



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01

- 03 Δομικές εργασίες κτιρίων
- 06 Τοιχοδομές
- 02 Θερμομονώσεις
- 01 Θερμομονώσεις δωμαίων**

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του “Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων” (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
1.1. ΠΡΟΤΥΠΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ	1
2. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ	3
2.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΙ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	3
2.1.1. Ανάλογα με τη χημική τους υφή	3
2.1.2. Ανάλογα με την τελική τους χρήση	3
2.1.3. Ανάλογα της ονομαστικής πυκνότητας του υλικού και της «χρήσιμης» θερμικής αγωγιμότητας (συντελεστής λ)	4
2.1.4. Ανάλογα της στεγανότητας τους στον αέρα	4
2.1.5. Ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειάς τους	4
2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	5
2.3. ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΗΓΟΥΝΤΑΙ Η ΕΠΟΝΤΑΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ	5
2.3.1. Φράγμα υδρατμών	5
2.3.2. Στρώση διάχυσης υδρατμών	5
2.3.3. Διατάξεις εξαεριστήρων της στρώσης διάχυσης υδρατμών	6
2.3.4. Στρώση αποστράγγισης	6
2.3.5. Αυτοκόλλητες ταινίες πολυεστέρα ή ασφαλικής μεμβράνης	6
2.3.6. Πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελαχίστου βάρους 170 gr/m ²	6
2.3.7. Μεμβράνη πολυεστέρα τοποθετούμενη επί θερμομονωτικού υλικού	7
2.3.8. Στεγανωτικές στρώσεις	7
2.3.9. Στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα	7
2.4. ΥΛΙΚΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ	8
2.4.1. Κόλλες	8
2.4.2. Μηχανικά στηρίγματα	8
2.4.3. Ελαφρά μεταλλικά πλέγματα	8
2.5. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ - ΔΕΙΓΜΑΤΑ	8
2.6. ΠΑΡΑΛΑΒΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	9
2.7. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ	9
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	9
3.1. ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ	9
3.2. ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	10
3.3. ΧΑΡΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΑΠΟΔΟΧΗ	10
3.4. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ	10
3.5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ	10
3.5.1. Φωτιά	11
3.5.2. Ήχος	11
3.5.3. Υγρασία - Υδρατμοί	11
3.5.4. Θερμοκρασιακές διακυμάνσεις (συντελεστής θερμικής διαστολής)	11

3.5.5.	Φορτία από καθαρή θλίψη	11
3.5.6.	Κάμψη	11
3.5.7.	Χημικές επιδράσεις	11
3.5.8.	Χρόνος	11
3.6.	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ	12
3.7.	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΟΥΣ, ΣΕ ΔΩΜΑΤΑ ΚΛΙΣΗΣ < 5%	12
3.7.1.	Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση χωρίς στρώση προστασίας	12
3.7.2.	Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση χωρίς στρώση προστασίας και χωρίς περιμετρικό στηθαίο	13
3.7.3.	Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση, με στρώση προστασίας (βατά δώματα), με υποχρεωτικό στηθαίο	15
3.7.4.	Θερμομόνωση ανάμεσα στη φέρουσα πλάκα και στη στρώση κλίσης	15
3.7.5.	Θερμομόνωση πάνω από στεγανωτική στρώση που έχει τοποθετηθεί σε στρώση κλίσης	15
3.7.6.	Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα επί προπλάκας	16
3.7.7.	Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα τοποθετούμενη εκ των υστέρων	16
3.7.8.	Θερμομονώσεις ειδικών περιοχών και σημείων Δώματος για την αποφυγή θερμικών γεφυρών	17
3.8.	ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΔΩΜΑΤΑ – ΣΤΕΓΕΣ ΚΛΙΣΗΣ > 5%	17
3.8.1.	Θερμομόνωση πάνω από τη φέρουσα πλάκα	17
3.8.2.	Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα επί προπλάκας	20
3.8.3.	Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα τοποθετούμενη εκ των υστέρων	20
3.8.4.	Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα, αλλά με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό	23
3.8.5.	Διάταξη τοποθέτησης της θερμομόνωσης στην κάτω κατάληξη της στέγης	23
3.9.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	25
4.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	25
5.	ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	25
5.1.	ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	25
5.2.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	26
6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	26

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσης ΠΕΤΕΠ είναι η καταγραφή των πλέον συνηθών ελαφρών θερμομονωτικών υλικών, που μορφοποιούνται σε μη αυτοφερόμενα φύλλα ή πλάκες ή παπλώματα, που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις θερμομονώσεις Δωματίων κλίσης < 5% και Δωματίων – Στεγών >5% με φέροντα στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος, ως και των τρόπων εφαρμογής των, ανάλογα της στάθμης όπου τοποθετούνται στο Δώμα – Στέγη, σε συνδυασμό πάντοτε με τις απαραίτητες στρώσεις που απαιτείται να προηγηθούν ή να ακολουθήσουν της θερμομόνωσης, ώστε πάντοτε να είναι εξασφαλισμένη η θερμική άνεση των χώρων κάτωθεν του Δώματος – Στέγης. Στην κατηγορία των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών, υπάγονται όλα τα ως άνω υλικά που έχουν,

- συντελεστή θερμοαγωγιμότητας $\lambda < 0,065 \text{ W/mK}$ και θερμική αντίσταση $R \geq 0.5 \text{ m}^2\text{K/W}$.

