



ΑΑΔΕ

Ανεξάρτητη Αρχή
Δημοσίων Εσόδων

ΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕ ΠΙΣΤΑ
ΔΗΜΟΣΙΟ ΣΥΜΦΕΡΟΝ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ

Τεχνική Προδιαγραφή Σύνθετου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης Τοιχοποιίας

ΑΘΗΝΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2025

Πίνακας Περιεχομένων

1	Εισαγωγή.....	3
1.1	Κανονιστικό Πλαίσιο.....	3
1.1.1	Ελληνική Νομοθεσία	3
1.1.2	Ευρωπαϊκά Πρότυπα	4
2	Τεχνικές Προδιαγραφές.....	6
2.1	Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία Σύνθετου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ) τοιχοποιίας	6
2.2	Υλικά Κατασκευής.....	8
2.2.1	Εξηλασμένη πολυστερίνη	8
2.2.2	Διογκωμένη πολυστερίνη	9
2.2.3	Κόλλα πρόσφυσης.....	11
2.2.4	Διατάξεις μηχανικής στερέωσης.....	11
2.2.5	Διατάξεις στερέωσης, συγκράτησης, προστατευτικής επικάλυψης και ένωσης του ΣΣΕΘ με άλλα οικοδομικά στοιχεία	12
2.2.6	Διατάξεις ενίσχυσης ακμών του ΣΣΕΘ	12
2.3	Αρμολογίες.....	12
2.4	Προϊόντα σφράγισης	13
3	Γενικά χαρακτηριστικά ως απαιτήσεις ασφαλείας του ΣΣΕΘ	14
3.1	Πυραντοχή	14
3.2	Υγροθερμική συμπεριφορά	14
3.3	Συμπεριφορά στις καταπονήσεις από κρούσεις	15
3.4	Συμπεριφορά στις μετακινήσεις του φέροντα οργανισμού της κατασκευής που τοποθετείται.....	15
3.5	Συμπεριφορά στην ανεμοπίεση.....	16
4	Τελικές Διατάξεις	17



ΑΑΔΕ

Ανεξάρτητη Αρχή
Δημοσίων Εσόδων

ΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕ ΠΙΣΤΑ
ΔΗΜΟΣΙΟ ΣΥΜΦΕΡΟΝ
ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ

Περιεχόμενα Εικόνων

Εικόνα 1: Ποιοτικό σκαρίφημα οικοδομικής λεπτομέρειας συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας	7
---	---

1 Εισαγωγή

Τα ολοκληρωμένα συστήματα θερμομόνωσης κτιρίων εφαρμόζονται με σκοπό την ενεργειακή αναβάθμιση υφιστάμενων και νέων κτιρίων, τη λιγότερο ενεργοβόρο λειτουργία συστημάτων κλιματισμού και θέρμανσης και τη μείωση της εκπομπής ρύπων από τη λειτουργία των τελευταίων. Η πλήρης θερμομόνωση ενός κτιρίου αποτελείται από τη θερμομόνωση τοιχοποιίας, δωματίων, δαπέδων, καθώς και από τα ενεργειακά κουφώματα, δηλαδή επενδύσεις και λοιπές επί μέρους κατασκευές του κτιρίου, που συμβάλλουν στην υγιεινή και ευχάριστη διαμονή των χρηστών του σε αυτό και σε μία όσο το δυνατόν χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας.

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή αντιστοιχίζεται σε ολοκληρωμένο Σύνθετο Σύστημα Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ) τοιχοποιίας, που αποτελεί βασικό τμήμα της πλήρους θερμομόνωσης ενός νέου ή υφιστάμενου κτιρίου και συμβάλλει στην ενεργειακή του αναβάθμιση.

1.1 Κανονιστικό Πλαίσιο

1.1.1 Ελληνική Νομοθεσία

- Νόμος 4412 (ΦΕΚ Α' 147/08-08-2016), «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)»
- ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17021 «Αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Απαιτήσεις για φορείς επιθεώρησης και πιστοποίησης συστημάτων διαχείρισης»
- ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015 «Συστήματα διαχείρισης ποιότητας – Απαιτήσεις» - «Quality management systems – Requirements»
- ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015 «Συστήματα περιβαλλοντικής Διαχείρισης – Απαιτήσεις και καθοδήγηση για τη χρήση του»
- ΕΛΟΤ EN 206-1:2001 «Ευρωπαϊκός Κανονισμός Σκυροδέματος»
- ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015, “Environmental management systems – Requirements with guidance for use” («Συστήματα περιβαλλοντικής διαχείρισης – Απαιτήσεις και οδηγίες χρήσης»)
- ΕΛΟΤ EN 822:2013 “Thermal insulating products for building applications - Determination of length and width” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός μήκους και πλάτους»)

- ΕΛΟΤ EN 823:2013 “ Thermal insulating products for building applications - Determination of thickness” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός του πάχους»)
- ΕΛΟΤ EN 824:2013 “Thermal insulating products for building applications - Determination of squareness” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός αποκλίσεων στον τετραγωνισμό»)
- ΕΛΟΤ EN 825: 2013 “Thermal insulating products for building applications - Determination of flatness” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός αποκλίσεων επιπεδότητας»)
- ΦΕΚ 4003/ 17-11-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (Έγκριση TOTEE-1)
- ΦΕΚ 4003/ 17-11-2017 «Έγκριση και εφαρμογή των Τεχνικών Οδηγιών ΤΕΕ για την Ενεργειακή Απόδοση Κτιρίων» (Έγκριση TOTEE-2)

