



Το τεχνικό εγχειρίδιο που έχετε στα χέρια σας είναι αποτέλεσμα πολυετούς εμπειρίας των στελεχών της SIMPLY WOOD.

Σκοπό έχει να παρουσιάσει όλα τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά των **κουφωμάτων SIMPLY WOOD** να διευκολύνει κάθε μηχανικό , κατασκευαστή , ιδιώτη στην επιλογή του κατάλληλου κουφώματος για κάθε νέο ή υφιστάμενο κτίσμα.

Δημιουργήθηκε με τη συνεργασία εξειδικευμένων μηχανικών και επιστημόνων.

Για την εταιρία

Αποστολόπουλος Απόστολος

1.ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η **SIMPLY WOOD** σας καλωσορίζει στο κόσμο των καινοτομιών της στο κούφωμα με διεθνείς και ευρωπαϊκές προδιαγραφές. Η θερμομονωτική, ηχομονωτική και λειτουργική συμπεριφορά των προϊόντων της σε συνδυασμό με την αξεπέραστη αισθητική και την μεγάλη ποικιλία σε τύπους, σχέδια, χρώματα και διαστάσεις καλύπτουν επαρκώς τις ανάγκες των σύγχρονων και παραδοσιακών οικισμών.

Είναι γνωστή στην ελληνική αγορά τα τελευταία 12 χρόνια ενώ τα προϊόντα της παρέχονται με 10ετή εγγύηση. Αναλαμβάνει επίσης την ολοκληρωμένη τοποθέτηση των κουφωμάτων της με εκπαιδευμένα συνεργεία τοποθέτησης.

2.ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΞΥΛΙΝΩΝ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ

Ειδικότερα σε ότι αφορά τα ξύλινα κουφώματα είναι γνωστό ότι σαν υλικό υπολείπεται στο μερίδιο αγοράς σε σχέση με τα συνθετικά ή επεξεργασμένα υλικά.

Σύμφωνα με πρόσφατες μελέτες τα ξύλινα κουφώματα αναλογούν στο 15,6% της συνολικής αγοράς των κουφωμάτων στην Ελλάδα (στοιχεία ICAP).

Εντούτοις τα πλεονεκτήματα των ξύλινων κουφωμάτων είναι:

- Τα κουφώματα από ξύλο εμφανίζουν πολύ καλύτερες θερμομονωτικές ιδιότητες σε σχέση με τα μεταλλικά και πλαστικά κουφώματα.

- Συγκριτικά με άλλα υλικά, το ξύλο διαθέτει 4.000 φορές καλύτερη θερμική ικανότητα από το χάλυβα και 1.800 φορές καλύτερη από το αλουμίνιο.
- Το ίδιο ισχύει και για την στεγανότητα των ξύλινων αρμών εκεί που υπάρχουν τζάμια.
- Πρόσφατη έκθεση του διεθνούς οργανισμού προστασίας του περιβάλλοντος WWF αναφέρει ότι η αναμενόμενη ζωή ενός ξύλινου παραθύρου 1.5 m² είναι 60 έτη, ενώ η αντίστοιχη ζωή για ένα όμοιο παράθυρο PVC είναι μόλις 20.
- Το ξύλο με μικρή τιμή θερμοχωρητικότητας σε σχέση με το σκυρόδεμα και τον χάλυβα έχει σαν αποτέλεσμα το χειμώνα να “εγκλωβίζει” την θερμότητα στο χώρο και αυτός να θερμαίνεται πιο γρήγορα ενώ το καλοκαίρι λειτουργεί αντίστροφα, δηλαδή απωθεί τη θερμότητα από το περιβάλλον με αποτέλεσμα να διατηρεί το κτίσμα δροσερό, εξασφαλίζοντας έως και 30% οικονομία σε θέρμανση και ψύξη. Σύμφωνα με μελέτες έχει αποδειχθεί ότι το ξύλο είναι 9 φορές πιο μονωτικό από το μπετό και 430 φορές από το χάλυβα.
- Το ξύλο είναι το μόνο υλικό που όχι μόνο δεν επιβαρύνει το περιβάλλον αλλά παρουσιάζει και αρνητικό δείκτη εκπομπών διοξειδίου του άνθρακα κατά την παραγωγή του, καθώς εγκλωβίζει μέσα του CO² κατά την ανάπτυξη του ως δέντρο.

3.ΘΕΣΜΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ

Η ανάγκη σύνταξης του παρόντος τεχνικού εγχειριδίου προέκυψε από τις νομοθετικές διατάξεις που έχουν τεθεί σε ισχύ από 01/01/2011 που αφορούν την ενεργειακή συμπεριφορά κάθε κτηρίου.

