



ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΜΟΝΩΣΗΣ
// ΤΕΧΝΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
2	Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ	9
2.1	Όμιλος Druckfarben Group.....	9
2.2	Kraft Paints	10
2.3	BIOCLIMA.....	11
2.4	Ποιότητα – Περιβάλλον – Πιστοποιήσεις.....	12
3	ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΣΕ Ε.Ε. & ΕΛΛΑΔΑ	15
3.1	Η Κλιματική Αλλαγή είναι γεγονός	15
3.2	Βασικά Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής.....	16
3.3	Ενεργειακοί στόχοι σε Ε.Ε. και Ελλάδα.....	17
4	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ	21
4.1	Γενικά Στοιχεία και Ενεργειακά Χαρακτηριστικά Ελληνικών κτηρίων	21
4.2	Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ) & Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ).....	24
4.3	Οικοδομικοί Κανονισμοί στην Ελλάδα	26
4.4	Συμπεράσματα - Διαπιστώσεις	27
5	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΗΡΙΩΝ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ	29
5.1	Πυροπροστασία Κτηρίων – Η Ανάγκη.....	29
5.2	Βασικοί Ορισμοί	30
5.3	Αντίδραση στη Φωτιά (Reaction to Fire – RtF) Δομικών Υλικών & Σύστημα Ευρωπαϊκών Κλάσεων (Euroclass).....	32
5.4	Πυραντίσταση (Resistance to Fire) Δομικών Στοιχείων & Δείκτες Πυραντίστασης.....	34
5.5	Νέος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων (Π.Δ. 41/2018).....	36
5.6	Συμπεράσματα - Διαπιστώσεις	37
6.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΩΝ	39
6.1	Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/106/ΕΟΚ και Κανονισμός 305/2011	39
6.2	Υποχρεωτικές Σημάνσεις Δομικών Υλικών.....	40
6.3	Μεταβολές στη Πιστοποίηση Συστημάτων Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ETICS).....	40
6.4	Οικολογικές Πιστοποιήσεις Δομικών Υλικών & Κτηρίων (Green Building).....	41
6.4.1	«Πράσινες» Πιστοποιήσεις Δομικών Υλικών.....	44
6.4.2	«Πράσινες» Πιστοποιήσεις Κτηρίων.....	44

7.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ	47
7.1	Σχεδιάζοντας Σύγχρονα Ενεργειακά Κτήρια	47
7.2	Βασικοί Ορισμοί	49
7.2.1	Θερμογέφυρες.....	56
7.3	Θερμομονωτικά Υλικά – Ιδιότητες	58
7.3.1	Τα κυρίως χρησιμοποιούμενα θερμομονωτικά υλικά στην Ελλάδα.....	62
7.4	Βασικές μέθοδοι θερμομόνωσης επιλεγμένων δομικών στοιχείων.....	65
7.4.1	Βασικές μέθοδοι θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας.....	65
7.4.2	Βασικές Μέθοδοι θερμομόνωσης δωματίων (ταρατσών)	66
8.	ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ	73
8.1	Υγρασία ως Φαινόμενο	73
8.2	Βασικοί Ορισμοί Υγρομόνωσης.....	74
8.3	Πηγές Υγρασίας στα Κτήρια	75
8.4	Βασικά Υγρομονωτικά Υλικά	77
9.	ΒΑΣΙΚΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ	79
10.	ΒΙΟCLIMA – ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ.....	83
11.	ClimaWall® - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΤΟΙΧΟΠΟΪΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟCLIMA®	85
11.1	Περιγραφή - Πλεονεκτήματα	85
11.2	Επιμέρους προϊόντα του συστήματος ClimaWall® της ΒΙΟCLIMA®	86
11.2.1	Υλικά επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών.....	86
11.2.2	Θερμομονωτικές Πλάκες.....	87
11.2.3	Αγκύρια μηχανικής στερέωσης πλακών	88
11.2.4	Υλικά βασικής στρώσης / αντιρρηγματικής προστασίας.....	89
11.2.5	Αστάρια & Τελικά Διακοσμητικά Επιχρίσματα	90
11.2.6	Παρελκόμενα – Βοηθητικά Υλικά	92
11.3	ClimaWall® & Υποσυστήματα	94
11.4	Οδηγός Εφαρμογής ClimaWall®	96
11.4.1	Βασικές Προϋποθέσεις Εφαρμογής.....	96
11.4.2	Έλεγχος και αξιολόγηση υποβάθρου (βάσης).....	97
11.4.3	Στάδια Εργασίας	98
11.4.4	Ζώνη Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ).....	99
11.4.5	Μεταλλικός Οδηγός Εκκίνησης.....	102
11.4.6	Τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών	103
11.4.7	Μηχανική Στερέωση με Αγκύρια	108
11.4.8	Εφαρμογή παρελκόμενων υλικών (Γωνιόκρανα, νεροσταλλάκες κ.α.), εφαρμογή βασικής στρώσης & αντιαλκαλικού υαλοπλέγματος	110
11.4.9	Εφαρμογή τελικού επιχρίσματος & ασταριού.....	114
11.4.10	Μεταφορά και Αποθήκευση.....	115
11.4.11	Σημαντικές Παρατηρήσεις	115

12.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΡΡΗΓΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΨΕΩΝ	117
12.1	Το Πρόβλημα και η Ανάγκη	117
12.2	Λύσεις Αντιρρηγματικής Προστασίας από τη BIOCLIMA®	118
12.3	Βασικές Προϋποθέσεις εφαρμογής.....	119
13.	ClimaRoof® - ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΑΦΡΟΒΑΡΟΥΣ ΘΕΡΜΟ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΩΝ (ΤΑΡΑΤΣΩΝ)	121
13.1	Περιγραφή – Η Καινοτόμος Λύση για την ταράτσα - Πλεονεκτήματα	121
13.2	Επιμέρους προϊόντα του Συστήματος ClimaRoof® της BIOCLIMA®	123
13.2.1	Υλικό επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών & ταυτόχρονης προστασίας έναντι υγρασίας	124
13.2.2	Θερμομονωτικές πλάκες	125
13.2.3	Τελική στρώση υδρομόνωσης & αντιρρηγματικής προστασίας	126
13.2.4	Λοιπά Υλικά – Παρελκόμενα	127
13.3	ClimaRoof® & Υποσυστήματα	128
13.4	Οδηγίες Εφαρμογής Ελαφροβαρούς Συστήματος Θερμο-υδρομόνωσης ClimaRoof® της BIOCLIMA®	130
13.4.1	Βασικές προϋποθέσεις εφαρμογής	130
13.4.2	Έλεγχος καταλληλότητας υποστρώματος	130
13.4.3	Βασικά Στάδια Εργασιών ClimaRoof®	131
13.4.4	Επικόλληση θερμομονωτικών πλακών & 1 ^η ασπίδα προστασίας έναντι υγρασίας	131
13.4.5	Δημιουργία αρμού διαστολής στη συμβολή οριζόντιας επιφάνειας (δάπεδο) με κατακόρυφα στοιχεία	133
13.4.6	Γέμισμα Αρμών Θερμομονωτικών Πλακών	133
13.4.7	Δημιουργία Λουκιού Εξομάλυνσης	134
13.4.8	Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υδρομονωτικής τελικής στρώσης οριζόντιας επιφάνειας - δαπέδου (1ο χέρι) ..	134
13.4.9	Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υδρομονωτικής τελικής στρώσης κατακόρυφων στοιχείων	135
13.4.10	Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υδρομονωτικής τελικής στρώσης οριζόντιας επιφάνειας - δαπέδου (2ο χέρι) ..	135
13.4.11	Τοπικές σφραγίσεις – στεγανώσεις	136
13.4.12	Δημιουργία αρμών διαστολής	136
13.4.13	Διαμόρφωση ρύσεων με ClimaRoof Incline	137
13.4.14	Σημαντικές Παρατηρήσεις	137
14.	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	139



1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν Έντυπο δημιουργήθηκε, με ιδιαίτερη φροντίδα από την **KRAFT PAINTS** (Όμιλος DRUCKFARBEN), με σκοπό συνδράμει στην πληροφόρηση σε σχέση με τις προϊόντικές κατηγορίες των δομικών συστημάτων ενεργειακής αναβάθμισης **BIOCLIMA**[®], αλλά ευελπιστώντας να αποτελέσει ένα χρήσιμο και περιεκτικό εργαλείο τεχνικής ενημέρωσης για το σύνολο των επαγγελματιών του Κατασκευαστικού Κλάδου (Μηχανικοί, Μελετητές, Εργολάβοι, Έμποροι, Διανομείς κ.α.) αλλά και των ιδιοκτητών κτηρίων γενικότερα, εστιάζοντας σε θέματα σχετικά με τη μόνωση.

Σε ξεχωριστές ενότητες της Δομής του Εντύπου υπάρχουν ειδικές αναφορές σχετικά με την σύγχρονη ανάγκη και τους στόχους **ενεργειακής αναβάθμισης & μόνωσης των κτηρίων**, την υφιστάμενη κατάσταση του κτηριακού στόλου της Ελλάδος, τους **σύγχρονους Εθνικούς και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς** που έχουν τεθεί πλέον σε ισχύ (π.χ. σχετικά με: Πυροπροστασία, Πιστοποιήσεις Δομικών Υλικών, Ενεργειακά Πρότυπα κ.α.), το **«Green Building»**, τις Βασικές Έννοιες Θερμομόνωσης και Στεγανοποίησης και τέλος την αναλυτική περιγραφή όλων των δομικών συστημάτων της **BIOCLIMA**[®].



2 Η ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Όμιλος DRUCKFARBEN GROUP

Ο Όμιλος **DRUCKFARBEN GROUP** δραστηριοποιείται διεθνώς – είτε άμεσα είτε έμμεσα μέσω θυγατρικών – στους κλάδους:

- Μελανιών εύκαμπτης συσκευασίας,
- Οικοδομικών χρωμάτων & λοιπών δομικών προϊόντων
- Συστημάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Ειδικότερα, η **DRUCKFARBEN** δραστηριοποιείται στην αγορά εύκαμπτης συσκευασίας, μέσω παραγωγής και εμπορίας μελανιών Φλεξογραφίας & Βαθτυπίας, εμπορίας διαλυτικών και πρόσθετων για διάφορες εφαρμογές στη συσκευασία τροφίμων, πλαστικές σακούλες, χαρτοκιβώτια και συναφή προϊόντα.

Στον τομέα των χρωμάτων & λοιπών δομικών προϊόντων, παράγει και εμπορεύεται προϊόντα με το εμπορικό σήμα **KRAFT PAINTS** και στα δομικά προϊόντα-συστήματα ενεργειακής αναβάθμισης με το εμπορικό σήμα **BIOCLIMA®**.

Ο Όμιλος έχει σημαντική και διαρκώς αυξανόμενη διεθνή παρουσία στην Ανατολική και Κεντρική Ευρώπη μέσω θυγατρικών εταιριών σε: Βουλγαρία, Ρουμανία, Σερβία, και μέσω αντιπροσώπων σε Κύπρο, Β. Μακεδονία, Βοσνία, Μάλτα, Τουρκία, Τυνησία, Λίβανο, Ουγγαρία, Σλοβενία, Κροατία, Αλβανία, με πωλήσεις στη Δυτική και Β. Αφρική, Ισραήλ και λοιπές χώρες του Κόλπου. Στη Δυτική Αφρική η εταιρία δραστηριοποιείται στη Νιγηρία, μέσω θυγατρικής της, και στις γείτονες χώρες της Οικονομικής Κοινότητας Δυτικοαφρικανικών Κρατών (ECOWAS).

Στη στρατηγική της εταιρίας περιλαμβάνεται η επέκταση των εξαγωγικών της δραστηριοτήτων σε νέες χώρες, οι οποίες θα υποστηρίζονται από ένα ισχυρό δίκτυο τοπικών συνεργατών.

Kraft Paints

Η **DRUCKFARBEN** κατέχει σημαντική θέση στην αγορά των αρχιτεκτονικών χρωμάτων και βερνικιών μέσω της παραγωγής και διανομής προϊόντων με το brand **KRAFT PAINTS**. Η βιομηχανία, με μακρά ιστορία στα αρχιτεκτονικά επικρίσματα, προσφέρει μια ολιστική προσέγγιση σε κάθε ιδιωτικό και αρχιτεκτονικό έργο.

Με εμπειρία πάνω από 75 χρόνια στην παραγωγή χρωμάτων και την υψηλή τεχνογνωσία που διαθέτει, η εταιρεία επενδύει στην καινοτομία δημιουργώντας προϊόντα που προσφέρουν προστιθέμενη αξία.

Το όραμά της καθοδηγείται από τους ανθρώπους της. Επιδιώκει συνεχώς την αριστεία για να ανταποκριθεί στις απαιτήσεις των πελατών, των υπαλλήλων και των μετόχων της, με προσήλωση στην εκπλήρωση των υποσχέσεών της με ακρίβεια και επαγγελματισμό.

Η **KRAFT PAINTS** γίνεται συνεργάτης του ιδιώτη, του επαγγελματία, του εσωτερικού διακοσμητή, του αρχιτέκτονα, του μελετητή, του εφαρμοστή και του εργολάβου. Με συνεχή επένδυση σε εξοπλισμό τελευταίας τεχνολογίας και ενίσχυση στην έρευνα και την ανάπτυξή της, είναι σε θέση να παρέχει προϊόντα και λύσεις υψηλής απόδοσης.

Η **KRAFT PAINTS** προσφέρει ένα ευρύ φάσμα προϊόντων, το οποίο διαρκώς αναβαθμίζεται και εμπλουτίζεται. Οι βασικές κατηγορίες είναι:

- Εσωτερικά και εξωτερικά χρώματα τοίχων
- Οικολογικά χρώματα
- Υψηλής προστασίας βερνίκια ξύλου και μετάλλου
- Προϊόντα φροντίδας πέτρας
- Λύσεις στεγανοποίησης οικοδομικών κατασκευών
- Επισκευαστικά κονιάματα
- Στόκοι, κόλλες & επικρίσματα
- Εποξειδικά χρώματα
- Ειδικά προϊόντα και εφαρμογές δαπέδου

Η **KRAFT PAINTS** έχει περιβαλλοντική φιλοσοφία και δεσμεύεται να λειτουργεί με οικολογικό τρόπο χωρίς να επιτρέπει συμβιβασμούς στην ποιότητα. Οι εφαρμογές βαφής **KRAFT PAINTS** ικανοποιούν όλα τα σημαντικά αρχιτεκτονικά πρότυπα ποιότητας και προσφέρουν την ποιότητα που απαιτούν οι πελάτες της από αρχιτέκτονες έως εφαρμοστές. Η υψηλή απόδοση των εφαρμογών **KRAFT PAINTS** υποστηρίζεται από ισχυρές εγγυήσεις και αποδεδειγμένο ιστορικό παραδειγμάτων σε πολλά γνωστά κτήρια.

Η εταιρεία συμμετέχει σε βιώσιμες πρακτικές για το περιβάλλον και την κοινωνία, ενώ κάθε χρόνο, με ενέργειες εταιρικής κοινωνικής ευθύνης, σε συνεργασία με μη κερδοσκοπικούς οργανισμούς και μαζί με φορείς τοπικής αυτοδιοίκησης στηρίζει όσους έχουν ανάγκη.



Bioclima



Η **BIOCLIMA®** (με την εγγύηση της **KRAFT PAINTS**) αποτελεί συστατικό στοιχείο μιας νέας ανθρωποκεντρικής και περιβαλλοντικής αρχιτεκτονικής κουλτούρας, συμβάλλοντας ουσιαστικά στην εξοικονόμηση χρημάτων και ταυτόχρονα στην προστασία του περιβάλλοντος, μέσω μείωσης των εκπομπών CO₂.

Σχεδιάστηκε με γνώμονα την ελληνική πραγματικότητα, που είναι πλούσια σε μικροκλίματα και αρχιτεκτονική παράδοση. Πρόκειται για έξυπνα συστήματα ικανά να ανταποκρίνονται στις κλιματικές και περιβαλλοντολογικές μεταβολές, καθώς είναι σε θέση να περιορίζουν τους ρύπους, να συμβάλλουν στην υγιεινή ατμόσφαιρα στο εσωτερικό, να παρέχουν στεγανότητα, να αυξάνουν τη θερμική χωρητικότητα και την εν γένει ενεργειακή συμπεριφορά του κτηρίου. Αποτέλεσμα όλων αυτών, η αναβάθμιση της ποιότητας ζωής.

Η Εξοικονόμηση Ενέργειας αποτελεί σήμερα θέμα ζωτικής σημασίας, τόσο για την προστασία του περιβάλλοντος μέσω της εξοικονόμησης πόρων, όσο και για τη μείωση του κόστους που δαπανούμε για ψύξη ή θέρμανση.

Τα Συστήματα που απαρτίζουν την **BIOCLIMA®** είναι:

- **ClimaWall®** - Πιστοποιημένα Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοιχοποιίας
- **ClimaRoof®** - Ελαφροβαρές Σύστημα Θερμουδρομόνωσης Δωμάτων

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από κατάλληλα προϊόντα τα οποία σε συγκεκριμένη αλληλουχία στρώσεων καλύπτουν σαν «μανδύας» το κτήριο εξωτερικά προσδίδοντας ταυτόχρονα:

1. Θερμομόνωση
2. Προστασία έναντι υγρασίας
3. Προστασία έναντι καιρικών συνθηκών
4. Αντιρρηγματική προστασία
5. Ενισχυμένη πυροπροστασία
6. Καλαίσθητο τελικό φινιρίσμα με πλήθος επιλογών

Μέλος του NOVA Paint Club

Η **KRAFT PAINTS** κατέχει μια μοναδική διάκριση: είναι ισότιμο μέλος του **Nova Paint Club**, ενός διεθνούς οργανισμού, ο οποίος περιλαμβάνει ορισμένες από τις μεγαλύτερες μη-πολυεθνικές βιομηχανίες χρώματος παγκοσμίως. Ο οργανισμός αυτός δημιουργήθηκε το 1983 με σκοπό την ανταλλαγή πληροφοριών και τεχνογνωσίας για την καλύτερη αντιμετώπιση του ανταγωνισμού σε παγκόσμιο επίπεδο. Για περισσότερες πληροφορίες, επισκεφθείτε την επίσημη ιστοσελίδα του **NOVA Paint Club** στη διεύθυνση www.novapaint.org



- Argentina
- Barbados
- Canada
- Colombia
- Germany
- Great Britain
- Greece
- Israel
- Italy
- Philippines
- Portugal
- Spain
- Thailand
- USA

Ποιότητα – Περιβάλλον – Πιστοποιήσεις

Η **DRUCKFARBEN** σχεδιάζει, παράγει και διαθέτει οικοδομικά και βιομηχανικά χρώματα και θέτει σαν στόχο την επίτευξη αναβαθμισμένων και ανταγωνιστικότερων προϊόντων και υπηρεσιών. Οργανώνει με μεθοδικότητα και επιμέλεια το σύνολο των τμημάτων της και με την ευρεία συμμετοχή όλου του Ανθρώπινου δυναμικού της, εδραιώνει την υλοποίηση του Συστήματος διαχείρισης Ποιότητας.

Η πολιτική ποιότητας της **DRUCKFARBEN**, είναι:

- Να παρέχει στους πελάτες της σταθερό ποιοτικά - σε βάθος χρόνου - προϊόν, που να ανταποκρίνεται και να ικανοποιεί τις δεδομένες ή συναγόμενες απαιτήσεις και προσδοκίες τους.
- Να ανταποκρίνεται το κόστος των προϊόντων της σε αυτό που οι πελάτες αναγνωρίζουν σαν εύλογο για τα προϊόντα που αγοράζουν, ανάλογα με την περίπτωση.

- Να βελτιώνει την ποιότητα των προϊόντων της και την Περιβαλλοντική της επίδοση, με στόχο την παροχή στους πελάτες της, καλύτερων προϊόντων, με ταυτόχρονη ευαισθητοποίηση όλου του Ανθρώπινου δυναμικού της.
- Να μειώνει το συνολικό κόστος παραγωγής, χωρίς καμία ποιοτική παραχώρηση, ώστε να παραμένει εύρωστη και ανταγωνιστική στις διαμορφούμενες κάθε φορά συνθήκες αγοράς.

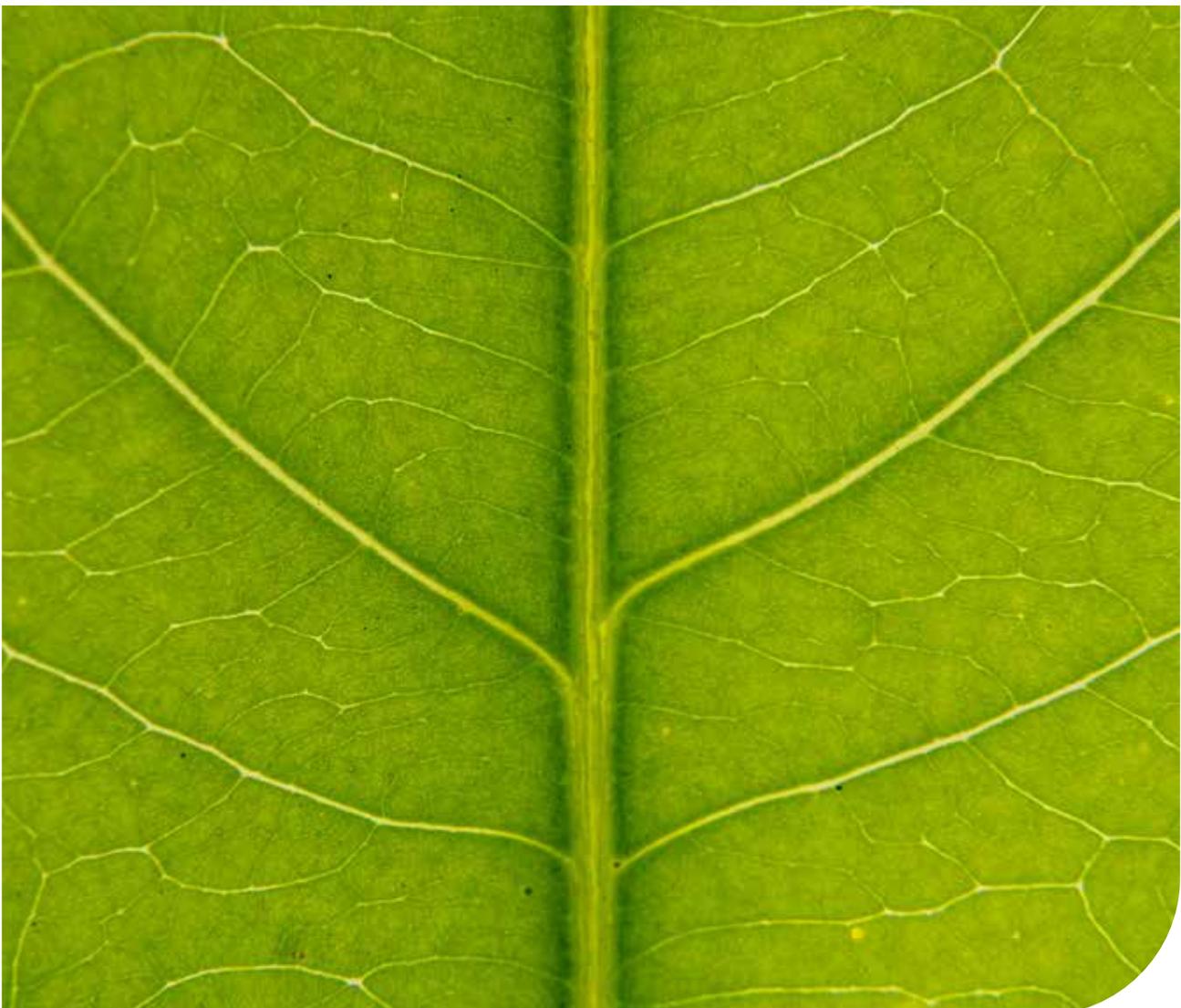
Στο πλαίσιο της προσπάθειας να μετρηθεί το αποτέλεσμα της συνεχούς εξέλιξης της Εταιρείας για διαρκή βελτίωση, αλλά συγχρόνως να αποκτηθεί ένα ισχυρό εργαλείο βοήθειας, σταθερότητας, αύξησης της ποιότητας και της περιβαλλοντικής επίδοσης, η **DRUCKFARBEN** μελέτησε και εγκατέστησε ένα Σύστημα διαχείρισης Ποιότητας σύμφωνο με το διεθνές Πρότυπο **ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015**.

Κατανοώντας ότι οι οικολογικές ισορροπίες είναι εύθραυστες, η Εταιρεία δεσμεύεται για την προώθηση κοινών δράσεων έτσι ώστε να εδραιώσει την έννοια της οικολογικής ευαισθησίας και του περιβαλλοντικού οράματος. Με ιδιαίτερη ευαισθησία υιοθετεί και εφαρμόζει κανόνες περιβαλλοντικής συμπεριφοράς για την προστασία και διατήρηση του περιβάλλοντος.

Η Εταιρεία είναι από τους πρωτοπόρους στον κλάδο της, εγκαθιστώντας Σύστημα Περιβαλλοντικής διαχείρισης **EMAS III - 1221/2009** (Eco Management & Audit Scheme), σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EK1505.2017, με αρ. έγκρισης: EL 000057, προωθώντας επικοινωνιακά τη δημοσίευση των περιβαλλοντικών επιδόσεων και προγραμμάτων της. Επίσης, εφαρμόζει το Σύστημα περιβαλλοντικής διαχείρισης **EN ISO 14001:2015**, το Σύστημα Υγείας και Ασφάλειας **OHSAS 18001:2007**, καθώς επίσης και το Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας **EN ISO 50001:2011**.

Η Περιβαλλοντική Πολιτική της **DRUCKFARBEN** περιλαμβάνει:

- Λήψη μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος και συμμόρφωση με την περιβαλλοντική νομοθεσία και τους περιβαλλοντικούς όρους.
- Εφαρμογή Συστήματος Περιβαλλοντικής Διαχείρισης, στο σύνολο των δραστηριοτήτων της παραγωγικής της διαδικασίας.
- Αξιολόγηση και βελτίωση στην συνολική Περιβαλλοντική της Επίδοση.
- Εφαρμογή της δια βίου εκπαίδευσης και ενημέρωσης του προσωπικού της σε θέματα Περιβάλλοντος, Υγείας & Ασφάλειας Εργαζόμενων.
- Βελτίωση της συνολικής περιβαλλοντικής της συμπεριφοράς, ιδιαίτερα σε θέματα Πρόληψης της Ρύπανσης του περιβάλλοντος και Αντιμετώπισης Έκτακτων Κινδύνων.





3 ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ - ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΣΕ Ε.Ε. & ΕΛΛΑΔΑ

Η Κλιματική Αλλαγή είναι γεγονός

Είναι εύκολα αντιληπτό ότι τα τελευταία χρόνια το κλίμα ολοένα και μεταβάλλεται. Ως κλιματική αλλαγή νοείται η μεταβολή του παγκόσμιου κλίματος, και ειδικότερα, οι μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών που εκτείνονται σε μεγάλη χρονική κλίμακα. Στη Σύμβαση-Πλαίσιο των Ηνωμένων Εθνών για τις Κλιματικές Μεταβολές (UNFCCC), **ως κλιματική αλλαγή ορίζεται η μεταβολή στο κλίμα που οφείλεται, άμεσα ή έμμεσα, σε ανθρωπίνες δραστηριότητες**, διακρίνοντας τον όρο από την κλιματική μεταβλητότητα που έχει φυσικά αίτια.

Η θερμοκρασία, σε παγκόσμια κλίμακα, παρουσιάζει συνεχείς τάσεις ανόδου αποτελώντας έναν εμφανή δείκτη της κλιματικής αλλαγής. Τα φαινόμενα ξηρασίας είναι εντονότερα, παρατηρείται κατακόρυφη αύξηση του αριθμού των πυρκαγιών και παράλληλα ερημοποίησης της γης, καθιστώντας την ακατάλληλη για καλλιέργεια και εκμετάλλευση. Ισχυρές βροχοπτώσεις κι άλλα ακραία καιρικά φαινόμενα εμφανίζονται ολοένα και συχνότερα προκαλώντας πλημμύρες και κατολισθήσεις.

Η τήξη των πάγων στους Πόλους της Γης έχει ως αποτέλεσμα την απότομη άνοδο της στάθμης της θάλασσας, απειλώντας τις παραθαλάσσιες περιοχές. Παράλληλα, η άγρια κλωρίδα και πανίδα προσπαθεί να ανταπεξέλθει στις πρωτόγνωρες συνθήκες, προκειμένου να προσαρμοστεί, με εμφανή κίνδυνο μείωσης της βιοποικιλότητας.

Οι επιστήμονες προειδοποιούν ότι χωρίς επείγουσα δράση, **η θερμοκρασία του πλανήτη είναι πιθανόν να αυξηθεί πάνω από 2°C, σε σχέση με τα προβιομηχανικά επίπεδα ως το 2060**. Η αύξηση θα μπορούσε να φτάσει ακόμη και τους 5°C ως το τέλος του αιώνα!

Μια τέτοια αύξηση της θερμοκρασίας του πλανήτη θα έχει **καταστροφικό αντίκτυπο** στη φύση, επιφέροντας ανεπίστρεπτες αλλαγές σε πολλά οικοσυστήματα κι επακόλουθη απώλεια βιοποικιλότητας. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες και τα εντεινόμενα καιρικά φαινόμενα θα οδηγήσουν, επίσης, σε **τεράστιο κόστος για την οικονομία της ΕΕ** και θα υπονομεύσουν την **ικανότητα των χωρών να παράγουν τρόφιμα**.

Τις 2 τελευταίες δεκαετίες κατεγράφησαν **18 από τα θερμότερα έτη** από τότε που τηρούνται αρχεία

Το διάστημα **1980 - 2011**, οι πλημμύρες έπληξαν περισσότερα από **5,5** εκατ. άτομα και προκάλεσαν άμεσες οικονομικές ζημιές άνω των **90** δισ. ευρώ.

Η περίοδος **2011-2020** ήταν η **θερμότερη δεκαετία που έχει καταγραφεί ποτέ**. Μάλιστα, η παγκόσμια μέση θερμοκρασία ξεπέρασε τα προβιομηχανικά επίπεδα κατά **1,1 °C** το **2019**.

Βασικά Αίτια της Κλιματικής Αλλαγής

Τα φυσικά αίτια, όπως οι μεταβολές της ηλιακής ακτινοβολίας ή της ηφαιστειακής δραστηριότητας, εκτιμάται ότι έχουν συμβάλει λιγότερο από περίπου 0,1 °C στη συνολική αύξηση της θερμοκρασίας μεταξύ 1890 και 2010.

Το σπουδαιότερο αίτιο, κατά τους επιστήμονες, της Κλιματικής Αλλαγής αποτελεί το **Φαινόμενο του Θερμοκηπίου**. Σύμφωνα με αυτό, ορισμένα αέρια της ατμόσφαιρας της γης λειτουργούν όπως το γυαλί των θερμοκηπίων. Παγιδεύουν τη θερμότητα του ήλιου και εμποδίζουν τη διάχυσή της στο διάστημα, προκαλώντας την υπερθέρμανση του πλανήτη.

Πολλά από τα αέρια του θερμοκηπίου υπάρχουν στη φύση, αλλά η ανθρώπινη δραστηριότητα έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση των συγκεντρώσεων ορισμένων από αυτά στην ατμόσφαιρα και ιδίως: του διοξειδίου του άνθρακα (CO₂), του μεθανίου, του υποξειδίου του αζώτου και των φθοριούχων αερίων.

- Η καύση του άνθρακα, του πετρελαίου και του φυσικού αερίου παράγει διοξείδιο του άνθρακα και υποξείδιο του αζώτου.
- Τα δέντρα συμβάλλουν στη ρύθμιση του κλίματος διότι απορροφούν το CO₂ από την ατμόσφαιρα. Όταν υλοτομούνται, χάνεται αυτό το θετικό αποτέλεσμα και ο άνθρακας, που θα αποθηκευόταν σ' αυτά, απελευθερώνεται στην ατμόσφαιρα, επιδεινώνοντας το Φαινόμενο του Θερμοκηπίου.
- Οι αγελάδες και τα αιγοπρόβατα παράγουν μεγάλες ποσότητες μεθανίου κατά την πέψη της τροφής τους. Η αλόγιστη αύξηση της κτηνοτροφίας εντείνει την έκλυση των παραπάνω αερίων.
- Τα αζωτούχα λιπάσματα, που χρησιμοποιούνται ευρέως, ευθύνονται για τις εκπομπές υποξειδίου του αζώτου.
- Τα φθοριούχα αέρια παράγονται από εξοπλισμό και προϊόντα ποικίλου είδους, επιβαρύνοντας την ατμόσφαιρα.





Το διοξείδιο του άνθρακα (CO₂) αποτελεί τον κυριότερο παράγοντα που συμβάλλει στην υπερθέρμανση του πλανήτη. **Το 2020, η συγκέντρωσή του στην ατμόσφαιρα ήταν κατά 48% πιο υψηλή από το προβιομηχανικό επίπεδο** (πριν από το 1750).

Ενεργειακοί στόχοι σε Ε.Ε. και Ελλάδα

Οι Χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.), στα πλαίσια μία παγκόσμιας κινητοποίησης προκειμένου να αποφευχθούν οι δυσάρεστες συνέπειες της κλιματικής αλλαγής, πρωταγωνιστούν συστηματικά λαμβάνοντας κατάλληλα μέτρα. Ήδη, από την προηγούμενη δεκαετία, έχουν τεθεί συγκεκριμένοι στόχοι μείωσης των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, με απώ-

τερο στόχο η ευρωπαϊκή οικονομία να καταστεί κλιματικά ουδέτερη μέχρι το 2050. Στόχος η συνεισφορά στον περιορισμό της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας στον πλανήτη, όχι περισσότερο από 2°C, μέχρι το τέλος του αιώνα, σε σύγκριση με τη μέση θερμοκρασία στην προβιομηχανική εποχή.

Κλιματική ουδετερότητα σημαίνει πως το αλγεβρικό άθροισμα των θετικών εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου (π.χ. αποθήκευση CO₂ σε υπόγειους σχηματισμούς ή υλικά) και των αρνητικών εκπομπών (π.χ. CO₂ που αποδεδεσμεύεται στον αέρα) πρέπει να είναι μηδενικό.

Απώτερος στόχος της Ε.Ε. είναι να καταστεί η ευρωπαϊκή οικονομία **κλιματικά ουδέτερη μέχρι το 2050**.

Μέχρι το 2030, έχουν οριστεί **συγκεκριμένοι στόχοι** προκειμένου να επιτευχθούν, μεταξύ άλλων, τα παρακάτω:

- Συνολική μείωση των εκπομπών αερίων του θερμοκηπίου κατά 40%, σε σχέση με τα επίπεδα αναφοράς του 1990 (Ευρωπαϊκή Πράσινη Συμφωνία). Πολύ πιθανό ενδεχόμενο αυτό να αυξηθεί, με άμεσες επόμενες συνεδριάσεις, σε 50-55%.
- Συμμετοχή των Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας (ΑΠΕ) τουλάχιστον στο 32% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας στην Ε.Ε. (Αναθεωρημένη Οδηγία ΑΠΕ 2018/2001/ΕΕ).
- Βελτίωση της Ενεργειακής Αποδοτικότητας (ΕΑ) κατά τουλάχιστον 32,5% συγκριτικά με ένα συγκεκριμένο σενάριο αναφοράς και αναθεώρηση της Οδηγίας για την ΕΑ (ΕΕ/2018/844).
- Νέο Κανονισμό (ΕΕ/2018/1999) για τη διακυβέρνηση της Ενεργειακής Ένωσης και Δράσης για το Κλίμα, ώστε να εξασφαλιστεί η επίτευξη των στόχων.
- Υποχρέωση των Κρατών-Μελών της Ε.Ε. να καταθέσουν Εθνικά Σχέδια, για την περίοδο 2021-2030, και να αναπτύξουν εθνικές μακροχρόνιες στρατηγικές για την επίτευξη κλιματικής ουδετερότητας, μέχρι το 2050.

Επιτακτική ανάγκη αποτελεί, σύμφωνα με τους επιστήμονες διεθνώς, ο **περιορισμός της αύξησης της μέσης θερμοκρασίας**, σε ολόκληρο τον πλανήτη, **όχι περισσότερο από 2°C μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα**.





Στην Ελλάδα, οι βασικές κατευθύνσεις της πολιτικής της Ε.Ε. έχουν ενσωματωθεί στο **Εθνικό Σχέδιο για την Ενέργεια και το Κλίμα (ΕΣΕΚ)**, το οποίο αποτελεί το βασικό εργαλείο ενεργειακής πολιτικής της χώρας, για την επίτευξη ποιοτικών και ποσοτικών στόχων της **περιόδου 2021-2030**. Σε αυτό προβλέπονται, μεταξύ άλλων, τα παρακάτω:

- Μείωση των εκπομπών αερίων θερμοκηπίου, κατά τουλάχιστον 42%, σε σχέση με το επίπεδο εκπομπών του έτους αναφοράς 1990 και κατά 56% σε σχέση με το αντίστοιχο του 2005.
- Αύξηση μεριδίου των ΑΠΕ τουλάχιστον σε 35% της τελικής κατανάλωσης ενέργειας μέχρι το 2030 και με μερίδιο στην ηλεκτροπαραγωγή 61-64%.
- Βελτίωση της Ενεργειακής Αποδοτικότητας (EA) κατά τουλάχιστον 38% μέχρι το 2030, σε σύγκριση με προβλέψεις που έγιναν το 2007.
- Μηδενικό μερίδιο του λιγνίτη στην ηλεκτροπαραγωγή έως το 2028.

Σε εναρμόνιση με την Οδηγία 2018/844/ΕΕ θα εφαρμοστεί στην Ελλάδα στρατηγική για την ανακαίνιση του υφιστάμενου κτηριακού αποθέματος. Χρηματοδοτικά προγράμματα, που αφορούν τον οικιακό αλλά και τον τριτογενή τομέα, θα βοηθήσουν πολύ προς την κατεύθυνση αυτή (π.χ. «Νέο Εξοικονομώ», «Εξοικονομώ-Αυτονομώ», «Ηλέκτρα», κ.α.), προσαρμοζόμενα σε τακτική βάση για τη βέλτιστη απορρόφηση των κονδυλίων.

Στόχος, για την Ελλάδα, αποτελεί η **ενεργειακή αναβάθμιση του 3%** του συνολικού εμβαδού των κτηρίων της κεντρικής δημόσιας διοίκησης **για κάθε έτος μέχρι το 2030**.

Στόχος, για την Ελλάδα, αποτελεί η **ανακαίνιση / αντικατάσταση του 12-15%** του συνόλου κατοικιών με νέα, σχεδόν μηδενικής ενεργειακής κατανάλωσης, μέχρι το 2030.

Με το επιδοτούμενο πρόγραμμα ενεργειακής αναβάθμισης κτηρίων **«Νέο Εξοικονομώ»** στόχος είναι να ανακαινισθούν τουλάχιστον **600.000 κτήρια μέχρι το 2030**, με συνολικό προϋπολογισμό επιδότησης περίπου τα **11 δισ. €**.



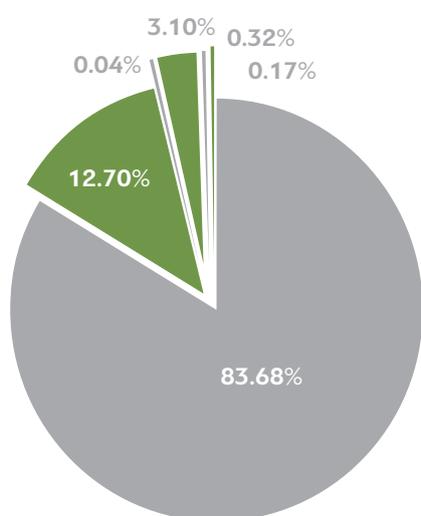
4 ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Γενικά Στοιχεία και Ενεργειακά Χαρακτηριστικά Ελληνικών κτηρίων

Η Ελλάδα διαθέτει ένα πλούσιο κτηριακό απόθεμα το οποίο συντίθεται κυρίως από κτήρια κατοικιών (μονοκατοικίες και πολυκατοικίες) και κτήρια άλλων χρήσεων όπως είναι: γραφεία, καταστήματα, σχολικά και εκπαιδευτικά κτήρια, νοσοκομεία – κλινικές, ξενοδοχεία κλπ.

Αριθμός κτηρίων και χρήση (Απογραφή 2011)

Χρήση Κτηρίου	Πλήθος κατοικιών & Κτηρίων Τριτογενούς
Κατοικίες	4.122.088
Ξενοδοχεία	8.309
Σχολικά - Εκπαιδευτικά	12.576
Γραφεία - Καταστήματα	152.550
Νοσοκομεία - Κλινικές	1.742
Άλλα	625.630
ΣΥΝΟΛΟ	4.925.895



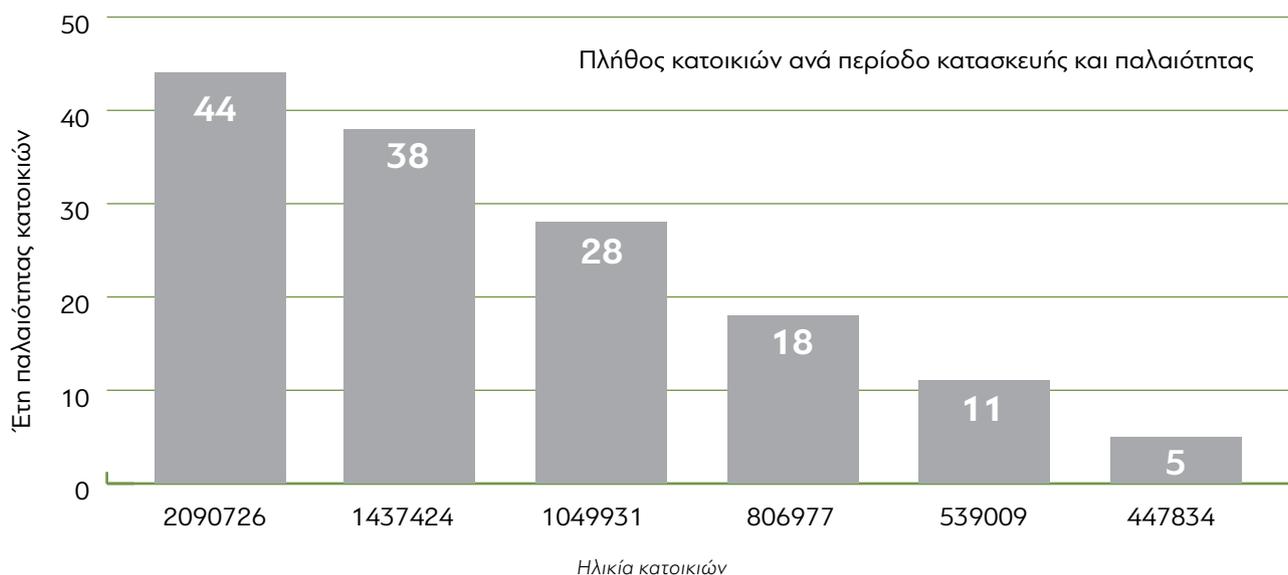
83.68%	Κατοικίες
12.70%	Άλλα
0.04%	Νοσοκομεία - Κλινικές
3.10%	Γραφεία - Καταστήματα
0.32%	Σχολικά - Εκπαιδευτικά
0.17%	Ξενοδοχεία

Οι κατοικίες-νοικοκυριά αποτελούν το μεγαλύτερο ποσοστό (83,68%) του συνολικού κτηριακού αποθέματος. Τα κτήρια, πλην κατοικιών, αντιστοιχούν περίπου στο 16% εκ των οποίων τα: γραφεία, καταστήματα, εκπαιδευτήρια, νοσοκομεία και ξενοδοχεία, αντιστοιχούν περίπου στο 3,62% του αποθέματος.

Ποσοστιαία κατανομή του κτηριακού αποθέματος με βάση τη χρήση (Απογραφή 2011)

Οι ηλικίες των κτηρίων κατανέμονται σε 4 βασικές περιόδους, οι οποίες διαφοροποιούνται με βάση το νομικό πλαίσιο και τους κανονισμούς που ίσχυαν σε κάθε περίοδο, αναφορικά με την υποχρέωση θερμομόνωσης και ενεργειακής μείριμνας για την κατασκευή. Οι περίοδοι αυτοί είναι:

- **Κτήρια με κατασκευή πριν το 1980**, όπου είναι θερμικά απροστάτευτα δεδομένου ότι δεν υπήρχε καμία υποχρέωση εφαρμογής θερμομόνωσης.
- **Κτήρια με κατασκευή από το 1981 έως το 2000**, όπου πλέον υφίσταται υποχρεωτικοί κανονισμοί και σταδιακά εφαρμόζονται συστήματα θερμομόνωσης, καθώς και άλλα μέτρα βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης.
- **Κτήρια με κατασκευή από το 2001 μέχρι το 2010** όπου αναπτύσσονται και εφαρμόζονται νεότερες τεχνολογίες και προϊόντα, με σκοπό την όλο και μεγαλύτερη θερμομονωτική θωράκιση.
- **Κτήρια με κατασκευή από το 2010 και μετά** όπου τίθενται σε ισχύ αυστηρότεροι κανονισμοί (ΚΕΝΑΚ) με υψηλές απαιτήσεις θερμομονωτικής επάρκειας και υποχρέωση εκπόνησης Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης (ΜΕΑ) για κάθε κτήριο.



Ο Μέσος Όρος Ηλικίας των κατοικιών στην Ελλάδα είναι 31 έτη, σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011.

Με βάση την απογραφή του 2011 (ΕΛΣΤΑΤ 2014), περίπου το 55% των κτηρίων με χρήση κατοικίας έχει κατασκευαστεί πριν το 1980, γεγονός που σημαίνει ότι ουσιαστικά είναι θερμικά απροστάτευτα!

Στην Ελλάδα η πλειονότητα των κτισμάτων, περίπου το **55%**, έχει ηλικία άνω των 40 ετών, με αποτέλεσμα την **σχεδόν παντελή έλλειψη μόνωσης**, καθώς μέχρι τότε δεν υπήρχαν αντίστοιχοι υποχρεωτικοί Κανονισμοί!

Επιπροσθέτως, τα Ελληνικά νοικοκυριά παρουσιάζουν μία αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας περίπου 60% σε σχέση με το έτος 1990 ενώ κι ο τριτογενής τομέας έχει σχεδόν τριπλασιάσει τις καταναλώσεις του σε σχέση με την ίδια χρονιά! Ενδεικτικό στοιχείο που υποδεικνύει την επείγουσα ανάγκη βελτιστοποίησης των ενεργειακών καταναλώσεων των Ελληνικών κτηρίων είναι ότι μόνο για την περίοδο 2000-2005 η αύξηση της κατανάλωσης ενέργειας στα κτήρια (κατοικίες και τριτογενής τομέας) έφτασε το 24%, μία από τις μεγαλύτερες αυξήσεις σε όλη την Ευρώπη!

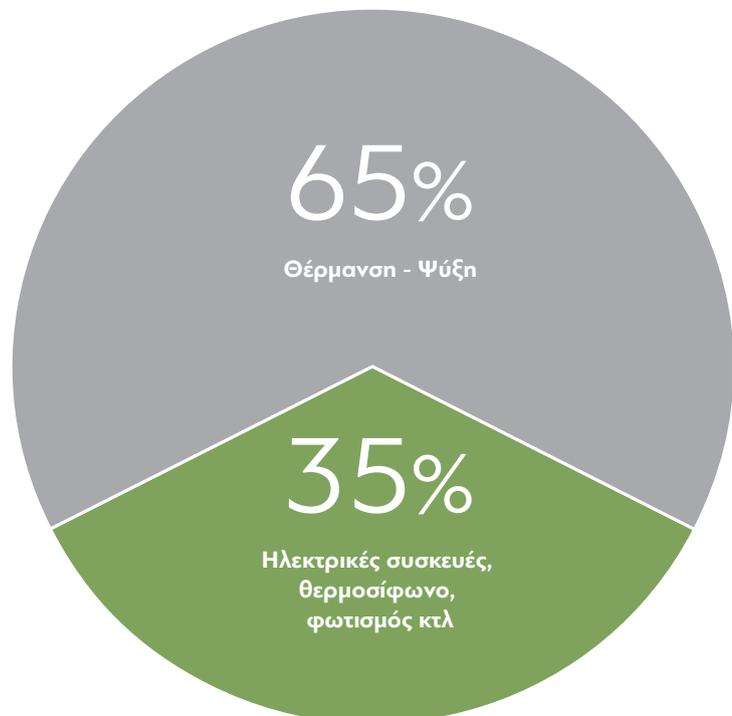
Ο κτηριακός τομέας στην Ελλάδα αντιπροσωπεύει το **41% της συνολικής τελικής κατανάλωσης ενέργειας**, το μεγαλύτερο μέρος του οποίου ανήκει στην οικιακή ομάδα.

Αξίζει να υπογραμμιστεί το γεγονός ότι από την συνολική κατανάλωση ενέργειας στα ελληνικά νοικοκυριά, περίπου το 65% αφορά τη θέρμανση-ψύξη. Το παραπάνω, ενισχύει ακόμα περισσότερο την αποτελεσματικότητα λήψης μέτρων επαρκούς κτηριακής θερμομόνωσης και μείωσης των οικογενειακών εξόδων χειμώνα-καλοκαίρι.

Θέρμανση Χώρων	63,7
Παραγωγή Ζεστού Νερού Χρήσης (ΖΝΧ)	5,7
Μαγείρεμα	17,3
Ψύξη Χώρων	1,3
Φωτισμός	1,7
Συσκευές (ηλεκτρικές/ ηλεκτρονικές)	10,2
ΣΥΝΟΛΟ	100

Ποσοστιαία κατανομή της συνολικής κατανάλωσης ενέργειας των νοικοκυριών κατά τελική χρήση

Σε μια τυπική κατοικία περίπου το 65% της κατανάλωσης ενέργειας αφορά τη θέρμανση και ψύξη!



Κατανομή κατανάλωσης ενέργειας σε κατοικίες



Οι μεγαλύτερες ενεργειακές απώλειες σε μία τυπική κατοικία παρατηρούνται μέσω των τοίχων και της οροφής (ταράτσας)!

Η μόνωσή τους αποτελεί μία από τις πλέον αποδοτικές παρεμβάσεις στο κτήριο.

Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ) & Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)

Στο πλαίσιο της Κοινοτικής Οδηγίας 91/2002/ΕΚ για την «Ενεργειακή Απόδοση Κτηρίων», η Ελλάδα είχε την υποχρέωση να εναρμονιστεί με την έκδοση και την εφαρμογή σχετικών νομοθετικών διατάξεων. Βάσει του νόμου (ν. 3661/2008 - ΦΕΚ Α' 89) υπήρχε η υποχρέωση έκδοσης **«Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης κτηρίων» (ΚΕΝΑΚ)**, στον οποίο, μεταξύ άλλων, θα πρέπει να καθορίζονται οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές και απαιτήσεις ενεργειακής απόδοσης των νέων και ριζικά ανακαινιζόμενων κτηρίων, καθώς και η μεθοδολογία υπολογισμού της ενεργειακής απόδοσής τους. Στη συνέχεια, η Κοινοτική Οδηγία 91/2002/ΕΚ τροποποιήθηκε από την Οδηγία 31/2010/ΕΚ και η εναρμόνιση έγινε με την έκδοση του νέου νόμου 4122/2013 (ΦΕΚ Α' 42) και την αντίστοιχη τροποποίηση του ΚΕΝΑΚ.

Ο κτηριακός στόλος της χώρας πρέπει, σύμφωνα με τις σύγχρονες απαιτήσεις διαβίωσης, να αποκτήσει καλύτερη ενεργειακή συμπεριφορά μέσω της σωστής διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας. Με αυτό τον τρόπο, εκτός από την ασφάλεια και την αισθητική που μέχρι σήμερα ήταν τα κυριότερα στοιχεία ενός κτηρίου, προστίθεται και η μέριμνα, έτσι ώστε η κατανάλωση ενέργειας να είναι κατά το δυνατόν χαμηλότερη, με ταυτόχρονη εξασφάλιση άριστων συνθηκών άνεσης για τους χρήστες.

Με άλλα λόγια, μέσω του ΚΕΝΑΚ το κάθε κτήριο μελετάται ενεργειακά λαμβάνοντας υπόψιν πολλά στοιχεία

όπως: είδος μόνωσης και δόμησης τοίχων, οροφής, δαπέδων, είδος κουφωμάτων, τρόπος θέρμανσης-ψύξης, τρόπος παροχής Ζεστού Νερού Χρήσης, προσανατολισμοί και σκιάσεις όψεων, κλιματικά δεδομένα περιοχής κλπ.

Το **Πιστοποιητικό Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ)** συνιστά ουσιαστικά μια κατάταξη ενός ακινήτου (κτηρίου ή κτηριακής μονάδας-διαμερίσματος) σε σχέση με την ενεργειακή κατανάλωση και τις ενεργειακές απώλειες. Πραγματοποιείται μέσω επιθεώρησης του ακινήτου και καταγραφής των χαρακτηριστικών που αφορούν πολλά μέρη του, όπως ενδεικτικά: είδη δομικών στοιχείων και πάχη θερμομόνωσης, είδος και ενεργειακά χαρακτηριστικά κουφωμάτων, τρόποι και συσκευές θέρμανσης ή ψύξης, τρόποι και συσκευές παραγωγής Ζεστού Νερού Χρήσης (ΖΝΧ), προσανατολισμοί και σκιάσεις όψεων, κλιματικές ζώνες κ.α.

Στη συνέχεια, με τη βοήθεια ειδικού εγκεκριμένου λογισμικού στο οποίο εισάγονται τα δεδομένα, κατατάσσεται σε μία από τις 9 ενεργειακές κλάσεις από το Α+ (ενεργειακά αποδοτικότερο) έως το Η (πιο ενεργοβόρο).

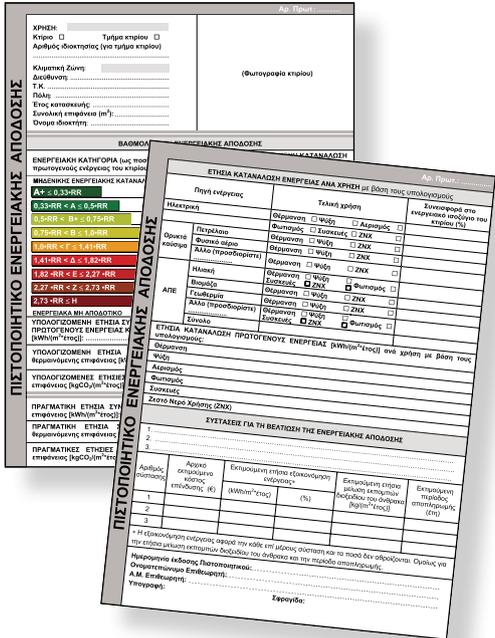
Το **ΠΕΑ** είναι υποχρεωτικό να εκδοθεί σε περίπτωση νεοαναγειρόμενου κτηρίου, ριζικά ανακαινιζόμενου κτηρίου, ενοικίασης ή μεταβίβασης ακινήτου. Επίσης, διάφορα επιδοτούμενα προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης, όπως το «Νέο Εξοικονομώ», προϋποθέτουν την έκδοση **ΠΕΑ** πριν και μετά τις κτηριακές παρεμβάσεις.

Ο Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων (ΚΕΝΑΚ) είναι υποχρεωτικός για νέα ή ριζικά ανακαινιζόμενα κτήρια στην Ελλάδα (Άρθρο 7 ΚΕΝΑΚ).

Η κατάταξη του κτηρίου στις ανώτερες κλάσεις (π.χ. A+, A ή B), μέσω του Πιστοποιητικού Ενεργειακής Απόδοσης (ΠΕΑ), επηρεάζει θετικά την εμπορική αξία του ακινήτου.



Το ΠΕΑ έχει την ακόλουθη μορφή:



Ενδιαφέρον στοιχείο εκείνων των επιθεωρήσεων που έχουν διενεργηθεί στην Ελλάδα, είναι ότι περίπου το 65% των κτηρίων έχει καταταχθεί στις χαμηλότερες ενεργειακές κλάσεις (E-H) και μόλις περίπου το 6% στις υψηλότερες (A-B).

Σε υποθετικό σενάριο αν αναβαθμιζόταν ριζικά όλο το κτηριακό απόθεμα της χώρας ώστε να ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ (δλδ. ενεργειακή κλάση B), θα είχαμε ποσοστό εξοικονόμησης κατά μέσο όρο 66% στις μονοκατοικίες, 56% στις πολυκατοικίες, 38% στα γραφεία και στα καταστήματα, 48% στα εκπαιδευτικά ιδρύματα και 37% στα νοσοκομεία και νοσηλευτικά ιδρύματα!

6%

ΚΑΤΑΤΑΞΗ
A-B

29%

ΚΑΤΑΤΑΞΗ
Γ-Δ

65%

ΚΑΤΑΤΑΞΗ
E-H

Ενεργειακές επιθεωρήσεις κτηρίων

Ανάλογα με τον τύπο του κτηρίου, την παλαιότητά του και την περιοχή που ανήκει (κλιματική ζώνη), **μέσω των ενεργειακών κτηριακών παρεμβάσεων που προτείνουν οι σύγχρονοι κανονισμοί** (ΚΕΝΑΚ), θα μπορούσε να μειωθεί η οικογενειακή δαπάνη για ενέργεια τουλάχιστον κατά 500€ ετησίως!

Οικοδομικοί Κανονισμοί στην Ελλάδα

Κατά τη μελέτη και κατασκευή κτηρίων υπάρχουν διάφοροι όροι και κανόνες οι οποίοι πρέπει να ικανοποιούνται προκειμένου αυτά να υφίσταται νόμιμα και στη συνέχεια να εξυπηρετούν το σκοπό για τον οποίο υλοποιούνται συνδυάζοντας την σύγχρονη αρχιτεκτονική, τις ελάχιστες ενεργειακές απαιτήσεις, τη διατήρηση αντιπροσωπευτικών χαρακτηριστικών δόμησης, το σεβασμό στο περιβάλλον κτλ...