Για διευκόλυνση επιλογής των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών και από τη φάση μελέτης, κρίθηκε σκόπιμο να δοθούν στο συνημμένο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ οι χαρακτηριστικές ιδιότητες των υλικών, τόσο από θερμομονωτικής πλευράς, όσο και από πλευράς μηχανικών και υδροθερμικών καταπονήσεων που θα μπορούν να επηρεάσουν την θερμομονωτική τους αποτελεσματικότητα.

1.1. ΠΡΟΤΥΠΑ - ΑΝΑΦΟΡΕΣ

EN ISO 7345:1995	Thermal insulation - Physical quantities and definitions (ISO 7345:1987)
EN ISO 9251:1995	Thermal insulation - Heat transfer conditions and properties of materials - Vocabulary (ISO 9251:1987)
EN ISO 9288:1996	Thermal insulation - Heat transfer by radiation - Physical quantities and definitions (ISO 9288:1989)
EN ISO 9346:1996	Thermal insulation - Mass transfer - Physical quantities and definitions (ISO 9346:1987)
ΕΛΟΤ 1227	Thermal insulation - Materials, products and systems - Vocabulary -- Θερμομόνωση - Υλικά, προϊόντα και θερμομονωτικά συστήματα - Λεξιλόγιο
ΕΛΟΤ 1203	Θερμομονωτικά δομικά στοιχεία από κυψελωτό κονιόδεμα υδροθερμικής κατεργασίας (ΚΚΥΚ)
ΕΛΟΤ 1258	Expanded perlite for loose fill insulation -- Διογκωμένος περλίτης χαλαρά τοποθετημένος (χυδόν) για θερμομόνωση
EN 1602:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of the apparent density
EN 1603:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under constant normal laboratory conditions (23 °C/50 % relative humidity)
EN 1604:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of dimensional stability under specified temperature and humidity conditions

EN 1605:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of deformation under specified compressive load and temperature conditions -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της παραμόρφωσης υπό προδιεγεγραμμένο φορτίο θλίψεως και θερμοκρασιακών συνθηκών (Μέτρο Κ του WESTERGAARD)
EN 1606:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of compressive creep
EN 1607:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength perpendicular to faces
EN 1608:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of tensile strength parallel to faces
EN 1609:1996	Thermal insulating products for building applications - Determination of short term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση.
EN 13162:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products - Specification
EN 13163:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded polystyrene (EPS) - Specification
EN 13164:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of extruded polystyrene foam (XPS) - Specification
EN 13165:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made rigid polyurethane foam (PUR) products - Specification
EN 13166:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of phenolic foam (PF) - Specification
EN 13167:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made cellular glass (CG) products - Specification
EN 13168:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made wood wool (WW) products - Specification
EN 13169:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded perlite (EPB) - Specification
EN 13170:2001	Thermal insulation products for buildings - Factory made products of expanded cork (ICB) - Specification
EN 13171:2001	Thermal insulating products for buildings - Factory made wood fibre (WF) products - Specification
EN 13172:2001	Thermal insulating products - Evaluation of conformity
EN 822:1994	Thermal insulating products for building applications - Determination of length and width
ΕΛΟΤ EN 823	Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Προσδιορισμός του πάχους
EN 824:1994	Thermal insulating products for building applications - Determination of squareness
ΕΛΟΤ EN 826	Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θλίψη
EN 12085:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of linear dimensions of test specimens
EN 12086:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties
EN 12087:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της μακροχρόνιας απορρόφησης ύδατος με εμβάπτιση

EN 12088:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of long term water absorption by diffusion
EN 12089:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of bending behaviour
EN 12090:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of shear behaviour
EN 12091:1997	Thermal insulating products for building applications - Determination of freeze-thaw resistance

Αναφορές:

Π.Δ. 4-7-79, ΦΕΚ 362 Δ'	Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων
ΕΛΟΤ 1415	Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωμάτων με ασφαλικές μεμβράνες με το συνημμένο σε αυτόν ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

2. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

2.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΙ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1.1. Ανάλογα με τη χημική τους υφή

α) Συνθετικά κυψελοειδή σε άκαμπτα φύλλα

- Διογκωμένη πολυστερίνη (AR)
- παραγωγή σε όγκους και κοπή σε φύλλα (M - PS)
- φύλλα χυτής συνεχούς παραγωγής (E-PS ή B-PS)
- Εξηλασμένη πολυστερίνη (X-PS)
- Πολυουρεθάνη (PUR)
- Πολυϊσοκυανουρικό (PIR)

β) Οργανικής σύστασης

- Φελλός (ICR)

γ) Ανόργανης σύστασης

- Διογκωμένος περλίτης σε πλάκες με ανόργανες ή οργανικές ίνες (EPB)
- Λιθοβάμβακας (MW)
- Υαλοβάμβακας (MW)
- Διογκωμένο γυαλί (CG)

2.1.2. Ανάλογα με την τελική τους χρήση

Κατηγορία 1: Υλικά κατάλληλα για κατασκευές χωρίς φόρτιση, όπως τοίχους, θερμομόνωση ενδιάμεσων κενών, εξαεριζομένων ορόφων - στεγών, ψευδοροφών.

Κατηγορία 2: Υλικά κατάλληλα για εφαρμογές με περιορισμένες φορτίσεις, όπως πλωτά δάπεδα ορόφων κατοικιών, θερμαινόμενα δάπεδα.

Κατηγορία 3: Υλικά κατάλληλα για βατά δώματα, βιομηχανικά πλωτά δάπεδα και για δώματα με χώρους στάθμευσης οχημάτων, όπου απαιτείται μεγάλη αντοχή σε μόνιμη παραμόρφωση λόγω συμπίεσής τους.