Με τον Νόμο 3661/08 «Μέτρα για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των κτηρίων» του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας & Κλιματικής αλλαγής, η ελληνική νομοθεσία εναρμονίζεται με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο Νόμος 3661/08 ενσωματώνει όλες τις διατάξεις των Οδηγιών, προβλέπει την έκδοση **Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης των κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.)**, και διακρίνει θεματικές ενότητες, οι οποίες αφορούν στον καθορισμό των ελάχιστων απαιτήσεων ενεργειακής απόδοσης, στη μέθοδο υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης νέων και υφιστάμενων κτηρίων & κλιματικές ζώνες της χώρας.

Με τον κανονισμό καθορίζονται:

- ✓ η μέθοδος υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων,
- ✓ οι ελάχιστες απαιτήσεις για την ενεργειακή απόδοσή τους,
- ✓ ο τύπος και το περιεχόμενο της μελέτης ενεργειακής απόδοσης των κτηρίων,
- ✓ καθώς και κάθε άλλα ειδικότερα θέματα ή αναγκαίες λεπτομέρειες.

Πλέον βάση των προδιαγραφών που ορίζονται από το νόμο αναγνωρίζεται η σημαντική συμβολή των ανοιγμάτων και κατ' επέκταση των κουφωμάτων στην συνολική ενεργειακή απόδοση και συμπεριφορά του κτηρίου-κελύφους.

4. ΔΙΑΘΕΣΙΜΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ, ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ & ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΗΣ SIMPLY WOOD

Οι εργαστηριακές δοκιμές και η πιστοποίηση ποιότητας είναι απαραίτητες και μέγιστης σημασίας στην αγορά των κουφωμάτων παγκοσμίως. Με την πιστοποίηση ποιότητας δίνεται η δυνατότητα στον καταναλωτή να μελετά τα διαθέσιμα δεδομένα αυτής, όπως πληροφορίες για την ποιότητα και την απόδοση του εκάστοτε κουφώματος και τον καθιστά ικανό για ορθή επιλογή των πιο αξιόπιστων προμηθευτών. Οι εργαστηριακές δοκιμές για την πιστοποίηση των ξύλινων κουφωμάτων **SIMPLY WOOD** πραγματοποιούνται σε διεθνή αναγνωρισμένα ιδρύματα δοκιμών/πιστοποίησης καθώς πρόκειται για διαδικασίες σύνθετες που απαιτούν εξειδικευμένη τεχνολογική υποδομή. Οι εξής δύο κυριότερες ομάδες δοκιμών, που λαμβάνουν χώρα, είναι αυτές που αφορούν δομικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές βαφής ξύλου:

- ✓ Δομικές εργαστηριακές δοκιμές
Αφορούν κυρίως δοκιμές σε ανεμοπιέσεις αυξανόμενες ισχύος όπου μετράτε ο όγκος αέρα που διαπερνά το κούφωμα. Οι δοκιμές αυτές γίνονται και σε συνδυασμό με τεχνητή βροχή όπου μετράται και η υδατοστεγανότητα του κουφώματος. Επιπλέον γίνονται δοκιμές που αφορούν την ασφάλεια σε ακραίες καιρικές συνθήκες, την ακουστική απόδοση και την θερμομόνωση.
- ✓ Εργαστηριακές δοκιμές βαφών
Πρόκειται για δοκιμές που αφορούν σύγχρονες βαφές που προσφέρουν εξαιρετική προστασία του ξύλου από θάλασσα, ήλιο και βροχή χωρίς ανάγκες συντήρησης. Για τις προηγμένες υδατοδιαλυτές βαφές (φιλικές προς το περιβάλλον) κατά τη διάρκεια των δοκιμών ελέγχονται η εικόνα του στρώματος βαφής, η υδατοπερατότητα, η προστασία από υπεριώδεις ακτινοβολίες, η ελαστικότητα της βαφής, η αντοχή σε επαφή με οικοδομικά υλικά, η τάση προσκόλλησης μεταξύ βαμμένων επιφανειών και η έκθεση σε πρωτόκολλα τεχνητής γήρανσης.
- ✓ Πιστοποίηση CE
Πρόκειται για μία σήμανση πιστοποίησης που ενοποιεί την Ευρωπαϊκή αγορά καθώς δίνει στον καταναλωτή πληροφορίες για τις τεχνικές αποδόσεις κάθε κουφώματος. Κατά την μελέτη αγοράς και επιλογής προμηθευτή ο καταναλωτής μέσω της σήμανσης CE, που **επιβάλλεται** και **νομικά** πλέον από την Ε.Ε., είναι σε θέση να συγκρίνει προϊόντα για την αντοχή τους σε ανεμοπίεση, την υδατοστεγανότητα, την αεροστεγανότητα, την ακουστική απόδοση και την θερμομόνωση.