Ο Οικοδομικός Κανονισμός ουσιαστικά πρόκειται για ένα βασικό νομοθετικό εργαλείο αρχιτεκτονικού σχεδιασμού κτηρίων ο οποίος καθορίζει τον τρόπο κατασκευής ιδιωτικών και δημόσιων χώρων. Θέτει κανόνες για την τοποθέτηση των κτισμάτων σε ένα οικόπεδο, τις μέγιστες διαστάσεις τους, συγκεκριμένες οδηγίες κατασκευής (εξώστες, περιφράξεις, στέγαστρα...) κ.α.

Ο Οικοδομικός Κανονισμός έχει αναθεωρηθεί και τροποποιηθεί πολλές φορές στην Ελλάδα:

- Ο πρώτος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός θεσπίστηκε το 1929, με Προεδρικό Διάταγμα (ΦΕΚ Α' 155), σε συνέχεια του Νομοθετικού Διατάγματος περί σχεδίων πόλεων του 1923 και καθορίζει τους πρώτους γενικούς ορισμούς οικοδόμησης, κανόνες για την σύνταξη κι έγκριση σχεδίων ρυμοτομίας, υποχρεώσεις για τα κοινής χρήσης έργα, θέση των οικοδομών, ύψη κλπ.
- Το 1955, μετά από σχεδόν 30 χρόνια, ορίζεται ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός του 1955 με το Βασιλικό Διάταγμα 9/30-9-1955 (ΦΕΚ Α' 266) ο οποίος, μεταξύ άλλων, θέτει ορισμούς για τις πόλεις,

ρυμοτομικές και οικοδομικές γραμμές, ποσοστά κάλυψης και συντελεστές δόμησης, αναλυτικές οδηγίες κατασκευής κτηρίων ως προς το φωτισμό και αερισμό, κανόνες χρήσης για αυλές κλπ.

- Το 1973 τροποποιείται ξανά ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός με το Νομοθετικό Διάταγμα 8 (ΦΕΚ Α' 124) όπου με 130 άρθρα ορίζονται πολύ αναλυτικά διάφοροι κανόνες σχεδιασμού και κατασκευής σε πολλαπλά συστήματα δόμησης. Παράλληλα, θέτει διαδικασίες χαρακτηρισμού αυθαιρέτων, κυρώσεις, πρόστιμα, δυνατότητες κατεδαφίσεων κλπ.
- Το 1985 έρχεται ο Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός με το Νόμο 1577 (ΦΕΚ Α' 210) να αντιμετωπίσει το πρόβλημα της υπερανάλυσης του προηγούμενου ΓΟΚ, απλοποιώντας αρκετά διάφορους κανόνες. Θέτει ορισμούς (αρκετοί από τους οποίους ισχύουν και σήμερα) που δίνουν κατανοητές λύσεις σε ζητήματα που απασχολούσαν μηχανικούς και ιδιοκτήτες.
- Το 2012 δημιουργείται ο Νέος Οικοδομικός Κανονισμός με το Νόμο 4067 (ΦΕΚ Α' 79) ο οποίος διατηρεί σε μεγάλο του μέρος τον σκελετό του ΓΟΚ του 1985, είναι όμως αρκετά αναλυτικότερος καλύπτοντας διάφορες υποπεριπτώσεις και παράλληλα αναβαθμίζεται ενσωματώνοντας νέους εκσυγχρονισμένους όρους όπως: βιοκλιματικός σχεδιασμός, φυτεμένα δώματα, περιβαλλοντική αναβάθμιση και βελτίωση ποιότητας ζωής, μέριμνα για άτομα με αναπηρία (ΑΜΕΑ) κλπ.

Η διαδικασία τροποποιήσεων και ανανεώσεων των Οικοδομικών Κανονισμών είναι δυναμική και προσαρμόζεται κάθε φορά με τα σύγχρονα δεδομένα διαφύλαξης του περιβάλλοντος, βελτίωσης ποιότητας ζωής, εξοικονόμησης ενέργειας, αειφόρου ανάπτυξης κλπ.



Συμπεράσματα - Διαπιστώσεις

Σύμφωνα με τα στοιχεία που παρατέθηκαν προηγουμένως, εύκολα προκύπτει το συμπέρασμα ότι **το κτηριακό απόθεμα στην Ελλάδα διαθέτει πολύ μεγάλα περιθώρια για ενεργειακές επεμβάσεις**, που θα επιφέρουν ένα αξιόλογο αποτέλεσμα ενεργειακής αναβάθμισης και περιορισμού των απαιτήσεων ενεργειακών καταναλώσεων. Τα περισσότερα κτήρια είναι αρκετά παλαιά που δομήθηκαν με αναχρονιστικούς κανονισμούς λειτουργίας και συχνά δεν είναι καθόλου θερμομονωμένα. Αποτέλεσμα αποτελεί να απαιτούν μεγάλα ποσά ενέργειας για να εξασφαλίσουν αποδεκτές συνθήκες άνεσης χειμώνα – καλοκαίρι.

Παράλληλα, λόγω της πολύ μεγάλης συμμετοχής του κτηριακού τομέα στην συνολική κατανάλωση ενέργειας της χώρας, οι όποιες ενεργειακές παρεμβάσεις στις κατασκευές θα έχουν μεγάλο αντίκτυπο στην συνολική ενεργειακή εικόνα της Ελλάδας. Με αυτόν τον τρόπο, σε συνδυασμό και με άλλες δράσεις που αφορούν διαφορετικούς κλάδους (Γεωργία, Βιομηχανία, Ανανεώσιμες Πηγές ενέργειας κ.α.), θα βοηθηθεί η Ελλάδα να υπερκαλύψει τους ενεργειακούς στόχους στα πλαίσια της ευρύτερης Ευρωπαϊκής Πολιτικής απέναντι στην Κλιματική Αλλαγή μέχρι το 2030, και μακροπρόθεσμα μέχρι το 2050.

Ορισμένα μέσα και εργαλεία υλοποίησης των κτηριακών ενεργειακών αναβαθμίσεων θα μπορούσαν να αποτελέσουν τα εξής:

- Σωστή ενημέρωση/μετεκπαίδευση εμπλεκόμενων με τις κτηριακές κατασκευές (μηχανικοί, αρχιτέκτονες, εργολάβοι, συνεργεία εφαρμογής, ιδιοκτήτες κ.α.)
- Χρήση νέας τεχνολογίας προηγμένων δομικών προϊόντων και πιστοποιημένων συστημάτων
- Αξιοποίηση σύγχρονων μεθόδων δόμησης
- Εκμετάλλευση νέας τεχνολογίας Η/Μ εξοπλισμού
- Βελτίωση % χρήσης ΑΠΕ
- Δημιουργία περαιτέρω οικονομικών κινήτρων ενεργειακής αναβάθμισης για ιδιοκτήτες-χρήστες κτηρίων (π.χ. φοροαπαλλαγές)
- Απορρόφηση, επέκταση και ορθή διανομή Ευρωπαϊκών και Εθνικών Προγραμμάτων επιδοτήσεων ενεργειακών παρεμβάσεων σε ιδιωτικά και δημόσια κτήρια (π.χ. «Νέο Εξοικονομώ»)
- Απλούστευση διαδικασιών και νομοθεσίας σχετικά με κτηριακές ενεργειακές αναβαθμίσεις



5 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΤΗΡΙΩΝ & ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ

Πυροπροστασία Κτηρίων – Η Ανάγκη

Όπως αναφέρθηκε σε προηγούμενες ενότητες, το φαινόμενο της κλιματικής αλλαγής, της μεταβολής του παγκόσμιου κλίματος και των μετεωρολογικών συνθηκών έχει επηρεάσει, εμμέσως πλην σαφώς, την αύξηση του πλήθους και της έντασης των πυρκαγιών σε ολόκληρο το πλανήτη εξ αιτίας του φαινομένου της υπερθέρμανσης.

Ειδικά στη χώρα μας, τα τελευταία χρόνια έχουν αυξηθεί αισθητά οι πυρκαγιές καταστρέφοντας παρθένες δασικές εκτάσεις, καλλιέργειες, κτήρια και περιουσίες. Δυστυχώς, ακόμη και ανθρώπινες ζωές έχουν χαθεί στη μάχη με τις φλόγες.

Την τελευταία εικοσαετία εκδηλώνονται στην Ελλάδα κάθε χρόνο περίπου **10.000 πυρκαγιές** υπαίθρου και **καίγονται κατά μέσο όρο περίπου 530.000 στρέμματα**.

Αποτελεί σαφέστατη, επιτακτική ανάγκη η επιπλέον θωράκιση, αυστηροποίηση των νομοθετικών πλαισίων και του τρόπου κατασκευής των κτηρίων, όσον αφορά την πυροπροστασία. Απαραίτητη είναι η επικέντρωση τόσο στην ενεργητική, όσο και στην παθητική πυροπροστασία, δηλαδή τόσο στα μέτρα αντιμετώπισης της εξάπλω-

σης, όσο και στα μέτρα πρόληψης της πυροδότησης της φωτιάς αντίστοιχα. Στα πλαίσια αυτά, αναβαθμίστηκε ο προηγούμενος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων του 1988 (Π.Δ 71/1988), με το νέο Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτηρίων (Π.Δ. 41/2018), που ισχύει από το Μάιο του 2018.

Βασικοί Ορισμοί

Πλέον, οι τεχνικές απαιτήσεις που αφορούν τα Δομικά Υλικά και σχετίζονται με την αντίδρασή τους στη φωτιά (Reaction to Fire – RtF), έχουν αυστηροποιηθεί και παράλληλα έχει καταστεί υποχρεωτική, σε αρκετές κατηγορίες προϊόντων, η σήμανση της αντίδρασης αυτής (Ευρωπαϊκός Κανονισμός 305/2011).

Στα πλαίσια της ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των εμπλεκόμενων με τον Τομέα των Κατασκευών, αφιερώνεται παρακάτω μία σύντομη αναφορά σε βασικούς ορισμούς, που σχετίζονται κυρίως με τα δομικά προϊόντα και την αντίδραση στη φωτιά.

Παθητική πυροπροστασία: Το σύνολο των μέτρων εκείνων που έχουν ληφθεί με την κατασκευή του κτηρίου εξασφαλίζοντας την έγκαιρη, ασφαλή διαφυγή του κοινού σε περίπτωση συμβάντος και την αποφυγή μετάδοσης τη πυρκαγιάς σε άλλους χώρους ή άλλα κτήρια (ενδεικτικά μέτρα: δημιουργία πυροδιαμερισμάτων, μελέτη οδεύσεων διαφυγής, κατάλληλη επιλογή δομικών υλικών, φωτεινές σημάσεις, έξοδοι κινδύνου κ.α.)

Ενεργητική πυροπροστασία: Το σύνολο των μέσων πυροπροστασίας που πρέπει να εγκαθίσταται σε ένα κτήριο και τα οποία αποσκοπούν στην έγκαιρη εξακρίβωση μίας πυρκαγιάς ή στην άμεση αντιμετώπισή της πριν καταστεί αυτή ανεξέλεγκτη (ενδεικτικά μέσα: υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, αυτόματο σύστημα καταιονισμού, αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, φορητοί πυροσβεστήρες κ.α.)

Αδιέξοδο: Κοινόχρηστος διάδρομος (ή περιοχή ενός ορόφου) ο οποίος δεν οδηγεί σε έξοδο κινδύνου, με αποτέλεσμα ο χρήστης να πρέπει να διατρέξει αυτή τη διαδρομή προς την αντίθετη κατεύθυνση προκειμένου να διαφύγει.

Άκαυστο δομικό υλικό: Υλικό χαμηλού βαθμού αναφλεξιμότητας που πληροί τα κριτήρια της εκάστοτε δοκιμής ακαυστότητας.

Ακεραιότητα σε φωτιά - E: Ικανότητα δομικού στοιχείου, όταν εκτίθεται σε φωτιά στη μία πλευρά, να εμποδίζει τη διέλευση φλογών και θερμών αερίων, ή την εμφάνιση φλογών, στη μη εκτεθειμένη πλευρά για καθορισμένο χρονικό διάστημα σε τυπική δοκιμή αντίστασης στη φωτιά.

Ευστάθεια - R (ή φέρουσα ικανότητα): Είναι η ικανότητα ενός φέροντος δομικού στοιχείου να φέρει προδιαγεγραμμένο φορτίο για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα κατά τη διάρκεια τυπικής δοκιμής αντίστασης στη φωτιά.

Αντίδραση στη φωτιά: Συμπεριφορά δοκιμίου όταν εκτίθεται σε φωτιά σε καθορισμένες συνθήκες σε μία δοκιμή φωτιάς.

Πυραντίσταση (αντίσταση στη φωτιά): Η ικανότητα μιας κατασκευής ή ενός δομικού στοιχείου να αντιστέκεται για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα, που ονομάζεται δείκτης πυραντίστασης, στα θερμικά αποτελέσματα μιας φωτιάς, χωρίς απώλεια της ευστάθειας, της ακεραιότητας και της αντίστασης στη δίοδο της θερμότητας.

Αντίσταση στη δίοδο της θερμότητας – I (πυρομόνωση): Η ικανότητα ενός δομικού στοιχείου, όταν εκτίθεται σε φωτιά στη μία πλευρά, να περιορίζει την άνοδο της θερμοκρασίας στη μη εκτεθειμένη πλευρά για καθορισμένο χρονικό διάστημα, σε τυπική δοκιμή αντίδρασης σε φωτιά.

Όδευση διαφυγής: Η συνεχής και χωρίς εμπόδια πορεία για τη διαφυγή από οποιοδήποτε σημείο ενός κτηρίου προς ασφαλή, υπαίθριο συνήθως, χώρο σε περίπτωση πυρκαγιάς.

Πυροδιαμέρισμα: Τμήμα κτηρίου ή και ολόκληρο κτήριο που περικλείεται ερμητικά (σε περίπτωση πυρκαγιάς) από δομικά στοιχεία με προκαθορισμένο, κατά περίπτωση, δείκτη πυραντίστασης. Το εμβαδόν και ο όγκος του πυροδιαμερίσματος υπολογίζονται από τις εσωτερικές του διαστάσεις.

Πυροθερμικό φορτίο: Το ποσό της θερμότητας που εκλύεται από την καύση όλων των υλικών που περιέχονται σε κάποιο χώρο. Η έννοια του φορτίου στη συγκεκριμένη περίπτωση αναφέρεται σε ενέργεια και μετριέται σε kJ.

Μία πολύ σημαντική ιδιότητα που αφορά τα δομικά υλικά είναι η **Συμπεριφορά στη Φωτιά** (Reaction to Fire – RtF). Αυτή μετρείται σε ειδικά διαμορφωμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια και αναλόγως των αποτελεσμάτων κατατάσσεται το δομικό υλικό βάση ειδικής κλίμακας.

Μια ακόμα σημαντική ιδιότητα που αφορά μία κατασκευή ή ένα δομικό στοιχείο είναι ο **δείκτης πυραντίστασης** και διακρίνεται σε διάφορες κατηγορίες αναλόγως των απαιτούμενων λεπτών επαρκούς αντίστασης στη φωτιά.



Αντίδραση στη Φωτιά (Reaction to Fire – RtF) Δομικών Υλικών & Σύστημα Ευρωπαϊκών Κλάσεων (Euroclass)

Η **Αντίδραση στη Φωτιά (Reaction to Fire – RtF)** αποτελεί ένα ουσιώδες χαρακτηριστικό των δομικών προϊόντων και σχετίζεται με τη δεύτερη βασική απαίτηση δομικών έργων «Πυρασφάλεια» του παραρτήματος I του Ευρωπαϊκού Κανονισμού (ΕΕ) 305/2011. Μάλιστα, προβλέπεται η δήλωση αυτής, από τον εκάστοτε κατασκευαστή, ως κατηγορία επιδόσεων (eurolasses) στη Δήλωση Επιδόσεων του άρθρου 6 του ίδιου Κανονισμού.

Βάσει του Κανονισμού 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και σύμφωνα με τον κατ' εξουσιοδότηση κανονισμό 2016/364 της ΕΕ, ο κα-

θορισμός της προδιάθεσης ενός δομικού προϊόντος να συμβάλει στην ανάπτυξη και εξάπλωση της φωτιάς, γίνεται μέσω του συστήματος των **Ευρωπαϊκών Κλάσεων (Euroclass)**.

Επομένως, τα δομικά προϊόντα εκείνα που έχουν την υποχρέωση να ταξινομηθούν ως προς την Αντίδραση στη Φωτιά – Reaction to Fire (RtF), σύμφωνα με τα παραπάνω, ελέγχονται με χρήση μίας σειράς πρότυπων εργαστηριακών δοκιμών βάσει του ΕΛΟΤ EN 13501. Η ταξινόμηση πραγματοποιείται βάσει 3 κριτηρίων:



Συμβολή στην Ανάφλεξη και Καύση

Σύμφωνα με το σύστημα των Ευρωπαϊκών Κλάσεων, τα δομικά προϊόντα κατατάσσονται σε 7 κύριες κατηγορίες, ανάλογα με το βαθμό που αυτά συμβάλλουν στην ανάφλεξη και εξάπλωση της φωτιάς. Οι 7 κατηγορίες ταξινόμησης, κατά φθίνουσα σειρά, είναι οι ακόλουθες:

A1, A2, B, C, D, E, και F.

Οι κλάσεις A1 και A2 χαρακτηρίζουν τα υλικά με τη μικρότερη δυνατή συμβολή στην καύση, τα οποία αντιστοιχούν σε πρακτικά «άκαυστα». Ενώ, η κλάση F χαρακτηρίζει τα υλικά που συμβάλλουν στην καύση σε μεγάλο βαθμό.



Συμβολή στην Παραγωγή Καπνού

Σύμφωνα με το σύστημα των Ευρωπαϊκών Κλάσεων, τα δομικά προϊόντα κατατάσσονται σε 3 δευτερεύουσες κατηγορίες, ανάλογα με το βαθμό που αυτά συμβάλλουν στην παραγωγή καπνού:

s1: Μηδενική ή πολύ μικρή παραγωγή καπνού

s2: Μέτρια παραγωγή καπνού

s3: Σημαντική παραγωγή καπνού



Συμβολή στην Παραγωγή Φλεγόμενων Σωματιδίων ή Σταγονιδίων

Κατά την καύση μερικών δομικών προϊόντων, όπως ξύλο ή θερμοπλαστικά, είναι δυνατόν να δημιουργηθούν φλεγόμενα σωματίδια ή σταγονίδια, τα οποία ευνοούν την εξάπλωση της φωτιάς σε περιοχές μακριά από την αρχική εστία. Υπάρχουν 3 δευτερεύουσες κατηγορίες, ανάλογα με το βαθμό που αυτά συμβάλλουν στην παραγωγή φλεγόμενων σωματιδίων ή σταγονιδίων:

d0: Μηδενική παραγωγή φλεγόμενων σωματιδίων ή σταγονιδίων

d1: Μικρή παραγωγή φλεγόμενων σωματιδίων ή σταγονιδίων

d2: Σημαντική παραγωγή φλεγόμενων σωματιδίων ή σταγονιδίων

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται όλοι οι πιθανοί συνδυασμοί ταξινόμησης δομικών προϊόντων (εξαιρουμένων των επενδύσεων δαπέδου) ως προς την Αντίδραση στη Φωτιά.

**Πιθανοί συνδυασμοί του συστήματος Ευρωπαϊκών κλάσεων (Euroclass)
για την ταξινόμηση των δομικών προϊόντων ως προς την αντίδραση στη φωτιά.**

A1	-	-
A2 - s1, d0	A2 -s1, d1	A2 - s1, d2
A2 - s2, d0	A2 -s2, d1	A2 - s2, d2
A2 - s3, d0	A2 -s3, d1	A2 - s3, d2
B - s1, d0	B - s1, d1	B - s1, d2
B - s2, d0	B - s2, d1	B - s2, d2
B - s3, d0	B - s3, d1	B - s3, d2
C - s1, d0	C - s1, d1	C - s1, d2
C - s2, d0	C - s2, d1	C - s2, d2
C - s3, d0	C - s3, d1	C - s3, d2
D - s1, d0	D - s1, d1	D - s1, d2
D - s2, d0	D - s2, d1	D - s2, d2
D - s3, d0	D - s3, d1	D - s3, d2
E	-	E - D2
F	-	-

Σημείωση: Τα προϊόντα κατηγορίας E θεωρείται δεδομένο ότι παράγουν καπνό, επομένως δεν εξετάζονται ως προς το κριτήριο αυτό.

Στον παρακάτω πίνακα καταγράφονται οι πιθανοί συνδυασμοί για επενδύσεις δαπέδου:

**Πιθανοί συνδυασμοί του συστήματος Ευρωπαϊκών κλάσεων
(Euroclass) για την ταξινόμηση των επενδύσεων δαπέδου ως προς την αντίδραση στη φωτιά.**

A1 _{fl}	
A2 _{fl} - s1	A2 _{fl} - s2
B _{fl} - s1	B _{fl} - s2
C _{fl} - s1	C _{fl} - s2
D _{fl} - s1	D _{fl} - s2
E _{fl}	
F _{fl}	

Σημείωση: Τα προϊόντα κατηγορίας E θεωρείται δεδομένο ότι παράγουν καπνό, επομένως δεν εξετάζονται ως προς το κριτήριο αυτό.

Επίσης, υπάρχουν κάποια υλικά τα οποία κατατάσσονται απευθείας στις Κλάσεις A1 και A1_{FL} λόγω χαμηλού βαθμού αναφλεξιμότητας, και δεν απαιτείται η πραγματοποίηση εργαστηριακών δοκιμών για την κατάταξή τους ως προς την αντίδραση στη φωτιά.

Άκαυστα υλικά (A1, A1_{fl}) για τα οποία δεν απαιτούνται εργαστηριακές δοκιμές.

- | | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> • Διογκωμένη Άργιλος • Διογκωμένος περλίτης • Διογκωμένος μαρμαρυγίας (βερμικουλίτης) • Πετροβάμβακας • Αφρώδες γυαλί • Σκυρόδεμα • Αδρανή σκυροδέματος (ορυκτά αδρανή για βαρύ και ελαφρύ σκυρόδεμα εξαιρουμένων των θερμομονωτικών) • Στοιχεία από αφρώδες σκυρόδεμα • Τσιμέντο • Άσβεστος • Σκωρία υψικαμίνου / ιπτάμενη τέφρα • Ορυκτά αδρανή • Σίδηρος, χάλυβας και ανοξείδωτος χάλυβας • Χαλκός και κράματα χαλκού | <ul style="list-style-type: none"> • Ψευδάργυρος και κράματα ψευδαργύρου • Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου • Μόλυβδος • Γύψος και επιχρίσματα από γύψο • Κονιάματα με ανόργανες συνδετικές ύλες • Στοιχεία από άργιλο • Ασβεστοπυριτικά στοιχεία • Φυσικοί λίθοι και προϊόντα σχιστόλιθου • Δομικά στοιχεία από γύψο • Μωσαϊκά • Υαλοπίνακες • Υαλοκεραμικά • Κεραμικά |
|---|--|



Πυραντίσταση (Resistance to Fire) Δομικών Στοιχείων & Δείκτες Πυραντίστασης

Η **πυραντίσταση (Resistance to Fire)** αποτελεί ένα ουσιώδες χαρακτηριστικό των δομικών προϊόντων που σχετίζεται με τη δεύτερη βασική απαίτηση δομικών έργων «Πυρασφάλεια» του παραρτήματος Ι του Ευρωπαϊκού Κανονισμού (ΕΕ) 305/2011. Μάλιστα, προβλέπεται η δήλωση αυτής από τον εκάστοτε κατασκευαστή ως κατηγορία επιδόσεων (eurolasses) στη Δήλωση Επιδόσεων του άρθρου 6 του ίδιου Κανονισμού.

Ο δείκτης πυραντίστασης ενός δομικού στοιχείου καθορίζεται μέσω εργαστηριακών δοκιμών πυραντίστασης,

σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13501-2, και αντιστοιχεί στη χρονική διάρκεια κατά την οποία το δομικό στοιχείο, όταν υποβάλλεται σε προδιαγεγραμμένη θερμική και μηχανική φόρτιση, ικανοποιεί συγκεκριμένα κριτήρια θερμικής και μηχανικής συμπεριφοράς.

Τα σημαντικότερα κριτήρια αξιολόγησης, τα οποία χρησιμοποιούνται για τον προσδιορισμό των αντίστοιχων δεικτών πυραντίστασης, παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Ενδεικτικά κριτήρια αξιολόγησης για τον καθορισμό του δείκτη πυραντίστασης

Συμβολισμός	Κριτήριο	Περιγραφή
R	Ευστάθεια ή φέρουσα ικανότητα (load bearing capacity)	Ικανότητα ενός φέροντος δομικού στοιχείου να αντέχει μηχανικές δράσεις, ενώ είναι εκτεθειμένο σε φωτιά σε μία ή περισσότερες πλευρές, χωρίς απώλεια της δομικής του ευστάθειας - ικανότητας.
E	Ακεραιότητα	Ικανότητα ενός διαχωριστικού δομικού στοιχείου, όταν εκτίθεται σε φωτιά στη μία του πλευρά, να μην επιτρέπει τη διέλευση φλογών, θερμών αερίων και καπνού, αποτρέποντας την εμφάνισή τους στη μη εκτεθειμένη του πλευρά.
I	Θερμομονωτική ικανότητα	Ικανότητα ενός διαχωριστικού δομικού στοιχείου, όταν εκτίθεται σε φωτιά στη μία του πλευρά, να περιορίζει την άνοδο της θερμοκρασίας της μη εκτεθειμένης πλευράς εντός καθορισμένων ορίων.
W	Περιορισμός θερμικής ακτινοβολίας (limitation of radiation)	Ικανότητα ενός διαχωριστικού δομικού στοιχείου, όταν εκτίθεται σε φωτιά στη μία του πλευρά να περιορίζει την πιθανότητα μετάδοσης της θερμικής ακτινοβολίας, είτε δι' αμέσου του ίδιου του στοιχείου είτε από τη μη εκτεθειμένη του επιφάνεια στα γειτονικά υλικά.
M	Μηχανική αντοχή (mechanical resistance)	Ικανότητα ενός δομικού στοιχείου να αντιστέκεται στην επιρροή μιας προκαθορισμένης δύναμης πρόσκρουσης λόγω δομικής αστοχίας ενός άλλου στοιχείου.
C	Ικανότητα αυτοσφράγισης (self closure)	Ικανότητα δομικών στοιχείων (θυρών ή ρολών) να κλείνουν πλήρως και αυτόματα χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση, ανεξαρτήτως διαθεσιμότητας παροχής ηλεκτρικής ενέργειας.
S	Διαρροή καπνού (smoke leakage)	Ικανότητα ενός δομικού στοιχείου να μειώνει ή να περιορίζει τη δίοδο θερμών αερίων ή καπνού από τη μία πλευρά του στην άλλη.

Ο δείκτης πυραντίστασης ενός δομικού στοιχείου εκφράζεται μέσω ενός συνδυασμού συμβόλων της μορφής:

XX tt

- Όπου (XX) αντιστοιχεί στο συμβολισμό του κριτηρίου πυραντίστασης που απαιτείται στην εκάστοτε περίπτωση, βάσει και του προηγούμενου πίνακα
- Όπου (tt) αντιστοιχεί στο μέγιστο χρόνο (σε λεπτά) για τον οποίο ικανοποιείται το παραπάνω κριτήριο. Ο χρόνος επιλέγεται από έναν κατάλογο πρότυπων κατηγοριών χρονικής διάρκειας (15, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360)

Σε περίπτωση ύπαρξης απαίτησης δύο ή περισσότερων κριτηρίων πυραντίστασης, ο αντίστοιχος δείκτης πυραντίστασης προσδιορίζεται ως η ελάχιστη χρονική διάρκεια κατά την οποία ικανοποιούνται ταυτόχρονα τα αντίστοιχα κριτήρια.

Παράδειγμα:

Έστω ένα δομικό στοιχείο το οποίο διαθέτει **Φέρουσα Ικανότητα (R) 155 λεπτών**, **Ακεραιότητα (E) 80 λεπτών**, και **Θερμομονωτική Ικανότητα (I) 42 λεπτών**, σύμφωνα και με τα προηγούμενα, μπορεί να ταξινομηθεί ως εξής, : **R120 ή RE60 ή REI 30**

Νέος Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων (Π.Δ. 41/2018)

Ο **Κανονισμός Πυροπροστασίας** Κτηρίων, τροποποιημένος και εκσυγχρονισμένος, είναι σε ισχύ με το Προεδρικό Διάταγμα (Π.Δ.) 41/2018. Καθορίζει τις απαιτήσεις και τα μέτρα που πρέπει να λαμβάνονται στα κτήρια προκειμένου να προστατεύεται η ζωή κι η υγεία των ατόμων που βρίσκονται σε αυτά σε περίπτωση πυρκαγιάς, να εμποδίζεται η εξάπλωση της φωτιάς από την εστία της σε άλλους χώρους του κτηρίου, να αποτρέπεται η μετάδοση της φωτιάς σε γειτονικά ακίνητα - περιοχές και να προστατεύονται τα ίδια τα κτήρια με τα περιεχόμενά τους.

Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων, μεταξύ άλλων, επηρεάζει ουσιαστικά τον αρχιτεκτονικό σχεδιασμό, την κατασκευή και την επιλογή υλικών δόμησης στα κτήρια. Στα περιεχόμενά του δίνει κατευθυντήριες οδηγίες και εμπεριέχει σαφείς κανόνες σχετικά με:

- Τον τρόπο που σχεδιάζονται τα κτήρια ώστε, μεταξύ άλλων, να διασφαλίζονται οι κατάλληλες οδεύσεις διαφυγής σε περίπτωση πυρκαγιάς.
- Τα δομικά υλικά που θα επιλεγούν σε συγκεκριμένα σημεία και χώρους του κτηρίου, τα οποία πρέπει να πληρούν πολύ συγκεκριμένες προδιαγραφές.
- Τα απαιτούμενα μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας σε περίπτωση πρόκλησης φωτιάς.
- Πρότυπα, τεχνικές προδιαγραφές και πιστοποιήσεις που είναι απαραίτητες για την τεκμηρίωση συγκεκριμένων στοιχείων της κατασκευής.
- Ειδικές διατάξεις και διασαφηνίσεις που ισχύουν εξειδικευμένα για κάθε τύπο κτηρίου.

Η εφαρμογή του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτηρίων είναι υποχρεωτική σε όλα τα παρακάτω κτήρια:

Πεδίο εφαρμογής

Κανονισμοί Πυροπροστασίας	Πεδίο Εφαρμογής	Διευκρινήσεις - Παρατηρήσεις
Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων	Νέα κτήρια	Κτήρια ή τμήματα κτηρίων που ανεγείρονται με άδεια δόμησης, της οποίας η αίτηση υποβάλλεται μετά την ισχύ του παρόντος κανονισμού
	Ανεξάρτητες λειτουργικά προσθήκες σε υφιστάμενα κτήρια	Αντιμετωπίζονται ως νέα κτήρια, λόγω αυτοτέλειας
	Υφιστάμενα κτήρια μετά 17.2.1989	Αλλαγή χρήσης ή προσθήκη δόμησης σε κτήρια μελετημένα με το Π.Δ. 71/1988
	Υφιστάμενα ξενοδοχεία πριν 17.3.1988	Εξ' ολοκλήρου αλλαγή χρήσης
Πυροσβεστικές Διατάξεις - Υπόδειξη μέτρων	Υφιστάμενα κτήρια προ 17.2.1989 (πλνν ξενοδοχείων)	Προσθήκες σε υφιστάμενα κτήρια με δόμηση > 50% και επιφάνεια > 300 τ.μ.
	Υφιστάμενα κτήρια προ 17.1.1989 (πλνν ξενοδοχείων)	Αναλόγως της χρήσης τους
Πυροσβεστικές Διατάξεις - Υπόδειξη μέτρων	Μνημεία, διατηρητέα κτήρια, παραδοσιακά κτήρια	Αναλόγως της χρήσης τους και με δυνατότητα αποκλίσεων

Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων επηρεάζει, όπως έχει ήδη αναφερθεί, την επιλογή των υλικών δόμησης των εξωτερικών δομικών στοιχείων προκειμένου να αποφευχθεί τυχόν μετάδοση φωτιάς εκτός του κτηρίου της αρχικής εστίας. Συγκεκριμένα, μία πυρκαγιά μπορεί να μεταδοθεί είτε από ένα κτήριο σε γειτονικό που βρίσκεται σε επαφή, δια μέσου του διαχωριστικού τοίχου, είτε σε ένα άλλο κοντινό κτήριο με ακτινοβολία από τον

αντίστοιχο εξωτερικό τοίχο ή από την στέγη προς τον κοντινότερο τοίχο ή στέγη γειτονικού κτηρίου.

Σύμφωνα με τα προηγούμενα, ισχύουν συγκεκριμένες απαιτήσεις για τα δομικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν τόσο σε εξωτερικούς τοίχους κτηρίων όσο και σε επιστρώσεις αυτών (στέγες και δώματα), ώστε να καλύπτονται τα στοιχεία του παρακάτω πίνακα 15 του Π.Δ. 41/2018:

Ελάχιστες απαιτήσεις ελέγχου εξωτερικής μετάδοσης της φωτιάς⁽¹⁾

Απαίτηση	Απόσταση τοίχου από το όριο οικοπέδου ή από άλλο κτήριο			
	< 3 μ.	3-5 μ.	5-10 μ.	> 10μ.
α) Δείκτης πυραντίστασης εξωτερικού κτηρίου	πλήρης ⁽²⁾	πλήρης	μισή	χωρίς απαίτηση
β) Κατηγορία αντίδρασης στη φωτιά εξωτερικής επένδυσης	B - s1, d1 A2 - s1, d0 ⁽⁴⁾	B - s1, d2 A2 - s1, d1 ⁽⁴⁾	C - s2, d2 B - s2, d2 ⁽⁴⁾	D - s2, d2 C - s2, d2 ⁽⁴⁾
γ) Ποσοστό ανοιγμάτων ⁽⁴⁾	≤ 15%	≤ 25%	≤ 50%	≤ 80%

(1) Για χώρους υψηλού βαθμού κινδύνου η απόσταση διπλασιάζεται.

(2) Η απαιτούμενη για τοίχο πυροδιαμερίσματος σύμφωνα με τη δοκιμασία επιφανειακής εξαπλώσης της φλόγας.

(3) Το επιτρεπόμενο μέγιστο ποσοστό ανοιγμάτων στη συνολική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου διπλασιάζεται εάν τα κουφώματα έχουν δείκτη πυραντίστασης τουλάχιστον 30 λεπτών (EI 30)

(4) Απαίτηση για κτήρια υποκατηγορίας E1 και E3 της χρήσης υγείας και κοινωνικής πρόνοιας ή κτήρια με θεωρητικό πληθυσμό άνω των 1000 ατόμων ή κτήρια που στεγάζουν δημόσια και ιδιωτικά σχολεία.

Με βάση τον παραπάνω πίνακα, ουσιαστικά τα Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοικοποιίας πρέπει να διαθέτουν πιστοποιημένη μέτρηση Αντίδρασης στη Φωτιά, ως σύστημα, κατηγορίας **από A2-s1-d0 μέχρι D-s2-d2**, αναλόγως των πλευρικών αποστάσεων και του είδους του κτηρίου. Τα ίδια ισχύουν και για τα συστήματα επικαλύψεων των δωματίων και στεγών, καθώς αποτελούν στοιχεία του εξωτερικού κελύφους ενός κτηρίου και αντιμετωπίζονται, από πλευράς πυροπροστασίας, ως οριζόντιοι εξωτερικοί τοίχοι.

Τα συστήματα της **BIOCLIMA®** έχουν μελετηθεί κατάλληλα και διαθέτουν όλες τις απαραίτητες μετρήσεις και πιστοποιήσεις, όσον αφορά την Αντίδραση στη Φωτιά – Reaction to Fire (RtF), από Πιστοποιημένα Εργαστήρια της Ευρώπης για διάφορους συνδυασμούς υλικών των υποσυστημάτων που τα απαρτίζουν. Με αυτόν τον τρόπο καλύπτουν απόλυτα όλες τις περιπτώσεις κτηρίων που ορίζει ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτηρίων τα Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοικοποιίας, αλλά και τα Συστήματα Θερμοϋγρομόνωσης Ταρατσών, οφείλουν να καλύπτουν, μεταξύ άλλων, τις απαιτήσεις στην κατηγορία Αντίδρασης στη Φωτιά – Reaction to Fire (RtF). Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να διαθέτουν τις ανάλογες πιστοποιήσεις.

Κάθε μηχανικός, εφαρμοστής και ιδιοκτήτης ενός κτηρίου μπορεί να νιώθει ασφάλεια και σιγουριά με τα Πιστοποιημένα Συστήματα Ενεργειακής Αναβάθμισης της **BIOCLIMA®** διαθέτοντας, μεταξύ άλλων, όλες τις απαραίτητες μετρήσεις Αντίδρασης στη Φωτιά – Reaction to Fire (RtF), που απαιτούνται από τους σύγχρονους Εθνικούς Κανονισμούς.

Συμπεράσματα - Διαπιστώσεις

Η Κλιματική Αλλαγή και οι μεταβολές των μετεωρολογικών συνθηκών έχουν επηρεάσει το πλήθος και την ένταση των πυρκαγιών σε παγκόσμια κλίμακα. Στην Ελλάδα ήδη παρατηρούνται τα τελευταία χρόνια τα καταστροφικά αποτελέσματα των πολυάριθμων πυρκαγιών που πλήττουν τη χώρα, αυξάνοντας κάθε φορά τις καταστροφές σε δάση, καλλιέργειες και περιουσίες, θρηνώντας ακόμα και απώλειες ανθρώπινων ζωών.

Ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτηρίων τροποποιήθηκε με νέο (Π.Δ. 41/2018) με ισχύ από το Μάιο του 2018. Βάσει των νέων απαιτήσεων του Κανονισμού, τα υλικά που

περιβάλλουν το κέλυφος του κτηρίου (εξωτερικοί τοίχοι, ταράτσες, στέγες) οφείλουν να διαθέτουν μετρήσεις αντίδρασης στη φωτιά. Η επιλογή και τα χαρακτηριστικά τους σχετίζονται με τις αποστάσεις με τα γειτονικά κτήρια ή όρια οικοπέδων καθώς και από το είδος του κτηρίου.

Συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης τοικοποιίας και συστήματα θερμοϋγρομόνωσης ταρατσών οφείλουν να φέρουν πιστοποιήσεις αντίδρασης στη φωτιά.





ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ ΔΟΜΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ, ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΚΤΗΡΙΩΝ

Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/106/ΕΟΚ και Κανονισμός 305/2011

Στις 21 Δεκεμβρίου του 1998 εκδόθηκε η Ευρωπαϊκή Οδηγία 89/106/ΕΟΚ (γνωστή ως CPD) για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των Κρατών-Μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών. Πρόκειται για την πρώτη φορά που η Ευρωπαϊκή Ένωση εκδίδει κάποια νομοθεσία, με τη μορφή οδηγίας, για τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών. Όπως ισχύει για κάθε Οδηγία της ΕΟΚ, έτσι και για την 89/106/ΕΟΚ, η υιοθέτησή της ήταν στη διακριτική ευχέρεια του κάθε Κράτους-Μέλους.

Στις 9 Μαρτίου 2011 εκδίδεται ο Κανονισμός 305/2011 (γνωστός ως CPR) για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου. Πρόκειται για Νόμο, ο οποίος εφαρμόζεται υποχρεωτικά από κάθε Κράτος-Μέλος από την 1 Ιουλίου 2013. Ο Κανονισμός 305/2011 καταργεί την Οδηγία 89/106/ΕΟΚ.

Υποχρεωτικές Σημάνσεις Δομικών Υλικών

Βάσει του Κανονισμού 305/2011, κατασκευαστής θεωρείται κάθε φυσικό ή νομικό πρόσωπο που κατασκευάζει προϊόν του τομέα των δομικών κατασκευών, ή που αναθέτει σε άλλους το σχεδιασμό ή την κατασκευή τέτοιου προϊόντος, και διαθέτει στην αγορά το προϊόν αυτό υπό την επωνυμία ή το εμπορικό σήμα του.

Ο κατασκευαστής υποχρεούται να εκδίδει και να διαθέτει, όταν και σε όποιον ζητηθεί, τη Δήλωση Επιδόσεων (DoP) για κάθε δομικό υλικό και παράλληλα, σε συμμόρφωση με τις σχετικές απαιτήσεις της σήμανσης CE, η Σή-

μανση CE οφείλει να εμφανίζεται στην συσκευασία κάθε δομικού υλικού, παρέχοντας συγκεκριμένη πληροφόρηση ανάλογα με την σκοπούμενη χρήση του.

Οι αρμόδιες εποπτεύουσες Αρχές σε κάθε Κράτος-Μέλος, οφείλουν-μεταξύ άλλων- να εποπτεύουν την αγορά των δομικών υλικών ως προς την συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις του Κανονισμού.

Σε περιπτώσεις εντοπισμού μη συμμορφώσεων, προβλέπεται επιβολή διοικητικών προστίμων και άλλων ποινών.



Μεταβολές στη Πιστοποίηση Συστημάτων Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ETICS)

Μια σειρά εναρμονισμένων τεχνικών προδιαγραφών της Οδηγίας CRD & του Κανονισμού CPR εξειδικεύει τις απαιτήσεις του. Οι προδιαγραφές αυτές είναι γνωστές ως Εναρμονισμένα Πρότυπα (h-EN).

Στην περίπτωση που κάποιο σύστημα, με συγκεκριμένη σκοπούμενη χρήση, από ποικίλα δομικά υλικά δεν προδιαγράφεται μέσω κάποιου Εναρμονισμένου Προτύπου (h-EN), είναι πιθανόν να προδιαγράφεται μέσω ενός ETAG (European Technical Approval Guidelines). Τα ETAG, δηλαδή, είναι περίπλοκες Τεχνικές Προδιαγραφές που συμπλήρωναν τα Εναρμονισμένα Πρότυπα (h-EN) στο πλαίσιο της εφαρμογής της Οδηγίας 89/106/EOK.

Συγκεκριμένα, το ETAG 004 αφορά Κατευθυντήριες Γραμμές για Συστήματα Εξωτερικής Θερμοπρόσοψης (ETICS: External Thermal Insulation Composite Systems).

Ως λογική συνέπεια της κατάργησης της Οδηγίας 89/106/EOK από τον Κανονισμό 305/2011, ήταν και η αντικατάσταση των ETAG (European Technical Approval Guidelines) από τα EAD (European Assessment Documents). Η καταληκτική ημερομηνία για την αντικατάσταση του ETAG 004 και τη μετατροπή του στο EAD 040083-00-0404 ήταν η 31 Δεκεμβρίου 2020.

Έτσι, από την 1 Ιανουαρίου 2021, διακόπτεται η ισχύς του ETAG 004 και όλων των αντίστοιχων αναφορών πιστοποίησης ETA. Η επαναπιστοποίηση των Συστημάτων ETICS με βάση το EAD 040083-00-0404 και η έκδοση νέου πιστοποιητικού ETA είναι μονόδρομος για όποιον κατασκευαστή επιθυμεί να συνεχίσει να τροφοδοτεί την αγορά με πιστοποιημένο Σύστημα ETICS.

Τα συστήματα ενεργειακής αναβάθμισης της **BIOCLIMA®** έχουν πλήρως συμμορφωθεί και διαθέτουν όλες τις αναγκαίες πιστοποιήσεις με βάση τις νεότερες απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών και Εθνικών Κανονισμών.

Οικολογικές Πιστοποιήσεις Δομικών Υλικών & Κτηρίων (Green Building)

Οι περισσότεροι άνθρωποι περνούν πάνω από το 90% του χρόνου τους σε εσωτερικούς χώρους. Συνεπώς, πολλοί ανησυχούν για την ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Γίνεται κατανοητό ότι η κακή ποιότητα του εσωτερικού αέρα προκαλείται από προϊόντα που μπορεί να απελευθερώνουν επιβλαβείς αέριους ρύπους. Το γεγονός αυτό δύναται να προκαλέσει ποικιλία προβλημάτων – που κυμαίνονται από πονοκεφάλους και ερεθισμούς στα μάτια και το λαιμό, σε απειλητικές για τη ζωή ασθένειες.

Παρόλο που αυτό είναι, κυρίως, ζήτημα σωστού εξαερισμού (στο οποίο δυστυχώς δεν δίνεται συνήθως η δέουσα προσοχή ιδίως σε ενεργειακά αποδοτικά κτήρια) ένα άλλο σημαντικό στοιχείο της ποιότητας του αέρα εσωτερικού χώρου είναι η ρύπανση – από τον περιβάλλοντα εξωτερικό αέρα, αλλά και από προϊόντα και υλικά που χρησιμοποιούνται σε εσωτερικούς χώρους. Ένας σημαντικός παράγοντας που επηρεάζει την ποιότητα του εσωτερικού αέρα είναι η ρύπανση από προϊόντα

και οικοδομικά υλικά που χρησιμοποιούνται εσωτερικά. Οι εκπομπές από τα προϊόντα αυτά ονομάζονται «Πτητικές Οργανικές Ενώσεις» (VOC). Ορισμένες από αυτές είναι φυσικές με βάση τη χαρακτηριστική οσμή των πεύκων. Ορισμένες άλλες είναι συνθετικές, για παράδειγμα πρόσθετα και διαλύτες που χρησιμοποιούνται στα χρώματα. Μάλιστα οι VOC μπορούν να προκαλέσουν σοβαρό κίνδυνο για την υγεία, ιδιαίτερα για τα παιδιά.

Δεδομένου ότι πολλοί άνθρωποι δαπανούν μεγάλο μέρος του χρόνου τους σε κλειστούς χώρους, **η μακροχρόνια έκθεση σε Πτητικές Οργανικές Ενώσεις στο εσωτερικό τους μπορεί να συμβάλει στο «σύνδρομο του ασθενούς κτηρίου».** Στα γραφεία, για παράδειγμα, οι ΠΟΕ προέρχονται από νέα έπιπλα, χαλιά, επενδύσεις τοίχων και εξοπλισμό γραφείου, όπως φωτοαντιγραφικά μηχανήματα, τα οποία μπορούν να εκπέμπουν πτητικές οργανικές ενώσεις στον αέρα.



Το σύνδρομο ασθενούς κτηρίου (**SBS – Sick Building Syndrome**) είναι η κατάσταση όπου οι άνθρωποι σε ένα κτήριο υποφέρουν από συμπτώματα ασθένειας ή αισθάνονται άσχημα για μη εμφανή λόγο. Τα συμπτώματα τείνουν να αυξάνονται όσο περισσότερο χρόνο περνούν οι άνθρωποι μέσα σ' ένα κτήριο και να βελτιώνονται ή ακόμα και να εξαφανίζονται με την πάροδο του χρόνου όταν οι άνθρωποι είναι μακριά από αυτό.

Τα τελευταία χρόνια ολοένα και περισσότερες βιομηχανίες δομικών υλικών προβαίνουν στην εθελοντική απόκτηση οικολογικών πιστοποιήσεων για προϊόντα τους με γνώμονα την «πράσινη ανάπτυξη», το σεβασμό στο περιβάλλον και, βεβαίως, την υγεία του ανθρώπου.

Ορισμένες από τις πιο συνηθέστερες και δημοφιλείς, εθελοντικές, οικολογικές πιστοποιήσεις είναι οι κάτωθι..

 **eurofins**



EUROFINS

Ένας από τους κορυφαίους Οργανισμούς στον κόσμο στον τομέα των μετρήσεων εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων (VOC) με περισσότερους από 23.000 προσωπικό και με συλλογική εμπειρία άνω των 30 ετών, είναι ο **EUROFINS**. Συγκεκριμένα οι πιστοποιήσεις **Eurofins Indoor Air Comfort®** και **Indoor Air Comfort GOLD®** παρέχουν τη διασφάλιση ότι όλα τα αυστηρά κριτήρια υγείας για τις εκπομπές VOC των δομικών προϊόντων πληρούνται επαρκώς.

Η **KRAFT PAINTS** είναι ο πρώτος κατασκευαστής χρωμάτων στην Ελλάδα που προέβη οικειοθελώς σε ανάλυση των εκπομπών βαφών τοιχοποιίας επιβεβαιώνοντας, διασφαλίζοντας και πιστοποιώντας την ποιότητα των προϊόντων μέσω των πανευρωπαϊκών φημισμένων και αποδεκτών σημάτων **Indoor Air Comfort®** και **Indoor Air Comfort GOLD®**.



ECOLABEL

Το **Ecolabel** Ιδρύθηκε το 1992 και αναγνωρίζεται σε όλη την Ευρώπη και παγκοσμίως ως ένα σήμα περιβαλλοντικής αριστείας που απονέμεται σε προϊόντα και υπηρεσίες που πληρούν υψηλά περιβαλλοντικά πρότυπα καθ' όλη τη διάρκεια του κύκλου ζωής τους: από την εξόρυξη πρώτων υλών έως την παραγωγή, τη διανομή και τη διάθεση. Το **Ecolabel** (οικολογικό σήμα της Ε.Ε.) προωθεί την κυκλική οικονομία ενθαρρύνοντας τους παραγωγούς να παράγουν λιγότερα απόβλητα και CO₂ κατά τη διαδικασία παραγωγής. Τα κριτήρια για το **Ecolabel** ενθαρρύνουν επίσης τις εταιρείες να αναπτύξουν προϊόντα που είναι ανθεκτικά, εύκολα στην επισκευή και την ανακύκλωση. Τα κριτήρια του οικολογικού σήματος της ΕΕ παρέχουν απαιτητικές κατευθυντήριες γραμμές για εταιρείες που θέλουν να μειώσουν τις περιβαλλοντικές τους επιπτώσεις και να εγγυηθούν την αποτελεσματικότητα των περιβαλλοντικών τους ενεργειών μέσω ελέγχων τρίτων.



REDCert²

Για να συμβάλει σημαντικά στη μείωση των αερίων του θερμοκηπίου και στη διατήρηση των πόρων μακροπρόθεσμα, η χημική βιομηχανία βασίζεται όλο και περισσότερο στη βιώσιμη παραγόμενη και πιστοποιημένη βιομάζα για να αντικαταστήσει τις πρώτες ύλες με βάση τα ορυκτά. Η χημική βιομηχανία μπορεί να χρησιμοποιήσει την προσέγγιση του ισοζυγίου μάζας για να παράσχει αποδείξεις ότι οι πρώτες ύλες με βάση τα ορυκτά έχουν αντικατασταθεί από ορισμένες ποσότητες βιώσιμης πιστοποιημένης βιομάζας. Στα πλαίσια αυτά, υιοθετήθηκε από τον Γερμανικό Οργανισμό Πιστοποίησης **REDCert**, που ιδρύθηκε το 2010, ένα συγκεκριμένο πρότυπο με το σχήμα: **REDcert²**, ως μια προαιρετική προσέγγιση για την κάλυψη των αναγκών της χημικής βιομηχανίας για την πιστοποίηση χρήσης βιομάζας στις πρώτες ύλες.



EPD

Το **EPD (Environmental Product Declaration)** ή **Περιβαλλοντική Δήλωση Προϊόντος** είναι ένα σύστημα Οικολογικής Σήμανσης το οποίο παρουσιάζει τα περιβαλλοντικά δεδομένα ενός προϊόντος ή ενός συστήματος προϊόντων σύμφωνα με προκαθορισμένες κατηγορίες παραμέτρων ακολουθώντας τα διεθνή πρότυπα ISO 14025, ISO 14040 κλπ.

Στόχος ενός **EPD** είναι η **παροχή αξιόπιστων και επαληθευμένων πληροφοριών** για την κάλυψη των επικοινωνιακών αναγκών για ένα προϊόν, καθώς και η παροχή μιας πλατφόρμας για τη δίκαιη σύγκριση προϊόντων και υπηρεσιών ως προς την περιβαλλοντική τους επίδοση.

Το εργαλείο που χρησιμοποιείται είναι η **Ανάλυση Κύκλου Ζωής (Life Cycle Assessment, LCA)** με το οποίο προσδιορίζονται όλες οι περιβαλλοντικές επιπτώσεις που προκύπτουν από μία ή περισσότερες φάσεις του κύκλου ζωής του προϊόντος.

Με το **EPD** ενισχύονται και τεκμηριώνονται περαιτέρω τα δεδομένα που οδηγούν σε καλύτερη αξιολόγηση ολόκληρων των Κτηριακών Κατασκευών (π.χ. μέσω συστημάτων αξιολόγησης όπως: LEED, BREAM, WELL κλπ.), ενισχύεται περαιτέρω η τεκμηρίωση σχετικά με το «Green Building» και δίδεται αξία στην κατασκευή.

Τα δομικά συστήματα ενεργειακής αναβάθμισης **BIOCLIMA®** διαθέτουν **οικολογικές πιστοποιήσεις EPD** αποτελώντας με αυτόν τον τρόπο την 1^η Ελληνική Βιομηχανία Χρωμάτων & Δομικών Υλικών που αποκτά μία τόσο σημαντική περιβαλλοντική βεβαίωση.

«Πράσινες» Πιστοποιήσεις Κτηρίων

Το τελευταίο διάστημα έχουν δημιουργηθεί προαιρετικά προγράμματα αξιολόγησης και πιστοποίησης, τα οποία αφορούν ολόκληρες κτηριακές κατασκευές κι όχι απλά μεμονωμένα υλικά ή συστήματα υλικών. Κύριος άξονας είναι το τρίπτυχο: «Σχεδιασμός-Κατασκευή-Χρήση», με αρχές εξοικονόμησης ενέργειας, αειφόρου ανάπτυξης και περιβαλλοντικής μέριμνας. Για να πιστοποιηθεί ένα κτήριο θα πρέπει να έχει μία αξιόλογη βαθμολογία σε τομείς που αφορούν: την εξοικονόμηση ενέργειας, τη σωστή διαχείριση νερού κι αποβλήτων, τη χρήση «πράσινων» υλικών, την ελαχιστοποίηση της ρύπανσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής, την ελαχιστοποίηση του αποτυπώματος του άνθρακα κατά τη μεταφορά των δομικών υλικών κ.α. Τα βασικότερα κριτήρια που επηρεάζουν την αξιολόγηση είναι:

- Η θέση του ακινήτου
- Τα μεταφορικά μέσα
- Τα υλικά κατασκευής και οι φυσικοί πόροι (ελαχιστοποίηση φυσικών πόρων-ανακύκλωση-επιλογή υλικών σε μικρή απόσταση από το κτήριο)
- Η ορθολογική χρήση νερού κατά τη διάρκεια κατασκευής και χρήσης του κτηρίου
- Η αειφόρος χωροθέτηση του οικοπέδου
- Οι πρακτικές αποφυγής φαινομένου της «αστικής νησίδας»
- Η καλή διαχείριση του βρόχινου νερού
- Η ποιότητα εσωτερικού περιβάλλοντος (Επιλογή υλικών με μηδενική ή πολύ χαμηλή εκπομπή πτητικών οργανικών ενώσεων -low VOC)
- Η επιλογή συστημάτων δόμησης με χαμηλό ενεργειακό αποτύπωμα
- Οι καινοτόμες αειφόρες πρακτικές

Τα πιο γνωστά κι ευρέως εφαρμοζόμενα, σε διεθνή κλίμακα, προγράμματα αξιολόγησης και πιστοποίησης αειφόρων κτηρίων είναι τα παρακάτω:

LEED



Το **LEED (Leadership in Energy and Environmental Design)** είναι το προϊόν που ανέπτυξε το Αμερικανικό Συμβούλιο Πράσινων Κτηρίων (USGBC) το 1998. Έχει εφαρμογή σε κάθε είδους κτήριο, είτε είναι κατοικία ή επαγγελματικός χώρος, καινούργιο ή υπό κατασκευή, υφιστάμενο ή υπό ανακαίνιση-αναβάθμιση.

Μέχρι στιγμής έχουν πιστοποιηθεί κατά LEED περίπου 10.000 κτήρια, η πλειοψηφία των οποίων βρίσκονται

στις Η.Π.Α. Αρκετά υπάρχουν στην Ευρώπη και τα τελευταία χρόνια εμφανίζονται κατασκευές και στην Ελλάδα πιστοποιημένες με βάση αυτό το πρότυπο.

Το σύστημα αξιολόγησης LEED αξιολογεί τα κτήρια σε 4 κατηγορίες (φθίνουσα σειρά):

- Platinum
- Gold
- Silver
- Certified



BREEAM

Το Βρετανικό σύστημα αξιολόγησης – πιστοποίησης αειφόρων κτηρίων **BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method)**, ξεκίνησε τις δραστηριότητες του το 1990. Κύριος στόχος του ήταν, κι είναι, να μπορεί να εφαρμοστεί σε κάθε είδους κτήριο, είτε πρόκειται για κατοικία, είτε πρόκειται για επαγγελματικό χώρο. Σαφώς πρόκειται από τα πλέον επιτυχημένα, καθώς χρησιμοποιείται σε κάθε είδους κατασκευή σχεδόν σε όλον τον κόσμο. Τα τελευταία 22 χρόνια, όσα δηλαδή υφίσταται το σύστημα αυτό, έχουν πιστοποιηθεί περισσότερα από 200.000 κτήρια κάθε είδους. Επίσης, σε τακτά χρονικά διαστήματα το υπάρχον σύστημα αναβαθμίζεται, έτσι ώστε να είναι συμβατό με τα νέα δεδομένα που προκύπτουν στο κατασκευαστικό κλάδο.