2.1.3. Ανάλογα της ονομαστικής πυκνότητας του υλικού και της «χρήσιμης» θερμικής αγωγιμότητας (συντελεστής λ)

Δεδομένου ότι, η θερμική αγωγιμότητα του υλικού εξαρτάται μεταξύ των άλλων παραγόντων που την επηρεάζουν και από την πυκνότητα του υλικού, τα ελαφρά θερμομονωτικά υλικά διαχωρίζονται σε κατηγορίες Α,Β,Γ με βάση τις πυκνότητες τους και με ανάλογες τιμές της θερμικής αγωγιμότητας.

2.1.4. Ανάλογα της στεγανότητας τους στον αέρα

Ο διαχωρισμός αυτός ισχύει ειδικά μόνο για τα ινώδη υλικά και για ορισμένες θέσεις τοποθέτησής τους.

2.1.5. Ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειάς τους

α) Υλικά από εξηλασμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που έχουν επιδερμίδα από το ίδιο υλικό και σε αυτά που δεν έχουν.

β) Υλικά από πολυουρεθάνη ή διογκωμένο περλίτη σε φύλλα

Διακρίνονται ανάλογα της τελικής επιφάνειάς τους, η οποία δύναται να είναι από χαρτί KRAFT, ασφαλικό φύλλο, φύλλο αλουμινίου, ασφαλική επάλειψη (για τον περλίτη) και ανάλογα:

- των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση)
- της ανάγκης προστασίας τους από διαβροχή ή από συμπυκνώσεις υδρατμών

γ) Υλικά από διογκωμένη πολυστερίνη

Διακρίνονται σε αυτά που η επιφάνειά τους είναι ελεύθερη και σε αυτά που έχουν επικολλημένο ασφαλικό φύλλο (ειδική περίπτωση πολυστερίνη σε λωρίδες επικολλημένες σε ασφαλική μεμβράνη).

δ) Ινώδη υλικά

Διακρίνονται σε αυτά:

- που το υλικό συνεχίζει και στην επιφάνεια με την πυκνότητα
- που η επιφάνειά τους έχει διαφορετική πυκνότητα

που φέρουν στην μία επιφάνειά τους επικολλημένο χαρτί, τύπου KRAFT ή ανάλογου τύπου, υαλοπίλημα, ασφαλικό φύλλο ή φύλλο αλουμινίου και τούτο ανάλογα των στρώσεων που πρόκειται να επικολληθούν σε αυτά (π.χ. στεγανωτική στρώση) ή των υδροθερμικών συνθηκών όπου θα τοποθετηθούν.

(Βλέπε και πρότυπο NF B20-001:08/1988: Mineral fiber based insulating products. Vocabulary. -- Μονωτικά προϊόντα με βάση τον ορυκτοβάμβακα. Λεξιλόγιο, αναφορικά με την ορολογία των ινώδων ελαφρών θερμομονωτικών υλικών)

Σημ: Χρήσιμη τιμή θερμικής αγωγιμότητας είναι αυτή που προκύπτει από μετρήσεις (συμβατικά κατά ΕΕ) τουλάχιστον σε θερμοκρασία 10°C και του οποίου το ποσό υγρασίας του υλικού έχει ισορροπήσει, όταν το υλικό βρίσκεται σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 23 °C και Σ.Υ. 50%.

2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Με την κατάταξη των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών σε κατηγορίες, όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, δεν είναι δυνατό να γίνει η επιλογή τους, έστω και αν για κάθε υλικό δίδονται ορισμένα χαρακτηριστικά στοιχεία. Η επιλογή πρέπει να γίνεται με βάση τους συνδυασμούς της συμπεριφοράς των υλικών, σχετικά με τις διάφορες καταπονήσεις (μηχανικές, υδροθερμικές και φυσικοχημικές) που επικρατούν στο έργο και υφίστανται τα υλικά. Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρησιμοποίηση των κριτηρίων και κύρια με τους συνδυασμούς τους για κάθε σημείο του έργου που τοποθετούνται ελαφρά θερμομονωτικά υλικά.

Τα κριτήρια αυτά βασίζονται σε εργαστηριακές έρευνες, διαχωρίζονται δε - ανάλογα με την συμπεριφορά των υλικών σε σχέση με ορισμένα φαινόμενα - στα εξής:

- Κριτήριο I, της συμπίεστικότητας ή της αντοχής σε θλίψη
- Κριτήριο S, των διαφορικών μετακινήσεων
- Κριτήριο O, της επίδρασης του νερού
- Κριτήριο L, της αντοχής σε συνοχή και σε κάμψη
- Κριτήριο E, της παρουσίας και μετακίνησης υδρατμών

Στα παρακάτω κριτήρια προστίθεται και το κριτήριο της ΘΕΡΜΙΚΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗΣ (αντίσταση θερμοδιαφυγής) για την επιλογή των υλικών από θερμομονωτικής πλευράς (παράγραφο 3.1).

Περισσότερα στοιχεία αναφορικά με τα ελαφρά θερμομονωτικά υλικά παρέχει ο Κώδικας Εφαρμογής ΕΛΟΤ 1415: Guidelines of water proofing bituminous membranes in buildings -- Κώδικας εφαρμογής για στεγάνωση δωματίων με ασφαλικές μεμβράνες (Παράρτημα 2), ως και το συνημμένο στην παρούσα ΠΕΤΕΠ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ.