1.1.2 Ευρωπαϊκά Πρότυπα¹

- ETAG 014 “ Guideline for European Technical Approval of plastic anchors for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering” («Οδηγίες για την Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση των πλαστικών αγκυρίων για τη στερέωση Σύνθετου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης με επίχρισμα» (ETICS)
- ETA 16/0509 “European Technical Assessment Approval body for construction products and types of construction” («Ευρωπαϊκός Φορέας Τεχνικής Αξιολόγησης Εγκρίσεων, για προϊόντα δομικών κατασκευών και τύπους κατασκευών»)
- EN 12667:2001 “Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods. Products of high and medium thermal resistance” («Θερμική απόδοση δομικών υλικών και προϊόντων - Προσδιορισμός θερμικής αντίστασης μέσω μεθόδων προστατευμένων / επικαλυμμένων λαμαρίνων θερμής έλασης και μέτρησης ροής θερμότητας - Προϊόντα υψηλής και μέσης θερμικής αντίστασης»)
- EN 12939:2001 “Thermal performance of building materials and products. Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow

¹ CE Certification: Πιστοποίηση προϊόντων σύμφωνα με τις οδηγίες της Ε.Ε.

meter methods. Thick products of high and medium thermal resistance” («Θερμική απόδοση δομικών υλικών και προϊόντων. Προσδιορισμός θερμικής αντίστασης μέσω μεθόδων προστατευμένων / επικαλυμμένων λαμαρίνων θερμής έλασης και μέτρησης ροής θερμότητας. Προϊόντα μεγάλου πάχους διατομής υψηλής και μέσης θερμικής αντίστασης»)

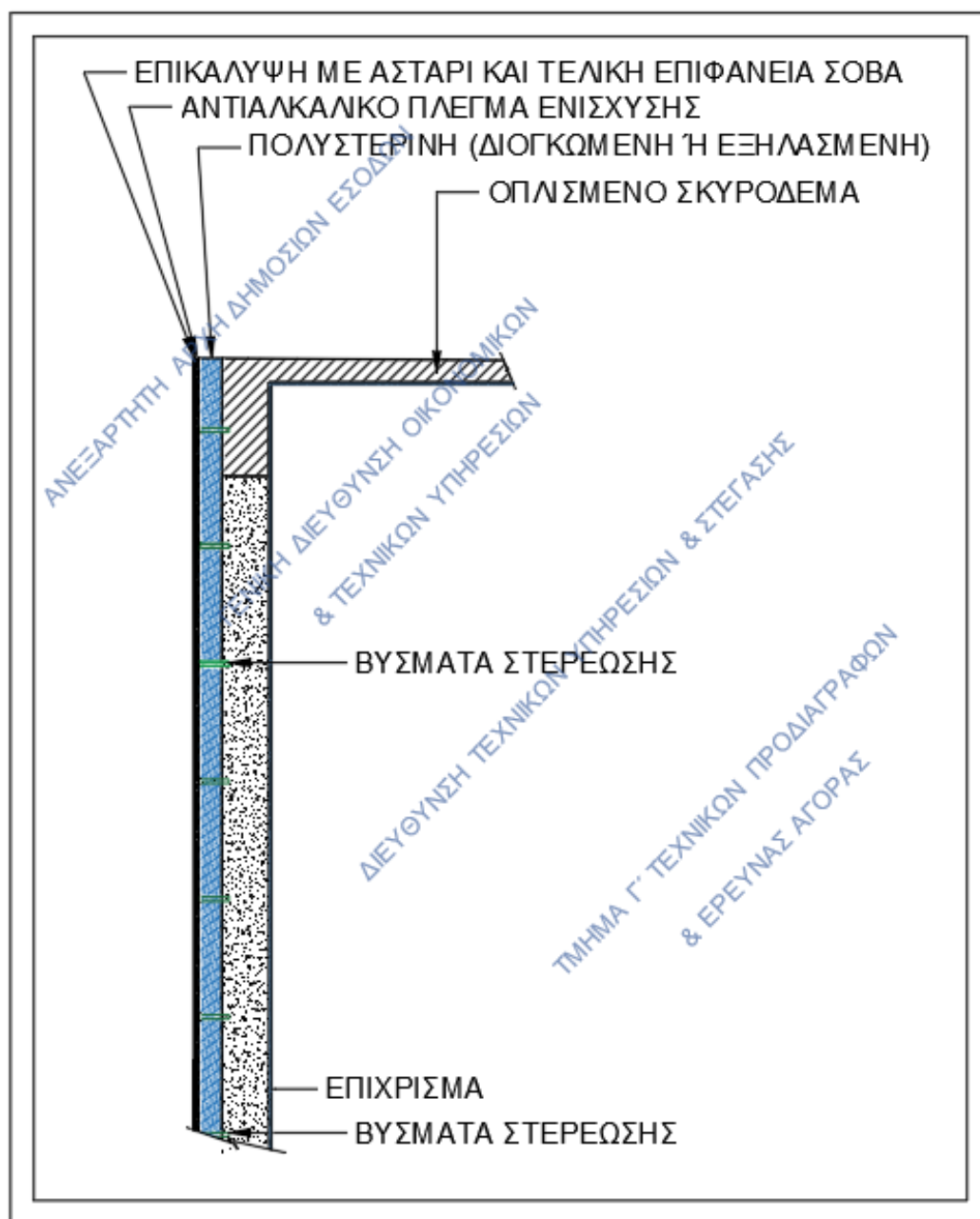
- EN 13164:2001 “Thermal insulation products for buildings - Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) – Specification” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτίρια - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από εξηλασμένο αφρό πολυστερίνης (XPS) – Προδιαγραφή»)
- EN 826:1996 “Thermal insulating products for building applications - Determination of compression behavior” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός συμπεριφοράς σε θλίψη»)
- EN 12087:1997 “Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion” («Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός μακροπρόθεσμης απορρόφησης νερού μέσω εμβάπτισης»)
- EN 13501-1 «Δοκιμές ευφλεκτότητας σε αντοχή στη φωτιά»
- EN 13172: 2012 “Thermal insulation products - Evaluation of conformity” («Θερμομονωτικά προϊόντα - Αξιολόγηση συμμόρφωσης»)
- Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου / 09-03-2011 (“Για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου”)
- ISO 10456:2007 “Building materials and products — Hygrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values” («Οικοδομικά υλικά και προϊόντα — Υδροθερμικές ιδιότητες — Τιμές σχεδιασμού σε μορφή πινάκων και διαδικασίες για τον προσδιορισμό των τιμών θερμότητας, των δηλωθεισών και της μελέτης»)
- ETAG 004: 2000 / 2013 EOTA “Guideline for European Technical Approval of External Thermal Insulation Composite Systems (ETICS) with rendering” («Οδηγία για την Ευρωπαϊκή Τεχνική Έγκριση Σύνθετων Συστημάτων Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ETICS) με επίχρισμα»)