Το σύστημα βαθμολόγησης BREEAM αξιολογεί τα κτήρια σε 5 κατηγορίες (φθίνουσα σειρά):

- Outstanding
- Excellent
- Very Good
- Good
- Pass



WELL

Το **WELL** είναι ένα, αντίστοιχο με τα υπόλοιπα, Αμερικανικό σύστημα αξιολόγησης πράσινων και αειφόρων κτηρίων, με εφαρμογή σε κατοικίες κι επαγγελματικούς χώρους, νέα ή υφιστάμενα. Ξεκίνησε το 2014 κι είναι λιγότερο διαδεδομένο, σε σχέση με τα προηγούμενα, με περισσότερα πιστοποιημένα κτήρια κυρίως στις ΗΠΑ.

Το σύστημα WELL αξιολογεί τα κτήρια σε 3 κατηγορίες (φθίνουσα σειρά):

- Platinum
- Gold
- Silver

Στην Ελλάδα, τα τελευταία 8 χρόνια έχει ξεκινήσει η διαδικασία αξιολόγησης αειφόρου δόμησης, μέσω των παραπάνω συστημάτων, κυρίως σε επαγγελματικής χρήσης, νεόδμητα κτήρια. Υπάρχει μεγάλη προοπτική ανάπτυξης εξαιτίας των επικείμενων μεγάλης κλίμακας κατασκευαστικών έργων αλλά και της γενικότερα αυξα-

νόμενης οικοδομικής δραστηριότητας. Κύριος άξονας αποτελεί η «πράσινη» δόμηση και ο σεβασμός στο περιβάλλον. Υπολογίζεται ότι μέχρι σήμερα περισσότερα από 100 κτήρια έχουν αξιολογηθεί με τις πιο πάνω μεθόδους με τον αριθμό να βαίνει αυξανόμενος.

Η πιστοποίηση και αξιολόγηση των κτηρίων μέσω των υφιστάμενων συστημάτων (π.χ. **LEED, BREEAM, WELL**) δεν είναι μεν υποχρεωτική, αλλά προσδίδει δε προστιθέμενη αξία στην κατασκευή, επηρεάζοντας θετικά την εμπορική αξία, το κόστος συντήρησης, τις συνθήκες διαβίωσης και τον «πράσινο» χαρακτήρα του ακινήτου.

Τα Πιστοποιημένα Συστήματα Ενεργειακής Αναβάθμισης της **BIOCLIMA**[®] αλλά και επιλεγμένα προϊόντα της **KRAFT PAINTS** (π.χ. οικογένεια χρωμάτων **KRAFT Master**[®]) διαθέτουν όλες τις απαραίτητες πιστοποιήσεις (Environmental Product Declaration – EPD, Eurofins, Ecolabel, RedCert κ.α.), οι οποίες συνεισφέρουν δραστικά στη διαμόρφωση υψηλής βαθμολογίας κατά την αξιολόγηση νέων ή υφιστάμενων κτηρίων.





7

ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΩΝ

Σχεδιάζοντας Σύγχρονα Ενεργειακά Κτήρια

Μέχρι πριν λίγα χρόνια το κόστος ενέργειας θεωρείτο σαν ένα σταθερό και σχετικά «αδιάφορο» νούμερο, σε αντίθεση με τη σημερινή κατάσταση που ο λογαριασμός ενέργειας, ο οποίος πρέπει να πληρωθεί στο τέλος κάθε μήνα, δημιουργεί «πονοκέφαλο». Η σύγχρονη κατάσταση που επικρατεί έχει επιβάλει μία πραγματικότητα όπου η προστασία του περιβάλλοντος έχει κεντρική θέση και δημιουργείται «γόνιμο έδαφος» για την κατασκευή και επανασχεδιασμό ενεργειακά αποδοτικών κτηρίων.

Είναι σημαντικό να καταστεί σαφές ότι **είναι εφικτό κάθε σπίτι, ή κτήριο γενικότερα, άσχετα με το χρόνο ανέγερσής του, να μπορεί να κατασκευαστεί ή μετατραπεί σε ενεργειακά αποδοτικό**. Οι πιο παλιές κατασκευές μπορούν να αναβαθμιστούν, με κατάλληλες μεθόδους και καινοτόμα δομικά υλικά, βελτιώνοντας την ενεργειακή τους κατάσταση, ενώ οι νέες μπορούν εξαρχής να ακολουθήσουν σύγχρονα πρότυπα και προδιαγραφές, ώστε να αποτελέσουν από την πρώτη μέρα χρήσης τους ενεργειακά αποδοτικές, φιλικές προς το περιβάλλον και βιώσιμες οικονομικά.

Μια σπουδαία διαπίστωση, στην οποία κατέληξαν με αποδεικτικά δεδομένα, εξειδικευμένοι μηχανικοί και κατασκευαστές στην Ευρώπη και τον υπόλοιπο κόσμο,

ήταν το γεγονός ότι συνδέθηκαν οι ενεργειακές απώλειες των κτηρίων με τα παρακάτω σημαντικά στοιχεία: την ελλιπή θερμομόνωσή τους, το λανθασμένο προσανατολισμό τους, την εσφαλμένη χωροθέτηση δωματίων εντός του κτηρίου με βάση την κύρια χρήση τους, την απουσία σωστού σκιασμού κ.α. Τα τελευταία χρόνια, ειδικά, έχει αναπτυχθεί ο κλάδος της λεγόμενης **«Βιοκλιματικής Αρχιτεκτονικής»**, ο οποίος συνδυάζει δεδομένα και γνώσεις από διάφορα επιστημονικά πεδία (χημείας δομικών υλικών, κατασκευαστικής και περιβαλλοντικής μηχανικής, φυσικής, γεωλογίας κ.α.) προκειμένου να δημιουργηθούν τεχνικές δόμησης κτηρίων με σεβασμό στο περιβάλλον και με πολύ μικρές απαιτήσεις κατανάλωσης ενέργειας.

Προς αυτήν την κατεύθυνση, εξάλλου, οδηγούνται οι περισσότερες χώρες τροποποιώντας κατάλληλα τις αντίστοιχες νομοθεσίες τους, αυστηροποιώντας τους κανόνες δόμησης και τα κριτήρια επιλογής υλικών, που διέπουν τις κατασκευές.

Θα μπορούσαν να διακριθούν 4 παράγοντες-«κλειδιά», που συνεισφέρουν ιδιαίτερα στη σωστή διαμόρφωση του σχεδιασμού σύγχρονων ενεργειακών κτηρίων:



Παθητικά Σπίτια & Ενεργά σπίτια (Passive House & Active House)

Το **Παθητικό Σπίτι (Passive House)** ουσιαστικά πρόκειται για μία κατασκευή που έχει γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να λειτουργεί σαν «θερμός», διατηρώντας παθητικά το περιεχόμενό του στη σωστή θερμοκρασία χωρίς τη χρήση ενεργητικής ψύξης ή θέρμανσης. Διέπεται από πέντε βασικές αρχές δόμησης που σχετίζονται με: την πολύ καλή θερμομόνωση του κελύφους της κατασκευής, τον αερισμό με ανάκτηση ενέργειας, την επιλογή ειδικών θερμοδιακοπόμενων κουφωμάτων, την εξασφάλιση αποφυγής διαρροών αέρα με πολύ καλή αεροστεγανότητα της κατασκευής και τον περιορισμό των θερμογεφυρών.

Το **Ενεργό Σπίτι (Active House)** είναι το επόμενο βήμα στην ανάπτυξη του Παθητικού Σπιτιού αφού, μεταξύ άλλων, έχει τη δυνατότητα να παράγει μόνο του τον ηλεκτρισμό και το Ζεστό Νερό Χρήσης (ΖΝΧ) που απαιτούνται για τη λειτουργία του και να αντιδρά ανάλογα με τις αλλαγές τόσο στο εσωτερικό όσο και στο εξωτερικό του περιβάλλον.

Θερμομόνωση και Αεροστεγανότητα

Η σωστή επιλογή πιστοποιημένων συστημάτων και υλικών θερμομόνωσης, σε συνδυασμό με την κατάλληλη εφαρμογή τους, μειώνουν κατακόρυφα την κατανάλωση ενέργειας και τις συνολικές απαιτήσεις για θέρμανση-ψύξη, αυξάνοντας τη θερμική αντίσταση του κτηρίου. Παράλληλα, η λήψη μέτρων αύξησης της αεροστεγανότητας παρέχει ένα σταθερότερο εσωτερι-

κό κλίμα, αναβαθμισμένη άνεση κι υγιεινό περιβάλλον διαβίωσης, εντός των κτηρίων, με μικρότερη απαίτηση ποσών καταναλισκόμενης ενέργειας.

Προσανατολισμός και Φυσικός Φωτισμός

Η εκμετάλλευση του φυσικού φωτισμού εξασφαλίζει πολύ καλύτερη οικονομική κι ενεργειακή κατανάλωση στο κτήριο. Επίσης, ο προσανατολισμός του κτηρίου σε σχέση με τη διαδρομή του ήλιου λαμβάνεται σοβαρά υπόψη, αφού θα προσδιορίσει και καθορίσει την ποσότητα της ηλιακής ακτινοβολίας που θα δεχθεί το σπίτι. Παράθυρα, φεγγίτες και πόρτες με γυάλινα πανέλα, τοποθετημένα σε καίριες θέσεις στο κτήριο, αποτελούν σημαντικοί παράγοντες σχετικά με τα οφέλη από τη θερμότητα από την ηλιακή ακτινοβολία.

Ενεργειακά αποδοτικές οικιακές συσκευές & συσκευές φωτισμού

Καθοριστικοί παράγοντες όσον αφορά την ενεργειακή κατανάλωση αποτελούν οι συσκευές φωτισμού που χρησιμοποιούνται στο σπίτι.

Η εγκατάσταση ή αντικατάσταση των αναφερθέντων συσκευών (π.χ. λαμπτήρες ενέργειας και φωτιστικά σώματα) με ενεργειακά αποδοτικά και φιλικά προς το περιβάλλον, όπως τύπου LED, κι η επιλογή λοιπών οικιακών συσκευών χαμηλής ηλεκτρικής κατανάλωσης συνιστούν κάποιες από τις ενδεικνυόμενες λύσεις.

Βασικοί Ορισμοί - Έννοιες

Καταγράφονται παρακάτω επιλεγμένες έννοιες κι ορισμοί σχετικά με την ενεργειακή αναβάθμιση και τη θερμομόνωση.

Θερμότητα: Θερμότητα ονομάζεται η ενέργεια που μεταφέρεται από ένα σώμα, ή περιβάλλον, σε ένα άλλο λόγω της διαφοράς θερμοκρασίας μεταξύ τους. Η θερμότητα μεταφέρεται από το σώμα, ή περιβάλλον, μεγαλύτερης θερμοκρασίας προς εκείνο με τη μικρότερη.

Τρόποι μετάδοσης θερμότητας: Υπάρχουν 3 βασικοί μηχανισμοί μετάδοσης θερμότητας:

- **Αγωγή:** η μετάδοση θερμότητας από μόριο σε μόριο που επιτυγχάνεται με την επαφή μεταξύ δύο στερεών σωμάτων ή υγρών ή αέριων μαζών, χωρίς ωστόσο να εκδηλώνεται κάποια κίνηση μορίων αναμεσά τους.
- **Συναγωγή:** ο μηχανισμός μετάδοσης θερμότητας που προϋποθέτει την ύπαρξη ενός ρευστού που, ερχόμενο σε επαφή με ένα σώμα, μεταφέρει θερμότητα (απ' αυτό) μέσω της κίνησης των μορίων από τη μεταξύ τους επαφή.
- **Ακτινοβολία:** η ανταλλαγή θερμότητας μεταξύ στερεών σωμάτων που διαχωρίζονται από στρώμα αέρα, χωρίς ωστόσο να απαιτείται για τη μετάδοση της θερμότητας η ύπαρξη κάποιου υλικού μέσου.

Στην πράξη, συνήθως, κατά τη μετάδοση της θερμότητας οι 3 μηχανισμοί (αγωγή, συναγωγή, ακτινοβολία) δρουν παράλληλα. Για απλούστευση πολλές φορές φορές εξετάζεται μόνον ο κυρίαρχος μηχανισμός.

Θερμομόνωση κτηρίων: Το σύνολο των κατασκευαστικών μέτρων που λαμβάνονται για τη μείωση της μετάδοσης θερμότητας μεταξύ των εσωτερικών χώρων του κτηρίου και του εξωτερικού περιβάλλοντος, αλλά και μεταξύ των εσωτερικών χώρων με διαφορετικές θερμικές απαιτήσεις.

Θερμογέφυρες: Τα σημεία ή επιφάνειες του κτηριακού κελύφους με σημαντική μείωση της θερμικής αντίστασης των δομικών στοιχείων τους σε σχέση με τα δομικά στοιχεία των παρακείμενων επιφανειών, με αποτέλεσμα να παρατηρείται σημαντική μετάδοση θερμότητας και τελικά να αποτελούν σημαντική πηγή θερμικών απωλειών.

Θερμική άνεση: Η κατάσταση στην οποία ένα άτομο δεν επιθυμεί καμία θερμική αλλαγή του εσωτερικού περιβάλλοντος κι είναι απόλυτα ικανοποιημένο με τις επικρατούσες συνθήκες. Είναι ένα υποκειμενικό συναίσθημα που επηρεάζεται από τη θερμοκρασία, την υγρασία, την ταχύτητα του αέρα, το ρουκισμό και τις ανθρώπινες δραστηριότητες.

Εξωτερική θερμομόνωση κτηρίου: Το σύνολο των κατασκευαστικών μέτρων εκείνων που εφαρμόζονται εξωτερικά σε ένα κτήριο, καλύπτοντας όλα τα δομικά του στοιχεία. Θα μπορούσε να παρομοιαστεί με έναν «θερμικό μανδύα» ο οποίος τυλίγει εξωτερικά όλα τα μέρη μιας κατασκευής προσφέροντας ενεργειακή θωράκιση και προστασία από το περιβάλλον.

Ανακλαστικότητα: Τα υλικά των εξωτερικών επιφανειών δέχονται την προσπίπτουσα ηλιακή ακτινοβολία, της οποίας ένα μέρος απορροφάται από τα ίδια τα υλικά και το υπόλοιπο ανακλάται από αυτά. Το πηλίκο της ανακλώμενης ακτινοβολίας προς την προσπίπτουσα ακτινοβολία στο υλικό, ονομάζεται ανακλαστικότητα.

Απορροφητικότητα: Το πηλίκο της απορροφούμενης ηλιακής ακτινοβολίας από ένα υλικό προς την προσπίπτουσα ακτινοβολία σε αυτό ονομάζεται απορροφητικότητα.

Ψυχρά Υλικά: Η χρήση των υλικών με μεγάλη ανακλαστικότητα συμβάλλει άμεσα στη μείωση της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου. Ως εκ τούτου η επιλογή ανοιχτόχρωμων αποχρώσεων επιφανειών μειώνει κατά μεγάλο ποσοστό τα απαιτούμενα φορτία λειτουργίας των μονάδων ψύξης στα κτήρια, με αποτέλεσμα μεγάλα οικονομικά οφέλη.

Συντελεστής εκπομπής (ε): Το πηλίκο της εκπεμπόμενης ακτινοβολίας ενός υλικού προς την απορροφούμενη ακτινοβολία αποτελεί το συντελεστή εκπομπής ε.

Ψυχρά Υλικά: Ψυχρά υλικά ονομάζονται εκείνα τα υλικά που διαθέτουν πολύ υψηλούς δείκτες ανακλαστικότητας κι εκπεψιμότητας της ακτινοβολίας. Η χρήση τους στις κατασκευές μειώνει τις θερμικές απαιτήσεις, ειδικά για ψύξη κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Πίνακας (Α)

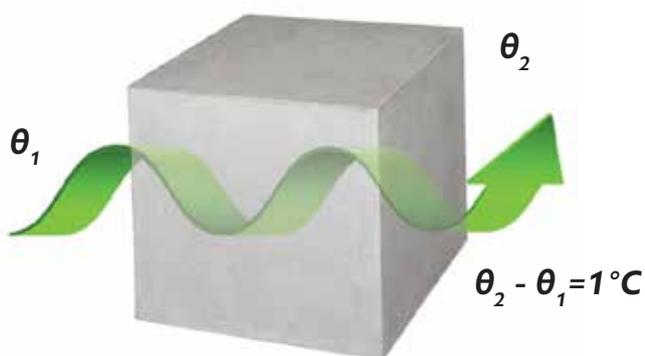
ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΥΛΙΚΟ/ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ	ΑΝΑΚΛΑΣΤΙΚΟΤΗΤΑ
Σκυρόδεμα 	0,10-0,35
Τούβλο, Πέτρα 	0,20-0,40
Λευκό Μάρμαρο 	0,55
Ασφαλτόπανα 	0,07
Άσφαλτος 	0,10-0,15
Πίσσα & Χαλίκια (τελική επιφάνεια) 	0,08-0,18
Κυματοειδής Λαμαρίνα 	0,10-0,16
Γρασίδι 	0,30
Ξύλο 	0,10
Ανοιχτόχρωμη Άμμος 	0,40-0,60
Λευκό Χρώμα 	0,50-0,60
Καφέ Χρώμα 	0,20-0,35
Μαύρο Χρώμα 	0,02-0,15

Η KRAFT Paints

προσφέρει πολυάριθμα προϊόντα εξωτερικής χρήσης (χρώματα & στεγανωτικά) τα οποία διαθέτουν όλες τις απαραίτητες πιστοποιήσεις ως Ψυχρά Υλικά (από Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο & Καποδιστριακό Πανεπιστήμιο Αθηνών), συμβάλλοντας περαιτέρω στη μείωση απαιτήσεων ενέργειας, ειδικά κατά τους θερινούς μήνες.

Θερμική αγωγιμότητα (λ): ορίζεται η ποσότητα θερμότητας που διέρχεται μέσα σε μία ώρα από ομοιογενές στρώμα υλικού πάχους 1m όταν η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ δύο παράλληλων επιφανειών του στρώματος είναι 1 βαθμός Κελσίου. Ο συντελεστής λ μετράται σε W/mK ή kcal/hm°C.



Όσο πιο μικρή είναι η θερμική αγωγιμότητα (λ) τόσο πιο θερμομονωτικό είναι το υλικό που το χαρακτηρίζει.

Θερμομονωτικά υλικά, κατά κύριο λόγο, θεωρούνται εκείνα που διαθέτουν $\lambda < 0,1$ W/mk

Θερμοχωρητικότητα (C): Είναι η ικανότητα ενός δομικού υλικού να αποθηκεύει τη θερμότητα που δέχεται από το περιβάλλον μέσα στη μάζα του και να την αποδίδει με χρονική διαφορά φάσης. Υπολογίζεται από τον τύπο:

$$C = mc [\text{kcal}/^\circ\text{C}] \text{ ή } [\text{kJ}/\text{K}]$$

όπου c η ειδική θερμότητα του υλικού σε kcal/kg°C ή kJ/kgK, m σε (kg) η μάζα του υλικού

- Ο αέρας έχει τη μικρότερη θερμοχωρητικότητα και το νερό τη μεγαλύτερη.
- Ο χάλυβας έχει μικρότερη θερμοχωρητικότητα από το νερό.
- Το σκυρόδεμα έχει περίπου 20% μεγαλύτερη θερμοχωρητικότητα από τη πέτρα και 50% από το τούβλο.

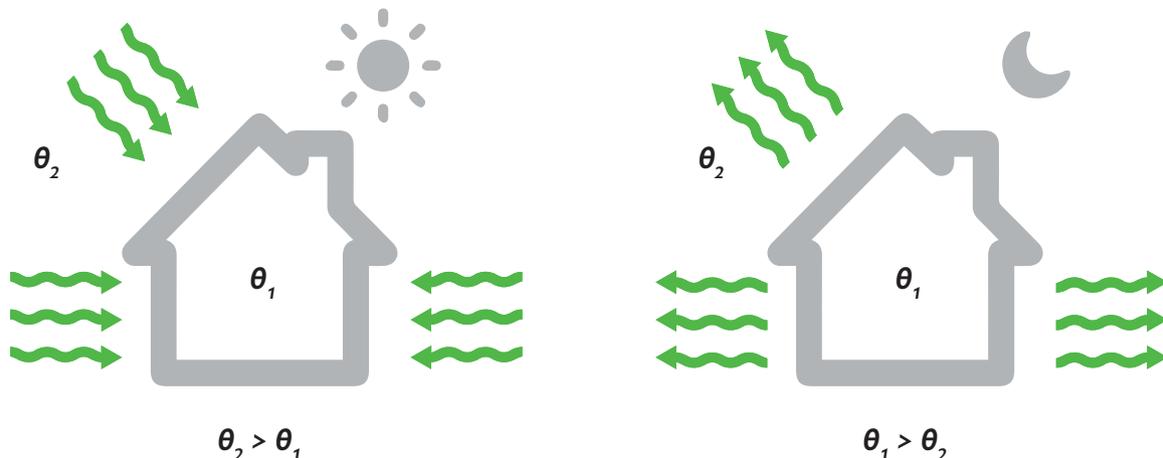
Ειδική θερμότητα (c): Η Ειδική θερμότητα ενός υλικού είναι το ποσό της θερμότητας που απαιτείται για να αυξηθεί η θερμοκρασία της μάζας 1kg του υλικού κατά 1°C και μετριέται σε kJ/kgK ή kcal/kg°C ή Btu/lb°F.

Θερμική αδράνεια: Τα δομικά υλικά απορροφούν και αποθηκεύουν θερμότητα, όταν θερμαίνονται από την ηλιακή ακτινοβολία, που προσπίπτει σε ένα κτήριο. Ένα μέρος της ανακλάται, ενώ το υπόλοιπο μετατρέπεται σε θερμότητα κι απορροφάται από τα δομικά στοιχεία του κτηρίου. Ο ρυθμός με τον οποίο ένα στοιχείο απορροφά ή αποβάλλει τη θερμότητα ονομάζεται θερμική αδράνεια κι επηρεάζεται από το πάχος και τη θερμοχωρητικότητά του.

Για τη σωστή λειτουργία ενός κτηρίου έχει μεγάλη σημασία η χρήση υλικών κατάλληλης θερμοχωρητικότητας. Το καλοκαίρι το κτήριο θα πρέπει να απορροφά την μικρότερη δυνατή θερμότητα του ηλίου, μειώνοντας την εσωτερική θερμοκρασία και επανεκπέποντας τη νύχτα όποιο μικρό ποσοστό τελικά απορρόφησε.

Αντίθετα, το χειμώνα θα πρέπει να απορροφά και να αποθηκεύει όσο το δυνατό περισσότερη θερμότητα του ηλίου, ερισσότερη θερμότητα του ηλίου κι άλλων πηγών και να την αποδίδει τη νύχτα στο εσωτερικό, δημιουργώντας έτσι το αίσθημα της θερμικής άνεσης.

ΡΟΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ



Μεγάλη ποσότητα ηλιακής ακτινοβολίας περνάει στο εσωτερικό του κτηρίου (μέσω των ανοιγμάτων) και θερμαίνει τον αέρα, ο οποίος στη συνέχεια μεταδίδει τη θερμότητα με μετάβαση στα δομικά στοιχεία και τα άλλα αντικείμενα του κτηρίου. Η αποθήκευση κι η απόδοση πίσω της θερμότητας των στοιχείων οφείλεται στη ροή της θερμότητας από το θερμότερο προς το ψυχρότερο περιβάλλον. Την ημέρα έχουμε ροή θερμότητας από έξω προς τα μέσα, ενώ τη νύχτα, που η εσωτερική θερμοκρασία είναι μεγαλύτερη από την εξωτερική, η ροή είναι από μέσα προς τα έξω.

Θερμική Αντίσταση (R) - Θερμοχωρητικότητα (U):

Η Θερμική Αντίσταση (R) είναι η αντίσταση που προβάλλει μία ομογενής στρώση ενός δομικού στοιχείου στη ροή θερμότητας και για τα αδιαφανή υλικά ισχύουν τα παρακάτω:

$$R = \frac{d}{\lambda} \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$$

όπου: R [m²·K/W] η αντίσταση που προβάλλει στη ροή θερμότητας η συγκεκριμένη στρώση
 d [m] το πάχος της στρώσης του δομικού στοιχείου
 λ [W/(m·K)] ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού της στρώσης

Το σύνολο των θερμικών αντιστάσεων όλων των στρώσεων ενός πολυστρωματικού δομικού στοιχείου, που αποτελείται από ομογενείς στρώσεις υλικών, ορίζει την αντίσταση θερμοδιαφυγής (R_λ) και προκύπτει από το άθροισμα των επί μέρους αντιστάσεων της κάθε στρώσης κατά τη γενικευμένη σχέση:

$$R_{\lambda} = \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} = \sum_{j=1}^n R_j \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$$

Η συνολική θερμική αντίσταση που προβάλλει ένα πολυστρωματικό δομικό στοιχείο, που αποτελείται από ομογενείς στρώσεις υλικών, ορίζεται από το άθροισμα των αντιστάσεων των επί μέρους στρώσεων και των αντιστάσεων του στρώματος αέρα εκατέρωθεν των όψεών του κατά την εξίσωση:

$$R_{\text{ολ}} = R_i + R_1 + R_2 + \dots + R_n + R_a \quad [\text{m}^2 \cdot \text{K}/\text{W}]$$

όπου: R_{ολ} [m²·K/W] η συνολική αντίσταση που προβάλλει στη ροή θερμότητας το δομικό στοιχείο
 n [-] το πλήθος των στρώσεων του δομικού στοιχείου
 R_i [m²·K/W] η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το δομικό στοιχείο
 R_a [m²·K/W] η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από το δομικό στοιχείο προς το εξωτερικό περιβάλλον

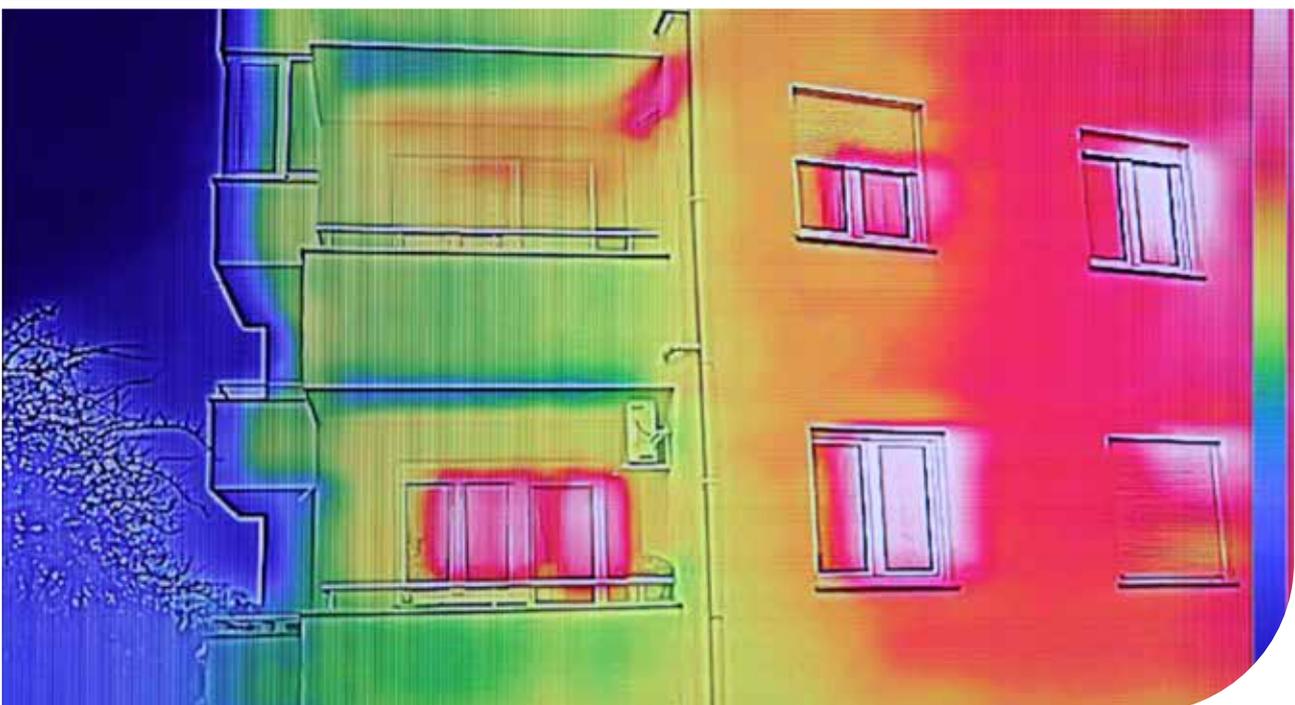


Οι θερμικές απώλειες μέσω ενός δομικού στοιχείου ορίζονται από το συντελεστή θερμοπερατότητας (U), που δίνει την ποσότητα θερμότητας που μεταφέρεται στη μονάδα του χρόνου σε σταθερό θερμοκρασιακό πεδίο μέσω της μοναδιαίας επιφάνειας ενός δομικού στοιχείου, όταν η διαφορά θερμοκρασίας του αέρα στις δύο όψεις του δομικού στοιχείου ισούται με τη μονάδα. Ο συντελεστής θερμοπερατότητας ενός αδιαφανούς δομικού στοιχείου ορίζεται από τη σχέση:

$$U = \frac{1}{R_1 + \sum_{j=1}^n \frac{d_j}{\lambda_j} + R_{\delta} + R_a} \quad [W/(m^2 \cdot K)]$$

όπου: U [W/(m ² ·K)]	ο συντελεστής θερμοπερατότητας του δομικού στοιχείου
n [-]	το πλήθος των στρώσεων του δομικού στοιχείου
d [m]	το πάχος της κάθε στρώσης του δομικού στοιχείου
λ [W/(m·K)]	ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας του υλικού της κάθε στρώσης
R _δ [m ² ·K/W]	η θερμική αντίσταση στρώματος αέρα σε τυχόν υφιστάμενο διάκενο ανάμεσα στις στρώσεις του δομικού στοιχείου, με την προϋπόθεση ότι ο αέρας του διακένου δεν επικοινωνεί με το εξωτερικό περιβάλλον και θεωρείται πρακτικά ακίνητος
R ₁ [m ² ·K/W]	η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από τον εσωτερικό χώρο προς το δομικό στοιχείο
R ₂ [m ² ·K/W]	η αντίσταση θερμικής μετάβασης που προβάλλει το επιφανειακό στρώμα αέρα στη μετάδοση της θερμότητας από το δομικό στοιχείο προς το εξωτερικό περιβάλλον

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τη Θερμική Αντίσταση (R) και τη Θερμοχωρητικότητα (U) ανατρέξτε στις Τεχνικές Οδηγίες του Τ.Ε.Ε. (TOTEE 20701-2)



Θερμική Ισχύς (Q) σύνθετου δομικού στοιχείου:

Η θερμική ισχύς Q, δηλαδή η ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται στη μονάδα του χρόνου μέσα από ένα σύνθετο τοίχο από τη μία πλευρά στην άλλη, υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_i} + \frac{d_1}{\lambda_1} + \dots + \frac{d_v}{\lambda_v} + \frac{1}{\alpha_a} + \frac{1}{\alpha_e}} S(\theta_1 - \theta_2)$$

Όπου:

S σε m², η επιφάνεια του τοίχου

θ₁ σε °C, η εσωτερική θερμοκρασία

θ₂ σε °C, η εξωτερική θερμοκρασία

Q σε W ή kcal/h, το ποσό της θερμότητας που διέρχεται από τον τοίχο

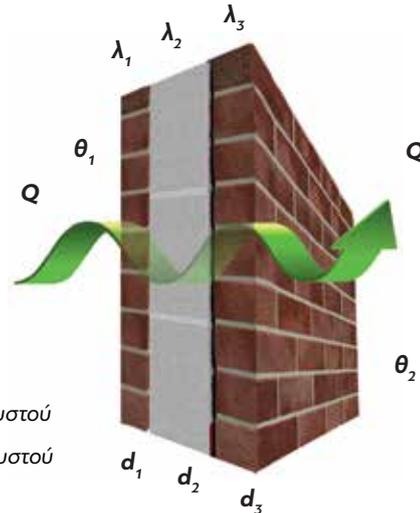
α_i σε W/m²K ή kcal/hm²°C, ο συντελεστής θερμικής μετάβασης εσωτερικού ρευστού

α_e σε W/m²K ή kcal/hm²°C, ο συντελεστής θερμικής μετάβασης εξωτερικού ρευστού

d₁, d₂, d₃... σε m, τα διάφορα πάχη των στρώσεων του σύνθετου τοίχου

λ₁, λ₂, λ₃... σε W/mK ή kcal/hm²°C, οι αντίστοιχοι συντελεστές θερμικής αγωγιμότητας των υλικών των στρώσεων

α_a σε W/mK ή kcal/hm²°C, ο συντελεστής θερμικής μετάβασης στρώματος εγκλωβισμένου αέρα στο σύνθετο τοίχο

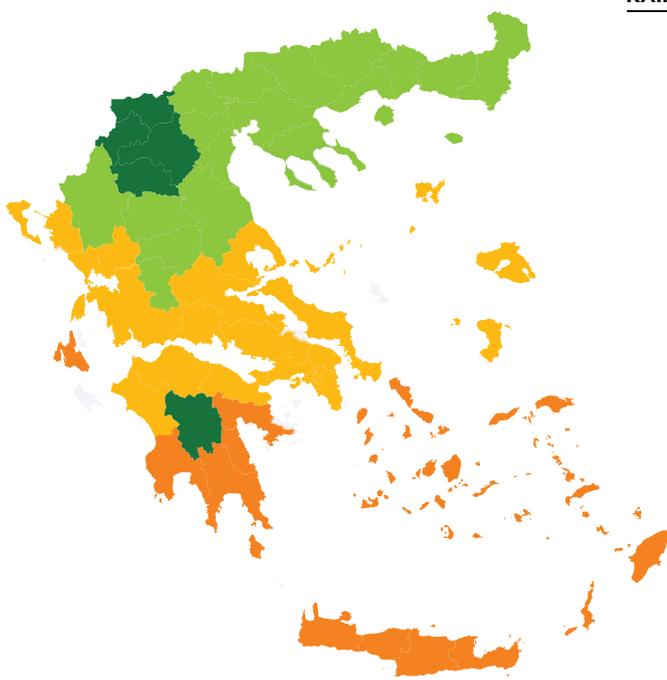


Όσο πιο μικρή είναι η θερμοπερατότητα (U) ενός δομικού στοιχείου τόσο πιο θερμομονωτικό χαρακτηρίζεται.

Κλιματικές Ζώνες (κατά ΚΕΝΑΚ):

Κατά την εφαρμογή του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων – ΚΕΝΑΚ, η ελληνική επικράτεια έχει διαιρεθεί σε 4 ζώνες, με κριτήριο την όσον το δυνατόν προσεγγιστική ομοιότητα των κλιματικών χαρακτηριστικών. Αυτές είναι:

ΝΟΜΟΙ ΤΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ ΑΝΑ ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ



ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΖΩΝΗ	ΝΟΜΟΙ
A	ΧΑΝΙΑ, ΗΡΑΚΛΕΙΟ, ΡΕΘΥΜΝΟ, ΛΑΣΙΘΙ, ΚΥΚΛΑΔΕΣ, ΔΩΔΕΚΑΝΗΣΑ, ΣΑΜΟΣ, ΜΕΣΣΗΝΙΑ, ΛΑΚΩΝΙΑ, ΑΡΓΟΛΙΔΑ, ΖΑΚΥΝΘΟΣ, ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ, ΙΘΑΚΗ, ΚΥΘΗΡΑ & ΝΗΣΙΑ ΣΑΡΩΝΙΚΟΥ (Αττικής), ΑΡΚΑΔΙΑ (νεδινί)
B	ΚΟΡΙΝΘΙΑ, ΗΛΕΙΑ, ΑΧΑΪΑ, ΑΙΤΩΛΟΑΚΑΡΝΑΝΙΑ, ΦΘΙΩΤΙΔΑ, ΦΩΚΙΔΑ, ΒΟΙΩΤΙΑ, ΑΤΤΙΚΗ (εκτός Κυθήρων & νησιών Σαρωνικού), ΕΥΒΟΙΑ, ΜΑΓΝΗΣΙΑ, ΣΠΟΡΑΔΕΣ, ΛΕΣΒΟΣ, ΧΙΟΣ, ΚΕΡΚΥΡΑ, ΛΕΥΚΑΔΑ, ΘΕΣΣΠΡΩΤΙΑ, ΠΡΕΒΕΖΑ, ΑΡΤΑ
Γ	ΑΡΚΑΔΙΑ (ορεινή), ΕΥΡΥΤΑΝΙΑ, ΙΩΑΝΝΙΝΑ, ΛΑΡΙΣΑ, ΚΑΡΔΙΤΣΑ, ΤΡΙΚΑΛΑ, ΠΙΕΡΙΑ, ΗΜΑΘΙΑ, ΠΕΛΛΑ, ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ, ΚΙΛΙΚΙΑ, ΧΑΛΚΙΔΙΚΗ, ΣΕΡΡΕΣ (εκτός ΒΑ τμήματος), ΚΑΒΑΛΑ, ΞΑΝΘΗ, ΡΟΔΟΠΗ, ΕΒΡΟΣ
Δ	ΓΡΕΒΕΝΑ, ΚΟΖΑΝΗ, ΚΑΣΤΟΡΙΑ, ΦΛΩΡΙΝΑ, ΣΕΡΡΕΣ (ΒΑ τμήμα)

Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας των επί μέρους δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη σε περίπτωση ανέγερσης νέου κτηρίου

Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m²·K)]

Δομικό στοιχείο	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,45	0,40	0,35	0,30
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,55	0,45	0,40	0,35
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,45	0,40	0,35	0,30
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,10	0,80	0,65	0,60
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,30	0,90	0,70	0,65
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,10	0,80	0,65	0,60
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,10	0,80	0,65	0,60
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,30	0,90	0,70	0,65
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,10	0,80	0,65	0,60
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,80	2,60	2,40	2,20
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,80	2,60	2,40	2,20
Γυάλινη πρόσοψη κτηρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,10	1,90	1,75	1,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,00	4,60	4,30	4,00
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,00	4,60	4,30	4,00
Γυάλινη πρόσοψη κτηρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	3,80	3,40	3,00	2,80

Οι μέγιστες τιμές κατά κλιματική ζώνη είναι οι παρακάτω:

Μέγιστες επιτρεπόμενες τιμές του συντελεστή θερμοπερατότητας των επί μέρους δομικών στοιχείων ανά κλιματική ζώνη σε περίπτωση ριζικής ανακαίνισης υφιστάμενου κτηρίου

Μέγιστος επιτρεπόμενος συντελεστής θερμοπερατότητας U [W/(m²·K)]

Δομικό στοιχείο	Ζώνη Α'	Ζώνη Β'	Ζώνη Γ'	Ζώνη Δ'
Εξωτερική οριζόντια ή κεκλιμένη επιφάνεια σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (οροφή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Εξωτερικός τοίχος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	0,60	0,50	0,45	0,40
Δάπεδο σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα (πιλοτή)	0,50	0,45	0,40	0,35
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με κλειστό μη θερμαινόμενο χώρο	1,20	0,90	0,75	0,70
Οριζόντια ή κεκλιμένη οροφή σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Τοίχος σε επαφή με το έδαφος	1,50	1,00	0,80	0,70
Δάπεδο σε επαφή με το έδαφος	1,20	0,90	0,75	0,70
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	3,20	3,00	2,80	2,60
Γυάλινη πρόσοψη κτηρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με τον εξωτερικό αέρα	2,20	2,00	1,80	1,80
Κούφωμα ανοίγματος σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Κούφωμα ανοίγματος χωρίς υαλοπίνακα σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	5,70	5,20	4,80	4,40
Γυάλινη πρόσοψη κτηρίου μη ανοιγόμενη ή μερικώς ανοιγόμενη σε επαφή με μη θερμαινόμενο χώρο	4,00	3,60	3,10	2,90

Θερμογέφυρες

Οι **θερμογέφυρες** ονομάζονται εκείνες οι θέσεις στο κέλυφος ενός κτηρίου όπου παρατηρείται διαφοροποίηση στη θερμική αντίσταση των δομικών στοιχείων σε σχέση με τις γειτονικές λόγω ασυνέχειας της θερμομονωτικής στρώσης είτε λόγω γεωμετρίας της κάθε διατομής. Οι θερμογέφυρες λειτουργούν επιβαρυντικά στη θερμική θωράκιση ενός κτηρίου επηρεάζοντας την ενεργειακή

του συμπεριφορά, καθώς και την θερμική άνεση στο εσωτερικό του. Αποτελούν το νούμερο ένα παράγοντα δημιουργίας συμπυκνωμάτων υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια λόγω πτώσης της επιφανειακής θερμοκρασίας των δομικών υλικών σε χαμηλότερη τιμή της θερμοκρασίας δρόσου.

Οι θερμογέφυρες έχει αποδειχθεί ότι μπορούν να αυξήσουν την πραγματική ενεργειακή κατανάλωση του συνολικού κελύφους του κτηρίου, σε σχέση με την θεωρητικά υπολογιζόμενη, σε ποσοστό μεταξύ 5% έως και 30%, αναλόγως του μεγέθους, της γεωμετρίας και της αρχιτεκτονικής της κάθε κατασκευής.

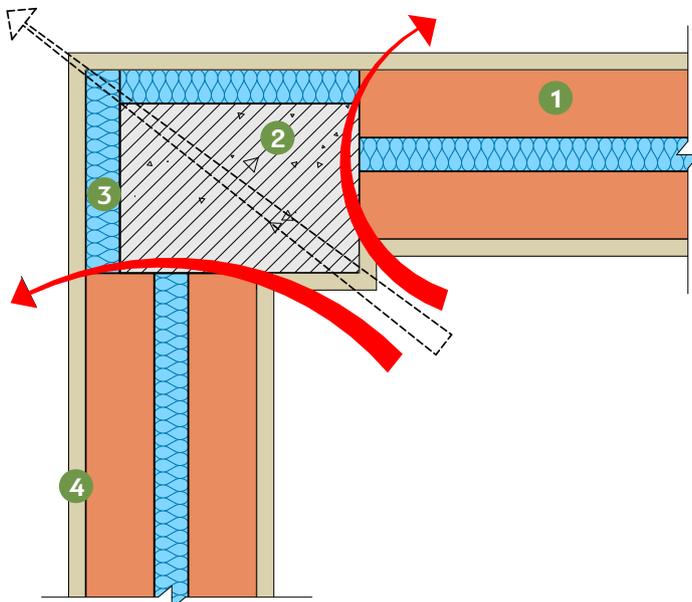
Οι **θερμογέφυρες** διακρίνονται ως προς τον τύπο τους σε **γραμμικές**, με ομοιόμορφη διατομή κατά μία διάσταση, και **σημειακές**, οι οποίες δεν έχουν καμία διάσταση κι η επίδρασή τους θεωρείται πρακτικά αμελητέα.

Ακόμη, οι θερμογέφυρες διακρίνονται ως προς τις αιτίες δημιουργίας τους σε **γεωμετρικές, κατασκευαστικές ή συνδυασμό και των δύο**.

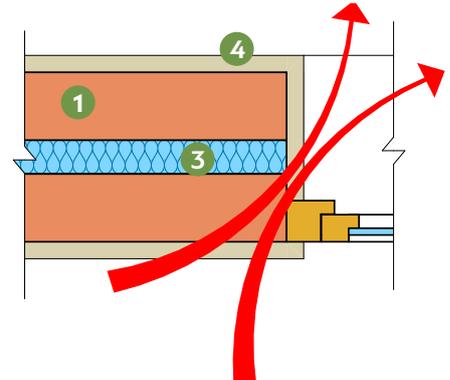
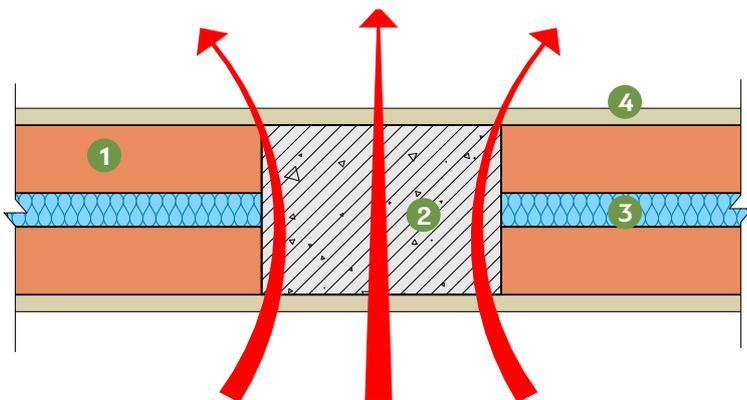
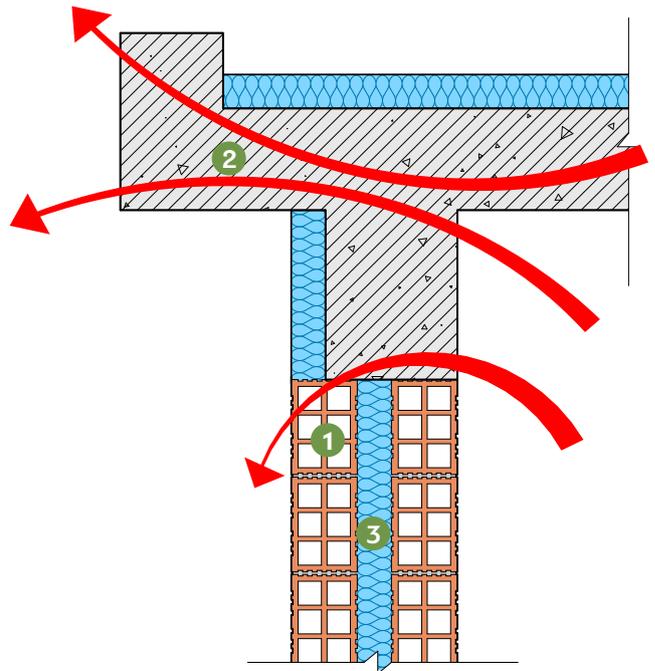
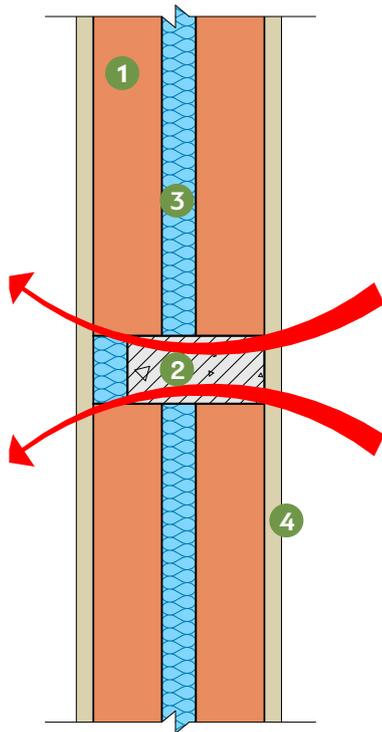
Επίσης, μία σημαντική διάκριση των θερμογεφυρών, αναλόγως της θέσης εμφάνισής τους σε ένα κτήριο, είναι:

1. **Κατακόρυφες θερμογέφυρες** (στη συναρμογή των κατακόρυφων δομικών στοιχείων)
2. **Οριζόντιες θερμογέφυρες** (στη συναρμογή των οριζόντιων δομικών στοιχείων με τα κατακόρυφα δομικά στοιχεία)
3. **Θερμογέφυρες κουφωμάτων** (στη συναρμογή των κουφωμάτων με τα συμπαγή δομικά στοιχεία)

Χαρακτηριστικές περιπτώσεις θερμογεφυρών φαίνονται στα παρακάτω σχήματα:



1. Τοιχοποιία
2. Σκυρόδεμα
3. Θερμομονωτικό υλικό
4. Επιχρίσματα



- 1. Τοιχοποιία
- 2. Σκυρόδεμα
- 3. Θερμομονωτικό υλικό
- 4. Επιχρίσματα

Θερμομονωτικά Υλικά – Ιδιότητες

Με τα θερμομονωτικά υλικά επιδιώκεται η βελτίωση της θερμικής συμπεριφοράς μίας κτηριακής κατασκευής. Ένα κοινό τους γνώρισμα είναι η μεγάλη αντίσταση που προβάλλουν μέσω αυτών στη ροή της θερμότητας, λόγω της δομής της μάζας τους. Θερμομονωτικά υλικά, κατά κύριο λόγο, θεωρούνται εκείνα που διαθέτουν συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda < 0,1 \text{ W/mK}$.

Είναι πολύ σημαντικό να υπογραμμιστεί το γεγονός ότι το κάθε θερμομονωτικό υλικό δεν προσφέρεται εξ ορισμού για κάθε εφαρμογή. Επίσης, το είδος του δομικού στοιχείου, η ακριβής θέση τοποθέτησης του κι η συνεργασιμότητα του θερμομονωτικού υλικού με τα άλλα υλικά στην κατασκευή, έχουν καθοριστική σημασία για την σωστή τελική επιλογή.

Μία βασική ταξινόμησή τους είναι η παρακάτω:

- **Οργανικά κυψελωτής δομής ή αλλιώς αφρώδη οργανικά**
(π.χ. διογκωμένη πολυστερίνη, αφρώδης εξηλασμένη πολυστερίνη, πολυουρεθάνη σε αφρό ή πλάκες, φαινολικός αφρός, ουρική φορμαλδεΰδη κ.α.)
- **Ανόργανα ινώδη**
(π.χ. υαλοβάμβακας, πετροβάμβακας, ορυκτοβάμβακας κ.α.)
- **Ανόργανα κοκκώδους μορφής**
(π.χ. διογκωμένος περλίτης, ελαφρόπετρα, βεμικουλίτης κ.α.)
- **Οργανικά ινώδη ή πορώδη**
(π.χ. ξυλόμαλλο, φελλός, φυτικά ή ζωικά υλικά κ.α.)

Οι βασικές ιδιότητες ενός θερμομονωτικού υλικού, οι οποίες επηρεάζουν και τα κριτήρια επιλογής τους, είναι:

- **Η πυκνότητα**

Η ποσότητα της μάζας που περιέχεται στη μονάδα του όγκου του σώματος. Τα περισσότερα θερμομονωτικά υλικά είναι ιδιαίτερα ελαφρά.

- **Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ)**

Αποτελεί χαρακτηριστικό μέγεθος για κάθε υλικό. Όσο μικρότερη η τιμή του τόσο καλύτερο θερμομονωτικά το υλικό. Στον παρακάτω πίνακα αναγράφονται ενδεικτικές τιμές για συνήθη δομικά υλικά:



- **Η υδρατμοπερατότητα (συντελεστές: μ & S_d)**

Εκφράζει την ευκολία διάχυσης υδρατμών μέσα από τη μάζα ενός υλικού. Ο **συντελεστής αντίστασης στη διάχυση υδρατμών (μ)** δηλώνει πόσο μεγαλύτερη αντίσταση στη διάχυση υδρατμών παρουσιάζει ένα υλικό από στρώμα αέρα ίδιου πάχους στις ίδιες συνθήκες περιβάλλοντος. Η τιμή μ του αέρα ισούται με $\mu=1$. Όσο μεγαλύτερη είναι η τιμή μ ενός υλικού, τόσο δυσκολότερα διέρχονται οι υδρατμοί από τη μάζα του. Επίσης, υπάρχει ο **συντελεστής αντίστασης στη διάχυση υδρατμών (S_d)** ο οποίος λαμβάνει υπόψιν και το πάχος του υλικού και ισούται με: $S_d = \mu \cdot d$, όπου d το πάχος του υλικού σε m. Όσο μεγαλύτερο πάχος μονωτικού χρησιμοποιείται τόσο μεγαλύτερη αντίσταση στη διάχυση υδρατμών επιτυγχάνεται.

- **Η συμπεριφορά έναντι της υγρασίας**

Τα θερμομονωτικά υλικά που έχουν εμποτιστεί με υγρασία μειώνουν, ή ακόμη και χάνουν, τις θερμομονωτικές τους ιδιότητες, καθώς η τιμή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας λ αυξάνεται με την παρουσία νερού. Ακόμη πιο καταστροφική είναι η παρουσία παγετού μέσα στα θερμομονωτικά υλικά καθώς, μεταξύ άλλων, το νερό που μετατρέπεται σε πάγο αυξάνει τον όγκο του κατά 10%, με αποτέλεσμα να επέρχεται διαρραγή του ιστού του υλικού.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΥΛΙΚΟ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ λ (W/m·K)	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ ρ (kg/m ³)	ΕΙΔΙΚΗ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ c (kJ/kg·K)
Τούβλο	0,727	1922	0,84
Ασβεστοκονίαμα	0,87	1800	1
Γυψοσανίδα	0,42	900	1
Οπλισμένο Σκυρόδεμα	1,731	2243	0,84
Απλό Σκυρόδεμα	2,1	2400	1
Υαλοβάμβακας	0,04-0,05	40-80	1
Πολυουρεθάνη	0,027-0,030	40	2,09
Πετροβάμβακας	0,034-0,05	120	0,9
Διογκ. Πολυστερίνη	0,030-0,036	18-30	1,25
Εξηλ. Πολυστερίνη	0,030-0,034	25-30	1,25
Γρανίτης	3,5	2800	1
Μάρμαρο	3,5	2800	1
Πέτρα	0,87	1400	1
Χάλυβας	1,8	7800	0,45
Αλουμίνιο	200	2700	0,92
Χαλκός	372	8300	0,45
Άμμος	0,33	1520	0,80
Άσφαλτος	0,74	2110	0,92
Γυαλί	1	2230	0,84
Γύψος	0,43	1200	1,05

Το νερό έχει τιμή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (λ) 24 φορές υψηλότερα από εκείνο του αέρα. Ο πάγος 92 φορές μεγαλύτερο σε σχέση με τον αέρα.

Υλικά που θεωρούνται φράγματα υδρατμών, δηλαδή δεν επιτρέπουν πρακτικά καθόλου τη διάχυση υδρατμών μέσω της μάζας τους, έχουν $S_d \geq 1.000m$, όπως είναι για παράδειγμα οι συνθετικές μεμβράνες φύλλου αλουμινίου. Τα συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα θερμομονωτικά υλικά έχουν είτε εξαιρετική διαπνοή όπως ο πετροβάμβακας, είτε πολύ μικρή ή μικρή αντίσταση στη διαπνοή, όπως η διογκωμένη πολυστερίνη κι η εξηλασμένη πολυστερίνη αντίστοιχα.

- **Η αντοχή σε θερμικές καταπονήσεις**

Η αύξηση της θερμοκρασίας έχει ως αποτέλεσμα την αύξηση της τιμής του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας (λ). Όμως, αυτή είναι ασήμαντη για συνήθεις καθημερινές τιμές θερμοκρασίας. Προσοχή δίδεται στην επί μακρόν έκθεση θερμομονωτικών υλικών σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (άνω των 80°C) καθώς μπορεί, μεταξύ άλλων, να αλλοιωθεί η δομή κι υφή τους. Σε αυτές τις περιπτώσεις προτιμώνται ινώδη θερμομονωτικά υλικά.

- **Η επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας**

Ορισμένα θερμομονωτικά υλικά (π.χ. πολυστερινικά και πολυουρεθανικά) όταν παραμένουν επί μακρόν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία αλλοιώνονται, μειώνοντας την αντοχή τους και καθίστανται πιο εύθραυστα. Σε αυτές τις περιπτώσεις, συστήνεται η αποθήκευσή τους σε σκιασμένους χώρους κι η χρήση μέτρων προστασίας από τον ήλιο.



- **Η συμπεριφορά της αντίστασης στη φωτιά**

Τα θερμομονωτικά υλικά ανόργανης προέλευσης (π.χ. πετροβάμβακας, υαλοβάμβακας κ.α.) παρουσιάζουν πολύ καλή συμπεριφορά έναντι της φωτιάς, δεν αναφλέγονται και δεν συντηρούν τη φωτιά. Τα περισσότερα θερμομονωτικά υλικά οργανικής προέλευσης (π.χ. πολυστερίνες, πολυουρεθάνες κ.α.) δεν έχουν τόσο καλή συμπεριφορά έναντι της φωτιάς και για αυτό το λόγο εμπλουτίζονται με ειδικά πρόσθετα που λειτουργούν ως επιβραδυντές της φωτιάς.

Πλέον, με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς και Εθνικούς Κανονισμούς, όλα τα θερμομονωτικά υλικά, μεμονωμένα αλλά κι όλα τα Πιστοποιημένα Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης - ως σύνολο, υποχρεούται να φέρουν αποτελέσματα μετρήσεων αντίδρασης στη φωτιά (Reaction to Fire – RtF) από Πιστοποιημένα Εργαστήρια. Μάλιστα, λόγω ισχύος του τροποποιημένου Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτηρίων (Π.Δ. 41/2018) υπάρχουν περιορισμοί χρήσης υλικών σε σχέση με την κατάταξή τους στην συμπεριφορά έναντι στη φωτιά και με τις αποστάσεις γειτονικών κτηρίων ή ορίων οικοπέδων.

- **Η διάρκεια ζωής**

Οι συνθήκες χρήσης της κατασκευής, οι κλιματικοί παράγοντες, το είδος του κτηρίου κ.α. επηρεάζουν τις προϋποθέσεις επιλογής θερμομονωτικού υλικού με βάση την αναμενόμενη διάρκεια ζωής του.

- **Η δυνατότητα ανακύκλωσης**

Τα περισσότερα θερμομονωτικά υλικά, αναλόγως της προέλευσής τους και των μεθόδων παραγωγής, έχουν δυνατότητα ανακύκλωσης, συμβάλλοντας ενεργά με αυτόν τον τρόπο στο μοντέλο αειφόρου ανάπτυξης και σεβασμού στο περιβάλλον.

- **Η αντοχή σε προσβολές από έντομα και μικροοργανισμούς**

Μελετώντας το σημείο τοποθέτησης και τις συνθήκες χρήσης μίας κατασκευής πρέπει να ληφθεί υπόψη στην επιλογή θερμομονωτικού υλικού η τυχόν προσβολή του από έντομα και μικροοργανισμούς.