2.3. ΣΤΡΩΣΕΙΣ ΠΟΥ ΠΡΟΗΓΟΥΝΤΑΙ Η ΕΠΟΝΤΑΙ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ

Τα θερμομονωτικά υλικά που τοποθετούνται στα δώματα πρέπει κυρίως να προστατεύονται από τους υδρατμούς των κάτωθεν χώρων, από τη διαπότισή τους με νερά, από τη διέλευση γαλακτώματος, όταν επ' αυτών προβλέπεται χυτό σκυρόδεμα και από τραυματισμούς τους, όταν επ' αυτών κατασκευάζεται βαριά στρώση προστασίας (περίπτωση ανεστραμμένης μόνωσης).

2.3.1. Φράγμα υδρατμών

Ανάλογα της υγραμετρίας των κάτωθεν χώρων (βλέπε αναφορικά με την υγραμετρία Σημείωση παραγράφου 2.3.9) δύναται να τοποθετηθεί.

- Ασφαλική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με φορέα υαλοπίλημα
- Ασφαλική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου με ενδιάμεσο φορέα φύλλο αλουμινίου
- Ασφαλική ελαστομερής μεμβράνη με φορέα φύλλο από μη υφαντό πολυεστέρα.

Προβλέπεται τοποθέτηση υποχρεωτικά, όταν το θερμομονωτικό υλικό είναι ινώδες και τοποθετείται στην τελευταία προς τα άνω στρώση. Δεν είναι απαραίτητη η τοποθέτηση, όταν το θερμομονωτικό υλικό είναι από εξηλασμένη πολυστερίνη ανάμεσα σε φέρουσα πλάκα και στρώσης κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα.

2.3.2. Στρώση διάχυσης υδρατμών

Ανάλογα της υγραμετρίας των κάτωθεν χώρων, όταν είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3 και είναι ινώδες το θερμομονωτικό υλικό, τοποθετείται κάτωθεν αυτού στρώση διάχυσης υδρατμών σε συνδυασμό με εξαιρειστήρες.

Τοποθετείται επίσης, όταν απαιτείται απομάκρυνση υγρασίας από στρώση που έχει διαποτιστεί με νερό και δεν υπάρχει χρόνος για στέγνωμα (απαιτείται η συνέχιση των εργασιών του δώματος). Πρόκειται για την περίπτωση τοποθέτησης στεγανωτικής στρώσης επί επιφανείας σκυροδέματος.

Η στρώση διάχυσης υδρατμών δύναται να αποτελείται:

1. Από ασφαλική μεμβράνη οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου με ενδιάμεσο φορέα φύλλο αλουμινίου και έχει επικολλημένες στην κάτω επιφάνειά της ψηφίδες φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης. Χρησιμοποιείται όταν οι πάνω στρώσεις τοποθετούνται κατά τον ανεξάρτητο τρόπο εφ' όσον υπάρχει βαριά στρώση προστασίας. Στην περίπτωση αυτή δεν απαιτείται η τοποθέτηση φράγματος υδρατμού.
2. Από διάτρητη ασφαλική μεμβράνη οξειδωμένης ασφάλτου (οπές διαμέτρου 30 mm σε πυκνότητα 100 έως 120 ανά m^2) που έχει επικολλημένες στην κάτω επιφάνειά της ψηφίδες φελλού ή χάνδρες πολυστερίνης.

Τοποθετείται με θερμή άσφαλτο σε επιφάνεια σκυροδέματος αφού προηγουμένως ασταρωθεί με ψυχρή άσφαλτο.

Στην περίπτωση αυτή θα επικολληθεί επ' αυτής ή το φράγμα υδρατμών ή η στεγανωτική στρώση όταν η τοποθέτησή της αποσκοπεί στο στέγνωμα στρώσης σκυροδέματος.

2.3.3. Διατάξεις εξαεριστήρων της στρώσης διάχυσης υδρατμών

Χρησιμοποιούνται δύο τύποι εξαεριστήρων:

- Ένας τύπος από τον οποίο απάγονται οι εγκλωβισμένοι υδρατμοί κάτω από τη στρώση διάχυσης.
- Ένας τύπος από τον οποίο προσάγεται αέρας

Ο πρώτος τύπος τοποθετείται ένας ανά 60 με 80 m^2 και ο δεύτερος ένας για κάθε δύο του πρώτου τύπου.

2.3.4. Στρώση αποστράγγισης

Προβλέπεται παρόμοια στρώση, όταν η θερμομόνωση τοποθετείται επί της στεγανωτικής στρώσης που έχει εφαρμοσθεί σε στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα (όχι ελαφροσκυρόδεμα).

(περίπτωση ανεστραμμένης μόνωσης)

Δύναται να αποτελείται από :

- Από διπλά ειδικά φίλτρα (δύο πιλήματα από ίνες πολυεστέρα) με ενδιάμεση στρώση κλωστών πολυαμιδίου τρισδιάστατης δομής ικανής να αντέχει βάρος τουλάχιστον 1500 kg/m^2 (τύπου EKADREIN) ή ανάλογου τύπου.
- Από φύλλα εξηλασμένου πολυαιθυλενίου πάχους 0,6 mm μαιανδρικής διατομής, βάθους νευρώσεως 6 mm, ικανά να αντέχουν βάρος τουλάχιστον 5000 kg/m^2 .

2.3.5. Αυτοκόλλητες ταινίες πολυεστέρα ή ασφαλικής μεμβράνης

Πλάτους 15 cm για στεγάνωση των αρμών του θερμομονωτικού υλικού όταν τοποθετείται κάτωθεν της φέρουσας πλάκας, επί προπλάκας.