2 Τεχνικές Προδιαγραφές

2.1 Γενικά κατασκευαστικά στοιχεία Σύνθετου Συστήματος Εξωτερικής Θερμομόνωσης (ΣΣΕΘ) τοιχοποιίας

Ένα ολοκληρωμένο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας, υφιστάμενης ή νέας κατασκευής, αποτελείται από την υπερκείμενη θερμομονωτική στρώση, την ενδιάμεση αντιρρηγματική στρώση και την τελική (διακοσμητική) επικάλυψη. Εφαρμόζεται σε κατακόρυφα δομικά στοιχεία - φέροντα και μη – από δομικά υλικά όπως οπτόπλινθοι, οπλισμένο σκυρόδεμα, πέτρα, προκατασκευασμένα στοιχεία, ξηρά δόμηση, κ.α. Το σύστημα θερμομόνωσης τοιχοποιίας δεν κατατάσσεται στα φέροντα στοιχεία μιας κατασκευής, οπότε και δε συμβάλλει στη φέρουσα ικανότητά της, ενώ δε συμμετέχει σε καμία περίπτωση στην στατική επάρκεια και ευστάθεια των επί μέρους δομικών στοιχείων επί των οποίων τοποθετείται. Εφαρμόζεται με σκοπό την προστασία του κτιρίου από τις υγραυερμικές μεταβολές και τις επιπτώσεις τους στα δομικά υλικά που το απαρτίζουν. Πιο συγκεκριμένα εφαρμόζονται επί του δομικού στοιχείου της κατασκευής με την παρακάτω σειρά τα εξής:

- 1) **ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ:** μονωτικό υλικό πλακών εξηλασμένης ή διογκωμένης πολυστερίνης ειδικών προδιαγραφών.
- 2) **ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΑΝΤΙΡΡΗΓΜΑΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ:** ελαστομερές, τροποποιημένο, αντιρρηγματικό επίχρισμα, εμπλουτισμένο με συνθετικές ρητίνες, υψηλής ελαστικότητας και αντοχής έναντι μηχανικών καταπονήσεων και αυξημένης ικανότητας απορρόφησης τάσεων.
- 3) **ΤΕΛΙΚΗ ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ:** Οργανικό, έτοιμο προς χρήση, χρωματισμένο στην μάζα του, πολυμερές επίχρισμα, με μακροχρόνια αντοχή σε δυσμενείς καιρικές συνθήκες και σε ακτινοβολία UV, ανθεκτικό στη μακροχρόνια επίδραση αυξημένης υγρασίας. Φέρει τελική επιφάνεια αυξημένης σκληρότητας με υψηλή ελαστικότητα, ενώ περιέχει χημικά πρόσμικτα για την καταπολέμηση μικροοργανισμών.



Εικόνα 1: Ποιοτικό σκαρίφημα οικοδομικής λεπτομέρειας συστήματος εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας

2.2 Υλικά Κατασκευής

Η επιλογή των υλικών γίνεται με βάση τα χαρακτηριστικά που απαιτούνται να παρουσιάζει σε κάθε περίπτωση εφαρμογής το πλήρες σύστημα θερμομόνωσης σε συνδυασμό με τις μηχανικές καταπονήσεις που δέχεται και τις κλιματικές μεταβολές στις οποίες υπόκειται.

