αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές απαιτήσεις, δηλαδή υαλοπίνακες RECUITS με την προϋπόθεση ότι:

- το υψόμετρο που βρίσκονται οι υαλοπίνακες είναι μικρότερο των 1000 m
- εφόσον υπάρχουν εσωτερικά STORES (συνήθως μεταλλικές περσίδες) αυτές βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 cm από τον υαλοπίνακα, αεριζόμενες από τις τρεις πλευρές
- εκτός εάν ειδικά δεν αναφέρεται, οι υαλοπίνακες δεν έχουν ειδική επεξεργασία των ακμών κοπής
- υπάρχει περίπτωση να προκληθούν σκιάσεις επί των υαλοπινάκων
- εφόσον υπάρχουν εξωτερικές περσίδες αυτές δεν είναι σε επαφή με τους υαλοπίνακες.

Πίνακας 20

Χαρακτηριστικά υαλοπινάκων			Θερμική αδράνεια πατούρας ⁽⁴⁾		
Κλίση ⁽¹⁾	Είδος	Στήριξη	Χαμηλή Τύπος Α	Μέση Τύπος Β	Υψηλή Τύπος C
β>60"	Μονολιθικοί ⁽²⁾	Περιμετρική άλλου είδους	75	58	42
			56	42	26
β>60"	Πολλαπλοί ⁽³⁾	Περιμετρική άλλου είδους	61	44	32
			42	28	16
30"> β < 60"	Πολλαπλοί ⁽³⁾	Περιμετρική άλλου είδους	36	22	14
			22	8	***

⁽¹⁾ βλέπε παράγραφο 2.4
⁽²⁾ που αποτελείται από ένα υαλοπίνακα
⁽³⁾ που αποτελείται από δύο ή περισσότερους υαλοπίνακες με ενδιάμεσες συνθετικές μεμβράνες
⁽⁴⁾ βλέπε παράγραφο 2.3
 *** υποχρεωτικά πρέπει να είναι ο υαλοπίνακας υψηλής αντοχής στις θερμικές κρούσεις

Επιλογή απλών ή πολλαπλών υαλοπινάκων με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφησης του Πίνακα 2, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης υαλοπινάκων με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις

Πίνακας 21

Χαρακτηριστικά υαλοπινάκων			Θερμική αδράνεια πατούρας (4)							
Κλίση	Είδος	Στήριξη	Χαμηλή και ΕΚΥ				Μέση			
			Εξωτερική		Εσωτερική		Εξωτερική		Εσωτερική	
			I	II	I	II	I	II	I	II
β≥60°	Μονολιθικοί (2)	Περιμετρική άλλου είδους	41	54	27	39	35	44	11	21
			27	38	14	25	23	29	***	7
	Πολλαπλοί (3)	Περιμετρική άλλου είδους	31	54	18	39	25	44	***	21
			18	38	***	25	14	29	***	7

Για 1,2,3,4 και *** βλέπε πίνακα 20
 ΕΚΥ: Εξωτερικοί κολλητοί υαλοπίνακες.
 Ένδειξη I: σημαίνει ότι οι τιμές αναφέρονται σε υαλοπίνακες με ακμές όπως προκύπτουν από το κόψιμο.
 Ένδειξη II: σημαίνει ότι οι τιμές αναφέρονται σε υαλοπίνακες με στρογγυλεμένες ακμές κοψίματος.
 Οι τιμές των πολλαπλών υαλοπινάκων στη στήλη II αναφέρονται σε υαλοπίνακες κατασκευασμένους σε σταθερές διαστάσεις, με τις ακμές των επιμέρους στοιχείων στρογγυλεμένες.
 Όπου στις στήλες αναφέρεται Εξωτερική ή Εσωτερική τούτο σημαίνει ότι πηγάκι σχηματισμού της πατούρας τοποθετείται εξωτερικά ή εσωτερικά.