2.3.6. Πίλημα από μη υφαντές ίνες πολυεστέρα ελαχίστου βάρους 170 gr/m^2

Τοποθετούμενο κάτωθεν του θερμομονωτικού υλικού για προστασία της επιδερμίδας του από τραυματισμούς (περίπτωση εξηλασμένης πολυστερίνης) ή πάνω από αυτό ως στρώση προστασίας και ανεξαρτητοποίησης.

2.3.7. Μεμβράνη πολυεστέρα τοποθετούμενη επί θερμομονωτικού υλικού

Μεμβράνη εξηλασμένης πολυστερίνης για την αποφυγή διεισύσεως γαλακτώματος τσιμέντου από τη στρώση κλίσης την κατασκευαζόμενη επί της θερμομόνωσης.

2.3.8. Στεγανωτικές στρώσεις

- Από ασφαλικές μεμβράνες οξειδωμένης ή ελαστομερούς ασφάλτου τοποθετούμενες επί της θερμομονωτικής στρώσης.
 - Με πλήρη πρόσφυση, όταν δεν υπάρχει στρώση προστασίας
 - Ακόλλητες με παρεμβολή πηλίκματος σύμφωνα με την παράγραφο 2.3.6
- Από μεμβράνες P.V.C. τοποθετούμενες ακόλλητες.

2.3.9. Στρώση κλίσης από γαρμπιλοσκυρόδεμα

Κατασκευαζόμενο επί της φέρουσας πλάκας ή επί της θερμομονωτικής στρώσης, όταν τοποθετείται απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας.

Σημείωση: Δεν επιτρέπεται κατασκευή στρώση κλίσης από ελαφροσκυρόδεμα επί της θερμομονωτικής στρώσης. Γενικά, πρέπει να αποφεύγονται τα ελαφροσκυροδέματα γιατί συγκρατούν για μεγάλο διάστημα το νερό.

Σημείωση αναφορικά με την έννοια της υγραμετρίας

Η έννοια της υγραμετρίας χώρων που συναντάται σε διάφορες παραγράφους του κειμένου αναφέρεται στο λόγο της παραγόμενης ποσότητας υδρατμών στο χώρο W σε gr/h προς τον ρυθμό ανανέωσης του αέρα του χώρου N σε m³/h.

Για λόγους καθορισμού ενιαίων κανόνων διαπίστωσης κινδύνων συμπυκνώσεων (επιφανειακών ή στη μάζα των οικοδομικών στοιχείων) οι χώροι κατατάσσονται συμβατικά σε τέσσερις τύπους από πλευράς υγραμετρίας:

- Χώρος χαμηλής υγραμετρίας όπου $W/N \leq 2.5 \text{ gr/m}^3$. Πρόκειται για ένα χώρο που η παραγωγή υδρατμών και ο αερισμός είναι τέτοιος, ώστε η εσωτερική υγρασία είναι ανώτερη της αντίστοιχης εξωτερικής.
- Χώρος μέσης υγραμετρίας όπου $2.5 < W/N \leq 5 \text{ gr/m}^3$.
- Χώρος έντονης υγραμετρίας όπου $5.0 < W/N \leq 7.5 \text{ gr/m}^3$.
- Χώρος μέσης υγραμετρίας όπου $W/N > 7.5 \text{ gr/m}^3$.

Κατά γενικό κανόνα τα κτίρια ανάλογα με την χρήση και τον τρόπο κατοίκησης κατατάσσονται στις ακόλουθες κατηγορίες με την προϋπόθεση ότι τηρούνται οι προβλεπόμενοι από τους κανονισμούς ρυθμοί ανανέωσης του αέρα.

- Κτίρια χαμηλής υγραμετρίας: Υπάγονται τα κτίρια γραφείων που δεν κλιματίζονται, τα σχολεία ημερήσιας φοίτησης, ορισμένες κατοικίες εξοπλισμένες με ελεγχόμενο μηχανικό αερισμό και ειδικά συστήματα απομάκρυνσης των υδρατμών στα σημεία παραγωγής τους που μόλις δημιουργούνται (π.χ. απορροφητήρες κουζίνας).
- Κτίρια μέσης υγραμετρίας: Υπάγονται τα κτίρια κατοικιών στους χώρους που περιλαμβάνονται οι κουζίνες και οι υγροί χώροι, όταν δεν υπάρχει υπερκατοίκηση.
- Κτίρια έντονης υγραμετρίας: Υπάγονται τα κτίρια κατοικιών με μέτριο αερισμό, με υπερκατοίκηση καθώς και ορισμένα βιομηχανικά κτίρια.

- Κτίρια πολύ έντονης υγραμετρίας: Υπάγονται τα ειδικά κτίρια, κύρια βιομηχανικά, όπου απαιτείται διατήρηση υψηλής σχετικής υγρασίας, όπως και τα κτίρια με κοινόχρηστους υγρούς χώρους ή κτίρια κολυμβητηρίων.

2.4. ΥΛΙΚΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ

2.4.1. Κόλλες

- α) Ασφαλτικής βάσης με διαλύτη, θερμής ή ψυχρής εφαρμογής
- β) Ασφαλτικής βάσης υδατοδιαλύτες
- γ) Συνθετικών ρητινών με διαλύτη νερό
- δ) Ασφαλτική ελαστομερή κόλλα

2.4.2. Μηχανικά στηρίγματα

(βλέπε σχήματα 3 έως 6, σχήμα 7, σχήμα 12 και 14)

Αποτελούνται από ροδέλες ή τετράγωνες πλακέτες από στελέχη (βίδες) σύνδεσης αυτών με τη φέρουσα κατασκευή δια μέσου χιτωνίου από πολυαμίδιο που έχει προηγούμενα τοποθετηθεί σε οπές σκυροδέματος.