2.2.1 Εξηλασμένη πολυστερίνη

Η εξηλασμένη πολυστερίνη είναι αφρώδες συνθετικό υλικό - δομής κλειστών κυψελών - υψηλής μηχανικής αντοχής, που χρησιμοποιείται σε εφαρμογές θερμομόνωσης τοιχοποιίας και άλλων δομικών στοιχείων νέων ή υφιστάμενων κατασκευών. Παρεμποδίζει το φαινόμενο της υδαταπορρόφησης και το υλικό της είναι οικολογικό, κατάλληλης σύνθεσης και ιδιαίτερης θερμομονωτικής ικανότητας.

Απαιτείται οι ιδιότητες του υλικού να εναρμονίζονται με τον Κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου/09-03-2011, με τα Πρότυπα EN 13164:2012 και EN 13172:2012, καθώς και τη σχετική Ελληνική Νομοθεσία.

Η κατασκευάστρια Εταιρεία θα πρέπει να συμμορφώνεται ως προς το Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015, ως προς το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015, ως προς το Σύστημα Υγείας και Ασφάλειας Εργαζομένων κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 45001:2018 και ως προς το Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 50001:2018.

Το εύρος πυκνότητας του υλικού των θερμομονωτικών πλακών αντιστοιχίζεται στις τιμές μεταξύ 30 kg/m^3 και 40 kg/m^3 .

Η τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας λ προέρχεται από εργαστηριακές δοκιμές εν ξηρώ, ενώ το υλικό κατά την τοποθέτηση και χρήση του εξασφαλίζει την απαιτούμενη θερμομονωτική προστασία και ανθεκτικότητα.

Χαρακτηριστικό του υλικού αποτελεί ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σχεδιασμού λ , του οποίου το εύρος τιμών ορίζεται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) και λαμβάνει τιμές ως εξής:

- $0,031 - 0,038 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$, για αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη σε πλάκες
- $0,030 - 0,032 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$, για αφρώδη εξηλασμένη πολυστερίνη με άνθρακα, σε πλάκες

Τα πάχη που παράγονται εργοστασιακά κυμαίνονται από 30 έως 100 mm ανά 10 mm, ενώ τα πιο συχνά τοποθετούμενα και διαθέσιμα προς εμπορική χρήση είναι αυτά των 50 και 70 mm, εξασφαλίζοντας στις περισσότερες περιπτώσεις την απαιτούμενη θερμομονωτική προστασία και μειωμένο μοναδιαίο κόστος λόγω της μεγάλης και άμεσης διαθεσιμότητας από τους προμηθευτές. Σε κάθε περίπτωση, το κατάλληλο πάχος της θερμομονωτικής πλάκας επιλέγεται, ώστε να εξασφαλίζεται συντελεστής θερμοπερατότητας για κάθε δομικό

στοιχείο μικρότερος από τον μέγιστο επιτρεπόμενο ανά κλιματική ζώνη². Οι ως άνω υπολογισμοί και έλεγχοι επάρκειας αποτελούν σε κάθε περίπτωση προϊόν Μελέτης και ακολουθούν τα οριζόμενα στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) και στην ισχύουσα Νομοθεσία.

Παράγεται σε ορθογωνικά φύλλα διαστάσεων 600*1250 mm, 600*1000 mm, 600*2500 mm, κ.α., ενώ συσκευάζεται σε στοίβες (ντάνες) συγκεκριμένου πλήθους τεμαχίων.

Θερμομονωτικές πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης διαστάσεων που δεν παράγονται συχνά και σε μεγάλες ποσότητες από τις κατασκευάστριες εταιρείες δύνανται να παραχθούν κατόπιν παραγγελίας. Οι ειδικές θερμομονωτικές ιδιότητες και διαστάσεις απαιτούνται κατά περίπτωση, σύμφωνα με την εκάστοτε Μελέτη ή/και για συγκεκριμένους κατασκευαστικούς λόγους.

2.2.2 Διογκωμένη πολυστερίνη

Το υλικό της διογκωμένης πολυστερίνης δύναται να χρησιμοποιείται επίσης για την ολοκληρωμένη εφαρμογή συστήματος θερμομόνωσης εξωτερικής τοιχοποιίας και να ακολουθεί τις τεχνικές προδιαγραφές που ορίζονται και έχουν θεσπιστεί στην Ελληνική Νομοθεσία και στα σχετικά Ευρωπαϊκά και Εθνικά Πρότυπα. Σε κάθε περίπτωση ο Μελετητής του εκάστοτε Έργου ορίζει τα απαιτούμενα πιστοποιητικά Διαπιστευμένων Φορέων και Εργαστηρίων των χωρών προέλευσης των υλικών, τα οποία θα συνοδεύουν την προσφορά του Αναδόχου.