- **Η χημική συμπεριφορά**

Ορισμένα οργανικά θερμομονωτικά υλικά προσβάλλονται όταν έρθουν απευθείας σε επαφή από κάποια ποικιλία χημικών διαλυτών όπως είναι οι βενζίνες, η ακετόνη (ασετόν), το βενζόλιο κ.α. Επίσης, τα περισσότερα αφρώδη οργανικά υλικά επηρεάζονται από την πίσσα και τη ρευστή άσφαλτο.

- **Η τυχόν επίδραση στην υγιεινή των χώρων και στην υγεία των ανθρώπων**

Τα συνηθέστερα χρησιμοποιούμενα θερμομονωτικά υλικά δεν έχουν κάποια επίδραση στην υγεία των ανθρώπων και την υγιεινή των χώρων. Συνήθως, κατά την τοποθέτηση κι επεξεργασία τους συστήνεται στους τεχνίτες να λαμβάνουν μέτρα προστασίας με χρήση όπου είναι απαραίτητο όλων των συνιστώμενων μέσων (μάσκες, κράνη, φόρμες εργασίες, υποδήματα κτλ...)

- **Η ηχομονωτική του ικανότητα**

Ορισμένα θερμομονωτικά υλικά (π.χ. πετροβάμβακας, φελλός, ξυλόμαλλο κ.α.) διαθέτουν επιπρόσθετες ιδιότητες περιορισμού της επίδρασης του ήχου. Συνήθως όσο πιο μεγάλο το πάχος αυτών των υλικών τόσο πιο μεγάλη είναι η απόδοσή τους.

- **Οι μηχανικές αντοχές**

Το σημείο τοποθέτησης του θερμομονωτικού υλικού στην κατασκευή (π.χ. τοιχοποιία, ταράτσα), το προφίλ χρήσης της κατασκευής καθώς και το ενδεχόμενο επικάλυψης του υλικού με επιπλέον επιστρώσεις ισχυρών φορτίων (π.χ. δάπεδα με υψηλή βατότητα) επηρεάζουν, μεταξύ άλλων, τα κριτήρια επιλογής βάσει των μηχανικών αντοχών του (π.χ. θλιπτική τάση, εφελκυστικά φορτία).

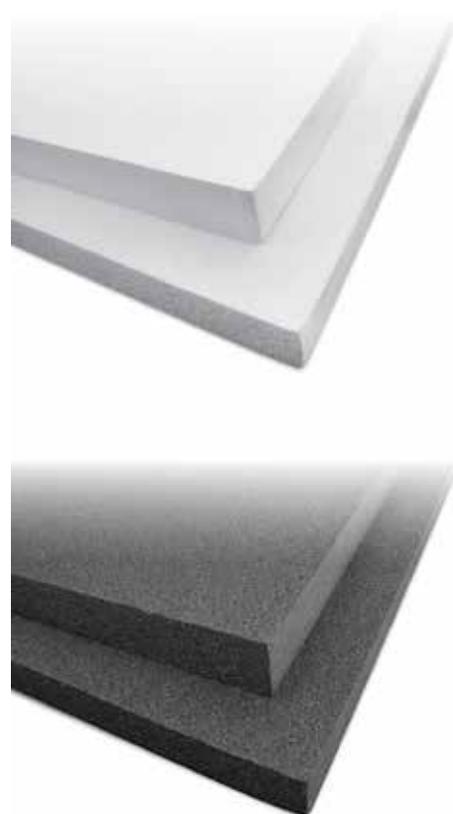
Τα κυρίως χρησιμοποιούμενα θερμομονωτικά υλικά στην Ελλάδα

Στην Ελλάδα, σε εφαρμογές εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας και σε εφαρμογές θερμο-υγρομόνωσης ταρατσών, χρησιμοποιούνται κατά βάση τα παρακάτω υλικά κατά σειρά εμπορικού μεριδίου και χρήσης στον κατασκευαστικό κλάδο:

Διογκωμένη Πολυστερίνη (EPS)

Η διογκωμένη πολυστερίνη (Expanded Polystyrene – EPS) προέρχεται από την πετροχημική βιομηχανία κι ανήκει στην κατηγορία των αφρωδών συνθετικών υλικών. Παράγεται από τον πολυμερισμό του στυρενίου (πολυστυρόλιο) με χρήση διογκωτικού αερίου. Κατά τη θέρμανση του πολυστυρολίου σχηματίζονται κυψέλες διογκωμένης πολυστερίνης υπό μορφή σφαιριδίων. Η συσσωμάτωση και κόλληση αυτών των σφαιριδίων, υπό πίεση κι επιπλέον θέρμανση, δίνει τον τύπο μορφοποιημένης διογκωμένης πολυστερίνης που κόβεται σε πλάκες συγκεκριμένων διαστάσεων. Οι διογκωμένες πολυστερίνες που κυκλοφορούν στην Ελληνική Αγορά οφείλουν να είναι πιστοποιημένες βάσει του Ευρωπαϊκού Προτύπου **EN 13163**. Παράγονται διάφοροι τύποι με βάση τη θλιπτική τους αντοχή μετρημένη σε kPa.

Τα τελευταία χρόνια, παράγονται και γραφιτούχες διογκωμένες πολυστερίνες (σε γκρι ή γκρι-μαύρη απόχρωση). Όπως υποδηλώνει το όνομά τους, εμπεριέχουν στη μάζα τους γραφίτη, ο οποίος επιτυγχάνει ουσιαστικά την ανάκλαση μέρους της ηλιακής ακτινοβολίας περιορίζοντας έτσι την αναπτυσσόμενη θερμότητα από την αντίστοιχη απορροφούμενη ποσότητα του υλικού. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται ακόμη περισσότερο ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ) σε σχέση με τη διογκωμένη πολυστερίνη χωρίς γραφίτη (συνήθως λευκού χρώματος).



Η διογκωμένη πολυστερίνη συνοπτικά διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υψηλή θερμομονωτική προστασία (χαμηλός συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ : 0,030 – 0,036 W/mK)
- Πολύ καλές μηχανικές αντοχές
- Μεγάλη αντοχή σε συμπίεση (υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι βάσει θλιπτικής αντοχής: EPS80, EPS100, EPS120, EPS150, EPS200 κλπ.)
- Ανθεκτικό στην υγρασία
- Μικρή αντίσταση στην υδρατμοπερατότητα (συντελεστής μ : 20 – 100)
- Πολύ εύκολη στην εφαρμογή και στην επεξεργασία (τοποθέτηση, κόψιμο, τρίψιμο κ.α.)
- Ελαφρύ θερμομονωτικό υλικό
- Αντοχή σε θερμοκρασίες από -80°C έως $+80^{\circ}\text{C}$
- Δεν προσβάλλεται από μύκητες και βακτήρια. Προσβάλλεται όμως από έντομα, πουλιά και τρωκτικά.
- Άοσμο υλικό
- Ανθεκτικό σε φυσικά έλαια
- Ευαίσθητο σε απευθείας επαφή με ορισμένα χημικά (π.χ. ακετόνη, αιθέρας, βενζόλιο, βενζίνες, ρευστή άσφαλτος, πίσσα κ.α.)
- Ευαίσθητο σε απευθείας μακροχρόνια έκθεση στον ήλιο (ακάλυπτο)
- Θεωρείται εύφλεκτο, αλλά αυτοσβεννύμενο υλικό

Εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS)

Η αφρώδης εξηλασμένη πολυστερίνη (Extruded Polystyrene – XPS) είναι συγγενές προϊόν της διογκωμένης πολυστερίνης, προερχόμενη από την πετροχημική βιομηχανία. Παράγεται με τον πολυμερισμό του στυρενίου μέσω της διαδικασίας της εξέλασης. Κατά τη διεργασία της παραγωγής αναμειγνύονται διάφορα πρόσθετα που στόχο έχουν να βελτιώσουν ορισμένες ιδιότητες της και διογκωτικό αέριο που προσδίδει την αφρώδη μορφή. Οι εξηλασμένες πολυστερίνες που κυκλοφορούν στην Ελληνική Αγορά οφείλουν να είναι πιστοποιημένες βάσει του Ευρωπαϊκού Προτύπου **EN 13164**. Διατίθενται σε διάφορους τύπους με βάσει τη θλιπτική αντοχή κι η επιφάνειά τους μπορεί να είναι τραχιά ή λεία.



Η εξηλασμένη πολυστερίνη συνοπτικά διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υψηλή θερμομονωτική προστασία (χαμηλός συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ : 0,033 – 0,034 W/mK)
- Άριστες μηχανικές αντοχές
- Πολύ μεγάλη αντοχή σε συμπίεση (υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι βάσει θλιπτικής αντοχής)
- Πολύ ανθεκτικό στην υγρασία (λόγω δομής κλειστών πολυεδρικών κυψελίδων)
- Σχετικά μικρή αντίσταση στην υδρατμοπερατότητα (συντελεστής μ : 40 – 200)
- Εύκολη στην εφαρμογή και στην επεξεργασία (τοποθέτηση, κόψιμο, τρίψιμο κ.α.)
- Ελαφρύ θερμομονωτικό υλικό
- Αντοχή σε θερμοκρασίες από -50°C έως $+75^{\circ}\text{C}$
- Δεν προσβάλλεται από μύκητες και βακτήρια. Προσβάλλεται όμως από έντομα, πουλιά και τρωκτικά.
- Άοσμο υλικό
- Ανθεκτικό σε φυσικά έλαια
- Ευαίσθητο σε απευθείας επαφή με ορισμένα χημικά (π.χ. βενζίνες, κετόνες, ρευστή ασφαλτος, πίσσα κ.α.)
- Ευαίσθητο σε απευθείας μακροχρόνια έκθεση στον ήλιο (ακάλυπτο)
- Θεωρείται εύφλεκτο, αλλά αυτοσβεννύμενο υλικό

Πετροβάμβακας (MW)

Ο πετροβάμβακας (Mineral Wool – MW) ανήκει στην κατηγορία των ανόργανων ινωδών υλικών. Προέρχεται από το μεταμορφωμένο πέτρωμα αμφιβολίτη, ο οποίος θερμαίνεται στους 1500°C και στη συνέχεια με εμπλουτισμό σε ορυκτά όπως δολομίτης, βωξίτης και με τη βοήθεια φυγοκέντρισης, η ρευστή μάζα του υλικού εκσφενδονίζεται υπό μορφή λεπτών ινών διαμέτρου της τάξης των 4-5μm. Η συγκόλλησή τους επιτυγχάνεται με ειδικές θερμοκολλητικές ρητίνες. Μπορεί να παραχθεί σε διάφορες μορφές: πάπλωμα σε ρολό, πάπλωμα ενισχυμένο με μεταλλικό πλέγμα, ως απλές πλάκες ή ενισχυμένες κ.α. Σε εφαρμογές εξωτερικής θερμομόνωσης κτηρίων χρησιμοποιούνται πλάκες «βαρέως τύπου» οι οποίες διακρίνονται ως προς τη θλιπτική τους αντοχή και την πυκνότητά τους. Ο πετροβάμβακας που κυκλοφορεί στην ελληνική αγορά οφείλει να είναι πιστοποιημένος βάσει του Ευρωπαϊκού Προτύπου **EN 13162**.



Ο πετροβάμβακας συνοπτικά διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Υψηλή θερμομονωτική προστασία (χαμηλός συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας λ: 0,035 – 0,036 W/mK)
- Καλές μηχανικές αντοχές
- Ικανοποιητική αντοχή σε συμπίεση (υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι βάσει θλιπτικής αντοχής)
- Ανθεκτικό στην υγρασία (λόγω ειδικής αδιαβροχοποίησης των ινών)
- Εξαιρετική υδρατμοπερατότητα, πλήρως διαπνεόμενο υλικό (συντελεστής μ=1)
- Ευκολία στην τοποθέτηση αλλά δυσκολία στο κόψιμο, τρίψιμο σε σχέση με τις πολυστερίνες.
- Βαρύτερο θερμομονωτικό υλικό σε σχέση με πολυστερίνες
- Αντοχή σε θερμοκρασίες έως +750°C
- Δεν προσβάλλεται από έντομα και τρωκτικά.
- Άοσμο υλικό
- Δεν φθείρεται από χημικές ενώσεις (με εξαίρεση το υδροχλωρικό οξύ)
- Δεν είναι ευαίσθητο σε απευθείας έκθεση στον ήλιο (ακάλυπτο)
- Θεωρείται άκαυστο υλικό
- Είναι πολύ καλό ηχομονωτικό υλικό

Τα Συστήματα Ενεργειακής Αναβάθμισης της **BIOCLIMA®** είναι πιστοποιημένα και με τους 4 διαδεδομένους τύπους θερμομονωτικών πλακών (διογκωμένη πολυστερίνη -EPS λευκή & γραφιτούχα, εξηλασμένη πολυστερίνη – XPS, πετροβάμβακας – MW) προσφέροντας ολοκληρωμένες λύσεις σε κάθε τεχνική απαίτηση.

Βασικές μέθοδοι θερμομόνωσης επιλεγμένων δομικών στοιχείων

Το εξωτερικό κέλυφος του κτηρίου κατέχει σημαντικό ρόλο όσον αφορά τις καταπονήσεις λόγω επίδρασης των εξωτερικών κλιματικών παραγόντων. Για αυτό το λόγο κρίνεται απαραίτητη η λήψη μέτρων που συμβάλλουν αποτελεσματικά στην προστασία του και στην εξασφάλιση ικανοποιητικών συνθηκών διαβίωσης στο εσωτερικό κάθε κτηρίου. Παρακάτω γίνεται αναφορά στους βασικούς μεθόδους θερμομόνωσης των δομικών στοιχείων μίας κατασκευής, δίνοντας έμφαση στην εξωτερική τοικοποιία και στο δώμα (ταράτσα).

Βασικές μέθοδοι θερμομόνωσης εξωτερικής τοικοποιίας

Η θερμομονωτική προστασία μίας εξωτερικής τοικοποιίας μπορεί να επιτευχθεί με διάφορους τρόπους αναλόγως του τύπου κατασκευής της, τις κλιματικές συνθήκες, τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τις λειτουργικές ανάγκες των χώρων που περικλείονται. Οι 3 συνθηθέστεροι τρόποι περιγράφονται συντόμως παρακάτω.

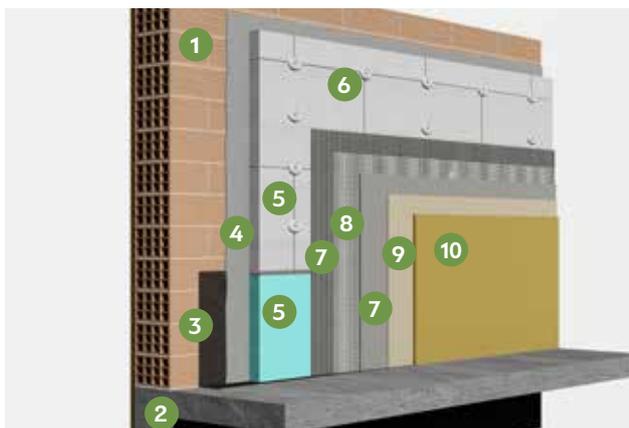
Τοποθέτηση θερμομόνωσης στην εξωτερική πλευρά της τοικοποιίας (Συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχων)

Σε αυτού του τύπου την κατασκευή η θερμομονωτική στρώση τοποθετείται στην εξωτερική όψη του δομικού στοιχείου της τοικοποιίας και τις περισσότερες φορές επικαλύπτεται με κατάλληλα επιχρίσματα αποτελώντας με αυτόν τον τρόπο ένα ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης τοίχου ή εναλλακτικά (σπανιότερα) με ελαφρά πετάσματα, ξηρά δόμηση, μεταλλικά φύλλα, μαρμάρινες, φυσικές ή τεχνητές πλάκες κ.α. Αυτή η μέθοδος θερμομόνωσης έχει βασικό χαρακτηριστικό ότι προστατεύει το σύνολο των κατακόρυφων δομικών στοιχείων της κατασκευής (φέροντα οργανισμό, στοιχεία πλήρωσης τοίχου) λειτουργώντας ως ένας προστατευτικός μανδύας έναντι των κλιματικών συνθηκών, μηχανικών καταπονήσεων και λειτουργώντας παράλληλα ως μία ενεργειακή ασπίδα.

Ένα άλλο σημαντικό χαρακτηριστικό είναι η πλήρης αξιοποίηση της θερμοχωρητικότητας των δομικών στοιχείων της κατασκευής. Με λίγα λόγια, η θερμότητα που απορροφούν από τον εσωτερικό χώρο (π.χ. όταν θερμαίνεται) δεν την εκλύουν στον εξωτερικό περιβάλλον γιατί συναντούν στην πορεία το θερμομονωτικό υλικό. Αντιθέτως, την αποθηκεύουν στο εσωτερικό της μάζας τους, με σκοπό να την

επαναποδώσουν στο χώρο π.χ. όταν διακοπεί η λειτουργία των θερμαντικών σωμάτων. Το μέγεθος της θερμοσυσσωρευόμενης ποσότητας εξαρτάται από τη θερμομονωτική προστασία του θερμομονωτικού υλικού (συντελεστής λ) κι από τη μάζα του δομικού στοιχείου (όσο πιο συμπαγή υλικό τόσο μεγαλύτερη μάζα). Με την εξωτερική θερμομόνωση τοικοποιίας επιτυγχάνεται ο περιορισμός στο ελάχιστο δυνατό των θερμογεφυρών καθώς η θερμομονωτική στρώση, κατά βάση, είναι συνεχής και δεν διακόπτεται στις θέσεις του φέροντος οργανισμού και της τοικοποιίας πληρώσεως.

Ακόμα, με τη θέση του θερμομονωτικού υλικού στην εξωτερική πλευρά του τοίχου, ειδικά για το Μεσογειακό – Ελληνικό Κλίμα, σχεδόν μηδενίζεται η πιθανότητα δημιουργία συμπύκνωσής στο εσωτερικό των δομικών στοιχείων, λόγω διάχυσης των υδρατμών από τον εσωτερικό προς τον εξωτερικό χώρο, κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Η θερμοκρασία του δομικού στοιχείου διατηρείται σε υψηλά επίπεδα και δεν παρακολουθεί την πτώση θερμοκρασίας του εξωτερικού περιβάλλοντος. Συνοπτικά, τα πολύ σημαντικά πλεονεκτήματα και τα λιγοστά μειονεκτήματα της μεθόδου καταγράφονται στον παρακάτω πίνακα:



1. Υπόστρωμα - Τοικοποιία
2. Σκυρόδεμα
3. Στεγάνωση
4. Συγκολλητικό υλικό θερμομονωτικών πλακών
5. Θερμομονωτικές πλάκες
6. Αγκύρια μηχανικής στερέωσης
7. Βασική / Αντιρρηγματική στρώση
8. Υαλόπλεγμα οπλισμού
9. Έγχρωμο αστάρι
10. Έγχρωμο τελικό επίχρισμα

Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα Μεθόδου Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοίχων

Πλεονεκτήματα

- Προστασία των δομικών στοιχείων έναντι κλιματικών συνθηκών, μηχανικών καταπονήσεων
- Δημιουργία συνεχούς «ενεργειακού μανδύα» θωράκισης της κατασκευής
- Περιορισμός, στο ελάχιστο δυνατό, των θερμογεφυρών
- Εκμετάλλευση της θερμοχωρητικότητας των δομικών στοιχείων
- Μείωση στο ελάχιστο του κινδύνου σχηματισμού υγρασίας συμπύκνωσης
- Αύξηση ωφέλιμου εσωτερικού χώρου έως και 6% (σε σχέση με άλλες μεθόδους κατασκευής) λόγω απαίτησης μονοκέλυφης τοικοποιίας
- Διασφάλιση ποιότητας κατασκευής λόγω ύπαρξης Πιστοποιημένων Συστημάτων Εξωτερικής Θερμομόνωσης βάσει Ευρωπαϊκών Οδηγιών (EAD 040083-00-0404)
- Πολυάριθμες επιλογές τελικής υφής και τεχνοτροπίας επικρισμάτων, καλύπτοντας όλες τις αρχιτεκτονικές απαιτήσεις
- Οικονομική επιλογή, καθώς δεν απαιτείται επιπλέον σοβάτισμα κι ελαιοχρωματισμός των εξωτερικών επιφανειών που θα επικαλυφθούν με τα Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης.
- Καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ και με το ελάχιστο δυνατό πάχος θερμομονωτικού υλικού
- Ιδανικότερη επιλογή σε υφιστάμενα-παλιά κτήρια (Αναδρομική Εξωτερική Θερμομόνωση)
- Δεν απαιτεί διακοπή λειτουργίας των εσωτερικών χώρων του κτηρίου καθώς εφαρμόζεται από την εξωτερική πλευρά (χαμηλή όχληση)

Μειονεκτήματα

- Λόγω της θερμοχωρητικότητας των τοίχων η αρχική-πρώτη θέρμανση του χώρου θα έχει μία καθυστέρηση *(αφορά κυρίως κτήρια με πολύ σύντομη και σποραδική χρήση)*
- Απαιτεί την ύπαρξη χώρου εξωτερικά του τοίχου για την τοποθέτηση *(αφορά κυρίως περιπτώσεις υφιστάμενων κτηρίων με μεσοτοιχίες και περιπτώσεις όπου οικοδομική & ρυμοτομική γραμμή συμπίπτουν)*
- Απαιτεί καλά εκπαιδευμένο-πιστοποιημένο συνεργείο για την εφαρμογή

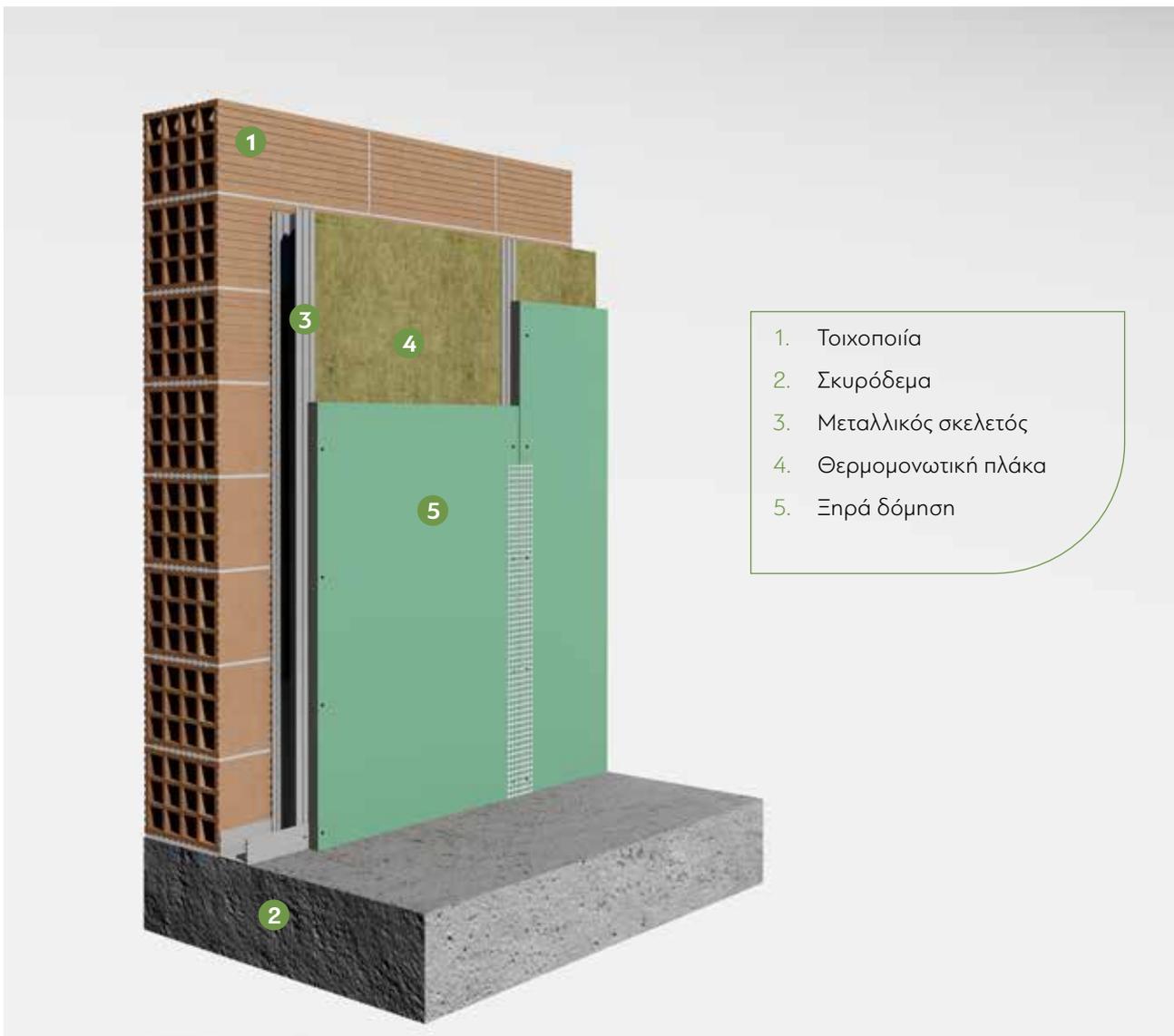


Το σύστημα **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®** είναι το πιο αξιόπιστο και πληρέστερο Πιστοποιημένο Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοικοποιίας, μελετημένο ειδικά για το Ελληνικό Κλίμα. Καλύπτει πλήρως τις απαιτήσεις του ΚΕΝΑΚ αλλά και τις απαιτήσεις του νέου Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτηρίων (Π.Δ. 41/2018).

Τοποθέτηση θερμομόνωσης στην εσωτερική πλευρά της τοιχοποιίας

Σε αυτού του τύπου την κατασκευή η θερμομονωτική στρώση τοποθετείται στην εσωτερική πλευρά του τοίχου κι επικαλύπτεται συνήθως είτε με επιχρίσματα, είτε με ξηρά δόμηση, αφήνοντας όλη τη μάζα του τοίχου εκτεθειμένη στην εξωτερική πλευρά. Υιοθετώντας την εσωτερική θερμομόνωση, ως κατασκευαστική μέθοδο, προσφέρεται η απαραίτητη θερμική προστασία στο χώρο αλλά το δομικό στοιχείο παραμένει εκτεθειμένο στην επίδραση των καιρικών φαινομένων. Δεν αξιοποιείται καθόλου η θερμοχωρητικότητα των δομικών στοιχείων, γεγονός που αφαιρεί τη δυνατότητα επαναπόδοσης της θερμότητας από αυτά στο χώρο. Από την άλλη όμως, λόγω του γεγονότος αυτού, καθίσταται πιο γρήγορη η θέρμανση του ίδιου χώρου, καθώς τα δομικά στοιχεία δεν απορροφούν μέρος της ενέργειας αυτής, αλλά συγχρόνως όταν σταματήσει να λειτουργεί το σύστημα θέρμανσης ο χώρος κρυώνει γρηγορότερα. Έτσι, σε κτήρια με πολύ σύντομη, διακοπόμενη

και σποραδική χρήση έχει κάποια προτερήματα επιλογής. Ένα πολύ μεγάλο μειονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι το γεγονός ότι ευνοεί το σχηματισμό θερμογεφυρών, καθώς η συνέχεια της θερμομονωτικής στρώσης διακόπτεται σε κάθε ενδιάμεση πλάκα που χωρίζει τα επίπεδα, σε κάθε εγκάρσιο χώρισμα αλλά και σε κάθε εσωτερική μόνιμα στερεωμένη κατασκευή (π.χ. ντουλάπες, ερμάρια, πλακίδια κουζίνας) ειδικά όταν εφαρμόζεται σε υφιστάμενα κτήρια, αφού η αποξήλωση κι επανατοποθέτηση των παραπάνω σχεδόν πάντα δεν επιλέγεται ως οικονομικά ασύμφορη τακτική. Επίσης, όσον αφορά παλιά κτήρια, η μέθοδος αυτή επιλέγεται συνήθως όταν δεν είναι κατασκευαστικά δυνατό να τοποθετηθεί εξωτερικά η θερμομόνωση (π.χ. σε περιπτώσεις όπου είναι πρακτικά αδύνατη η ανάπτυξη ικριωμάτων για να υπάρξει πρόσβαση στην επιφάνεια, σε περιπτώσεις όπου τοπικοί αρχιτεκτονικοί περιορισμοί δεν αφήνουν εξωτερικές παρεμβάσεις κ.α.)



Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα Μεθόδου Εσωτερικής Θερμομόνωσης Τοίχων

Πλεονεκτήματα

- Ευνοεί τη σύντομη θέρμανση του χώρου (αλλά όταν σταματήσει να λειτουργεί η συσκευή θέρμανσης σε εξίσου σύντομο χρόνο ψύχεται ο χώρος, λόγω έλλειψης εκμετάλλευσης της θερμοχωρητικότητας)
- Δεν απαιτεί ιδιαίτερη προστασία των θερμομονωτικών υλικών πέρα από μια απλή επικάλυψή τους
- Οι εργασίες μπορούν να ολοκληρωθούν ανεξάρτητα από τις εξωτερικές κλιματολογικές συνθήκες
- Δεν επηρεάζει την εξωτερική αρχιτεκτονική διαμόρφωση των όψεων

Μειονεκτήματα

- Δεν εκμεταλλεύεται τη θερμοχωρητικότητα της υφιστάμενης τοικοποιίας
- Επιτρέπει τη γρήγορη ψύξη του χώρου μετά τη διακοπή λειτουργίας των θερμαντικών σωμάτων
- Ευνοεί το σχηματισμό θερμογεφυρών
- Δεν προστατεύει τα εξωτερικά δομικά στοιχεία από τις καιρικές συνθήκες και τις αυξομειώσεις θερμοκρασίας
- Ευνοεί το σχηματισμό συμπύκνωσης λόγω διάχυσης των υδρατμών, ειδικά στα σημεία των θερμογεφυρών
- Ευνοεί το σχηματισμό συμπύκνωσης λόγω διάχυσης των υδρατμών στο εσωτερικό των υλικών διαστρωμάτων της τοικοποιίας (ειδικά σε ψυχρότερα κλίματα). Για αυτό το λόγο συνήθως συστήνεται η χρήση φράγματος υδρατμών
- Σε υφιστάμενα κτήρια επιφέρει αναστάτωση, μέχρι και διακοπή, της λειτουργίας των χώρων κατά την εκτέλεση των οικοδομικών εργασιών (μεγάλη όχληση)
- Καταλαμβάνει «ζωτική» ωφέλιμη επιφάνεια στο εσωτερικό των κτηρίων, λόγω του επιπρόσθετου πάχους εφαρμογής (ειδικά στα υφιστάμενα κτήρια)

Τοποθέτηση Θερμομόνωσης στον πυρήνα της τοικοποιίας

Σε αυτού του τύπου την κατασκευή το θερμομονωτικό υλικό τοποθετείται ανάμεσα από δύο ανεξάρτητες τοικοποιίες (δικέλυφη κατασκευή) οι οποίες συνδέονται μεταξύ τους συνήθως είτε με περιδέσμους ενίσχυσης (σενάζ) είτε με ειδικά αγκύρια σύνδεσης. Με αυτόν τον τρόπο, το εσωτερικό μέρος της δικέλυφης τοικοποιίας αξιοποιεί τη θερμοχωρητικότητά του και προσφέρει τη συσσωρευθείσα θερμότητα στον εσωτερικό χώρο, όταν απαιτείται. Ενώ το εξωτερικό μέρος της ουσιαστικά λειτουργεί ως προστασία του κτηρίου και της θερμομονωτικής στρώσης. Η μέθοδος τοποθέτησης θερμομόνωσης στον πυρήνα της τοικοποιίας συνιστούσε τον επικρατέστερο τρόπο στις περισσότερες συμβατικές κατασκευές μέχρι την πρόσφατη χρονική περίοδο. Χαρακτηρίζεται από σχετικά μεγάλη ευκολία εφαρμογής και χαμηλό κόστος. Όμως, με την αυστηροποίηση των ενεργειακών απαιτήσεων (λόγω εφαρμογής του ΚΕΝΑΚ) και κυρίως λόγω κάποιων ιδιαίτερων κατασκευαστικών προβλημάτων που προκύπτουν κατά τη συμμόρφωση με τα νέα πρότυπα, η μέθοδος αυτή ολοένα στερείται της προτίμησης των μηχανικών, συνεργείων εφαρμογής κι ιδιοκτητών.

Πλεονεκτήματα & Μειονεκτήματα Μεθόδου Θερμομόνωσης στον πυρήνα της τοικοποιίας

Πλεονεκτήματα

- Εύκολος και οικονομικός τρόπος τοποθέτησης θερμομονωτικών πλακών
- Δεν επηρεάζει την εξωτερική αρχιτεκτονική διαμόρφωση των όψεων
- Εκμεταλλεύεται (κατά το ήμισυ) τη θερμοχωρητικότητα του τοίχου

Μειονεκτήματα

- Δεν εκμεταλλεύεται στο μέγιστο δυνατό τη θερμοχωρητικότητα της τοικοποιίας (παρά μόνο κατά το ήμισυ)
- Δημιουργούνται πολλές θερμογέφυρες σε αρκετά σημεία της οικοδομής
- Ευνοεί τον σχηματισμό συμπύκνωσης υδρατμών και την παρουσία μούχλας, ειδικά στα σημεία των θερμογεφυρών
- Με τους σύγχρονους θερμομονωτικούς κανονισμούς (ΚΕΝΑΚ) απαιτούνται πολύ μεγάλα πάχη θερμομονωτικού υλικού, προκειμένου να αντισταθμιστεί το μεγάλο πλήθος θερμογεφυρών
- Λόγω του απαιτούμενου μεγάλου πάχους θερμομονωτικού υλικού υπάρχουν πρακτικά προβλήματα κατασκευής και αισθητικής (π.χ. δημιουργία αρκετών προεξοχών στις όψεις λόγω αδυναμίας στήριξης της τοικοποιίας πληρώσεως επάνω σε δάπεδα με απαιτητή εξωτερική θερμομόνωση)
- Αυξάνει τις απαιτήσεις κάλυψης ωφέλιμης επιφάνειας λόγω αναγκαίας ύπαρξης δικέλυφης τοικοποιίας
- Η αντισεισμική συμπεριφορά είναι χειρότερη δεδομένου ότι είναι σύνηθες το γεγονός σε τοικοποιίες με πλημμυρή σύνδεση των δύο κελυφών, αυτά να αποσυνδέονται και να πέφτουν μετά από μία ισχυρή σεισμική δόνηση
- Δεν είναι εύκολη η απομάκρυνση της υγρασίας από το θερμομονωτικό υλικό. εάν και εφόσον αυτό προσβληθεί από αυτήν είτε λόγω συμπύκνωσης, είτε λόγω εισροής νερού



Σε περίπτωση θερμομόνωσης πυλωτής διαθέσιμες επιλογές είναι:

- η εξωτερική θερμομόνωση η οποία είναι η αποδοτικότερη, καθώς εκμεταλλεύεται τη θερμοχωρητικότητα της φέρουσας πλάκας σκυροδέματος, ελαχιστοποιεί τις θερμογέφυρες, προστατεύει τα δομικά στοιχεία κ.α.
- Η εσωτερική θερμομόνωση η οποία επιλέγεται συνήθως όταν συντρέχουν ειδικοί κατασκευαστικοί περιορισμοί, καθώς έχει σημαντικά μειονεκτήματα όπως: η δημιουργία πολλών θερμογεφυρών, η μείωση του ζωτικού διαθέσιμου ύψους της κατασκευής, ο κίνδυνος συμπύκνωσης υδρατμών κλπ.

Είναι ευκόλως εννοούμενο ότι σε μία υφιστάμενη κατασκευή που χρίζει ενεργειακής αναβάθμισης της τοικοποιίας της, συνήθεις επιλογές αποτελούν η εξωτερική θερμομόνωση κι η εσωτερική θερμομόνωση. Η πρώτη αποτελεί την πιο αποδοτική μέθοδο για τα περισσότερα κτήρια. Το πιστοποιημένο σύστημα **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®** είναι η πιο αξιόπιστη επιλογή!

Βασικές Μέθοδοι θερμομόνωσης δωματίων (ταρατσών)

Τα δώματα (ταράτσες) είναι εκείνα τα στοιχεία του εξωτερικού κελύφους των κατασκευών που επιδέχονται εντονότερα τις επιδράσεις των καιρικών φαινομένων (βροχή, αέρας, χιόνι, παγετός, έντονη ηλιακή ακτινοβολία). Αποκολλήσεις επιστρώσεων, γήρανση στεγανοποιητικών και θερμομονωτικών στρώσεων, ρηγματώσεις, εξανθήματα - κηλίδες στο εσωτερικό των ταβανιών κ.α. αποτελούν συνηθισμένα φαινόμενα φθορών που παρατηρούνται κυρίως λόγω ελλιπούς συντήρησης, κακής μελέτης κι εφαρμογής.

Οι βασικοί τύποι δωματίων από κατασκευαστικής άποψης είναι:

- **Μονοκέλυφα συμπαγή δώματα**
- **Δικέλυφα αεριζόμενα δώματα**

Από τα παραπάνω τα μονοκέλυφα βάσει του τρόπου λειτουργίας και της σειράς των στρώσεων που τα απαρτίζουν διακρίνονται σε:

- **Συμβατικού τύπου δώματα**
- **Αντεστραμμένου τύπου δώματα**

Επίσης όσον αφορά τη χρήση και λειτουργία τους μπορούν να διακριθούν σε:

- **Βατά** (με δυνατότητα ανάπτυξης λειτουργικών δραστηριοτήτων επάνω σε αυτά)
- **Επισκέψιμα** (με αρκετούς περιορισμούς δυνατοτήτων λειτουργικών δραστηριοτήτων κι εξυπηρέτηση κυρίως αναγκών συντήρησης)

Οι 3 βασικές στρώσεις που πρέπει να υπάρχουν σε κάθε τύπου δώμα είναι:

1. **Θερμομονωτική στρώση**
2. **Στεγανοποιητική στρώση**
3. **Στρώση ρύσεων**



Συμβατικού τύπου δώματα

Τα συμβατικού τύπου δώματα είναι τα πλέον συνήθη στον Ελλαδικό χώρο. Αποτελεί μία μονοκέλυφη κατασκευή με βασικό χαρακτηριστικό στοιχείο το γεγονός ότι **η στεγανοποιητική στρώση βρίσκεται σε υπερκείμενη θέση της θερμομονωτικής**, προσφέροντας προστασία έναντι των νερών της βροχής στο σύνολο των στρώσεων του δομικού στοιχείου.

Η θερμομονωτική στρώση είναι προτιμότερο να βρίσκεται επάνω από τη φέρουσα πλάκα σκυροδέματος καθώς μεταξύ άλλων αξιοποιείται στο μέγιστο η θερμοχωρητικότητα της ίδιας της πλάκας και παράλληλα περιορίζονται στο ελάχιστο οι θερμογέφυρες. Ωστόσο, υπάρχουν κάποιες περιπτώσεις που η θερμομονωτική στρώση βρίσκεται κάτω από τη φέρουσα πλάκα σκυροδέματος και καλύπτεται είτε από επιχρίσματα με ενίσχυση αντιαλκαλικού πλέγματος, είτε με ξηρά δόμηση. Το παραπάνω επιλέγεται συνήθως για κατασκευαστικούς λόγους, όπως για παράδειγμα σε περιπτώσεις εσοχών ορόφων (ρετιρέ), όπου σε

διαφορετική περίπτωση, λόγω των νέων αυστηρότερων απαιτήσεων του ΚΕΝΑΚ, θα χρειάζονταν να τοποθετηθούν μεγάλου πάχους θερμομονωτικά υλικά, οδηγώντας με αυτόν τον τρόπο σε μεγαλύτερα πάχη επιστρώσεων των δαπέδων που θα προσέθεταν αδικαιολόγητα μεγάλα φορτία στην πλάκα.

Η τελική επίστρωση στα συμβατικά δώματα μπορεί να αποτελέσει είτε η ίδια η στεγανωτική στρώση, είτε διάφορες επικαλύψεις (π.χ. διακοσμητικά πλακίδια, πλάκες πεζοδρομίου, μάρμαρο, μωσαϊκό, χαλί κ.α.). Σε περίπτωση που αφηθεί ως τελική στρώση η στεγάνωση τότε θα πρέπει σε τακτά χρονικά διαστήματα να ελέγχεται η κατάστασή της και να συντηρείται αναλόγως. Επίσης, υπάρχουν κάποιοι περιορισμοί ως προς τη χρήση και τη βατότητα, αναλόγως του επιλεχθέντος υλικού στεγάνωσης. Εάν, ζητούμενο είναι η έντονη χρήση και λειτουργική δραστηριότητα του δώματος, τότε είναι υποχρεωτικό να υπάρχει μία επιπλέον επικάλυψη αναλόγως των απαιτήσεων.

Η χρήση ενός φράγματος υδρατμών ή/και εξαεριστήρων αξιολογείται κάθε φορά από το μελετητή μηχανικό, λαμβάνοντας υπόψη τη θέση και τα υλικά που απαρτίζουν τις διαστρώσεις καθώς και τις καιρικές συνθήκες της περιοχής. Το φράγμα υδρατμών τοποθετείται πάντα από την «θερμή» πλευρά του θερμομονωτικού υλικού.

Αντεστραμμένου τύπου δώματα

Τα αντεστραμμένου τύπου δώματα είναι λιγότερο συνηθισμένα στον Ελλαδικό χώρο, όμως τα τελευταία χρόνια παρατηρείται μία αύξηση της προτίμησής τους. Το αντεστραμμένο δώμα αποτελεί μία μονοκέλυφη κατασκευή με κύριο χαρακτηριστικό το γεγονός ότι **η θερμομονωτική στρώση βρίσκεται σε υπερκείμενη θέση από τη στεγανοποιητική**.

Η θερμομονωτική στρώση επιτελεί διπλό έργο. Αφενός προστατεύει από θερμικές καταπονήσεις τη φέρουσα πλάκα της κατασκευής κι αφετέρου προστατεύει τη στεγανοποιητική στρώση από τις μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές. Τα θερμομονωτικά υλικά που θα επιλεγθούν, σε ένα αντεστραμμένου τύπου δώμα, θα πρέπει να μην προσβάλλονται καθόλου από την υγρασία, καθώς

η θέση κι ο τρόπος τοποθέτησής τους επιτρέπουν στα νερά της βροχής να διέρχονται ανάμεσα από τις θερμομονωτικές πλάκες πριν καταλήξουν στις υδρορροές. Η θερμομονωτική στρώση τοποθετείται ελεύθερα επάνω στη στεγανοποίηση χωρίς κάποιο συνδετικό υλικό.

Η τελική επίστρωση στα αντεστραμμένου τύπου δώματα είναι υποχρεωτική, καθώς το θερμομονωτικό υλικό πρέπει να προστατεύεται από την ηλιακή ακτινοβολία, τον άνεμο και την άνωση που μπορεί να προκαλέσει στις ελαφρές θερμομονωτικές πλάκες η συσσώρευση νερών της βροχής. Συνήθη υλικά επίστρωσης αποτελούν οι πλάκες πεζοδρομίου (διαμορφώνοντας μία βατή επιφάνεια) και τα βότσαλα με στρογγυλεμένα άκρα (διαμορφώνοντας μία επισκέψιμη επιφάνεια).

Το Ελαφροβαρές Σύστημα Θερμο-υγραμόνωσης **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** αποτελεί ένα καινοτόμο πατενταρισμένο σύστημα το οποίο αποτελεί από 2 στεγανοποιητικές στρώσεις, επάνω και κάτω από το θερμομονωτικό υλικό, προσφέροντας με αυτόν τον τρόπο υψηλή διπλή προστασία έναντι στη διείσδυση υγρασίας, ενεργειακή αναβάθμιση κι εξαιρετικά μικρή καταπόνηση φορτίων στη φέρουσα πλάκα, με χαμηλό οικονομικό κόστος. Ιδανική επιλογή για ανακαίνιση παλαιών κατασκευών!





ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ

Είναι δεδομένο ότι το μεγαλύτερο μέρος της γης βρέχεται από νερό. Συγκεκριμένα, το 97,2% του νερού βρίσκεται στους ωκεανούς, το 2% στους πόλους και στους παγετώνες, και μόλις το 0,6% βρίσκεται στις λίμνες, ποτάμια, υπόγεια ύδατα κ.α. με τη μορφή γλυκού νερού το οποίο μπορεί να διατεθεί για τις ανθρώπινες ανάγκες.

Ένα από τα πολύ σημαντικά χαρακτηριστικά του νερού είναι ότι στους 4°C παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πυκνότητα, ενώ όταν θερμαίνεται ή παγώνει διαστέλλεται με αποτέλεσμα μικρότερη πυκνότητα.

Υγρασία ως Φαινόμενο

Ένα αναπόσπαστο συστατικό του αέρα στο περιβάλλον που ζει και δραστηριοποιείται ο άνθρωπος είναι το νερό υπό τη μορφή υδρατμών. Όταν η συγκέντρωση των υδρατμών περιορίζεται σε συγκεκριμένα όρια (περίπου 35-60%) τότε λειτουργούν θετικά στον ανθρώπινο οργανισμό προσφέροντας μία αίσθηση άνεσης κι ευφορίας. Όταν βρίσκονται σε πολύ χαμηλά επίπεδα προκαλούν αναπνευστικά προβλήματα και δημιουργία στατικού ηλεκτρισμού. Όταν βρίσκονται σε υψηλότερα επίπεδα δημιουργούνται ευκολότερα οι συνθήκες εμφάνισης μυκήτων, μούχλας, αλλεργιών ενώ παράλληλα εμποδίζεται η σωστή εφίδρωση του σώματος κι επηρεάζονται σημαντικά όσοι υποφέρουν από αρθριτικά και ρευματισμούς.

Η **μετακίνηση των υδρατμών** στον αέρα πραγματοποιείται με τους εξής βασικούς τρόπους:

1. **Διάχυση:** Οι υδρατμοί έχουν πάντα την τάση να μετακινούνται από χώρους με υψηλή συγκέντρωση σε χώρους με χαμηλή συγκέντρωση. Στόχος αυτής της φυσικής διεργασίας είναι η εξισορρόπηση των επιπέδων υγρασίας για συγκεκριμένη τιμή θερμοκρασίας.
2. **Κίνηση αέρα:** Οι υδρατμοί μετακινούνται με την κίνηση του αέρα κυρίως μέσω του «φαινομένου της καπνοδόχου», όπου ο θερμός αέρας ανεβαίνει πάντα προς τα επάνω ωθώντας με αυτόν τον τρόπο τον ψυχρό προς τα κάτω, και μέσω της ανεμοπίεσης, όπου παρατηρείται ροή αέρα στο εξωτερικό ενός κτηρίου εξαναγκάζοντας την κίνηση στο εσωτερικό από την προσήνεμη προς την υπήνεμη πλευρά.

Το νερό αποτελεί το μοναδικό στοιχείο της φύσης που μπορεί να συναντηθεί και στις 3 καταστάσεις: στερεό, υγρό, αέριο.

Βασικοί Ορισμοί Υγρομόνωσης

Παρακάτω καταγράφονται κάποιες βασικές έννοιες-ορισμοί σχετικά με την υγρασία και την υγρομόνωση.

Διαπερατότητα

Είναι η ποσότητα των υδρατμών σε γραμμάρια που διέρχεται από ένα υλικό πάχους 1m, σε μία ώρα, για μία διαφορά πίεσης υδρατμών μεταξύ των δύο όψεων του υλικού ίση με 1mm Hg. Η διαπερατότητα εξαρτάται από το πορώδες του υλικού και τις υδροθερμικές συνθήκες του περιβάλλοντος.

Υδροπερατότητα

Είναι η ευκολία με την οποία επιτρέπεται η κίνηση ενός υγρού μέσα από τη μάζα ενός υλικού. Εξαρτάται από το πορώδες, τη μορφή και το μέγεθος των πόρων καθώς και από τον τρόπο επικοινωνίας τους.

Απόλυτη υγρασία

Ορίζεται η ποσότητα των υδρατμών σε γραμμάρια, η οποία περιέχεται σε 1m³ αέρα. Για μία ορισμένη θερμοκρασία η περιεκτικότητα του αέρα σε υδρατμούς δεν μπορεί να ξεπεράσει μία συγκεκριμένη τιμή.

Σχετική υγρασία (RH)

Ορίζεται η επί τοις εκατό αναλογία της απόλυτης υγρασίας του αέρα προς τη μέγιστη δυνατή περιεκτικότητα του αέρα σε υδρατμούς, για μία συγκεκριμένη θερμοκρασία. Ουσιαστικά, εκφράζει την ποσότητα των υδρατμών που υπάρχουν σε συγκεκριμένο όγκο ατμοσφαιρικού αέρα σε σχέση με τη μέγιστη ποσότητα των υδρατμών που θα μπορούσαν να υπάρχουν, ή αλλιώς που θα μπορούσε να κρατήσει στον όγκο του ο συγκεκριμένος αέρας. Όσο μεγαλύτερη είναι η θερμοκρασία του αέρα τόσο περισσότερους υδρατμούς μπορεί να συγκρατήσει.

Κορεσμένος αέρας

Ονομάζεται ο αέρας ο οποίος συγκρατεί τη μέγιστη δυνατή ποσότητα υδρατμών, για μία συγκεκριμένη θερμοκρασία.

Σημείο δρόσου

Ονομάζεται εκείνη η θερμοκρασία στην οποία όταν ψυχθεί ο αέρας, με σταθερή πίεση, γίνεται κορεσμένος με τους υδρατμούς που ήδη περιέχει. Εξυπακούεται πως σε αυτή τη θερμοκρασία η σχετική υγρασία του αέρα είναι στο 100% και δημιουργούνται οι λεγόμενες σταγόνες δρόσου.

Συμπύκνωση υδρατμών

Η συμπύκνωση υδρατμών, δηλαδή η μετατροπή αερίου σε υγρό ή στερεό, λαμβάνει χώρα όταν η θερμοκρασία της επιφάνειας των υλικών είναι χαμηλότερη από το σημείο δρόσου και του υγρού αέρα. Το φαινόμενο αυτό παρατηρείται ευκολότερα σε συμπαγή υλικά που δεν είναι πορώδη (π.χ. μεταλλικές επιφάνειες, υαλοπίνακες, καθρέπτες, πλακίδια), ενώ σε μη πορώδη υλικά (π.χ. τούβλα, επιχρίσματα) παρατηρείται δυσκολότερα, ειδικά όταν δεν είναι αδιαβροχοποιημένα.

Πορώδες υλικού

Είναι ο όγκος των κενών ενός υλικού σε σχέση με το συνολικό όγκο του. Όσο μεγαλύτερο είναι το πορώδες ενός υλικού τόσο μικρότερη είναι η μηχανική του αντοχή και τόσο ευκολότερα μπορεί να εμποτιστεί με νερό. Βέβαια, αντίστοιχα πολύ ευκολότερα στεγνώνει ένα υλικό με μεγάλο πορώδες.

Αδιαβροχοποίηση

Η αδιαβροχοποίηση ενός υλικού είναι η ιδιότητά του να απωθεί, αντί να απορροφά, το νερό με αποτέλεσμα να δυσχεραίνεται η εισροή υγρασίας, χωρίς όμως να εμποδίζεται η διαπνοή, δηλαδή να μην δημιουργείται φράγμα υδρατμών.



Πηγές Υγρασίας στα Κτήρια

Όλες οι κτηριακές εγκαταστάσεις είτε άμεσα, είτε έμμεσα, έρχονται σε επαφή με το νερό σε διάφορες καταστάσεις του (αέρια, υγρή, στερεά). Το νερό διεισδύει στο εσωτερικό των κτηρίων και βρίσκεται σε μία συνεχή ροή, αλλάζοντας μάλιστα φάσεις. Με αυτή τη διαδικασία παρατηρείται μία δυναμική κατάσταση, όσον αφορά τα ποσοστά υγρασίας του κάθε κτηρίου. Σε μία προσπάθεια διάκρισης των πηγών υγρασίας στις κτηριακές κατασκευές καταγράφονται παρακάτω οι βασικότερες, αναλόγως της πηγής προέλευσης:

Ανιούσα τριχοειδής υγρασία

Πρόκειται ουσιαστικά για μία ροή του νερού αντίθετα προς τη φορά της βαρύτητας. Αποτελεί ένα φαινόμενο ηλεκτροχημικής φύσης που ξεκινά από τις επιφάνειες σε επαφή με το έδαφος και εκτείνεται έως την τοιχοποιία. Τα μόρια νερού, λόγω τριχοειδούς φαινομένου, προσφύονται στην επιφάνεια των δομικών υλικών και σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να ανέλθουν έως 2-3 m ψηλότερα στους τοίχους. Συνήθεις παράγοντες που επηρεάζουν το φαινόμενο αυτό είναι η φύση και το πορώδες του δομικού υλικού, η φύση κι η περιεκτικότητα του εδάφους σε νερό, η ανομοιογένεια των στρώσεων δομικών υλικών, η θερμοκρασία, η ύπαρξη ρευμάτων αέρα μπροστά από την τοιχοποιία, η ύπαρξη αλάτων κ.α.

Υγροσκοπική υγρασία

Αποτελεί την υγρασία εκείνη που εμπεριέχεται φυσιολογικά στα επιχρίσματα και στην τοιχοποιία των δομικών κατασκευών, κι οφείλεται στην παρουσία υγροσκοπικών αλάτων. Η προέλευση αυτών των αλάτων είναι συνήθως από το έδαφος ή από τα ίδια τα δομικά υλικά, κι έχουν κύριο χαρακτηριστικό την ιδιότητα να «έλκουν» την υγρασία. Ένα σύνθετο μέγιστο ποσοστό υγροσκοπικής υπολειμματικής υγρασίας στην τοιχοποιία είναι της τάξης του 20%.

Υγρασία εδάφους

Η υγρασία εδάφους οφείλεται σε ελλιπή στεγανοποίηση των κατακόρυφων δομικών στοιχείων ενός κτηρίου που έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Το νερό βρίσκει δίοδο και διεισδύει στα δομικά στοιχεία, όπου μέσω του τριχοειδούς φαινομένου εξαπλώνεται στην τοιχοποιία.

Υγρασία λόγω εξωτερικής συσσώρευσης υδάτων

Όταν συσσωρεύεται νερό επιφανειακά, ή σε χαμηλότερο επίπεδο από την επιφάνεια του εδάφους, δημιουργούνται κατάλληλες συνθήκες ώστε η υγρασία να προσβάλει τα δομικά στοιχεία. Ιδιαίτερα, εάν απουσιάζει, ή εμφανίζει αστοχίες, η στεγανοποιητική στρώση τότε υπάρχει μεγάλη πιθανότητα να διεισδύσει η υγρασία στην κατασκευή.

Υγρασία βροχής

Η βροχή επηρεάζει κυρίως τις ταράτσες και στέγες των κατασκευών, καθώς και τις κάθετες επιφάνειες, ειδικά στα κατώτερα σημεία εκείνα που παρατηρείται επιπλέον αναπήδηση της βροχής (πεζοδρόμια, εξώστες, εξωτερικοί διάδρομοι κλπ.). Περιπτώσεις ταρατσών με ελλείψεις κλίσεις, απουσία στεγάνωσης, ύπαρξη εκτεταμένων φθορών κ.α. συνιστούν επιβαρυντικούς παράγοντες για τη διεύθυνση υγρασίας στο κτήριο.

Υγρασία λόγω τεχνικών σφαλμάτων κατασκευής

Η συγκεκριμένη πηγή υγρασίας οφείλεται σε κατασκευαστικά αίτια ή αμέλειας εφαρμογής ενδεδειγμένων τεχνικών δόμησης σε σημεία υψηλού κινδύνου εμφάνισης υγρασίας, όπως ενδεικτικά: συναρμογές κατασκευαστικές, απολήξεις υδρορροών, πλευρικές σφραγίσεις, αρμολογήσεις κουφωμάτων, καπνοδόχοι, σπασμένες σωληνώσεις κλπ.

Η **ανιούσα υγρασία** αποτελεί μία από τις δυσκολότερα αντιμετωπίσιμες περιπτώσεις πηγών υγρασίας στα κτήρια, ειδικά για υφιστάμενες κατασκευές όπου η πρόσβαση στην πρωτογενή πηγή εισροής της υγρασίας είναι πρακτικά δύσκολη κι οικονομικά ασύμφορη. Ωστόσο, με τη μεθοδική διερεύνηση των αιτιών και τη σωστή επιλογή πιστοποιημένων δομικών προϊόντων μπορεί το φαινόμενο να περιοριστεί σημαντικά, έως και να μηδενιστεί. Η **KRAFT PAINTS** διαθέτει υλικά εμποτισμού, αδιαβροχοποιητές, στεγανωτικά κι επισκευαστικά υλικά, κατάλληλα για περιπτώσεις ανιούσας υγρασίας, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν με μεγάλη επιτυχία.

Το κυριότερο μέτρο που ελαχιστοποιεί τις θερμογέφυρες, και παράλληλα το φαινόμενο συμπύκνωσης υδρατμών, σε μία κατασκευή ενώ τη θωρακίζει θερμικά είναι η **BIOCLIMA®** με τα πιστοποιημένα συστήματα ενεργειακής αναβάθμισης που διαθέτει εγγυάται τα βέλτιστα αποτελέσματα σε σχέση με τα παραπάνω.

Υγρασία λόγω εργασιών ανέγερσης/κατασκευής

Κατά τη διάρκεια κατασκευής ενός κτηρίου πολλές φορές εγκλωβίζεται νερό εντός των δομικών υλικών κατά την εξέλιξη των φάσεων εργασίας ανέγερσης. Ως ένα σημείο αυτό είναι φυσιολογικό κι αναπόφευκτο. Όμως, εάν δεν τηρηθούν κάποιοι βασικοί χρόνοι αναμονής μεταξύ των σταδίων εργασιών, ώστε να δίνεται η δυνατότητα εξάτμισης της υγρασίας από τα δομικά υλικά, ενέχει ο κίνδυνος αυτή να εμφανιστεί αργότερα στην αποπερατωμένη κατασκευή, δημιουργώντας αισθητικά και τεχνικά προβλήματα.