Οι ροδέλες ή οι τετράγωνες πλακέτες, πρέπει να είναι γαλβανισμένες ή προστατευμένες με κράμα αλουμινίου – ψευδάργυρου, να έχουν διάμετρο μεγαλύτερη ή ίση των 70 mm και να φέρουν ομόκεντρες αυλακώσεις διατομής τέτοιας, ώστε να εισχωρεί στις δημιουργούμενες από αυτές σκάφη ή εξάγωνη κεφαλή της βίδας και να μην κινδυνεύει να πληγωθεί η στεγάνωση, λόγω προεξοχής της. Το πάχος της ροδέλας πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με 0,75 mm και να έχει στρογγυλεμένες ακμές.

Οι τετράγωνες πλακέτες (πάντοτε με νευρώσεις και κεντρική σκάφη), θα έχουν επιφάνεια ισοδύναμη της αντίστοιχης στρογγυλής διαμέτρου.

2.4.3. Ελαφρά μεταλλικά πλέγματα

Γαλβανισμένα εν θερμώ (EN 10244-2:2001: Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου) συγκολλητά σύρματα $\Phi \geq 1,2$ mm με ορθογωνικό βρόχο 25x50 mm σε φύλλα ή ρολά.

2.5. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ - ΔΕΙΓΜΑΤΑ

Όλα τα υλικά θα καθορίζονται εκ των προτέρων με την τεχνική τους περιγραφή και δείγματα, εφόσον είναι απαραίτητα για τον καθορισμό τους, τα στοιχεία των παραγωγών και των προμηθευτών τους και βεβαιώσεις ότι πληρούν τις απαιτήσεις ποιότητας της παρούσας ΠΕΤΕΠ και διατίθενται τα αντίστοιχα επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης. Καθ' όλη την διάρκεια των εργασιών τα υλικά θα προέρχονται από την ίδια πηγή (παραγωγός, προμηθευτής), εκτός αν συναινέσει ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Ο καθορισμός των υλικών θα συμφωνείται και τα δείγματα θα προσκομίζονται έγκαιρα τόσο, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμασιών ελέγχου πριν από την έναρξη των εργασιών. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο μη αποδοχής τους στο έργο.

2.6. ΠΑΡΑΛΑΒΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα είναι συσκευασμένα και με σήμανση όπως προβλέπουν τα σχετικά πρότυπα. Θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά συμμόρφωσης και θα ελέγχονται κατά την είσοδό τους, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι τα προβλεπόμενα, ότι είναι καινούργια και ότι βρίσκονται σε άριστη κατάσταση (π.χ. μονωτικές πλάκες με ακέραιες ακμές, σφραγισμένες απαραμόρφωτες φύσιγγες ή δοχεία με πρόσφατη ημερομηνία παραγωγής και χρόνο λήξης που καλύπτει το πρόγραμμα κατασκευής) οπότε θα γίνονται αποδεκτά και θα επιτρέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει δοκιμοληψία ή διενέργεια δοκιμασιών από πιστοποιημένο εργαστήριο αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς την συμμόρφωση προς τα πρότυπα.

2.7. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ

Τα υλικά θα αποθηκεύονται σε κατάλληλο σκιερό στεγνό και αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύονται από μηχανικές κακώσεις, την βροχή και την προσβολή τους από την ηλιακή θερμοκρασία, κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπές βλάβες που μπορούν να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία θα αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά και έτσι, ώστε να καταναλώνονται με την σειρά προσκόμισής τους οπωσδήποτε πριν από τη λήξη του χρόνου χρήσης.

Οι μεταφορές τους στο εργοτάξιο θα γίνονται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

3.1. ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ

Οι εργασίες θερμομόνωσης θα εκτελεστούν από έμπειρα και εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση τεχνικού με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)
- β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, εργαλεία χειρός χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση κλπ.
- γ) να διατηρούν τον ανωτέρω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να συμμορφώνονται με τις εντολές της Επібλέψης
- ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση ελαχίστης επιφάνειας 5 m² σε θέση που θα υποδειχθεί. Το δείγμα θα παραμένει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες θα συγκρίνονται με αυτό.

3.2. ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η εργασία θα εκτελείται τμηματικά κατά ολοκληρωμένα όμως τμήματα. Οι εργασίες κάθε τμήματος θα αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής του οικοδομικού στοιχείου που πρόκειται να μονωθεί, έχουν αποκτηθεί οι απαιτούμενες αντοχές και έχει αποβληθεί τυχούσα περιεχόμενη υγρασία και έχουν ολοκληρωθεί - ελεγχθεί οι προηγούμενες στρώσεις και η στρώση κλίσης στην περίπτωση που το φέρον στοιχείο είναι οριζόντιο.

Πριν από την έναρξη των εργασιών θα έχουν απομακρυνθεί τα υπολείμματα και τα άχρηστα των προηγούμενων εργασιών και θα έχει καθαριστεί η περιοχή.

Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για την άμεση συνέχιση των επομένων σταδίων εργασιών που καλύπτουν την θερμομόνωση και την προστατεύουν από τις περιβάλλουσες συνθήκες.

