









ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Παρουσίαση
ΑΝΔΡΕΑΣ ΑΡΝΑΟΥΤΗΣ
ΣΤΕΛΙΟΣ ΘΕΟΦΑΝΟΥΣ
Εκπαιδευτές ΚΕ.ΠΑ



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΔΙΟΓΚΩΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ

Η διογκωμένη πολυστερίνη, γνωστή στην Ελλάδα και σαν φελιζόλ, είναι ένα ελαφρύ θερμομονωτικό υλικό το οποίο χρησιμοποιείται στην οικοδομή και σε άλλες εφαρμογές.

Παράγεται από κόκκους πολυστυρολίου, οι οποίοι είναι θερμοπλαστικοί. Με την διόγκωσή τους, οι κόκκοι μεγαλώνουν και γίνονται σφαιρίδια, τα οποία διογκώνονται περισσότερο και κολλούν μεταξύ τους. Η διογκωμένη πολυστερίνη παράγεται σε μεγάλα μπλοκ, τα οποία κόβονται σε πλάκες. Το πρωτογενικό αέριο στη διογκωμένη πολυστερίνη είναι το πεντάνιο.

Εκτός από εφαρμογές στην οικοδομική, η διογκωμένη πολυστερίνη χρησιμοποιείται και για παραγωγή προτύπων (καλουπιών), για χύτευση περίπλοκων σχημάτων αλλά και ως υλικό συσκευασίας.

Είναι φθινό υλικό που κυκλοφορεί ευρέως στην αγορά από πάρα πολλούς διαφορετικούς παραγωγούς. Είναι άσπρο υλικό, συνήθως λευκού χρώματος, πολύ ελαφρύ πυκνότητας 8-30Kg/m³ καθώς η μάζα του υλικού αποτελεί μόνο 2-5% του όγκου του.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union








Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union






Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Η θλιπτική αντοχή εξαρτάται από την πυκνότητα του υλικού και είναι σημαντικός παράγοντας εάν θα τοποθετηθεί ως μονωτικό υλικό σε δάπεδα ή ταράτσες.

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας κυμαίνεται μεταξύ 0,03-0,038W/mK. Το θερμοκρασιακό εύρος βέλτιστης λειτουργίας της διογκωμένης πολυστερίνης είναι από -80°C μέχρι $+80^{\circ}\text{C}$. Συστήνεται να αποφεύγεται η χρήση της κοντά σε φούρνους, καπνοδόχους, κλπ.

Η αντοχή της σε χαμηλές θερμοκρασίες την καθιστά ιδανική για θερμομόνωση ψυγείων και χώρων αποθήκευσης κατεψυγμένων προϊόντων. Συγκρατεί ελάχιστες ποσότητες νερού λόγω των κλειστών κυψελίδων. Έχει μεγάλη αντοχή στη γήρανση με τις ιδιότητες της να παραμένουν αναλλοίωτες και έχει αρκετά καλές ηχομονωτικές ιδιότητες. Είναι εύφλεκτο υλικό αλλά με προσθήκη χημικών γίνεται αυτοσβενδόμενο. Προσβάλλεται από έντομα, πουλιά και τρωκτικά, αλλά όχι από μύκητες και βακτήρια. Αν φαγωθεί από άνθρωπο ή ζώα χωνεύεται και αποβάλλεται αναλλοίωτη. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην υπεριώδη ακτινοβολία η οποία αρχικά προκαλεί αλλοίωση του χρώματος και στη συνέχεια σε αποσάθρωση του υλικού. Εξωτερικά χρειάζεται προστατευτικό επίστρωμα.

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ



ΕΞΗΛΑΣΜΕΝΗ ΠΟΛΥΣΤΕΡΙΝΗ

Η εξηλασμένη πολυστερίνη είναι ελαφρύ, θερμομονωτικό υλικό με βάση την πολυστερίνη και ανήκει στα αφρώδη, οργανικά τεχνητά θερμομονωτικά υλικά.

Παράγεται σε πλάκες με τη μέθοδο της εξέλασης του πολυμερισμένου στυρενίου και έχει μονωτικές ιδιότητες λόγω παγίδευσης αερίου σε κλειστές κυψελίδες.

Ένα κύριο χαρακτηριστικό της είναι οι κλειστοί πόροι και η έλλειψη απορρόφησης νερού, κάτι που την κάνει κατάλληλη για εφαρμογές σε χώρους με υψηλή υγρασία.