Υγρασία επιφανειακής συμπύκνωσης υδρατμών

Η πηγή προέλευσης της υγρασίας αυτής οφείλεται στο φαινόμενο της συμπύκνωσης των υδρατμών, δηλαδή της μετατροπής του νερού από την αέρια στην υγρή φάση, λόγω κορεσμού της ποσότητας υδρατμών που μπορεί να συγκρατήσει ο αέρας για μία δεδομένη τιμή πίεσης και θερμοκρασίας. Στα κτήρια, η υγρασία επιφανειακής συμπύκνωσης, εμφανίζεται συνήθως είτε με τη μορφή σταγονιδίων σε μη απορροφητικές επιφάνειες (π.χ. κουφώματα, μάρμαρα, υαλοπίνακες, πλακάκια), είτε με τη μορφή εμποτισμού σε απορροφητικές επιφάνειες, με αποτέλεσμα συχνά την αλλαγή του χρώματός τους και τη σταδιακή εμφάνιση αλάτων, μούχλας, μυκήτων κ.α. Το φαινόμενο αυτό εντείνεται κατά τους χειμερινούς μήνες, όπου παρατηρούνται μεγάλες θερμοκρασιακές διαφορές μεταξύ εσωτερικού αέρα κι επιφανειών δομικών στοιχείων. Η ανυπαρξία θερμομονωτικής στρώσης κι οι έντονες θερμογέφυρες κατέχουν πρωταγωνιστικό ρόλο σε αυτό. Επίσης, το φαινόμενο επιβαρύνεται από την αύξηση της εκλυόμενης ποσότητας υδρατμών στο χώρο (π.χ. μέσω μαγειρέματος, λουτρών κλπ.) κι από τη διακοπή της θέρμανσης.

Υγρασία λόγω διάχυσης υδρατμών

Το φαινόμενο αυτό έχει παρόμοιο μηχανισμό με την υγρασία επιφανειακής συμπύκνωσης υδρατμών, με την κύρια διαφορά ότι το πρόβλημα δεν επικεντρώνεται στην εσωτερική μόνο επιφάνεια ενός δομικού στοιχείου. Η διάχυση υδρατμών είναι ένα φυσικό φαινόμενο, το οποίο οφείλεται στη διαφορά πιέσεων των υδρατμών του αέρα μεταξύ των δύο όψεων ενός υδραμοδιαπερατού δομικού στοιχείου και λαμβάνει χώρα σε αρκετά δομικά υλικά, καθώς η διάμετρος των μορίων των υδρατμών συνήθως είναι μικρότερη από τη διάμετρο των πόρων του υλικού. Άρα, κατά τη μεταφορά υδρατμών (από την περιοχή με την υψηλότερη προς τη χαμηλότερη συγκέντρωση) και δεδομένης της θερμοκρασιακής μεταβλητότητας στη μάζα ενός δομικού στοιχείου, υπάρχει πιθανότητα στο εσωτερικό της μάζας του στοιχείου να συμπυκνωθούν υδρατμοί. Αυτοί στη συνέχεια είτε θα απομακρυνθούν σταδιακά μέσω της εξάτμισης ή θα εγκλωβιστούν προκαλώντας διάφορα προβλήματα.



Βασικά Υγρομονωτικά Υλικά

Με τη συνεχή εξέλιξη της τεχνολογίας ο τομέας των υγρομονωτικών υλικών, ειδικά τα τελευταία χρόνια, διαθέτει πολλές προτάσεις ώστε να προστατευτούν οι κατασκευές από την υγρασία και να εμποδιστεί η διείσδυση νερού με δυσάρεστες συνέπειες στη συνέχεια.

Ένας βασικός διαχωρισμός, με βάση τη χημική σύνθεση, των στεγανοποιητικών υλικών είναι:

- Ασφαλτικά
- Συνθετικά ή πλαστικά
- Σιλικόνες
- Υλικά δύο αντιδρώντων συστατικών
- Κονίες στεγανοποίησης
- Στεγανοποιητικά μάζας

Από τα παραπάνω υλικά άλλα διαμορφώνονται επί τόπου στο εργοτάξιο και άλλα παραδίδονται έτοιμα προς χρήση. Για κάθε εφαρμογή στεγανοποίησης μπορεί να υπάρχουν παραπάνω από μία δυνατότητες επιλογής υλικού. Σε κάθε περίπτωση είναι εξαιρετικά σημαντικό να τηρούνται σχολαστικά η ορθή εφαρμογή, οι αρχικοί έλεγχοι υποστρώματος, οι δυνατότητες χρήσης της επιφάνειας, οι συνθήκες τοποθέτησης και η αναμενόμενη διάρκεια ζωής του υλικού.

Ασφαλτικά Υλικά

Στην κατηγορία των ασφαλτικών υλικών περιλαμβάνονται όσα προϊόντα έχουν ως βασική πρώτη ύλη την άσφαλτο, φυσικής ή τεχνητής προέλευσης. Άμορφα ασφαλτικά υλικά, ασφαλτόκολλες, οξειδωμένη άσφαλτος, ασφαλτικές μαστίχες & στόκοι, ρευστά ασφαλτικά υλικά (βερνίκια, γαλακτώματα), σχηματοποιημένα ασφαλτικά υλικά (ασφαλτόπανα, μεμβράνες, κορδόνια, πισσόχαρτα κλπ) είναι ορισμένες από τις δυνατές επιλογές προϊόντων που κυκλοφορούν στην αγορά.

Συνθετικά ή πλαστικά

Ουσιαστικά πρόκειται για μία πολύ μεγάλη σειρά προϊόντων που προέκυψαν από την επεξεργασία παραγώγων του πετρελαίου. Σε αυτά συγκαταλέγονται η ιδιαίτερα μεγάλη γκάμα των ρευστών πλαστικών υλικών (γαλακτώματα, βερνίκια, ελαστομερή κλπ) αλλά και τα άμορφα πλαστικά υλικά (μαστίχες, στόκοι), τα σχηματοποιημένα πλαστικά υλικά (κορδόνια, φύλλα, μεμβράνες πολυβυνιλοχλωριδίου – πολυισοβουτυλενίου κλπ.) Στην

Ελλάδα είναι ιδιαίτερα διαδεδομένα τα ρευστά πλαστικά στεγανοποιητικά υλικά ακρυλικής, πολυουρεθανικής ή υβριδικής βάσης. Από τα κύρια χαρακτηριστικά τους είναι η απουσία αρμών εφαρμογής, η σχετικά εύκολη τοποθέτηση και η αντοχή στις UV ακτινοβολίες για αρκετά από τα προϊόντα αυτά.

Σιλικόνες

Πρόκειται για σειρά υλικών ανόργανη και οργανικής δομής. Εμπεριέχουν οξειδία του πυριτίου (-SiO) τα οποία περιβάλλονται κυρίως από οργανικούς υδρογονάνθρακες. Μία χαρακτηριστική τους ιδιότητα είναι η πρόσδοση υδατοαπωθητικών ιδιοτήτων στην απορροφητική δομική επιφάνεια που εφαρμόζονται μέσω του εμποτισμού που επιτυγχάνεται σε αυτή. Παράλληλα, δεν εμποδίζουν τη διαπνοή καθώς δεν σχηματίζουν αδιαπέραστο επιφανειακό υμένα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως βερνίκια, γαλακτώματα ή πρόσθετα σε κονιάματα με σκοπό την αδιαβροχοποίηση των επιφανειών.

Υλικά δύο αντιδρώντων συστατικών

Πρόκειται για προϊόντα που συντίθενται από δύο χωριστά υλικά (Συστατικό Α + Συστατικό Β) τα οποία κατά κανόνα είναι σε υγρή μορφή και σπανιότερα σε σκόνη ή πολύ. Το τελικό προϊόν παρασκευάζεται στο εργοτάξιο καθώς έχουν περιορισμένο χρόνο σκλήρυνσης-ωρίμανσης και επιβάλλουν ταχεία εφαρμογή μετά την ανάμιξη. Από χημικής άποψης διακρίνονται βασικά σε πολυεστέρες, πολυεποξειδία (εποξειδικές ρητίνες) και οργανικά πολυσουλφίδια.

Κονιάματα στεγανοποίησης

Πρόκειται για προϊόντα σε μορφή σκόνης τα οποία προέρχονται κυρίως από ανόργανα υλικά. Αναμιγνύονται με νερό ή διάλυμα νερού με ειδικά πρόσθετα - ρητίνες. Χρησιμοποιούνται ως κονίες διείσδυσης, επιφανειακές κονίες ή διογκούμενες κονίες. Διαθέτουν πολύ καλές στεγανοποιητικές ιδιότητες σε θετικές ή/και αρνητικές πιέσεις και αποτελούν ιδανικά υποστρώματα σε περιπτώσεις επικάλυψής τους με διακοσμητικά πλακίδια, πέτρες ή μάρμαρα.

Στεγανοποιητικά μάζας

Τα στεγανοποιητικά μάζας κρυσταλλικής βάσης είναι αδρανή σε μορφή σκόνης τα οποία αναμιγνύονται συνήθως στο σκυρόδεμα φράζοντας τους πόρους και τα διάκενα στη μάζα τους, παρεμποδίζοντας τη διέλευση της υγρασίας μέσω αυτών.





ΒΑΣΙΚΑ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΚΤΗΡΙΟΥ

Υγρασία και Θερμική Άνεση

Η ύπαρξη υγρασίας στα δομικά υλικά μπορεί να επιδεινώσει έως και 50% την απόδοση της υπάρχουσας θερμομόνωσης. Το νερό είναι καλός αγωγός της θερμότητας και κατ' ουσία διευκολύνει το καλοκαίρι την εισβολή της θερμότητας στα κτήρια, ενώ το χειμώνα διευκολύνει την απώλεια της εσωτερικής θερμότητας προς το περιβάλλον. Αυτό έχει ως συνέπεια να αυξάνεται το κόστος ψύξης και θέρμανσης, ενώ συγχρόνως η ψύξη και η θέρμανση των εσωτερικών χώρων καθίσταται ανεπαρκής. Ο χώρος γίνεται ανθυγιεινός (μούχλα, βαριές μυρωδιές), επηρεάζοντας αρνητικά τη θερμική άνεση των ενοίκων.

Ως θερμική άνεση ορίζεται η υποκειμενική αίσθηση ικανοποίησης από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Οι παράγοντες που επιδρούν στη διαμόρφωση συνθηκών θερμικής άνεσης είναι περιβαλλοντικοί, όπως η υγρασία, η θερμοκρασία και η κίνηση του αέρα, αλλά και υποκειμενικοί, όπως η ηλικία και ο ρουχισμός των ενοίκων.

Η σωστή θερμική μόνωση σε ένα κτήριο, η οποία εξασφαλίζεται από την απουσία υγρασίας στα δομικά υλικά και στο εσωτερικό του κτηρίου, εξασφαλίζει τη θερμική άνεση των ενοίκων.

Τα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης **ClimaWall®** και **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** προστατεύουν θερμικά τα δομικά στοιχεία και παράλληλα προστατεύουν έναντι διείσδυσης υγρασίας και φαινομένου συμπύκνωσης υδρατμών στο εσωτερικό των δομικών υλικών.



Υγρασία και τριχοειδής ρωγμές

Η βασικότερη αιτία δημιουργίας τριχοειδών φαινομένων είναι η υγρασία, η οποία είτε υπάρχει στο σοβά και δεν έχει ακόμα εκτονωθεί κατά την ωρίμανσή του (εσωτερική υγρασία), είτε διεισδύει στα δομικά στοιχεία από αμόνωτες περιοχές. Για παράδειγμα τα 18g υγρασίας μετατρέπονται σε 22,4L υδρατμών. Οι υδρατμοί αντίστοιχα ασκούν πιέσεις στα μόρια του δομικού στοιχείου στην προσπάθειά τους να ξεφύγουν (εκτονωθούν) προς όλες τις κατευθύνσεις. Έτσι δημιουργούνται ισχυρές εγκάρσιες και διαμήκειες τάσεις, οι οποίες τελικά οδηγούν στις μικρές αυτές ρηγματώσεις, που ονομάζονται τριχοειδή φαινόμενα.

Το ίδιο ακριβώς φαινόμενο παρατηρείται και με τον παγετό και την ύπαρξη υγρασίας εντός των δομικών υλικών. Οι τριχοειδείς ρωγμές είναι πηγή συνεχούς εισχώρησης υγρασίας στα δομικά υλικά και μέσο εξάτμισής της στους εσωτερικούς χώρους. Η αφύγρανση των δομικών υλικών αποτελεί συστατικό στοιχείο ενός σωστού θερμομονωτικού συστήματος.

Απότομες μεταβολές θερμοκρασίας & τριχοειδείς ρωγμές

Επιπλέον μία σοβαρή αιτία που δημιουργεί τις τριχοειδείς ρωγμές είναι οι μεγάλες μεταβολές της θερμοκρασίας των δομικών στοιχείων σε πολύ μικρά χρονικά διαστήματα (πρωί - βράδυ).

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την απότομη θερμική διαστολή των δομικών στοιχείων. Στα σημεία μάλιστα που συνορεύουν διαφορετικά δομικά στοιχεία (σοβάς - μπετόν) με διαφορετικούς συντελεστές θερμικής διαστολής, ή στα σημεία που εμποδίζεται η κίνηση (π.χ. κουφώματα, πακτωμένα σίδερα στο σοβά κ.λ.π.), οι μεγάλες μεταβολές της θερμοκρασίας οδηγούν στη δημιουργία τριχοειδών φαινομένων, τα οποία είναι πολύ πιο έντονα και πολλές φορές ξεφεύγουν από αυτό το μέγεθος και γίνονται μικρές ρωγμές.

Έτσι, εάν επιτευχθεί να ελεγχθούν οι θερμοκρασιακές μεταβολές προκειμένου να είναι όσο το δυνατόν πιο ομαλές, τότε θα έχει περιοριστεί σημαντικά ένας ακόμη σοβαρός παράγοντας δημιουργίας τριχοειδών φαινομένων. Αυτό μπορεί να γίνει με την αύξηση της θερμικής αδράνειας των τοίχων, μέσω της χρήσης υλικών με μεγάλη θερμοχωρητικότητα, έτσι ώστε η θερμότητα που απορροφάται από τα δομικά στοιχεία να αποθηκεύεται και να μη μεταφέρεται γρήγορα προς το εσωτερικό των κτηρίων τους καλοκαιρινούς μήνες ή προς το εξωτερικό των κτηρίων κατά τους χειμερινούς μήνες.

Το πρόβλημα των υψηλών θερμοκρασιών μπορεί να αντιμετωπιστεί με επιτυχία με εφαρμογή εξωτερικής θερμομόνωσης στο κέλυφος του κτηρίου καθώς κι από την σύγχρονη υψηλή τεχνολογία των ψυχρών υλικών.

Παρατεταμένες υψηλές θερμοκρασίες

Στη χώρα μας ένα συνεχώς διογκούμενο πρόβλημα είναι αυτό των υψηλών θερμοκρασιών, αυξάνοντας διαρκώς την αναλογία εξόδων των νοικοκυριών υπέρ της χρήσης ψυκτικών μηχανημάτων έναντι των θερμαντικών.

Οι συχνόι και κυρίως παρατεταμένοι καύσωνες οδηγούν στη σταθερή υπερθέρμανση δομικών υλικών, εδάφους και περιβάλλοντος. Αυτό αντίστοιχα οδηγεί στην ιδιομορφία των δομικών υλικών, με υψηλό συντελεστή θερμοπερατότητας U, να μεταφέρουν την απορροφούμενη θερμότητα μέσω συναγωγής στους εσωτερικούς χώρους.

Ποιότητα εσωτερικού αέρα

Η άδηλη αναπνοή του κτηριακού κελύφους, των εξωτερικών τοίχων, των στεγών και των δωμάτων έχει καθοριστική σημασία για την υγιεινή των χώρων, για την αποφυγή συγκέντρωσης υγρασίας και για την καλή ποιότητα του εσωτερικού αέρα. Η ύπαρξη θερμογεφυρών δηλαδή αδύναμων σημείων του κτηρίου που η θερμομονωτική προστασία είναι μειωμένη συνεισφέρει σημαντικά σε φαινόμενα συμπύκνωσης υδρατμών στις εσωτερικές επιφάνειες των δομικών στοιχείων, με αποτέλεσμα την εμφάνιση φαινομένων όπως ανάπτυξη μούχλας και μυκήτων και επομένως τη δημιουργία ανθυγιεινού περιβάλλοντος.

Βασικά αίτια εμφάνισης του πιο πάνω φαινομένου είναι ο ελλιπής τρόπος εφαρμογής μόνωσης, η διακοπή της θερμομονωτικής στρώσης ή η απουσία της ακόμα, καθώς και η μείωση του πάχους της.

Η **KRAFT PAINTS** διαθέτει προϊόντικές λύσεις πιστοποιημένες βάσει προαιρετικών συστημάτων αξιολόγησης από φημισμένους οργανισμούς όπως:
Eurofins, REDCert, Ecolabel, EPD κ.α.





10 BIOCLIMA ΦΙΛΟΣΟΦΙΑ – ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

Η **Bioclima®**, με την εγγύηση της **KRAFT PAINTS** (μέλος του Ομίλου **Druckfarben Group**), είναι η 1^η Ελληνική Εταιρεία Παραγωγής Χρωμάτων & Δομικών Υλικών, που εδώ και τουλάχιστον 12 χρόνια καινοτομεί διαθέτοντας στην αγορά αξιόπιστα **Πιστοποιημένα Συστήματα Ενεργειακής Αναβάθμισης για τοίχους και ταράτσες προσφέροντας έως και 65% Εξοικονόμηση Ενέργειας!**

Τα Συστήματα που απαρτίζουν την **BIOCLIMA®** είναι:

- **ClimaWall®** - Πιστοποιημένα Συστήματα Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοικοποιίας
- **ClimaRoof®** - Ελαφροβαρές Σύστημα Θερμουδρομόνωσης Δωμάτων

Τα συστήματα αυτά αποτελούνται από κατάλληλα προϊόντα τα οποία σε συγκεκριμένη αλληλουχία στρώσεων καλύπτουν σαν «μανδύας» το κτήριο εξωτερικά προσδίδοντας ταυτόχρονα:

1. Θερμομόνωση
2. Προστασία έναντι υγρασίας
3. Προστασία έναντι καιρικών συνθηκών
4. Αντιρρηγματική προστασία
5. Καλαίσθητο τελικό φινίρισμα με πλήθος επιλογών
6. Ενισχυμένη πυροπροστασία

Η **BIOCLIMA®** επικεντρώνεται σε προϊόντα & συστήματα που προσφέρουν λύσεις σχετικά με την ενεργειακή αναβάθμιση κτηρίων. Η **BIOCLIMA®** αλλάζει ουσιαστικά την αντίληψη των παραδοσιακών δομικών υλικών, δίνοντας υψηλή προστιθέμενη αξία στον καταναλωτή. Τα υλικά αυτά αποκτούν πραγματικά πρωτόγνωρες ιδιότητες. Αξίες, όπως η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της θερμικής άνεσης και η υγιεινή αναβάθμιση των εσωτερικών χώρων, έρχονται να συνθέσουν το τελικό μήνυμα της φιλοσοφίας **BIOCLIMA®**.

«Χτίζοντας Καινοτομία»

Η αναγκαιότητα της εφαρμογής ολοκληρωμένων και πιστοποιημένων δομικών συστημάτων στα κτήρια είναι ένας από τους πιο σημαντικούς παράγοντες, που επηρεάζουν την ομαλή λειτουργία τους. Η έννοια του συ-

στήματος είναι συνδεδεμένη με τις λέξεις συνεργασία, διαδραστική λειτουργία, ευκολία εφαρμογής, απόδοση, ασφάλεια, αισθητική διάρκεια και βεβαίως πιστοποίηση.

Η **BIOCLIMA®** παρέχει στη γκάμα της μόνο πιστοποιημένα προϊόντα & συστήματα που ικανοποιούν όλες τις απαιτήσεις του μηχανικού, του εργολάβου του αρχιτέκτονα αλλά και του ιδιοκτήτη.

Σχεδιασμένα ειδικά για το Κλίμα της Ελλάδας!

Τα Συστήματα της **BIOCLIMA®** έχουν σχεδιαστεί από το Τμήμα R&D **ειδικά για την Ελλάδα και το Μεσογειακό Κλίμα προσφέροντας μία συνολική κτηριακή θωράκιση με ενεργειακή αναβάθμιση, προστασία έναντι καιρικών συνθηκών και ριζική αισθητική ανακαίνιση!**

Όλα τα επιμέρους προϊόντα που συνθέτουν τα Συστήματα της BIOCLIMA® είναι προσαρμοσμένα στα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά της Ελλάδας που είναι, ενδεικτικά:

- Πλούσια φυσική γεωγραφική ποικιλομορφία
- Έντονες μεταβολές στη θερμοκρασία και την υγρασία
- Εκτεταμένες παραθαλάσσιες περιοχές με ύπαρξη κτηρίων
- Συχνή σεισμική δραστηριότητα

Με την εφαρμογή των Ολοκληρωμένων Συστημάτων της **BIOCLIMA®** μπορεί να επιτευχθεί:

- Έως και 65% εξοικονόμηση κατανάλωσης ενέργειας
- Σύγχρονη αισθητική αναβάθμιση κτηρίου
- Προστασία έναντι απωλειών θερμότητας, διείσδυσης υγρασίας, καιρικών συνθηκών και κτηριακών φθορών
- Δημιουργία άνετων χώρων διαβίωσης και ευεξίας
- Βελτίωση του χρόνου ζωής και της αξίας του ακινήτου
- Ταχύτατη απόσβεση κεφαλαίου επένδυσης
- Συμμετοχή σε προγράμματα ενεργειακής αναβάθμισης υφιστάμενων κτηρίων με οικονομική επιδότηση (π.χ. «Νέο Εξοικονομώ», «Εξοικονομώ-Αυτονομώ», «Ηλέκτρα» κ.α.)





ClimaWall®

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ

ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

ΤΟΙΧΟΠΟΙΙΑΣ ΤΗΣ **BIOCLIMA®**

Περιγραφή - Πλεονεκτήματα

Το **ClimaWall®** είναι ένα πιστοποιημένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας της **BIOCLIMA®**, αποτελώντας την πιο αξιόπιστη επιλογή στην Ελληνική αγορά και όχι μόνο.

Το **ClimaWall®** αποτελείται από κατάλληλες διαδοχικές στρώσεις υλικών που περιβάλλουν εξωτερικά την τοιχοποιία της οικοδομής προσφέροντας ταυτόχρονα:

- Ενεργειακή αναβάθμιση (θερμομόνωση)
- Προστασία έναντι καιρικών συνθηκών
- Προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας
- Αντιρρηγματική προστασία των όψεων
- Καλαίσθητο τελικό φινιρίσμα με πλήθος διακοσμητικών επιλογών
- Ενισχυμένη πυροπροστασία

Το **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®** διαθέτει όλες τις σχετικές Εθνικές & Ευρωπαϊκές Πιστοποιήσεις. Ακολουθώντας πιστά τις σύγχρονες απαιτήσεις και τους ισχύοντες κανονισμούς το σύστημα και τα προϊόντα που το απαρτίζουν διαθέτουν:

- πιστοποιήσεις CE
- πιστοποίηση του Ευρωπαϊκού Φορέα EOTA (ETA 21/1047, ETA 21/0875, ETA 21/0876)
- πιστοποιήσεις όσον αφορά την αντίσταση στη φωτιά (Reaction to Fire) βάσει προτύπου EN 13501.

Η **BIOCLIMA®** έχει αναπτύξει το **ClimaWall®** με βάση τις επικρατούσες Ελληνικές - Μεσογειακές Κλιματολογικές συνθήκες και αρχιτεκτονικές απαιτήσεις, όπως:

- Σεισμογένεια εδάφους.
- Απότομες μεταβολές θερμοκρασίας.
- Υψηλές θερμοκρασίες και ηλιοφάνεια.
- Εκτεταμένη ακτογραμμή με συνθήκες υψηλής υγρασίας.
- Λιτό ελληνικό τοπίο.

Οι λύσεις της **BIOCLIMA®** στις πιο πάνω Ελληνικές - Μεσογειακές ιδιαιτερότητες διαμορφώνουν:

- Εξαιρετικά ελαστικό σύστημα για απορρόφηση τάσεων και συστολών/διαστολών δομικών στοιχείων.
- Υψηλή υδρατμοδιαπερατότητα.
- Υψηλή διαπνοή συστήματος.
- Αποτελεσματική συμπεριφορά στην αντιμετώπιση της υγρασίας.
- Φινιρίσματα υψηλής ανάκλασης ηλιακής ακτινοβολίας.
- Λιτά φινιρίσματα με βάση την ελληνική αρχιτεκτονική παράδοση.

Επιμέρους προϊόντα του συστήματος ClimaWall® της BIOCLIMA®

Τα προϊόντα που απαρτίζουν το σύστημα **ClimaWall®** της Bioclima, ακολουθώντας και τη συνήθη αλληλουχία κατά την εφαρμογή των διαδοχικών στρώσεων, διακρίνονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες:

- Υλικά επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών
- Θερμομονωτικές πλάκες
- Αγκύρια μηχανικής στερέωσης πλακών
- Υλικά βασικής στρώσης / αντιρρηγματικής προστασίας
- Αστάρια και τελικά διακοσμητικά επιχρίσματα
- Παρελκόμενα – Βοηθητικά υλικά

Παρακάτω ακολουθεί μία συνοπτική παρουσίαση των βασικών προϊόντων.

Υλικά επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών

Strong Bond

Ινοπλισμένο, ρητινούχο κονίαμα για επικόλληση & βασικό επίχρισμα θερμομονωτικών πλακών

- **Ινοπλισμένο** κονίαμα.
- Εμπεριέχει **χαλαζιακά αδρανή**.
- Εξαιρετικής πρόσφυσης στο υπόστρωμα.
- Υψηλών μηχανικών αντοχών και ευκαμψίας.
- Αντοχή στην υγρασία και τον παγετό.
- Εξαιρετική εργασιμότητα.
- **Λεπτόκοκκο φινίρισμα**.
- Εξωτερική & εσωτερική χρήση



ETA EOTA



ThermoPro Bond

Ινοπλισμένο, ρητινούχο κονίαμα για επικόλληση & βασικό επίχρισμα θερμομονωτικών πλακών EPS

- **Ινοπλισμένο** κονίαμα.
- **Θιξοτροπικό** (με «γεμιστικές» ιδιότητες).
- Εξαιρετικής πρόσφυσης στο υπόστρωμα.
- Μεγάλων μηχανικών αντοχών και ευκαμψίας.
- Αντοχή στην υγρασία και τον παγετό.
- Εξαιρετική εργασιμότητα.
- **Λείο φινίρισμα**.
- Εξωτερική & εσωτερική χρήση.

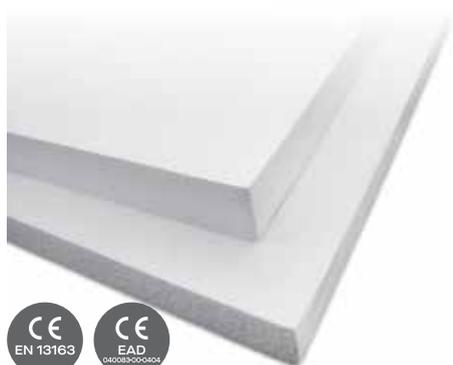


Glue Foam 52

Αφρώδης κόλλα πολυουρεθάνης πιστολιού, πολύ χαμηλής διόγκωσης

- Εξαιρετική πρόσφυση σε σοβά, τούβλο, κονίαμα, άσφαλτο, ξύλο, hardboard, γύψο, χαρτόνι & μεταλλική επιφάνεια, θερμομονωτικές πλάκες κ.α.
- Εύκολη χρήση & εφαρμογή με πιστόλι

Θερμομονωτικές πλάκες



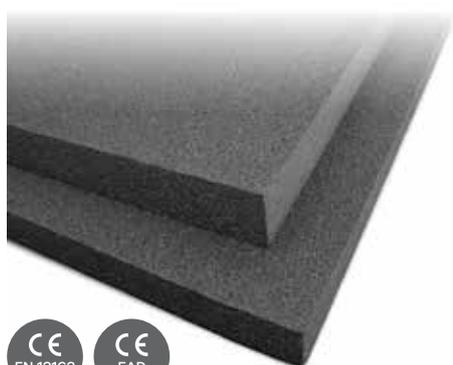
EPS White

Λευκή διογκωμένη πολυστερίνη υψηλής ποιότητας

- Πολλαπλές επιλογές θλιπτικής αντοχής (80/100/150/200 kPa)
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,033 - 0,036$ W/mK (αναλόγως τύπου)



ETA EOTA



EPS Graphite

Γραφιτούχα διογκωμένη πολυστερίνη υψηλής ποιότητας ενισχυμένης θερμομονωτικής απόδοσης

- Πολλαπλές επιλογές θλιπτικής αντοχής (80/100/150/200 kPa)
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,030 - 0,031$ W/mK (αναλόγως τύπου)



ETA EOTA



ETA EOTA

Mineral Wool

Πετροβάμβακας ειδικών προδιαγραφών για εφαρμογή σε ETICS

- Αντίδραση στη φωτιά: Κατηγορία A1 (άκαυστος)
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,035 - 0,036 \text{ W/mK}$ (αναλόγως τύπου)



ETA EOTA

XPS Etics GF

Εξηλασμένη πολυστερίνη

- Υψηλή αντοχή στη συμπίεση και τον εφελκυσμό
- Σχεδόν μηδενική απορρόφηση νερού
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,033 - 0,034 \text{ W/mK}$ (αναλόγως πάχους)
- Χωρίς περιμετρική πατούρα

Αγκύρια μηχανικής στερέωσης πλακών

Clima Anchor

Αγκύρια μηχανικής στερέωσης θερμομονωτικών πλακών

- Ειδικά βύσματα για εφαρμογή σε συστήματα ETICS
- Υψηλών μηχανικών αντοχών
- Με πλαστική ή μεταλλική καρφίδα
- Κατάλληλα για πολλαπλά δομικά υλικά



ETA EOTA

Σημείωση:

Για ειδικές περιπτώσεις υποστρωμάτων επικοινωνία με το Τεχνικό Τμήμα της BIOCLIMA®



ETA EOTA

Clima Net 160

Αντιαλκαλικό πλέγμα οπλισμού

- Ειδική χρωματική σήμανση για διευκόλυνση αλληλεπικάλυψης κατά 10cm και στις δύο πλευρές
- **Αντιαλκαλική επίστρωση προστασίας**
- Εξαιρετική εργασιμότητα
- **Βάρους 160gr/m²**

Τελικά επιχρίσματα & αστάρια



ETA EOTA

ClimaTop® Classic

Ακρυλικό, ινοπλισμένο, υδαταπωθητικό, παστώδες, διακοσμητικό τελικό επίχρισμα με ενίσχυση σιλικόνης

- Εμπεριέχει μικροσφαιρίδια από 100% ανακυκλωμένο γυαλί (**Recycled Glass Technology**)
- **Ινοπλισμένο**
- Υδαταπωθητικό, ελαστικό και διαπνέον
- Δυνατότητα διαμόρφωσης διακοσμητικών επιφανειών με διαφορετική υφή (αναλόγως της μεθόδου τριψίματός του)
- Μεγάλη αντίσταση στους ρύπους
- Μεγάλη σταθερότητα της απόχρωσης
- Μεγάλη ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες
- Υδαταπωθητικό, ελαστικό και διαπνέον
- Δυνατότητα χρωματισμού στη μάζα του σε εκατοντάδες αποχρώσεις μέσω του Συστήματος Χρωματισμού **KRAFT Inspired Color**
- **Συμπεριφορά στη Φωτιά / Reaction to Fire: A2 - s1, d0**

Κοκκομετρίες:

K08 - 0,8mm | K10 - 1,0mm | K15 - 1,5mm | K20 - 2,0mm | R15 - 1,5mm



Climatop® FlexoSil

Σιλικονούχο, ελαστομερές, υδαταπωθητικό, παστώδες διακοσμητικό τελικό επίχρισμα

- Εμπεριέχει μικροσφαιρίδια από 100% ανακυκλωμένο γυαλί (**Recycled Glass Technology**)
- Εξαιρετική αντίσταση στους ρύπους.
- **Μεγάλη ελαστικότητα.**
- Μεγάλη ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες.
- **Εξαιρετική υδαταπωθητικότητα και διαπνοή.**
- Μεγάλη σταθερότητα του χρώματος.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης διακοσμητικών επιφανειών με διαφορετική υφή (αναλόγως της μεθόδου τριψίματός του).
- Δυνατότητα χρωματισμού στη μάζα του σε εκατοντάδες αποχρώσεις μέσω του Συστήματος Χρωματισμού **KRAFT INSPIRED COLOR**.
- **Συμπεριφορά στη Φωτιά** / Reaction to Fire: **A2 - s1, d0**

Κοκκομετρίες:

FINE - 0,6mm | K08 - 0,8mm | K10 - 1,0mm | K15 - 1,5mm | K20 - 2,0mm | R15 - 1,5mm



Climatop® Flexo

Ακρυλικό, ελαστομερές, υδαταπωθητικό, παστώδες διακοσμητικό τελικό επίχρισμα

- **Εξαιρετική ελαστικότητα.**
- Μεγάλη ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες & στους ρύπους.
- Μεγάλη υδαταπωθητικότητα.
- Μεγάλη σταθερότητα του χρώματος.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης διακοσμητικών επιφανειών με διαφορετική υφή (αναλόγως της μεθόδου τριψίματός του).
- Δυνατότητα χρωματισμού στη μάζα του σε εκατοντάδες αποχρώσεις μέσω του Συστήματος Χρωματισμού **KRAFT INSPIRED COLOR**.
- **Συμπεριφορά στη Φωτιά** / Reaction to Fire: **A2 - s1, d0**

Κοκκομετρίες:

FINE - 0,6mm | K08 - 0,8mm | K10 - 1,0mm | K15 - 1,5mm | K20 - 2,0mm | R15 - 1,5mm



Climatop® Basic

Ακρυλικό, ινοπλισμένο, διακοσμητικό, υδαταπωθητικό παστώδες, τελικό επίχρισμα

- **Ινοπλισμένο.**
- Ανθεκτικό στις καιρικές συνθήκες.
- Υδαταπωθητικό και διαπνέον.
- Σταθερότητα της απόχρωσης.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης διακοσμητικών επιφανειών με διαφορετική υφή (αναλόγως της μεθόδου τριψίματός του).
- Μεγάλη αντίσταση στους ρύπους.
- Δυνατότητα χρωματισμού στη μάζα του σε εκατοντάδες αποχρώσεις μέσω του Συστήματος Χρωματισμού **KRAFT INSPIRED COLOR**.
- **Συμπεριφορά στη Φωτιά** / Reaction to Fire: **A2 - s1, d0**

Κοκκομετρίες:

K10 - 1,0mm | K15 - 1,5mm



ClimaTop® Granite

Ακρυλικό, υψηλής αισθητικής, διακοσμητικό, παστώδες τελικό επίχρισμα με έγχρωμα αδρανή

- Μεγάλη ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες
- Ελαστικότητα
- Εξαιρετικά **υψηλή διαπνοή**
- **Εξαιρετικές μηχανικές αντοχές**
- Δυνατότητα απόχρωσης τελικού φινισίματος μέσω των **πολλαπλών συνδυασμών έγχρωμων αδρανών**
- Εξαιρετική αντίσταση στους ρύπους
- **Συμπεριφορά στη Φωτιά / Reaction to Fire: C - s1, d0**

Κοκκομετρίες:
1,2 mm - 1,8mm



ETA EOTA

ClimaTop® Primer

Χαλαζιακό αστάρι πρόσφυσης τελικών επικρισμάτων

- Εύκολη εφαρμογή
- Υψηλή απόδοση και ομοιόμορφο άπλωμα
- **Βελτίωση & διαμόρφωση ομοιόμορφης τραχύτητας** επιφάνειας διευκολύνοντας την εφαρμογή, κυρίως με σπάτουλα, των τελικών επικρισμάτων
- Εξαιρετική πρόσφυση και καλυπτική ικανότητα
- **Ρύθμιση της απορροφητικότητας** του υποστρώματος
- **Δυνατότητα χρωματισμού** σε παραπλήσια απόχρωση με το τελικό επίχρισμα (βελτίωση καλυπτικότητας τελικού επικρισματος)

Παρελκόμενα

«Πλήρης γκάμα παρελκόμενων - βοηθητικών υλικών που καλύπτουν όλες τις τεχνικές απαιτήσεις. Ενδεικτικά:

Γανιόκρανο PVC	Προφίλ αρμού διαστολής PVC	Νεροσταλλάκτης	Συνδετήρες PVC	Anchor Mill	Profile Deco	Plaster Spatula	
PU Gun	Τάπες πολυστερίνης	Αποστάτες	Εκτονούμενα βύσματα στερέωσης	Μεταλλικός οδηγός εκκίνησης	Gun Foam 51	Joint PU 25	Joint SMP 30

ClimaTop® - Προηγμένη σειρά τελικών επιχρισμάτων

Η σειρά τελικών διακοσμητικών επιχρισμάτων & ασταριών **ClimaTop®** της **BIOCLIMA®** αποτελεί την πιο αξιόπιστη και πληρέστερη επιλογή. Η γκάμα της εμπεριέχει ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή, υδαταπωθητικά, διαπνέοντα και πυράντοχα επιχρίσματα σε πλήθος υφών και δυνατότητα χρωματισμού σε εκατοντάδες αποχρώσεις. Καλύπτει όλες τις τεχνικές και αισθητικές απαιτήσεις κάθε έργου αποτελώντας χρήσιμο «εργαλείο» για τον Μηχανικό, Αρχιτέκτονα, Εργολάβο, Διακοσμητή και ιδιοκτήτη μιας κατασκευής.

Μία ακόμη καινοτομία της **BIOCLIMA®** είναι η ενσωμάτωση σε προϊόντα της σειράς επιχρισμάτων **ClimaTop®** μικροσφαιριδίων 100% διογκωμένου ανακυκλωμένου γυαλιού (**Recycled Glass Technology**). Τα ελαφροβαρή αυτά μικροσφαιρίδια βελτιώνουν περαιτέρω την εργασιμότητα, το τελικό φινίρισμα και τις μηχανικές αντοχές. Επιπροσθέτως, όλη η σειρά **ClimaTop®** της **BIOCLIMA®** έχει καταταχθεί όσον αφορά τη **Συμπεριφορά στη Φωτιά** (Reaction to Fire) ως πρακτικά «άκαυστα» στην ανώτερη κατηγορία **A2 - s1, d0** (εξαιρείται ο ClimaTop Granite).



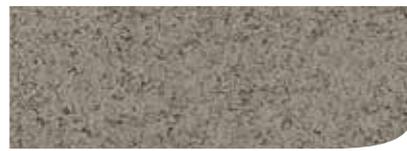
KRAFT INSPIRED COLOR (Βεντάλιες: Inspired Collection, Reflective Collection). Οι ειδικές χρωστικές του χρωμοσυστήματος σε συνδυασμό με την προηγμένη σύνθεση των επιχρισμάτων, προσδίδουν εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες, στην UV ακτινοβολία και διαχρονικό αποτέλεσμα στις κατασκευές.

Βοηθητικός πίνακας επιλογής τελικών διακοσμητικών επιχρισμάτων:

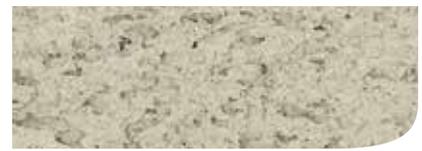
Προϊόν	Ευκαμψία	Υδαταπωθητικότητα	Διαπνοή	Αντοχή στα καιρικά φαινόμενα
ClimaTop® Basic	★★	★★	★★★	★★
ClimaTop® Classic	★★	★★★	★★★	★★★
ClimaTop® Flexo	★★★★	★★★	★★	★★★
ClimaTop® FlexoSil	★★★	★★★★	★★★★	★★★★
ClimaTop® Granite	★★	★★★	★★★★	★★★



FINE



K 10



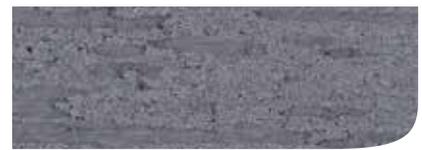
K 20



K 08



K 15



R 15



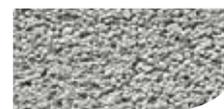
KM 1016



KM 2007



KM 475



KM 1006



KM 2027



KM 470



KM B61



KM 2028



KM 2003



KM 2008



KM B62



KM 2011



KM 2004



KM 2001



KM 2005



KM 2029



KM 2006



KM B29



KM 1012

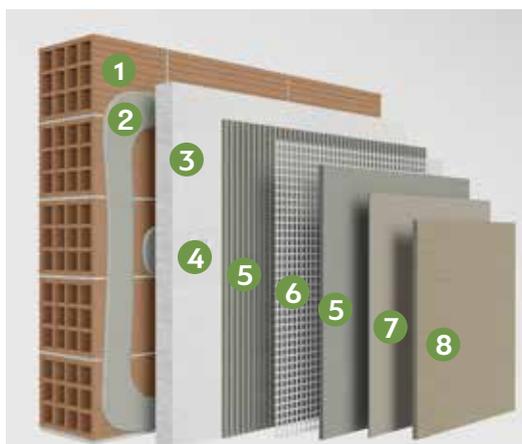


KM 1009

ClimaWall® & Υποσυστήματα

Από την ένωση των επιμέρους υλικών που απαρτίζουν το ClimaWall® προκύπτει ένα μεγάλο πλήθος διαφορετικών συνδυασμών. Προκειμένου να βοηθηθεί η ομαδοποίηση αυτών παρακάτω αναγράφονται βασικές ομάδες συνδυασμών (υποσυστημάτων) βάσει του είδους της χρησιμοποιούμενης θερμομονωτικής πλάκας.

Υποσυστήματα ClimaWall®	
Όνομα Υποσυστήματος	Είδος θερμομονωτικής πλάκας
ClimaWall® Classic	Διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) λευκή - EPS
ClimaWall® Premium	Διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) γραφитоύχα
ClimaWall® Extra	Εξηλασμένη πολυστερίνη - XPS
ClimaWall® Mineral	Πετροβάμβακας

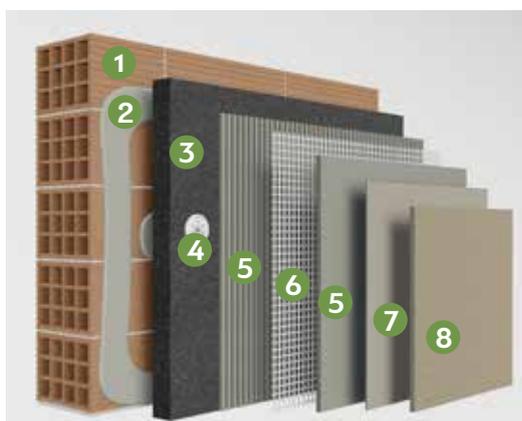


Ιδανικό για συνθήκες κατασκευής ή/και κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις σε ευκαμψία (χρήση οργανικής βασικής στρώσης και κατάλληλου επιχρίσματος της σειράς ClimaTop®).

ClimaWall® Classic

1. Υπόστρωμα - τοιχοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό (Strong Bond / ThermoPro Bond)
3. Θερμομονωτική πλάκα (EPS White - Λευκή διογκωμένη πολυστερίνη)
4. Μηχανική στερέωση (Clima Anchor)
5. Βασική στρώση (Strong Bond / ThermoPro Bond / Flex Bond)
6. Υαλόπλεγμα οπλισμού (ClimaNet 160)
7. Έγχρωμο αστάρι (ClimaTop® Primer)
8. Τελικό έγχρωμο επίχρισμα (σειρά ClimaTop®)

Ο πιο συνήθης συνδυασμός υλικών εξωτερικής θερμοπρόσοψης με χρήση λευκής διογκωμένης πολυστερίνης ($\lambda=0,036$ W/Mk) σε μεγάλη ποικιλία αντοχών σε συμπίεση (από 80 -200kPa). Μπορεί να συνδυαστεί με ανόργανη βασικής στρώσης (Strong Bond / ThermoPro Bond) ή οργανική βασικής στρώσης (Flex Bond) σε περιπτώσεις κατασκευών με απαιτήσεις αυξημένης ευκαμψίας. Δυνατότητα επιλογής τελικών οργανικών επιχρίσματος μέσω πλήρους γκάμας της σειράς ClimaTop® (ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή), σε πλήθος φινιρισμάτων και αποχρώσεων.

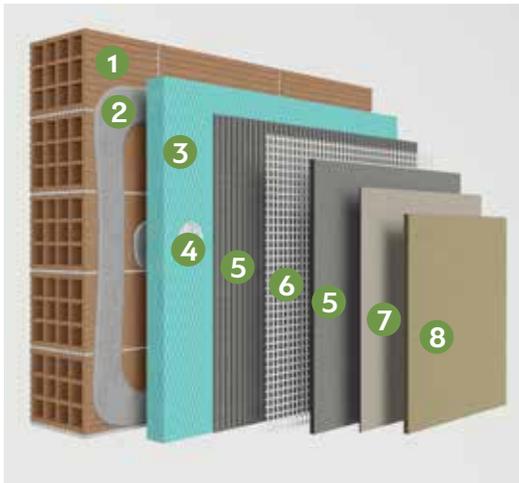


Ιδανικό για κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις σε θερμομονωτική προστασία σε συνδυασμό με μικρά πάχη εφαρμογής ή/και κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις σε ευκαμψία (χρήση οργανικής βασικής στρώσης και κατάλληλου επιχρίσματος της σειράς ClimaTop®).

ClimaWall® Premium

1. Υπόστρωμα - τοιχοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό (Strong Bond / ThermoPro Bond)
3. Θερμομονωτική πλάκα (EPS Graphite - Γραφитоύχα διογκωμένη πολυστερίνη)
4. Μηχανική στερέωση (Clima Anchor)
5. Βασική στρώση (Strong Bond / ThermoPro Bond / Flex Bond)
6. Υαλόπλεγμα οπλισμού (ClimaNet 160)
7. Έγχρωμο αστάρι (ClimaTop® Primer)
8. Τελικό έγχρωμο επίχρισμα (σειρά ClimaTop®)

Συνδυασμός υλικών εξωτερικής θερμοπρόσοψης με χρήση γραφитоύχας διογκωμένης πολυστερίνης ($\lambda=0,030 - 0,031$ W/mK) σε μεγάλη ποικιλία αντοχών σε συμπίεση (από 80 - 200 kPa). Μπορεί να συνδυαστεί με ανόργανη βασικής στρώσης (Strong Bond / ThermoPro Bond) ή οργανική βασικής στρώσης (Flex Bond) σε περιπτώσεις απαιτήσεων αυξημένης ευκαμψίας. Δυνατότητα επιλογής τελικών οργανικών επιχρίσματος μέσω πλήρους γκάμας της σειράς ClimaTop® (ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή), σε πλήθος φινιρισμάτων και αποχρώσεων.

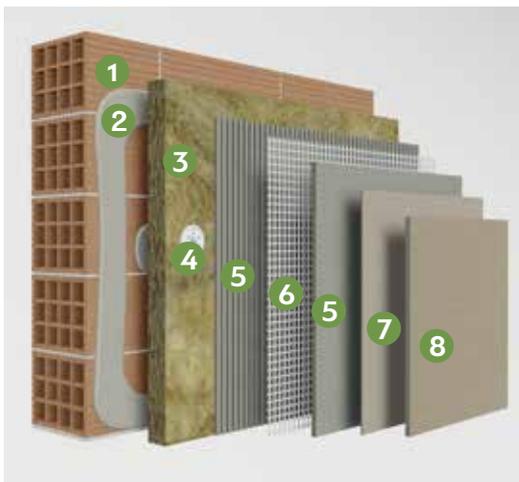


Ιδανικό για κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις σε μηχανικές αντοχές, κρούσεις και μεγάλη υδαταποθητικότητα ή/και κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις σε ευκαμψία (χρήση οργανικής βασικής στρώσης και κατάλληλου επιχρίσματος της σειράς **ClimaTop®**)

ClimaWall® Extra

1. Υπόστρωμα - τοικοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό (Strong Bond)
3. Θερμομονωτική πλάκα (XPS Etics GF - Εξηλασμένη πολυστερίνη)
4. Μηχανική στερέωση (Clima Anchor)
5. Βασική στρώση (Strong Bond / Flex Bond)
6. Υαλόπλεγμα οπλισμού (ClimaNet 160)
7. Έγχρωμο αστάρι (ClimaTop® Primer)
8. Τελικό έγχρωμο επίχρισμα (σειρά ClimaTop®)

Συνδυασμός υλικών εξωτερικής θερμοπρόσοψης με χρήση εξηλασμένης πολυστερίνης ($\lambda=0,033 - 0,034 \text{ W/mK}$, αναλόγως πάχους) με αντοχή σε συμπίεση. Μπορεί να συνδυαστεί με ανόργανη βασικής στρώση (Strong Bond) ή οργανική βασικής στρώση (Flex Bond) σε περιπτώσεις απαιτήσεων αυξημένης ευκαμψίας. Δυνατότητα επιλογής τελικών οργανικών επιχρίσματος μέσω πλήρους γκάμας της σειράς ClimaTop® (ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή), σε πλήθος φινιρισμάτων και αποχρώσεων.



Ιδανικό για κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις στη συμπεριφορά στη φωτιά και με πολύ υψηλή διαπνοή ή/και κατασκευές με αυξημένες απαιτήσεις σε ευκαμψία (χρήση οργανικής βασικής στρώσης και κατάλληλου επιχρίσματος της σειράς **ClimaTop®**)

ClimaWall® Mineral

1. Υπόστρωμα - τοικοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό (Strong Bond)
3. Θερμομονωτική πλάκα (MW - Πετροβάμβακας)
4. Μηχανική στερέωση (Clima Anchor)
5. Βασική στρώση (Strong Bond / Flex Bond)
6. Αντιαλκαλικό πλεγμα οπλισμού (ClimaNet 160)
7. Έγχρωμο αστάρι (ClimaTop® Primer)
8. Τελικό έγχρωμο επίχρισμα (σειρά ClimaTop®)

Συνδυασμός υλικών εξωτερικής θερμοπρόσοψης με χρήση πετροβάμβακα ($\lambda=0,035 - 0,036 \text{ W/mK}$) υψηλής πυκνότητας ($120 - 150 \text{ Kg/m}^3$) και ειδικής πλέξης. Μπορεί να συνδυαστεί με ανόργανη βασικής στρώση (Strong Bond) ή οργανική βασικής στρώση (Flex Bond) σε περιπτώσεις απαιτήσεων αυξημένης ευκαμψίας. Δυνατότητα επιλογής τελικών οργανικών επιχρίσματος μέσω πλήρους γκάμας της σειράς ClimaTop® (ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή), σε πλήθος φινιρισμάτων και αποχρώσεων.

Οδηγός Εφαρμογής ClimaWall®

Βασικές Προϋποθέσεις Εφαρμογής

- Τα συστήματα δεν θα πρέπει να εφαρμόζονται κάτω από βροχή ή δυνατό αέρα.
- Κατά τη διάρκεια της ωρίμανσής τους τα εφαρμοσμένα υλικά και επιχρίσματα πρέπει να προστατεύονται από τη βροχή, τον παγετό, το δυνατό αέρα και το απ' ευθείας φως του ήλιου τουλάχιστον για 72 ώρες.
- Πριν ξεκινήσει η εφαρμογή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης, θα πρέπει:
 - να έχουν τελειώσει όλες οι εργασίες και τυχόν αναμονές (π.χ. αναμονές αλεξικέραυτου, αναμονές στήριξης αποχέτευσης, δορυφορικής τηλεόρασης, κλπ) που έχουν σχέση με υδραυλικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις στις όψεις του κτηρίου,
 - να έχουν τοποθετηθεί κατάλληλες βάσεις στήριξης σε περίπτωση τοποθέτησης κλιματιστικών μονάδων και συστημάτων σκίασης (τέντες)
 - να έχουν τοποθετηθεί οι μαρμαροποδιές και οι ψευτόκασες (προαιρετικά, αναλόγως συνεννόησης αλληλουχίας εργασιών μεταξύ των εγκαταστατών)
 - θα πρέπει να έχουν τελειώσει απαραίτητως οι εργασίες στεγανοποίησης ταράτσας και προβόλων (μπαλκόνια), καθώς ενδέχεται κατά τη διάρκεια των εργασιών θερμομόνωσης να διεισδύσει υγρασία με δυσάρεστα αποτελέσματα.
- Οι πιο πάνω προϋποθέσεις θα πρέπει να εξασφαλίζονται από κατάλληλα τεχνικά μέτρα και οργάνωση των εργασιών (π.χ. με τη σκίαση των επιφανειών από το απευθείας φως του ήλιου).
- Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στις ατμοσφαιρικές συνθήκες θερμοκρασίας – υγρασίας (υφιστάμενες και επερχόμενες λαμβάνοντας υπόψιν δελτία καιρού κ.α.) και να τηρούνται τα αναγραφόμενα όρια στις συσκευασίες των προϊόντων.



Έλεγχος και αξιολόγηση υποβάθρου (βάσης)

Πριν την έναρξη των εργασιών θα πρέπει να ληφθούν όλα τα μέτρα για την καταλληλότητα του υποβάθρου. Τα ιδιαίτερα τεχνικά μέτρα αναφέρονται παρακάτω:

Αρχική κατάσταση υποβάθρου	Συνιστώμενα μέτρα
Υγρό υπόβαθρο (π.χ. υγρασία από το έδαφος)	Εξασφάλιση του στεγνώματος του υποβάθρου μετά από ανάλυσή του.
Σκόνες	Καθορισμός ή πλύσιμο με νερό υπό πίεση.
Λίπη	Απομάκρυνση των λιπών με νερό υπό πίεση και με πρόσθετα κατάλληλα καθαριστικά.
Φουσκάλες και σημεία αποφλοίωσης	Απομάκρυνση με μηχανικό τρόπο και καθαρισμό. Τελικός καθαρισμός με κατάλληλο υλικό το οποίο θα εξασφαλίσει τη συνεκτικότητα του υποβάθρου
Εμφάνιση μικροοργανισμών όπως βρύα, λειχήνες κλπ	Απομάκρυνση με μηχανικό τρόπο μετά από ενυδάτωση ή χημική επεξεργασία του υποβάθρου και τελικά εξασφάλιση του στεγνώματος της επιφάνειας.
Ενεργές ρηγματώσεις	Το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης δεν θα πρέπει να εφαρμοστεί μέχρι να απομακρυνθεί η αίτια δημιουργίας του.
Ανεπάρκεια συνεκτικότητας σαθρού υποβάθρου	Μηχανική απομάκρυνση σαθρών τμημάτων, αστάρωμα με σταθεροποιητή (π.χ. Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS), επιπεδοποίηση με προτεινόμενα επισκευαστικά υλικά της KRAFT PAINTS
Ανεπαρκής ομαλότητα	Τοπική ή ολική επιπεδοποίηση με προτεινόμενα υλικά της KRAFT PAINTS που θα εξασφαλίσουν τη συνεκτικότητα του υποβάθρου.
Ανομοιόμορφη ή πολύ μεγάλη απορροφητικότητα	Εμποτισμός του υποβάθρου με το προτεινόμενο υλικό διείσδυσης και σταθεροποίησης (αστάρι) – π.χ. Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS

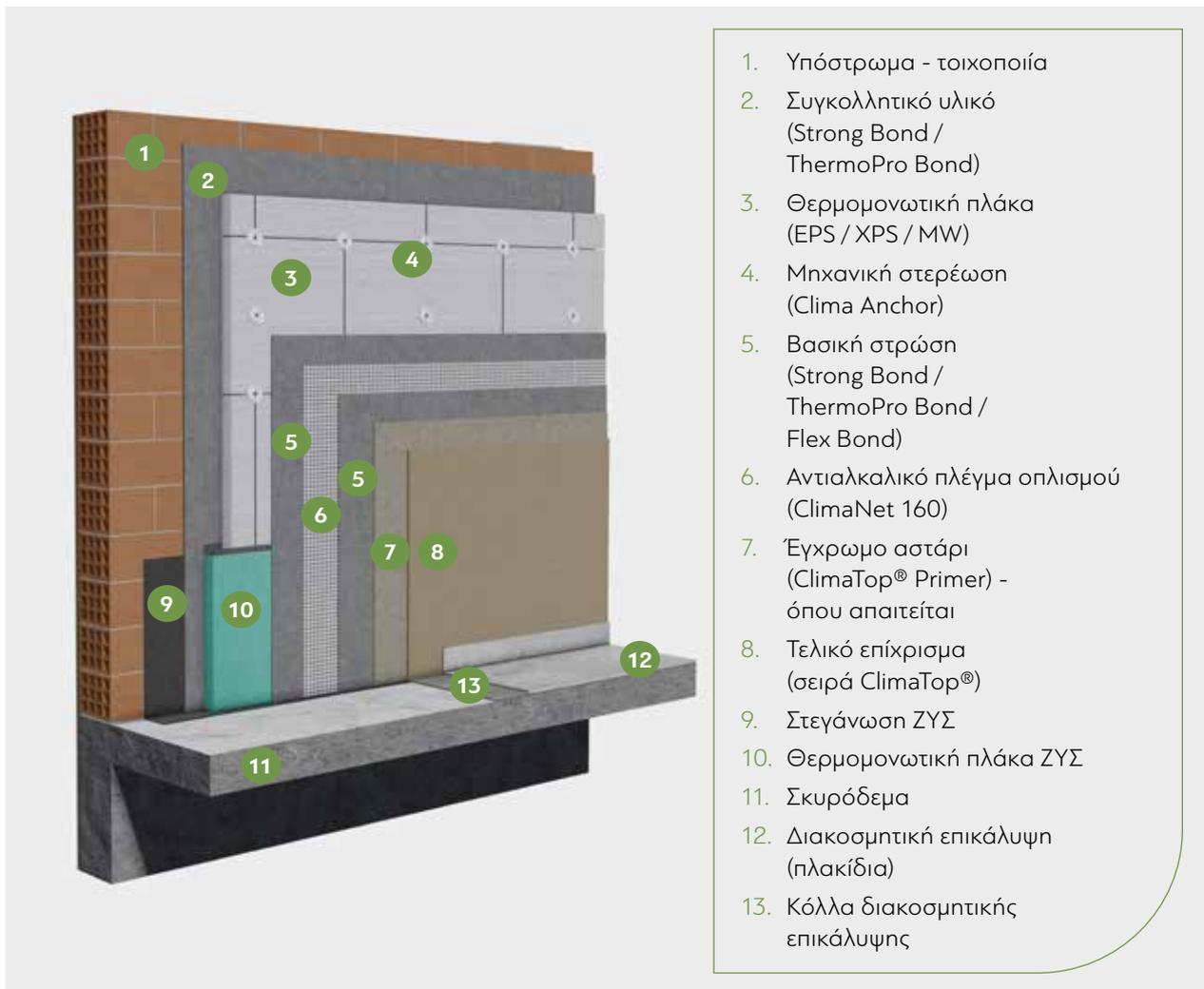
Προτεινόμενα μέτρα λήψης για την καταλληλότητα του υποβάθρου

- Μετά τον καθαρισμό με νερό υπό πίεση, το υπόβαθρο θα πρέπει να στεγνώσει τελείως, πριν την εφαρμογή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης. Προτεινόμενη σχετική υγρασία υποστρώματος μικρότερη του 15%.
- Πριν τη χρήση οποιουδήποτε καθαριστικού, επικοινωνήστε με την εταιρεία παραγωγής για να ενημερωθείτε σχετικά με τη χρήση του.
- Οι μη ενεργές ρηγματώσεις θα πρέπει να γεμίζονται με κατάλληλο υλικό αναλόγως του μεγέθους της ρωγμής (γκάμα επισκευαστικών **KRAFT PAINTS**)
- Στο υπόβαθρο θα πρέπει να διατηρούνται σε όλα τα σημεία της εξωτερικής θερμομόνωσης οι υφιστάμενοι αρμοί διαστολής της κατασκευής..
- Σε περίπτωση ανισοεπιπεδότητας του υποβάθρου, αναλόγως του μεγέθους αυτής και της επιφανειακής της έκτασης, μπορεί είτε να χρησιμοποιηθούν διαφορετικά πάχη θερμομονωτικών πλακών, προκειμένου η τελική επιφάνεια να είναι επίπεδη, είτε να προηγηθεί εξομάλυνση με χρήση κατάλληλων επισκευαστικών υλικών (π.χ. σοβάδες) πριν την εφαρμογή των θερμομονωτικών πλακών.