Επιλογή θερμομονωτικών υαλοπινάκων χωρίς πρόσθετες ελαφριάς εκπεμπικότητας στρώσεις (σχήμα 97) με ή χωρίς προς το εσωτερικό περσίδες, με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφησης του πίνακα, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης επιμέρους υαλοπινάκων με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Πίνακας 22

Χαρακτηριστικά υαλοπινάκων			Θερμική αδράνεια-πατούρας ⁽⁴⁾							
Συντελεστής θερμοπερατότητας K W/m ² K	Είδος	Στήριξη	Εξωτερική	Εσωτερική	Εξωτερική	Εσωτερική	Εξωτερική	Εσωτερική	Εξωτερική	Εσωτερική
			Χαμηλή και ΕΚΥ				Μέση			
			I	II	I	II	I	II	I	II
2,3<K<2,7 β≥60°	Μονολιθικοί ⁽²⁾	Περιμετρική άλλου είδους	40	49	21	32	32	41	11	16
			28	36	10	19	22	27	***	***
	Πολλαπλοί ⁽³⁾	Περιμετρική άλλου είδους	31	49	13	32	24	41	***	16
			19	36	***	19	14	27	***	***
1,6<K<2,3 β≥60°	Μονολιθικοί ⁽²⁾	Περιμετρική άλλου είδους	37	47	18	28	32	39	9	13
			26	35	7	16	23	26	***	***
	Πολλαπλοί ⁽³⁾	Περιμετρική άλλου είδους	29	47	10	28	24	39	***	13
			18	35	***	16	15	26	***	***

Βλέπε πίνακα 21 για την επεξήγηση των διαφόρων ενδείξεων όπως και για τους όρους “Εξωτερική”, “Εσωτερική”

Επιλογή θερμομονωτικών υαλοπινάκων με πρόσθετες ελαφριάς εκπεμπτικότητας στρώσεις (σχήμα 97) με ή χωρίς προς το εσωτερικό περσίδες, με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφησης του πίνακα, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης επιμέρους υαλοπινάκων με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Πίνακας 23

Θερμομονωτικοί υαλοπίνακες			
	Απλοί υαλοπίνακες	Χωρίς στρώση ελαφριάς εκπεμπτικότητας	Με στρώση ελαφριάς εκπεμπτικότητας
Μονολιθικοί ⁽²⁾	20	14	***
Πολλαπλοί ⁽³⁾	17	-	-
Μονολιθικοί ή πολλαπλοί	24	20	***

Για ⁽²⁾, ⁽³⁾ και *** βλέπε Πίνακα 20

Επιλογή απλών, πολλαπλών ή θερμομονωτικών υαλοπινάκων σε συρόμενα οριζοντίως ή κατακορύφως υαλοστάσια χωρίς περσίδες με βάση τις τιμές των συντελεστών απορρόφησης του Πίνακα, ώστε εφόσον δεν υπερβαίνονται, δεν υπάρχει ανάγκη χρησιμοποίησης υαλοπινάκων με αυξημένες αντοχές σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Β.4 Παραδείγματα επιλογής απλών, πολλαπλών ή θερμομονωτικών υαλοπινάκων χωρίς περαιτέρω διερεύνηση εάν πρέπει να είναι αυξημένης αντοχής σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις

Τα παραδείγματα που δίδονται με τους επόμενους Πίνακες αναφέρονται στη δυνατότητα χρησιμοποίησης υαλοπινάκων RECUITS σύμφωνα με τις επόμενες προϋποθέσεις:

- οι υαλοπίνακες τοποθετούνται σε πατούρες σε όλη την περίμετρο τους
- εάν υπάρχουν εσωτερικά STORES (περσίδες) αυτές βρίσκονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 5 cm από τον υαλοπίνακα και ότι αερίζονται στις τρεις πλευρές

- εάν υπάρχουν εξωτερικές περσίδες, αυτές δεν είναι σε επαφή με τους υαλοπίνακες
- υπάρχουν περιπτώσεις να προκληθούν σκιάσεις επί των υαλοπινάκων
- το υψόμετρο που βρίσκονται οι υαλοπίνακες είναι μικρότερο των 1000 m

