

# Καινοτομία στην εξωτερική θερμοπρόσοψη από την ΤΕΚΤΟ HELLAS

## Τι είναι ο Tektoterm;

Είναι μια σειρά καινοτόμων ελαφρών θερμομονωτικών σοβάδων που αποτελούνται από παρθένους κόκκους διογκωμένης πολυστερίνης EPS (N), υδραυλικά συνδετικά και ειδικά πρόσθετα. Είναι μια σειρά υπέρ υψηλών θερμομονωτικών προϊόντων πιστοποιημένων με CE, επιλέξιμων για το πρόγραμμα Εξοικονομώ Κατ'οίκον για εφαρμογές εξωτερικής θερμοπρόσοψης. Είναι κατάλληλα τόσο για κατοικίες όσο και για βιομηχανικά κτίρια. Εφαρμόζονται όπως ο κοινός σοβάς και μπορούν να τοποθετη-

**TEKTOTERM®**  
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟΣ  
ΣΟΒΑΣ ΥΨΗΛΗΣ ΔΙΑΠΗΝΗΣ



ΓΙΑ ΔΕΙΦΟΡΟ ΒΙΟΚΛΙΜΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ

Αν νομίζετε ότι βλέπετε έναν απλό σοβά...  
ΚΟΙΤΑΞΤΕ... ΚΑΛΥΤΕΡΑ!

**Σοβαντίζεις και Μονώνεις!**

θούν τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά καθώς και σε οροφές.

**TEKTO HELLAS**  
ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΚΟΝΙΑΜΑΤΑ & ΔΟΜΙΚΑ ΧΗΜΙΚΑ

## Τύποι Tektoterm



Ο θερμομονωτικός σοβάς Tektoterm διατίθεται σε τρεις τύπους ανάλογα με τις επιθυμητές θερμοφυσικές τους ιδιότητες. Πιο συγκεκριμένα:

- **Tektoterm Light 110:**  $\lambda = 0,043 \text{ W/mK}$   
Υπέρ υψηλά θερμομονωτικό επίχρισμα
- **Tektoterm 150:**  $\lambda = 0,056 \text{ W/mK}$   
Υπέρ υψηλά θερμομονωτικό επίχρισμα
- **Tektoterm Premix 230:**  $\lambda = 0,068 \text{ W/mK}$   
Αφυγραντικό και θερμομονωτικό επίχρισμα

## Εφαρμογή

Η εφαρμογή του Tektoterm γίνεται απλά με μηχανή σοβατίσματος (π.χ. τύπου PFT G54) ή με το χέρι. Για την εφαρμογή του Tektoterm ενδεχομένως να απαιτηθούν περισσότερες από 2 στρώσεις ώστε να επιτύχουμε το κατάλληλο πάχος εφαρμογής όπως αυτό προκύπτει

από την εκάστοτε μελέτη θερμομόνωσης. Παρόλα αυτά αξίζει να σημειωθεί πως ο Tektoterm μπορεί πολύ εύκολα να τοποθετηθεί μέχρι 20cm πάχος χωρίς να απαιτηθεί πλέγμα. Παρακάτω δίνονται μερικές φωτογραφίες από εφαρμογές μικρού και μεγάλου πάχους.



## Σχεδιασμός θερμομόνωσης με Tektoterm

Ο σχεδιασμός της θερμομόνωσης της τοιχοποιίας με Tektoterm γίνεται με τον ίδιο τρόπο όπως και με όλα τα άλλα συστήματα θερμομονώσεων. Το μόνο που έχει να πραγματοποιήσει ο μελετητής είναι η επιλογή του κατάλληλου πάχους ανάλογα με τον τύπο υλικού της επιλογής του ώστε να επιτύχει τις απαιτούμενες επιδόσεις θερμομόνωσης της τοιχοποιίας.