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ SIMPLY WOOD

5.1 Πλεονεκτήματα ξύλινων κουφωμάτων SIMPLY WOOD

Τα ξύλινα κουφώματα **SIMPLY WOOD** παράγονται βιοτεχνικά μέσα από πολύπλοκες, πλήρως καθετοποιημένες, ψηφιακά ελεγχόμενες και αυστηρά πιστοποιημένες διαδικασίες που προσφέρουν:

- ✓ Αντοχή σε ακραίες φυσικές καιρικές συνθήκες
- ✓ Πιστοποιημένες τεχνικές προδιαγραφές
- ✓ Κορυφαία αισθητική
- ✓ Απόλυτη μόνωση
- ✓ Εξαιρετική μακροβιότητα
- ✓ Μοναδικές φυσικοχημικές ιδιότητες
- ✓ Δομικές αντοχές
- ✓ Σημαντική μείωση στην ανάπτυξη θερμογεφυρών

5.2 Πρώτες ύλες-ξύλεια της SIMPLY WOOD

Η ξυλεία που χρησιμοποιείται είναι το Μεράντι και το Πεύκο (Pine). Η βασική καταργασία τους είναι η ξήρανση καθώς και ο εμποτισμός τους με μυκητοκτόνο καθώς και συντηρητικά ξυλείας. Η ξήρανση της ξυλείας γίνεται με φυσικές μεθόδους σε ελεγχόμενους αποθηκευτικούς χώρους και σε συγκεκριμένες χρονικές διάρκειες. Τα κουφώματα περιλαμβάνουν, επίσης, ρυθμιζόμενους μεντεσέδες και περιμετρικούς μηχανισμούς προηγμένης τεχνολογίας.

Το προφίλ που χρησιμοποιείται για την κατασκευή των κουφωμάτων είναι μασίφ ξύλο, τεμαχισμένο σε 3 μέρη και επανασυγκολλημένο με τα νερά του ξύλου αντίθετα μεταξύ τους, δημιουργώντας με αυτό τον τρόπο μία τριπλή αντικόλληση (τρικολητό). Η αντικόλληση επιτυγχάνεται με ειδικές κόλλες οι οποίες εφαρμόζονται με την βοήθεια υψίσυχνων. Τα αποτελέσματα αυτής της μεθόδου είναι η αύξηση των μηχανικών αντοχών του ξύλου και η απαλοιφή των φυσικών τάσεων, που πιθανόν να υπάρχουν ακόμη και μετά την φυσική ξήρανση.

5.3 Ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά κουφωμάτων της SIMPLY WOOD

Η **SIMPLY WOOD** διαθέτει ξύλινα κουφώματα τα οποία είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με γερμανικές προδιαγραφές με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- **Προφίλ:** Τα προφίλ που χρησιμοποιούνται είναι από τρικολητή ξυλεία και διαθέτουν ποικιλία διατομών (68, 78, και 92mm).
- **Συνδέσεις** με την μέθοδο των μόρσων η οποία παρέχει απόλυτη ακρίβεια στην γωνία σύνδεσης και μεγάλη αντοχή στο χρόνο.
- **Διπλές υαλώσεις** σε διάταξη: κρύσταλλο 4mm/διάκενο 16mm/κρύσταλλο 4mm, στη διατομή 68mm, πλήρωση διάκενο με αέριο Argon.

- **Τριπλές υαλώσεις** σε διάταξη: κρύσταλλο 4mm/διάκενο 16mm/κρύσταλλο 4mm/διάκενο 16mm/κρύσταλλο 4mm, στις διατομές 78 και 92 mm, πλήρωση διάκενο με αέριο Argon.
- **Στεγανοποίηση** φύλλου κάσας με 2 περιμετρικά λάστιχα.
- **Μηχανισμοί ανάκλησης και κλειδώματος** σε αρκετά σημεία περιμετρικά του κουφώματος.
- **Η βαφή** γίνεται με υδατοδιαλυτά οικολογικά βερνίκια εμποτισμού, τριών φάσεων, με επιλογή οποιασδήποτε απόχρωσης της διεθνούς τυποποίησης RAL και συνεπώς δεν χρειάζονται συντήρηση παλαιού τύπου (ξύσιμο, βάψιμο).