Πιο συγκεκριμένα, το υλικό της διογκωμένης πολυστερίνης που χρησιμοποιείται σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να ικανοποιεί τα οριζόμενα στις Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή ΠΙΕΤΕΠ 03-06-02-04 «Συστήματα Εξωτερικών Θερμομονώσεων (ΣΕΘ) με διογκωμένη πολυστερίνη και λεπτά οπλισμένα οργανικά επιχρίσματα» εντός των επιτρεπόμενων ανοχών, οι οποίες είναι:

- Ανοχές διαστάσεων για μέγιστο μήκος 1,20 m: ± 2 mm (ΕΛΟΤ EN 822)
- Ανοχές διαστάσεων για μέγιστο πλάτος 0,60 m: ± 1 mm (ΕΛΟΤ EN 822)
- Ανοχές διαστάσεων για μέγιστο πάχος 0,10 m: $\pm 1,5$ mm (ΕΛΟΤ EN 823)
- Μέγιστες ανοχές ορθογωνικότητας: 2 mm/m (ΕΛΟΤ EN 824)
- Μέγιστες ανοχές καμπυλότητας ανά φύλλο: 3 mm
- Μέγιστες ανοχές επιπεδότητας σε πάχος υλικού 0,20 m: 1 mm (ΕΛΟΤ EN 825)

Η ανάπτυξη τάσεων μεταξύ του επιχρίσματος και της θερμομονωτικής στρώσης οδηγεί υπό συγκεκριμένες συνθήκες σε έναρξη και ανάπτυξη ρωγμάτωσης στο υλικό του επιχρίσματος. Για την αποφυγή του φαινομένου της ρωγμάτωσης απαιτείται το υλικό της διογκωμένης πολυστερίνης να πληροί επιπλέον τα εξής:

- Ελάχιστο μέτρο ελαστικότητας σε διάτμηση G: 1,00 N/mm² (EN 12090)

² Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK)

- Ελάχιστη αντοχή σε διάτμηση g : 0.02 N/mm^2 (EN 12090)

Επισημαίνεται ότι δύναται να λαμβάνεται υπόψη η αύξηση του μέτρου ελαστικότητας G με την αύξηση του πάχους του υλικού διατηρώντας συγκεκριμένες τιμές πυκνότητας και θερμοκρασίας. Εντούτοις, για συγκεκριμένο πάχος και πυκνότητα υλικού, η αύξηση της θερμοκρασίας οδηγεί στην ελάττωση του μέτρου ελαστικότητας σε διάτμηση G .

- Ελάχιστη τιμή πυκνότητας υλικού: 15 kg/m^3
- Μέγιστη τιμή πυκνότητας υλικού: 22 kg/m^3
- Χρόνος εφαρμογής και χρήσης του υλικού: τουλάχιστον 50 ημέρες από την ημερομηνία μορφοποίησης και παραγωγής του.
- Συνοχή χανδρών υλικού πολυστερίνης: ικανή ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός τους κατά την θραύση των φύλλων με κάμψη, εντός του χώρου του εργοταξίου.
- Ελάχιστη θερμική αντίσταση θερμομονωτικού συστήματος: $1 \text{ m}^2\text{K/W}$, ως αποτέλεσμα των αντίστοιχων θερμικών αντιστάσεων της θερμομονωτικής στρώσης και του επιχρίσματος (λαμβάνεται συμβατικά ίση με $0,02 \text{ m}^2\text{K/W}$).
- Μέγιστη απορρόφηση ύδατος στη βασική στρώση επιχρίσματος: 1 kg/m^2 .

Εάν κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών διαπιστωθεί ότι η απορρόφηση νερού στη βασική στρώση επιχρίσματος ξεπερνά την παραπάνω τιμή, τότε κρίνεται αναγκαίο η αντίστοιχη απορρόφηση στις επί μέρους στρώσεις του να μην ξεπερνά όμοια με αυτή τιμή. Κατόπιν εργαστηριακών δοκιμών ή κατά τη διάρκεια αυτών απαιτείται στην τελική επιφάνεια να μην παρουσιάζονται κενά πληρωμένα με αέρα, ρωγματώσεις του χρωματισμού τελικής επιφάνειας και των αρμών συναρμογής των θερμομονωτικών πλακών. Χαρακτηριστικό του υλικού αποτελεί ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας σχεδιασμού λ , του οποίου το εύρος τιμών ορίζεται στον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (KENAK) και απαιτείται να λαμβάνει τις εξής τιμές:

- $0,045 \text{ W/(m}^*\text{K)}$, για διογκωμένη πολυστερίνη σε κόκκους
- $0,032 - 0,041 \text{ W/(m}^*\text{K)}$, για διογκωμένη πολυστερίνη σε πλάκες
- $0,031 - 0,034 \text{ W/(m}^*\text{K)}$, για διογκωμένη πολυστερίνη με γραφίτη, σε πλάκες

Όσον αφορά στην αντοχή του υλικού σε θλίψη σ_{10} (kPa), η τιμή που λαμβάνει αυτή διαμορφώνει αντίστοιχα και την τιμή του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας σχεδιασμού λ του υλικού, ενώ ταυτόχρονα αντιστοιχίζεται και σε πυκνότητες που ακολουθούν κατ' αντιστοιχία την αύξουσα τιμή της.