### 1. Μερικές βασικές έννοιες θερμομόνωσης

Μια από τις βασικότερες ιδιότητες των υλικών και ίσως μια από τις πιο παρερμηνευμένες είναι ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda$ , ο οποίος βασίζεται στο νόμο του Fourier:

$$\frac{q_x}{A} = -\lambda \frac{dT}{dX}$$

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας είναι, όπως προαναφέρθηκε, μια ιδιότητα του εκάστοτε υλικού. Η ιδιότητα αυτή δεν αποτελεί το βασικό μέγεθος της θερμομόνωσης ενός δομικού στοιχείου. Αντίθετα, σημαντικότερα μεγέθη στη θερμομόνωση είναι η θερμική αντίσταση  $R$  και ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  του δομικού στοιχείου.

Η θερμική αντίσταση  $R$  αποτελεί ένα χαρακτηριστικό μέγεθος που συ-

σχετίζει το πάχος του υλικού με τη θερμική του αγωγιμότητα. Δίνεται από τη σχέση  $R=d/\lambda$  όπου  $d$  το πάχος του υλικού και  $\lambda$  ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του εκάστοτε υλικού. Κατά τη μελέτη θερμομόνωσης, απαιτείται ο υπολογισμός όλων των θερμικών αντιστάσεων κάθε υλικού που απαρτίζει μία τοιχοποιία, όπως π.χ. το εσωτερικό επίχρισμα, τα τούβλα, το σκυρόδεμα, το θερμομονωτικό υλικό κλπ.

Έπειτα από τον υπολογισμό όλων των θερμικών αντιστάσεων  $R$  κάθε στοιχείου της τοιχοποιίας είμαστε πλέον σε θέση να υπολογίσουμε το συντελεστή θερμοπερατότητας  $U$  του δομικού στοιχείου, ο οποίος υπολογίζεται σύμφωνα με τα παρακάτω:

$$U = \frac{1}{R_{ολ}}$$

Όπου:

$$R_{ολ} = R_i + \sum_{j=1}^n R_j + R_a$$

Ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  είναι η απαιτούμενη θερμομονωτική επίδοση που πρέπει να επιτυγχάνει κάθε δομικό στοιχείο, σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις.

### 2. Η θερμική αγωγιμότητα $\lambda$ , αποτελεί αξιόπιστο μέσο αξιολόγησης ενός θερμομονωτικού προϊόντος;

Παραπάνω έγινε μια υπόδειξη του υπολογισμού της θερμομόνωσης ενός δομικού στοιχείου. Σύμφωνα με τα παραπάνω, η θερμομόνωση δεν είναι απλά μια επιλογή ενός προϊόντος με το χαμηλότερο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda$ , αλλά είναι ένας σχεδιασμός που στοχεύει στην επίτευξη του απαιτούμενου συντελεστή θερμοπερατότητας,  $U$ . Στην πραγματικότητα όμως, η επιλογή ενός κατάλληλου θερμομονωτικού προϊόντος, θα έπρεπε να είναι μια πιο σύνθετη τεχνικό-οικονομική ανάλυση στην οποία και άλλες παράμετροι θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, όπως η διάρκεια ζωής του, η ακαυστότητα, οι λοιπές μηχανικές και θερμοφυσικές ιδιότητες αλλά και τα πρακτικά κατασκευαστικά και οικονομικά οφέλη που το επιλεγμένο θερμομονωτικό προϊόν μπορεί να προσφέρει. Για τους λόγους αυτούς, οι θερμομονωτικοί σοβάδες Tektoterm αποτελούντα πιο κατάλληλα προϊόντα θερμομόνωσης τοιχοποιίας καθώς επιτυγχάνουν τις απαιτήσεις θερμομόνωσης αλλά με σημαντικά τεχνικό-οικονομικά οφέλη έναντι άλλων προϊόντων και λύσεων.

