

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00:2023

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



**Επιστεγάσεις και πλαγιοκαλύψεις με αυτοφερόμενα θερμομονωτικά πετάσματα με
αμφίπλευρη μεταλλική επένδυση**

Roofing and cladding with self-supporting double skin metal faced insulating panels

Κλάση τιμολόγησης: 8

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00 εγκρίθηκε την 2023-03-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2023

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	5
4 Απαιτήσεις.....	8
4.1 Γενικά	8
4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις	10
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών	10
5.1 Γενικά	10
5.2 Προκαταρκτικές εργασίες	10
5.3 Τοποθέτηση και στερέωση πετασμάτων και ειδικών τεμαχίων σε εφαρμογές επιστέγασης...11	
5.4 Σημεία προσοχής στην τοποθέτηση και στήριξη των πετασμάτων	12
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας	15
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	15
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	17
Βιβλιογραφία.....	19

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερες (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Επιστεγάσεις και πλαγιοκαλύψεις με αυτοφερόμενα θερμομονωτικά πετάσματα με αμφίπλευρη μεταλλική επένδυση

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών επιστέγασης και πλαγιοκάλυψης κτιρίων, διαμόρφωσης διαχωριστικών τοιχωμάτων και οροφών με βιομηχανικώς παραγόμενα αυτοφερόμενα μεταλλικά πετάσματα με αμφίπλευρη μεταλλική επένδυση και θερμομονωτικό πυρήνα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 13501-1	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά</i>
ΕΛΟΤ EN 13501-2	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 2: Ταξινόμηση με δεδομένα από δοκιμές αντίστασης στη φωτιά πλην προϊόντων συστημάτων αερισμού</i>
ΕΛΟΤ EN 14509	<i>Self-supporting double skin metal faced insulating panels - Factory made products - Specifications -- Αυτοφερόμενα θερμομονωτικά πάνελς με μεταλλική κάλυψη και από τις δύο όψεις - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα - Προδιαγραφές</i>

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Αυτοφερόμενο πέτασμα (self-supporting panel, ΕΛΟΤ EN 14509 - ορισμός 3.18)

Πέτασμα με τη δυνατότητα να φέρει, λόγω του σχήματός του και των υλικών κατασκευής του, το ίδιο βάρος του και όταν στηρίζεται σε δομικά στοιχεία που βρίσκονται ανά αποστάσεις, να παραλαμβάνει όλα τα επιβαλλόμενα φορτία (π.χ. χιόνι, άνεμο, εσωτερική πίεση αέρα) και να τα κατανέμει στα στηρίγματα.

3.2 Πλήρως στηριζόμενο πέτασμα (fully supported panel)

Πέτασμα τοποθετούμενο κατά τρόπο ώστε η επίπεδη κάτω παρειά του προϊόντος να στηρίζεται σε μια συνεχή κατασκευή.

3.3 Πυρήνας (core, ΕΛΟΤ EN 14509 - ορισμός 3.6)

Στρώση θερμομονωτικού υλικού, η οποία συγκολλείται μεταξύ των δυο μεταλλικών φύλλων.

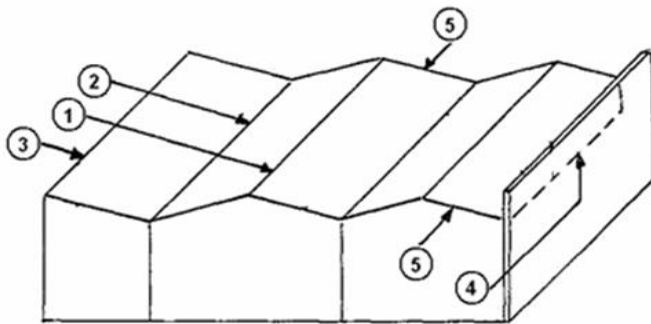
3.4 Ανθεκτικότητα (durability, ΕΛΟΤ EN 14509 - ορισμός 3.7)

Η ικανότητα του πετάσματος να αντεπεξέρχεται στις περιβαλλοντικές δράσεις και την επακόλουθη μείωση της μηχανικής αντοχής του λόγω θερμοκρασίας, υγρασίας, κύκλων ψύξης – απόψυξης και συνδυασμού αυτών.

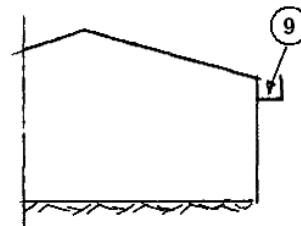
3.5 Σκελετός δώματος - στέγης - πλαγιοκάλυψης

Ορίζεται ως ο φορέας ή τα στοιχεία κατασκευής επί των οποίων στηρίζονται απ' ευθείας τα θερμομονωτικά μεταλλικά πετάσματα. Ο φορέας αυτός μπορεί να είναι είτε από οπλισμένο σκυρόδεμα ή να είναι μεταλλική κατασκευή ή σύμμεικτη ή ακόμα και ξύλινη κατασκευή. Ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής ο φορέας πρέπει να είναι ικανός να φέρει τα φορτία όπως υπολογίζονται από τη στατική μελέτη.

Στα Σχήματα 1-3 απεικονίζονται χαρακτηριστικές διαμορφώσεις επιστεγάσεων και τα επιμέρους στοιχεία τους.

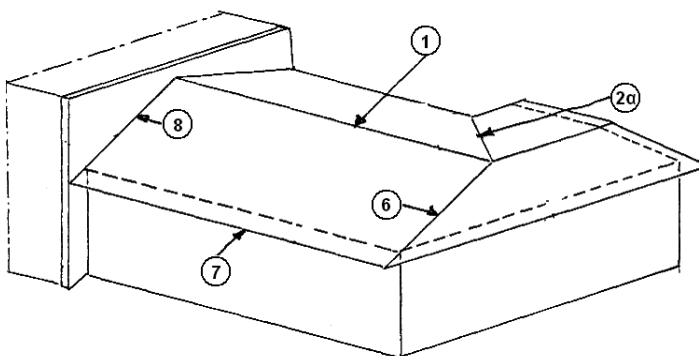


Σχήμα 1



Σχήμα 3

- 1 κορυφιάς,
- 2, 2α κεντρικό λούκι με πυθμένα οριζόντιο ή με κλίση,
- 3 ακραίος κορυφιάς,
- 4 ακραίο λούκι με κατακόρυφη απόληξη στέγης,
- 5 πλαϊνή απόληξη στέγης,
- 6 ακμή στέγης,
- 7 κάτω απόληξη στέγης,
- 8 ακραίο λούκι με τοίχο,
- 9 προεξέχουσα οριζόντια υδρορροή,