Τα στοιχεία των Πινάκων 24 και 25 που αναφέρονται στους θερμομονωτικούς υαλοπίνακες δεν ισχύουν για την περίπτωση όπου η στρώση ελαφριάς εκπεμπτικότητας είναι τοποθετημένη στην όψη 3 όπως στο σχήμα 2 ε. Σε αυτή την περίπτωση θα πρέπει να δίδονται διευκρινήσεις από τον Κατασκευαστή αναφορικά με τις αντοχές του σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Πίνακας 24

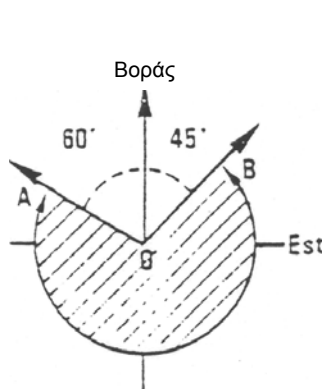
Τύπος υαλοστασίων	Θερμική αδράνεια πατούρας υαλοστασίου	Δυνάμενοι να χρησιμοποιηθούν τύποι υαλοπινάκων χωρίς περαιτέρω διερεύνηση ως προς τις αντοχές τους, σε θερμοκρασιακές καταπονήσεις
Κατακόρυφα Όχι συρόμενα υαλοστάσια (6)	Χαμηλή ⁽¹⁾	Κρύσταλλα λευκά max 25 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 666-4 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 444-4* Κρύσταλλα λευκά max 10 mm με ανακλαστική πυρολυτική στρώση
	Μέση ⁽²⁾	Κρύσταλλα λευκά max 19 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 55-2 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 666-4* Κρύσταλλα λευκά max 10 mm με ανακλαστική πυρολυτική στρώση
	Υψηλή ⁽³⁾	Κρύσταλλα λευκά max 15 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 44-4 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 444-2* Κρύσταλλα λευκά max 10 mm με ανακλαστική πυρολυτική στρώση
Συρόμενα υαλοστάσια ⁽⁶⁾	Χαμηλή ⁽¹⁾	Κρύσταλλα λευκά max 10 mm Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 44-2 Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2*
^{(1), (2), (3)} βλέπε παράγραφο 2.3. αναφορικά με τους τύπους πατούρας ως προς τη θερμική τους αδράνεια * όπου υπάρχει αστερίσκος, σημαίνει ότι οι πολλαπλοί υαλοπίνακες κατασκευάζονται σε σταθερές διαστάσεις και έχουν τις ακμές των επιμέρους στοιχείων στρογγυλεμένες ⁽⁶⁾ Πρόκειται για υαλοπίνακες που υπάρχει περίπτωση να βρεθούν ο ένας επί του άλλου, χωρίς δυνατότητα αερισμού ενδιάμεσου κενού		

Παραδείγματα επιλογής απλών ή πολλαπλών υαλοπινάκων με ή χωρίς περσίδες προς το εσωτερικό ανάλογα του τύπου του υαλοστασίου και ανάλογα της θερμικής αδράνειας της πατούρας τοποθέτησής τους.