## Γιατί να επιλέξω Tektoterm για την θερμομόνωση του σπιτιού μου;

Όπως έγινε εμφανές στο προηγούμενο κεφάλαιο, η επιλογή του κατάλληλου θερμομονωτικού δεν είναι μια απλή επιλογή ενός προϊόντος το οποίο απλά έχει τον χαμηλότερο συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας  $\lambda$ . Αντίθετα, υπάρχουν πολλοί τεχνικό-οικονομικοί λόγοι που πρέπει να απασχολούν τόσο τον μηχανικό όσο και τον κύριο του έργου. Για το λόγο αυτό κρίνεται σκόπιμο να παρουσιαστούν

μερικοί από τους τεχνικό-οικονομικούς λόγους για τους οποίους κάποιος να επιλέξει μια λύση με τους θερμομονωτικούς σοβάδες Tektoterm έναντι άλλων θερμομονωτικών προϊόντων και λύσεων.

### 1. Γιατί προσφέρουν απεριόριστες αρχιτεκτονικές σχεδιαστικές επιλογές.

Οι θερμομονωτικοί σοβάδες της σειράς Tektoterm είναι επιχρίσματα και όχι σύνθετα συστήματα εξωτερικής θερμοπρόσοψης με πλάκες. Αυτό σημαίνει πως εφαρμόζονται με ψεκασμό στην επιφάνεια γεγονός που επιτρέπει μια πραγματική πληθώρα αρχιτεκτονικών σχεδιαστικών επιλογών, όπως περίεργα γεωμετρικά σχήματα, κυκλικές επιφάνειες κλπ.



Η θερμομόνωση δεν αποτελεί πια περιοριστικό παράγοντα για τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό. Επίσης, επάνω στους θερμομονωτικούς σοβάδες Tektoterm είναι δυνατή η εφαρμογή οποιουδήποτε τελικού αρχιτεκτονικού φινιρίσματος, όπως πασιώδεις σοβάδες, ειδικά επιχρίσματα κ.ά.

Παραπάνω θα δείτε μερικές φωτογραφίες στις οποίες ο Tektoterm επιλέχθηκε ως το καταλληλότερο σύστημα εξαιτίας της ευκολίας στη δημιουργία καμπύλων αρχιτεκτονικών τμημάτων καθώς και μια φωτογραφία με επικάλυψη πέτρας,

## 2. Γιατί έχουν υπέρ υψηλές θερμομονωτικές επιδόσεις

Η σειρά θερμομονωτικών σοβάδων Tektoterm έχει υπέρ υψηλές θερμομονωτικές επιδόσεις, λ 0,043-0,068 W/mK ανάλογα με τον τύπο του Tektoterm της επιλογής σας.

Χάρη σε αυτές τις υψηλές θερμομονωτικές επιδόσεις, χρησιμοποιώντας Tektoterm μπορείτε να καλύψετε τις θερμομονωτικές απαιτήσεις

των κανονισμών όπως ο KENAK. Όπως και με τα υπόλοιπα συστήματα θερμομονώσεων στην αγορά, έτσι και ο Tektoterm πρέπει να εφαρμοστεί στο κατάλληλο πάχος το οποίο προκύπτει από την εκάστοτε μελέτη θερμομόνωσης. Παρακάτω δίνονται δύο φωτογραφίες στις οποίες φαίνονται οι υπέρ υψηλές θερμομονωτικές ικανότητες του θερμομονωτικού σοβά Tektoterm, σε απευθείας έκθεση του σε φωτιά.

## 3. Γιατί παρουσιάζουν εξαιρετική αντίδραση στη φωτιά.

Σε αντίθεση με διάφορα άλλα συστήματα θερμομονώσεων που υπάρχουν στην αγορά, οι θερμομονωτικοί σοβάδες Tektoterm παρουσιάζουν εξαιρετική αντίδραση στη φωτιά. Η ταξινόμηση της αντίδρασης στη φωτιά, γίνεται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-1. Σύμφωνα με το εν λόγω Ευρωπαϊκό πρότυπο, η αντίδραση του θερμοσοβά Tektoterm 150 και Tektoterm Premix 230 είναι A2-s1, d0. Πιο αναλυτικά, αυτό

σημαίνει πως ο θερμομονωτικός σοβάς Tektoterm 150 και Tektoterm Premix 230 έχουν εξαιρετικά χαμηλό πυροθερμικό φορτίο, κατά την έκθεση τους στη φωτιά δεν αναπτύσσουν καπνούς, δεν μεταδίδουν τη φωτιά και δεν πετάγονται σπίθες, κομμάτια ή σταγονίδια των υλικών. Αυτή η αντίδραση στη φωτιά είναι σημαντικά καλύτερη από τις αντιδράσεις στη φωτιά που παρουσιάζουν άλλα συστήματα θερμομονώσεων γεγονός πολύ σημαντικό για την ασφάλεια των ανθρώπων και των κτιρίων γενικότερα. Σύμφωνα με τα παραπάνω, ο **θερμομονωτικός σοβάς Tektoterm 150 και ο Tektoterm Premix 230 είναι ιδανικά προϊόντα για ξενοδοχεία, νοσοκομεία, σχολεία, εμπορικά κέντρα, βιομηχανικά και μεταλλικά κτίρια, πολυκατοικίες, εξοχικές κατοικίες, χώρους μηχανοστασίων και αποθήκευσης καθώς και χώρους σταθμεύσεως.** Στην παρακάτω εικόνα παρουσιάζεται η συμπεριφορά του θερμομονωτικού σοβά Tektoterm 150 στη φωτιά.



## 4. Γιατί εφαρμόζεται απλά, γρήγορα και εύκολα, χωρίς να απαιτούνται κόλλες, βύσματα και τρύπες στους τοίχους

Σε αντίθεση με τα συστήματα εξωτερικής θερμοπρόσοψης που συναντά κάποιος στην αγορά, ο θερμομονωτικός σοβάς Tektoterm εφαρμόζεται απλά με ψεκασμό στην επιφάνεια. Η εφαρμογή του θερμομονωτικού υλικού είναι





σημαντικά πρακτικά τεχνικό-οικονομικά οφέλη που δυστυχώς δεν είναι εμφανή κατά τη διάρκεια του σχεδιασμού από τον υπεύθυνο μελετητή, που όμως επηρεάζουν σημαντικά το συνολικό κόστος της κατασκευής. Η επιπέδωση μιας τοιχοποιίας είναι πολύ απλή υπόθεση χρησιμοποιώντας τον θερμομονωτικό σοβά Tektoterm .

πραγματικά τόσο απλή όσο το κοινό σοβάτισμα. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα με την εφαρμογή του θερμομονωτικού σοβά Tektoterm να μην απαιτείται η διάτρηση των τοίχων για την εφαρμογή βυσμάτων. Έτσι ο θερμομονωτικός σοβάς Tektoterm είναι πραγματικά πολύ γρήγορος, ασφαλής και απλός στην εφαρμογή του.

### 5. Γιατί είναι μονολιθική ενιαία χυτή θερμομονωτική στρώση χωρίς θερμογέφυρες.

Μια από τις σημαντικότερες ιδιότητες της θερμομόνωσης με Tektoterm είναι ότι αποτελεί μια μονολιθική, χυτή ενιαία θερμομονωτική στρώση, η οποία θερμομονώνει αδιάκοπα το κέλυφος της κατασκευής. Σε αντίθεση με άλλα συστήματα εξωτερικής θερμοπρόσοψης, ο θερμομονωτικός σοβάς ψεκάζεται ενιαία στην επιφάνεια, γεγονός που αποτρέπει τη δημιουργία κατασκευαστικών θερμογεφυρών ή θερμογεφυρών που αναπτύσσονται σε άλλα συστήματα θερμοπρόσοψης στην

πάροδο των χρόνων.

### 6. Γιατί επιτρέπει την επιδιόρθωση των κατασκευαστικών ατελειών και της επιπεδότητας της τοιχοποιίας.



Στην πράξη, έχει παρατηρηθεί αρκετές φορές πως κάποιες κατασκευές παρουσιάζουν προβλήματα επιπεδότητας και κατασκευαστικών ατελειών. Το γεγονός αυτό επηρεάζει σημαντικά το τεχνικό σκέλος της εφαρμογής άλλων θερμομονωτικών συστημάτων. Με την εφαρμογή του Tektoterm, η επιδιόρθωση της επιπεδότητας και των κατασκευαστικών ατελειών γίνεται άμεσα, με απλό ψεκάσμο μεγαλύτερου πάχους υλικού τοπικά. Η εφαρμογή του Tektoterm προσφέρει

### 7. Γιατί μπορεί να εφαρμοστεί εξωτερικά, εσωτερικά ή εξωτερικά και εσωτερικά ανάλογα με τις απαιτήσεις.

Ένα εξίσου σημαντικό πλεονέκτημα του θερμομονωτικού σοβά Tektoterm είναι η ευελιξία στην εφαρμογή του. Υπάρχουν περιπτώσεις στις οποίες η θερμομόνωση της τοιχοποιίας δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί εξωτερικά, όπως π.χ. σε περιπτώσεις διατηρητέων κτιρίων που παρουσιάζεται παρακάτω. Στην συγκεκριμένη περίπτωση, δεν ήταν δυνατή η εφαρμογή εξωτερικής θερμοπρόσοψης. Ο θερμομονωτικός σοβάς Tektoterm επιλέχθηκε ως το καταλ-



λπότερο υλικό για τη συγκεκριμένη εφαρμογή καθώς μπορούσε πολύ εύκολα και γρήγορα να εφαρμοστεί στην εσωτερική πλευρά της ξυλόπκτης τοιχοποιίας. Παραπάνω παρουσιάζονται μερικές φωτογραφίες του έργου.

## 8. Γιατί είναι δυναμική και διαπνέουσα θερμομόνωση. Προσφέρει παθητικό αερισμό.

Οι θερμομονωτικοί σοβάδες Tektoterm έχουν εξαιρετικά χαμηλούς συντελεστές αντίστασης υδρατμών  $\mu$ . Χάρη σε αυτή την ιδιότητα τους συμβάλλουν θετικά στον παθη-

τικό αερισμό της τοιχοποιίας. Ο τοίχος “αναπνέει”, βελτιώνοντας έτσι σημαντικά τα επίπεδα των συνθηκών διαβίωσης εντός του κτιρίου, αποτρέποντας το φαινόμενο της συμπύκνωσης υδρατμών και συνεισφέροντας στην αφύγρανση των τοίχων. Τέλος, η διαπνοή της τοιχοποιίας συμβάλει στην επιστροφή της αποθηκευμένης θερμότητας της θερμικής μάζας της τοιχοποιίας προς το εσωτερικό των χώρων. Αυτή η τελευταία ιδιότητα, δηλαδή της επιστροφής της θερμότητας στο εσωτερικό των χώρων εξαιτίας της δυναμικής και διαπνέουσας μόνωσης, έχει μελετηθεί εκτενώς και τα αποτελέσματα είναι εντυπωσιακά. Υπό περιπτώσεις, ο συντελεστής θερμοπερατότητας  $U$  μιας τοιχοποιίας

δύναται να τείνει προς το 0, αποτρέποντας έτσι κάθε απώλεια θερμότητας.

## Συμπεράσματα

Η επιλογή ενός κατάλληλου θερμομονωτικού υλικού εξωτερικής θερμοπρόσοψης τοιχοποιίας είναι μια σύνθετη επιλογή που οφείλει να βασίζεται σε αρκετές τεχνικοοικονομικές παραμέτρους. Οι θερμομονωτικοί σοβάδες Tektoterm με το εύρος των πλεονεκτημάτων που προσφέρουν, και που αναλύθηκαν παραπάνω, αποτελούν το πλέον ενδεδειγμένο προϊόν για την εξωτερική θερμοπρόσοψη των κτιρίων.

*Άρθρο του κου Αρχιτεκτονίδη Θεόδωρου, Χημικός Μηχανικός, MSc. Διεργασίες και τεχνολογία προηγμένων υλικών της ΤΕΚΤΟ ΕΛΛΑΣ Α.Β.Ε.Ε.*

**2310-511871, [www.tekto.gr](http://www.tekto.gr)**