Οι τιμές του συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας σχεδιασμού λ που διαμορφώνονται θα πρέπει να ακολουθούν τα εξής:

- Για θλιπτική αντοχή $\sigma_{10} = 50 \text{ kPa}$ (EPS 50) με ελάχιστη πυκνότητα υλικού $\rho = 12 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,038 - 0,041 \text{ W/(m}^*\text{K)}$

- Για θλιπτική αντοχή $\sigma_{10} = 60 \text{ kPa}$ (EPS 60) με ελάχιστη πυκνότητα υλικού $\rho = 14 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,037 - 0,041 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$
- Για θλιπτική αντοχή $\sigma_{10} = 80 \text{ kPa}$ (EPS 80) με ελάχιστη πυκνότητα υλικού $\rho = 16 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,036 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$
- Για θλιπτική αντοχή $\sigma_{10} = 100 \text{ kPa}$ (EPS 100) με ελάχιστη πυκνότητα υλικού $\rho = 19 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$
- Για θλιπτική αντοχή $\sigma_{10} = 150 \text{ kPa}$ (EPS 150) με ελάχιστη πυκνότητα υλικού $\rho = 25 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,034 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$
- Για θλιπτική αντοχή $\sigma_{10} = 200 \text{ kPa}$ (EPS 200) με ελάχιστη πυκνότητα υλικού $\rho = 30 \text{ kg/m}^3$: $\lambda = 0,033 \text{ W/(m}^{\circ}\text{K)}$

2.2.3 Κόλλα πρόσφυσης

Αποτελεί το υλικό με το οποίο στερεώνεται με πρόσφυση το θερμομονωτικό υλικό στο υπόστρωμα εφαρμογής. Περιέχει συνδετικό οργανικό υλικό με ελάχιστο ποσοστό περιεκτικότητας 2,5%.

Οι μορφές που διατίθενται είναι οι εξής:

- ξηρό βιομηχανικό κονίαμα, με ελάχιστο ποσοστό περιεκτικότητας οργανικών συστατικών 2,8%. Σε αυτή τη μορφή το υλικό είναι έτοιμο προς ανάμειξη με νερό, σε αναλογία που καθορίζεται κάθε φορά από τον κατασκευαστή.
- πολτός, έτοιμος προς χρήση, χωρίς την απαίτηση οποιουδήποτε άλλου υλικού.
- πολτός, ο οποίος απαιτεί την προσθήκη τσιμέντου.
- σκόνη, η οποία απαιτείται να αναμειγνύεται με ρητίνες.
- αφρός ειδικής πολυουρεθανικής σύστασης, έτοιμος προς χρήση και σε συσκευασία φιάλης.

2.2.4 Διατάξεις μηχανικής στερέωσης

Οι διατάξεις μηχανικής στερέωσης αποτελούν τα εξαρτήματα εκείνα που τοποθετούνται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να επιτευχθεί πλήρως η στερέωση της θερμομονωτικής στρώσης και η πρόσφυση των επί μέρους επιστρώσεων του ΣΣΕΘ.

Διατίθενται σε διάφορες μορφές, όπως:

- Βύσματα από πλαστικό υλικό (σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4102), το οποίο απαιτείται να είναι ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία και να φέρει ειδική κατάληξη στο μη διογκωμένο άκρο του στελέχους.
- Πρόσθετη πλαστική ροδέλα βύσματος για μαλακά θερμομονωτικά υλικά (για παράδειγμα πετροβάμβακας), ανθεκτική στην υπεριώδη ακτινοβολία

- Μεταλλικά βύσματα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Βύσματα από πλαστικό υλικό (σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4102), το οποίο απαιτείται να είναι ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία, αλλά με οπή και καρφή ή βίδα για τη διόγκωση του άκρου του στελέχους.
- Βύσματα διογκούμενα από πολυαμίδιο, με ηλεκτρογαλβανισμένη βίδα, ελάχιστης διαμέτρου 4 mm.

2.2.5 Διατάξεις στερέωσης, συγκράτησης, προστατευτικής επικάλυψης και ένωσης του ΣΣΕΘ με άλλα οικοδομικά στοιχεία

Αποτελούν διατάξεις μεταλλικής διατομής από τα εξής υλικά:

- αλουμίνιο, με ελάχιστο πάχος διατομής 1 mm
- ανοξείδωτο χάλυβα 8/18, με ελάχιστο πάχος 0,4 mm
- τιτανιούχο ψευδάργυρο, με ελάχιστο πάχος 1 mm

Η χρήση γαλβανισμένης λαμαρίνας δεν επιτρέπεται.