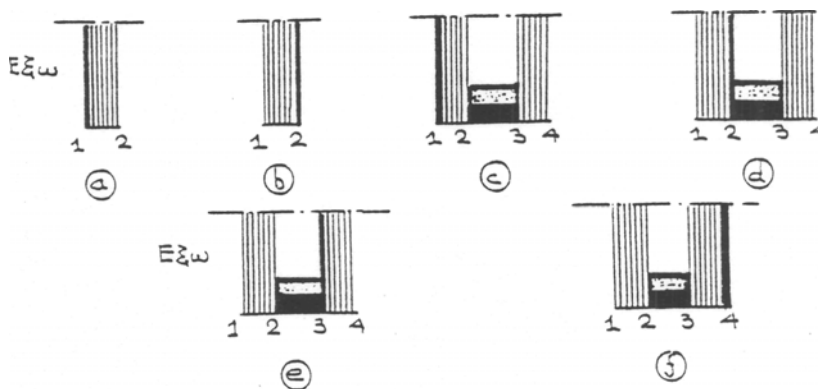
Πίνακας 25

Τύπος υαλοστασίου	Θερμική αδράνεια πατούρας υαλοστασίου	Δυνάμενοι να χρησιμοποιηθούν τύποι υαλοπινάκων χωρίς περαιτέρω διερεύνηση ως προς τις αντοχές τους, σε θερμοκρασιακές/καταπονήσεις					
		Εξωτερικός υαλοπίνακας		Εσωτερικός υαλοπίνακας			
Κατακόρυφα Όχι συρόμενα υαλοστάσια (6)	Χαμηλή (I)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm		
			Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4	II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4		
		I	Κρύσταλλα λευκά (4) με πρόσθετη ελαφριάς εκπεμπικότητας στρώση στην όψη 2 (σχήμα 97d)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 10 mm		
				II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 33-2		
		I	Κρύσταλλα λευκά max 8 mm με ανακλαστική πυρολιπτική στρώση (5)	I	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4*		
				II	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm		
Συρόμενα υαλοστάσια	Μέση (2)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 15 mm	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 19 mm		
			Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4		II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4*	
		I	Κρύσταλλα λευκά με πρόσθετη ελαφριάς εκπεμπικότητας στρώση στην όψη 2	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 8 mm		
				II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 33-2*		
		I	Κρύσταλλα λευκά max 8 mm με ανακλαστική πυρολιπτική στρώση (5)	I	Κρύσταλλα λευκά (4) max 12 mm		
				II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 66-2 ή 333-4*		
	Χαμηλή (I)	I	Κρύσταλλα λευκά max 6 mm	I	Κρύσταλλα λευκά max 6 mm		
			II		Κρύσταλλα λευκά max 10 mm	II	Κρύσταλλα λευκά max 10 mm
			II		Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 55-2*	II	Πολλαπλοί λευκοί υαλοπίνακες max 55-2*
	Για (I), (2), (3), (4),(5), (6) και * βλέπε Πίνακα 24						
Για ένδειξη I και II βλέπε Πίνακα 21							

Παράδειγμα επιλογής θερμομονωτικών υαλοπινάκων με περσίδες προς το εσωτερικό ανάλογα του τύπου του υαλοστασίου και ανάλογα της θερμικής αδράνειας της πατούρας τοποθέτησής τους:



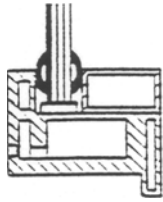
Σχήμα 1



Σχήμα 2

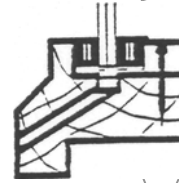
Τύπος Α: πατούρες χαμηλής θερμικής* αδράνειας

Α₁: Θερμομονωμένη πατούρα



Σχήμα 3

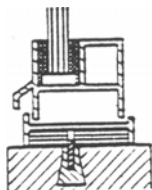
Πατούρα ξύλινου υαλοστασίου



Σχήμα 4

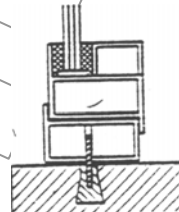
Πατούρα υαλοστασίου από συνθετικό υλικό (PVC)

Α₂: Πατούρες ελαφρά αγωγίμες



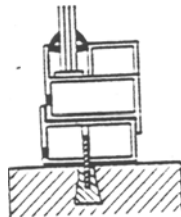
Σχήμα 5

Πατούρα ανοιγόμενου χαλύβδινου υαλοστασίου, λεπτών διατομών



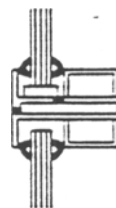
Σχήμα 6

Πατούρα ανοιγόμενου υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών



Σχήμα 7

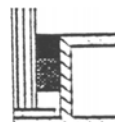
Πατούρα ανοιγόμενου υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών



Σχήμα 8

Πατούρα σταθερού υαλοστασίου αλουμινίου λεπτών διατομών με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών και χωρίς επαφή με οικοδομικά στοιχεία ή μεταλλικό σκελετό

Α³: Πατούρες υαλοπινάκων εξωτερικά κολλημένων

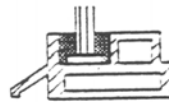


Σχήμα 9 - Υαλοπίνακες κολλημένοι εσωτερικά σε φέροντα στοιχεία αλουμινίου

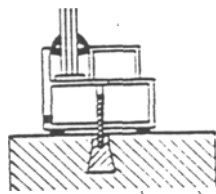
Τύπος Β: Πατούρες μέσης θερμικής αδράνειας