Στάδια Εργασίας

ΓΕΝΙΚΑ

- Η μελέτη θερμομόνωσης ή η ενεργειακή μελέτη, όπως και τα τεχνικά έντυπα, καθορίζουν το πάχος και τον τύπο των θερμομονωτικών πλακών, τον αριθμό & τον τύπο των βυσμάτων μηχανικής στερέωσης, το υλικό βασικής στρώσης, το υλικό της τελικής επιφάνειας (τελικό επίχρισμα) και τα παρελκόμενα (γωνιόκρανα, νεροσταλάκτες κλπ.), πάντα σε συμφωνία με τις προδιαγραφές του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης που θα εφαρμοστεί.
- Η εφαρμογή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης σε έτοιμο υπόβαθρο (σχ. 3.1) αποτελείται από τα εξής βασικά στάδια:
 1. Επικόλληση των θερμομονωτικών πλακών
 2. Μηχανική στερέωση με αγκύρια
 3. Αντιρρηγματική στρώση με εφαρμογή του υλικού βασικής στρώσης και εγκυβωτισμό υαλοπλέγματος
 4. Εφαρμογή της τελικής στρώσης (τελικό επίχρισμα), με αστάρωμα όπου απαιτείται
- Πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία, προς αποφυγή ρηγματώσεων, στις συναρμογές του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης με τις παρακείμενες κατασκευές και στις λεπτομέρειες με στοιχεία που πιθανόν να δημιουργήσουν διαρροές. Σφραγιστικές ταινίες, προφίλ αρμών διαστολής, υλικά σφράγισης (π.χ. μαστίχες, στόκοι) έχουν σχεδιαστεί για αυτές τις περιπτώσεις. Μειώνοντας το βαθμό εισροής από το έδαφος προς την εξωτερική επιφάνεια του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης, δημιουργούνται μέτρα έναντι της διαρροής.



Ζώνη Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ)

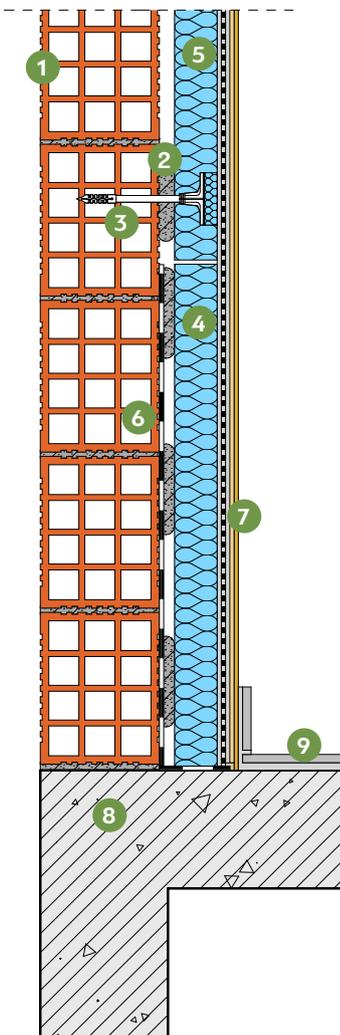
Η Ζώνη Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ) ονομάζεται εκείνη η επιφάνεια όπου λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα έναντι διείσδυσης της υγρασίας. Αναλόγως του είδους του κτηρίου, της θέσης της εξωτερικής θερμομόνωσης σε σχέση με το έδαφος ή δάπεδο, της παρουσίας υδροφόρου ορίζοντα στην περιοχή κατασκευής, της χρήσης της κατασκευής καθώς και των αναμενόμενων καταπονήσεων που πρόκειται να δεχθεί το σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης, ορίζονται τα όρια εφαρμογής της ΖΥΣ. **Στις πιο πολλές περιπτώσεις, η ΖΥΣ καταλαμβάνει το κατώτερο μέρος που έρχεται σε επαφή με έδαφος ή δάπεδο και σε ύψος έως 60cm.**

Το θερμομονωτικό υλικό που περιλαμβάνεται στη ΖΥΣ (θερμομονωτική πλάκα ΖΥΣ) θα πρέπει να έχει αυξημένες αντοχές σε μηχανικές καταπονήσεις, αντοχή στην απορρόφηση υγρασίας. Προτεινόμενες θερμομονωτικές πλάκες αποτελούν: διογκωμένη πολυστερίνη (λευκή ή γραφιτούχα) με θλιπτική αντοχή τουλάχιστον 150kPa (EPS150), εξηλασμένη πολυστερίνη με θλιπτική αντοχή τουλάχιστον 200kPa.

Σε κάθε περίπτωση, το υπόστρωμα της Ζώνης Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ) θα πρέπει να είναι υγιές, χωρίς σαθρά τμήματα, οπές, διατρήσεις κλπ... ώστε να διασφαλιστεί ότι οι στρώσεις της στεγάνωσης που θα εφαρμοστούν θα σφραγίσουν και προστατέψουν αποτελεσματικά από εισροή υγρασίας. Διαφορετικά προηγείται η επισκευή/προετοιμασία της επιφάνειας του υποστρώματος πριν την εφαρμογή

Διακρίνουμε τις κάτωθι βασικές περιπτώσεις εφαρμογής ΖΥΣ:

Α) ΖΥΣ σε διαμορφωμένο δάπεδο (σκυρόδεμα, μπαλκόνι, εδαφόπλακα κ.α.)



Στεγανοποίηση της επιφάνειας της ζώνης με το τσιμεντοειδές στεγανωτικό 2 συστατικών **Hydroguard Flex** της **KRAFT PAINTS** σε 2 σταυρωτές στρώσεις και κατόπιν επικόλληση των θερμομονωτικών πλακών.

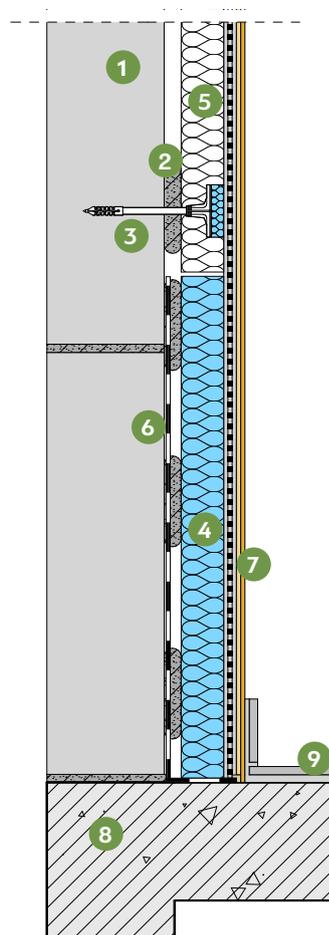
1. Υπόστρωμα - τοιχοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό
3. Μηχανική στερέωση
4. Θερμομονωτική πλάκα ΖΥΣ
5. Θερμομονωτική πλάκα
6. Στεγάνωση ΖΥΣ
7. Επιχρίσματα
8. Σκυρόδεμα
9. Διακοσμητικές επικαλύψεις (πλακίδια)

Β) Υποστρώματα μεγάλης απορροφητικότητας (π.χ. πορομετόν, ξηρά δόμηση)

Επάλειψη της επιφάνειας με μικρομοριακό αστάρι διείσδυσης **Eco Dur Aqua** της **KRAFT PAINTS** το οποίο θα ρυθμίσει την απορροφητικότητα και σταθερότητα του υποστρώματος.

Στη συνέχεια στεγανοποίηση της επιφάνειας της ζώνης με το τιμεντοειδές στεγανωτικό 2 συστατικών **Hydroguard Flex** της **KRAFT PAINTS** σε 2 σταυρωτές στρώσεις και κατόπιν επικόλληση των θερμομονωτικών πλακών.

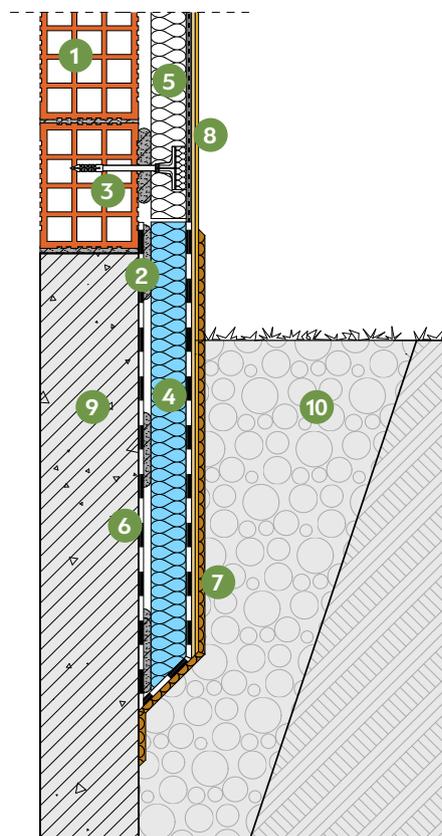
1. Υπόστρωμα - τοιχοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό
3. Μηχανική στερέωση
4. Θερμομονωτική πλάκα ΖΥΣ
5. Θερμομονωτική πλάκα
6. Στεγάνωση ΖΥΣ
7. Επιχρίσματα
8. Σκυρόδεμα
9. Διακοσμητικές επικαλύψεις (πλακίδια)



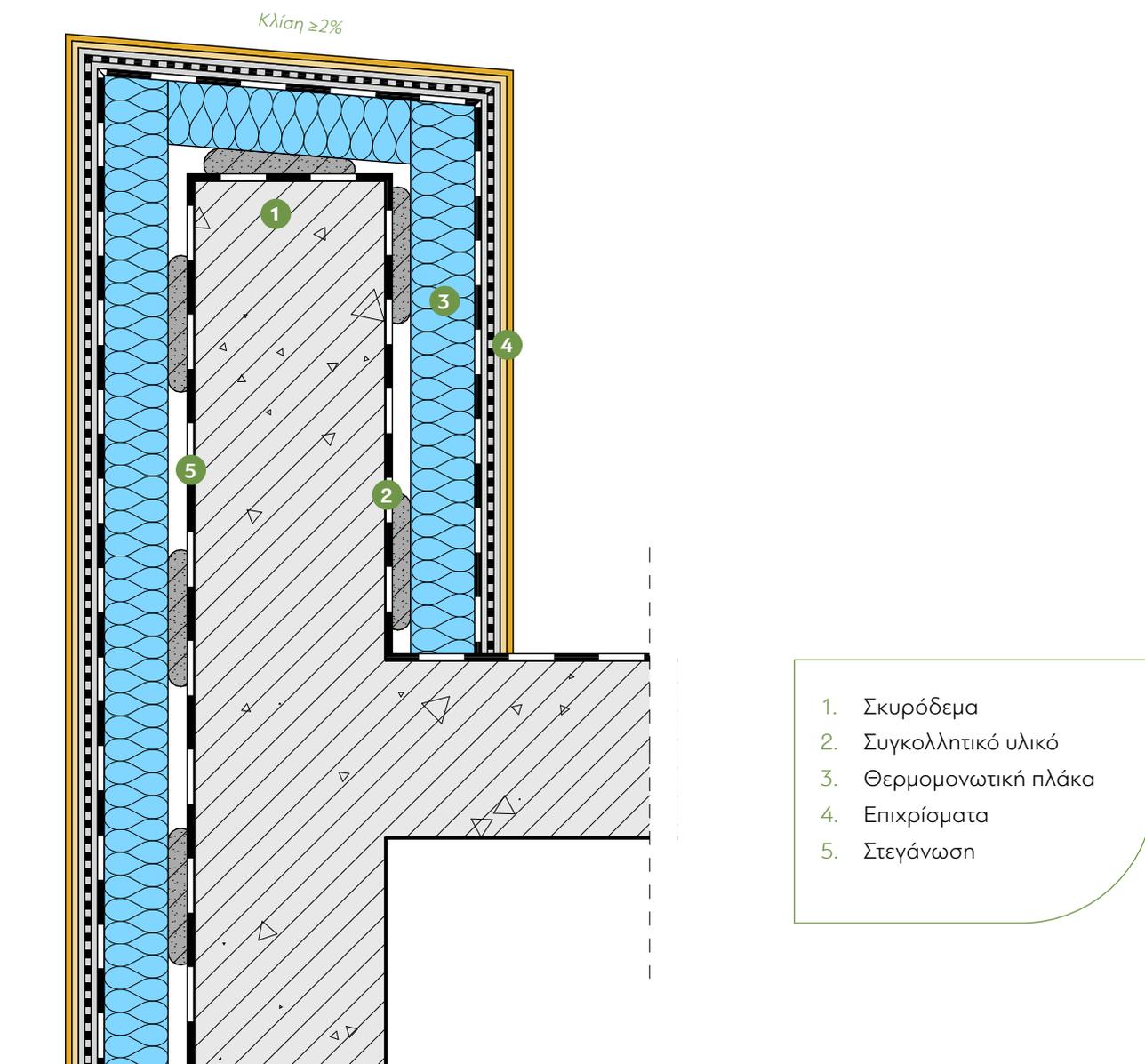
Γ) ΖΥΣ ή μέρος αυτής σε άμεση επαφή με το έδαφος ή κάτω της στάθμης του εδάφους.

Δημιουργούμε έναν «κλωβό» προστασίας της θερμομονωτικής στρώσης εφαρμόζοντας το τιμεντοειδές στεγανωτικό 2 συστατικών Hydroguard Flex της **KRAFT PAINTS** σε τουλάχιστον 2 στρώσεις σταυρωτές οπλισμένο στη μάζα του με το αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα **Clima Net 160**. Είναι σημαντικό η οπλισμένη στεγανοποιητική στρώση να περιβάλλει την πίσω πλευρά της θερμομονωτικής πλάκας, το σόκορο αυτής και την μπροστινή της πλευρά, σε ύψος περίπου 60cm από τη στάθμη του εδάφους.

1. Υπόστρωμα - τοιχοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό
3. Μηχανική στερέωση
4. Θερμομονωτική πλάκα ΖΥΣ
5. Θερμομονωτική πλάκα
6. Στεγάνωση ΖΥΣ
7. Προστατευτική μεμβράνη («αυγουλιέρα»)
8. Επιχρίσματα
9. Σκυρόδεμα
10. Επικωματώσεις



Δ) Ζώνη Υψηλής Στεγάνωσης σε στηθαία απολήξεων (π.χ. τaráτσας)

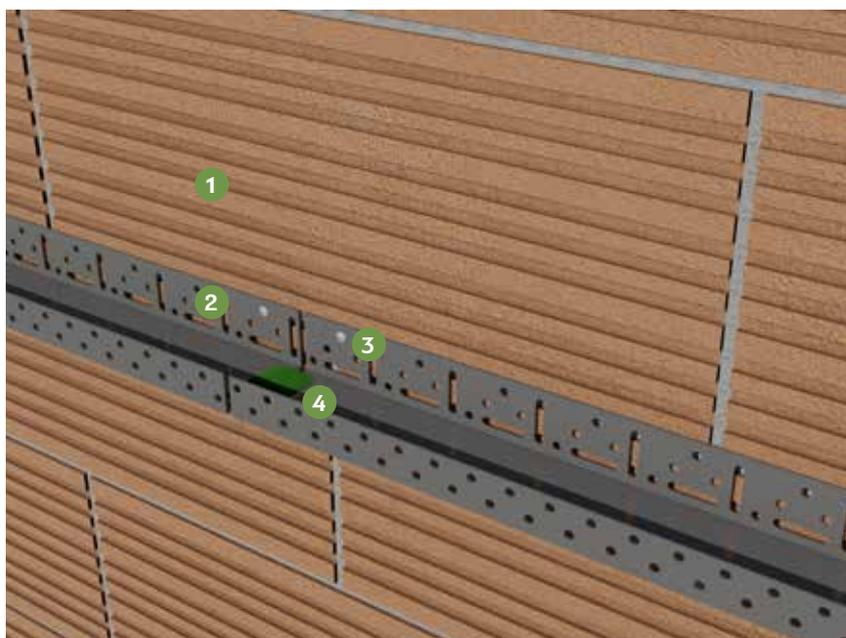


Ένα άλλο πολύ σημαντικό σημείο που πρέπει να τονιστεί είναι το γεγονός ότι σε όλη την επιφάνεια της Ζώνης Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ) απαγορεύεται να εφαρμοστούν, κατά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών πλακών, αγκύρια μηχανικής στερέωσης. Γιατί με αυτόν τον τρόπο θα δημιουργούνταν οπές στην ΖΥΣ πληγώνοντας τη στρώση στεγανοποίησης.

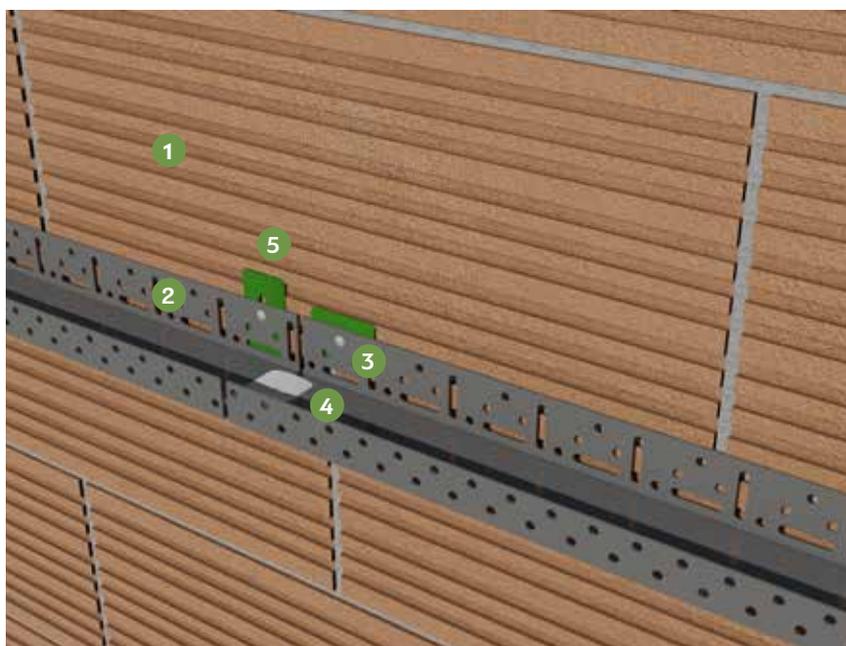
Στη Ζώνη Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ) συστήνεται η χρήση θερμομονωτικών πλακών πολυστερίνης με μεγάλη ικανότητα υδαταπωθητικότητας και ισχυρές μηχανικές αντοχές. Συνήθως προτιμάται η χρήση είτε εξηλασμένης πολυστερίνης είτε διογκωμένης πολυστερίνης τύπου EPS 150 ή EPS 200 (150 kPa ή 200kPa θλιπτικής αντοχής αντίστοιχα).

Στις περιπτώσεις Α και Β της διαμόρφωσης Ζώνης Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ) είναι σημαντικό να τονιστεί πως η στεγανοποίηση «γυρίζει» και στο στην κάτω παρειά της θερμομονωτικής πλάκας (σόκορο) διασφαλίζοντας την προστασία από τη διείσδυση υγρασίας και από αυτό το σημείο.

Μεταλλικός Οδηγός Εκκίνησης



1. Υπόστρωμα - τοικοποιία
2. Μεταλλικός οδηγός (Clima Starter Bar)
3. Βύσμα στερέωσης οδηγού (Clima Screw)
4. Συνδετήρας ένωσης διαδοχικών οδηγών (Clima Starter Bar Joint)



1. Υπόστρωμα - τοικοποιία
2. Μεταλλικός οδηγός (Clima Starter Bar)
3. Βύσμα στερέωσης οδηγού (Clima Screw)
4. Συνδετήρας ένωσης διαδοχικών οδηγών (Clima Starter Bar Joint)
5. Αποστάτης οδηγών και υποστρώματος (Clima Spacer)

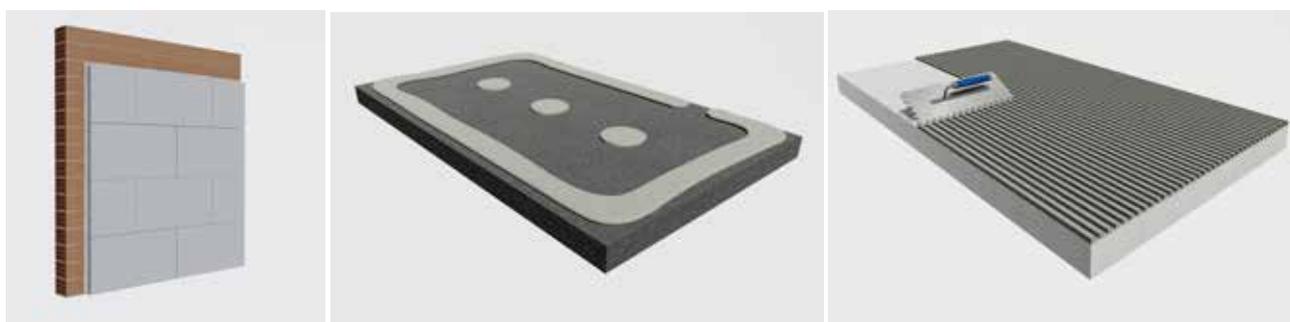
Ο Μεταλλικός Οδηγός Εκκίνησης (Clima Starter Bar) λειτουργεί τόσο ως γραμμή διαχωρισμού της Ζώνης Υψηλής Στεγάνωσης (ΖΥΣ) με την υπόλοιπη επιφάνεια, όσο και ως βοηθητικό μέσο αφαδιάσματος της επιφάνειας κατά την τοποθέτηση των θερμομονωτικών πλακών που θα ακολουθήσουν.

Ο οδηγός θα πρέπει να είναι ευθύς και τελικά οριζόντιος με πλάτος που να ανταποκρίνεται στο πάχος των πλακών της θερμομόνωσης. Οι διαδοχικοί οδηγοί συνδέονται μεταξύ τους με τα ειδικά προφίλ **Clima Starter Bar Joint** (συνδετήρες), αφήνοντας πάντοτε μια απόσταση 2 - 3mm. Στο υπόβαθρο ο οδηγός στερεώνεται με τα ειδικά βύσματα **Clima Screw** σε αποστάσεις ανά 30cm. Επιφανειακές ανωμαλίες του υποβάθρου εξομαλύνονται με ειδικούς αποστάτες **Clima Spacer** σε διάφορα πάχη. Στις γωνίες το ελάχιστο μήκος οδηγού από την ακμή θα πρέπει να είναι 25cm. Ο τρόπος στερέωσης του οδηγού θα πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε να αποκλείει οποιαδήποτε πιθανότητα δημιουργίας ηλεκτροχημικής διάβρωσης.

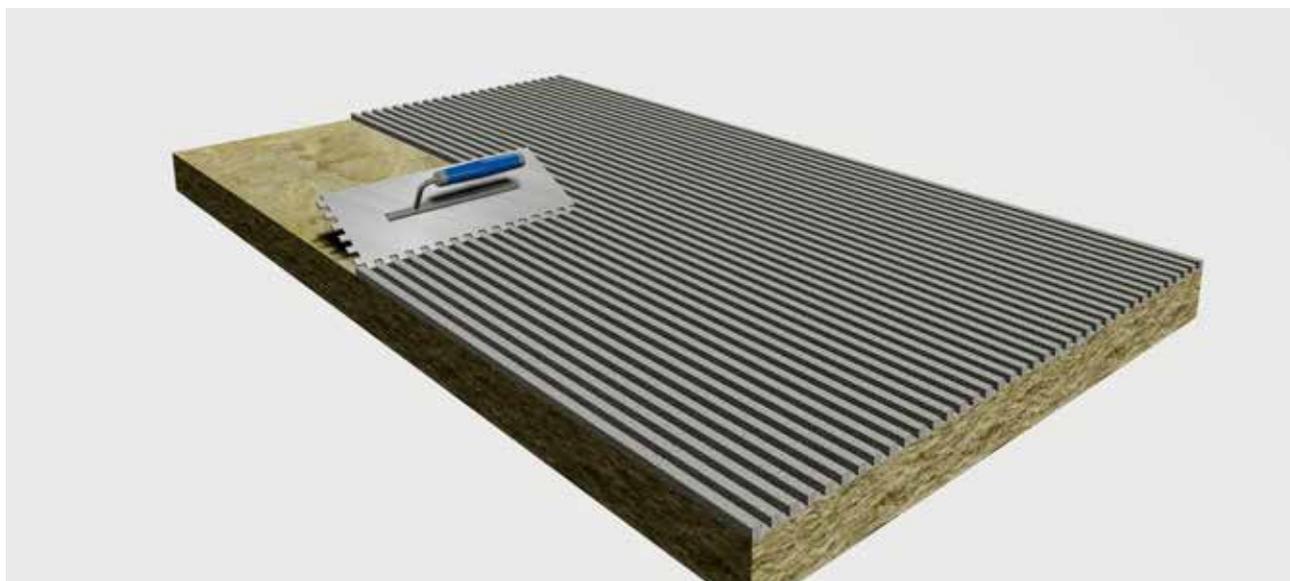
Τοποθέτηση θερμομονωτικών πλακών

Ο τρόπος παρασκευής του ανόργανου υλικού συγκόλλησης **Strong Bond** ή **ThermoPro Bond** υπαγορεύεται από τις σχετικές οδηγίες της **BIOCLIMA**®. Σε ένα άδειο και καθαρό πλαστικό δοχείο προσθέτουμε νερό και στη συνέχεια ρίχνουμε από το σακί σιγά σιγά το υλικό και αρχίζουμε να ανακατεύουμε με ηλεκτρικό αναδευτήρα (mixer) σε χαμηλές στροφές. Η τελική του μορφή προς χρήση θα πρέπει να είναι ομογενοποιημένη και αρκετά παχύρρευστη έτσι ώστε το υλικό που είναι πάνω στο μίξερ να πέφτει σχετικά δύσκολα και όχι να ρέει.

Ο συνθιτισμένος τρόπος εφαρμογής του υλικού συγκόλλησης είναι μια συνεχής λωρίδα στην περίμετρο της πλάκας και ενδιάμεσα, σε 3 - 4 σημεία τουλάχιστον, στην επιφάνεια που επικολλάται. Τουλάχιστον το 40% της προς επικόλληση επιφάνειας θα πρέπει να καλύπτεται με το υλικό συγκόλλησης. Αν το υπόβαθρο είναι τελείως επίπεδο (π.χ. τσιμεντοσανίδα), τότε το ανόργανο υλικό συγκόλλησης εφαρμόζεται σε όλη την επιφάνεια της μονωτικής πλάκας με οδοντωτή σπάτουλα 8-10mm.



Το υλικό συγκόλλησης δεν εφαρμόζεται ποτέ στα σόκορα των θερμομονωτικών πλακών. Πλεονάζον υλικό στους αρμούς των θερμομονωτικών πλακών θα πρέπει να απομακρύνεται πριν την εφαρμογή αρμολόγησης με αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης **Gun Foam 51** ή **Glue Foam 52** της **KRAFT PAINTS**.



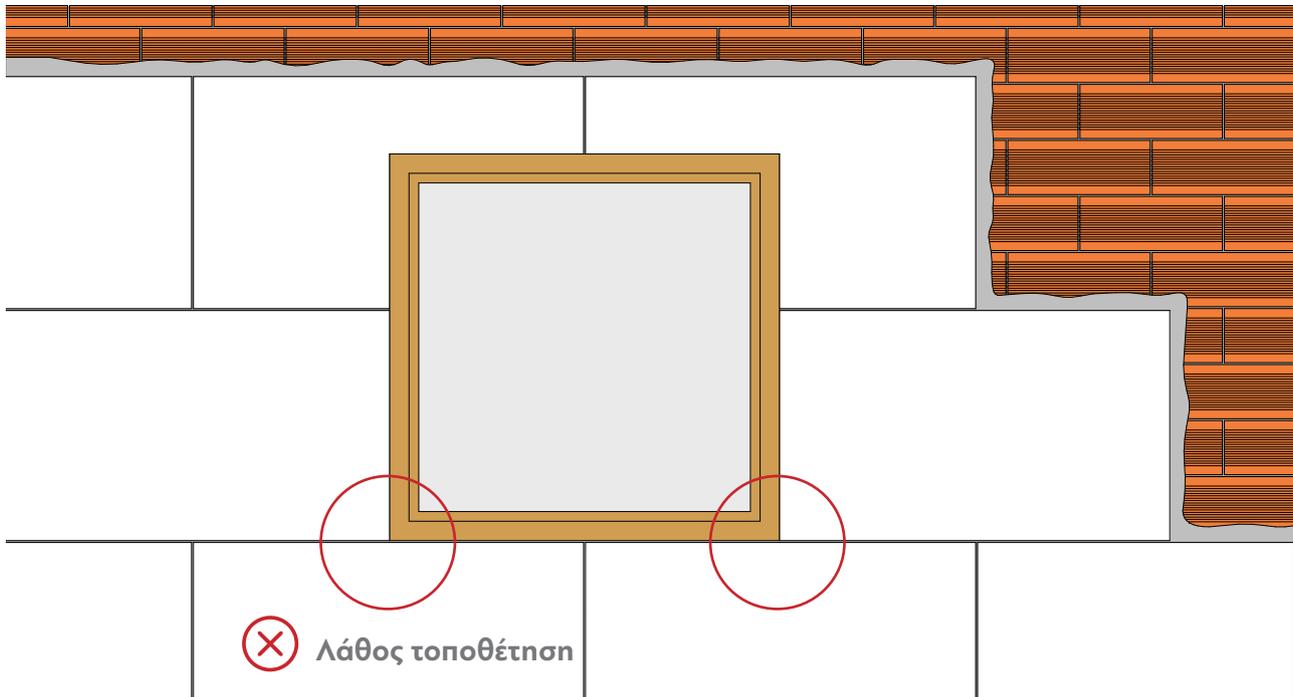
Σε περιπτώσεις χρήσης πετροβάμβακα (Mineral Wool) συνιστάται να εφαρμόζεται καθολικά στην επιφάνεια της θερμομονωτικής πλάκας - ως αστάρι - μία στρώση του συγκολλητικού κονιάματος **Strong Bond**. Κατά την παρασκευή του κονιάματος η δοσολογία νερού πρέπει να αυξάνεται κατά 10% περίπου από τη ενδεικνύμενη για την παραπάνω χρήση. Στη συνέχεια, κι αφού στεγνώσει επαρκώς το αστάρι, εφαρμόζεται κανονικά το συγκολλητικό κονίαμα **Strong Bond**, με την ενδεικνύμενη δοσολογία νερού, με περιμετρική διάστρωση καθώς και με 2-3 σημειακές στρώσεις στο κέντρο ή με ολική διάστρωση με οδοντωτή σπάτουλα (αναλόγως υποβάθρου)



Στις γωνίες συνιστάται να «δένονται» οι πλάκες μεταξύ τους, δηλαδή να μην υπάρχει κατακόρυφος συνεχής αρμός. Οι πλάκες εφαρμόζονται από κάτω προς τα πάνω με το σύστημα των διακοπτόμενων καθ' ύψος αρμών. Μόνο κάτω από τον οδηγό εκκίνησης εφαρμόζονται από πάνω προς τα κάτω (π.χ. κεκλιμένο έδαφος με μεγάλη κλίση). Στις γωνίες συνιστάται οι πλάκες να υπερκαλύπτουν περίπου 5 - 10mm τις κάθετα εφαρμοσμένες και μετά την ωρίμανση του υλικού συγκόλλησης (μετά από μια ημέρα), να κόβονται και να τρίβονται.

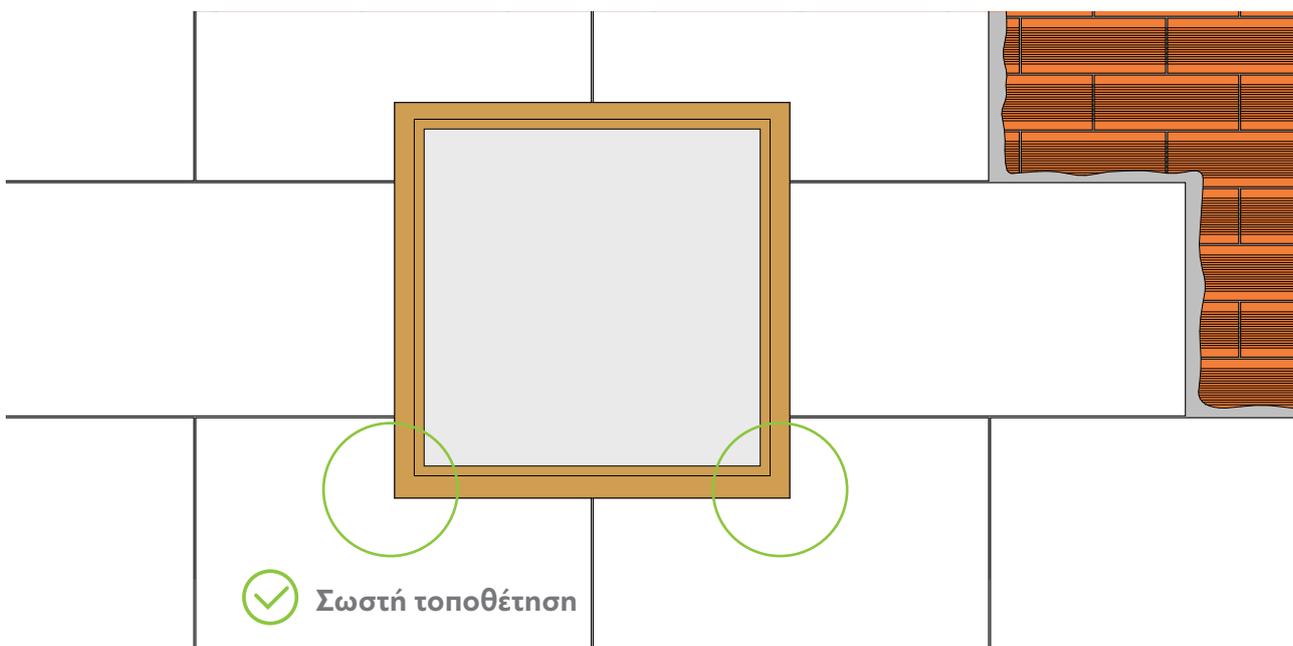
Τα άκρα των πλακών πρέπει να είναι πάντοτε ορθογώνια. Οι αρμοί των πλακών που είναι μεγαλύτεροι από 5mm θα πρέπει να γεμίζονται με κομμάτια (λωρίδες) από θερμομονωτικές πλάκες.

Οι αρμοί των πλακών μέχρι 5mm μπορούν να γεμίζονται και με αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης **Gun Foam 51** ή **Glue Foam 52** της **KRAFT PAINTS**. Απαραίτητη προϋπόθεση, βεβαίως, είναι η επιπεδότητα της τελικής επιφάνειας των θερμομονωτικών πλακών.



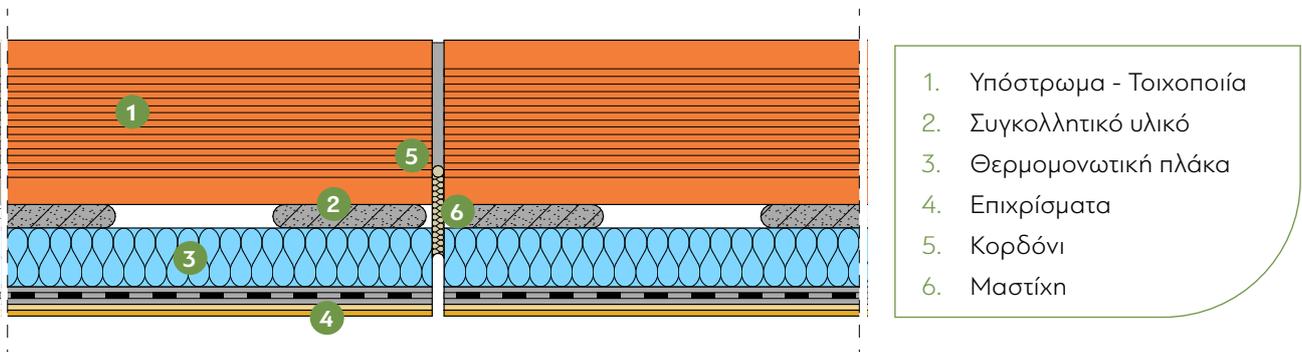
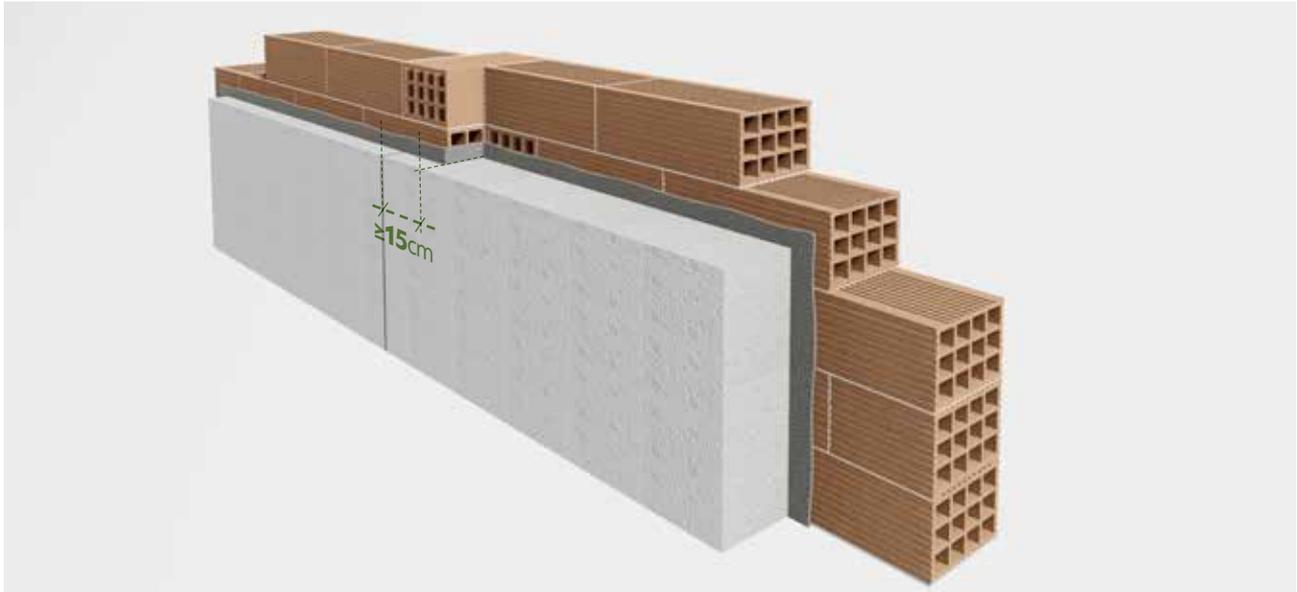
Δεν επιτρέπεται η δημιουργία αρμών (είτε οριζόντιων, είτε κάθετων) στην προέκταση των ορίων («περασιά») ενός παραθύρου, μίας πόρτας ή οποιουδήποτε ανοίγματος. Η απόσταση του άκρου του παραθύρου από κατακόρυφους ή οριζόντιους αρμούς μονωτικών πλακών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 100mm.

Δεν συνιστάται η εφαρμογή τμημάτων θερμομονωτικών πλακών πλάτους μικρότερου των 20cm κοντά σε ανοίγματα και ακμές του κτηρίου.



Η πρώτη σειρά των πλακών θερμομόνωσης τοποθετείται στον οδηγό εκκίνησης **Clima Starter Bar**. Το κενό που δημιουργείται μεταξύ του οδηγού εκκίνησης και του υποβάθρου θα πρέπει να γεμίσει είτε με λωρίδες πλακών θερμομόνωσης κολλημένα με ανόργανο υλικό συγκόλλησης (**Strong Bond** ή **ThermoPro Bond**), είτε με αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης (**Gun Foam 51** ή **Glue Foam 52**) για την εξάλειψη των θερμογεφυρών, είτε με τη χρήση ειδικού αποστάτη **Clima Spacer**. Συνιστάται να ολοκληρώνεται κάθε σειρά πλακών για να ξεκινήσει η επόμενη.

Το πλάτος του οδηγού εκκίνησης θα πρέπει να είναι ακριβώς όσο το πάχος του μονωτικού υλικού. Σε περιπτώσεις που υπάρχει αλλαγή πάχους της μόνωσης, εξαιτίας κάποιων ενδεχόμενων διαφορών στο υπόστρωμα (π.χ. κατασκευαστικές εσοχές ή εξοχές) η απόσταση των αρμού διαδοχικών θερμομονωτικών πλακών από το άκρο των αντίστοιχων κατασκευαστικών εσοχών (αλλαγή πάχους), θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 15cm.

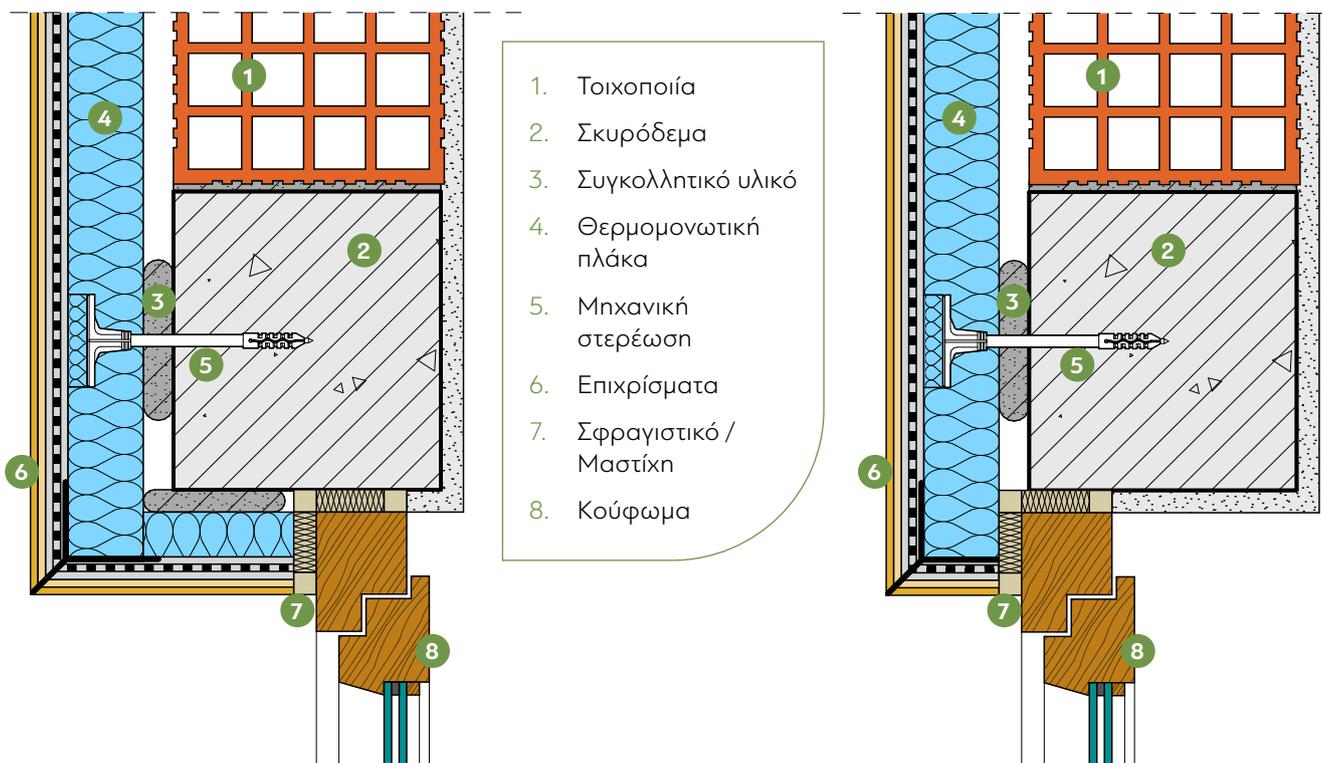


Στην περίπτωση συναρμογής δύο διαφορετικών υλικών (με διαφορετικό συντελεστή θερμικής διαστολής) η ελάχιστη απόσταση του αρμού των δύο υλικών, από τον οποιοδήποτε αρμό δύο διαδοχικών θερμομονωτικών πλακών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 15cm. Οι αρμοί διαστολής στο υπόβαθρο θα πρέπει να διατηρούνται και στο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης.

Στα ανοίγματα το μονωτικό υλικό γυρίζει μέχρι το πλαίσιο του κουφώματος για την αποφυγή θερμογεφυρών. Μετάξύ μονωτικού και κουφώματος θα πρέπει να παρεμβάλλεται ελαστική μαστίχα χωρίς διαλύτες ή ειδική αυτοκόλλητη αυτοδιογκούμενη ελαστική ταινία.

Κατακόρυφοι αρμοί δύο διαδοχικών οριζόντιων στρώσεων θα πρέπει να έχουν απόσταση τουλάχιστον 15cm μεταξύ τους.

Μετά την ωρίμανση του υλικού συγκόλλησης (τουλάχιστον μια μέρα μετά την τοποθέτηση του), όλη η επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών θα πρέπει να τριφτεί για να εξομαλυνθούν οι ανομοιομορφίες στην τελική επιφάνεια. Αν δεν εφαρμοστεί μέσα σε 15 ημέρες η βασική στρώση, τότε θα πρέπει να επαναληφθεί η πιο πάνω εργασία πριν την εφαρμογή.



Σε περίπτωση που το πλάτος του αρμού μεταξύ δύο μονωτικών πλακών είναι μεγαλύτερο από 5mm θα πρέπει να γεμίσει με κομμάτια (λωρίδες) από το ίδιο υλικό. Αν είναι μικρότερο από 5mm θα πρέπει να γεμίσει με αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης **Gun Foam 51** ή **Glue Foam 52** της **KRAFT PAINTS**. Σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να εξέχει ανόργανο υλικό συγκόλλησης (θερμογέφυρα).

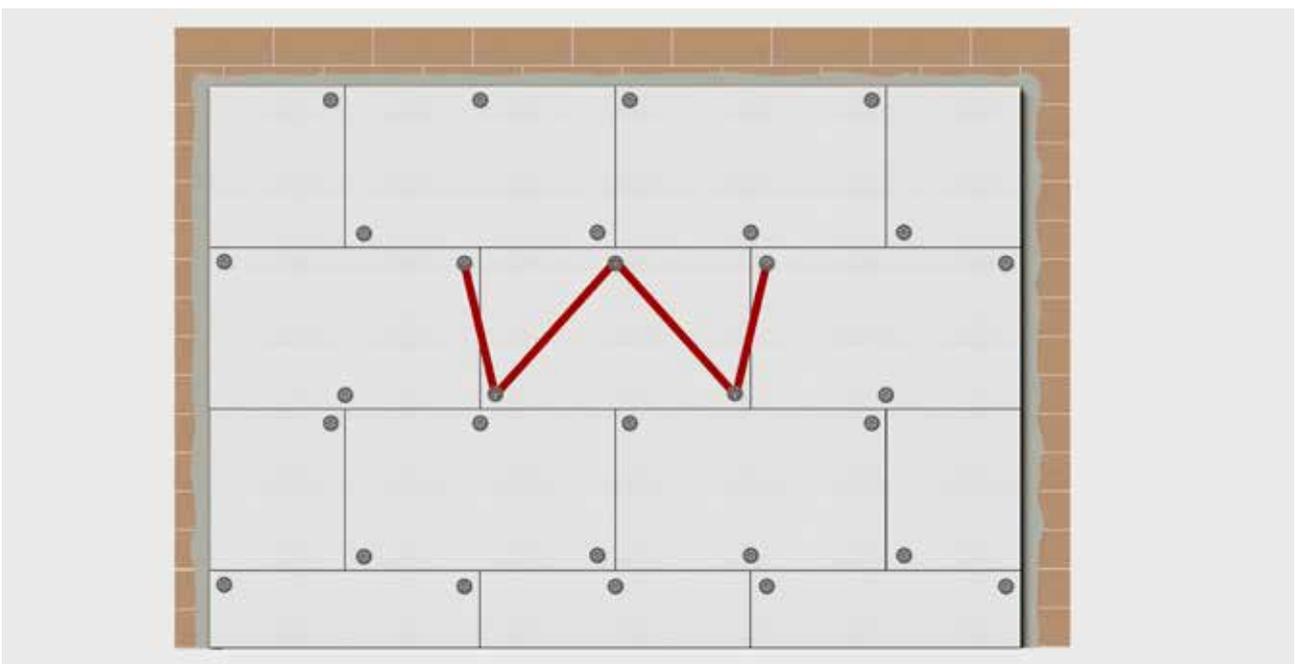
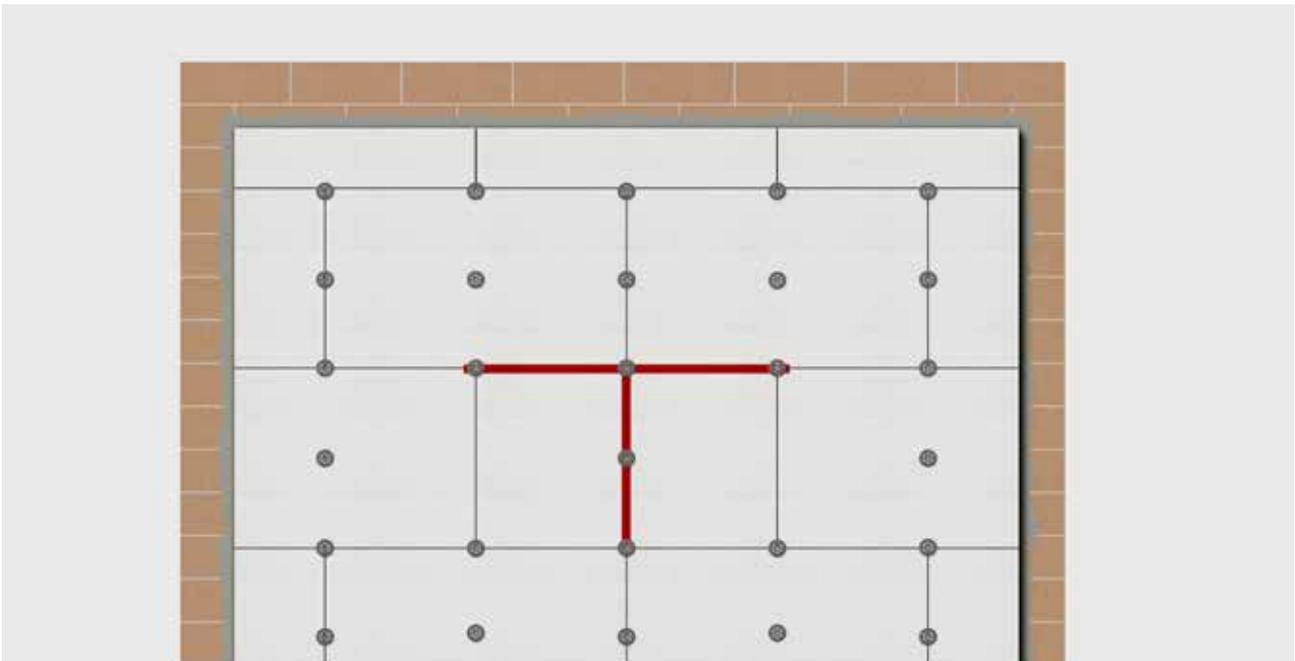
Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην περίπτωση εφαρμογής πλακών γραφίτουχας διόγκωμένης πολυστερίνης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και η εφαρμογή του βασικού επιχρίσματος (αντιρρηγματική στρώση) να ολοκληρώνεται το συντομότερο δυνατό.

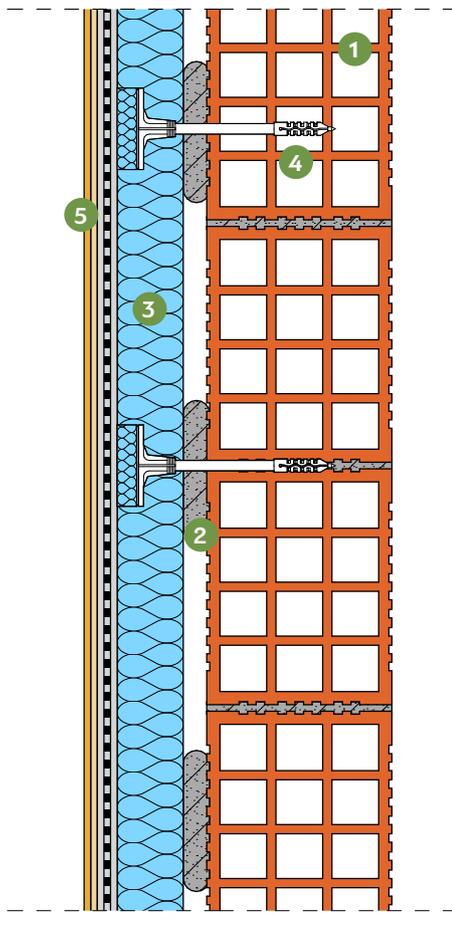
Μηχανική Στερέωση με Αγκύρια

Ο τύπος, ο αριθμός, το μήκος αγκύρωσης και οι θέσεις εφαρμογής των βυσμάτων (**Clima Anchor**) καθορίζονται από το είδος του θερμομονωτικού υλικού, τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου και τις επικρατούσες κλιματολογικές συνθήκες και χαρακτηριστικά της περιοχής, όπως άνεμοι (ταχύτητα, συχνότητα), πυκνότητα δόμησης αστικού ιστού κλπ.

Η διάταξη των βυσμάτων ακολουθεί σχήμα W ή T όπως περιγράφεται και στις Οδηγίες του Ευρωπαϊκού Προτύπου **EAD 040083-00-0404**.

Τα βύσματα τοποθετούνται πριν την εφαρμογή της βασικής στρώσης δύο ημέρες τουλάχιστον μετά την επικόλληση των πλακών. Μέσα σε διάστημα έξι εβδομάδων θα πρέπει να έχει εφαρμοστεί η βασική στρώση, αλλιώς είναι πιθανό τα βύσματα να αλλοιωθούν από την επίδραση της υπερϊώδους ακτινοβολίας.



