

# Αρχές Ασφαλείας Εφαρμογής Υαλοπινάκων







# Αρχές Ασφαλείας Εφαρμογής Υαλοπινάκων



ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ  
ΕΜΠΟΡΩΝ & ΒΙΟΤΕΧΝΩΝ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ

Π. Ο. Ε. Β. Υ.

Εισαγωγή	3
<b>1. Πλήρως σκληρυμένο γυαλί</b>	4
<b>1.1 Παραγωγή</b>	4
<b>1.2 Δομικά Φυσικά Χαρακτηριστικά</b>	4
<b>1.3 Αντίσταση στην κρούση και το σοκ</b>	4
<b>1.4 Αντοχή σε κάμψη</b>	4
<b>1.5 Αντίσταση σε συγκρούσεις μπάλας</b>	5
<b>1.6 Επίδραση της θερμότητας</b>	5
<b>1.7 Ανισοτροπίες (μοτίβο τάσης)</b>	5
<b>1.8 Οπτική ποιότητα</b>	5
<b>1.9 Επιφανειακή υγρασία στο σκληρυμένο γυαλί</b>	5
<b>1.10 Ταυτότητα</b>	5
<b>2. Heat-soaked (εμποτισμένος με θερμότητα) Σκληρυμένος υαλοπίνακας</b>	6
<b>3. Μερικώς σκληρυμένο γυαλί (θερμικά ενισχυμένος υαλοπίνακας)</b>	6
<b>3.1 Παραγωγή</b>	6
<b>3.2 Αντοχή σε κάμψη</b>	7
<b>3.3 Επίδραση της θερμότητας</b>	7
<b>3.4 Χημικώς Σκληρυμένα γυαλιά</b>	7
<b>4. Πολυστρωματικός (laminated) υαλοπίνακας ασφαλείας</b>	7
<b>4.1 Παραγωγή</b>	7
<b>4.2 Δομικά Φυσικά Χαρακτηριστικά</b>	8
<b>4.3 Αντοχή στη κρούση</b>	8
<b>5. Ασφάλεια με και διαμέσου του γυαλιού</b>	8
<b>5.1 Ενεργητική ασφάλεια (security)</b>	8
<b>5.1.1 Αντοχή σε σύγκρουση (πτώση μπάλας) σύμφωνα με το EN 356</b>	9
<b>5.1.2 Αντοχή σε σύγκρουση (τσεκούρι) σύμφωνα με το EN 356</b>	9
<b>5.1.3 Αντίσταση σε σφαίρα σύμφωνα με το EN 1063</b>	9
<b>5.1.4 Αντίσταση σε έκρηξη σύμφωνα με το EN 13541</b>	11
<b>5.2 Παθητική ασφάλεια (safety)</b>	11
<b>5.2.1 Προστασία από τραυματισμό</b>	11
<b>5.2.2 Υαλοπίνακες για την προστασία των ανθρώπων από την πτώση</b>	11
<b>5.2.3 Υαλοπίνακες υπεράνω (overhead)</b>	11
<b>5.2.4 Απόδοση μετά το σπάσιμο / εναπομένουσα δύναμη</b>	12
<b>6. Συστάσεις για συγκεκριμένες εφαρμογές υαλοπινάκων</b>	12
<b>6.1 Κάθετοι υαλοπίνακες χωρίς προστασία κατά της συντριβής</b>	14
<b>6.2 Οριζόντιοι/ Υπεράνω Υαλοπίνακες</b>	17
<b>6.3 Υαλοπίνακες προστασίας των ανθρώπων από πτώσεις</b>	19
<b>6.4 Υαλοπίνακες ειδικών περιπτώσεων</b>	23
<b>6.5 Υαλοπίνακες εσωτερικών χώρων χωρίς προστασία πτώσης</b>	27
<b>6.6 Ειδικοί Υαλοπίνακες ασφαλείας</b>	29
<b>6.7 Κατασκευή δομικών υαλοπινάκων</b>	31
ΠΗΓΕΣ	32
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: Πίνακας σχετικών Ευρωπαϊκών Προτύπων	33
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2: ΔΗΛΩΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ-ΑΠΟΔΟΣΗΣ (CE)	34
Παραδείγματα δήλωσης επίδοσης	34

**Ε**να συστατικό πρέπει να είναι αξιόπιστο ώστε να είναι ασφαλές για να χρησιμοποιηθεί. Οι κατασκευαστές γυαλιού αναγνώρισαν αυτό το γεγονός πάνω από 100 χρόνια πριν και εφαρμόζουν αυτή την αρχή σήμερα. Μια μεγάλη γκάμα γυαλιών ασφαλείας είναι διαθέσιμη που χρησιμοποιείται είτε μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με άλλους τύπους στην κατασκευή κτηρίων και την αυτοκινητοβιομηχανία. Οι τρεις κύριοι τύποι αυτών των γυαλιών είναι ο σκληρυμένος (tempered) υαλοπίνακας ασφαλείας, ο πολυστρωματικός (laminated) υαλοπίνακας ασφαλείας και ο θερμικά ενισχυμένος (heat-strengthened) υαλοπίνακας.

## 1. Πλήρως σκληρυμένο γυαλί

« Η διάφανη μόνωση» είναι σχεδιασμένη να προσφέρει μοναδικά οικονομικά και περιβαλλοντολογικά πλεονεκτήματα, παρέχοντας συγχρόνως άνεση και ευκολία. Σε αυτή τη διαδικασία, ο βασικός υαλοπίνακας υπόκειται σε θερμική επεξεργασία σκλήρυνσης (ψήνεται), κάτι που του δίνει τρία εξαιρετικά χαρακτηριστικά: Έχει τέσσερις με πέντε φορές μεγαλύτερη εφελκυστική αντοχή από το μη επεξεργασμένο υαλοπίνακα του ίδιου πάχους και μπορεί για αυτό το λόγο να αντέξει πολύ υψηλότερες δυνάμεις αναρρόφησης ή αμβλείας (όχι αιχμηρής) σύγκρουσης. Το ψήσιμο επίσης κάνει τον υαλοπίνακα πιο ανθεκτικό σε ακραίες, μικρής διάρκειας μεταβολές σε ζεστές και κρύες θερμοκρασίες, και επιπλέον ικανότερο να αντέξει μεγάλες διαφορές στην θερμοκρασία εντός της δικής του μάζας. Ωστόσο, εάν προκύψει βλάβη εξ' αιτίας υπερφόρτωσης, τότε ο υαλοπίνακας θα θρυμματιστεί σε μία μάζα από μη αιχμηρά, χαλαρά ενωμένα μεταξύ τους κομμάτια που αποτελούν μικρότερη απειλή τραυματισμού σε σχέση με τα αιχμηρά μεγάλα κομμάτια που είναι επακόλουθα του σπασίματος ενός συμβατικού υαλοπίνακα.

### 1.1 Παραγωγή

Οι μόνοι υαλοπίνακες που φτάνουν στη μονάδα θερμικής επεξεργασίας σκλήρυνσης είναι αυτοί που έχουν κοπεί από βασικό υαλοπίνακα. Αυτοί οι υαλοπίνακες είναι μετρημένοι επακριβώς, οι ακμές τους έχουν ήδη δεχθεί επεξεργασία λείανσης, και οι όποιες τρύπες και εγκοπές έχουν ήδη γίνει. Αυτά τα κομμάτια θερμαίνονται στους 600°C χρησιμοποιώντας ελεγχόμενο και ομοιόμορφο ζέσταμα και μετά ψύχονται ταχέως χρησιμοποιώντας κρύο αέρα, και τελικά «σβήνονται» με την γρήγορη επαναφορά τους σε θερμοκρασία δωματίου. Αυτό το «σβήσιμο», ή σε επαγγελματικούς όρους «εκτόνωση», κάνει την επιφάνεια του γυαλιού να κρυώσει γρηγορότερα από το κέντρο της μάζας του, πράγμα το οποίο δημιουργεί μία διαρκή δύναμη εφελκυσμού στο γυαλί. Η εφελκυστική τάση αυξάνεται από την επιφάνεια του υαλοπίνακα, η οποία είναι κάτω από θλιπτική τάση, στο κέντρο του κομματιού. Αυτή η δομή της τάσης δίνει στον υαλοπίνακα τις εξαιρετικές του δυνατότητες και επίσης εξηγεί γιατί όλες οι κατεργασίες πρέπει να γίνονται πάνω του προκαταβολικά. Εάν, για παράδειγμα, προσπαθήσουμε να τρυπήσουμε κάπου το γυαλί αφού έχει επεξεργασθεί θερμικά, όλο το κομμάτι θα θρυμματιστεί. Ο λόγος είναι ότι η διαδικασία του τρυπήματος διασπείρει ή διακόπτει τη δομή της τάσης γεγονός που προκαλεί την καταστροφή του γυαλιού. Οι ζώνες τάσης είναι ορατές κάτω από πολωμένο φως και μπορούν να παρουσιαστούν κάτω από συγκεκριμένες γωνίες σαν έγχρωμα οπτικά εφέ.