B₁: Πατούρες υαλοστασίων διατομών μεγάλου πάχους

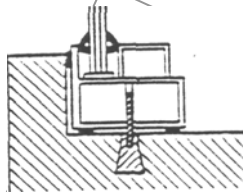
B₂: Πατούρες σταθερών υαλοστασίων αλουμινίου ή χάλυβος, σε επαφή με οικοδομικά στοιχεία ή μεταλλικό σκελετό διατομών μεγάλου πάχους



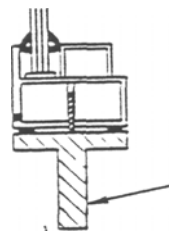
Σχήμα 10 - Πατούρα σταθερού ή ανοιγόμενου υαλοστασίου από χαλύβδινες διατομές μεγάλου πάχους



Σχήμα 11 - Πατούρα υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, στερεούμενου (έστω και κατά το ένα άκρο) απ' ευθείας σε τοίχο ή σε πατούρα σκυροδέματος

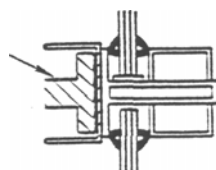


Σχήμα 12 - Πατούρα υαλοστασίου αλουμινίου με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, στερεούμενου (έστω και κατά το ένα άκρο) απ' ευθείας σε ένα τοίχο ή σε σχηματιζόμενη γωνία από τοίχο ή σε πατούρα σκυροδέματος



Σχήμα 13

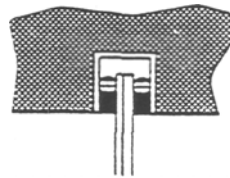
Σχήμα 13 - Πατούρα σταθερού υαλοστασίου αλουμινίου ή χάλυβος λεπτών διατομών με ή χωρίς διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, σε επαφή με χαλύβδινο σκελετό βαριάς κατασκευής, έστω κατά τη μία πλευρά του υαλοπίνακα



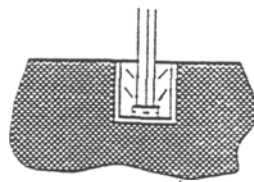
Σχήμα 14 - Πατούρα σταθερού υαλοστασίου αλουμινίου ή χάλυβος λεπτών διατομών με ή χωρίς

διάταξη διακοπής θερμικών γεφυρών, σε επαφή με χαλύβδινο σκελετό βαριάς κατασκευής, έστω κατά τη μία πλευρά του υαλοπίνακα

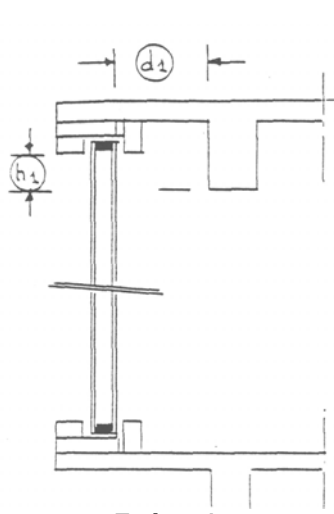
Τύπος C: Πατούρες υψηλής θερμικής αδράνειας



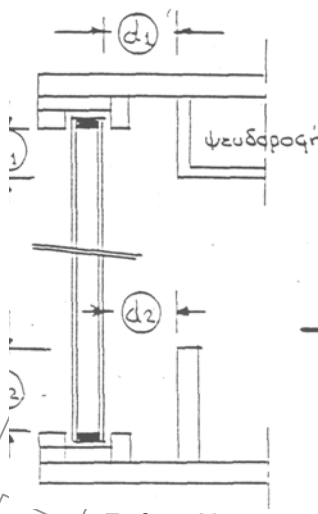
Σχήμα 15 - C₁ Πατούρα διαμορφωμένη σε ανόργανα υλικά (σκυρόδεμα, οπτοπλινθοδομή, λιθοδομή)