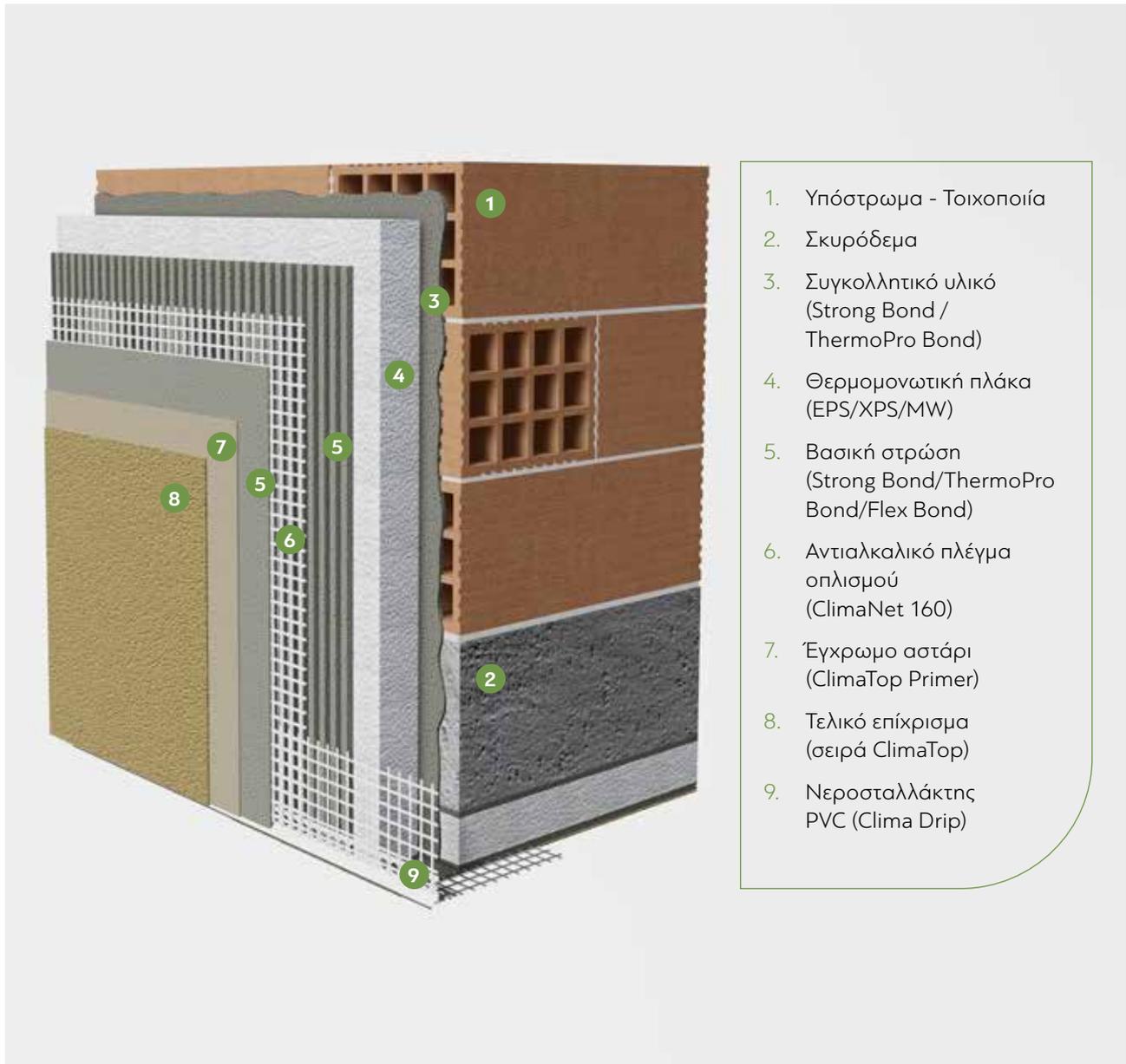


1. Υπόστρωμα - Τοικοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό
3. Θερμομονωτική πλάκα
4. Μηχανική στερέωση
5. Επιχρίσματα

Για τη σωστή τοποθέτηση των βυσμάτων θα πρέπει να λαμβάνονται τα εξής μέτρα:

- Ο άξονας διάτρησης για τα βύσματα θα πρέπει να είναι κάθετος στο υπόβαθρο.
- Το μήκος, η διάμετρος και η μικρότερη απόσταση των βυσμάτων από τις γωνίες, την οροφή ή τους αρμούς διαστολής, εξαρτάται από τον τύπο των βυσμάτων που θα χρησιμοποιηθούν.
- Για την εφαρμογή των βυσμάτων απαιτείται πάντοτε προδιάτρηση και φρεζάρισμα.
- Αν το υπόβαθρο είναι πολύ πορώδες η διάτρηση θα πρέπει να γίνει χωρίς κρούση.
- Η κεφαλή των βυσμάτων δεν θα πρέπει να βρίσκεται μέσα στο υλικό της βασικής στρώσης.
- Κάθε λάθος τοποθέτησης βύσματος (ασταθής αγκύρωση, στραβά τοποθετημένο κλπ.) θα πρέπει να αντικαθίσταται με ένα νέο, το οποίο θα τοποθετείται κοντά στο παλιό.
- Αν είναι αδύνατο να αντικατασταθεί το βύσμα θα πρέπει να προσαρμοστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην έρχεται σε επαφή (να μην είναι μέσα στη μάζα) με το βασικό υλικό στρώσης.
- **Βύσματα εφαρμόζονται μόνο στα σημεία που στο πίσω μέρος τους υπάρχει υλικό συγκόλλησης**, δηλαδή στις πλευρές των πλακών, στις γωνίες ή στα σημεία ένωσης του κατακόρυφου αρμού της προηγούμενης στρώσης με την πλάκα, καθώς επίσης και στα σημεία που υπάρχει σημειακή τοποθέτηση συγκολλητικού υλικού.
- Στις κεφαλές των βυσμάτων θα πρέπει να εφαρμόζονται οι ειδικές τάπες θερμομονωτικού υλικού (**Clima Tap**) για να αποφεύγονται οι θερμογέφυρες. Η επικόλλησή τους γίνεται με ανόργανο υλικό συγκόλλησης (**Strong Bond/ThermoPro Bond**) ή εναλλακτικά με αφρό πολουρεθάνης μειωμένης διόγκωσης (**Gun Foam 51 / Glue Foam 52**). Περιμετρικά της τάπας συστήνεται η σφράγιση με αφρό πολουρεθάνης μειωμένης διόγκωσης (**Gun Foam 51 / Glue Foam 52** της **KRAFT Paints**).

Εφαρμογή παρελκόμενων υλικών (Γωνιόκρανα, νεροσταλλάκες κ.α.), εφαρμογή βασικής στρώσης & αντιαλκαλικού υαλοπλέγματος

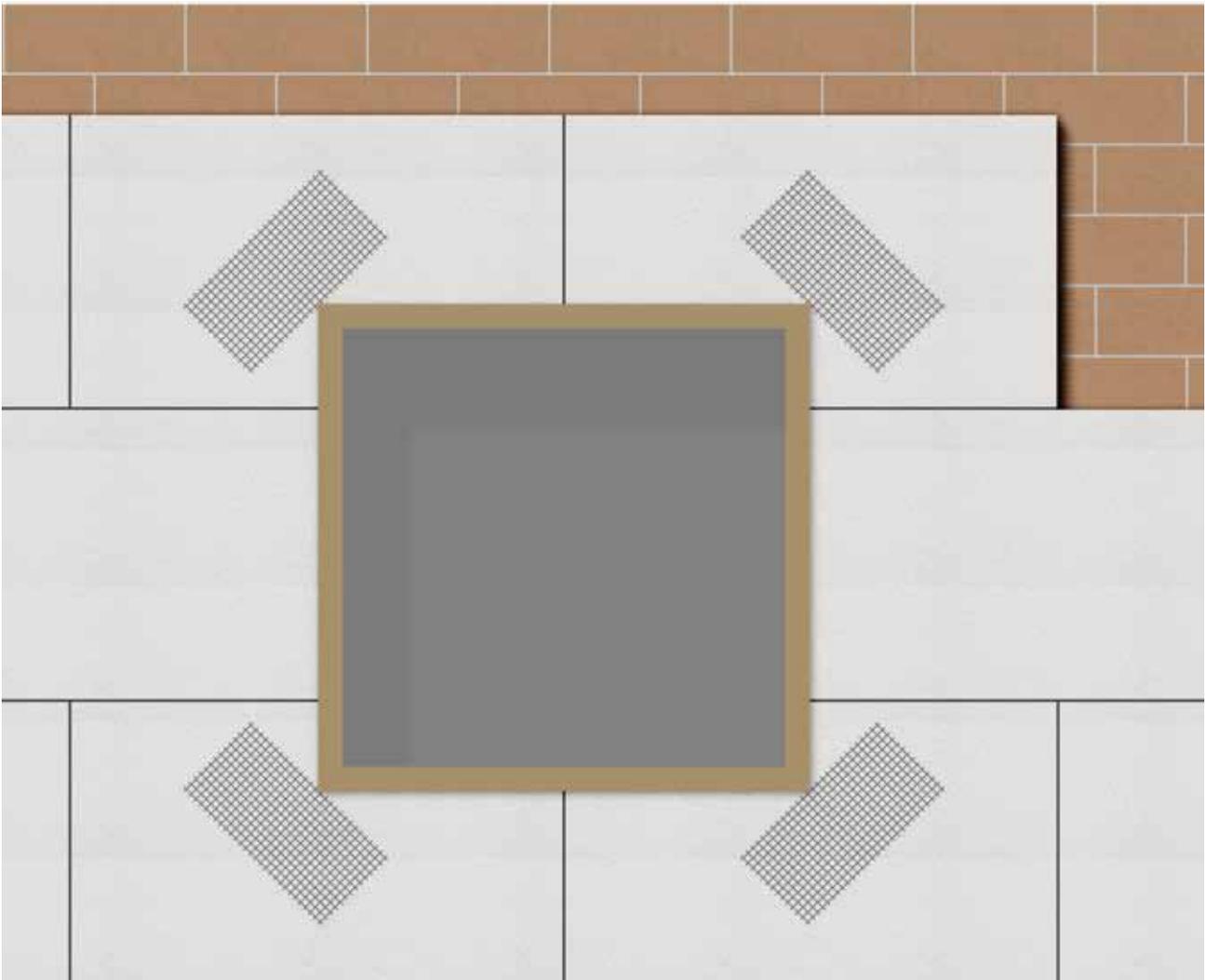


- Σύμφωνα με τις προδιαγραφές του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®** η βασική στρώση αποτελείται είτε από το ανόργανο υλικό **Strong Bond** ή **ThermoPro Bond** είτε από οργανικό υλικό **Flex Bond**.
- Η προετοιμασία του βασικού επιχρίσματος ακολουθεί τις αντίστοιχες προδιαγραφές του Τεχνικού Φυλλαδίου της παραγωγού εταιρείας **BIOCLIMA®**.
- Οι γειτονικές κατασκευές, τα εκτεθειμένα στοιχεία, οι αρχιτεκτονικές εξοχές είναι σημεία τα οποία πρέπει να προστατευθούν με κατάλληλα παρελκόμενα στοιχεία.
- Οι αρμοί διαστολής, οι γωνίες, οι νεροσταλάκτες καθώς και όλα όσα ουσιαστικά προστατεύονται με τα αντίστοιχα συμπληρωτικά υλικά του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης (γωνιόκρανα, διακοσμητικές σκοτίες, προφίλ αρμού διαστολής και νεροσταλάκτες), είναι στοιχεία ενίσχυσης του βασικού επιχρίσματος και στερεώνονται στις θερμομονωτικές πλάκες.



Τα πλέγματα παρελκόμενων υλικών (γωνιόκρανα, νεροσταλάκτες κλπ) εγκυβωτίζονται πιέζοντάς τα στο εφαρμοσμένο βασικό επίχρισμα ανόργανης ή οργανικής βίας.

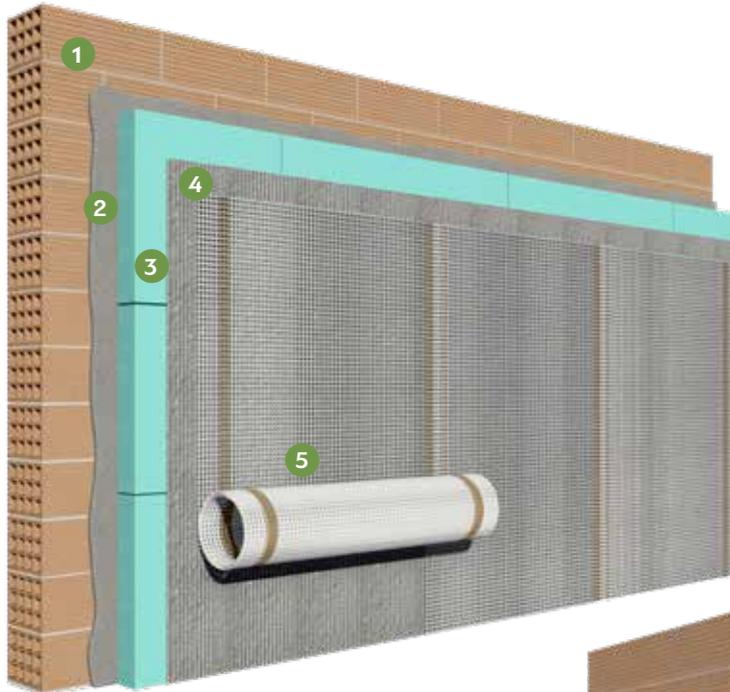
- Τα σημεία συγκέντρωσης τάσεων (γωνίες παραθύρων) πρέπει να ενισχυθούν με κομμάτια υαλοπλέγματος ελάχιστων διαστάσεων 300x200mm, τοποθετημένα και στις τέσσερις γωνίες του παραθύρου σε διαγώνια διάταξη.



- Στο σημείο συναρμογής (ένωσης) δύο συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης που διαφέρουν μόνο στον τύπο της θερμομόνωσης, θα πρέπει να τοποθετηθεί επιπλέον λωρίδα υαλοπλέγματος σε απόσταση τουλάχιστον 150mm από το σημείο επαφής των δύο διαφορετικών συστημάτων και από τις δύο μεριές (δηλαδή πλάτους τουλάχιστον 300mm).
- Η βασική στρώση εφαρμόζεται το νωρίτερο δύο μέρες μετά το τέλος της μηχανικής στερέωσής με τα ειδικά βύσματα **Clima Anchor** σε περίπτωση συστήματος που περιέχει αγκύρωση ή μετά το τέλος της εφαρμογής και εξομάλυνσης των θερμομονωτικών πλακών σε περίπτωση επικολλούμενου συστήματος. Κατά την εφαρμογή θα πρέπει να εξασφαλισθεί καθαρό, σταθερό και τελείως επίπεδο υπόστρωμα για τις θερμομονωτικές πλάκες.
- **Το συνολικό πάχος της βασικής στρώσης θα πρέπει να είναι 2-3mm.**
- Η βασική στρώση ενισχύεται (οπλίζεται) πιέζοντας το υαλόπλεγμα στο ήδη εφαρμοσμένο υλικό ανόργανης ή οργανικής βάσης, η οποία στη συνέχεια γίνεται επίπεδη και εξομαλύνεται με την άλλη πλευρά της οδοντωτής σπάτουλας. Η εφαρμογή του πλέγματος γίνεται με επικάλυψη των φύλλων κατά 100mm. Στην περίπτωση εφαρμογής διπλής στρώσης υαλοπλέγματος, όλη η διαδικασία επαναλαμβάνεται πριν στεγνώσει η αρχική βασική στρώση. Στην περίπτωση του μεταλλικού οδηγού εκκίνησης **Clima Starter Bar**, αλλά και σε περιπτώσεις γωνιοκράνων το υαλόπλεγμα τοποθετείται μέχρι την ακμή της γωνίας του κάθε προφίλ.

Δίδεται μεγάλη προσοχή κατά τον εγκυβωτισμό του υαλοπλέγματος να μην υπάρχουν επιφάνειες όπου να διαγράφεται η δικτύωση του πλέγματος. Σε τέτοια περίπτωση συνιστάται η πρόσθετη εφαρμογή ίδιου υλικού αντιρρηγματικής στρώσης.

- Η βασική στρώση θα πρέπει να είναι ενισχυμένη με πλέγμα σε όλη την επιφάνεια μέχρι και τις γωνίες.
- Το πλέγμα δεν θα πρέπει να παρουσιάζει κοιλιές ή κυρτώσεις σε κανένα σημείο, και θα πρέπει να είναι βυθισμένο στη βασική στρώση τόσο, ώστε να καλύπτεται από πάχος τουλάχιστον 1mm της βασικής στρώσης.
- Η επίτευξη της τελικής επιφάνειας και κάποιες διορθώσεις επιπεδότητας και κάλυψης σημείων, όπου “αποκαλύπτεται” το πλέγμα γίνεται με την εφαρμογή μιας ακόμη πολύ ψιλής στρώσης, του ανόργανου ή οργανικού υλικού βασικής στρώσης, (την επόμενη ημέρα εφαρμογής της βασικής στρώσης).



1. Υπόστρωμα - Τοιχοποιία
2. Συγκολλητικό υλικό
3. Θερμομονωτική πλάκα
4. Βασική / Αντιρρηγματική στρώση
5. Υαλόπλεγμα οπλισμού

Είναι σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην προσεκτική σφράγιση και στεγανοποίηση αρμών κατά την εφαρμογή συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης (π.χ. συναρμογές με κουφώματα, τοίκου-δαπέδου κλπ). Συστήνεται η χρήση μαστίχης (τεχνολογίας SMP ή πολυουρεθανικής). Προσοχή! Σε σημεία όπου ενδέχεται η μαστίχη να έρθει σε επαφή με τη θερμομονωτική πλάκα να χρησιμοποιείται **ΜΟΝΟ μαστίχη χωρίς διαλύτες**, διότι υπάρχει σοβαρός κίνδυνος να δημιουργηθεί διάβρωση στην πλάκα.

Εφαρμογή τελικού επιχρίσματος & ασταριού

- Η τελική επιφάνεια είναι κάποιο έγχρωμο επίχρισμα της σειράς **ClimaTop®** της **BIOCLIMA®**, ανάλογα με τις απαιτήσεις του κτηρίου.
- **Ο τρόπος προετοιμασίας των υλικών υπαγορεύεται από τις οδηγίες χρήσης** των αντίστοιχων Τεχνικών Φυλλαδίων που δίνει η παραγωγός εταιρεία **BIOCLIMA®**.
- Η τελική στρώση εφαρμόζεται σε στεγνή και επίπεδη επιφάνεια, το νωρίτερο 24 ώρες (αναλόγως καιρικών συνθηκών) σε περίπτωση τοποθέτησης ασταριού ή το νωρίτερο 2-3 μέρες (αναλόγως καιρικών συνθηκών) σε περίπτωση τοποθέτησης βασικής στρώσης με οργανικό υλικό.

Συνιστάται πριν την εφαρμογή των τελικών επιχρισμάτων να πραγματοποιείται μέτρηση της επιφάνειας με αποδεκτό ποσοστό σχετικής υγρασίας μικρότερο του 15%.

- Οι προδιαγραφές του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης **ClimaWall®** απαιτούν, πριν την εφαρμογή του τελικού επιχρίσματος, να εφαρμόζεται το αστάρι βελτίωσης πρόσφυσης **ClimaTop® Primer** με ρολό, το οποίο δύναται να χρωματιστεί στην απόχρωση του τελικού επιχρίσματος (στην περίπτωση εφαρμογής του οργανικού υλικού βασικής στρώσης **Flex Bond** δεν απαιτείται εφαρμογή του **ClimaTop® Primer**).
- Οι εμφανείς συνεκτικές επιφάνειες μπορούν να τελειώσουν σε ένα κύκλο εργασίας με συγκεκριμένο αριθμό εργατών. Η παύση των εργασιών είναι εφικτή στο σύνολο της ίδιας επιφάνειας, σε ακμές ή γωνίες.
- Τα έτοιμα επιχρίσματα της σειράς **ClimaTop®** πριν τη χρήση τους συνιστάται να αναδεύονται έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα ομοιογενές μίγμα.
- Τα έτοιμα επιχρίσματα της σειράς **ClimaTop®** χρωματίζονται σε όλη τη βεντάλια αποχρώσεων της **KRAFT Inspired Color** που έχουν ένδειξη F ή σε όλες τις αποχρώσεις της βεντάλιας **KRAFT Reflection**.



- Με δεδομένο ότι το τελικό επίχρισμα είναι και η εικόνα της οικοδομής και επειδή συνιστάται οι αρμοί διακοπής σε ενιαίες επιφάνειες να αποφεύγονται για αισθητικούς λόγους, είναι σημαντικός ο σωστός προγραμματισμός της εφαρμογής τους. Αρμοί διαστολής, σημεία με αρχιτεκτονικές εσοχές ή σκοτίες κλπ καλό θα είναι να θεωρούνται ως σημεία διακοπής εργασιών. Επίσης συνιστάται η εφαρμογή των τελικών επιχρισμάτων να ξεκινάει από τους πάνω ορόφους προς τους κάτω.
- Το πάχος της τελικής επιφάνειας (εάν εφαρμοστεί έγχρωμος σοβάς) θα πρέπει να είναι όσο και η διάμετρος του κόκκου.
- Συνιστώμενη θερμοκρασία εφαρμογής είναι από 5° - 30°C.
- Καλό θα είναι η εφαρμογή των τελικών επιχρισμάτων να μην γίνεται υπό βροχή ή κάτω από πολύ δυνατό άνεμο και η οικοδομή να προστατεύεται από την άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία με τη χρησιμοποίηση προστατευτικής λινάτσας.
- Η αλλαγή χρωματισμού στην ίδια συνεκτική επιφάνεια θα πρέπει να γίνει με πηχάκια διαχωρισμού ή ειδικές ταινίες διαχωρισμού.
- Για την επίτευξη ενιαίου χρώματος τελικού επιχρίσματος, στη βαφή συνιστάται η χρήση υλικών της ίδιας σειράς παραγωγής.

Υπογραμμίζεται η σημασία ελέγχου και τήρησης των συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας αλλά και λοιπών κλιματολογικών παραγόντων (π.χ. βροχή, άνεμος, υγρασία) που επικρατούν τόσο κατά τη διάρκεια εφαρμογής όσο και για τις επόμενες 3 μέρες τουλάχιστον.

- Πριν την εφαρμογή συνιστάται η ανάμιξη του υλικού με μηχανικό αναδευτήρα (mixer) σε χαμηλές στροφές για την ομογενοποίηση του υλικού.
- Η εφαρμογή του τελικού επιχρίσματος γίνεται με μεταλλική ανοξείδωτη σπάτουλα.

1. Βασική / Αντιρρηγματική στρώση
2. Έγχρωμο αστάρι
3. Έγχρωμο τελικό επίχρισμα

Μεταφορά και Αποθήκευση

- Όλα τα υλικά που απαρτίζουν τα συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης **ClimaWall®** πρέπει να μεταφέρονται και να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες της παραγωγού εταιρείας **BIOCLIMA®**.
- Τα υλικά επικόλλησης με βάση το τσιμέντο και τα επιχρίσματα που παραλαμβάνονται σε ξηρά μορφή αποθηκεύονται σε ξύλινες παλέτες σε στεγνό περιβάλλον.
- Τα επιχρίσματα και τα υλικά συγκόλλησης σε ρευστή μορφή αποθηκεύονται σε χώρους που προστατεύονται από τον παγετό και την απευθείας επαφή με το φως του ήλιου.
- Τα αστάρια διείσδυσης και τα βασικά χρώματα αποθηκεύονται σε χώρους προστατευμένους από τον παγετό, τις μηχανικές καταπονήσεις και την υπεριώδη ακτινοβολία.
- Οι θερμομονωτικές πλάκες αποθηκεύονται σε ξηρό περιβάλλον σε όρθια θέση. Οι πλάκες πρέπει να προστατεύονται από μηχανικές καταπονήσεις της υπεριώδους ακτινοβολίας και από οργανικούς διαλύτες.
- Τα ρολά των υαλοπλεγμάτων θα πρέπει να αποθηκεύονται σε ξηρό περιβάλλον, να προστατεύονται από την υπεριώδη ακτινοβολία και τις πιέσεις από φορτία, που μπορεί να τους προκαλέσουν μόνιμες παραμορφώσεις. Συνιστάται να αποθηκεύονται σε όρθια θέση.
- Τα βύσματα θα πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό και την υπεριώδη ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά προφίλ (γωνιόκρανα, μεταλλικό προφίλ εκκίνησης κλπ.) θα πρέπει να αποθηκεύονται κατά μήκος σε επίπεδες παλέτες. Τα προφίλ από PVC με πλέγμα, πρέπει να προστατεύονται από την υπεριώδη ακτινοβολία.



Σημαντικές Παρατηρήσεις

- Είναι σημαντικό να εφαρμόζονται πιστοποιημένα συστήματα και όχι μεμονωμένα υλικά που απαρτίζουν αντίστοιχα συστήματα. Η σωστή συνεργασία των υλικών και ως εκ τούτου ο σταθερός συντελεστής αποδοτικότητάς τους, εγγυώνται τη γρηγορότερη και σωστότερη επίτευξη του τελικού στόχου, που είναι η ποιοτική βελτίωση του κτηρίου.
- Η εφαρμογή του Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοικοποιίας **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®** θα πρέπει να γίνεται από πιστοποιημένα και εγκεκριμένα συνεργεία τοποθέτησης.
- Θα πρέπει να ακολουθούνται πιστά οι προδιαγραφές της παραγωγού εταιρείας, των αντίστοιχων Ευρωπαϊκών Οδηγιών (**EAD 040083-00-0404**).
- Για οποιαδήποτε διευκρίνιση, καθοδήγηση και επίλυση ζητημάτων που σχετίζονται με έργο Εξωτερικής Θερμομόνωσης το **Τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης** της **BIOCLIMA®** είναι αρμόδιο.



12 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΝΤΙΡΡΗΓΜΑΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΨΕΩΝ

Το Πρόβλημα και η Ανάγκη

Αρκετές κτηριακές κατασκευές αντιμετωπίζουν προβλήματα ρηγματώσεων στις εσωτερικές αλλά κυρίως στις εξωτερικές επιφάνειες-όψεις. Το πρόβλημα αυτό συνήθως αφορά παλαιότερα κτήρια αλλά υπάρχουν και περιπτώσεις νεόδμητων έργων με αντίστοιχα φαινόμενα. Οι ρηγματώσεις αυτές μπορεί να είναι τριχοειδούς χαρακτήρα ή μεγαλύτερου βάθους και πλάτους.

Η επιδιόρθωσή τους είναι επιβεβλημένη όχι μόνο για το καθαρά αισθητικό αποτέλεσμα που προσδίδουν σε μία κατασκευή αλλά και για τα σοβαρότερα προβλήματα που μπορούν να προκαλέσουν σε αυτή όπως: διείσδυση υγρασίας, διεύρυνση μεγέθους ρωγμής, επιρροή στον οπλισμό του σκελετού της κατασκευής, εμφάνιση υγρασίας και μούχλας στο εσωτερικό του τοίχου, μείωση της θερμομονωτικής ικανότητας κ.α.

Οι συνθετέστεροι λόγοι που συνδράμουν στο φαινόμενο εμφάνισης ρηγματώσεων σχετίζονται με:

- Χαμηλής ποιότητας υφιστάμενα επιχρίσματα
- Πρόωρη αφυδάτωση τελικού επιχρίσματος
- Μεγάλα πάχη σοβά με απουσία οπλισμού ενίσχυσης
- Μηχανικές καταπονήσεις
- Μεγάλη απορροφητικότητα τελικού επιχρίσματος με αποτέλεσμα την εισχώρηση νερού και στη συνέχεια της διαστολής και εν τέλει ρηγμάτωσης (όταν η θερμοκρασία υποχωρήσει σε χαμηλά επίπεδα)
- Έλλειψη στεγανοποίησης υπερκείμενων επιπέδων (π.χ. τaráσσας, εξώστη) με αποτέλεσμα διείσδυση υγρασίας στην υποκείμενη τοιχοποιία
- Έντονες συστολοδιαστολές του υποστρώματος
- Συναρμογές διαφορετικών δομικών υλικών (με διαφορετικούς συντελεστές γραμμικής διαστολής) με απουσία επιπλέον οπλισμού ενίσχυσης
- Απουσία αρμών διαστολής (όπου αυτό κρίνεται απαραίτητο)
- Έντονη σεισμική δραστηριότητα
- Καθίζηση εδάφους και μικρομετακινήσεις κτηρίου
- Πλημμελής τεχνική αποπεράτωση φάσεων έργου
- Φυσιολογική γήρανση κατασκευής (ειδικά σε πολύ παλαιά κτήρια)

Φαινόμενα ρηγματώσεων στις κτηριακές κατασκευές πρέπει να διερευνώνται ώστε να εντοπίζεται η αιτία και στη συνέχεια να ακολουθούν οι εργασίες επιδιόρθωσης και αντιρρηματικής θωράκισης. Η **BIOCLIMA**[®] διαθέτει λύσεις αντιρρηματικής προστασίας με πιστοποιημένα προϊόντα.

Λύσεις Αντιρρηγματικής Προστασίας από τη BIOCLIMA®

Η **BIOCLIMA®** διαθέτει συστήματα/προϊόντα και λύσεις για προστασία έναντι των ρωγμών για επιδιόρθωση προβληματικών επιφανειών αλλά και για προληπτική εφαρμογή σε εσωτερικά και κυρίως εξωτερικά επιχρίσματα κτηριακών κατασκευών.

Σε περίπτωση που το ζητούμενο σε μία κατασκευή (νεόδμητη ή παλιά) είναι η προστασία έναντι ρωγμών συστήνεται η χρήση των Συστημάτων Αντιρρηγματικής προστασίας της **BIOCLIMA®**. Σε περίπτωση που το ζητούμενο είναι εκτός της αντιρρηγματικής προστασίας και η ενεργειακή αναβάθμιση τότε συστήνεται η χρήση του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®**

Τα συστήματα αντιρρηγματικής προστασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε:

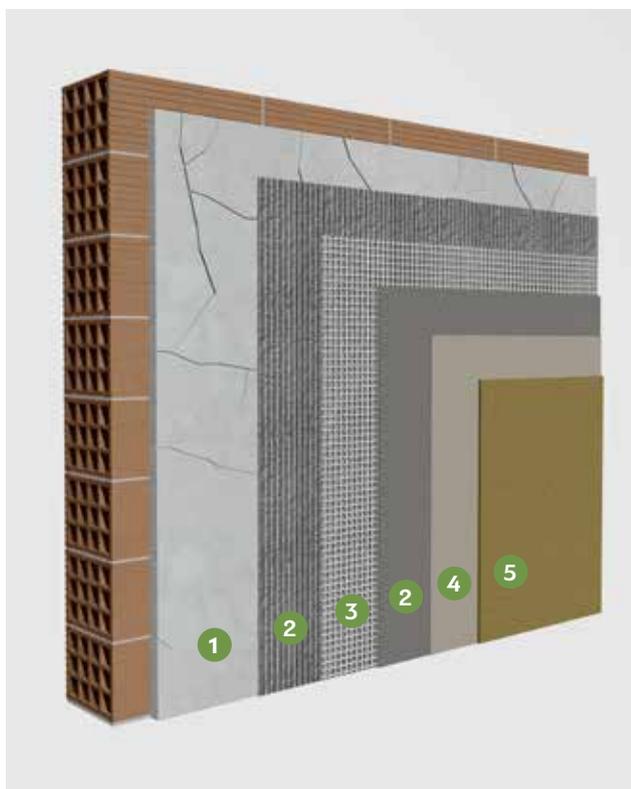
i. Νεόδμητες κατασκευές

Κυρίως στις επιφάνειες εκείνες που συνήθως δεν απαιτείται επιπροσθέτως και η ύπαρξη εξωτερικής θερμομόνωσης (π.χ. παρειές εξωστών, μαντρότοιχοι κ.α.). Αν απαιτείται και θερμομόνωση τότε συστήνεται η εφαρμογή του συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης **ClimaWall®** της **BIOCLIMA®**.

ii. Υφιστάμενες κατασκευές

Σε όλες εκείνες τις επιφάνειες που αντιμετωπίζουν κάποιο πρόβλημα ή για προληπτικούς λόγους αποφυγής ρηγματώσεων.

Παρατήρηση: Σε περιπτώσεις ρηγματώσεων επιχρισμάτων παλαιών εξωτερικών θερμοπροσόψεων επικοινωνήστε με το **Τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης** της **BIOCLIMA®** για περαιτέρω οδηγίες, σχετικά με την αξιολόγηση του προβλήματος, τα υλικά και τη μέθοδο αποκατάστασης.

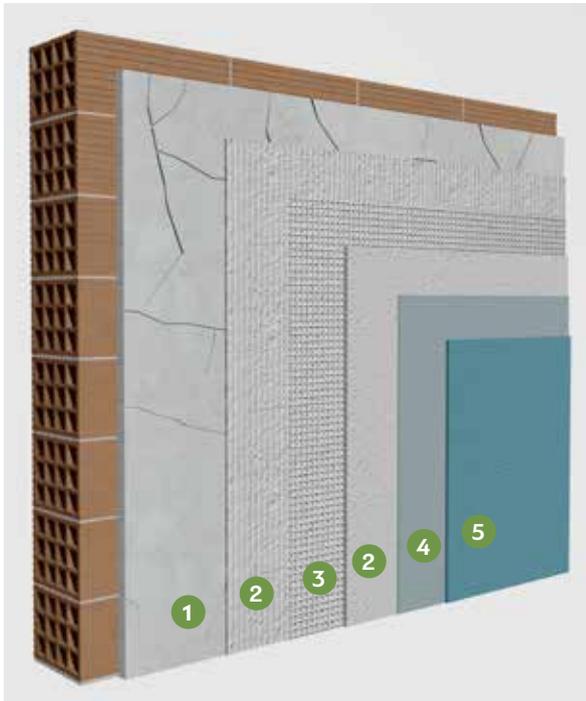


Σύστημα Αντιρρηγματικής Προστασίας με χρήση ανόργανης βασικής στρώσης

Η ιδανική επιλογή συστήματος προστασίας έναντι ρωγμών ειδικά σε ανώμαλα υποστρώματα με ανάγκη μικρο-γεμισμάτων

Βασικές στρώσεις συστήματος:

1. Αστάρι προετοιμασίας υποστρώματος **Eco Dur Aqua** της **KRAFT PAINTS** (ακρυλικό μικρονιζέ) – απορροφητικά υποστρώματα **Bonding Primer** της **KRAFT PAINTS** (ακρυλικό χαλαζιακό) – μη απορροφητικά υποστρώματα
2. Βασική στρώση: **Strong Bond** (Ινοπλισμένο ανόργανο ρητινούχο κονίαμα)
3. Οπλισμός: **Clima Net 160** (αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα 160gr/m²)
4. Αστάρι: **ClimaTop® Primer** (αστάρι πρόσφυσης τελικού επιχρίσματος)
5. Τελικό Επίχρισμα: **ClimaTop® Flexo** ή **ClimaTop® FlexoSil** ή **ClimaTop® Classic** (ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή, ινοπλισμένα επιχρίσματα αναλόγως τεχνικών απαιτήσεων)



Σύστημα Αντιρρηγματικής Προστασίας με χρήση οργανικής βασικής στρώσης

Η κορυφαία επιλογή συστήματος Αντιρρηγματικής προστασίας έναντι ρωγμών ειδικά σε περιπτώσεις σχετικά επίπεδων υποστρωμάτων με αυξημένες απαιτήσεις

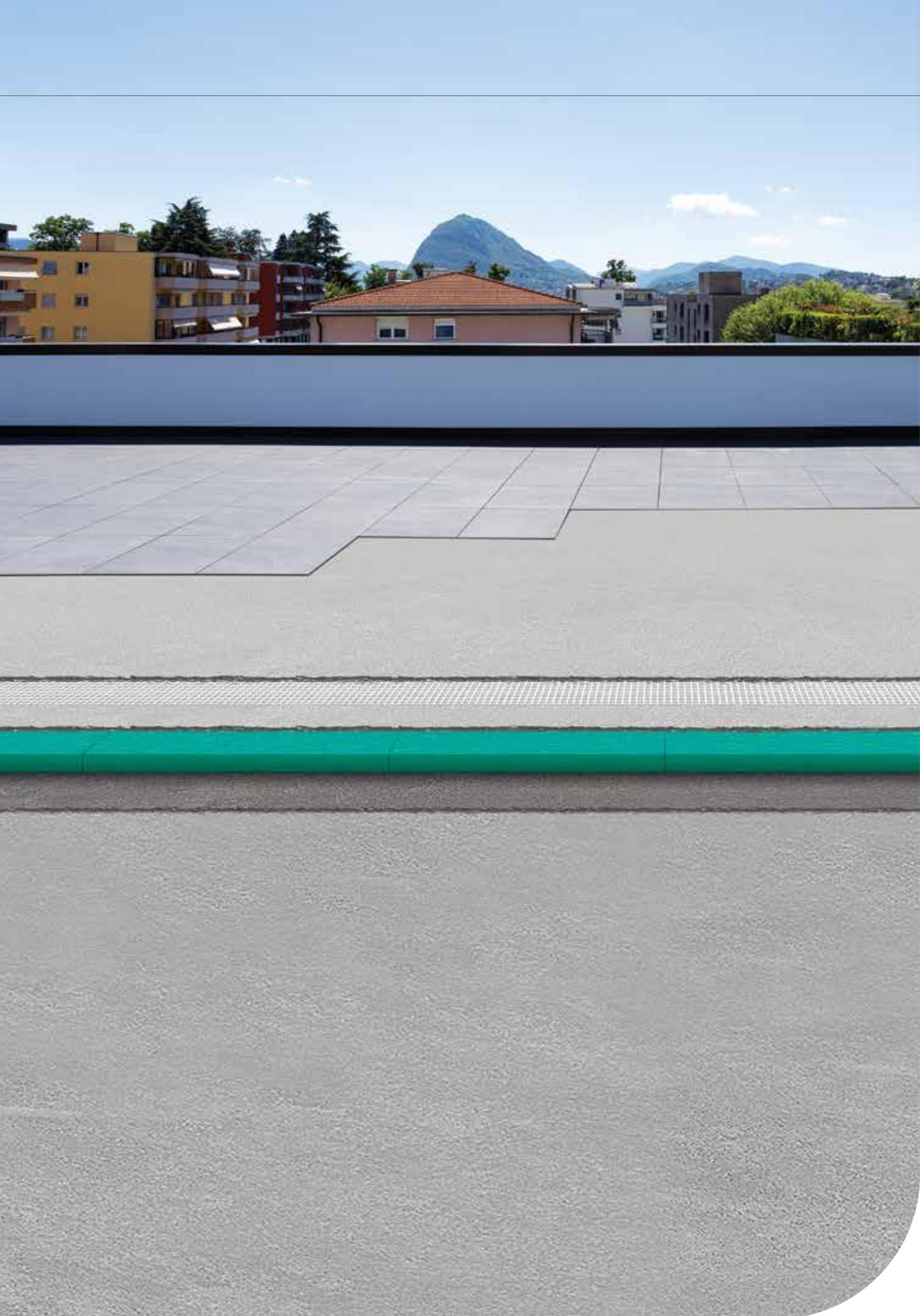
Βασικές στρώσεις συστήματος:

1. Αστάρι προετοιμασίας υποστρώματος **Eco Dur Aqua** της **KRAFT PAINTS** (ακρυλικό μικρονιζέ) - απορροφητικά υποστρώματα
Bonding Primer της **KRAFT PAINTS** (ακρυλικό χαλαζιακό) – μη απορροφητικά υποστρώματα
2. Βασική στρώση: **Flex Bond** (Ινοπλισμένο οργανικό ρητινούχο υλικό)
3. Οπλισμός: **Clima Net 160** (αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα 160gr/m²)
4. Αστάρι: **ClimaTop® Primer** (αστάρι πρόσφυσης τελικού επιχρίσματος)
5. Τελικό Επίχρισμα: **ClimaTop® Flexo** ή **ClimaTop® FlexoSil** ή **ClimaTop® Classic** (ακρυλικά, σιλικονούχα, ελαστομερή. ινοπλισμένα επιχρίσματα αναλόγως τεχνικών απαιτήσεων)

Βασικές Προϋποθέσεις εφαρμογής

Υπάρχουν κάποιες βασικές προϋποθέσεις πριν την εφαρμογή Συστημάτων Αντιρρηγματικής Προστασίας της **BIOCLIMA®** όπως ενδεικτικά είναι:

- Έλεγχος υποστρώματος όσον αφορά σαθρά ή αποκολλημένα τμήματα σοβά τα οποία πρέπει να απομακρυνθούν και να ακολουθήσουν τοπικές επισκευές – επιπεδώσεις με τα κατάλληλα επισκευαστικά υλικά της **KRAFT PAINTS**.
- Έλεγχος απορροφητικότητας υποστρώματος. Σε περίπτωση μεγάλης απορροφητικότητας απαραίτητη είναι η χρήση του ακρυλικού μικρονιζέ ασταριού **Eco Dur Aqua** της **KRAFT PAINTS** με δυνατότητα υψηλής διείσδυσης και σταθεροποίησης του υποστρώματος. Σε περίπτωση μη απορροφητικών υποστρωμάτων (π.χ. βαμμένοι τοίχοι) τότε απαραίτητη είναι η χρήση του ακρυλικού χαλαζιακού ασταριού **Bonding Primer** της **KRAFT PAINTS**. Σε άλλες περιπτώσεις μη απορροφητικών υποστρωμάτων (π.χ. ασφαλτικά, πίσσες, ξύλο κ.α.) επικοινωνήστε με την Τεχνική Υποστήριξη της **BIOCLIMA®**.
- Έλεγχος σταθερότητας υφιστάμενων στρώσεων υποστρώματος (π.χ. σοβάς, χρώματα). Σε περίπτωση «κουφωμένων» τμημάτων είναι απαραίτητη η απομάκρυνσή τους και η τοπική επισκευή πριν την έναρξη των εργασιών αντιρρηγματικής προστασίας.
- Τήρηση συνθηκών εφαρμογής στα επιτρεπόμενα όρια θερμοκρασίας και σχετικής υγρασίας όπως αναγράφονται στα επιμέρους υλικά και σε κάθε περίπτωση μεταξύ 5°C και 35°C και έως 65% σχετική υγρασία.
- Συστήνεται οι επιφάνειες να προστατεύονται από άμεση έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία και στα ισχυρά ρεύματα αέρα.
- Σε περίπτωση ενεργών ρηγματώσεων ή ρηγματώσεων σεισμικής δραστηριότητας ή πολύ έντονων ρηγματώσεων (μεγάλα βάθη και πλάτη) συστήνεται η αυτοψία Μηχανικού προκειμένου να βεβαιωθεί η στατική επάρκεια της κατασκευής.
- Σε περίπτωση ρηγματώσεων στο φέροντα οργανισμό της κατασκευής συστήνεται (αναλόγως του είδους και μεγέθους της ζημιάς) η αυτοψία Μηχανικού προκειμένου να βεβαιωθεί η στατική επάρκεια της κατασκευής.
- Σε περίπτωση ύπαρξης τριχοειδών ρηγματώσεων, χωρίς να έχει επηρεαστεί η σταθερότητα του υποστρώματος, δεν κρίνεται απαραίτητη η τοπική τους αποκατάσταση. Θα καλυφθούν και αποκατασταθούν πλήρως με την εφαρμογή ενός από τα Συστήματα Αντιρρηγματικής Προστασίας της Bioclima®.



13**ClimaRoof®**

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΑΦΡΟΒΑΡΟΥΣ ΘΕΡΜΟ-ΥΓΡΟΜΟΝΩΣΗΣ ΔΩΜΑΤΩΝ (ΤΑΡΑΤΣΩΝ)

Περιγραφή – Η Καινοτόμος Λύση για την ταράτσα - Πλεονεκτήματα

Το **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** είναι ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελαφροβαρούς θερμο-υγρομόνωσης για δώματα (ταράτσες), προϊόν συνεργασίας δύο κορυφαίων ομίλων στο χώρο των δομικών υλικών: της **KRAFT PAINTS** και της **FIBRAN**.

Το **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** αποτελείται από συγκεκριμένες αλληλουχίες στρώσεων δομικών προϊόντων θερμομόνωσης, συγκόλλησης και στεγάνωσης τα οποία εφαρμόζονται σε στάδια επάνω στην ταράτσα ενός κτηρίου προσφέροντας αποδεδειγμένη υγρο-θερμική θωράκιση.

Πρόκειται για μία **καινοτόμο λύση για την τaráτσα καθώς συνδυάζει ιδανικά τα παρακάτω 4 κύρια χαρακτηριστικά:**

1. Θερμομόνωση της κατασκευής με χρήση εξηλασμένης πολυστερίνης της **FIBRAN**
2. Διπλή Υγρομόνωση της κατασκευής (σε 2 επίπεδα: πάνω και κάτω από το θερμομονωτικό υλικό) με χρήση ειδικά σχεδιασμένων κονιαμάτων ενός ή δύο συστατικών
3. Ελαφριά προσθήκη στα φορτία της τaráτσας (ενδεικτικά 18-20Kg/m²)
4. Δυνατότητα δημιουργίας ή διόρθωσης ρύσεων στην τaráτσα.

Το **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** αποτελεί μία ιδανική λύση για τaráτσες κτηρίων και γενικότερα για οριζόντιες εξωτερικές επιφάνειες που χρήζουν θερμο-υγρομόνωσης καθώς προκύπτουν πολλά πλεονεκτήματα από την εφαρμογή του, όπως:

Θερμική Άνεση όλες τις εποχές του χρόνου

Με χρήση των επώνυμων πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης της **FIBRAN** επιτυγχάνεται ισχυρή θερμομόνωση με αποτέλεσμα τη μείωση των ενεργειακών απωλειών και της κατανάλωσης ενέργειας για θέρμανση-ψύξη του εσωτερικού του κτηρίου.

Εξαιρετική Διπλή Υγρομόνωση

Με χρήση ειδικά σχεδιασμένων κονιαμάτων ενός & δύο συστατικών και εφαρμογή τους τόσο πριν όσο και μετά τη θερμομονωτική πλάκα εξασφαλίζεται άριστη υγρομόνωση και μεγάλη διάρκεια ζωής της κατασκευής.

Άριστη πρόσφυση

Το σύστημα **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** παρουσιάζει άριστη πρόσφυση σχεδόν σε κάθε συμπαγή και καθαρή επιφάνεια δώματος.

Μικρό πάχος εφαρμογής

Το σύστημα δεν απαιτεί υψηλό πάχος εφαρμογής (σύνηθες πάχος περίπου 7-8cm) με αποτέλεσμα να εξοικονομούνται επιπλέον δαπάνες που θα προέκυπταν από προσθήκη ή ανύψωση σπιθαιών, επανατοποθέτηση ηλιακών συλλεκτών κ.α. Επίσης με αυτόν τον τρόπο δεν συμβάλλει στην αύξηση των περιττών φορτίων στην πλάκα της τaráτσας.

Υδρατμοπερατό

Το σύστημα παρουσιάζει μεγάλη υδρατμοπερατότητα και παράλληλα μεγάλη υδατοαπωθητικότητα.

Δυνατότητα δημιουργίας ρύσεων

Παρέχεται η δυνατότητα δημιουργία ρύσεων ώστε να διορθωθούν προϋπάρχουσες κατασκευαστικές αστοχίες είτε με μικρές αυξομειώσεις του πάχους εφαρμογής του υλικού επικόλλησης & στεγάνωσης των θερμομονωτικών πλακών, είτε με χρήση ειδικών κεκλιμένων θερμομονωτικών πλακών και συγκολλητικών υλικών (υπόσυστημα **ClimaRoof® Incline**) σε περιπτώσεις σχεδόν παντελούς απουσίας ρύσεων.

Δυνατότητα διακοσμητικής τελικής επένδυσης

Εφόσον απαιτείται, με κατάλληλες προϋποθέσεις επιδέχεται πρόσθετες στρώσεις υλικών (πατητή τσιμεντοκονία, πλακάκια, μάρμαρα ή πέτρες κ.α.), δημιουργώντας καλαίσθητους χώρους με μεγάλη βατότητα. Για περισσότερες πληροφορίες επικοινωνήστε με **Τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης της BIOCLIMA®**.

Έξυπνη & οικονομική επιλογή

Το σύστημα **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** τοποθετείται πολύ εύκολα και γρήγορα, χωρίς ανάγκη χρήσης μπετονιέρας που θα δημιουργούσε επιπλέον ενόχληση και κόστος, σε συνδυασμό με ελάχιστη φύρα υλικών και εύκολο καθαρισμό.

Αντοχή

Είναι υψηλών μηχανικών αντοχών, ικανοποιητικής βατότητας ενώ παράλληλα προστατεύει τα φέροντα στοιχεία από θερμοκρασιακές καταπονήσεις.

Επιμέρους προϊόντα του Συστήματος ClimaRoof® της BIOCLIMA®

Υλικό επικόλλησης θερμομονωτικών πλακών & ταυτόχρονης προστασίας έναντι υγρασίας



ClimaRoof KF-1

Το **ClimaRoof KF-1** είναι ένα στεγανωτικό συγκολλητικό επιπεδωτικό τσιμεντοειδές κονίαμα υψηλών αντοχών, σχεδιασμένο με νέας γενιάς ελαστομερή και υδρόφοβα πολυμερή καθώς και με επιλεγμένα χαλαζιακά αδρανή. Συνδυάζει ιδανικά εξαιρετικές συγκολλητικές ιδιότητες μεταξύ διαφόρων τύπων επιφανειών και συγχρόνως προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας.

Κατατάσσεται ως προϊόν προστασίας – επίστρωσης επιφανειών σκυροδέματος σύμφωνα με το πρότυπο **EN 1504-2** (Αρχή PI - προστασία από διείσδυση υγρασίας - Μέθοδος 1.3, Αρχή MC - έλεγχος υγρασίας - Μέθοδος 2.3, Αρχή IR - αύξηση ανθεκτικότητας - Μέθοδος 8.3) και ως επιπεδωτικό **CT- C16-F6**, σύμφωνα με το πρότυπο **EN 13813**.

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

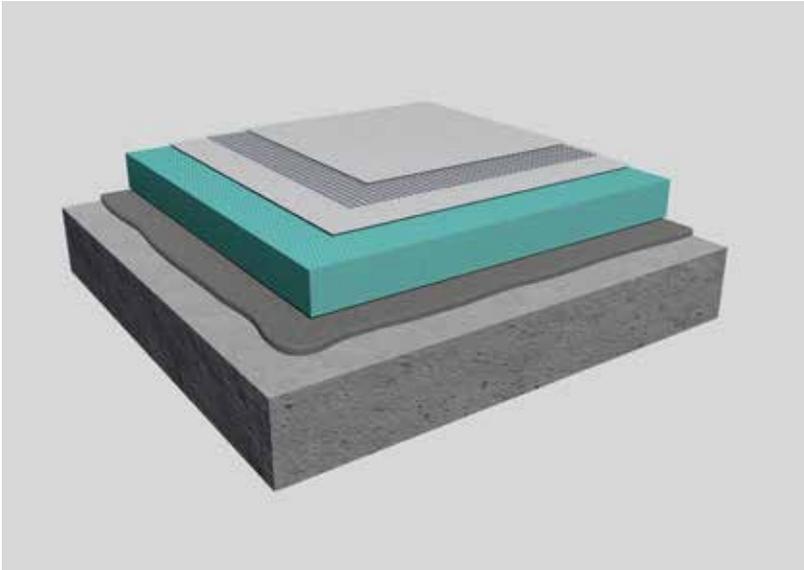
Το **ClimaRoof KF-1** χρησιμοποιείται ως μέρος του Ελαφροβαρούς Συστήματος Θερμοϋδρομόνωσης ταρατσών **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** ως υλικό επιπέδωσης και συγκόλλησης των θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης **ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF** ή **ClimaRoof KF-XPS Incline** προσφέροντας ταυτόχρονα μεγάλη προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας.

Επίσης, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οριζόντιες επιφάνειες ως υλικό στεγάνωσης και επιπέδωσης πριν την τελική επικάλυψη με επενδύσεις διαφόρων τύπων όπως: πλακίδια, μάρμαρα, πατητές τσιμεντοκονίες κλπ. σε υγρούς χώρους: μπάνια, ντουζιέρες, βεράντες κ.α.

Ακόμα, λόγω της ειδικής σύνθεσης των αδρανών που εμπεριέχει, αποτελεί κατάλληλο προϊόν για τοπικά γεμίσματα και επιπεδώσεις σε οριζόντιες επιφάνειες ταρατσών, πριν την τελική επικάλυψή τους, ενισχύοντας παράλληλα τη στεγανότητα της κατασκευής. Με αυτόν τον τρόπο, παρουσιάζει υψηλές μηχανικές αντοχές σε επιφάνειες υψηλής καταπόνησης χωρίς να απαιτείται η χρήση επιπλέον επισκευαστικών υλικών.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

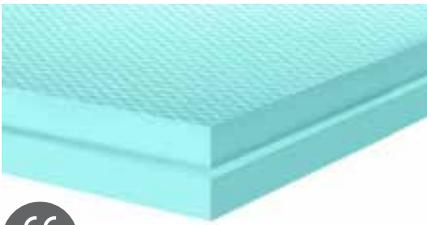
- Μοναδικός-καινοτόμος συνδυασμός ιδιοτήτων στεγάνωσης, συγκόλλησης και επιπέδωσης
- Μεγάλη προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας
- Υψηλές συγκολλητικές ιδιότητες σε ποικίλα υποστρώματα
- Υψηλές μηχανικές αντοχές
- Προηγμένη ρεολογική σύνθεση με δυνατότητες επιπέδωσης
- Μεγάλη ευκολία εφαρμογής (όρθια στάση εφαρμοστή)



Οι στρώσεις που απαρτίζουν εν γένει το Σύστημα **ClimaRoof** της **BIOCLIMA®** είναι:

- Υλικό συγκόλλησης θερμομονωτικών πλακών & ταυτόχρονης προστασίας έναντι υγρασίας
- Θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης της **FIBRAN**
- Τελική στρώση υγραμόνωσης & αντιρρηγματικής προστασίας
- Συμπληρωματικά - βοηθητικά υλικά

Θερμομονωτικές πλάκες



ClimaRoof KF-XPS

Εξηλασμένη πολυστερίνη

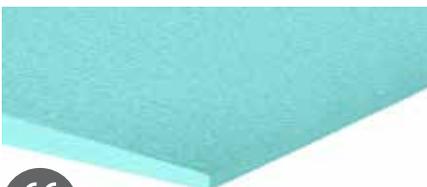
- Υψηλή αντοχή στη συμπίεση και τον εφελκυσμό
- Σχεδόν μηδενική απορρόφηση νερού
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,033 - 0,034 \text{ W/mK}$ (αναλόγως πάχους)
- Με περιμετρική πατούρα.



XPS Etics GF

Εξηλασμένη πολυστερίνη

- Υψηλή αντοχή στη συμπίεση και τον εφελκυσμό
- Σχεδόν μηδενική απορρόφηση νερού
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,033 - 0,034 \text{ W/mK}$ (αναλόγως πάχους)
- Χωρίς περιμετρική πατούρα



ClimaRoof KF-XPS Incline

Επικλινή πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης

- Υψηλή αντοχή στη συμπίεση και τον εφελκυσμό
- Σχεδόν μηδενική απορρόφηση νερού
- Με κλίση 1% (ύψος μίας πλευράς 3cm και άλλης 2cm)
- Συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας $\lambda = 0,033 \text{ W/mK}$
- Χωρίς περιμετρική πατούρα

Τελική στρώση υγρομόνωσης & αντιρρηγματικής προστασίας



ClimaRoof KF-2

Το **ClimaRoof KF-2** είναι ένα εύκαμπτο, στεγανωτικό, επιπεδωτικό τσιμεντοειδές κονίαμα δύο συστατικών, το οποίο εμπεριέχει στην προηγμένη σύνθεσή του σύμπλεγμα ρητινών νέας γενιάς, ειδικά μελετημένο για να αντιδρά με τα επιλεγμένα ελαστομερή και υδροφόβα πολυμερή, καθώς και με τα διαβαθμισμένα χαλαζακά αδρανή υψηλής ποιότητας. Εμφανίζει άριστη πρόσφυση σε διαφόρων τύπων υποστρώματα προσδίδοντας συγχρόνως εξαιρετική προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας και μεγάλη αντοχή σε επιφανειακή τριβή.

Κατατάσσεται ως προϊόν προστασίας – επίστρωσης επιφανειών σκυροδέματος σύμφωνα με το πρότυπο **EN 1504-2**. (Αρχή PI - προστασία από διείσδυση υγρασίας - Μέθοδος 1.3, Αρχή MC - έλεγχος υγρασίας - Μέθοδος 2.3, Αρχή PR - βελτίωση / προστασία επιφανείας - Μέθοδος 5.1, Αρχή IR - αύξηση ανθεκτικότητας - Μέθοδος 8.3)

ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

Το **ClimaRoof KF-2** χρησιμοποιείται ως μέρος του Ελαφροβαρούς Συστήματος Θερμοϋγρομόνωσης ταρασών **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®** ως υλικό τελικής επίστρωσης και προστασίας των θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης **ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF** ή **ClimaRoof KF-XPS Incline**, λειτουργώντας παράλληλα ως τελική στρώση στεγανοποίησης υψηλής επιφανειακής αντοχής και ανθεκτικότητας έναντι καιρικών συνθηκών.

Επίσης, θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως υλικό τελικής στεγάνωσης σε ταρατσες κι οριζόντιες επιφάνειες, οπλισμένο με αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα **ClimaRoof KF-Net**, διασφαλίζοντας την προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας και παρέχοντας καλύτερη βατότητα σε σχέση με λοιπές υγρές μεμβράνες στεγανοποίησης.

ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ

- Μοναδικός-καινοτόμος συνδυασμός ιδιοτήτων στεγάνωσης, ευκαμψίας και επιπέδωσης
- Εξαιρετική προστασία έναντι διείσδυσης υγρασίας
- Μεγάλη ευκαμψία
- Δυνατή συγκόλληση σε ποικίλα υποστρώματα
- Υψηλή επιφανειακή αντοχή και ανθεκτικότητα έναντι καιρικών συνθηκών
- Μεγάλη ευκολία εφαρμογής (όρθια στάση εφαρμοστή)



ClimaRoof KF Net

Αντιαλκαλικό πλέγμα οπλισμού

- Ειδική χρωματική σήμανση για διευκόλυνση αλληλεπικάλυψης κατά 10cm και στις δύο πλευρές
- Αντιαλκαλική επίστρωση προστασίας
- Εξαιρετική εργασιμότητα
- Βάρους 160gr/m²

Συμπληρωματικά - Βοηθητικά υλικά



Hydroguard Elastic

Το **Hydroguard Elastic** της **KRAFT PAINTS** είναι ένα επαλειφόμενο τσιμεντοειδές σύστημα 2 συστατικών, υψηλών μηχανικών αντοχών και ελαστικότητας, εμπλουτισμένο με ακρυλικά πολυμερή, κατάλληλο για στεγανοποίηση και προστασία επιφανειών από σκυρόδεμα, τσιμεντοκονίαμα, πέτρα ή τούβλο. Παρουσιάζει αντοχή στην UV ακτινοβολία και υψηλή ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία. Μπορεί να εφαρμοστεί σε μπαλκόνια, ταράτσες εκτεθειμένες ή μη. Επίσης σε τοιχία σκυροδέματος, δεξαμενές, ζαρντινιέρες και επιφάνειες που υφίστανται μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές.