### 1.2 Δομικά Φυσικά Χαρακτηριστικά

Η θερμική αγωγιμότητα, η διαπερατότητα του φωτός και της ενέργειας, η θερμική διαστολή, η δύναμη θλίψης και το μέτρο ελαστικότητας παραμένουν όμοια στο βασικό υαλοπίνακα, όπως επίσης και το βάρος, τα ηχομονωτικά χαρακτηριστικά και οι χημικές ιδιότητες. Άλλοι παράμετροι ωστόσο όπως η μηχανική αντοχή, θα διαφοροποιηθούν σημαντικά.

### 1.3 Αντίσταση στην κρούση και το σοκ

Ο πλήρως θερμικά σκληρυμένος υαλοπίνακας είναι ανθεκτικός στα σοκ από μαλακά παραμορφώσιμα αντικείμενα (όπως το ανθρώπινο σώμα) και είναι σύμφωνο με το πρότυπο EN 12600 (η δοκιμή κρούσης εκκρεμούς για το γυαλί στα κτήρια). Το σχετικό πεδίο εφαρμογής καθορίζει και το απαιτούμενο πάχος του υαλοπίνακα.

### 1.4 Αντοχή σε κάμψη

Το πλήρως σκληρυμένο γυαλί μπορεί να φτιαχτεί από διάφορους βασικούς τύπους υαλοπινάκων και να είναι επιπλέον επιστρωμένο με κεραμικά χρώματα. Η αντοχή σε κάμψη ( $\sigma$ )

πρέπει γι' αυτό το λόγο να ταξινομείται σύμφωνα με το σχεδιασμό:

- Υαλοπίνακας Float με θερμική επεξεργασία σκλήρυνσης,  $\sigma = 120 \text{ MPa}$
- Υαλοπίνακας ανάγλυφος με θερμική επεξεργασία σκλήρυνσης,  $\sigma = 90 \text{ MPa}$
- Υαλοπίνακας με επιστρωση με θερμική επεξεργασία σκλήρυνσης όπου η επιστρωμένη πλευρά είναι σε τάση εφελκυσμού  $\sigma = 75 \text{ MPa}$

### 1.5 Αντίσταση σε συγκρούσεις μπάλας

Στα 6 mm πάχους, ο πλήρως θερμικά σκληρυμένος υαλοπίνακας είναι ιδιαίτερος κατάλληλος για χρήση εφαρμογών μεγάλης επιφάνειας, σε γυμναστήρια και αίθουσες αθλητισμού όπως είναι σύνηθες σε χώρες όπως η Γερμανία (σύμφωνα με το πρότυπο DIN 18032 «Τεστ ασφαλείας σε πέταγμα μπάλας») EN 12600.

### 1.6 Επίδραση της θερμότητας

Ο πλήρως θερμικά σκληρυμένος υαλοπίνακας είναι ικανός να αντισταθεί σε θερμοκρασίες που υπερβαίνουν τους 300 °C για σύντομες χρονικές περιόδους, και θερμοκρασίες που ξεπερνούν τους 250 °C για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα. Η αντίσταση ενάντια σε θερμοκρασιακές διαφορές εντός του υαλοπίνακα για παράδειγμα, είναι πολύ υψηλή, στους 200 Kelvin (K), συγκρινόμενη με τους 40 K για τον μη θερμικά επεξεργασμένο υαλοπίνακα.

### 1.7 Ανισοτροπίες (μοτίβο τάσης)

Αυτές είναι αναπόφευκτες εμφανίσεις εναλλαγής χρωμάτων στον θερμικά επεξεργασμένο υαλοπίνακα εξαιτίας της εσωτερικής κατανομής της τάσης κάθε υαλοπίνακα. Αναλόγως της γωνίας θέασης, σκουρόχρωμοι κύκλοι ή λουρίδες είναι εμφανείς σε πολωμένο φως.

### 1.8 Οπτική ποιότητα

Μικρές αλλαγές στην επιφάνεια του θερμικώς επεξεργασμένου υαλοπίνακα μπορούν να προκληθούν λόγω της μετακίνησής του πάνω σε ρόδες κατά τη διάρκεια της επεξεργασίας του. Αυτές οι επιφανειακές αλλαγές αναφέρονται ως «κυλινδρικά κύματα», έχουν φυσική βάση λόγω τεχνικών αιτιών και δεν μπορούν να αποφευχθούν. Αυτός είναι και ο λόγος που, σε σπάνιες περιπτώσεις, βούλες – «κυλινδρικά σηκώματα» μπορούν να σχηματιστούν στην επιφάνεια του γυαλιού και να είναι ορατές κάτω από ανεπιθύμητες συνθήκες φωτισμού.

### 1.9 Επιφανειακή υγρασία στο σκληρυμένο γυαλί

Η εμβρεξιμότητα (δυνατότητα να βραχεί) της επιφάνειας μπορεί να «βαφτεί» από διαφορετικές στάμπες από κυλίνδρους, βεντούζες, μίγματα τριβής ή λίπανσης. Σε μεταγενέστερο σχηματισμό ενός φιλμ υγρασίας στην επιφάνεια του υαλοπίνακα, αυτή η ανομοιομορφία της κατακράτησης της υγρασίας είναι ορατή, αλλά δεν καταδεικνύει κάποια ατέλεια.

### 1.10 Ταυτότητα

Κάθε θερμικά επεξεργασμένο κομμάτι υαλοπίνακα πρέπει να έχει καθαρή και μόνιμη σήμανση, σύμφωνα με το πρότυπο EN 12150-3.





## 2. Heat-soaked (εμποτισμένος με θερμότητα) Σκληρυμένος υαλοπίνακας

Σε κάθε βασικό υαλοπίνακα υπάρχουν εξαιρετικά χαμηλές ποσότητες κρυστάλλων σουλφιδίου του νικελίου, που εισάγονται αναπόφευκτα στο σώμα του υαλοπίνακα διαμέσου των πρώτων υλών του. Στον απλό υαλοπίνακα ή στους ανάγλυφους υαλοπίνακες, αυτοί οι κρυσταλλοί δεν έχουν κάποια σημασία (δεν μας ενδιαφέρουν). Η εξαιρετικά γρήγορη περίοδος της ψύξης όμως κατά τη διάρκεια του ψησίματος, «ακινητοποιεί» τα σωματίδια NiS σε μία τροποποιημένη κρυσταλλική δομή υψηλής θερμοκρασίας. Όταν η ζέστη αργότερα εφαρμόζεται πάνω τους, μέσω της απορρόφησης της ηλιακής ενέργειας για παράδειγμα, αυτή η κρυσταλλική δομή μπορεί να αλλάξει γιατί ο όγκος των κρυστάλλων αλλάζει, αυξάνεται, και αυτό μπορεί να κάνει το γυαλί να «εκραγεί», αμέσως μόλις τα σωματίδια υπερβούν ένα κρίσιμο μέγεθος.

Για το λόγο αυτό, όλοι οι υαλοπίνακες ασφαλείας και τα γυαλιά όπως για παράδειγμα των προσώπων κτηρίων, που πρόκειται να είναι εκτεθειμένα σε υψηλές θερμοκρασιακές μεταβολές, πρέπει να υπόκεινται στο πρόσθετο test εκούσιας καταστροφής (heat soak).

Το test αυτό διεξάγεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 14179 και πρέπει να είναι τεκμηριωμένο. Το test αναγκάζει τους κρυστάλλους σουλφιδίου του νικελίου που ίσως είναι παρόντες να αντιδράσουν γρήγορα. Οι υαλοπίνακες που έχουν αυτούς τους αόρατους κρυστάλλους καταστρέφονται εκουσίως κατά τη διάρκεια της διαδικασίας του test. Για το σκοπό αυτό, οι θερμικά σκληρυμένοι υαλοπίνακες θερμαίνονται σε μία προκαθορισμένη θερμοκρασία 290 °C+10% για τουλάχιστον 2 ώρες (4 ώρες στην Γερμανία), ώστε να επιτύχουμε το δομικό προϊόν «tempered-heat soaked glass» βάσει του κανονισμού. Αυτή η διαδικασία ελέγχεται χρησιμοποιώντας εσωτερικούς και εξωτερικούς ελεγκτές και κάθε παραδιδόμενο κομμάτι πρέπει να είναι οριστικά τεκμηριωμένο. Επιπλέον αυτοί οι υαλοπίνακες πρέπει να είναι ορατώς δηλωμένοι επιπροσθέτως του προτύπου ταυτότητας για το θερμικά σκληρυμένο γυαλί.