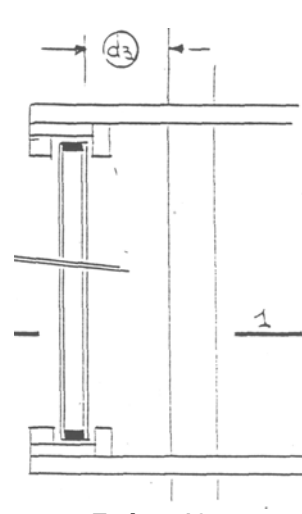
Σχήμα 16 - C₂ Μεταλλική πατούρα υαλοπίνακα τοποθετούμενη σε εγκοπή σε ανόργανα υλικά (έστω κατά τη μία πλευρά του υαλοπίνακα)



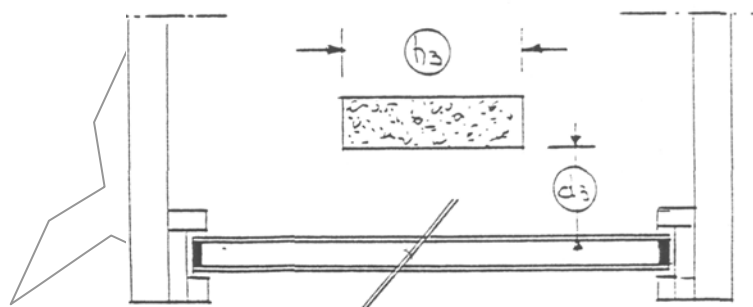
Σχήμα 17



Σχήμα 18

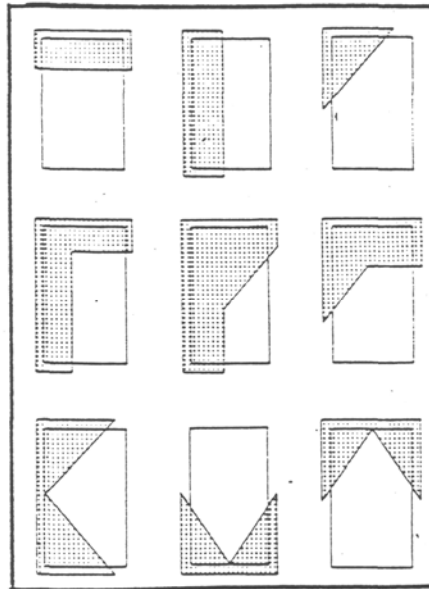


Σχήμα 19

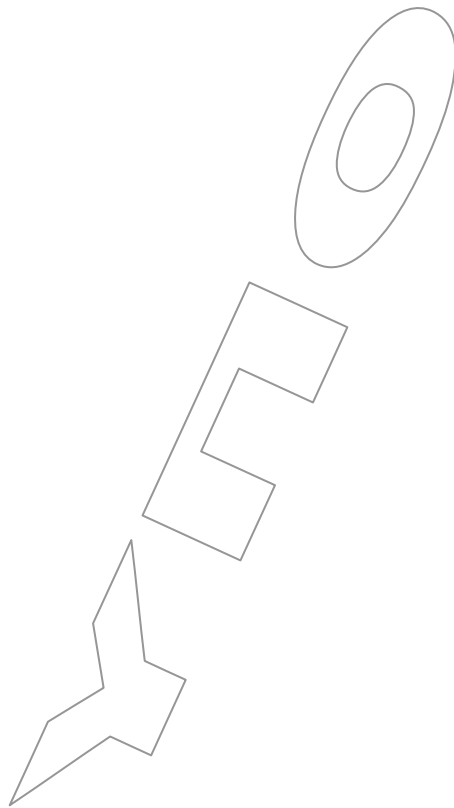


Στις κατακόρυφες τομές των σχημάτων 17, 18 και 19, οι υαλοπίνακες θεωρούνται ότι είναι μπροστά από ένα «αδιαφανές τείχος» εάν $d_1 < 0,8\text{m}$ με $h_1 \geq 0,5$ $d_1 \pm 0,02\text{m}$ ή εάν $d_2 < h_2$

Στο σχήμα 19α (οριζόντια τομή του σχήματος 19) ο υαλοπίνακας θεωρείται ότι είναι μπροστά από «αδιαφανές τοίχωμα» εάν $d_3 < h_3$.