3.3. ΧΑΡΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΑΠΟΔΟΧΗ

Η χάραξη θα γίνεται με γνώμονα την κατά το δυνατό καλύτερη εφαρμογή των υλικών για αποφυγή θερμογεφυρών και την μικρότερη δυνατή σπατάλη του.

Η διάταξη των θερμομονωτικών (πλάκες, παπλώματα κλπ.) υλικών πρέπει να γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και σε συνδυασμό με την απαίτηση ενσωμάτωσης στηρίγματος σκελετών για επενδύσεις τοίχων και οροφών έτσι, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι αρμοί και να αποφεύγονται τα μικρά κομμάτια στην περίμετρο και οι άσκοποι τραυματισμοί των θερμομονωτικών και εξασφαλίζονται: η καλύτερη δυνατή επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία, οι σωστές στάθμες και οι σωστές κλίσεις απορροής νερών όπου απαιτείται.

Η χάραξη θα υλοποιείται με ράμματα και σήμανση πάνω στα οικοδομικά στοιχεία και όπου αλλού απαιτείται.

Οι εργασίες θα αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από τον εργοδότη. Ο εργολάβος θα παράσχει ό, τι απαιτείται για τον έλεγχο στην Επίβλεψη.

3.4. ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του αναδόχου κατασκευής της θερμομόνωσης.

Πλαίσια ανοιγμάτων, ψευτόκασσες, στηρίγματα σκελετών επενδύσεων τοίχων και οροφών, στηρίγματα υπερκατασκευών, πρόσθετα στοιχεία επάνω και γύρω από τοίχους, τα δώματα, τα πατώματα και τις στέγες, καπνοδόχοι, αεραγωγοί, σωληνώσεις κλπ. που διατρύπουν τις θερμομονώσεις θα έχουν προβλεφθεί ή θα έχουν τοποθετηθεί με τα απαιτούμενα κενά και ανοχές για να θερμομονωθούν και αυτά κατά το παρόν στάδιο εργασιών, διαφορετικά οι εργασίες θα διακόπτονται μέχρι να επιτευχθεί ο απαραίτητος συντονισμός.

3.5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΠΙΛΟΓΕΣ – ΚΡΙΤΗΡΙΑ

(βλέπε και συνημμένο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ)

Κατά την επιλογή των υλικών και του τρόπου θερμομόνωσης, εκτός από την θερμική αγωγιμότητα, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη η συμπεριφορά των θερμομονωτικών υλικών στους κάτωθι εξωγενείς παράγοντες:

3.5.1. Φωτιά

Σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας κτιρίων, θερμομονωτικά υλικά που δεν είναι άκαυστα πρέπει να εγκιβωτίζονται τελείως από άκαυστα υλικά, όπως π.χ. κονιοδέματα κάθε φύσης, κονιάματα, επιχρίσματα και χτιστούς τοίχους.

3.5.2. Ήχος

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ηχοαπορροφητική ικανότητα των ινωδών υλικών και των θερμομονωτικών υλικών με ανοικτούς πόρους, ώστε αυτά να συμβάλλουν και στην ακουστική άνεση των χώρων για να μειώνεται το κόστος των κατασκευών.

3.5.3. Υγρασία - Υδρατμοί

Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας θερμομονωτικών υλικών που έχουν απορροφήσει υγρασία και υδρατμούς, αυξάνεται κατακόρυφα.¹ Θερμομονωτικά υλικά που κατακρατούν υγρασία και υδρατμούς (ινώδη και αφρώδη με ανοικτές κυψέλες κλπ.), πρέπει να προστατεύονται από την πλευρά προσβολής τους από υδρατμούς με επιστρώσεις υλικών που έχουν την δυνατότητα να απελευθερώσουν υδρατμούς όταν θερμαίνονται.

3.5.4. Θερμοκρασιακές διακυμάνσεις (συντελεστής θερμικής διαστολής)

Θερμομονωτικά υλικά με μεγάλο συντελεστή θερμικής διαστολής πρέπει να τοποθετούνται ελεύθερα ανάμεσα σε διαχωριστικές στρώσεις, ώστε να μην δημιουργούν πρόσθετες τάσεις κυρίως στις στεγανοποιητικές μεμβράνες.

3.5.5. Φορτία από καθαρή θλίψη

Οι οριζόντιες θερμομονωτικές στρώσεις πρέπει να μεταφέρουν τα ωφέλιμα φορτία και τα ίδια βάρη των κατασκευών πάνω από αυτές χωρίς παραμορφώσεις. Το ίδιο και οι κατακόρυφες θερμομονωτικές στρώσεις των υπογείων που μεταφέρουν φορτία αντιστήριξης. Διαφορετικά θα πρέπει οι παραμορφώσεις αυτές να λαμβάνονται υπόψη στους υπολογισμούς.

3.5.6. Κάμψη

Θερμομονωτικά υλικά που διαστρώνονται σε διακεκομμένο υπόστρωμα, π.χ. τραπεζοειδής λαμαρίνα, σκελετοί ψευδοροφών πρέπει να έχουν ανάλογη αντοχή σε κάμψη, ώστε να εξασφαλίζουν κατάλληλο υπόστρωμα σε επόμενες στρώσεις.

Ενδεχόμενη παραμόρφωσή τους μπορεί να οδηγήσει σε θερμογέφυρες, βλάβες στην στεγανωτική στρώση, θύλακες στάσιμου νερού και υγρασίας σε συνεχή επαφή με άλλα υλικά.