5.4 Τεχνικές προδιαγραφές κουφωμάτων της SIMPLY WOOD

Ο κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), ορίζει συγκεκριμένους συντελεστές κάθε υλικού κατασκευής ενός κτηρίου έτσι ώστε να πληρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις ενεργειακής αποδοτικότητας, οι οποίες αντιστοιχούν στη Κατηγορία Ενεργειακής Απόδοσης Β. Όσον αφορά στα κουφώματα από ξύλο, ο κανονισμός προσφέρει ενδεικτικούς συντελεστές θερμοπερατότητας αναφορικά με τυπολογία ανοίγματος, αριθμό φύλλων και τύπο υάλωσης.

Από την ανάλυση των προσφερόμενων συντελεστών του Κ.Εν.Α.Κ. για όλους τους τύπους κουφωμάτων (ξύλου, αλουμινίου και πλαστικού) και παραλλαγές αυτών συμπεραίνεται ότι τα ξύλινα κουφώματα προσφέρουν τους υψηλότερους δείκτες θερμομόνωσης. Παράλληλα, συμπεραίνεται ότι ένα ξύλινο κούφωμα με απλή υάλωση 3/12/3 (πόσο μάλλον 4/16/4, όπως της **SIMPLY WOOD**) είναι χωρίς καμία δυσκολία συμβατό με τα όρια ακόμα και των πλέον απαιτητικότερων κλιματικών ζωνών της χώρας.

Στον πίνακα 1 παρατίθενται η μέγιστη επιτρεπτή θερμοπερατότητα κουφωμάτων, κατά κλιματική ζώνη στην Ελληνική επικράτεια:

Πίνακας 1: Μέγιστος επιτρεπόμενος Συντελεστής Θερμοπερατότητας δομικών στοιχείων, κατά κλιματική ζώνη στην Ελληνική επικράτεια.

Δομικό στοιχείο	Μέγιστος συντελεστής θερμοπερατότητας U_w (W/m ² K)			
	Ζώνη Α	Ζώνη Β	Ζώνη Γ	Ζώνη Δ
Ηρακλείου, Χανίων, Ρεθύμνου, Λασιθίου, Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Σάμου, Μεσσηνίας, Λακωνίας, Αργολίδας, Ζακύνθου, Κεφαλληνίας & Ιθάκης, Κύθηρα & Νησιά Σαρωνικού (Αττικής), Αρκαδίας (πεδινή)	Αττικής(εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), Κορινθίας, Ηλείας, Αχαΐας, Αιτωλ/νίας, Φθιώτιδας, Φωκίδας, Βοιωτίας, Ευβοίας, Μαγνησίας, Λέσβου, Χίου, Κέρκυρας, Λευκάδας, Θεσπρωτίας, Πρέβεζας, Άρτας	Αρκαδίας(ορεινή), Ευρυτανίας, Ιωαννίνων, Λάρισας, Καρδίτσας, Τρικάλων, Περίας, Ημαθίας, Πέλλας, Θεσ/νίκης, Κιλκίς, Χαλκιδικής, Σερρών (εκτός ΒΑ τμήματος), Καβάλας, Ξάνθης, Ροδόπης, Έβρου	Γρεβενά, Κοζάνη, Καστοριά, Φλώρινα, Σερρών(ΒΑ τμήμα), Δράμα	
Κουφώματα ανοιγμάτων	3,20	3,00	2,80	2,60

Στόχος του Υπουργείου Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής και κατά συνέπεια της **SIMPLY WOOD** είναι η ελαχιστοποίηση των θερμικών

απωλειών και συνεπώς της κατανάλωσης ενέργειας για την σωστή λειτουργία ενός κτηρίου. Η **SIMPLY WOOD** επιτυγχάνει αυτό το στόχο με την κατάλληλη εφαρμογή θερμομόνωσης στα διαφανή δομικά στοιχεία αποφεύγοντας κατά το δυνατόν τη δημιουργία θερμογεφυρών. Προσφέρει κατάλληλα κουφώματα, δηλαδή συνδυασμό υαλοπίνακα αλλά και πλαισίου, τα οποία συντελούν με σιγουριά στην συνολική ενεργειακή απόδοση ενός κτηρίου.