Παρουσιάζει μηδενική απορρόφηση νερού και υψηλές μηχανικές αντοχές. Παρέχει εξαιρετική ελαστικότητα και ικανότητα γεφύρωσης ρωγμών και αντοχή στις συστολοδιαστολές του υποστρώματος. Παρουσιάζει εξαιρετική πρόσφυση σε θερμομονωτικές πλάκες EPS, XPS, και σε όλα τα συνήθη δομικά υποστρώματα. Πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου **EN 1504-2** ως υλικό προστασίας επιφανειών.



Gun Foam 51

Ο **Gun Foam 51** της **KRAFT PAINTS** είναι ένας αφρός πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης, ενός συστατικού χωρίς διαλύτες, για επαγγελματική χρήση, που εφαρμόζεται με πιστόλι και πολυμερίζεται με την ατμοσφαιρική υγρασία. Χρησιμοποιείται για την πλήρωση κενών μεταξύ των θερμομονωτικών πλακών σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης, σε τοικοποιία, σε σωληνώσεις, κεραμίδια και για στερέωση κουφωμάτων. Εμφανίζει χαμηλή διόγκωση και είναι εύκολη στην χρήση και την εφαρμογή. Έχει εξαιρετική πρόσφυση σε σοβάδες τούβλα, κονιάματα, άσφαλτο, ξύλο, γύψο, χαρτόνι και μεταλλικές επιφάνειες. Ενδείκνυται τόσο για εσωτερική όσο και για εξωτερική χρήση.

- Άριστη πρόσφυση στα περισσότερα υλικά
- Αντοχή στη φωτιά
- Χαμηλή διόγκωση
- Αντοχή στην υγρασία
- Αντοχή στην γήρανση
- Ευαισθησία στην ακτινοβολία UV



Joint SMP 30

Η **Joint SMP 30** της **KRAFT PAINTS** είναι μία σφραγιστική και συγκολλητική μαστίχα υψηλής ποιότητας (Τεχνολογίας SMP) χωρίς διαλύτες. Είναι ιδανικό για σφραγίσεις και ελαστικές συγκολλήσεις μεταξύ ομοειδών ή ετεροειδών υλικών σε διάφορες εφαρμογές (οικοδομικές, υδραυλικές, βιομηχανικές, ναυπηγικές κ.α.). Είναι κατάλληλο για αρμούς ή ελαστικές συγκολλήσεις σε κουφώματα, οροφές, δώματα, καμινάδες, υδρορροές κ.α.

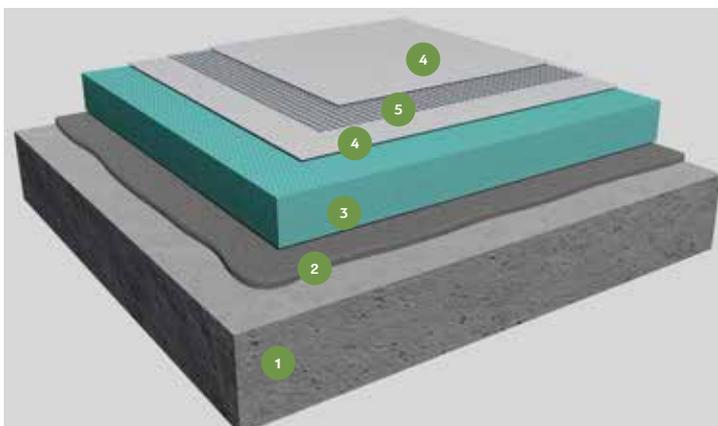
- Εξαιρετική πρόσφυση σε μεγάλη ποικιλία υποστρωμάτων
- Ταχύτατος χρόνος πολυμερισμού
- Αντοχή στη γήρανση και την UV ακτινοβολία
- Μεγάλη πρόσφυση ακόμη και σε υγρές επιφάνειες
- Αντοχή σε θερμοκρασιακές μεταβολές -40 C έως +100 C
- Ουδέτερο και άοσμο. Ελεύθερο από σιλικόνη, διαλύτες και ισοκυανικές ενώσεις.
- Πολύ μικρή συρρίκνωση μετά τον πολυμερισμό
- Βάφεται με τους συνήθεις τύπους χρωμάτων.

ClimaRoof® & Υποσυστήματα

Αναλόγως της ύπαρξης ή όχι αποδεκτών κλίσεων σε μία ταράτσα τότε η **Bioclima®** με το σύστημα **ClimaRoof** έχει να προτείνει τις παρακάτω 2 παραλλαγές (υποσυστήματα).

A. Περίπτωση Δωμάτων γενικά με αποδεκτές κλίσεις

Στην περίπτωση που η ταράτσα διαθέτει γενικά αποδεκτές κλίσεις τότε συστήνεται η παρακάτω αλληλουχία στρώσεων υλικών.

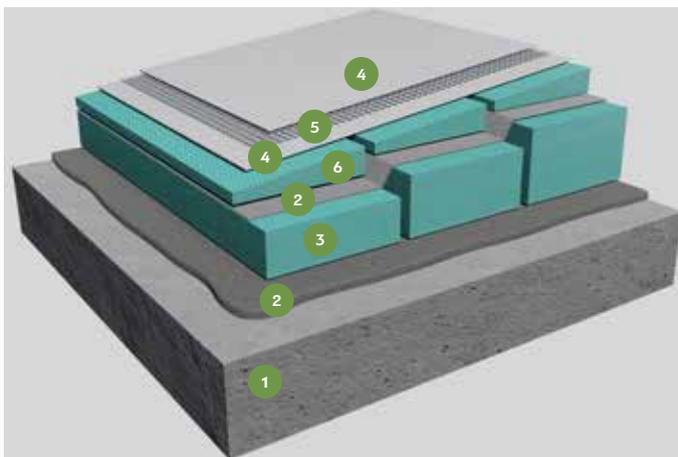


1. Υπόστρωμα ταράτσας
2. Συγκολλητική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-1**)
3. Θερμομονωτική πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF**)
4. Αντιρρηγματική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-2**)
5. Αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα οπλισμού (**ClimaRoof KF-Net**)

Με τον όρο «γενικά αποδεκτές κλίσεις» εμπεριέχονται και εκείνες οι περιπτώσεις των ταρτσών όπου παρατηρούνται, σε λίγα σημεία τους και για μικρής έκτασης επιφάνειες, αποκλίσεις των σωστών ρύσεων (τουλάχιστον 1%), οι οποίες όμως μπορούν να επιλυθούν τεχνικά με τη χρήση είτε επιπλέον ποσότητας συγκολλητικού & στεγανωτικού υλικού (**ClimaRoof KF-1**) είτε με την τοποθέτηση κατάλληλων επισκευαστικών κονιαμάτων της **KRAFT PAINTS**, με τοπική πάντα εφαρμογή.

B. Περίπτωση Δωμάτων με απουσία κλίσεων

Στην περίπτωση όπου η ταράτσα δεν διαθέτει αποδεκτές κλίσεις τότε συστήνεται η μελέτη εφαρμογής της παρακάτω αλληλουχίας στρώσεων υλικών. Ουσιαστικά, η διαφοροποίηση σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση είναι ότι δημιουργείται μία κλιμακωτή διαμορφωτική στρώση θερμομονωτικών πλακών στην επιφάνεια της ταράτσας με σταθερή διαφορά πάχους 1cm μεταξύ διαδοχικών πλακών, η οποία στη συνέχεια εξομαλύνεται με καθολική επικάλυψη (επάνω από τις προηγούμενες πλάκες) των ειδικών κεκλιμένων θερμομονωτικών πλακών (**ClimaRoof KF XPS Incline**). Περισσότερες τεχνικές λεπτομέρειες στις επόμενες ενότητες.



1. Υπόστρωμα ταράτσας
2. Συγκολλητική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-1**)
3. Θερμομονωτική πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF**)
4. Αντιρρηγματική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-2**)
5. Αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα οπλισμού (**ClimaRoof KF-Net**)
6. Επικλινή πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF XPS Incline**)

Σε περίπτωση χρήσης του συστήματος **ClimaRoof** με τις κεκλιμένες πλάκες **ClimaRoof KF XPS Incline** πρέπει να προηγηθεί μία σωστή καταγραφή και αξιολόγηση των υφιστάμενων κλίσεων του υποστρώματος, να ληφθούν υπόψη τα σημεία απορροής της ταράτσας (υδρορροές) και να μελετηθεί το πλήθος και η φορά των μελλοντικών κεκλιμένων επιφανειών της ταράτσας που θα δημιουργηθούν. Σημαντικό ρόλο στο να επιλεγεί ως πλέον κατάλληλο το σύστημα **ClimaRoof Incline** διαδραματίζει η γεωμετρία της εκάστοτε ταράτσας.

Οδηγίες Εφαρμογής Ελαφροβαρούς Συστήματος Θερμο-υγραμόνωσης **ClimaRoof®** της **BIOCLIMA®**

Βασικές προϋποθέσεις εφαρμογής

- Το ελάχιστο πάχος του θερμομονωτικού καθορίζεται από την ενεργειακή μελέτη και τους τυχόν κατασκευαστικούς περιορισμούς στην ανύψωση του δώματος. Συνήθως απαιτείται ελάχιστο πάχος θερμομονωτικού υλικού από 60 έως 100 mm, ανάλογα με τη κλιματική ζώνη που βρίσκεται το κτήριο.
- Ο έλεγχος των κλίσεων και της επιπεδότητας του υποστρώματος είναι απαραίτητος και γίνεται με αλφαδοπήχου σε όλη την επιφάνεια του δώματος ή με χρήση Laser.
- Η αλφαδόπηχη μήκους 1 έως 3 m, πρέπει να ακουμπάει στο υπόστρωμα και το μήκος της να κοιτάει την υδρορροή. Η φυσαλίδα τότε πρέπει να πηγαίνει στην αντίθετη πλευρά από την υδρορροή (εκτός εάν το αλφάδι λειτουργεί αντίθετα). Οι τελικές κλίσεις πρέπει να είναι τέτοιες ώστε να μην λιμνάζει το νερό, αλλά να κατευθύνεται στις υδρορροές, δηλαδή να είναι πάντοτε θετικές και κατ' ελάχιστο 1 %.
- Ράμμα χρειάζεται να τραβηχτεί, όταν μια ταράτσα θεωρείται ότι είναι δύσκολη με μεγάλες ανωμαλίες, πολλές λακούβες ή πολλές υδρορροές. Τοπικές μαυρίλες σημαίνει ότι το νερό λιμνάζει και δεν υπάρχουν σωστές ρύσεις. Ο παραπάνω έλεγχος πρέπει να γίνεται σχολαστικά και να αποφασιστεί η διόρθωση ή και η δημιουργία κλίσεων, ώστε να κοστολογηθεί σωστά το σύστημα.
- Διαφορές ύψους μέχρι ± 10 mm διορθώνονται με το κονίαμα **ClimaRoof KF-1**. Μεγαλύτερες διαφορές και σε επιφάνεια μεγαλύτερη από το μέγεθος της θερμομονωτικής πλάκας μπορούν να καλυφθούν με μεγαλύτερο ή μικρότερο πάχος θερμομονωτικής πλάκας από το μέσο πάχος θερμομόνωσης που θα χρησιμοποιηθεί.
- Είναι απαραίτητο περιμετρικά της εφαρμογής και σε σημεία συμβολής δαπέδου με κατακόρυφα στοιχεία να έχει προβλεφθεί η δημιουργία αρμού διαστολής.
- Είναι απαραίτητη η δημιουργία εσωτερικού αρμού διαστολής σε δώματα με επιφάνειες άνω των 80m² και αναλόγως της γεωμετρίας της επιφάνειας.
- Μην εφαρμόζετε σε θερμοκρασίες υποστρώματος κάτω από 5°C και πάνω από 35°C.
- Μην εφαρμόζετε σε περίπτωση επικείμενης βροχής ή σε άμεση ηλιακή ακτινοβολία και δυνατό αέρα.

Υπογραμμίζεται η σημασία ελέγχου και τήρησης των συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας αλλά και λοιπών κλιματολογικών παραγόντων (π.χ. βροχή, άνεμος, υγρασία) που επικρατούν τόσο κατά τη διάρκεια εφαρμογής όσο και για τις επόμενες 3 μέρες τουλάχιστον.

:

Έλεγχος καταλληλότητας υποστρώματος

- Για την εξασφάλιση καλής πρόσφυσης απαιτείται καλός καθαρισμός της επιφάνειας από σαθρά υλικά, σκόνες, λίπη, κτλ και εκ νέου έλεγχος της κατάστασης του νέου υποστρώματος.
- Σε περίπτωση που το υπόστρωμα που θα αποκαλυφθεί είναι ιδιαίτερος σαθρό, συνιστάται να γίνεται η απομάκρυνση των σαθρών τμημάτων με υδροβολή.
- Επίσης, σε περίπτωση που το υπόστρωμα που θα αποκαλυφθεί έχει εκτεταμένες ανωμαλίες – ανομοιομορφίες (πχ οπές, φωλιές, κτλ) τότε συνιστάται να γίνει πριν την έναρξη της εφαρμογής του Συστήματος **ClimaRoof®** στρώση εξομάλυνσης (τσιμεντοκονία ενισχυμένη με βελτιωτικό κονιαμάτων ή κατάλληλο επισκευαστικό κονίαμα της **KRAFT PAINTS**, ανάλογα με το βάθος της επισκευής).
- Τοπικές, μεμονωμένες «φωλιές» εξομαλύνονται με επισκευαστικό κονίαμα της **KRAFT PAINTS** κατηγορίας R3 ή R4. Ακολουθείται η ίδια διαδικασία και στα κατακόρυφα στοιχεία.

Στον παρακάτω πίνακα αναφέρονται συνήθεις περιπτώσεις υποστρωμάτων και την αντίστοιχη προετοιμασία:

Τύπος υποστρώματος	Κατάσταση	Προετοιμασία
Πλάκα σκυροδέματος ή τσιμεντοκονία	Καλή	Πλύνετε με σαπουνόνερο και διαβρέξτε οπωσδήποτε το υπόβαθρο πριν την εφαρμογή του συγκολλητικού κονιάματος ClimaRoof KF-1 . Στις περιπτώσεις που στην τσιμεντοκονία έχει δημιουργηθεί 'κρούστα' χρειάζεται αγρίεμα με υδροβολή.
Πλάκα σκυροδέματος ή τσιμεντοκονία	Κακή	Επειδή το υπόστρωμα αυτό έχει αρχίσει να διαβρώνεται, δηλαδή έχει χάσει τη συνοχή του, χρειάζεται οπωσδήποτε αστάρωμα με μικρομοριακό αστάρι Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS . Εάν έχει φανεί ο σπλισμός ή έχουμε πολύ μεγάλη μεταφορά αδρανών χρειάζεται επισκευή.
Μωσαϊκό (γυαλισμένο ή μη)		Καλό πλύσιμο με σαπουνόνερο/απορρυπαντικό και σκούπισμα. Εάν είναι πολύ γυαλιστερό, ίσως χρειάζεται αγρίεμα (με μηχανή μωσαϊκού ή με σβουράκι). Αστάρωμα με Epoxy Aqua Floor Primer της KRAFT PAINTS . Διάφανο με αραίωση 50-100%.
Πλακάκια		Γενικά σε γυαλιστερές επιφάνειες τσιμεντοειδούς βάσης και κεραμικά πλακάκια μη απορροφητικά, πρέπει να γίνεται αστάρωμα με Epoxy Aqua Floor Primer της KRAFT PAINTS . Διάφανο. Σε απορροφητικά πλακάκια εφαρμόζεται Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS με κατάλληλη αραίωση ώστε να μην σχηματίσει φιλμ.
Πλάκες πεζοδρομίου		Απομακρύνονται τυχόν βρύα και σαθρά υλικά με μηχανικό καθαρισμό. Αστάρωμα με μικρομοριακό αστάρι Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS .
Παλιά ασφαλτική στεγανοποιητική στρώση (ασφαλτόπανο ή πισσάρισμα)	Καλή	Αστάρωμα με εποξειδικό αστάρι διάφανο νερού Epoxy Aqua Floor Primer της KRAFT PAINTS .
Παλιά ασφαλτική στεγανοποιητική στρώση (ασφαλτόπανο ή πισσάρισμα)	Κακή	Ολική αποξήλωση. Καθαρισμός και αστάρωμα με εποξειδικό αστάρι διάφανο νερού Epoxy Aqua Floor Primer της KRAFT PAINTS σε μη απορροφητικό υπόστρωμα ή διαφορετικά με Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS σε απορροφητικά.
Παλιό επαλειφόμενο στεγανοποιητικό (ακρυλικό ή πολυουρεθανικό)	Καλή	Αστάρωμα με εποξειδικό αστάρι διάφανο νερού Epoxy Floor Primer Aqua της KRAFT PAINTS .
Παλιό επαλειφόμενο στεγανοποιητικό (ακρυλικό ή πολυουρεθανικό)	Κακή	Ολική αποξήλωση. Καθαρισμός και αστάρωμα με εποξειδικό αστάρι διάφανο νερού Epoxy Aqua Floor Primer της KRAFT PAINTS σε μη απορροφητικό υπόστρωμα ή διαφορετικά με Eco Dur Aqua της KRAFT PAINTS σε απορροφητικά.
Μεταλλικό υπόστρωμα		Αστάρωμα με εποξειδικό αστάρι διάφανο νερού Epoxy Floor Primer Aqua της KRAFT PAINTS .

Σε περίπτωση υποστρώματος διαφορετικού από αυτά που παρουσιάζονται στον ανωτέρω Πίνακα, επικοινωνήστε με την **Τεχνική Υποστήριξη** της **BIOCLIMA®** για την ενδεχόμενη πρόταση εφαρμογής κατάλληλου ασταριού πρόσφυσης πριν την εφαρμογή του συστήματος.

Βασικά Στάδια Εργασιών ClimaRoof®

Εφόσον έχει ελεγχθεί και προετοιμαστεί κατάλληλα το υπόστρωμα, τα βασικά στάδια εργασιών τοποθέτησης του συστήματος **ClimaRoof®** είναι τα παρακάτω (κατά συνήθη χρονική σειρά):

1. Επικόλληση θερμομονωτικών πλακών & 1^η ασπίδα προστασίας έναντι υγρασίας
2. Δημιουργία αρμού διαστολής στη συμβολή οριζόντιας επιφάνειας (δάπεδο) με κατακόρυφα στοιχεία
3. Γέμισμα αρμών θερμομονωτικών πλακών
4. Δημιουργία λουκιού εξομάλυνσης (αν απαιτείται)
5. Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υγρομονωτικής τελικής στρώσης οριζόντιας επιφάνειας - δαπέδου (1ο χέρι)
6. Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υγρομονωτικής τελικής στρώσης κατακόρυφων στοιχείων
7. Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υγρομονωτικής τελικής στρώσης οριζόντιας επιφάνειας - δαπέδου (2ο χέρι)
8. Τοπικές σφραγίσεις – στεγανώσεις
9. Δημιουργία αρμών διαστολής

Ακολουθεί παρακάτω για κάθε στάδιο εργασίας σύντομη περιγραφή.

Επικόλληση θερμομονωτικών πλακών & 1^η ασπίδα προστασίας έναντι υγρασίας

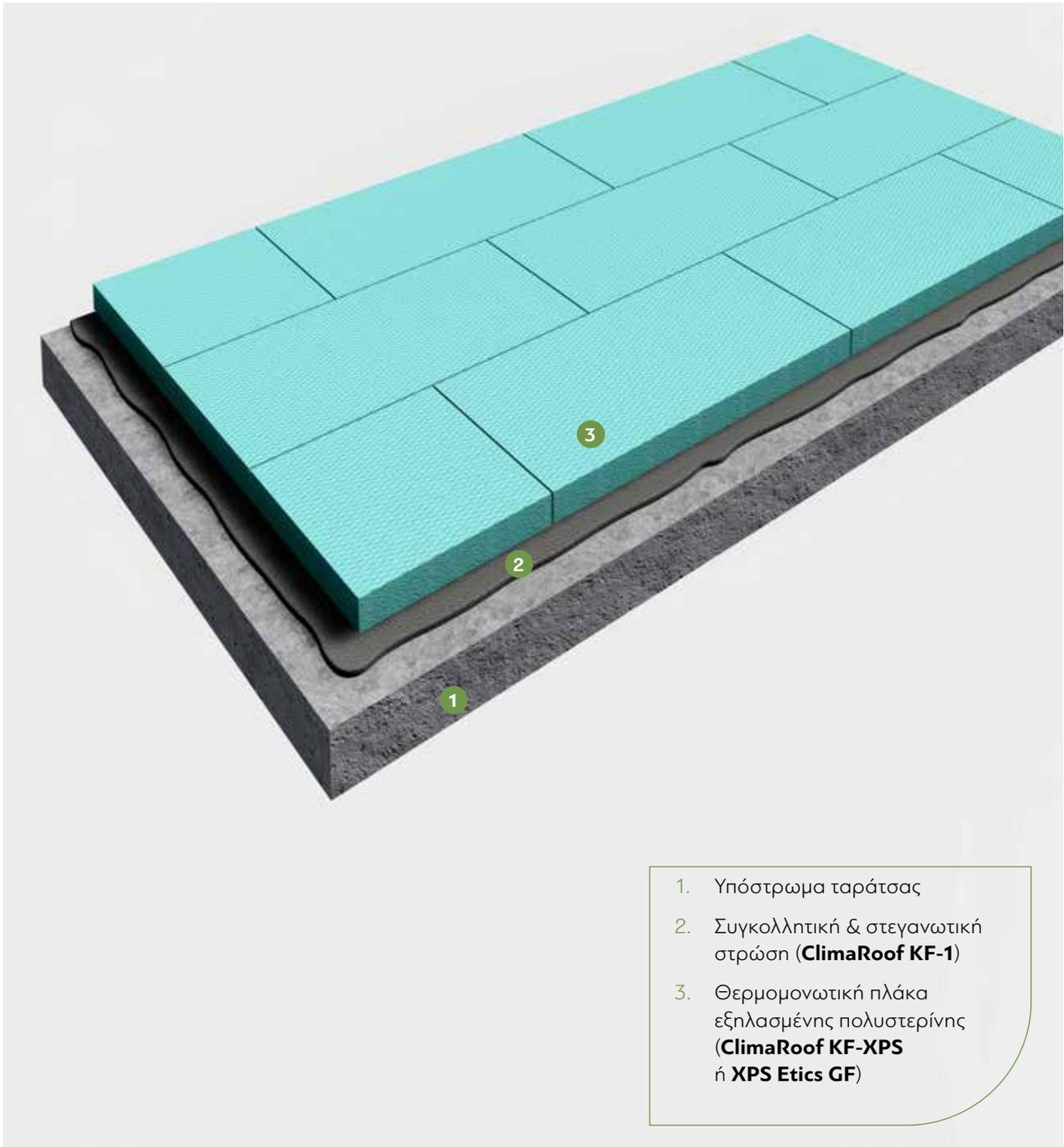
Η προετοιμασία του μίγματος γίνεται με χρήση ηλεκτρικού αναδευτήρα σε χαμηλές στροφές. Αδειάστε σε κατάλληλο κενό δοχείο την απαιτούμενη ποσότητα νερού και προσθέστε το **Clima Roof KF-1** σιγά σιγά καθώς αναδεύετε. Συνεχίστε την ανάδευση τουλάχιστον για 3-4 λεπτά. Το μίγμα είναι έτοιμο προς χρήση όταν γίνει ομοιογενές χωρίς σβόλους. Περιμένετε 5 λεπτά και αναδεύστε ξανά για 1 λεπτό. Η μέγιστη εργασιμότητα του μίγματος είναι 60min στους 25°C. Μετά την παρασκευή του μίγματος απαγορεύεται η επιπλέον προσθήκη νερού για τη διόρθωση της εργασιμότητας του κονιάματος γιατί αυτό θα οδηγήσει στη μείωση των αντοχών και στην αύξηση της συρρίκνωσής του.

Εφόσον έχει γίνει η προετοιμασία του υποστρώματος, όπως αναφέρεται προηγουμένως, ρίξτε μικρή ποσότητα του μίγματος στο υπόστρωμα τόσο ώστε να καλύψει επιφάνεια μίας ή δύο πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης. Στη συνέχεια με τη χρήση «σκληρής» μεταλλικής σπάτουλας γίνεται διάστρωση και επιπέδωση του **ClimaRoof KF-1**, με μέγιστο πάχος εφαρμογής 15mm/στρώση. Όσο είναι το μίγμα ακόμα νωπό, γίνεται η επικόλληση των θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης με τέτοιο τρόπο που να υπάρχει σε όλη την κάτω πλευρά της πλάκας ομοιόμορφα το κονίαμα **ClimaRoof KF-1** χωρίς να εγκλωβίζεται αέρας. Ο τρόπος τοποθέτησης των θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης είναι με τη μέθοδο των διασταυρούμενων αρμών.

*Σημείωση: Στην περίπτωση που πρόκειται να δημιουργηθούν κλίσεις με την τοποθέτηση κεκλιμένων πλακών **ClimaRoof KF-XPS Incline** πάνω στην πρώτη στρώση θερμομονωτικών πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης, τότε αυτές τοποθετούνται με τη μέθοδο των διασταυρούμενων αρμών. Ακολουθεί έλεγχος της επιπεδότητας των πλακών, καθώς και των κλίσεων της ταράτσας.*

Η ίδια διαδικασία συνεχίζεται έως ότου καλυφθεί με θερμομονωτικές πλάκες όλη η ταράτσα.

Γενικά, πρέπει να καταναλώνεται 1 σακί **Clima Roof KF-1** ανά 3 - 4 θερμομονωτικές πλάκες. Εάν υπάρχει μεγαλύτερη κατανάλωση, σημαίνει ή ότι το υπόστρωμα είναι πολύ ανώμαλο και ίσως χρειάζεται διαφορετικό πάχος θερμομονωτικού. Η ελάχιστη δυνατή κατανάλωση σε πάχος 3 mm είναι 4,5kg/m² και η μέγιστη δυνατή (για τοπικά μεγάλο πάχος γεμίσματος) σε πάχος 40mm είναι 60kg/m². Η συνήθης μέση κατανάλωση με μέσο πάχος 5mm είναι περίπου 7 - 8kg/m² για λεία υποστρώματα (π.χ. μωσαϊκά), ενώ στα περισσότερα τσιμεντοειδή υποστρώματα με συνήθεις ανωμαλίες επιφάνειας είναι 10 έως 12kg/m².

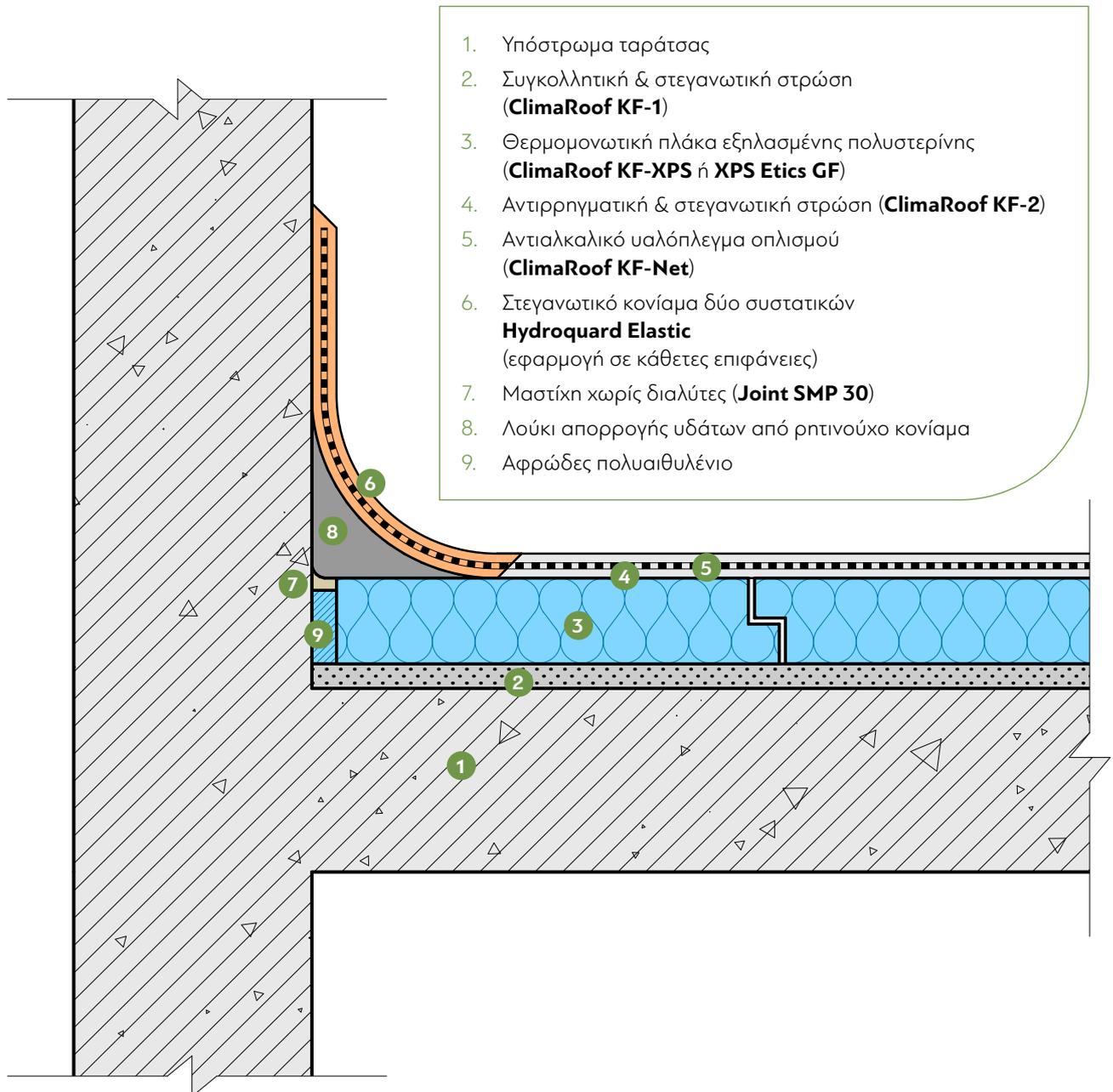


Το στέγνωμα του μίγματος και η ανάληψη των πρώιμων αντοχών γίνεται μέσα σε 24 ώρες, ανάλογα με τη θερμοκρασία και το πάχος εφαρμογής. Η συνέχιση των εργασιών εφαρμογής μπορεί να γίνει εφόσον μπορεί να πατηθούν οι πλάκες χωρίς να χαλάσει η αλφαδιά τους. Για την πλήρη ωρίμανση του υλικού απαιτούνται κατ' ελάχιστο 14 ημέρες ανάλογα το σύστημα στεγανοποίησης.

Σημείωση: Στην περίπτωση δημιουργίας κλίσεων με πλάκες **Clima Roof KF-XPS INCLINE**, οι ισοπαχείς πλάκες της πρώτης στρώσης τοποθετούνται πάντα με την κατά μήκος κατεύθυνση προς τις υδρορροές (με αυξανόμενο πάχος κατά 1 cm ανά πλάκα μήκους 1 m) και ακριβώς πάνω σ' αυτές συγκολλούνται στη συνέχεια οι πλάκες **Clima Roof KF-XPS INCLINE**, ώστε να δημιουργηθεί ενιαία επίπεδη επιφάνεια με κλίση 1 % προς τις υδρορροές. Η συγκόλληση των πλακών **Clima Roof KF-XPS INCLINE** πάνω στις ισοπαχείς πλάκες γίνεται με χρήση του **ClimaRoof KF-1**

Δημιουργία αρμού διαστολής στη συμβολή οριζόντιας επιφάνειας (δάπεδο) με κατακόρυφα στοιχεία

Η διάστρωση των πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης γίνεται έως και 1-2cm πριν τα κατακόρυφα στοιχεία. Το κενό που προκύπτει ανάμεσα στην εξηλασμένη πολυστερίνη και το κατακόρυφο στοιχείο πληρώνεται με αφρώδες πολυαιθυλένιο κατάλληλου πάχους και σε ύψος 1cm κάτω από το ύψος της εξηλασμένης πολυστερίνης. Το 1cm βάθος που προκύπτει πληρώνεται με σφραγιστική μαστίχη χωρίς διαλύτες. Μία ενδεικτική διαμόρφωση φαίνεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



Γέμισμα Αρμών Θερμομονωτικών Πλακών

Η αρμολόγηση των πλακών εξηλασμένης πολυστερίνης γίνεται με αφρό πολυουρεθάνης χαμηλής διόγκωσης **Gun Foam 51** ή **Glue Foam 52** της **KRAFT PAINTS**.

Δημιουργία Λουκιού Εξομάλυνσης (εάν απαιτείται)

Στη συμβολή των οριζόντιων επιφανειών με τις κάθετες εάν απαιτείται δημιουργείται ένα λούκι εξομάλυνσης προκειμένου να μην λιμνάζουν νερά σε αυτά τα σημεία και να διευκολύνεται η απορροή τους προς τις υδρορροές. Εξαιρέση αποτελεί η περίπτωση όπου θα επιλεγθεί τελική διάστρωση με διακοσμητικές πλάκες, καθώς τότε θα προτιμηθεί η τοποθέτηση σοβατεπιού αντί η διαμόρφωση με λούκια εξομάλυνσης.

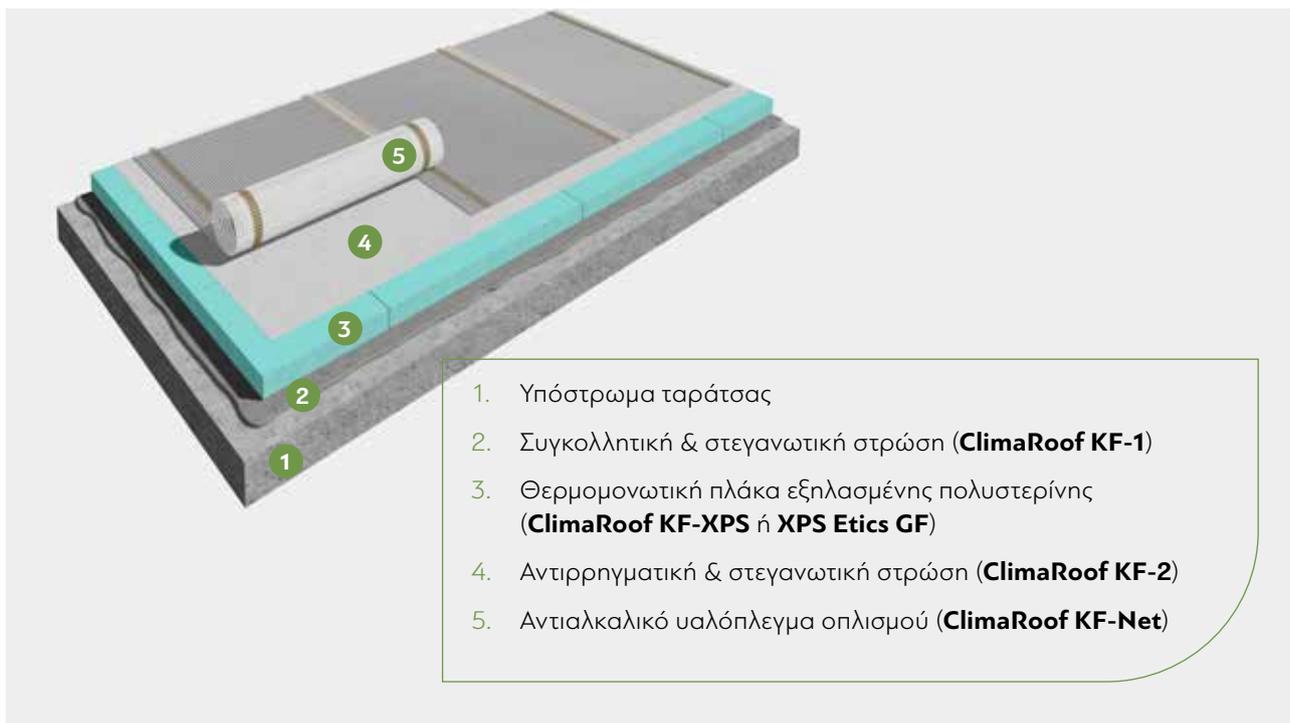
Η δημιουργία περιμετρικού λουκιού υποβοήθησης απορροής νερού στη συμβολή του υποστρώματος με τα κατακόρυφα στοιχεία (πχ σπθθαίο, απόληξη κλιμακοστασίου, κτλ) γίνεται με τη χρήση κατάλληλων επισκευαστικών κονιαμάτων της **KRAFT PAINTS** αναλόγως της κάθε περίπτωσης (Συμβουλευτείτε την Τεχνική Υποστήριξη της **BIOCLIMA**).

Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υγρομονωτικής τελικής στρώσης οριζόντιας επιφάνειας - δαπέδου (1ο χέρι)

Μετά την ολοκλήρωση της τοποθέτησης των θερμομονωτικών πλακών αφού έχει ωριμάσει επαρκώς το συγκολλητικό υλικό ώστε να μπορούν να πατηθούν οι πλάκες (τουλάχιστον 24h αναλόγως συνθηκών), εφαρμόζεται η αντιρρηγματική & υγρομονωτική στρώση (1ο χέρι).

Αρχικά, παρασκευάζεται το εύκαπτο, στεγανωτικό, επιπεδωτικό, τσιμεντοειδές κονίαμα δύο συστατικών **ClimaRoof KF-2** αναμειγνύοντας μέσα στο σακί 25Kg κονιάματος τη ρητίνη ενίσχυσης **ClimaRoof KF-2 Resin**, σύμφωνα με τις οδηγίες της συσκευασίας. Στη συνέχεια, διαστρώνεται ολικά επάνω στην επιφάνεια των θερμομονωτικών πλακών με χρήση μεταλλικής σπάτουλας (με κοντάρι ή χωρίς) και εγκυβωτίζεται αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα 160gr/m² **ClimaRoof KF-Net**. Οι λωρίδες του πλέγματος πρέπει να αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10cm. Το συνολικό πάχος της 1ης στρώσης σε συνδυασμό με το πλέγμα κυμαίνεται μεταξύ 2-3mm.

*Σημείωση: Το **ClimaRoof KF-2** σε συνδυασμό με το πλέγμα εφαρμόζονται σε όλη την οριζόντια επιφάνεια της ταράτσας εξαιρουμένων των κατακόρυφων στοιχείων όπου λόγω ρεολογίας του **ClimaRoof KF-2** δεν δύναται να εφαρμοστεί. Αντιθέτως σε αυτές τις επιφάνειες εφαρμόζεται το λευκό στεγανωτικό κονίαμα 2 συστατικών **Hydroquard Elastic** της **KRAFT PAINTS** σε συνδυασμό με εγκυβωτισμό πλέγματος οι λωρίδες του οποίου φροντίζουμε πάντα να αλληλοεπικαλύπτονται κατά 10cm.*



Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υγρομονωτικής τελικής στρώσης κατακόρυφων στοιχείων

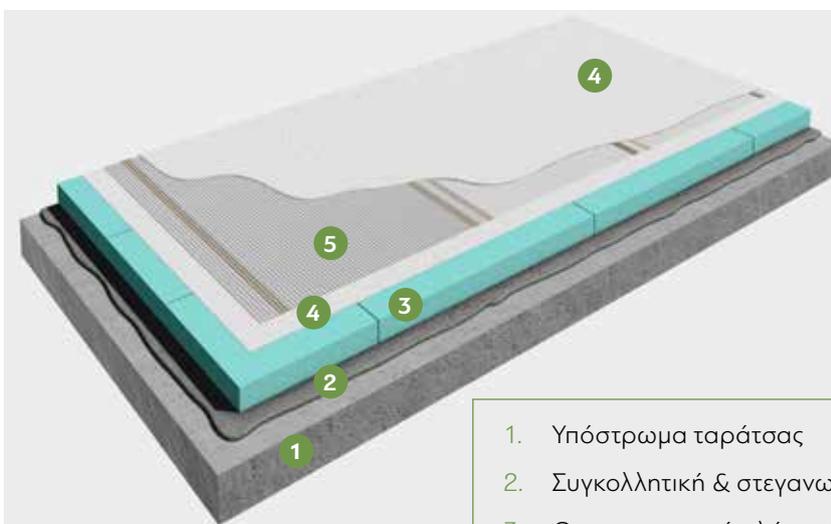
Η στεγάνωση των κατακόρυφων στοιχείων (πχ στηθαίο, απόληξη κλιμακοστασίου, κτλ) γίνεται με τη χρήση του λευκού τσιμεντοειδούς στεγανωτικού 2 συστατικών **Hydroguard Elastic** της **KRAFT PAINTS**.

Η προετοιμασία του **Hydroguard Elastic** της **KRAFT PAINTS** γίνεται με χρήση ηλεκτρικού αναδευτήρα σε χαμηλές στροφές. Αδειάστε τη ρητίνη ενίσχυσης **Hydroguard Elastic** σε κατάλληλο κενό δοχείο και προσθέστε το **Hydroguard One White** σιγά σιγά καθώς αναδεύετε. Αναδεύετε πλήρως για τουλάχιστον 3-4 λεπτά. Το μίγμα είναι έτοιμο προς χρήση όταν γίνει ομοιογενές χωρίς σβόλους.

Εφαρμόστε το μίγμα σε 2-3 στρώσεις σε όλες τις κάθετες επιφάνειες σε ύψος τουλάχιστον 20 cm, εγκιβωτίζοντας ταυτόχρονα και το υαλόπλεγμα **CLIMARoof KF-Net**. Η κάθε επόμενη στρώση θα πρέπει να γίνεται αφού έχει στεγνώσει η προηγούμενη (τουλάχιστον 5 ώρες και ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες).

Είναι σημαντικό να δωθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην προσεκτική σφράγιση και στεγανοποίηση αρμών (π.χ. συναρμογές τοίχου-δαπέδου, υδραυλικές ή ηλεκτρολογικές απολήξεις, περιμετρικοί αρμοί, αρμοί διαστολής - όπου χρειάζεται, κλπ). Συστήνεται η χρήση μαστίχας τεχνολογίας SMP ή πολυουρεθανικής.

Προσοχή! Σε σημεία όπου ενδέχεται η μαστίχη να έρθει σε επαφή με τη θερμομονωτική πλάκα να χρησιμοποιείται **ΜΟΝΟ μαστίχη χωρίς διαλύτες**, διότι υπάρχει σοβαρός κίνδυνος να δημιουργηθεί διάβρωση στην πλάκα.



1. Υπόστρωμα ταρατσας
2. Συγκολλητική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-1**)
3. Θερμομονωτική πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF**)
4. Αντιρρηγματική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-2**)
5. Αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα οπλισμού (**ClimaRoof KF-Net**)

Τοποθέτηση αντιρρηγματικής & υγρομονωτικής τελικής στρώσης οριζόντιας επιφάνειας - δαπέδου (2ο χέρι)

Ακολουθεί δεύτερη στρώση στεγάνωσης με την ολική διάστρωση του εύκαπτου, στεγανωτικού, επιπεδωτικού, τσιμεντοειδούς κονιάματος δύο συστατικών **ClimaRoof KF-2** (σταυρωτά με την πρώτη) με χρήση μεταλλικής σπάτουλας (με κοντάρι ή χωρίς). Το πάχος της δεύτερης στεγανωτικής στρώσης θα πρέπει να είναι περίπου 1mm, ενώ συνολικά το πάχος συνολικά της 1ης και 2ης στεγανωτικής στρώσης με ταυτόχρονο εγκιβωτισμό υαλοπλέγματος δεν πρέπει να ξεπερνάει τα 4mm.

Τοπικές σφραγίσεις – στεγανώσεις

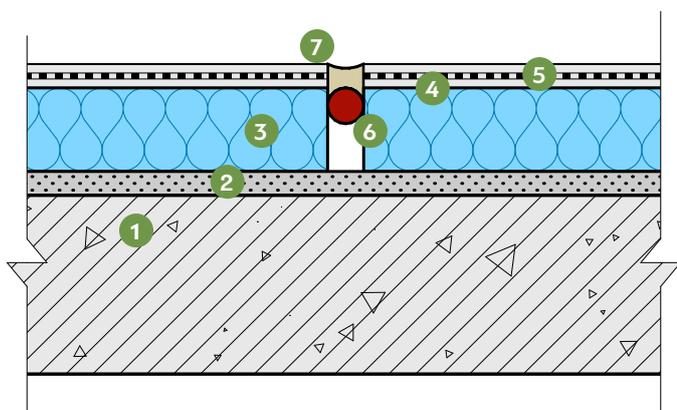
Σε σημεία στα οποία διακόπτεται η θερμομόνωση (πχ βάσεις πλιακών, κλιματιστικών μονάδων, αναμονές, κτλ) ακολουθείται η εξής διαδικασία:

Θερμομονωτικές πλάκες φτάνουν έως 1-2cm από το εκάστοτε στοιχείο. Στη συνέχεια πληρώνεται το κενό με αφρό πολυουρεθάνης πιστολιού πολύ χαμηλής διόγκωσης **Glue Foam 51** της **KRAFT PAINTS** ή με κομμάτια εξηλασμένης πολυστερίνης για την αποφυγή σχηματισμού θερμογεφυρών. Μετά τη δεύτερη στεγανωτική στρώση με **CLIMA Roof KF-2** εφαρμόζεται μαστίχη χωρίς διαλύτες περιμετρικά σε κάθε μεταλλική βάση της εκάστοτε μονάδας για σωστή τοπική στεγάνωση και σφράγιση.

Δημιουργία αρμών διαστολής

Σε δώματα με επιφάνειες άνω των 80m², συνιστάται η δημιουργία εσωτερικού αρμού διαστολής. Η δημιουργία αρμού διαστολής περιγράφεται παρακάτω:

Αρχικά ορίζεται ο αρμός με χαρτοταινίες, γίνεται η σχετική κοπή και ακολουθεί επιμελής καθαρισμός. Προτείνεται οι διαστάσεις του αρμού να είναι πλάτους 1cm και βάρους τουλάχιστον μέχρι το μέσο του πάχους της θερμομονωτικής στρώσης. Ακολουθεί η τοποθέτηση ανάλογης διαμέτρου αφρώδους κορδονιού αρμού και στη συνέχεια η σφράγιση του με μαστίχη χωρίς διαλύτες.



1. Υπόστρωμα ταρατσας
2. Συγκολλητική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-1**)
3. Θερμομονωτική πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF**)
4. Αντιρρηγματική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-2**)
5. Αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα σπλισμού (**ClimaRoof KF-Net**)
6. Αφρώδες κορδόνι αρμού
7. Μαστίχη χωρίς διαλύτες (**Joint SMP 30**)

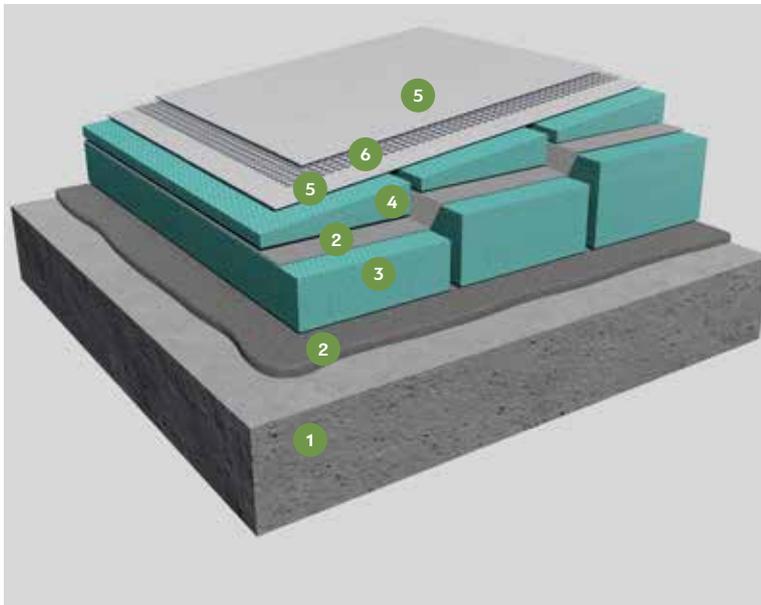
Είναι σημαντικό να δοθεί ιδιαίτερη μέριμνα στην προσεκτική σφράγιση και στεγανοποίηση αρμών (π.χ. συναρμογές τοίχου-δαπέδου, υδραυλικές ή ηλεκτρολογικές απολήξεις, περιμετρικοί αρμοί, αρμοί διαστολής - όπου χρειάζεται, κλπ). Συστήνεται η χρήση μαστίχης τεχνολογίας SMP ή πολυουρεθανικής.

Προσοχή! Σε σημεία όπου ενδέχεται η μαστίχη να έρθει σε επαφή με τη θερμομονωτική πλάκα να χρησιμοποιείται **ΜΟΝΟ μαστίχη χωρίς διαλύτες**, διότι υπάρχει σοβαρός κίνδυνος να δημιουργηθεί διάβρωση στην πλάκα.

Διαμόρφωση ρύσεων με ClimaRoof Incline

Σε περίπτωση απουσίας ρύσεων στην ταράτσα υπάρχει δυνατότητα εκ νέου διαμόρφωσής τους μέσω του ClimaRoof Incline, όπου χρησιμοποιείται η ειδική κεκλιμένη θερμομονωτική πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης **ClimaRoof KF-XPS Incline**.

Η λογική της εφαρμογής είναι η ακόλουθη. Αρχικά, μελετάται η γεωμετρία της ταράτσας, τα σημεία απόληξης των υδρορροών και σχεδιάζονται ποιες είναι οι ιδανικές κατευθύνσεις ροής των υδάτων (κλίσεις). Αυτό είναι πολύ σημαντικό βήμα



1. Υπόστρωμα ταράτσας
2. Συγκολλητική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-1**)
3. Θερμομονωτική πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF**)
4. Επικλινή πλάκα εξηλασμένης πολυστερίνης (**ClimaRoof KF XPS Incline**)
5. Αντιρρηγματική & στεγανωτική στρώση (**ClimaRoof KF-2**)
6. Αντιαλκαλικό υαλόπλεγμα οπλισμού (**ClimaRoof KF-Net**)

το οποίο καθορίζει εάν είναι πρακτικά εφικτή η τεχνική λύση μέσω του **ClimaRoof Incline** καθώς οι συνθήκες-κύριοι περιορισμοί είναι η «κλιμακωτή» διάρθρωση των θερμομονωτικών πλακών σε σχέση με την υφιστάμενη γεωμετρία της ταράτσας και η τροποποίηση (ενδεχομένως) των περιμετρικών ορίων (στηθαία) της ταράτσας, καθώς και ο έλεγχος διαθέσιμου ύψους από τυχόν εγκαταστάσεις στην επιφάνεια (π.χ. ηλιακοί συλλέκτες κλπ.).

Εφόσον διερευνηθεί το παραπάνω στη συνέχεια ξεκινά η εφαρμογή με την τοποθέτηση μίας κλιμακωτής στρώσης θερμομονωτικών πλακών (**ClimaRoof KF-XPS** ή **XPS Etics GF**) καθολικά στην επιφάνεια της ταράτσας με σταθερή διαφορά πάχους 1cm μεταξύ διαδοχικών πλακών κάθε σειράς τοποθέτησης. Με αυτόν τον τρόπο διαμορφώνονται ισόπαχες σειρές θερμομονωτικών πλακών (ως προς μία ακμή της γεωμετρίας της ταράτσας) οι οποίες διαφέρουν μεταξύ τους κατά πάχος 1cm, δημιουργώντας ένα «σκαλοπάτι». Συστήνεται η τοποθέτηση των σειρών θερμομονωτικών πλακών μεταξύ τους να ακολουθούν τη λογική των διασταυρούμενων αρμών. Η επικόλληση πραγματοποιείται με το **ClimaRoof KF-1**.

Στη συνέχεια, τοποθετούνται ολικά, επάνω σε κάθε ισόπαχη σειρά θερμομονωτικών πλακών, οι ειδικές κεκλιμένες θερμομονωτικές πλάκες **ClimaRoof KF-XPS Incline** οι οποίες με αυτόν τον τρόπο διαμορφώνουν μία κλίση 1% προς τη ζητούμενη κατεύθυνση. Η επικόλληση πραγματοποιείται με χρήση του **ClimaRoof KF-1**. Συστήνεται η επικόλληση των πλακών αυτών να ακολουθεί τη λογική των διασταυρούμενων αρμών ως προς τις υποκείμενες θερμομονωτικές πλάκες.

Έπειτα, ακολουθούν όλα τα επόμενα βήματα εφαρμογής (αντιρρηγματική & υγρομονωτική τελικής στρώσης -1ο & 2ο κέρι- με εγκυβωτισμό πλέγματος, σφραγίσεις, αρμοί κλπ.) όπως περιγράφονται στις προηγούμενες παραγράφους.

Σημαντικές Παρατηρήσεις

- Σε εφαρμογές με μεγάλο πάχος θερμομονωτικών πλακών, υπάρχει περίπτωση να χρειαστεί να ανυψωθεί στηθαίο το οποίο θα πρέπει να στεγανοποιηθεί σε όλες τις πλευρές του και να αγκυρωθεί σωστά στο υπόστρωμα.
- Στην υδρορροή, κόβουμε τη θερμομονωτική πλάκα λοξά με κλίση 45 μοίρες και στεγανοποιούμε με το τσιμεντοειδές στεγανωτικό 2 συστατικών **Hydroquard Elastic** της **KRAFT PAINTS** οπλισμένο στη μάζα του με πλέγμα **ClimaRoof KF-Net**. Επίσης για τη δημιουργία ράμπας (εάν απαιτείται) στην είσοδο του δώματος ακολουθούμε την ίδια παραπάνω διαδικασία.
- Σε περίπτωση επιθυμίας τοποθέτησης τελικής διακοσμητικής στρώσης (π.χ. πλακίδια, μάρμαρα κλπ.) επικοινωνήστε με το Τμήμα Τεχνικής Υποστήριξης της **BIOCLIMA**®.



14 ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

European Technical Assessment

ETA-21/0875 of 25/11/2021

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment
Institut Techniqe Budowlane

Trade name of the construction product
Climawall[®] Mineral

Product family to which the construction product belongs
External Thermal Insulation Composite System with rendering (ETICS)

Manufacturer
DRUCKARBEITEN HELLAS S.A.
Megalotis Ave., Kallithea Area
18350 ASPROPTERYGOS, Greece

Manufacturing plant
DRUCKARBEITEN HELLAS S.A.
Megalotis Ave., Kallithea Area
18350 ASPROPTERYGOS, Greece

This European Technical Assessment contains
18 pages including 3 Annexes which form an integral part of the Assessment

This European Technical Assessment is issued in accordance with regulation (EU) No 305/2011, on the basis of
European Assessment Document (EAD) 04030-00-0424 "External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings"

European Technical Assessment

ETA-21/0876 of 25/11/2021

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment
Institut Techniqe Budowlane

Trade name of the construction product
Climawall[®] Extra

Product family to which the construction product belongs
External Thermal Insulation Composite System with rendering (ETICS)

Manufacturer
DRUCKARBEITEN HELLAS S.A.
Megalotis Ave., Kallithea Area
18350 ASPROPTERYGOS, Greece

Manufacturing plant
DRUCKARBEITEN HELLAS S.A.
Megalotis Ave., Kallithea Area
18350 ASPROPTERYGOS, Greece

This European Technical Assessment contains
18 pages including 3 Annexes which form an integral part of the Assessment

This European Technical Assessment is issued in accordance with regulation (EU) No 305/2011, on the basis of
European Assessment Document (EAD) 04030-00-0424 "External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings"

European Technical Assessment

ETA-21/1047 of 28/12/2021

General Part

Technical Assessment Body issuing the European Technical Assessment
Institut Techniqe Budowlane

Trade name of the construction product
Climawall[®] EPS

Product family to which the construction product belongs
External Thermal Insulation Composite System with rendering (ETICS)

Manufacturer
DRUCKARBEITEN HELLAS S.A.
Megalotis Ave., Kallithea Area
18350 ASPROPTERYGOS, Greece

Manufacturing plant
DRUCKARBEITEN HELLAS S.A.
Megalotis Ave., Kallithea Area
18350 ASPROPTERYGOS, Greece

This European Technical Assessment contains
18 pages including 3 Annexes which form an integral part of the Assessment

This European Technical Assessment is issued in accordance with regulation (EU) No 305/2011, on the basis of
European Assessment Document (EAD) 04030-00-0424 "External thermal insulation composite systems (ETICS) with renderings"

BUILDING INNOVATION
BIOCLIMA[®]

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

According to ISO 14025 and EN 15804-A2

CLIMAWALL[®] EPS
External Thermal Insulation Composition Systems (ETICS)
Containing expanded polystyrene

Declaration number	2022_1
Issue date	15.02.2022
Valid to	14.02.2027

Powered by **KRAFT**

EPD[®]
THE INTERNATIONAL EPD[®] SYSTEM

BUILDING INNOVATION
BIOCLIMA[®]

ENVIRONMENTAL PRODUCT DECLARATION

According to ISO 14025 and EN 15804-A2

CLIMAWALL[®] Mineral
External Thermal Insulation Composition Systems (ETICS)
Containing expanded polystyrene

Declaration number	2022_1
Issue date	15.02.2022
Valid to	14.02.2027

Powered by **KRAFT**

EPD[®]
THE INTERNATIONAL EPD[®] SYSTEM

ΜΕ ΤΗΝ ΕΓΓΥΗΣΗ ΤΗΣ:



ΚΑΙΝΟΤΟΜΙΑ ΠΟΥ ΔΙΝΕΙ ΑΞΙΑ



www.bioclima.gr