Σχήμα 2

3.6 Κατηγοριοποίηση στεγών

α) Οι στέγες διακρίνονται ως προς την επισκεψιμότητα σε τρεις βασικές κατηγορίες:

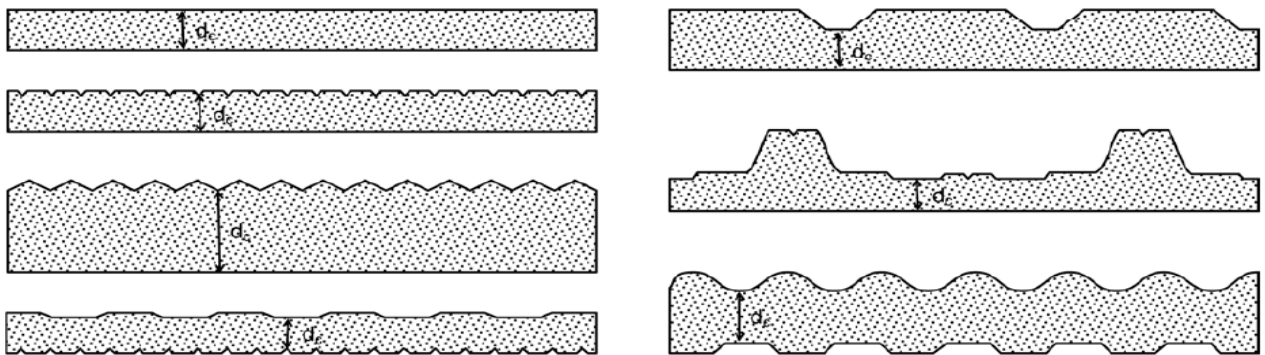
- Στέγη μη επισκέψιμη (εκτός των περιπτώσεων περιοδικής συντήρησης)
- Στέγη με επισκέψιμες ζώνες με κλίσεις $\leq 5\%$ για τη συντήρηση του υπάρχοντος εξοπλισμού (π.χ. συσκευές, εγκαταστάσεις κ.λπ.)
- Στέγη πλήρως επισκέψιμη με κλίσεις $\leq 5\%$.

β) Από πλευράς κλίσης διακρίνονται σε:

- Στέγες-δώματα με κλίση $\leq 5\%$
- Στέγες με κλίση $>5\%$.

3.7 Αυτοφερόμενο πέτασμα τύπου σάντουιτς (sandwich panel, ΕΛΟΤ EN 14509 - ορισμός 3.17)

Δομικό στοιχείο αποτελούμενο από δύο μεταλλικά ελάσματα στερεά επικολλημένα εκατέρωθεν πυρήνα από θερμομονωτικό υλικό, κατά τρόπο ώστε τα τρία αυτά στοιχεία να δρουν ως ενιαίο σύνολο όταν υφίστανται φόρτιση. Συνήθεις διαμορφώσεις τέτοιων πετασμάτων παρουσιάζονται στο ακόλουθο Σχήμα 4, όπου ορίζεται και ο τρόπος μέτρησης του ονομαστικού πάχους d_c του πυρήνα, ενώ το πάχος του πετάσματος (D) και τα λοιπά γεωμετρικά στοιχεία του προσδιορίζονται στο Παράρτημα Ε του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14509, Σχήμα Ε.1)



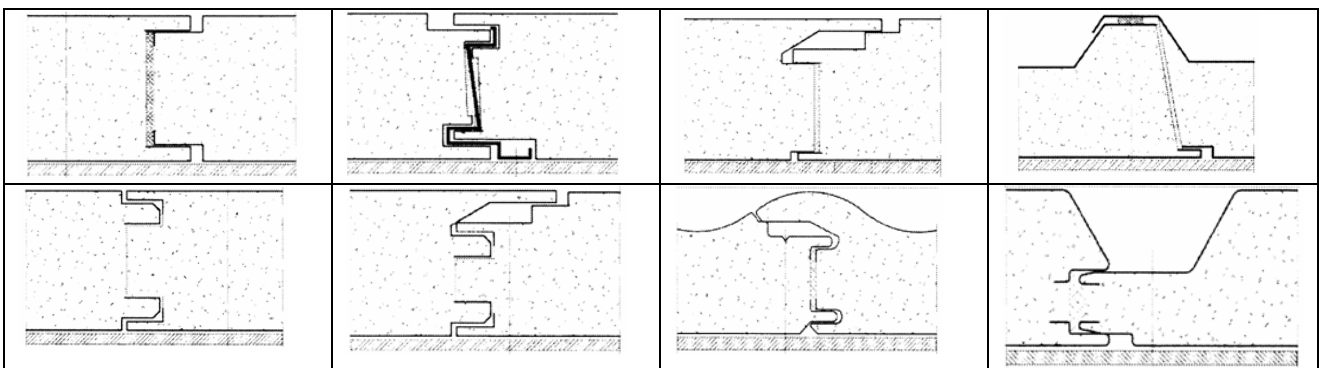
Σχήμα 4 - Τυπικές διαμορφώσεις πετασμάτων τύπου σάντουιτς με νευρωμένα φύλλα
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14509]

Τα εκατέρωθεν μεταλλικά φύλλα διαμορφώνονται συνήθως με νευρώσεις διαμορφωμένες κατά διάφορα μοτίβα (κυρίως τραπεζοειδή) που αποσκοπούν στην αύξηση της ακαμψίας τους και την καλύτερη απορροφή των ομβρίων στην εξωτερική τους επιφάνεια.

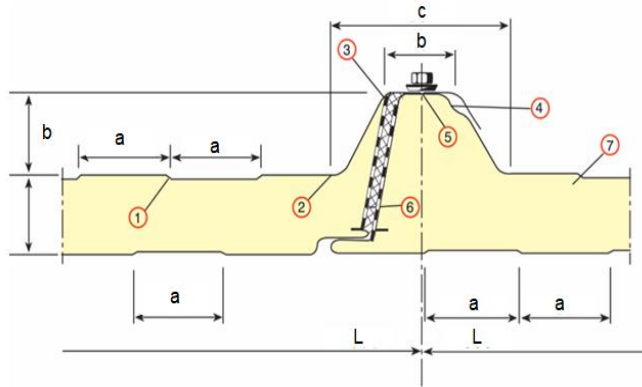
Στην αγορά διατίθενται πετάσματα με νευρώσεις και κατά τις δύο επιφάνειές τους ή μόνον κατά την εξωτερική.

Τα πετάσματα αυτά είναι επιμήκη (μεγαλύτερο μήκος από το πλάτος τους) και συναρμόζουν μεταξύ τους κατά μήκος με ειδικές διαμορφώσεις που εξασφαλίζουν στεγανότητα (υδατοστεγανότητα και αεροστεγανότητα), ενώ παράλληλα διευκολύνουν τη συναρμολόγησή τους (βλ. Πίνακα 1).

Πίνακας 1 - Τυπικές διαμορφώσεις συναρμογών θερμομονωτικών πετασμάτων
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14509]



Τα πετάσματα διαμορφώνονται κατά κανόνα με νευρωμένα (σε στράντζα ή ραουλιέρα) μεταλλικά ελάσματα που έχουν υποστεί αντιδιαβρωτική προστασία (βλ. Σχήμα 5). Μπορούν επίσης να διαμορφωθούν από φύλλα αλουμινίου.



- 1: Θερμομονωτικό πέτασμα.
- 2: Ακραία υπερκείμενη νεύρωση επικάλυψης
- 3: "Κούμπωμα" δύο διαδοχικών πετασμάτων.
- 4: Ακραία υποκείμενη νεύρωση σύνδεσης.
- 5: Κοχλίωση των διαδοχικών πετασμάτων.
- 6: Αφρώδης ταινία στη συναρμογή των πετασμάτων για εξασφάλιση συνέχειας της μόνωσης
- 7: Πυρήνας από αφρώδες ή ινώδες θερμομονωτικό υλικό

Σχήμα 5 - Λεπτομέρεια συναρμογής θερμομονωτικών πετασμάτων

Τα πετάσματα συνοδεύονται από τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για τη διαμόρφωση των ακμών και των απολήξεων της επιστέγασης (κορφιάδες, λούκια, επαφή με διερχόμενα κατακόρυφα δομικά στοιχεία, υδρορροές, γωνιές, κάτω απολήξεις κ.λπ.). Όλα αυτά μαζί αποτελούν το "σύστημα" επιστέγασης-πλαγιοκάλυψης με θερμομονωτικά πετάσματα.

Τα ειδικά τεμάχια του συστήματος μπορεί να είναι επίπεδα ή νευρωμένα, αλλά πρέπει να είναι γεωμετρικώς συμβατά με τα θερμομονωτικά πετάσματα ώστε να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της επιφανείας της επικάλυψης (επιστέγασης ή πλαγιοκάλυψης). Η αντιδιαβρωτική προστασία τους είναι αντίστοιχη αυτής των πετασμάτων.

Η ανθεκτικότητα σε διάβρωση των πετασμάτων και των ειδικών τεμαχίων τους εξασφαλίζεται με τη χρήση υλικών με αντιδιαβρωτική προστασία ή και σε συνδυασμό με την εφαρμογή λεπτών οργανικών επιστρώσεων (χρωματισμός).

Οι θερμομονωτικές επιδόσεις των πετασμάτων εξαρτώνται από το πάχος του πυρήνα και τα χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου θερμομονωτικού υλικού.

Τα θερμομονωτικά πετάσματα (τύπου σάντουιτς) διατίθενται με πυρήνα:

- (1) ορυκτοβάμβακα (MW)
- (2) διογκωμένης ή εξηλασμένης πολυστερίνης (EPS ή XPS, αντίστοιχα)
- (3) πολυουραιθάνης αυτοσυγκολλούμενης ή συγκολλητής (PUR)
- (4) φαινολικού αφρού (PF)
- (5) κυψελωτού γυαλιού (CG)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα απαιτούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά των θερμομονωμένων πετασμάτων εξαρτώνται τόσο από τα επιβαλλόμενα φορτία, όσο και από την έδραση και στήριξη του πετάσματος και πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

Η φέρουσα ικανότητα των πετασμάτων είναι συνάρτηση της ροπής αντίστασης κατά μήκος και εγκάρσια προς τις νευρώσεις (W_x και W_y), η οποία εξαρτάται τόσο από τη διάταξη και τη μορφή των νευρώσεων, όσο και από το πάχος του μεταλλικού ελάσματος και το στατικό ύψος του πετάσματος.

Οι απαιτήσεις ανθεκτικότητας των πετασμάτων σε διάβρωση εξαρτώνται από τις συνθήκες έκθεσης, που επίσης πρέπει να προσδιορίζονται στη Μελέτη, τα δε απαιτούμενα θερμομονωτικά χαρακτηριστικά τους πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου.

Τα αυτοφερόμενα θερμομονωμένα πετάσματα τύπου σάντουιτς πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14509 και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των πετασμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14509 είναι τα εξής:

- (1) Μηχανική αντοχή (mechanical resistance): ικανότητα παραλαβής ροπής κάμψης σε MPa
- (2) Θερμοπερατότητα (thermal transmittance) σε W/m^2K (ο υπολογισμός λαμβάνει υπόψη και τις θερμογέφυρες της συναρμογής)
- (3) Αντίδραση στη φωτιά (Ευρωκλάσεις A1 έως F σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-1)
- (4) Αντίσταση στη φωτιά (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13501-2)
- (5) Αντοχή σε εφελκυστική τάση (Flexural tensile strength)
Σημείωση: ισχύει μόνο για τοίχους και οροφές
- (6) Υδατοπερατότητα: κατηγορίες A, B ή C (δεν εμφανίζεται διαρροή με ύψος στήλης ύδατος επί του πετάσματος 3, 6 και 12 cm, 300, 600 και 1200 Pa αντίστοιχα, σύμφωνα με τη παράγραφο Α.11.5 του Προτύπου)
- (7) Αεροπερατότητα (τιμές n και C)
- (8) Διαπερατότητα υδρατμών (Αποδεκτό)
- (9) Διαστασιακή μεταβολή (Dimensional variation) (ισχύει μόνο για τις επιστεγάσεις)
- (10) Επίδοση σε εξωτερική φωτιά (External fire performance) (ισχύει μόνο για τις επιστεγάσεις)
- (11) Ηχομόνωση αερόφερτου θορύβου - R_w (C:C_{tr})
- (12) Ηχοαπορρόφηση - τιμή α_w
Σημείωση: ισχύει μόνο για τοίχους και οροφές
- (13) Ανθεκτικότητα: Χρωματισμός (Αποδεκτό) / Ανακλαστικότητα (όταν απαιτείται)
- (14) Έκλυση επικινδύνων ουσιών.

Τα πετάσματα ανάλογα με τη χρήση τους σε εργασίες επιστέγασης και πλαγιοκάλυψης κτιρίων, διαμόρφωσης και επενδύσεων εσωτερικών τοίχων και οροφών, καθώς και την κατηγορία χρήσης του κτιρίου, πρέπει να εναρμονίζονται με τις απαιτήσεις πυροπροστασίας του κτιρίου, σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων [4]. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στο άρθρο 6.2 του κανονισμού ορίζονται οι ελάχιστοι επιτρεπόμενοι δείκτες πυραντίστασης ανά κατηγορία χρήσης κτιρίου, στο άρθρο 6.8 του κανονισμού ορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις αντίδρασης στη φωτιά για εσωτερικά τελειώματα ανά κατηγορία χρήσης κτιρίου και στο άρθρο 6.9 του κανονισμού ορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις ελέγχου εξωτερικής μετάδοσης της φωτιάς σε σχέση με τους δείκτες πυραντίστασης και αντίδρασης στη φωτιά των εξωτερικών δομικών στοιχείων.

Τα θερμομονωτικά πετάσματα χαρακτηρίζονται από μειωμένες τιμές μέσης θερμοπερατότητας (περιλαμβανομένων των θερμογεφυρών που δημιουργούνται στις συναρμογές), οι οποίες εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά και το πάχος του θερμομονωτικού πυρήνα.

Σχετικές απαιτήσεις παρατίθενται στους Πίνακες Γ.1 και Γ.2 του Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (ΚΕΝΑΚ) [6] και λαμβάνονται υπόψη κατά τη σύνταξη της Μελέτης Ενεργειακής Απόδοσης του κτιρίου.

Βάσει των παραπάνω απαιτήσεων των εθνικών κανονισμών, στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων κατ' ελάχιστον απαιτείται η δήλωση επιδόσεων για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά του συντελεστή θερμοπερατότητας, της αντίδρασης και της αντίστασης στη φωτιά.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα αυτοφερόμενα θερμομονωτικά πετάσματα πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του προτύπου ΕΛΟΤ EN 14509.

Ο παραγωγός των πετασμάτων πρέπει να δίνει οδηγίες μεταφοράς, αποθήκευσης και χειρισμού των πετασμάτων.

Λόγω του ότι στην αγορά διατίθεται ποικιλία πετασμάτων που μπορεί να καλύπτουν τις καθοριζόμενες στη Μελέτη απαιτήσεις, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση, με τα ακόλουθα κατ' ελάχιστον στοιχεία:

- (1) Δήλωση επιδόσεων
- (2) Τα χαρακτηριστικά του συστήματος (πετάσματα και ειδικά τεμάχια)

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει και την προσκόμιση χαρακτηριστικών δειγμάτων του προτεινομένου πετάσματος και των απαιτούμενων κατά περίπτωση ειδικών τεμαχίων.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις

Γενικά τα μεταλλικά ελάσματα των πετασμάτων και τα ειδικά τεμάχια, από επίπεδα μεταλλικά ελάσματα ή/και στραντζαρισμένα μπορεί να είναι διαμορφωμένα από διάφορα υλικά με το κατάλληλο πάχος.

Η στερέωση των πετασμάτων επί των φερόντων στοιχείων του σκελετού του κτιρίου (μοντάρισμα) πρέπει σε κάθε περίπτωση να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και τα σχέδια λεπτομερειών που παρέχει.

Σημείωση: Οι λεπτομέρειες στερέωσης και τα στερεωτικά μέσα διαφέρουν ανάλογα με το είδος του πετάσματος (μορφή, υλικό κλπ.) Η ορθή συναρμολόγηση και στερέωση είναι ουσιώδους σημασίας για την εξασφάλιση της στεγανότητας και σταθερότητας της επιστέγασης/πλαγιοκάλυψης και λοιπών εφαρμογών των πετασμάτων, αλλά και την αποφυγή παραμορφώσεων που μπορεί να οδηγήσει σε μειωμένη ανθεκτικότητα και στην περίπτωση επιστέγασης στην δημιουργία στάσιμων νερών.

Υπό συνθήκες περιορισμένης υγρασίας οι κοχλίες στερέωσης μπορεί να είναι απλώς γαλβανισμένοι, ενώ για συνθήκες αυξημένης υγρασίας συνιστάται να είναι ανοξειδωτοι.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα θερμομονωτικά πετάσματα και τα ειδικά τεμάχια πρέπει να παραδίδονται στο εργοτάξιο με την εργοστασιακή συσκευασία. Ο χειρισμός και η στοιβασία τους πρέπει να γίνεται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Κατά την παραλαβή των προϊόντων πρέπει να ελέγχονται τα συνοδευτικά τους έγγραφα για τη διαπίστωση ότι είναι αυτά που έχουν επιλεγεί.

5.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη της συναρμολόγησης και στερέωσης των πετασμάτων ο Ανάδοχος πρέπει να προβεί στις ακόλουθες ενέργειες:

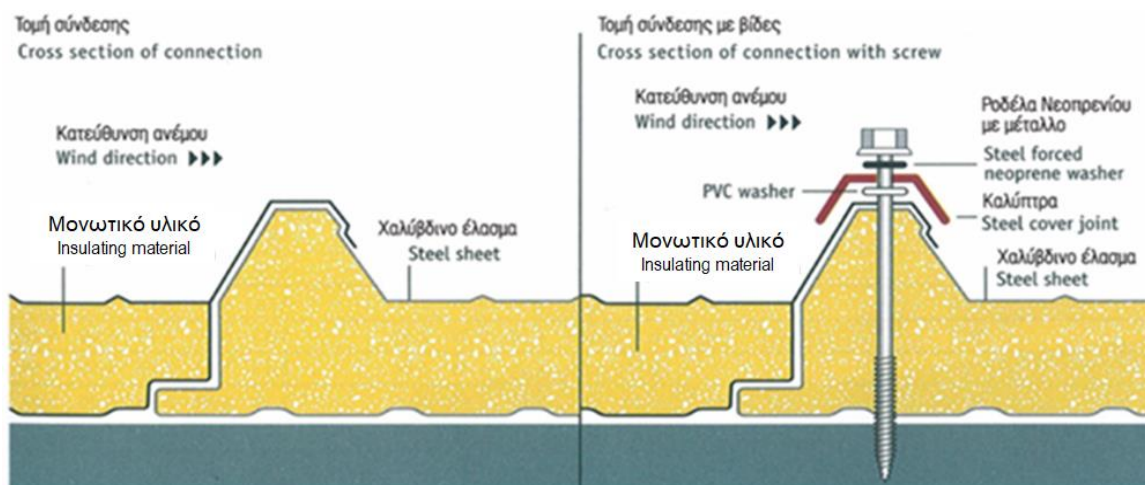
- (1) Να εξετάσει αν τα φέροντα στοιχεία επί των οποίων πρόκειται να στερεωθούν τα πετάσματα είναι διαμορφωμένα σύμφωνα με τη Μελέτη, ομαλά και απαλλαγμένα από ρύπους
- (2) Να εγκαταστήσει τα απαιτούμενα ικρίωματα και τον βοηθητικό εξοπλισμό (π.χ. ηλεκτρικές πλατφόρμες, σκάλες κ.λπ.) και να ελέγξει τη σταθερότητα και στερεότητά τους.

- (3) Να λάβει τα προβλεπόμενα μέτρα ασφαλείας τόσο για το προσωπικό του, όσο και για την προστασία τρίτων εργαζομένων ή μη (π.χ. απομόνωση περιοχής εργασιών, σημάνσεις επικινδυνότητας κ.λπ.)
- (4) Να προσκομίσει σε επαρκείς ποσότητες τα στερεωτικά μέσα και βοηθητικά υλικά που απαιτούνται για τη συναρμολόγηση του συστήματος.

5.3 Τοποθέτηση και στερέωση πετασμάτων και ειδικών τεμαχίων σε εφαρμογές επιστέγασης

Η τοποθέτηση και η στερέωση των θερμομονωτικών πετασμάτων και των ειδικών τεμαχίων στις απολήξεις τους πρέπει να γίνεται σε κάθε περίπτωση σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης

Τα στοιχεία επί των οποίων πρόκειται να εδραστούν και να στερεωθούν τα πετάσματα πρέπει να είναι επίπεδα, χωρίς προεξοχές και παράλληλα μεταξύ τους.



Σχήμα 6 - Ενδεικτική λεπτομέρεια τοποθέτησης πετασμάτων και στερέωσής τους στον Φ.Ο.

Η επιφανειακή προστασία των στοιχείων έδρασης (χρωματισμός μετάλλων, ξύλων έναντι μυκήτων και ξυλοφάγων εντόμων κ.λπ.) πρέπει να έχει ολοκληρωθεί πριν από την τοποθέτηση των χαλυβδοελασμάτων.

Αν και τα πετάματα μπορούν να τοποθετούνται με τις νευρώσεις τους είτε παράλληλα με την κλίση της στέγης είτε κάθετα, συνιστάται η παράλληλη τοποθέτηση διότι αποφεύγεται η κατακράτηση νερού στις νευρώσεις. Ούτως ή άλλως, η ορθή τοποθέτηση περιγράφεται από το σύστημα.

Όταν προβλέπεται να προεξέχει το πέτασμα υπό μορφή προβόλου το εύρος της προεξοχής δεν πρέπει γενικά να είναι μεγαλύτερο του P/10 όπου P το άνοιγμα μεταξύ των δύο τελευταίων στηρίξεων και πάντως όχι μεγαλύτερο των 30 cm. Ούτως ή άλλως, οι τιμές αυτές εξαρτώνται από την αντοχή των πετασμάτων.

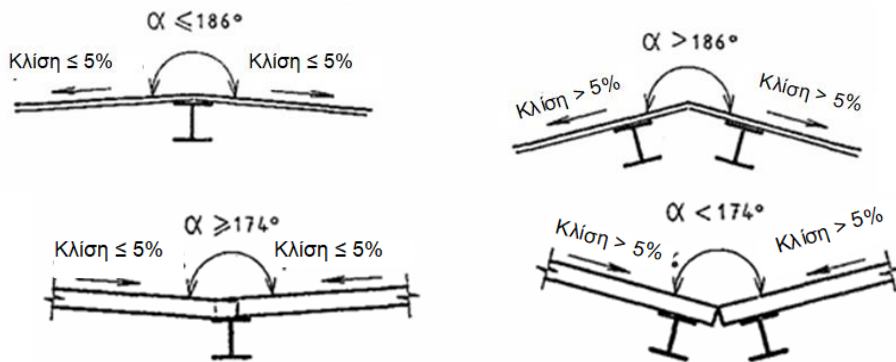
Η διαμόρφωση της έδρασης των πετασμάτων σε θέσεις κορφιάδων, λουκιών και ακμών εξαρτάται από τα ακόλουθα:

- (1) Από το σημείο της αλλαγής της κλίσης δηλαδή εάν πραγματοποιείται στον κορφιά, στο λούκι ή στην ακμή.
- (2) Από τη διεύθυνση των νευρώσεων του πετάσματος ως προς την κλίση της στέγης.
- (3) Από τη σχηματιζόμενη διέδρη γωνία α (βλ. Σχήμα 7) μεταξύ των επιπέδων της στέγης.

Οι διατάξεις έδρασης διαφοροποιούνται και μπορεί να είναι απλές ή διπλές ανάλογα με το αν η γωνία είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη, για τα μεν λούκια από τις 174° , για τους δε κορφιάδες και τις ακμές από τις 186° (οι γωνίες προκύπτουν με βάση κλίσεις $\pm 5\%$, βλ. Σχήμα 7).

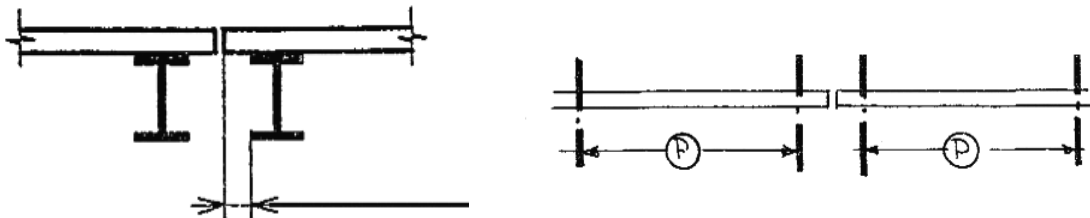
Ανάλογα της περίπτωσης η έδραση είναι μονή ή διπλή.

Όταν η έδραση είναι μονή, επιτρέπεται το άνω πέλμα της να είναι οριζόντιο.



Σχήμα 7 - Διαμόρφωση έδρασης πετασμάτων στους κορφιάδες και τα λούκια

Τα τελευταία προς τον αρμό διαστολής στοιχεία έδρασης πρέπει να απέχουν από αυτόν τόσο ώστε ο πρόβολος του πετάσματος να έχει άνοιγμα μικρότερο ή ίσο του $P/10$ όπου P η απόσταση μεταξύ των δύο τελευταίων στοιχείων έδρασης εκατέρωθεν του αρμού και πάντως μικρότερο των 30 cm (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τον παραγωγό του συστήματος).



Σχήμα 8 - Εδράσεις πετασμάτων στην περιοχή αρμών διαστολής στοιχείων φέροντος οργανισμού.

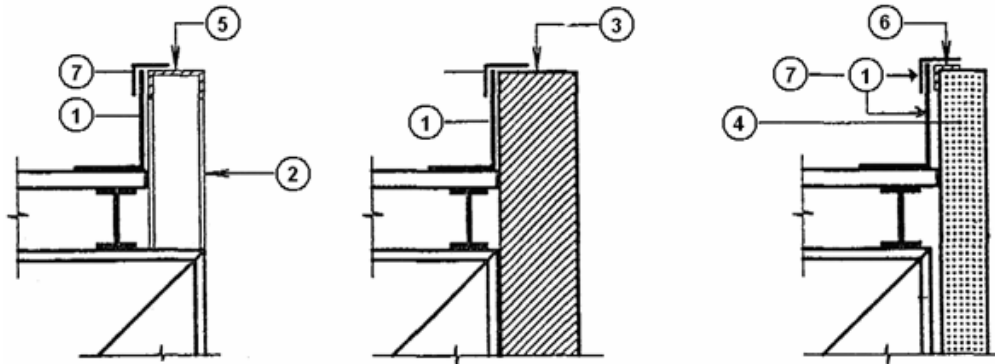
5.4 Σημεία προσοχής στην τοποθέτηση και στήριξη των πετασμάτων

Για την επιτυχή εγκατάσταση της επιστέγασης με θερμομονωτικά πετάσματα απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και ακριβής εφαρμογή των οδηγιών του παραγωγού των πετασμάτων και των σχεδίων λεπτομερειών της Μελέτης

Στη συνέχεια παρατίθενται κατασκευαστικές λεπτομέρειες σημείων της κατασκευής που απαιτούν ιδιαίτερη προσοχή για την εξασφάλιση στεγανότητας και στερεότητας.

5.4.1 Απόληξη των πετασμάτων σε στηθαία ή τοίχους υπερκατασκευών

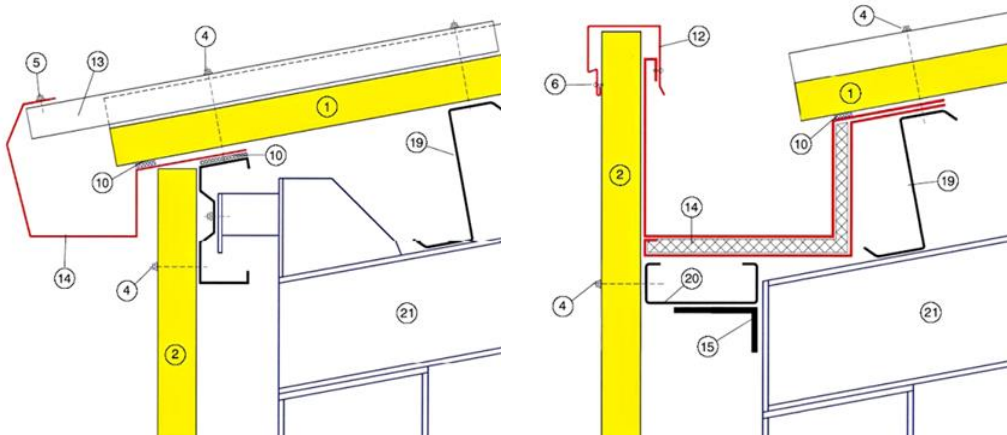
Τα μεταλλικά ελάσματα που απεικονίζονται στο Σχήμα 9 συνήθως συνδυάζονται με σφραγιστικά υλικά.

**Υπόμνημα**

- 1 γωνιακό προφίλ απόληξης για εξασφάλιση στεγανότητας
- 2 στοιχείο μεταλλικού σκελετού
- 3 τοίχος (φέρων)
- 4 διαχωριστικός τοίχος (π.χ. από γυψότουβλα)
- 5 προφίλ κάλυψης στοιχείου μεταλλικού σκελετού
- 6 στοιχείο στήριξης
- 7 γωνιακό σύνδεσης των 2, 3, 4 με 1

Σχήμα 9 - Λεπτομέρειες απόληξης των πετασμάτων σε στηθαία ή τοίχους υπερκατασκευών

Οι απολήξεις αυτές μπορούν να συνδυαστούν και με υδρορροές ή μετωπικά κάλυπτρα, όπως φαίνεται στο ακόλουθο Σχήμα 10. Η διαμόρφωσή τους γίνεται με βάση τα σχέδια λεπτομερειών του παραγωγού του εκάστοτε συστήματος, με χρήση ειδικά διαμορφωμένων μεταλλικών προφίλ.

**Υπόμνημα**

- 1 πέτασμα επιστέγασης
- 2 πέτασμα πλαγιοκάλυψης
- 4 κοχλίωση στερέωσης πετάσματος
- 5 κοχλίωση στερέωσης λουκιού
- 6 κοχλίωση ειδικού τεμαχίου (καπακιού)
- 10 παρέμβυσμα στεγανοποίησης
- 12 ειδικό τεμάχιο άνω απόληξης πετάσματος πλαγιοκάλυψης
- 13 ειδικό τεμάχιο ανάρτησης εξωτερικού λουκιού
- 14 λούκι απορροής (αριστ. εξωτερικό, δεξιά εσωτερικό)
- 15 ενισχυτικό στήριγμα πετάσματος πλαγιοκάλυψης και εσωτ. λουκιού
- 19 τεγίδα στήριξης πετασμάτων επιστέγασης στο Φ.Ο. του κτιρίου
- 20 προφίλ στήριξης πλευρικού πετάσματος και λουκιού
- 21 στοιχείο μεταλλικού Φ.Ο. του κτιρίου

Σχήμα 10 - Ενδεικτική διαμόρφωση απόληξης πετασμάτων με συνδυασμό υδρορροής

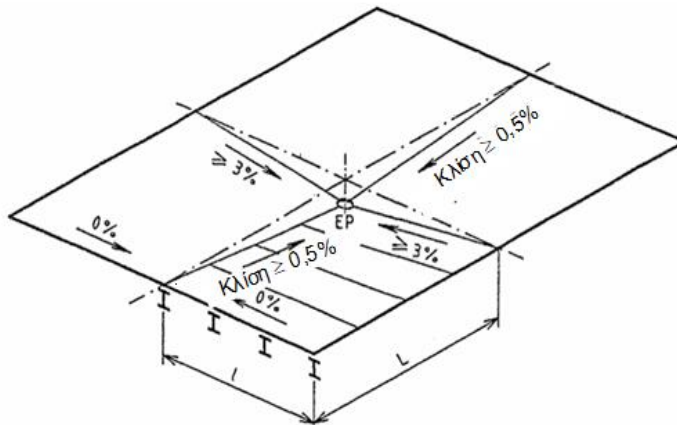
5.4.2 Διατάξεις συλλογής ομβρίων

Η θέση και το μέγεθός τους εξαρτώνται από τη διαμόρφωση της στέγης (κλίσεις, διαστάσεις) και τα βροχομετρικά στοιχεία της περιοχής του έργου. Αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης υδραυλικής μελέτης, αλλά πρέπει πάντα να συναρτώνται με τα χαρακτηριστικά του συστήματος επικάλυψης που έχει επιλεγεί.

Περιλαμβάνονται στόμια υδροσυλλογής με τους αντίστοιχους σωλήνες καθόδου, νεροσταλλάκτες και υδρορροές.

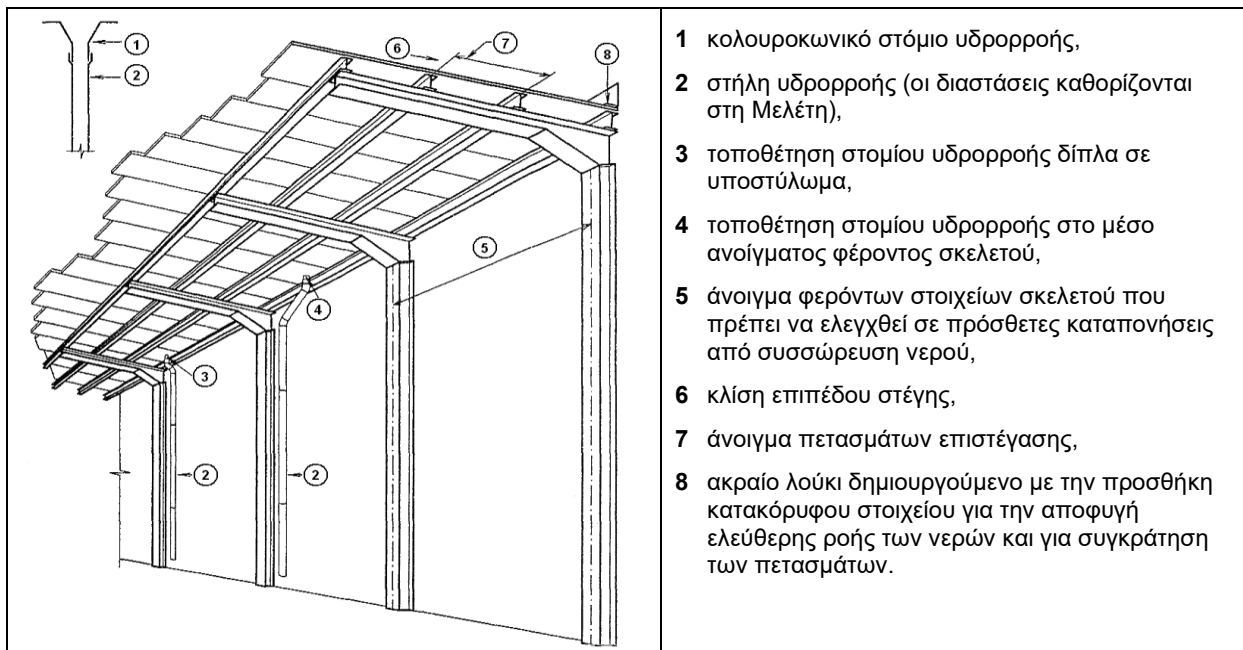
Οι διαμορφώσεις αυτές απαιτούν τη χρήση ειδικών τεμαχίων που συνήθως αποτελούν στοιχεία του συστήματος.

Για τη διάταξη τοπικού στομίου υδροσυλλογής σε επιστέγασεις μικρών κλίσεων απαιτείται η διαμόρφωση συστήματος λουκιών σύμφωνα με το Σχήμα 11 (εξασφάλιση "βαθιού σημείου").



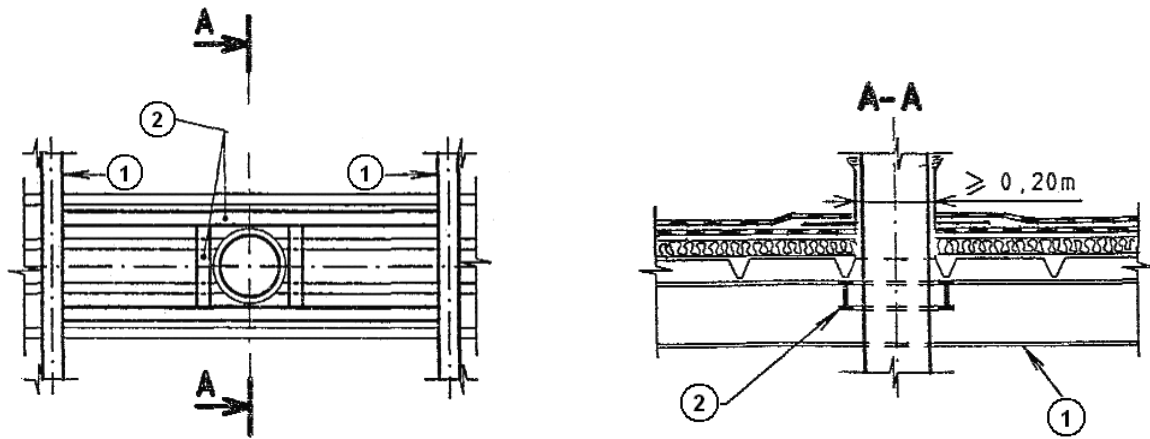
Σχήμα 11 - Διαμόρφωση "βαθιού σημείου" στην επιστέγαση για την τοποθέτηση τοπικού στομίου υδροσυλλογής

Η τοποθέτηση τοπικών (εσωτερικών) στομίων υδροσυλλογής απαιτεί ιδιαίτερη διαμόρφωση του σκελετού στήριξης των θερμομονωτικών πετασμάτων, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στο Σχήμα 12.



Σχήμα 12 - Διαμόρφωση του σκελετού στήριξης των πετασμάτων στις θέσεις εσωτερικών στομίων υδροσυλλογής

Ειδική διαμόρφωση απαιτείται στα σημεία διέλευσης σωληνώσεων διαμέσου των πετασμάτων για την εξασφάλιση στεγανότητας, όπως ενδεικτικά παρουσιάζεται στο Σχήμα 13. Ο σωλήνας πρέπει να στερεώνεται στις εκατέρωθεν τεγίδες και να μην συνδέεται άκαμπτα με το πέτασμα. Η διέλευσή του από το πέτασμα πρέπει να στεγανοποιείται με ελαστομερές σφραγιστικό υλικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του συστήματος.



(1) : τεγίδα - (2): ελάσματα στερέωσης του σωλήνα στις εκατέρωθεν τεγίδες

Σχήμα 13 - Λεπτομέρεια διέλευσης σωληνώσεων διαμέσου θερμομονωτικών πετασμάτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της εργασίας ως περαιωμένης, η Αρμόδια Αρχή πρέπει να διαπιστώνει τα εξής:

- (1) την τοποθέτηση των επιλεγθέντων πετασμάτων και ειδικών τεμαχίων
- (2) την ορθή στερέωση των πετασμάτων επί των στοιχείων του σκελετού του κτιρίου, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των πετασμάτων και τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης (π.χ. κοχλίωση σε όλες τις τεγίδες, εφαρμογή στεγανοποιητικών ροδελών σε όλες τις σπές κοχλίωσης κ.λπ.)
- (3) την ορθή τοποθέτηση και στερέωση των ειδικών τεμαχίων (πχ. λούκια, κορφιάδες, διαφώτιστα κ.λπ.)
- (4) την εξασφάλιση στεγανότητας μεταξύ των ειδικών τεμαχίων και της επιστέγασης ή/και του φέροντος υποστρώματος
- (5) τη στεγάνωση των τμημάτων μεταξύ της επιστέγασης και της γεινιάζουσας κατασκευής (αν υπάρχει)
- (6) την ομοιομορφία του χρωματισμού της επίστρωσης των ελασμάτων
- (7) ότι δεν έχει επέλθει τραυματισμός των πετασμάτων ή των ειδικών τεμαχίων κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να καθορίσει και να απαιτήσει την εφαρμογή διορθωτικών μέτρων, τα οποία ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόσει.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιστέγασης/πλαγιοκάλυψης με αυτοφερόμενα μεταλλικά θερμομονωτικά πετάσματα, βιομηχανικής παραγωγής, επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα καλυμμένης επιφάνειας επιστέγασης ή πλαγιοκάλυψης.

Στις επιστεγάσεις επιμετρώνται το πλήρες ανάπτυγμα της επιφάνειας και όχι η προβολή της σε οριζόντιο επίπεδο.

Τα ανοίγματα φωτισμού - αερισμού (διαφώτιστα φύλλα, κουπόλες κ.λπ.) δεν αφαιρούνται από την επιμετρούμενη επιφάνεια (επιμέτρηση "σεντόνι").

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) Η προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεως υλικών του συστήματος, πετασμάτων και ειδικών τεμαχίων απολήξεων, επί τόπου του έργου.
- (2) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και αναλώσιμων υλικών για την πλήρη εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- (3) Η περισυλλογή και αποκομιδή τυχόν πλεοναζόντων υλικών και υλικών συσκευασίας και ο πλήρης καθαρισμός του χώρου εκτέλεσης των εργασιών.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Επισημαίνεται η υποχρεωτική χρήση των ακόλουθων μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Γάντια εργοταξίου υφασμάτινα ή δερμάτινα
- κράνη ασφαλείας
- Υποδήματα ασφαλείας
- Ζώνες ασφαλείας και αναδέτες

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτήσεις	ΕΛΟΤ EN 361
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

A.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα άχρηστα προϊόντα πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010.

Βιβλιογραφία

- [1] ΠΔ 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*
- [2] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*
- [3] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*
- [4] ΠΔ 41/2018, *Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α' 80)*
- [5] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.
- [6] ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017, *Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), (Β' 2367)*
- [7] *Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) 2016/364 της Επιτροπής, της 1ης Ιουλίου 2015, για την ταξινόμηση των δομικών προϊόντων με βάση τις επιδόσεις αντίδρασης στη φωτιά, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.*