Στον πίνακα 2 φαίνονται οι πιστοποιημένοι τεχνικοί συντελεστές όλων των επιμέρους στοιχείων, που αποτελούν ένα κούφωμα **SIMPLY WOOD**, αλλά οι συντελεστές που αφορούν τα κουφώματα στο σύνολο τους.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΑΙ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΕΣ ΘΕΡΜΟΠΕΡΑΤΟΤΗΤΑΣ ΚΟΥΦΩΜΑΤΩΝ SIMPLYWOOD							
ΘΕΣΗ	ΠΛΑΤΟΣ	ΥΨΟΣ	U-ΤΖΑΜΙΟΥ	U-ΚΑΣΑΣ	Ψg	U-ΚΟΥΦΩΜΑΤΟΣ	dB-ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ
ΠΡΟΦΙΛ 68 ΠΕΥΚΟ ΜΕ ΤΖΑΜΙ (Ug=1,0 4)							
1.	600	800	1	1,43	0,04	1,45	32
2.	1100	1300	1	1,43	0,04	1,41	32
3.	900	2200	1	1,43	0,04	1,36	32
4.	1200	2200	1	1,43	0,04	1,38	32
5.	2000	2300	1	1,43	0,04	1,33	32
Average/value/r						1,38	
ΠΡΟΦΙΛ 68 ΜΕΡΑΝΤΙ ΜΕ ΤΖΑΜΙ (Ug=1,0 4/)							
1.	600	800	1	1,51	0,04	1,50	32
2.	1100	1300	1	1,51	0,04	1,44	32
3.	900	2200	1	1,51	0,04	1,38	32
4.	1200	2200	1	1,51	0,04	1,41	32
5.	2000	2300	1	1,51	0,04	1,35	32
Average/value/r						1,42	
ΠΡΟΦΙΛ 78 ΠΕΥΚΟ ΜΕ ΤΖΑΜΙ (Ug=0,7 4/1)							
1.	600	800	0,7	1,16	0,04	1,10	34
2.	1100	1300	0,7	1,16	0,04	1,06	34
3.	900	2200	0,7	1,16	0,04	1,00	34
4.	1200	2200	0,7	1,16	0,04	1,02	34
5.	2000	2300	0,7	1,16	0,04	0,97	34
Average/value/ra						1,03	
ΠΡΟΦΙΛ 78 ΜΕΡΑΝΤΙ ΜΕ ΤΖΑΜΙ (Ug=0,7 4)							
1.	600	800	0,7	1,28	0,04	1,17	34
2.	1100	1300	0,7	1,28	0,04	1,11	34
3.	900	2200	0,7	1,28	0,04	1,04	34
4.	1200	2200	0,7	1,28	0,04	1,07	34
5.	2000	2300	0,7	1,28	0,04	1,01	34
Average/value/r						1,08	
ΠΡΟΦΙΛ 92 ΠΕΥΚΟ ΜΕ ΤΖΑΜΙ (Ug=0,6 4/1)							
1.	600	800	0,6	1,07	0,04	0,99	38
2.	1100	1300	0,6	1,07	0,04	0,94	38
3.	900	2200	0,6	1,07	0,04	0,89	38
4.	1200	2200	0,6	1,07	0,04	0,90	38
5.	2000	2300	0,6	1,07	0,04	0,85	38
Average/value/ra						0,91	
ΠΡΟΦΙΛ 92 ΜΕΡΑΝΤΙ ΜΕ ΤΖΑΜΙ (Ug=0,6 4)							
1.	600	800	0,6	0,96	0,04	0,93	38
2.	1100	1300	0,6	0,96	0,04	0,89	38
3.	900	2200	0,6	0,96	0,04	0,85	38
4.	1200	2200	0,6	0,96	0,04	0,86	38
5.	2000	2300	0,6	0,96	0,04	0,82	38
Average/value/r						0,87	

Όλοι οι παράμετροι έχουν μετρηθεί με τα στάνταρ τζάμια που χρησιμοποιούνται στα στάνταρ προφίλ μας, και δεν επηρεάζουν το κόστος των κουφωμάτων. Οι τιμές των Uw και Rw εξαρτώνται από το τζάμι που θα χρησιμοποιηθεί στο κούφωμα. Ο πελάτης μπορεί να επιλέξει από μία μεγάλη γκάμα. Ανάλογα το τζάμι που θα επιλεγεί μπορούμε να επιτύχουμε έως και Ug=0,4 και Rw = 48db.

Ο πιστοποιημένος συντελεστής Uw της **SIMPLY WOOD** είναι αυτός που λαμβάνεται υπόψη κατά τη μελέτη ενεργειακής απόδοσης ενός κτηρίου και βελτιώνει το μέσο όρο ενεργειακής απόδοσης του κελύφους.