Η παραγωγή της εξηλασμένης πολυστερίνης γίνεται με εξέλαση, κατά τη διάρκεια της οποίας γίνεται πολυμερισμός της θερμοπλαστικής πολυστερίνης. Σημαντικό μέρος του προϊόντος αποτελεί το προωθητικό αέριο με χαμηλό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας, το οποίο προσφέρει και επιβραδυντική επίδραση φωτιά. Το αέριο αυτό είναι σε κάποιες περιπτώσεις ο χλωροφθοράνθρακας.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union





Είναι άσπρο υλικό, συνήθως γαλάζιου ή ανοικτοπράσινου χρώματος, ελαφρύ, πυκνότητας 20-80 Kg/m³ καθώς η μάζα του υλικού αποτελεί μόνο το 3-4% του όγκου του. Έχει ομοιογενή δομή με πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες. Η ελλειπτική της αντοχή είναι καθοριστικός παράγοντας ώστε να χρησιμοποιείται σε δάπεδα ή ταράτσες ως θερμομονωτικό υλικό. Το λ της κυμαίνεται από 0,03-0,032W/mK. Το εύρος βέλτιστης λειτουργίας της είναι από -50°C μέχρι +75°C.

Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση της κοντά σε φούρνους, καπνοδόχους, κλπ. Λόγω της αντοχής της σε χαμηλές θερμοκρασίες χρησιμοποιείται για θερμομόνωση ψυγείων και χώρων αποθήκευσης κατεψυγμένων προϊόντων.

Έχει μεγάλη αντοχή στη γήρανση και οι ιδιότητες της παραμένουν αναλλοίωτες με το πέρασμα του χρόνου. Έχει καλές ηχομονωτικές ιδιότητες. Είναι εύφλεκτο υλικό και με την προσθήκη χημικών γίνεται αυτοσβενόμενο. Μπορεί να προσβληθεί από έντομα, πουλιά και τρωκτικά, αλλά καθόλου από μύκητες και βακτήρια. Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητη στην υπεριώδη ακτινοβολία η οποία αρχικά προκαλεί αλλοίωση του χρώματος και στη συνέχεια αποσάθρωση του υλικού. Εξωτερικά χρειάζεται προστατευτικό επίστρωμα.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΑΦΡΟΣ ΠΟΛΥΟΥΡΕΘΑΝΗΣ



Ο αφρός πολυουρεθάνης, είναι σκληροποιημένος αφρός ο οποίος, όπως και η διογκωμένη και εξηλασμένη πολυστερίνη, ανήκει στα αφρώδη υλικά με κλειστή κυψελωτή δομή. Οι πόροι του αφρού σε ποσοστό τουλάχιστον 90% είναι κλειστοί και παρασκευάζονται με τη βοήθεια καταλυτών και προωθητικών μέσων. Αποτελεί ένωση δύο στοιχείων, της πολυόλης και του ισκυανικού που ανήκει στην ευρύτερη οικογένεια των πλαστικών. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μέρος της οικοδομής. Με επένδυση αλουμινίου ή τραπεζοειδή πάνελου μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε κεκλιμένες στέγες βιομηχανικών κτιρίων και λυόμενων κατασκευών.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union





Είναι άοσμο υλικό, συνήθως κίτρινου χρώματος, πολύ ελαφρύ, πυκνότητας 30-80 Kg/m³ καθώς η μάζα του υλικού αποτελεί μόνο το 3% του όγκου του. Διατίθεται σε πλάκες με πολύ καλές μηχανικές ιδιότητες. Η τιμή του λ είναι από 0,023-0,03W/mK και εξαρτάται κυρίως από το είδος του διογκωτικού υλικού. Με την πάροδο του χρόνου το αέριο διαφεύγει και αντικαθίσταται από αέρα με αποτέλεσμα την αύξηση του λ. Πριν την απαγόρευση της χρήσης του χλωροφθοράνθρακα η τιμή του λ ήταν μικρότερη από 0,2W/mK που την καθιστούσε το καλύτερο θερμομονωτικό υλικό για ψυγεία καταψύκτες. Το θερμοκρασιακό εύρος βέλτιστης λειτουργίας του αφρού πολυουρεθάνης είναι από -50°C μέχρι +110°C. Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση του κοντά σε φούρνους και καπνοδόχους.

Είναι εντελώς αδιάβροχο υλικό, με μεγάλη αντοχή στη γήρανση διατηρώντας αναλλοίωτες τις ιδιότητες του. Έχει μειωμένες ιδιότητες στην ηχομόνωση, είναι εύφλεκτο υλικό αλλά με προσθήκη χημικών γίνεται αυτοσβενόμενο.