## 3. Μερικώς σκληρυμένο γυαλί (Θερμικά ενισχυμένος υαλοπίνακας)

Σύμφωνα με το πρότυπο EN 1863, σαν μονό γυαλί, ο θερμικά ενισχυμένος υαλοπίνακας δεν κατατάσσεται σαν υαλοπίνακας ασφαλείας, αλλά σαν στοιχείο συνδυασμού, είναι απαραίτητος στον τομέα των γυάλινων κατασκευών.

### 3.1 Παραγωγή

Η παραγωγή είναι ίδια όπως και στον πλήρως σκληρυμένο υαλοπίνακα, αλλά η διαδικασία ψύξης είναι πιο αργή, το οποίο σημαίνει ότι οι διαφορές τάσης μέσα στον υαλοπίνακα είναι χαμηλότερες. Κατατάσσεται ανάμεσα στον βασικό υαλοπίνακα (χωρίς καμιά επεξεργασία) και στον πλήρως σκληρυμένο υαλοπίνακα. Οι τιμές για την αντίσταση σε διαφορές θερμοκρασίας όπως επίσης και την ελαστική αντοχή το αποδεικνύουν. Η δομή μετά από ένα σπάσιμο είναι παρόμοια με αυτή ενός βασικού υαλοπίνακα. Το σπάσιμο ξεκινάει από το σημείο σύγκρουσης/ρήξης και κινείται ακτινικά προς τις άκρες του υαλοπίνακα. Χάρη στα χαρακτηριστικά σπασίματος του θερμικά ενισχυμένου γυαλιού, τα οποία είναι διαφορετικά από εκείνα του σκληρυμένου, ένας μονός πολυστρωματικός (laminated) υαλοπίνακας ασφαλείας φτιαγμένος από θερμικά ενισχυμένο γυαλί έχει άριστες ιδιότητες αντοχής φορτίου μετά το σπάσιμο.

Στην περίπτωση βλάβης (σπασίματος) στα θερμικά ενισχυμένα γυαλιά ενός πολυστρωματικού υαλοπίνακα ασφαλείας, υπάρχει μόνο μία μικρή απόκλιση από την ευθεία, σε αντίθεση με το σακούλιασμα/κρέμασμα του πολυστρωματικού υαλοπίνακα ασφαλείας φτιαγμένου από πλήρως σκληρυμένα γυαλιά. Αυτός είναι και ο λόγος που το θερμικά ενισχυμένο γυαλί αντικαθιστά όλο και περισσότερο το ψημένο γυαλί στους πολυεπίπεδους υαλοπίνακες όταν απαιτούνται αυξημένη ελαστική αντοχή και αντοχή σε θερμοκρασιακές εναλλαγές.



### 3.2 Αντοχή σε κάμψη

- Υαλοπίνακας float με θερμική επεξεργασία ενίσχυσης,  $\sigma = 45-65 \text{ MPa}$
- Υαλοπίνακας ανάγλυφος με θερμική επεξεργασία ενίσχυσης,  $\sigma = 35 \text{ MPa}$
- Υαλοπίνακας με επίστρωση με θερμική επεξεργασία ενίσχυσης όπου η επιστρωμένη πλευρά είναι σε τάση εφελκυσμού,  $\sigma = 30 \text{ MPa}$

### 3.3 Επίδραση της Θερμότητας

Η αντοχή ενός θερμικά ενισχυμένου υαλοπίνακα σε διαφορές θερμοκρασίας μέσα στη μάζα του μπορεί να εκτιμηθεί σε 100 K.

### 3.4 Χημικώς Σκληρυμένα γυαλιά

Μία διαδικασία που δεν χρησιμοποιείται στην Ελλάδα.

## 4. Πολυστρωματικός (laminated) υαλοπίνακας ασφαλείας

Από την εφεύρεση του το 1909, και μετά από περισσότερο από έναν αιώνα συνεχούς βελτίωσης, ο πολυστρωματικός υαλοπίνακας ασφαλείας είναι ένας βασικός παράγοντας στην υλοποίηση της μοντέρνας αρχιτεκτονικής. Η μόνιμη ένωση δύο ή περισσοτέρων μονών υαλοπινάκων με κολλώδεις, ελαστικές μεμβράνες πολυβινυλίου-βουτιλίου (PVB) υψηλής αντοχής στο σχίσιμο ή άλλες παρεμφερείς, δημιουργεί ένα πολύ-λειτουργικό στοιχείο από γυαλί, που μπορεί να αντέξει υψηλά στατικά φορτία και κατασκευαστικούς σκοπούς επιπρόσθετα της δεδομένης του διαφάνειας. Οποιοσδήποτε επινοήσιμος τύπος επίπεδου υαλοπίνακα μπορεί να κατασκευαστεί σε πολυστρωματικό υαλοπίνακα ασφαλείας, ανεξαρτήτως αν είναι float ή δομικός ανάγλυφος υαλοπίνακας, επιστρωμένος ή εκτυπωμένος ή ακόμα κυρτός ή κοίλος υαλοπίνακας. Το φαινόμενο της ασφάλειας του πολυστρωματικού υαλοπίνακα ασφαλείας βασίζεται στην εξαιρετικά υψηλή αντοχή εφελκυσμού της στρώσης PVB και της άριστης επικόλλησης της στην προσκείμενη επιφάνεια του γυαλιού. Όσον αφορά σε θραύση από μηχανικό στρές όπως σοκ, πρόσκρουση ή επίδραση άλλων δυνάμεων που τελικά σπάνε το γυαλί, τα κομμάτια παραμένουν προσκολλημένα στο στρώμα PVB, και έτσι ο πολυστρωματικός υαλοπίνακας ασφαλείας συνήθως θα διατηρήσει την σταθερότητα του κάτω από φορτίο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να παραμείνει κλειστό το υαλομένο άνοιγμα, μειώνοντας έτσι κατά πολύ τον κίνδυνο τραυματισμού εξ' αιτίας της αποκόλλησης των θραυσμάτων. Αναλόγως της χρήσης του πολυστρωματικού υαλοπίνακα ασφαλείας, πολλαπλές στρώσεις μεμβράνης PVB μπορούν να τοποθετηθούν ανάμεσα στους υαλοπίνακες προκειμένου να ικανοποιηθούν ανάγκες αυξημένων απαιτήσεων.

### 4.1 Παραγωγή

Ο πολυστρωματικός υαλοπίνακας ασφαλείας παράγεται σύμφωνα με τους κανόνες και τις προδιαγραφές του προτύπου EN 14449. Δύο ή περισσότεροι προσεκτικά καθαρισμένοι επίπεδοι υαλοπίνακες, με μία ή περισσότερες ενδιάμεσες στρώσεις PVB μεταξύ τους, επιτίθενται ο ένας πάνω στον άλλο σε ένα «καθαρό δωμάτιο». Μετά αυτό το σάντουιτς προενδυναμώνεται σε μία κυλιόμενη διαδικασία σε θερμοκρασία περίπου 200 °C. Αυτό αναφέρεται σαν μηχανικά προ-συγκολλημένη μονάδα.

Ο παραγόμενος διάφανος υαλοπίνακας με μεμβράνες μεταφέρεται μετά μαζί με πολλούς άλλους, πάνω σε ειδικό ράφι/μεταφορέα για υαλοπίνακες, στον κλίβανο (autoclave), ένα υψηλής πίεσης συνδυαστικό μηχάνημα, όπου η προ-συγκολλημένη μονάδα υπόκειται σε πε-



ρίπου 10 bar πίεσης και ζεσταίνεται στους 130°C, δίνοντας σαν τελικό προϊόν ένα τελείως διάφανο πολυστρωματικό υαλοπίνακα ασφαλείας.