2.2.6 Διατάξεις ενίσχυσης ακμών του ΣΣΕΘ

Τα σημεία των ακμών του ΣΣΕΘ ενισχύονται από διατομές που αποτελούνται από τα εξής υλικά:

- αλουμίνιο, με ελάχιστο πάχος 0,5 mm, με ή χωρίς πλέγμα ινών υάλου
- ανοξείδωτο χάλυβα 8/18, με ελάχιστο πάχος 0,4 mm
- ίνες υάλου
- πλαστικό, σε συνδυασμό με πλέγμα ινών υάλου

2.3 Αρμοκάλυπτρα

Το υλικό από το οποίο κατασκευάζονται θα πρέπει να:

- παρουσιάζει υψηλή αντοχή (π.χ. ελατηριωτός ανοξείδωτος χάλυβας)
- παρουσιάζει υψηλή αντοχή σε συγκεκριμένες καταπονήσεις (π.χ. σε κρούση διάτρησης)
- παρουσιάζει υψηλή αντοχή και ως προς τις διατάξεις στερέωσης εκατέρωθεν του αρμού που καλύπτει

Η χρήση των αρμοκάλυπτρων θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- την προστασία από καιρικές μεταβολές, όπως άνεμο, βροχή, κ.α.

- την απορρόφηση σχετικών μετακινήσεων μεταξύ δύο ακμών του θερμομονωτικού στρώματος.

2.4 Προϊόντα σφράγισης

Για την επίτευξη της πλήρους πρόσφυσης και σφράγισης μεταξύ του ΣΣΕΘ και του υποστρώματος εφαρμογής σε ειδικά διαμορφωμένα σημεία, στα άκρα ή σε προκύπτοντα κατά την εφαρμογή ανοίγματα, προτείνεται η χρήση πολυουρεθανικής ή ακρυλικής μαστίχης σιλικόνης, με την προϋπόθεση να είναι χημικά συμβατή με τη διογκωμένη πολυστερίνη και να έχει προβλεφθεί προστασία επικάλυψης ή ειδικές αφρώδεις αυτοδιογκούμενες ταινίες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

3 Γενικά χαρακτηριστικά ως απαιτήσεις ασφαλείας του ΣΣΕΘ

3.1 Πυραντοχή

Οι απαιτήσεις του ΣΣΕΘ έναντι πυρκαγιάς (π.χ. χρόνος πυραντοχής, κ.α.) προκύπτουν κατά περίπτωση από τους ισχύοντες Κανονισμούς Πυροπροστασίας, βάσει της χρήσης του κτιρίου και κατά τα οριζόμενα στο πρότυπο EN 13501-1 («Δοκιμές ευφλεκτότητας σε αντοχή στη φωτιά»).

3.2 Υγροθερμική συμπεριφορά

Η εφαρμογή του ΣΣΕΘ ως προς την προστασία της θερμομονωμένης επιφάνειας έναντι υγρασίας θα πρέπει να εξασφαλίζει τα εξής:

- α) Πλήρη στεγανότητα έναντι υγρασίας και χιονιού.
- β) Αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών μεταξύ του κελύφους και του επιχρίσματος επί της θερμομόνωσης, που παρατηρούνται κατά το στέγνωμα του υποστρώματος του ΣΣΕΘ και κατά τη μετακίνηση των παραγόμενων στο εσωτερικό των χώρων υδρατμών.
- γ) Αποφυγή επιφανειακών συμπυκνώσεων στην εσωτερική επιφάνεια των τοιχωμάτων του κελύφους.

Οι συμπυκνώσεις στην εσωτερική επιφάνεια του ΣΣΕΘ μπορούν να ελαχιστοποιηθούν, μέσω της άρτιας εφαρμογής του και της διατήρησης συν τω χρόνω των θερμομονωτικών και στεγανωτικών ιδιοτήτων του.

- δ) Αντοχή στις θερμοκρασιακές μεταβολές και ειδικά στις ιδιαίτερα χαμηλές και υψηλές θερμοκρασίες, που δε θα πρέπει να επηρεάζουν τη συμπεριφορά του ΣΣΕΘ και να οδηγούν σε πλαστικές (μη αντιστρεπτές) παραμορφώσεις. Το σύστημα θα πρέπει να αντέχει σε ακραίες θερμοκρασίες, σε απότομες μεταβολές θερμοκρασίας, σε απότομη σκίαση όψεων έπειτα από έντονο ηλιασμό ή σε έντονο ηλιασμό μετά από θυελλώδη βροχή.

Επιπλέον, θα πρέπει να αποφεύγονται οι ρωγματώσεις του ΣΣΕΘ στους αρμούς διαστολής των όψεων, στις γωνίες ανοιγμάτων και στις στηρίξεις.

- ε) θερμομονωτική ικανότητα και εξοικονόμηση ενέργειας σε όλη τη διάρκεια του έτους, ενώ στα σημεία των μηχανικών στερεώσεων θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία τοπικών διαφορών θερμοκρασίας.

Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να εφαρμόζονται και να συνδυάζονται με βάση τις προδιαγραφές τους και με τέτοιο τρόπο ώστε να συμβάλλουν στην άρτια τεχνικά και πλήρη τοποθέτηση του ΣΣΕΘ και στο σκοπό για τον οποίο κατασκευάζεται, εξασφαλίζοντας την επάρκεια, αντοχή και λειτουργικότητα στο χρόνο ζωής που ορίζεται στην πιστοποίηση που συνοδεύει το ΣΣΕΘ του εκάστοτε προμηθευτή.

Οι πιστοποιήσεις θα παραδίδονται στην Επίβλεψη κατά την παραλαβή των υλικών και θα περιλαμβάνονται στα τελικά παραδοτέα κατά την παραλαβή του ΣΣΕΘ μετά την περαίωση των εργασιών.