Μπορεί να προσβληθεί από τρωκτικά και έντομα, αλλά καθόλου από μύκητες και βακτήρια.

Είναι ιδιαίτερα ευαίσθητος στην υπεριώδη ακτινοβολία η οποία προκαλεί αρχικά αλλοίωση του χρώματος (καφεκίτρινο) και στην συνέχεια σε αποσάθρωση του υλικού.

Εξωτερικά πρέπει να επικαλύπτεται με προστατευτικό επίστρωμα.

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ



ΥΑΛΟΒΑΜΒΑΚΑΣ

Ο υαλοβάμβακας είναι μονωτικό που προέρχεται από ορυκτές πρώτες ύλες και αποτελείται από πολύ λεπτές ίνες γυαλιού, ανήκει δηλαδή στα ανόργανα ινώδη υλικά. Τα βασικά συστατικά του είναι το διοξείδιο του πυριτίου (χαλαζίας), ο δολομίτης, ο ασβεστόλιθος, η ανθρακική σόδα και η αλουμίνα.



Οι παραγωγοί του γυαλιού είχαν πειραματιστεί από παλιά με τις ίνες γυαλιού, αλλά η μαζική Παρασκευή υαλοβάμβακα έγινε δυνατή μόνο με την εμφάνιση των ιδιαίτερα λεπτών εργαλειομηχανών. Το 1893 ο Edward Drummond Libbey παρουσίασε ένα φόρεμα στην παγκόσμια Κολομβιανή έκθεση με ίνες γυαλιού διαμέτρου και υφής μεταξιού. Το υλικό όμως που σήμερα είναι γνωστό ως υαλοβάμβακας εφευρέθηκε το 1938 από τον Russell Games Slayter της εταιρείας Owem Corning, ως μονωτικό υλικό.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union





Στην αγορά κυκλοφορεί σε πλάκες πάχους 20-80mm και σε ρολά πάχους 30-100mm. Είναι άοσμο, λευκού χρώματος αλλά λόγω της επεξεργασίας με τη ρητίνη αποκτά ένα βαθύ κίτρινο χρώμα. Είναι ελαφρύ, με πυκνότητα 30-180Kg/m³ για τις πλάκες και 30-100Kg/m³ για τα ρολά.

Δεν έχει μεγάλη αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις, ιδίως σε θλίψη γι' αυτό δεν χρησιμοποιείται για θερμομόνωση οριζόντιων δομικών στοιχείων (εκτός εντός ψευδοροφών).

Η τιμή του λ κυμαίνεται από 0,035-0,041W/mK. Η αύξηση της θερμοκρασίας αυξάνει το συντελεστή λ, καθώς και η ύπαρξη υγρασίας και πίεσης. Έχει μεγάλο εύρος λειτουργίας, από -100°C μέχρι +500°C που του επιτρέπει να χρησιμοποιείται κοντά σε φούρνους και καπνοδόχους.

Έχει μεγάλη αντοχή στη γήρανση με τις ιδιότητες του να παραμένουν αναλλοίωτες, εφόσον αντιμετωπιστούν τυχόν θέματα υγρασίας. Ο υαλοβάμβακας δεν συγκρατεί την υγρασία αλλά λόγω της ινώδους του μορφής μπορεί να μεταφέρει την υγρασία σε όλο το του όγκο και στα δομικά υλικά. Με καλό αερισμό αποβάλλει εύκολα την υγρασία. Η παραμονή υγρασίας για μεγάλο διάστημα αλλοιώνει τις ιδιότητες του υλικού.

Έχει άριστες ηχομονωτικές ιδιότητες τόσο σε κτυπογενείς όσο και αερόφερτους ήχους. Δεν προσβάλλεται από έντομα και παράσιτα. Οι ιδιότητες του δεν επηρεάζονται από την ηλιακή ακτινοβολία. Είναι άκαυστο υλικό.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΠΕΤΡΟΒΑΜΒΑΚΑΣ

Ο πετροβάμβακας είναι θερμομονωτικό υλικό που συγχρόνως προσφέρει θερμομόνωση, ηχομόνωση και πυροπροστασία στα κτίρια υπερέχοντας από άλλα μονωτικά υλικά. Η μόνωση με πετροβάμβακα εγγυάται την εξοικονόμηση ενέργειας. Χρησιμοποιώντας την τελευταία λέξη την τεχνολογίας η αγορά παράγει ένα μεγάλο εύρος μονωτικών υλικών από πετροβάμβακα για διάφορες εφαρμογές.

Ο πετροβάμβακας είναι ένα μονωτικό υλικό ανόργανης προέλευσης για την θερμική και ακουστική μόνωση, καθώς και για πυροπροστασία, προορισμένο για την οικοδομή, τη βιομηχανία και τη ναυπηγική. Τα ακατέργαστα υλικά που χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του πετροβάμβακα είναι πετρώματα όπως διαβάθης και δολομίτης και σε μικρότερη έκταση βασάλτης και μπρικέςτες από την ανακύκλωση υλικών με την προσθήκη τσιμέντου – ανακύκλωση χάρη στην οποία επιτυγχάνεται πλήρης ανάκτηση και επαναχρησιμοποίηση όλων των υλικών.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union





Οι κύριες χημικές ενώσεις που περιλαμβάνονται στη σύνθεση των προαναφερθέντων ακατέργαστων υλικών είναι τα οξειδία του πυριτίου, αλουμινίου, ασβεστίου, μαγνησίου και σιδήρου. Σύμφωνα με αυστηρές προδιαγραφές, τα ακατέργαστα υλικά τοποθετούνται σε ένα κλίβανο όπου τήκονται σε θερμοκρασία πάνω από 1400°C. Σε αυτή τη φάση τήξης των ακατέργαστων υλικών, χρησιμοποιείται γαιάνθρακας ως ενεργειακή πηγή. Ως πρόσθετη πηγή ενέργειας, χρησιμοποιείται πετρέλαιο για την αποτέφρωση των αερίων του καπναγωγού.

Με ένα εκσυγχρονισμένο σύστημα καθαρισμού των αερίων του καπναγωγού, σκόνη και μονοοξείδιο του άνθρακα κατακρατούνται, ενώ ένα μεγάλο μέρος ενέργειας επιστρέφει στη διαδικασία παραγωγής. Η μάζα που παράγεται από τη διαδικασία τήξης στον κλίβανο καταλήγει σε διάταξη που δημιουργεί τις ίνες με μηχανισμό φυγοκέντρωσης. Ο μηχανισμός διαλύει τη μάζα σε σταγόνες και διερχόμενος αέρας διασπά τις σταγόνες σε ίνες.

Οι ίνες περνάνε σε ένα θάλαμο συγκέντρωσης και έτσι επιτυγχάνεται η δημιουργία ενός αρχικού στρώματος μονωτικού υλικού από πετροβάμβακα.

Στο στάδιο αυτό προστίθεται ένας συνδέτης, με σκοπό τη βελτίωση των μηχανικών ιδιοτήτων των παραγόμενων πλακών πετροβάμβακα. Το αρχικό στρώμα καταλήγει σε ένα σύστημα εναπόθεσης – το λεγόμενο εκκρεμές – το οποίο επιτρέπει τη δημιουργία εξαιρετικών μονωτικών χαρακτηριστικών προσδίδοντας μια ομοιόμορφη κατανομή των ινών και υψηλά ποσοστά συνύφανσης και έτσι παράγεται περισσότερος χώρος για τη συγκράτηση του αέρα, που είναι από τα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του μονωτικού υλικού.

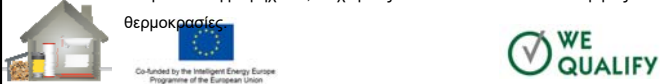


Στο θάλαμο ξήρανσης, πραγματοποιείται η διαδικασία της ξήρανσης και ωρίμανσης η οποία μαζί με τη στερέωση των ινών παρέχουν τα τεχνητά χαρακτηριστικά του μονωτικού υλικού. Η διαδικασία διεξάγεται στους 270°C με εξάτμιση του νερού και ωρίμανση του συνδέτη που είχε προστεθεί σε προηγούμενο στάδιο. Όλα τα απαέρια αποτεφρώνονται και φιλτράρονται και έτσι κλείνει ο κύκλος της χρήσης των απαερίων.

Μετά τη διαδικασία ξήρανσης/ωρίμανσης ο πετροβάμβακας κόβεται στα τελικά προϊόντα, σε πλάκες στις απαιτούμενες διαστάσεις, στοιβάζεται και πακετάρεται.

Η τιμή του συντελεστή λ του πετροβάμβακα κυμαίνεται μεταξύ 0,035 και 0,041W/mK ανάλογα με την πυκνότητα του υλικού. Η αύξηση της θερμοκρασίας, της υγρασίας και της πίεσης αυξάνει σημαντικά την τιμή του λ.

Έχει μεγάλο εύρος λειτουργίας, από -100°C μέχρι +750°C. Η αντοχή του σε πολύ ψηλές θερμοκρασίες επιτρέπει τη χρήση του κοντά σε φούρνους ή καπνοδόχους και γενικά στη βιομηχανία, σε χώρους που αναπτύσσονται πολύ ψηλές θερμοκρασίες.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

WE QUALIFY



Ο πετροβάμβακας είναι υδατοαπωθητικό υλικό λόγω της προσθήκης σιλικόνης κατά την κατεργασία του. Λόγω της ινώδους μορφής του, συγκρατεί την υγρασία ανάμεσα στις ίνες και τη μεταφέρει σε όλο του τον όγκο και στα δομικά υλικά. Αν το υλικό έχει καλό αερισμό θα αποβάλει την υγρασία. Μακρόχρονη παραμονή υγρασίας στο υλικό μπορεί να μεταβάλει τη συνοχή των ινών και να αλλοιώσει τις ιδιότητες του υλικού.

Έχει μεγάλη αντοχή στη γήρανση και οι ιδιότητες του παραμένουν αναλλοίωτες. Έχει άριστες ηχομονωτικές ικανότητες τόσο σε κτυπογενείς όσο και αερόφερτους ήχους.

Είναι άκαυστο υλικό (κατηγορίας A1 και A2), ενώ σε περίπτωση πυρκαγιάς δεν παράγει καπνό ή τοξικά αέρια.

Δεν προσβάλλεται από έντομα, πουλιά, τρωκτικά, μύκητες και βακτηρίδια. Δεν επηρεάζεται από την ακτινοβολία.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

WE QUALIFY

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ



ΟΡΥΚΤΟΒΑΜΒΑΚΑΣ

Ο φυσικός ορυκτοβάμβακας προσφέρει εξαιρετη θερμομόνωση, ηχομόνωση και αντίσταση στη φωτιά (κατηγορία A1). Η μόνωση με φυσικό ορυκτοβάμβακα μπορεί να αποσβεστεί σε μικρό χρονικό διάστημα.

Οι ορυκτοβάμβακες με ECOSE Technology πλεονεκτούν χάρις ενός συνδέτη χωρίς φορμαλδεΐδη, ο οποίος παράγεται από ταχέως ανανεώσιμα οργανικά υλικά, δεν περιλαμβάνει χημικά με βάση το πετρέλαιο και καταναλώνει 70% λιγότερη ενέργεια. Η τεχνολογία αυτή αναπτύχθηκε για τους ορυκτοβάμβακες της Knauf, ενισχύοντας τα περιβαλλοντικά του χαρακτηριστικά χωρίς να επηρεάζονται οι θερμικοί, ακουστικοί και η απόδοση πυρασφάλειας που διαθέτουν. Τα μονωτικά προϊόντα με ECOSE Technology δεν περιέχουν χρωστικές και τεχνητά χρώματα – το χρώμα τους είναι εντελώς φυσικό.



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



Το φυσικό καφέ χρώμα αντιπροσωπεύει ένα υψηλό επίπεδο βιωσιμότητας και διαχείρισης που δεν έχει επιτευχθεί μέχρι τώρα:

- Παραγωγή από φυσικές ανακυκλώσιμες πρώτες ύλες και σύνδεση με τεχνολογία βιολογικής βάσης χωρίς φορμαλδεΐδη, φαινόλες, ακρυλικά, χωρίς τεχνητά χρώματα, αποχρωματισμό ή επιπρόσθετες χρωστικές.
- Συμβάλλει στη βελτίωση της ποιότητας του εσωτερικού αέρα συγκριτικά με τους παραδοσιακούς ορκοτοβάμβακες.
- Μειώνει την επίδραση στο περιβάλλον μέσω της χρήσης λιγότερης περιεχόμενης ενέργειας.
- Μειώνει τη μόλυνση από τις βιομηχανικές εκλύσεις και τους κινδύνους στο χώρο εργασίας.
- Βελτιώνει συνολικά την συμβολή στην αειφορία στα κτίρια στα οποία χρησιμοποιείται.
- Ανταγωνιστικό κόστος σχετικά με τους παραδοσιακούς ορκοτοβάμβακες.
- Παρέχει όλα τα οφέλη που ήδη παρέχουν οι παραδοσιακοί ορκοτοβάμβακες.




Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union



**ΕΥΧΑΡΙΣΤΩ ΓΙΑ ΤΗΝ
ΠΡΟΣΟΧΗ ΣΑΣ!!**




Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