## 4.2 Δομικά Φυσικά Χαρακτηριστικά

Η δύναμη συμπίεσης, η θερμική αγωγιμότητα, η θερμική διαστολή, το μέτρο ελαστικότητας, η μάζα ανά μονάδα επιφάνειας και τα χημικά χαρακτηριστικά είναι παρόμοια με αυτά των μονών βασικών υαλοπινάκων. Η φωτοδιαπερατότητα είναι επίσης αποτέλεσμα των τιμών των επεξεργασμένων βασικών γυαλιών και μεμβρανών PVB. Αναλόγως με το πάχος της συναρμολόγησης, η διαπερατότητα του φωτός είναι μεταξύ 90-70% . Η φωτοδιαπερατότητα όπως επίσης και η πιστότητα της χρωματικής απεικόνισης – ειδικά όταν οι συναρμογές είναι παχύτερες με αρκετά γυαλιά και μεμβράνες – μπορούν να βελτιωθούν χρησιμοποιώντας υαλοπίνακες αυξημένης καθαρότητας (extra clear ή ultra clear).

## 4.3 Αντοχή στη κρούση

Για να προσομοιώσει την σύγκρουση ενός ανθρώπινου σώματος, το πρότυπο EN 12600 καθορίζει ένα τεστ εκκρεμούς για τους υαλοπίνακες στα κτήρια.

## 5. Ασφάλεια με και διαμέσου του γυαλιού

Στο παρελθόν, οι μεγάλες γυάλινες επιφάνειες μπορούσαν να είναι ένας αδύναμος κρίκος στο εξωτερικό περιβλήμα ενός κτηρίου, ενάντια σε προσβολές κάθε είδους. Οι σύγχρονοι, νέας γενιάς υαλοπίνακες έχουν πάρει πλέον διορθωτικά μέτρα. Βασικά, η ασφάλεια της χρήσης των υαλοπινάκων διαχωρίζεται στην κατάλληλη χρησιμοποίηση τους εντός της κτηριακής δομής και στην χρήση τους στο εξωτερικό μέρος του κτηρίου.

### 5.1 Ενεργητική ασφάλεια (security)

Ο σκοπός είναι να χρησιμοποιήσουμε τον υαλοπίνακα σαν ένα ενεργό φράγμα ενάντια σε δυναμικές επιθέσεις. Οι κύριοι στόχοι είναι να εμποδίσουμε μία διαπέραση κατά τη διάρκεια μιάς καθορισμένης χρονικής περιόδου, αλλά επίσης και στην περίπτωση επιλεκτικών βραχύχρονων φορτίων αιχμής. Για να είναι ικανά να αντισταθούν σε τέτοιες δυνάμεις σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, τα πρότυπα EN καθορίζουν κριτήρια δοκιμών που οι μεμονωμένοι τύποι γυαλιών πρέπει να πληρούν.

#### 5.1.1 Αντοχή σε σύγκρουση (πτώση μπάλας) σύμφωνα με το EN 356

Το ανθεκτικό όσον αφορά στη ρήξη γυαλί δοκιμάζεται με μία ασάλινη μπάλα η οποία ζυγίζει 4 κιλά και έχει διάμετρο 10 εκατοστά (τεστ πτώσης μπάλας). Για να διακρίνουμε τις διάφορες κατηγορίες αντίστασης, αυτή η μπάλα αφήνεται να πέσει ελεύθερα από διαφορετικά ύψη και πολλές φορές πάνω στο ίδιο σημείο. Οι ακόλουθοι προσδιορισμοί είναι αποτέλεσμα αυτού του τεστ:

Κατηγορία αντίστασης βάσει του EN 356	Ύψος πτώσης μπάλας (αριθμός χτυπημάτων)
P1A	1.500 mm ( 3 )
P2A	3.000 mm ( 3 )
P3A	6.000 mm ( 3 )
P4A	9.000 mm ( 3 )
P5A	9.000 mm ( 9 )

### 5.1.2 Αντοχή σε σύγκρουση (τσεκούρι) σύμφωνα με το EN 356

Μία άλλη μέθοδος δοκιμής χρησιμοποιείται για να καλύψει τις αυξημένες απαιτήσεις της πρόληψης διαπέρασης/διείσδυσης. Ανάλογα με την κατηγορία αντίστασης, ο ελεγχόμενος υαλοπίνακας πρέπει να αντισταθεί σε ένα προκαθορισμένο αριθμό χτυπημάτων στο ίδιο σημείο με ένα μηχανικά ελεγχόμενο τσεκούρι-βαριά, βάρους 2 κιλών. Αφού έχει πραγματοποιηθεί ο προκαθορισμένος αριθμός χτυπημάτων, μόνο ένα άνοιγμα μέγιστης διάστασης 400 X 400 mm είναι επιτρεπτό.

Κατηγορία αντίστασης βάσει του EN 356	Αριθμός χτυπημάτων με τσεκούρι ή βαριά
P6B	30-50
P7B	51-69
P8B	70

### 5.1.3 Αντίσταση σε σφαίρα σύμφωνα με το EN 1063

Το πρότυπο EN 1063 καθορίζει τους κανόνες για την ασφάλεια των ανθρώπων και των αγαθών στην περίπτωση άμεσης βολής από διαφορετικά όπλα και διαμετρήματα από διαφορετικές αποστάσεις. Το κάθε ελεγχόμενο κομμάτι με καθορισμένη εικόνα χτυπήματος, πυροβολείται 3 φορές σε θερμοκρασία δωματίου. Ο υαλοπίνακας δεν επιτρέπεται να διαπεραστεί σε αυτή τη δοκιμή. Στην περίπτωση που υπάρχουν άνθρωποι ακριβώς πίσω από τέτοιους υαλοπίνακες σε περίπτωση επίθεσης, υπάρχει η διαφοροποίηση μεταξύ «θρυμματιζόμενο» και «μη θρυμματιζόμενο».

σχετικό διάγραμμα στην πίσω σελίδα



Διαμέτρηση	Βλήμα		Βάρος / gr.	Θραύσματα		Απόσταση βολής ( m )	Ταχύτητα ( m/s )
	Τύπος	Σφαίρα μολύβδου με στρογγυλή μύτη		Με	Χωρίς		
.22LR	LB/RN	Σφαίρα μολύβδου με στρογγυλή μύτη	2.6±0,10	BR1-S	BR1-NS	10	360±10
9 mm x 19	FJ/RN/SC	Μεταλ. περιβλημα, στρογγυλή μύτη, μαλακού πυρήνα	8.0±0,10	BR2-S	BR2-NS	5	400±10
.357 Magn.	FJ/CB/SC	Μεταλ. περιβλημα, κωνική μύτη, μαλακού πυρήνα	10.25±0,10	BR3-S	BR3-NS	5	430±10
.44 Magn.	FJ/FN/SC	Μεταλ. περιβλημα, στρογγυλή μύτη, μαλακού πυρήνα	15.55±0,10	BR4-S	BR4-NS	5	440±10
5.56 x 45	FJ/PB/SCPI	Μεταλ. περιβλημα, μυτερή μύτη, διατρητική	4.0±0,10	BR5-S	BR5-NS	10	950±10
7.62 x 51	FJ/PB/SC	Μεταλ. περιβλημα, μυτερή μύτη, μαλακού πυρήνα	9.45±0,10	BR6-S	BR6-NS	10	830±10
7.62 x 51	FJ/PB/HC	Μεταλ. περιβλημα, μυτερή μύτη, σκληρού πυρήνα	9.75±0,10	BR7-S	BR7-NS	10	820±10
Shotgun 12/70*	Brenneke	Με μαλακό πυρήνα	31.0±0,50	SG1-S*	SG1-NS*	10	420±20
Shotgun 12/70*	Brenneke	Με σκληρό πυρήνα	31.0±0,50	SG2-S	SG2-NS	10	420±20

\*Το τεστ εκτελέστηκε χρησιμοποιώντας μόνο μία βολή

### 5.1.4 Αντίσταση σε έκρηξη σύμφωνα με το EN 13541

Αυτό το Ευρωπαϊκό απαιτούμενο καθορίζει τα προσόντα και τις μεθόδους για τους αντεκρηκτικούς υαλοπίνακες ασφαλείας για χρήση σε κτήρια. Η κατηγοριοποίηση αφορά μόνο στην διάσταση δείγματος περίπου 1 τετραγωνικού μέτρου. Εδώ επίσης, οι τύποι υαλοπινάκων που χρησιμοποιούνται προσφέρουν παράλληλα άριστη αντίσταση στην διείσδυση.

## 5.2 Παθητική ασφάλεια (safety)

Σε αντίθεση με τον ενεργητικό υαλοπίνακα ασφαλείας, το οποίο είναι πιθανότερο να αποτύχει εξ' αιτίας μίας μεγάλης ηθελημένης επίδρασης, το παθητικό γυαλί ασφαλείας είναι πιθανότερο να αποτύχει εξ' αιτίας μηχανικών συσπάσεων.

### 5.2.1 Προστασία από τραυματισμό

Σε κάθε εφαρμογή, είτε είναι εξ' ολοκλήρου γυάλινες πόρτες, ντουζιέρες, τμήματα επίπλων ή μεγάλης κλίμακας υαλοστάσια σε δημόσιους χώρους, οι υαλοπίνακες δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται με τέτοιο τρόπο που να δημιουργεί κοφτερά κομμάτια που μπορούν να προκαλέσουν μαζικούς τραυματισμούς στην περίπτωση σπασίματος ή θρυμματισμού. Για το λόγο αυτό οι πλήρως σκληρυμένοι, θερμικώς ενισχυμένοι και πολυστρωματικοί υαλοπίνακες ασφαλείας παράγονται σε πολύ διαφορετικές συνθέσεις, αναλόγως του σκοπού της χρήσης τους.

### 5.2.2 Υαλοπίνακες για την προστασία των ανθρώπων από την πτώση

Ξεκάθαροι παράμετροι των κανονισμών είναι συνδεδεμένοι με την τοποθέτηση υαλοπινάκων σε μέρη που αυτοί μπορεί να υποχωρήσουν. Αυτές οι περιοχές καλύπτουν απλά κάγκελα και φράχτες μέχρι υαλοπίνακες που καλύπτουν όλο το ύψος δωματίων, εγκατεστημένα σε πάνω από ένα μέτρο περίπου από το σταθερό έδαφος. Στην Γερμανία, οι «Τεχνικοί κανόνες για υαλοπίνακες φραγμάτων ασφαλείας – TRAV» διέπουν αυτού του τύπου τις εγκαταστάσεις, τους οποίους το πρότυπο DIN 18008, μέρος 4, θα αντικαταστήσει σύντομα. Το νέο αυτό πρότυπο DIN βασίζεται σε ενοποιημένα Ευρωπαϊκά πρότυπα, τα οποία όλες οι χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης θα πρέπει να εφαρμόσουν βραχυπρόθεσμα ή μεσοπρόθεσμα. Αυτές οι νομικές προδιαγραφές θα επιβάλλουν τον τύπο και τη σύνθεση του υαλοπίνακα, που θα εξαρτάται από το πεδίο εφαρμογής. Υαλοπίνακες που παρεκκλίνουν από αυτές τις νομικές προδιαγραφές φυσικά επιτρέπονται, αλλά πρέπει να επιθεωρούνται και να δοκιμάζονται σε κάθε συγκεκριμένη περίπτωση και να γίνονται αποδεκτές από ένα επίσημο σώμα.

### 5.2.3 Υαλοπίνακες υπεράνω (overhead)

Κάθε υαλοπίνακας που εγκαθίσταται σε κλίση πάνω από 10ο σε σχέση με το κάθετο, αναφέρεται σαν υπεράνω υαλοπίνακας. Επιπροσθέτως στο να αντισταθεί στους συνήθεις τύπους δυνάμεων, όπως άνεμο, διαφορετικές καιρικές συνθήκες και χιόνι, ο υαλοπίνακας πρέπει είναι ικανός να αντέξει κάτω από το δικό του κατασκευαστικό βάρος. Για το λόγο αυτό, αυτοί οι τύποι υαλοπινάκων πρέπει να αντιμετωπίζονται διαφορετικά από αυτούς που εγκαθίστανται κάθετα. Είναι κρίσιμο ότι στην περίπτωση βλάβης, αυτός ο τύπος υπεράνω υαλοπίνακα να μην δημιουργήσει καταιγισμό από σκλήθρες γυαλιών, θραύσματα ή μεγάλα κοφτερά κομμάτια. Οι «Τεχνικοί κανόνες για τη χρήση γραμμικώς στηριγμένων υαλοπινάκων – TRLV» επί του παρόντος διέπουν αυτού του είδους τις κατασκευές στην Γερμανία. Αυτός ο τεχνικός κανόνας θα αντικατασταθεί σύντομα από το πρότυπο DIN 18008, μέρος 2. Αυτό το πρότυπο είναι στην ουσία ένας εθνικός κανόνας αλλά βασίζεται σε Ευρωπαϊκώς συγκροτημένα πρότυπα που πρέπει να εφαρμοστούν μεσοπρόθεσμα από όλες τις χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Είναι ένας γενικός κανόνας ότι οι σημερινοί υπεράνω υαλοπίνακες πρέπει να είναι αποκλειστικά φτιαγμένοι από πολυστρωματικούς υαλοπίνακες ασφαλείας, με ένα ελάχιστο πάχος της PVB μεμβράνης 0,76 mm για τον από κάτω. Οι στατικές απαιτήσεις μπορεί να επιβάλλουν υψηλότερες προδιαγραφές.

Οι προδιαγραφές για τους «ικανούς να βαδισθούν υαλοπίνακες» είναι παρόμοιες με αυτές των υπεράνω υαλοπινάκων. Αυτές είναι γυάλινες κατασκευές που μπορούν να περπατηθούν για σύντομα χρονικά διαστήματα για σκοπούς καθαριότητας ή συντήρησης. Η περιοχή κάτω από την γυάλινη αυτή επιφάνεια όταν περπατείται, πρέπει να είναι φραγμένη.

#### 5.2.4 Απόδοση μετά το σπάσιμο / εναπομένουσα δύναμη

Η εναπομένουσα σταθερότητα αναφέρεται στην ιδιότητα του γυάλινου στοιχείου να παραμένει όρθιο για μία καθορισμένη, περιορισμένη χρονική περίοδο, χωρίς να ασκεί κάποιο φορτίο. Αυτό ισχύει μόνο στα κάθετα υαλοστάσια. Η εναπομένουσα ικανότητα των υπεράνω υαλοπινάκων αναφέρεται στο γεγονός ότι στην περίπτωση βλάβης, ο υαλοπίνακας πρέπει να αντέξει το δικό του βάρος στη διάρκεια μιας καθορισμένης χρονικής περιόδου. Οι απαιτήσεις και οι καταστάσεις τοποθέτησης πάντα καθορίζουν το αντίστοιχο είδος υαλοπίνακα που πρέπει να χρησιμοποιηθεί. Οι ακόλουθοι πίνακες δίνουν μία ευρεία επισκόπηση αυτού του τύπου εφαρμογής.

## 6. Συστάσεις για συγκεκριμένες εφαρμογές υαλοπινάκων

Οι λεπτομερείς προδιαγραφές για την κατασκευή υαλοπινάκων και τις μετρήσεις των γυαλιών βασίζονται στους αντίστοιχους κανόνες και δεν περιγράφονται εδώ αναλυτικά. Εάν υπάρχουν επιπρόσθετες προδιαγραφές, πυροπροστασία ή απαιτήσεις συγκεκριμένου αντικειμένου για παράδειγμα, πρέπει να τηρηθούν επιπροσθέτως. Οι ακόλουθες συστάσεις μπορεί μερικώς να υπερβαίνουν τις νόμιμες απαιτήσεις, βασιζόμενες σε πρακτική εμπειρία.

Πρέπει να σημειωθεί ότι, οι αρχές ασφαλείας που ισχύουν για τους επίπεδους υαλοπίνακες, στις περισσότερες περιπτώσεις ισχύουν και για τους κυρτούς ή κοίλους υαλοπίνακες. Επίσης, οι αρχές αυτές θα πρέπει να εφαρμόζονται και για καθρέπτες ιδιαίτερα σε δημόσιους χώρους.

Σε όλες τις περιπτώσεις οι παρακάτω τέσσερις αρχές πρέπει να τηρούνται ΑΠΑΡΕΓΚΛΙΤΑ, υπερισχύοντας όπου χρειάζεται των παρακάτω κανόνων.

- Οποιοδήποτε γυαλί υπόκειται σε επεξεργασία τρυπήματος ή εγκοπών πρέπει να σκληραίνεται θερμικά (να γίνεται securit).
- Σε όλους τους χώρους συνάθροισης ατόμων η χρήση γυαλιών ασφαλείας είναι υποχρεωτική, τουλάχιστον το γυαλί από την πλευρά της συνάθροισης.
- Σε όλες τις διόδους εξόδου και διαφυγής (εσωτερικά ή εξωτερικά του κτιρίου), η χρήση του γυαλιού ασφαλείας είναι υποχρεωτική.
- Όπου η χρήση του γυαλιού αποσκοπεί στην προστασία των ανθρώπων από πτώσεις, μόνο πολυστρωματικοί υαλοπίνακες με πολλαπλές μεμβράνες είναι αποδεκτοί.

ΧΡΩΜΑ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
	ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ
	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΕΙΔΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ
	ΕΝΑΛΛΑΚΤΙΚΗ ΛΥΣΗ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ
	ΜΗ ΑΠΟΔΕΚΤΟΣ ΤΥΠΟΣ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΑ

ΣΥΝΤΟΜΕΥΣΗ	ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ
EG	Μονό γυαλί
MIG	Διπλός-Τριπλός υαλοπίνακας
abZ	Γενική έγκριση από οικοδομικό εποπτεύων φορέα
ZIE	Έγκριση κατά περίπτωση
TG	Σκληρυμένος ( Tempered) υαλοπίνακας
TG-H	Σκληρυμένος – θερμικά εμποτισμένος(Heat-soaked) υαλοπίνακας
HSG	Θερμικά ενισχυμένος (Heat strengthened) υαλοπίνακας
LSG	Πολυστρωματικός(Laminated) υαλοπίνακας

*Σημειώσεις:*

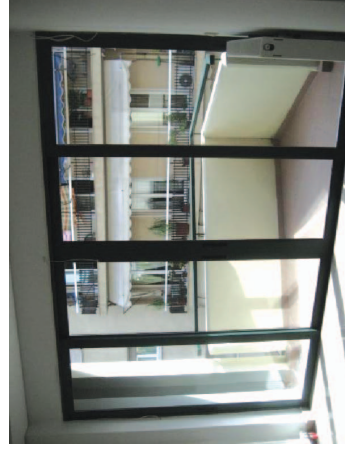
1. Βάσει των τεχνικών κανόνων για τη χρήση γραμμικώς υποστηριζόμενων υαλοπινάκων TRLV: Μη θερμικά εμποτισμένοι μονοί υαλοπίνακες ασφαλείας μόνο σε ύψη μικρότερα των 4 μέτρων σε δημόσιους χώρους και χωρίς να στέκεται κάποιος απ' ευθείας κάτω του, αλλιώς TG-H πρέπει να χρησιμοποιηθεί.

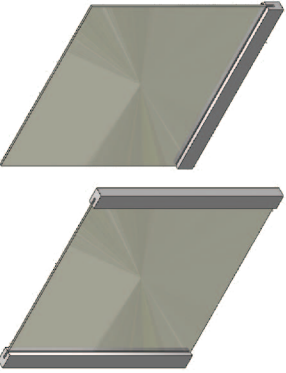


2. Ο laminated υαλοπίνακας ασφαλείας που είναι φτιαγμένος εξ' ολοκλήρου από σκληρυμένα γυαλιά δεν έχει καθόλου εναπομένουσα ικανότητα φέροντος φορτίου. Οι απαιτήσεις της εγκατάστασης πρέπει να προσεχθούν ιδιαίτερα.



## 6.1 Κάθετοι υαλοπίνακες χωρίς προστασία κατά της συντριβής

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα/ Παρατηρήσεις
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
Παράθυρα πάνω από ύψος κουπαστής	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Πάνω από ύψος κουπαστής = 0,80 m	
	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		
Βιτρίνες καταστημάτων	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Αναλόγως μεγέθους βιτρίνας, με αντοχή στις προκαθορισμένες από τον Ευροκώδικα 1 ανεμοπιέσεις	
Πόρτες και πλήρους ύψους γυαλιά	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	10 - 12 mm laminated λόγω έλλειψης κανονισμών  Πχ. Μπαλκονό-πορτες, Κύριες εισοδοί βάσει προτύπου EN 12600 διαβάθμισης 1B1	



<p>Τοίχοι ηχοπροστασίας</p>	<p>ΑΨΗΤΟ</p>	<p>ΨΗΜΕΝΟ</p>	<p>ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΑΨΗΤΟ</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΨΗΜΕΝΟ</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ</p>	<p>Τεχνικοί κανόνες για την χρησιμοποίηση γραμμικώς σπηριζόμενων υαλοπινάκων TRLV, ZTV –Lsw 06</p>	
<p>Γυάλινα συστήματα πορτών</p>	<p>ΑΨΗΤΟ</p>	<p>ΨΗΜΕΝΟ</p>	<p>ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΑΨΗΤΟ</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΨΗΜΕΝΟ</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ</p>	<p>“Σημεία πώλησης” διδάγμα της Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (BGR 202), και/ή Οδηγία (ArbStattV) για το χώρο εργασίας με ASR 10/5</p>	
<p>Επενδύσεις εξωτερικών τοίχων</p>	<p>ΑΨΗΤΟ</p>	<p>ΨΗΜΕΝΟ</p>	<p>ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΑΨΗΤΟ</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΨΗΜΕΝΟ</p>	<p>ΠΟΛΥΣΤΡ.-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ</p>	<p>DIN 18516-4 Χρησιμοποίηση μόνο laminated υαλοπινάκων ασφαλείας, με Γενική έγκριση από οικοδομικό εποπτεύων φορέα ή έγκριση κατά περίπτωση</p>	

Υαλοπετάσματα με σφράγιση	Εσωτερικά	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>ETAG 002 “Δομικά στεγανοκολλητικά συστήματα υαλοπινάκων (SSGS) Να τηρούνται αυστηρά οι προδιαγραφές της «ιδιοκτησίας» του συστήματος εταιρείας – εφ’ όσον υπάρχουν και συμφωνεί η ΠΟΕΒΥ</p>	
		ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		
	Εξωτερικά	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Γενική έγκριση από τον οικολογικό εποπτεύων φορέα ή έγκριση κατά περίπτωση. Σημαντικό: Βάσει του TRVP μόνο laminated υαλοπινάκες ασφαλείας φτιαγμένοι από σκληρυμένο ή θερμικά ενισχυμένο γυαλί.</p>	
		ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ -	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		
Υαλοπετάσματα με σημειακή στήριξη	EG	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Γενική έγκριση από τον οικολογικό εποπτεύων φορέα ή έγκριση κατά περίπτωση. Σημαντικό: Βάσει του TRVP μόνο laminated υαλοπινάκες ασφαλείας φτιαγμένοι από σκληρυμένο ή θερμικά ενισχυμένο γυαλί.</p>	
		ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ -	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		

## 6.2 Οριζόντιοι/ Υπεράνω Υαλοπίνακες

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
Υπεράνω-οριζόντιοι υαλοπίνακες	Επάνω	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Τεχνικοί κανόνες για τη χρήση γραμμικώς υποστηριζόμενων υαλοπινάκων TRLV/DIN 18008	
	Κάτω	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Δυνατότητα χρησιμοποίησης άλλων γυαλιών εφ' όσον έχουν παρθεί μέτρα για την αποφυγή (πχ. δίκτυα με τρύπες μικρότερες των 40 mm) πτώσης κομματιών γυαλιών σε δημόσιους χώρους	
Προβαλλόμενη γυάλινη οροφή	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Γραμμικώς στηριζόμενοι βάσει TRLV/ DIN 18008. Σημειακής στήριξης βάσει TRPV/ DIN 18008. Μόνο laminated υαλοπίνακες ασφαλείας φτιαγμένοι από σκληρυμένο ή θερμικά ενισχυμένο γυαλί. Απαγορεύονται οι σφικτήρες.	

Αντηρίδες	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Γραμμικώς στηριζόμενοι βάσει TRLV/ DIN 18008. Σημειακής στήριξης βάσει TRPV/ DIN 18008. Μόνο laminated υαλοπίνακες ασφαλείας φτιαγμένοι από σκληρυμένο ή θερμικά ενισχυμένο γυαλί. Απαγορεύονται οι σφικτήρες.</p>	
Γυαλί προορισμένο για περτάτση	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τεχνικοί κανόνες για τους γραμμικώς στηριζόμενους υαλοπίνακες βάσει TRLV/ DIN 18008 και DIN 1055 (5000 N/m<sup>2</sup> κατανεμημένο φορτίο). Κατ' ελάχιστο 3 υαλοπίνακες. Το πάνω γυαλί από τα 3 πρέπει να είναι από σκληρυμένο ή θερμικά ενισχυμένο γυαλί. Η αντιολίσθηση πρέπει να εξασφαλιστεί.</p>	
Γυαλί βατό	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Σαν γυαλί βατό ορίζεται ο υαλοπίνακας που μπορεί να πατηθεί από άνθρωπο σε ειδική περίπτωση. Έγκριση κατά περίπτωση, λιγότερες απαιτήσεις από τα προορισμένα για περτάτση γυαλιά. Τεχνικοί κανόνες για τους γραμμικώς στηριζόμενους υαλοπίνακες βάσει DIN 1055 (5000 N/m<sup>2</sup> κατανεμημένο φορτίο).</p>	



### 6.3 Υαλοπίνακες προστασίας των ανθρώπων από πτώσεις

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
Υαλοστάσια ύψους δωματίου	EG	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τεχνικοί κανόνες για εμπόδιο ασφαλείας υαλοπινάκων TRAV/DIN 18008. Διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1.</p> <p>Εφαρμόζεται σε υαλοπίνακες στην πλευρά επίθεσης ή στην πλευρά που είναι πιο πιθανό να απορροφήσει τη σύγκρουση, ο υαλοπίνακας στην μη επιτιθέμενη πλευρά μεταβάλλεται. Αν στη μη επιτιθέμενη πλευρά χρησιμοποιηθεί πολυστρωματικό γυαλί το οποίο πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1 τότε σκληρυμένο ή πολυστρωματικό ασφαλείας θα χρησιμοποιηθεί στην επιτιθέμενη πλευρά. Ο συνδυασμός των υαλοπινάκων γίνεται βάσει της χρήσης του χώρου και ανάγκης του χρήστη.</p>	
	MIG	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		



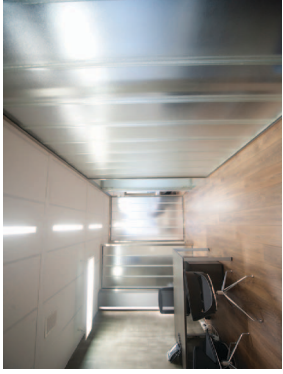


Γυάλινο κιγκλίδωμα με κουπαστή	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τεχνικοί κανόνες για εμπόδιο ασφαλείας υαλοπινάκων TRAV/ DIN 18008. Πολυστρωματικός υαλοπίνακας φτιαγμένος από άψητο γυαλί μόνο με γενική έγκριση από οικοδομικό εποπτεύων φορέα ή έγκριση κατά περίπτωση</p>	
Κιγκλίδωμα με υαλοπίνακα, γραμμικώς υποστηριζόμενο	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τεχνικοί κανόνες για εμπόδιο ασφαλείας υαλοπινάκων TRAV/ DIN 18008. Αν δεν υποστηρίζεται γραμμικά σε όλες τις πλευρές, πρέπει να χρησιμοποιηθεί πολυστρωματικός υαλοπίνακας. Οι ελεύθερες πλευρές πρέπει να προστατεύονται από τη δομή του κιγκλιδώματος ή οι παρακείμενοι υαλοπίνακες από ακούσια σκ</p>	
Κιγκλίδωμα με κουπαστή, σημειακά υποστηριζόμενο	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τεχνικοί κανόνες για εμπόδιο ασφαλείας υαλοπινάκων TRAV/ DIN 18008. Δεν είναι απαραίτητη η προστασία πλευρών</p>	



Κιγκλίδωμα με κη- δεμόνα γυαλιού, υποστηριζόμενο με πιάστρες	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Σύμφωνα με την γενική έγκριση από οικοδομικό εποπτευών φορέα ή την έγκριση κατά περίπτωση οι ελεύθερες πλευρές πρέπει να προστατεύονται από τη δομή του κιγκλιδώματος ή από παρακείμενους υαλοπίνακες από ακούσια σοκ. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σκληρυμένο γυαλί αν το επιτρέπει η γενική έγκριση από οικοδομικό εποπτευών φορέα. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1Β1</p>	
	ΕΓ  Υαλο- στάσιο στο ύψος του δωμα- τίου με κουπα- στή	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Κουπαστή στο απαιτούμενο ύψος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κτιρίου Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1Β1</p>
ΜΙΓ	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Εφαρμόζεται σε υαλοπίνακες στην πλευρά επίθεσης ή στην πλευρά που είναι πιο πιθανό να αποροφήσει τη σύγκρουση, ο υαλοπίνακας στην μη επιτιθέμενη πλευρά μεταβάλλεται. Αν στη μη επιτιθέμενη πλευρά χρησιμοποιηθεί πολυστρωματικό τζάμι τότε σκληρυμένο ή πολυστρωματικό ασφαλείας θα χρησιμοποιηθεί στην επιτιθέμενη πλευρά. Ο συνδυασμός των υαλοπινάκων γίνεται βάσει της χρήσης του χώρου.</p>	


Διπλοκέλυφος (υαλοπέτασμα)	Εσωτερικό	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Η εσωτερική πρόσοψη χωρίς προστασία πτώσης, προτείνεται η διαβούλευση με την τοπική αρχή ελέγχου κτιρίου</p>	
	Εξωτερικό	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Η εξωτερική πρόσοψη σαν προστασία από πτώση, Τεχνικοί κανόνες για εμπόδιο ασφαλείας υαλοπινάκων – TRAV σύμφωνα με τις κατηγορίες Α και C.</p>	
Υαλοστάσια ανεκυστήρων		ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τεχνικοί κανόνες για εμπόδιο ασφαλείας υαλοπινάκων TRAV / DIN 18008 και EN 81</p>	

## 6.4 Υαλοπίνακες ειδικών περιπτώσεων

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
Γραφεία, τοίχοι ή πόρτες από γυαλί	Αψήτο	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗ-ΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Οδηγία GUV-I 8731 (ArbStattV) για το χώρο εργασίας. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1	
	Αψήτο	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	Κανόνας Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (BGR 202) και/ή Οδηγία (ArbStattV) για το χώρο εργασίας με ASR 10/5 Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1	
Σχολεία, παιδικοί	Αψήτο	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	GUV-SR 2002 για ύψος μέχρι 2m γυαλι ασφαλείας ή επαρκής σήτα Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1	



Παιδότοποι	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>GUV-SR 2002 για ύψος μέχρι 1.5μγαλι ασφαλείας ή επαρκής σήτα. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1</p>	
Νοσοκομεία, οικια φροντίδας	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Σύμφωνα με το Διάταγμα που διέπει τα Νοσοκομειακά κτίρια (ΚhBauVO) για συγκεκριμένες περιοχές (π.χ. σε κλιμακοστάσια) και για ειδικούς σκοπούς (π.χ. παιδική πτέρυγα) BGI/GUV-I 8681 Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1</p>	
Εμπορικά κέντρα	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>“Σημεία πώλησης” Κανόνας Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (BGR 202) Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1</p>	



Καταστήματα	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Οδηγία GUV-I 8731 (ArbStattV) για το χώρο εργασίας "Σημεία πώλησης" Κανόνας της Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (BGR 202) ή επαρκής σήτα. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1</p>	
Κτήρια παρκινγκ	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Οδηγία GUV-I 8731 (ArbStattV) για το χώρο εργασίας παράρτημα 1.7 (4), ASR 8/4 και ASR 10/5. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1</p>	
Πισίνες	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>GUV-R 1/111, DIN 18361, για ύψος μέχρι 2m γυαλι ασφαλείας ή επαρκής σήτα. Σε περίπτωση αθλητικής πισίνας επιπλέον ασφάλεια για πετάγμα μπάλας (πόλο) σύμφωνα με τον DIN 18032-3. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1. Η επιλογή υαλοπινάκων δεν αναφέρεται στα τοιχώματα τις πισίνας αλλά σε υαλοπινάκες του περιβάλλοντα χώρου.</p>	

Γυμναστήρια	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>DIN 18032-1 για ύψος μέχρι 2μσημιακής στήριξης, κλειστό και ανθεκτικό, ασφάλεια για πέταγμα μπάλας σύμφωνα με τον DIN 18032-3. Πρέπει να έχει διαβάθμιση τουλάχιστον 1B1</p>	
Γήπεδα Σκουός	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Τα γυάλινα τμήματα του οπίσθιου τοίχου πρέπει να είναι κατά ελάχιστο πάχους 12mmαπό σκληρυμένο γυαλί</p>	




## 6.5 Υαλοπίνακες εσωτερικών χώρων χωρίς προστασία πτώσης

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
Γυάλινα σκαλιά	ΑψΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Απαιτείται έγκριση κατά περιπτώση TRLV, λίστα τεχνικών κανόνων κτιρίων, αποδεκτές τάσεις σύμφωνα με την οριζόντια υάλωση σύμφωνα με τον TRLV, πολυστρωματικό γυαλί ασφαλείας με φύλλα PVB ελάχιστου ονομαστικού πάχους 1.5mm και το πάνω κρύσταλλο θερμικά επεξεργασμένο.</p>	
	ΑψΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ***	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		
Γυάλινες εσωτερικές πόρτες	ΑψΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Οδηγία GUV-I 8731 (ArbStätt) για το χώρο εργασίας με ASR 10/5, "Σημεία πώλησης" Κανόνας της Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (BGR 202), αν απαιτείται</p>	




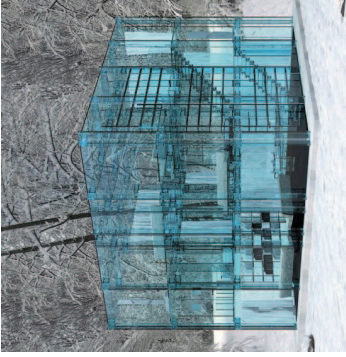

Γυάλινα ανοίγματα σε πόρτες	ΑΨΗΤΟ***	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	<p>Οδηγία GUV-I 8731 (ArbStattV) για το χώρο εργασίας με ASR 10/5, "Σημεία πώλησης" Κανόνας της Επαγγελματικής Υγείας και Ασφάλειας (BGR 202), αν απαιτείται          ***: μόνο μέχρι 0,16 m<sup>2</sup></p>	
Τοίχοι χώρι-σμάτων γραφείων	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	ASR 8/4	

## 6.6 Ειδικοί Υαλοπίνακες ασφαλείας

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
Αντιδιарρηκτικοί	ΑψΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	EN 1627	
				ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		
Προστασίας από βολές	ΑψΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	EN 356 κανονισμός VdS 2163	
				ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ		
Αντί-βανδαλικοί	ΑψΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	EN 356 και/ή κανονισμός EH VdS	

Αντοχής σε σφαιρές	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	EN 1063, EN 1522	
Αντικρηκτικοί	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΤ.	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟ	EN 13541, EN 13123	

## 6.7 Κατασκευή δομικών υαλοπινάκων

Εφαρμογή	Float	TG <sup>1</sup>	TG-H	LSG από			Σημειώσεις	Παράδειγμα
				Float	TG <sup>2</sup>	HSG		
γυάλινοι δοκοί στήριξης οπισθοθήποτε κατεύθυνσης	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	Float	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	Απαιτείται εγκεκριμένη στατική μελέτη	
				TG <sup>2</sup>	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ		
Κατασκευές εξ' ολοκλήρου από γυαλί	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	Float	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	Απαιτείται εγκεκριμένη στατική μελέτη	
				TG <sup>2</sup>	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ		
Ειδικές γυάλινες κατασκευές	ΑΨΗΤΟ	ΨΗΜΕΝΟ	ΨΗΜΕΝΟ-ΕΜΠΟΙ.	Float	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΑΨΗΤΟ	ΠΟΛΥΣΤΡ-ΨΗΜΕΝΟ	Απαιτείται εγκεκριμένη στατική μελέτη	



GUARDIAN Europe S.a.r.l., (1st ed.) (2012), Glass Time Technical Manual, Luxembourg: Dudelange

Glass for Europe, (ed.) (2013), CPR GUIDE: EU Rules – Practical Impact, <<http://www.glassforeurope.com/en/issues/ce-marking.php>>, 24-07-2014

Σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα	Περιγραφή
EN 12600	Performance standards for safety glass
EN 14179	Glass in building – Heat soaked thermally tempered soda lime silicate safety glass
EN 356	Glass in building – Security glazing – Testing and classification of resistance against manual attack
EN 12150-3	Glass in building – Thermally-tempered soda lime silicate safety glass
EN 13541	Glass in building – Security glazing – Testing and classification of resistance against explosion pressure
EN 1063	Glass in building – Security glazing – Testing and classification of resistance against bullet attack
EN 81	Safety rules for the construction and installation of lifts
EN 14428/A1	Shower enclosures
EN 1627	Pedestrian doorsets, windows, curtain walling, grilles and shutters. Burglar resistance
EN 1522/1523	Windows, doors, shutters and blinds – Bullet resistance
EN 131123	Windows, doors and shutters – Explosion resistance
EN 14449	Glass in building. Laminated glass and laminated safety glass

## ΔΗΛΩΣΗ ΕΠΙΔΟΣΗΣ-ΑΠΟΔΟΣΗΣ (CE)

Σύμφωνα με την υπ.Αριθμ. 6690 Κ.Υ.Α. που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1914/ τΒ /15-06-2012, τα προϊόντα δομικών κατασκευών υποχρεούνται να φέρουν σήμανση «CE», σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα ή αντίστοιχα με τις σχετικές Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις και τις κατευθυντήριες γραμμές των Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων.

Παραδείγματα δήλωσης επίδοσης



### Annex II – Glass industry model for a declaration for one product only

DECLARATION OF PERFORMANCE		
ABC123		
Laminated glass intended to be used in buildings and construction work		
AnyCo Ltd, PO Box 21 B-1050 Brussels EN 14449: 2005		
Bullet resistance: Notified production control certification body No. 0749		
Essential characteristics	AVCP systems	Performance
<b>Safety in the case of fire</b>		
Resistance to fire	1	NPD
Reaction to fire	3, 4	NPD
External fire performance	3, 4	NPD
<b>Safety in use</b>		
Bullet resistance	1	BR1S
Explosion resistance	1	NPD
Burglar resistance	3	NPD
Pendulum body impact resistance	3	1B1
Resistance against sudden temperature changes and temperature differentials (K)	4	40K
Wind, snow, permanent and imposed load resistance	4	NPD
<b>Protection against noise</b>		
Direct airborne sound reduction (dB)	3	NPD
<b>Thermal properties</b>		
Declared emissivity		0,89
U-value (W/m <sup>2</sup> K)	3	5,2 W/m <sup>2</sup> K
<b>Radiation properties</b>		
Light transmission		0,83
Light reflection	3	0,08/0,08
<b>Solar energy characteristics</b>		
Solar transmission		0,59
Solar reflection	3	0,06/0,06
Solar factor		NPD
Durability	3	PASS

The performance of the product identified is in conformity with the declared performance above.

This declaration of performance is issued under the sole responsibility of the manufacturer.

Signed for and on behalf of the manufacturer by:

Name and function	Place and date of issue	Signature





### Glass industry model for a declaration for a range of products

DECLARATION OF PERFORMANCE				
ABC123				
Laminated glass intended to be used in buildings and construction work				
AnyCo Ltd, PO Box 21 B-1050 Brussels				
EN 14449: 2005				
Bullet resistance: Notified production control certification body No. 0749				
Essential characteristics	AVCP systems	Performance		
		Type 1	Type 2	Type 3
<b>Safety in the case of fire</b>				
Resistance to fire	1	NPD	NPD	NPD
Reaction to fire	3, 4	NPD	NPD	NPD
External fire performance	3, 4	NPD	NPD	NPD
<b>Safety in use</b>				
Bullet resistance	1	BR1S	BR1NS	BR3S
Explosion resistance	1	NPD	NPD	NPD
Burglar resistance	3	NPD	NPD	NPD
Pendulum body impact resistance	3	1B1	1B1	1B1
Resistance against sudden temperature changes and temperature differentials (K)	4	40K	40K	40K
Wind, snow, permanent and imposed load resistance	4	NPD	NPD	NPD
<b>Protection against noise</b>				
Direct airborne sound reduction (dB)	3	NPD	NPD	NPD
<b>Thermal properties</b>				
Declared emissivity U-value (W/m <sup>2</sup> K)	3	0,89 5,2 W/m <sup>2</sup> K	0,89 5,2 W/m <sup>2</sup> K	0,89 4,7 W/m <sup>2</sup> K
<b>Radiation properties</b>				
Light transmission Light reflection	3	0,83 0,08/0,08	0,83 0,08/0,08	0,79 0,07/0,07
<b>Solar energy characteristics</b>				
Solar transmission Solar reflection Solar factor	3	0,59 0,06/0,06 NPD	0,59 0,06/0,06 NPD	0,49 0,06/0,06 NPD
Durability	3	PASS	PASS	PASS

The performance of the product identified is in conformity with the declared performance above.  
This declaration of performance is issued under the sole responsibility of the manufacturer.  
Signed for and on behalf of the manufacturer by:

Name and function	Place and date of issue	signature

(Πηγή : <http://www.glassforeurope.com/en/issues/ce-marking.php>)



















ΠΑΝΕΛΛΗΝΙΑ ΟΜΟΣΠΟΝΔΙΑ ΕΜΠΟΡΩΝ & ΒΙΟΤΕΧΝΩΝ ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΩΝ  
(Π.Ο.Ε.Β.Υ.)

Δ. Κυριακού 17, 10445 Θυμαράκια Αττικής  
Τηλ.: 210-8315418 - Fax: 210-8315261

e-mail: [poevy@poevy.gr](mailto:poevy@poevy.gr)  
website: [www.poevy.gr](http://www.poevy.gr)