Είναι εμφανές ότι οι συντελεστές θερμοπερατότητας των κουφωμάτων, που προσφέρει η SIMPLY WOOD, όχι μόνο συμμορφώνονται στα συντηρητικά όρια των απαιτήσεων του πίνακα 2 αλλά είναι κατά πολύ χαμηλότεροι. Είναι αναμφισβήτητο ότι τα μεθοδικά πιστοποιημένα, υψηλής τεχνολογίας, ξύλινα κουφώματα της SIMPLY WOOD προσφέρουν σημαντικά ενεργειακά προτερήματα, συμβάλλοντας στην εξοικονόμηση ενέργειας, χωρίς να στερούνται υψηλών επιδόσεων στεγανότητας και αντοχής.

5.5 Ανάλυση συντελεστών θερμοπερατότητας

Όλες οι παράμετροι είναι οι μέσες τιμές που υπολογίζονται για την επιλογή στάνταρ παραθύρων. Είναι δυνατόν να επιτευχθεί ακόμα και $U_g=0,4$ και $R_w=48$ dB, με προϋπόθεση τη χρήση ειδικού γυαλιού.

Ο συντελεστής R_w εκφράζει την ηχομειωτική ικανότητα του κουφώματος και μετράται σε dB. Μεγαλύτερος συντελεστής συνεπάγεται μεγαλύτερη ηχομόνωση.

Οι συντελεστές U_g και U_f είναι οι συντελεστές θερμοπερατότητας (ή θερμοαγωγιμότητας) του υαλοπίνακα και του πλαισίου, αντίστοιχα. Αν συνθέσουμε τις 2 αυτές τιμές, έχουμε τη συνολική τιμή U_w , όπου είναι ο συντελεστής θερμοπερατότητας και ουσιαστικά αφορά την θερμομόνωση που προσφέρει το κούφωμα. Μετράται σε Watt ανά ετραγωνικό μέτρο ανά βαθμό θερμοκρασίας Kelvin (W/m^2K). Όσο μικρότεροι είναι αυτοί οι συντελεστές τόσο μεγαλύτερη είναι η θερμομόνωση, γεγονός που συνεπάγεται λιγότερες απώλειες θερμικής ενέργειας. **Σημαντικό για τη σωστή επιλογή κουφωμάτων είναι να ελέγχεται ο συντελεστής U_w που αφορά όλο το κούφωμα και όχι μόνο ο U_g .**

$$U_w=(U_f \cdot A_f+U_g \cdot A_g+\Psi \cdot I_f)/A_w$$

Αυτός είναι ο τύπος που δίνει το συνολικό συντελεστή U_w του παραθύρου και βλέπουμε τη συμμετοχή του συντελεστή πλαισίου U_f , του συντελεστή του υαλοπίνακα U_g και τη μικρότερη αλλά υπαρκτή συμμετοχή του συντελεστή Ψ που αφορά την περίμετρο του υαλοπίνακα.

Το στοιχείο που παίζει το μεγαλύτερο ρόλο στη θερμομόνωση ενός κουφώματος είναι ο υαλοπίνακας. Οι παράμετροι που επηρεάζουν τη θερμομονωτική του συμπεριφορά είναι:

- i. αριθμός των κρυστάλλων,
- ii. το πάχος των κρυστάλλων,
- iii. το διάκενο μεταξύ των κρυστάλλων και το είδος αέριο που το πληρεί,
- iv. η ύπαρξη στρώσης χαμηλής εκπομπής θερμικής ακτινοβολίας, σε πόσες πλευρές και με τι συντελεστή εκπομπής.

Η τιμή ενός συμβατικού διπλού υαλοπίνακα 4/16/4, χωρίς κάποιο ευγενές αέριο στο διάκενο και επίστρωση, είναι $2,7$ $Watt/m^2K$. Ο ίδιος υαλοπίνακας αν είναι Low-e (δηλαδή αν έχει μια στρώση χαμηλής εκπομπής) και χωρίς κάποιο αέριο στο διάκενο εμφανίζει θερμομόνωση $1,6$ $Watt/m^2K$. Η καλύτερη απόδοση διπλού υαλοπίνακα πέφτει στο 1 $Watt/m^2/K$ αν το διάκενο έχει αργό και ο συντελεστής της επίστρωσης είναι πολύ χαμηλός. Τέλος η απίστευτη τιμή του

0,5 Watt/m²/K, μπορεί να επιτευχθεί με τριπλό υαλοπίνακα, με κρύπτο στο διάκενο και επίστρωση πολύ χαμηλής εκπομπής.

Περνώντας τώρα στα ξύλινα πλαίσια, οι παράμετροι που επηρεάζουν τη θερμομονωτική τους συμπεριφορά είναι:

- i. η μικροσκοπική δομή του ξύλου (μαλακή ή σκληρή) και
- ii. το μέσο πάχος πλαισίου-κάσας.

Στον τύπο που είδαμε και προηγουμένως, οι συντελεστές πλαισίου και τζαμιού πολλαπλασιάζονται με τα αντίστοιχα εμβαδά. Δεδομένου ότι σε ένα δίφυλλο κούφωμα 1,2 m² x 2,2m² η υάλωση αποτελεί το 70% και το πλαίσιο το 30%, η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας του κουφώματος εξαρτάται κυρίως από το συντελεστή θερμοπερατότητας του υαλοπίνακα U_g.

Με την αναλογία μεταξύ γυαλιού και πλαισίου στο 70-30%, έχουμε τα παρακάτω αποτελέσματα για ολικό συντελεστή θερμομόνωσης κουφώματος. Για ένα ξύλινο κούφωμα παλαιάς τεχνολογίας με μονή υάλωση έχουμε ολικό συντελεστή κουφώματος 4,7 Watt/m²/K. Βάζοντας πλέον έναν τυπικό διπλό υαλοπίνακα ο συντελεστής πέφτει στο 3 W/m²/K. Ο συνδυασμός ενός πολύ καλού διπλού υαλοπίνακα (με αργό και Low-e), ρίχνει τον ολικό συντελεστή του παραθύρου στο 1,3 W/m²/K ενώ ο συνδυασμός ενός πολύ καλού τριπλού υαλοπίνακα (με αργό και Low-e) στο 1 W/m²/K. Παρατηρούμε ότι με την αλλαγή του απλού τζαμιού σε διπλό υαλοπίνακα (με αργό και Low-e) έχουμε μείωση των απωλειών του κουφώματος κατά 72%. Χρησιμοποιώντας τριπλό υαλοπίνακα (με αργό και Low-e) αυτή η μείωση είναι 78%.

5.6 Εξοικονόμηση ενέργειας

5.6.1 Απώλειες θερμότητας κουφωμάτων & εξοικονόμηση ενέργειας

Τελικά πόση ενέργεια εξοικονομώ, τοποθετώντας κουφώματα **SIMPLY WOOD**;

Η εξοικονόμηση ενέργειας αφορά στην μείωση του κόστους θέρμανσης το χειμώνα (πετρέλαιο, φυσικό αέριο) αλλά και τη μείωση κόστους ψύξης το καλοκαίρι (ηλεκτρικό ρεύμα). Η σύγκριση γίνεται μεταξύ κουφωμάτων ξύλου με συμβατικούς μονούς υαλοπίνακες και αλουμινίου με μονωτικούς διπλούς υαλοπίνακες, με τα ξύλινα κουφώματα της **SIMPLY WOOD**.

Τύπος Θερμικής Απώλειας

$$Q=A \times U \times \Delta T$$

Όπου, A επιφάνεια κουφώματος, ΔT είναι η διαφορά Εσωτερικής Θερμοκρασίας (κλιματιζόμενης) και Εξωτερικής (B. Ελλάδα, χειμώνας).

Στοιχεία Μέτρησης

Έστω ένα διαμέρισμα με κουφώματα συνολικής επιφάνειας **A=30m²**

$$\Delta T=23^{\circ}\text{C}-4^{\circ}\text{C}=19^{\circ}\text{C}$$

Πίνακας 3:Απώλειες θερμότητας κουφωμάτων και Μηνιαίο όφελος

Κουφωμα	Συντελεστής θερμοπ/τητας (W/m²K)	Απώλειες θερμότητας (Watt)	Ενεργειακές απώλειες/μήνα (KWh)	Οικονομική επιβάρυνση/μήνα (€)	Μηνιαίο Όφελος (€)
Εύλινα παλαιάς τεχνολογίας με μονή υάλωση 4mm	4,70	2.679,00	1.928,88	181,31	0,00
Κουφώματα αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή με διπλή υάλωση	4,10	2.337,00	1.682,64	158,17	23,15
Κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλή υάλωση	2,80	1.596,00	1.149,12	108,02	73,30
68 profile (πεύκο) με διπλή υάλωση ARGON	1,38	786,60	566,35	53,24	128,08
78 profile (πεύκο) με τριπλή υάλωση ARGON	1,03	587,10	422,71	39,73	141,58
92 profile (μεράντι) με τριπλή υάλωση ARGON	0,87	495,90	357,05	33,56	147,75

Στον πίνακα 3 εκτός των θερμικών απωλειών φαίνεται και το μηνιαίο οικονομικό όφελος που μπορεί να έχουμε από την τοποθέτηση του κατάλληλου ενεργειακού υαλοπίνακα. Η επιλογή αυτού γίνεται βάσει των κλιματολογικών συνθηκών του τόπου και της θέσης του κτηρίου.

5.6.2 Σύγκριση κουφωμάτων SIMPLY WOOD με διάφορους τύπους κουφωμάτων

Εάν έχουμε κουφώματα ξύλινα με μονή υάλωση και τα αντικαταστήσουμε με ξύλινα κουφώματα **SIMPLY WOOD**, η μείωση θερμικής απώλειας που επιτυγχάνεται και το ποσοστό στο οποίο αντιστοιχεί παρουσιάζεται στον πίνακα 4.

Πίνακας 4:Μείωση θερμικής απώλειας από αντικατάσταση κουφωμάτων

Κουφωμα	Απώλειες θερμότητας (Watt)	Μείωση θερμικής απώλειας	Ποσοστό μείωσης θερμικής απώλειας
Ξύλινα παλαιάς τεχνολογίας με μονή υάλωση 4mm	2.679,00		
68 profile (πεύκο) με διπλή υάλωση ARGON	786,60	1.892,40	70,64%

78 profile (πέυκο) με τριπλή υάλωση ARGON	587,10	2.091,90	78,09%
92 profile (μεράντι) με τριπλή υάλωση ARGON	495,90	2.183,10	81,49%

Εάν έχουμε κουφώματα αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή με διπλή υάλωση και τα αντικαταστήσουμε με ξύλινα κουφώματα **SIMPLY WOOD**, η μείωση θερμικής απώλειας που επιτυγχάνεται και το ποσοστό στο οποίο αντιστοιχεί παρουσιάζεται στον πίνακα 5.

Πίνακας 5: Μείωση θερμικής απώλειας από αντικατάσταση κουφωμάτων

Κουφώμα	Απώλειες θερμότητας (Watt)	Μείωση θερμικής απώλειας	Ποσοστό μείωσης θερμικής απώλειας
Κουφώματα αλουμινίου χωρίς θερμοδιακοπή με διπλή υάλωση	2.337,00		
68 profile (πέυκο) με διπλή υάλωση ARGON	786,60	1.550,40	66,34%
78 profile (πέυκο) με τριπλή υάλωση ARGON	587,10	1.749,90	74,88%
92 profile (μεράντι) με τριπλή υάλωση ARGON	495,90	1.841,10	78,78%

Εάν έχουμε κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλή υάλωση και τα αντικαταστήσουμε με ξύλινα κουφώματα **SIMPLY WOOD**, η μείωση θερμικής απώλειας που επιτυγχάνεται και το ποσοστό στο οποίο αντιστοιχεί παρουσιάζεται στον πίνακα 6.

Πίνακας 6: Μείωση θερμικής απώλειας από αντικατάσταση κουφωμάτων

Κουφώμα	Απώλειες θερμότητας (Watt)	Μείωση θερμικής απώλειας	Ποσοστό μείωσης θερμικής απώλειας
Κουφώματα αλουμινίου με θερμοδιακοπή και διπλή υάλωση	1.596,00		
68 profile (πέυκο) με διπλή υάλωση ARGON	786,60	809,40	50,71%
78 profile (πέυκο) με τριπλή υάλωση ARGON	587,10	1.008,90	63,21%
92 profile (μεράντι) με τριπλή υάλωση ARGON	495,90	1.100,10	68,93%

Τα προϊόντα της SIMPLY WOOD είναι αποτελεσματικά συμβάλλοντας ουσιαστικά στην ενεργειακή απόδοση των κουφωμάτων, είτε αφορούν την τοποθέτηση αυτών σε νέες κατασκευές είτε την αντικατάσταση παλαιών κουφωμάτων. Παράλληλα, σημαντικό κίνητρο για την επιλογή τους αποτελεί το οικονομικό όφελος για τον καταναλωτή που προκύπτει από την εξοικονόμηση ενέργειας.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ SIMPLY WOOD

ΤΕΧΝΙΚΟ ΓΡΑΦΕΙΟ

ΔΩΡΟΠΟΥΛΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ-ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

KIN. 6948-102756, E-Mail: idoropoulos@gmail.com

ΑΝΤΩΝΟΠΟΥΛΟΥ ΕΙΡΗΝΗ-ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

KIN. 6948-392432, E-Mail: eirinianton@gmail.com

ΤΣΙΜΙΣΚΗ 2, ΞΑΝΘΗ ΤΚ 67100

ΤΗΛ./FAX: 241070457