Σχήμα 20



Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 1288.01 Glass in building. Determination of the bending strength of glass. – Part 1: Fundamentals of testing glass -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός αντοχής υάλου σε κάμψη - Μέρος 1: Βασικές αρχές για δομικές υάλου
- ΕΛΟΤ EN 12898 Glass in building. Determination of the emissivity -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής
- EN 1748-1 Glass in building - Special basic products - Part 1: Borosilicate glasses -- Δομική υάλος. Ειδικά βασικά προϊόντα. Μέρος 1: Βοριοπυριτικά κρύσταλλα.
- EN 12898 Glass in building - Determination of the emissivity -- Ύαλος για δομική χρήση - Προσδιορισμός ικανότητας εκπομπής
- EN 12150-1 Glass in building - Thermally toughened soda lime silicate safety glass - Part 1: Definition and description -- Ύαλος για δομική χρήση - Θερμικά σκληρυμένο ασβέστιο-νάτριο-πυριτικό γυαλί ασφαλείας - Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
- EN 12337-1 Glass in building - Chemically strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description -- Νατριοασβεστοπυριτική υάλος ενισχυμένη χημικά – Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
- EN 1863-1 Glass in building - Heat strengthened soda lime silicate glass - Part 1: Definition and description. -- Δομική υάλος. Νατριοασβεστοπυριτική υάλος ενισχυμένη θερμικά. Μέρος 1: Ορισμός και περιγραφή
- DIN 52210-6 Testing of acoustics in buildings; airborne impact and sound insulation; measurement of level difference -- Ελεγχος ακουστικής κτιρίων. Ηχομόνωση έναντι αερομεταφερομένου και κρουστικού θορύβου. Μέτρηση στάθμης απόσβεσης
- ΕΛΟΤ EN 673/A3 Glass in building. Determination of thermal transmittance (U value). Calculation method -- Δομική υάλος. Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος υπολογισμού
- ΕΛΟΤ EN 674 Glass in building. Determination of thermal transmittance (U value). Guarded hot plate method -- Δομική υάλος. Προσδιορισμός της θερμικής μετάδοσης (συντελεστής U) - Μέθοδος προστατευομένου θερμού δακτυλίου
- ΕΛΟΤ EN 356 Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against manual attack -- Δομική υάλος. Υαλοπίνακες ασφαλείας. Δοκιμές και ταξινόμηση της αντοχής έναντι κτυπήματος με το χέρι.
- ΕΛΟΤ EN 13541 Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against explosion pressure -- Ύαλος για δομική χρήση - Υαλοστάσια ασφαλείας - Δοκιμές για ταξινόμηση της αντίστασης σε πίεση λόγω έκρηξης
- ΕΛΟΤ EN 1063 Glass in building. Security glazing. Testing and classification of resistance against bullet attack -- Υαλοπίνακες ασφαλείας - Δοκιμές και ταξινόμηση της αντίστασης έναντι προσβολής από σφαίρα
- ΕΛΟΤ EN 1096-1 Glass in building. Coated glass. Definitions and classification -- Επικαλυμμένοι υαλοπίνακες. Ορισμοί, ταξινόμηση, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
- ΕΛΟΤ EN 410 Glass in building. Determination of luminous and solar characteristics of glazing -- Δομική υάλος. Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών φωτεινότητας και φάσματος ηλιακού φωτός των υαλοστασίων.

ΕΛΟΤ EN 572-1 E2	Glass in building. Basic soda lime silicate glass products. 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
ΕΛΟΤ EN 675	Glass in building. Determination of thermal transmittance (U value). Heat flow meter method --- Υάλος δομικών εφαρμογών. Προσδιορισμός θερμοπερατότητας (συντελεστής U) με χρήση θερμόροομέτρου.
DIN 4108 Beiblatt	Θερμική μόνωση και εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια.
VDI 2078	Υπολογισμός ψυκτικού φορτίου σε κλιματιζόμενα δωμάτια
ΕΛΟΤ EN 149	Respiratory protective devices - Filtering half masks to protect against particles - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτράσκεις για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ EN 165	Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας