

**fibran**<sup>®</sup>



# ETICS GF

FIBRANxps **ETICS-GF**

**Θερμομόνωση** και **αντισεισμική** προστασία  
σε ένα σύνθετο σύστημα εξωτερικής τοιχοποιίας



## Εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps για μόνωση κτηρίων το ισχυρότερο αφρώδες μονωτικό στα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης!

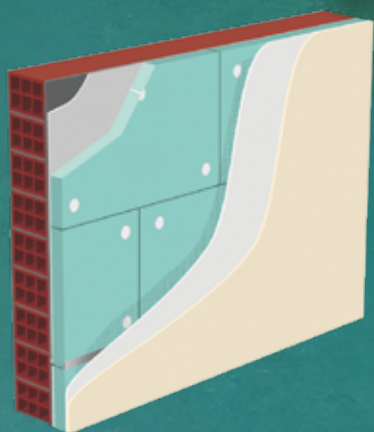
Οι πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης παράγονται στην Ελλάδα με την εμπορική ονομασία FIBRANxps. Οι πλάκες FIBRANxps παράγονται με τις κατάλληλες διαμορφώσεις των επιφανειών, αλλά και των περιμετρικών ακμών ώστε να καλύπτουν τις απαιτήσεις όλων των κτηριακών και όχι μόνο εφαρμογών. Είναι το μοναδικό θερμομονωτικό υλικό που έχει εξαιρετικά υψηλές μηχανικές αντοχές και μηδαμινή απορροφητικότητα νερού.

Όλα τα προϊόντα εξηλασμένης πολυστερίνης FIBRANxps όπως και τα FIBRANxps **ETICS GF** ικανοποιούν τις απαιτήσεις ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ και ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ των Ευρωπαϊκών Προτύπων.

## Εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps για ενεργειακή και αντισεισμική αναβάθμιση

Στο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης της FIBRAN η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps **ETICS GF** είναι μια ενδεδειγμένη επιλογή μονωτικού υλικού για θερμομόνωση και βελτίωση της συμπεριφοράς του κτιρίου σε περίπτωση σεισμού καθώς επιφέρει μια αύξηση της φέρουσας ικανότητας της τοιχοποιίας πλήρωσης άνω του **40%\***. Επίσης η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps **ETICS GF** παρέχει σε κάθε εφαρμογή εξαιρετική αντοχή στη συμπίεση και πρακτικά μηδενική απορρόφηση νερού.





**40%\*** η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANχρs **ETICS GF** μόνο τα καταφέρνει!

\*Με βάση τα αποτελέσματα διεπιστημονικής έρευνας των Πολιτικών Μηχανικών και Μηχανολόγων Μηχανικών του Αριστοτελείου Πανεπιστημίου Θεσσαλονίκης μόνο η χρήση εξηλασμένης πολυστερίνης FIBRANχρs **ETICS GF** στα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης μπορεί να επιφέρει αύξηση της αντοχής μιας τοιχοποιίας πλήρωσης σε ποσοστό που μπορεί, μεσοσταθμικά να αγγίξει το 40%







Γνωρίζετε πως η **θερμοπρόσοψη** με εξηλασμένη πολυστερίνη εκτός από θερμομόνωση, παρέχει ταυτόχρονα και **αντισεισμική προστασία**;



**Συμβολή της θερμοπρόσοψης με FIBRANxps ETICS GF στην αντισεισμική προστασία κατά 40%**

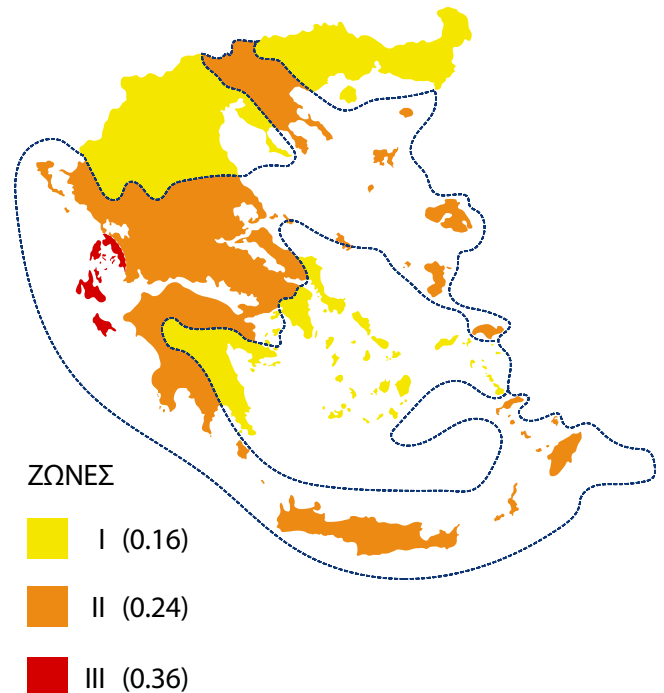
Από μια σειρά σεισμών που συνέβησαν πρόσφατα αλλά και κατά το παρελθόν, έχει διαπιστωθεί ότι ένα από τα σημαντικότερα προβλήματα που εμφανίζονται είναι η αποκόλληση της τοιχοποιίας πλήρως και η πτώση αυτής εσωτερικά ή εξωτερικά του κτιρίου προκαλώντας σημαντικές υλικές καταστροφές στους παρακείμενους ακάλυπτους και κοινόχρηστους χώρους και οδούς, καθώς και πιθανές απώλειες σε ζωές. Ταυτόχρονα, οι οικονομικές συνέπειες που προκαλούνται από την ανάγκη επισκευής και τη διακοπή λειτουργίας του κτιρίου, είναι δυσβάστακτες ειδικά σε συνθήκες μετασεισμικής κρίσης.

Σε μια χώρα όπου εκλύεται περίπου το 50% της σεισμικής ενέργειας του Ευρωπαϊκού χώρου, σε μια Ελληνική επικράτεια, που όπως έχει αποδειχθεί, δεν υπάρχει σεισμική περιοχή, και λαμβάνοντας υπόψη, αφενός ότι το σύνολο των συστημάτων θερμοπρόσοψης τοποθετούνται επί της τοιχοποιίας, και αφετέρου, ότι δεν νοείται να επενδύεται κρατικό και ιδιωτικό χρήμα σε συστήματα θερμοπρόσοψης άγνωστης απόκρισης στον σεισμό, η πλέον ορθολογική απόφαση η οποία περιλαμβάνει την ταυτόχρονη και παράλληλη ενεργειακή και αντισεισμική αναβάθμιση είναι το FIBRANxps **ETICS GF**.



**Αντισεισμική προστασία:**

Η αύξηση της μηχανικής αντοχής της τοιχοποιίας πλήρως κατά 40% που επιτυγχάνεται με τη χρήση πλακών εξηλασμένη πολυστερίνης FIBRANxps **ETICS GF** είναι ιδιαίτερα σημαντική για όλα τα κτίρια παλαιά και νέα, ωστόσο θεωρείται ιδιαίτερα ευεργετική για τα κτήρια του πριν του 1995 (έτος εφαρμογής του Νέου Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού), καθώς η διατήρηση της τοιχοποιίας στη θέση της έχει σημαντική συνεισφορά και στην συνολική δυσκαμψία και αντοχή του φέροντος οργανισμού. Αυτό επιτυγχάνεται μόνο με τη χρήση πλακών FIBRANxps **ETICS GF** λόγω της συμπαγούς μικροδομής και των αυξημένων μηχανικών χαρακτηριστικών που παρουσιάζει το ειδικά σχεδιασμένο προϊόν σε επίπεδο υλικού. Τα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης με FIBRANxps **ETICS GF** αποτρέπουν την αποδόμηση και την πτώση της τοιχοποιίας, ενώ επιπρόσθετα μειώνουν και την πιθανότητα ρηγμάτωσής της σε περίπτωση μικροσεισμών.





## Απόσβεση παραμορφώσεων χωρίς ρηγματώσεις



Βασική αρχή στη δομική φυσική είναι ότι τα υποστρώματα απαιτούν υψηλότερης ελαστικότητας επιστρώσεις προκειμένου αυτές να μη ρηγματώνουν από τυχόν μικρομετακινήσεις του υποστρώματος. Η εξηλασμένη πολυστερίνη **FIBRANxps ETICS GF** είναι σκληρότερο υλικό συγκριτικά με τη διογκωμένη πολυστερίνη **FIBRANxps GRAFIT 80** ή **TERMOPOR 80** και με υψηλότερη στρεπτική ακαμψία, αλλά και σαφώς πολύ πιο ελαστικό υλικό από τα υποκείμενα δομικά στοιχεία του κτηρίου. Ειδικότερα, η εξηλασμένη πολυστερίνη **FIBRANxps ETICS GF** ως θερμοπλαστικό υλικό με μέτρο ελαστικότητας σε διάτμηση  $G_m \geq 6.7 \text{ MPa}$  και σε θλίψη  $E \geq 5,6 \text{ MPa}$ , χάρη στην ιξωδοελαστική συμπεριφορά της, παραλαμβάνει τις μικρομετακινήσεις του τοίχου και αποσβένει σημαντικό μέρος των παραμορφώσεων πριν φτάσουν στο επίχρισμα, περιορίζοντας κατ' αυτό τον τρόπο εξαιρετικά την όποια πιθανότητα ρηγμάτωσης ακόμη και σε ένα μη επαρκώς ελαστικό επίχρισμα!

## Εξαιρετική μηχανική αντοχή



Η κλειστή μικροκυψελωτή δομή του **FIBRANxps ETICS GF** μεγιστοποιεί την αντοχή σε θλίψη  $CS(10/Y) 300 \text{ KPa}$ , σε κάμψη  $BS 225 \text{ KPa}$  και σε εφελκυσμό  $TR 700 \text{ KPa}$ , γεγονός που το καθιστά το καταλληλότερο θερμομονωτικό υλικό για εφαρμογές με αντοχή σε υψηλές μηχανικές καταπονήσεις από κρούσεις, διατρήσεις, αλλά και ικανό να παραλάβει με μεγαλύτερη ασφάλεια από κάθε άλλο υλικό υψηλά φορτία επικολημένων επενδύσεων, όπως πέτρας κ.λ.π.

Η υψηλή μηχανική αντοχή του θερμομονωτικού υλικού, είναι απαραίτητη στα σύνθετα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης και ιδιαίτερα στα χαμηλότερα σημεία των περιμετρικών τοίχων ενός κτηρίου. Οι επιφάνειες αυτές δέχονται συχνή και έντονη καταπόνηση από κρούσεις και διατρήσεις, όπως π.χ. κτυπήματα με μπάλα σε σχολείο, καρότσια σε supermarket, κ.τ.λ. Η εξηλασμένη πολυστερίνη **FIBRANxps ETICS GF** έχει αντοχή σε συμπίεση  $300 \text{ KPa}$  ( $30 \text{ τόνους/m}^2$ ) για  $10\%$  μεταβολή του πάχους της, δηλαδή συγκριτικά με τη γραφитоύχα διογκωμένη πολυστερίνη **FIBRANxps GRAFIT 80** με αντοχή  $80 \text{ KPa}$ , έχει σχεδόν 4 φορές υψηλότερη αντοχή! Επιπλέον είναι το μοναδικό προϊόν που προσφέρει ικανότητα πρόσφυσης  $40 \text{ τόνων/m}^2$  καθιστώντας το μακράν το ασφαλέστερο υλικό για τοποθέτηση επενδύσεων πέτρας έως και  $45 \text{ kg/m}^2$  ανά  $3\text{m}$  ύψος.

## Εξηλασμένη πολυστερίνη **FIBRANxps ETICS GF** και στην επενδεδυμένη όψη

Το σύστημα στο οποίο το εξωτερικό στοιχείο είναι κολλημένο απευθείας στην επιφάνεια της θερμομόνωσης, το ονομάζουμε πρόσοψη με επένδυση (πέτρα, πλακάκια...). Στο σύστημα αυτό συμπεριλαμβάνεται και η περίπτωση τοποθέτησης παραδοσιακού σοβά (λόγω του μεγάλου πάχους του). Το **FIBRANxps ETICS GF** λόγω των εξαιρετικών μηχανικών αντοχών του είναι το κατάλληλο υλικό για το σύστημα όψης με επένδυση.



Επένδυση πέτρας.







Επειδή το σπίτι περνάει από γενιά σε γενιά έχουμε υποχρέωση στους επόμενους!

## Θερμοπρόσοψη με εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps ETICS GF που αντέχει στον χρόνο!

Για κάθε Έλληνα το σπίτι είναι πηγή ασφάλειας και περηφάνιας, όχι μόνον για τον ίδιο και την οικογένειά του αλλά και για τις επόμενες γενιές. Σε κάθε κτήριο, η εξωτερική θερμομόνωση βελτιώνει σημαντικά την ενεργειακή ταυτότητα και μακροζωία του, αρκεί να είναι ανθεκτική στις πολλαπλές καταπονήσεις που δέχεται επί σειρά ετών από τη φθορά, την υγρασία, τις μηχανικές επιβαρύνσεις, τα χτυπήματα, κ.ά. Η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps ETICS GF ελέγχεται μετά από τεχνητή γήρανση **25 ετών**, αποδεικνύοντας πως η ενεργειακή απόδοση του υλικού παραμένει σχεδόν αμετάβλητη λόγω της πυκνής μικροκυψελωτής δομής χωρίς κόκκους και της αντοχής του στην υγρασία.

## Εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps ETICS GF σταθερότερη ενεργειακή απόδοση σε πραγματικές συνθήκες!

Η τιμή του  $\lambda_D$  είναι μια εργαστηριακή μέτρηση που αναφέρεται σε στεγνό προϊόν. Όλα τα θερμομονωτικά υλικά, μετά την τοποθέτησή τους στην κατασκευή, απορροφούν κάποια υγρασία κυρίως από τη συμπύκνωση των υδρατμών του αέρα. Είναι κάτι το οποίο δεν είναι ορατό ούτε εύκολα αντιληπτό, όμως για την επιστήμη της δομικής φυσικής είναι εξαιρετικά σημαντικό και λαμβάνεται σοβαρά υπόψη στον ενεργειακό σχεδιασμό.

Οι υδρατμοί τον χειμώνα συμπυκνώνονται στην κρύα εξωτερική πλευρά του θερμομονωτικού ή και στο εσωτερικό του, που ονομάζεται «σημείο δρόσου», και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται ο συντελεστής  $\lambda_D$  και να μειώνεται η θερμομονωτική ικανότητα του υλικού. Σε κτίρια χωρίς τεχνικό σύστημα αερισμού ο κορεσμός του υλικού με υγρασία είναι θέμα χρόνου.

Η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps ETICS GF, χαρακτηρίζεται από καθολική δομή κλειστών κυψελών, χωρίς κόκκους όπου μπορεί ανάμεσά τους να συσσωρεύεται υγρασία, σε αντίθεση με άλλα αφρώδη μονωτικά υλικά και για το λόγο αυτό παρουσιάζει πολύ μικρή υδατοαπορρόφηση WD(V) από τη συμπύκνωση των υδρατμών του αέρα.

Η μεταβολή του δηλωμένου συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda_D$ , σε συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας σχεδιασμού,  $\lambda_z$ , που απεικονίζει την ενεργειακή απόδοση του θερμομονωτικού σε πραγματικές συνθήκες, υπολογίζεται από το πρότυπο EN ISO 10456. Σύμφωνα με το πρότυπο αυτό η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps ETICS GF εμφανίζει αμελητέα αρνητική επίδραση στη θερμομονωτική της ικανότητα λόγω υγρασίας.

Η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANxps ETICS GF είναι ένα αφρώδες θερμομονωτικό υλικό που εξασφαλίζει εξαιρετική θερμομονωτική σταθερότητα έναντι της υγρασίας σε βάθος χρόνου!

FIBRANxps ETICS GF\*



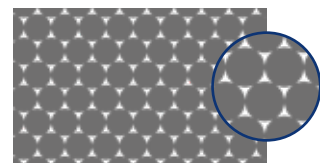
4%

FIBRANeps TERMOPOR 80



23%

FIBRANeps GRAFIT 80\*



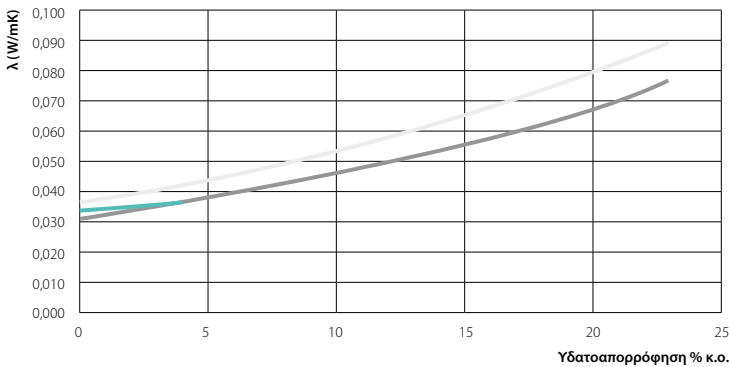
23%

\* Η δήλωση της απορρόφησης υγρασίας με διάχυση υδρατμών W(D)V κατά EN 12088 δεν είναι υποχρεωτική, ωστόσο περιλαμβάνεται στα πρότυπα ελέγχου της εξηλασμένης πολυστερίνης EN 13164 και της διογκωμένης πολυστερίνης EN 13163 ως μέθοδος προσδιορισμού της εν δυνάμει υδατοαπορρόφησης των προϊόντων από υδρατμούς. Τα προϊόντα FIBRANxps και FIBRANeps έχουν ελεγχθεί και πιστοποιούν τις συγκεκριμένες ιδιότητες από το διαπιστευμένο γερμανικό φορέα FIW Munchen.



## Μεταβολή της θερμικής αγωγιμότητας λόγω υγρασίας σε βάθος χρόνου

Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ (W/mK) μετά από υδατοαπορρόφηση μέχρι WD(V) (% κ.ο.)



Η εξηλασμένη πολυστερίνη διατηρεί χαμηλότερη τιμή λ σε βάθος χρόνου εξασφαλίζοντας καλύτερη ενεργειακή απόδοση. Στον παραπάνω Πίνακα και Διάγραμμα έχει ληφθεί υπόψη η επίδραση της υγρασίας WD(V) μέχρι 4% στην εξηλασμένη πολυστερίνη και μέχρι 23% στη διογκωμένη πολυστερίνη. Η εν δυνάμει υδατοαπορρόφηση του FIBRANeps TERMOPOR 80 και GRAFIT 80 με συμπίκνωση υδρατμών στο σημείο δρόσου είναι εξαπλάσια από αυτή του FIBRANeps ETICS GF και ο συντελεστής λ στο XPS αυξάνεται κατά 10%, ενώ στα EPS αυξάνεται κατά 150%!

Λευκή διογκωμένη FIBRANeps TERMOPOR 80      Γραφитоύχα διογκωμένη FIBRANeps GRAFIT 80      Εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANeps ETICS GF

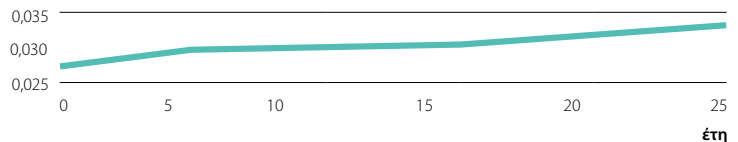
| Προϊόν/Υδατοαπορρόφηση WD(V) %               | 0     | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 10    | 15    | 20    | 23    |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Διογκωμένη πολυστερίνη FIBRANeps TERMOPOR 80 | 0,036 | 0,038 | 0,039 | 0,041 | 0,043 | 0,044 | 0,054 | 0,066 | 0,081 | 0,091 |
| Διογκωμένη πολυστερίνη FIBRANeps GRAFIT 80   | 0,031 | 0,033 | 0,034 | 0,035 | 0,037 | 0,038 | 0,047 | 0,057 | 0,069 | 0,078 |
| Εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANeps ETICS GF    | 0,033 | 0,034 | 0,035 | 0,036 | 0,037 |       |       |       |       |       |



### Μετά από 25 χρόνια

Ο προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας,  $\lambda_D$ , που λαμβάνεται υπόψη στον ενεργειακό σχεδιασμό του κτηρίου είναι διαφορετικός για κάθε υλικό. Έτσι, ενώ σε άλλα υλικά, ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας αφορά την τιμή  $\lambda_D$  που έχει το θερμομονωτικό σήμερα σε στεγνή μορφή στην αποθήκη, ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας της εξηλασμένης πολυστερίνης FIBRANeps ETICS GF αφορά την τιμή  $\lambda_D$  που θα έχει το θερμομονωτικό μετά από τεχνητή γήρανση 25ετίας. Η εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANeps ETICS GF όταν παράγεται και διατίθεται στην αγορά, έχει αρχικά  $\lambda=0,026-0,027$  W/mK. Μετά από τεχνητή γήρανση 25 ετών, ο συντελεστής αυτός μετριέται ξανά, οπότε προκύπτει ο δηλωμένος συντελεστής  $\lambda_D = 0,033-0,034$  W/mK. Αυτό πρακτικά σημαίνει ότι χρησιμοποιώντας εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANeps ETICS GF αναμένουμε να έχουμε ένα μεσοδιάστημα 25 ετών όπου επωφελούμαστε μιας καλύτερης ενεργειακής συμπεριφοράς, αφού ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας ξεκινάει αρχικά πολύ μικρός και αυξάνεται σταδιακά ως την τιμή  $\lambda_D$  μετά από 25 χρόνια! Αν σε αυτό υπολογίσουμε και την παράλληλη επίδραση της υγρασίας γίνεται αντιληπτό πως είναι ένα προϊόν μοναδικής σταθερότητας.

Μεταβολή λ της εξηλασμένης πολυστερίνης σε βάθος 25 ετών: θα απαιτηθούν περίπου 18 χρόνια για να γίνει το  $\lambda=0,031$  W/mK \*\*



Μετά την παρέλευση 25 ετών ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του FIBRANeps ETICS GF παραμένει σταθερός  $\lambda_D=0,033$  W/mK.

|   | Μεταβολή λ(W/mK) σε βάθος 25 ετών |       |       |       |
|---|-----------------------------------|-------|-------|-------|
|   | 0                                 | 5     | 15    | 25    |
| Εξηλασμένη πολυστερίνη FIBRANeps ETICS GF | 0,0265                            | 0,029 | 0,030 | 0,033 |

\*\*\*(Molleti, Sudhakar, and David Van Reenen. 2022. "Effect of Temperature on Long-Term Thermal Conductivity of Closed-Cell Insulation Materials" Buildings 12, no. 4: 425)



### Βέλτιστη λειτουργική διαπνοή

Ο ειδικός σχεδιασμός του μονωτικού, με τον χαμηλό συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών,  $\mu=50$ , εξασφαλίζει τη βέλτιστη λειτουργική διαπνοή της όψης του κτηρίου. Η έννοια της λειτουργικής διαπνοής, που αφορά τα συγκεκριμένα αφρώδη μονωτικά, σχετίζεται με την ισορροπημένη δυνατότητα διάχυσης υδρατμών διαμέσου της εξηλασμένης και της διογκωμένης πολυστερίνης, προκειμένου να εξασφαλίζεται η καλή λειτουργία του ΣΣΕΘ σε βάθος χρόνου, χωρίς αποκολλήσεις πλακών και ρηγματώσεις επιχρισμάτων. Η ειδική σύνθεση της εξηλασμένης πολυστερίνης FIBRANeps ETICS GF με πάχος τοιχώματος των κυψελίδων μόλις 3 μm και η ειδική επιφανειακή επεξεργασία της, την καθιστούν ένα λειτουργικά διαπνέον θερμομονωτικό υλικό, με συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών  $\mu=50$ , που με τη σειρά του εξασφαλίζει τη βέλτιστη λειτουργική διαπνοή της όψης του κτηρίου.

Τα τεχνικά δεδομένα, οι πληροφορίες και οι συγκρίσεις, που περιλαμβάνονται σε αυτό το τεχνικό φυλλάδιο, αφορούν αποκλειστικά και μόνο τα προϊόντα της FIBRAN και είναι αποτέλεσμα της παρούσας γνώσης και της εμπειρίας της εταιρείας. Παραμένει ατομική ευθύνη του κάθε ενδιαφερόμενου να κρίνει αν ικανοποιείται από την καταλληλότητα και πληρότητα των πληροφοριών. Απαγορεύεται η αντιγραφή και η αναπαραγωγή μέρους ή του συνόλου του περιεχομένου χωρίς την έγγραφη άδεια της FIBRAN. Η έκδοση του παρόντος τεχνικού φυλλαδίου ακυρώνει κάθε άλλη προηγούμενη έκδοση.





**FIBRAN AE**  
**Βιομηχανία μονωτικών υλικών**

Θεσσαλονίκη

6<sup>ο</sup> χλμ. Θεσσαλονίκης - Ωραιόκαστρου  
ΤΚ. 57013, Ωραιόκαστρο

Διεύθυνση αλληλογραφίας  
ΤΘ. 40306, ΤΚ. 56410, Σταυρούπολη

Τηλ: +30 2310 692700

Αθήνα

Βόρειος παράδρομος Αττικής οδού  
Έξοδος 4, Θέση Λόφος Κυρίλλου  
Τ.Κ. 19300, Ασπρόπυργος

Τηλ: +30 210 8142414  
+30 210 8142415

info@fibran.gr  
www.fibran.gr