Εάν κρίνεται αναγκαίο από την Επίβλεψη, πριν την τελική παράδοση θα διενεργούνται οι απαραίτητες δοκιμές ως προς την υδατοστεγανότητα, την αντοχή και την άρτια τοποθέτηση του συστήματος.

Ο βέλτιστος συνδυασμός των υλικών, της γεωμετρίας τους και των τεχνικών τους χαρακτηριστικών για την ορθά ολοκληρωμένη διαμόρφωση του ΣΣΕΘ αποτελεί προϊόν Μελέτης. Ο προσδιορισμός των ανώτατων και κατώτατων τιμών σχεδιασμού βαρύνει τον εκάστοτε Μελετητή, ενώ η τεχνικά άρτια, ορθή και ολοκληρωμένη εφαρμογή του ΣΣΕΘ τον Ανάδοχο Εργολάβο, σύμφωνα με την εκπονηθείσα Μελέτη και τις οδηγίες της Αναθέτουσας Αρχής.

3.3 Συμπεριφορά στις καταπονήσεις από κρούσεις

Το ΣΣΕΘ πρέπει να διατηρεί τις ιδιότητές του και την επιτεδότητά του, ακόμη και κατόπιν κρουστικών καταπονήσεων που προκύπτουν λόγω της διέλευσης ατόμων και της καθημερινής χρήσης των χώρων του κτιρίου, στο οποίο τοποθετείται.

3.4 Συμπεριφορά στις μετακινήσεις του φέροντα οργανισμού της κατασκευής που τοποθετείται

Οι προβλεπόμενες κινήσεις του φέροντα οργανισμού, όπως συστολές, ερπυσμός, διαστολές, κ.α. δεν θα πρέπει να προκαλούν ρωγματώσεις και αποκολλήσεις ή ασυνέχειες στις συναρμογές των υλικών του ΣΣΕΘ, οπότε και προκύπτει η απαίτηση της ελάχιστης ελαστικότητας και αντοχής των τοποθετούμενων υλικών του Συστήματος Θερμομόνωσης, τόσο μεμονωμένα για καθένα από αυτά όσο και σε συνδυασμό κατά τη συνδυαστική τοποθέτησή τους και συναρμογή τους.

Η πρόβλεψη και αντιμετώπιση της περίπτωσης των μετακινήσεων του Φέροντα Οργανισμού λόγω σεισμικών δονήσεων αποτελεί προϊόν μελέτης και ελέγχων επάρκειας και αντοχής τόσο του φέροντα οργανισμού όσο και των υλικών του ΣΣΕΘ, μεμονωμένων ή και σε συναρμογή με το οπλισμένο σκυρόδεμα και τα λοιπά δομικά υλικά με τα οποία έρχονται σε επαφή.

Σε περίπτωση ανακαίνισης ή οποιωνδήποτε άλλων εργασιών ολικής ή μερικής ανακατασκευής κτιρίου στο οποίο είναι τοποθετημένο το ΣΣΕΘ, δεν θα πρέπει να επηρεάζονται τα χαρακτηριστικά του, ως προς τις θερμομονωτικές και υγροθερμικές του ιδιότητες.

3.5 Συμπεριφορά στην ανεμοπίεση

Η διάγνωση αντοχής σε ανεμοπίεση του ΣΣΕΘ πραγματοποιείται από αντίστοιχους εργαστηριακούς ελέγχους δοκιμών κατά τα οριζόμενα στην Ευρωπαϊκή Οδηγία ETAG 004 σύμφωνα με τις υποδείξεις του Κατασκευαστή και για τις εξής καταπονήσεις:

- αφαίρεση ή χαλάρωμα εξαρτημάτων μηχανικής στερέωσης
- στατική απόσπαση βυσμάτων
- απόσπαση τμήματος του ΣΣΕΘ, ως αποτέλεσμα της δυναμικής φόρτισης του ανέμου (είτε το ΣΣΕΘ είναι επικολλημένο, είτε είναι στερεωμένο μηχανικά, είτε τοποθετημένο με συνδυασμό των ως άνω αναφερόμενων μεθόδων στερέωσης)

4 Τελικές Διατάξεις

Στο ολοκληρωμένο σύνθετο σύστημα εξωτερικής θερμομόνωσης τοιχοποιίας θα εφαρμόζονται καινούρια, πιστοποιημένα και κατάλληλα για εγκατάσταση και χρήση υλικά σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά και Διεθνή Πρότυπα και την κείμενη Νομοθεσία.

- Κάθε κατασκευή θα φέρει εγγύηση λειτουργίας τουλάχιστον 2 ετών με δυνατότητα τεχνικής υποστήριξης.
- Με το πέρας των εργασιών θα πρέπει να χορηγείται από τον εκάστοτε Ανάδοχο βεβαίωση καλής εκτέλεσης εργασιών.

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ	ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Γ' ΤΜΗΜΑΤΟΣ	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΕΓΑΣΗΣ
Δ. ΣΩΤΗΡΟΠΟΥΛΟΥ	Κ. ΜΑΡΔΑΚΙΟΥΠΗΣ	Ι.ΜΗΤΡΟΠΟΥΛΟΣ