3.5.7. Χημικές επιδράσεις

Τα συνθετικά θερμομονωτικά υλικά είναι συνήθως ευαίσθητα στα καύσιμα, τα λιπαντικά και άλλους χρήσιμους στις οικοδομικές κατασκευές διαλύτες και πρέπει να προστατεύονται από αυτά.

3.5.8. Χρόνος

Τα θερμομονωτικά υλικά πρέπει να έχουν την μεγαλύτερη δυνατή αντοχή στον χρόνο. Επιβαρυντικοί παράγοντες είναι η έκθεσή τους στην ηλιακή ακτινοβολία και η επαφή τους με θύλακες στάσιμου νερού.

Επίσης δέχονται επιθέσεις από έντομα, τρωκτικά, πτηνά και άλλα μικρά ζώα.

¹ **Σημείωση:** Απορρόφηση υγρασίας έως 5% δημιουργεί την ανάγκη αύξησης του πάχους του θερμομονωτικού υλικού κατά 20% περίπου.

3.6. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ

Οι επιφάνειες πάνω στις οποίες θα στρωθούν θερμομονωτικά υλικά πρέπει να είναι ξερές, γερές, επίπεδες, ομαλές, καθαρές και να μην περιέχουν βλαπτικά στοιχεία για τα θερμομονωτικά υλικά, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή τοποθέτησή τους. Εφόσον διαπιστωθούν ελαττώματα, αυτά πρέπει να αποκαθίστανται από τα υπαίτια συνεργεία χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Υγρές επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από περαιτέρω ύγρανση και να αφήνονται να στεγνώσουν τελείως. Κατά τα λοιπά, οι επιφάνειες θα καθαρίζονται από υπολείμματα κονιαμάτων, σαθρά τμήματα, εξοχές, ορυκτέλαια και διαλύτες και στη συνέχεια οι κοιλότητες να γεμίζονται με λεπτά τσιμεντοκονιάματα.

Όμοια με λεπτά τσιμεντοκονιάματα ή λεπτά πολυμερικά κονιάματα θα γεμίζονται και τυχόν εκτεταμένες ρηγματώσεις.

Κατά τις επισκευές θα καταβάλλεται προσοχή, ώστε στις επισκευαζόμενες επιφάνειες να μην δημιουργείται επιδερμίδα (πέτσα) από ξεχειλίσματα τσιμέντου.

3.7. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΑΝΑΛΟΓΑ ΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΤΟΥΣ, ΣΕ ΔΩΜΑΤΑ ΚΛΙΣΗΣ < 5%.

3.7.1. Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση χωρίς στρώση προστασίας

(μη βατό Δώμα) με περιμετρικό στηθαίο

Δύναται να αποτελείται από:

1. Ινώδες υλικό (υαλοβάμβακας – πετροβάμβακας)

(βλέπε παράγραφο 2.3.1 συνημμένου Παραρτήματος)

Τα υλικά που θα επιλεγούν πρέπει να έχουν:

- α) πυκνότητα μεγαλύτερη των 175 kg/m^3
- β) πρόσθετη επικολλημένη επιδερμίδα επί της οποίας να δύναται να κολληθεί η στεγανωτική στρώση.

Η τοποθέτησή τους θα γίνεται με κόλληση πάνω σε φράγμα υδρατμών που έχει επικολληθεί στην επιφάνεια σκυροδέματος (φέρουσας πλάκας ή στρώσης κλίσης, με ή χωρίς στρώση διάχυσης υδρατμών), (βλέπε παραγράφους 2.3.1. και 2.3.2. της παρούσης ΠΕΤΕΠ).

2. Φύλλα διογκωμένου φελλού

(βλέπε παράγραφο 2.2 του συνημμένου Παραρτήματος)

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο εκτός της επιδερμίδας (παράγραφος 1β).

3. Πλάκες διογκωμένου γυαλιού

(βλέπε παράγραφο 2.3.2 του συνημμένου Παραρτήματος)

Η τοποθέτησή τους πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να περιβάλλεται πλήρως από θερμή ασφαλτο περιλαμβανομένων και των πλαϊνών (σόκρων).

4. Φύλλα εξελασμένης πολυστερίνης

Με την προϋπόθεση ότι:

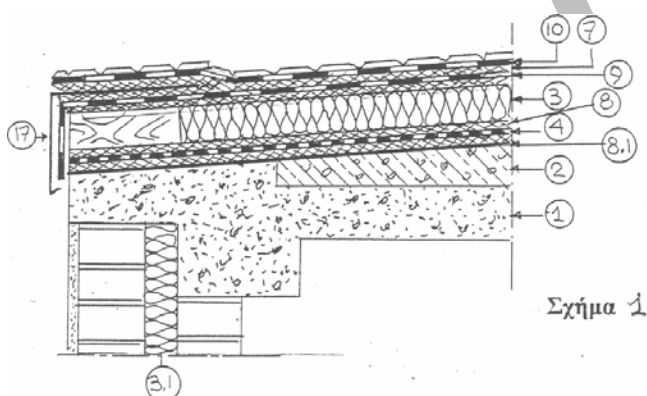
α) πριν από την επικόλληση της στεγανωτικής στρώσης από ασφαλτικές μεμβράνες θα προηγηθεί η τοποθέτηση αυτοκόλλητης ασφαλτικής μεμβράνης εφ' όσον το υλικό της κόλλησης δεν κινδυνεύει να καταστρέψει την εξελασμένη πολυστερίνη.

β) Θα χρησιμοποιηθούν υδροδιαλυτές κόλλες συμβατές με τη πολυστερίνη για τη κόλληση της θερμομόνωσης στο υπόστρωμά της.

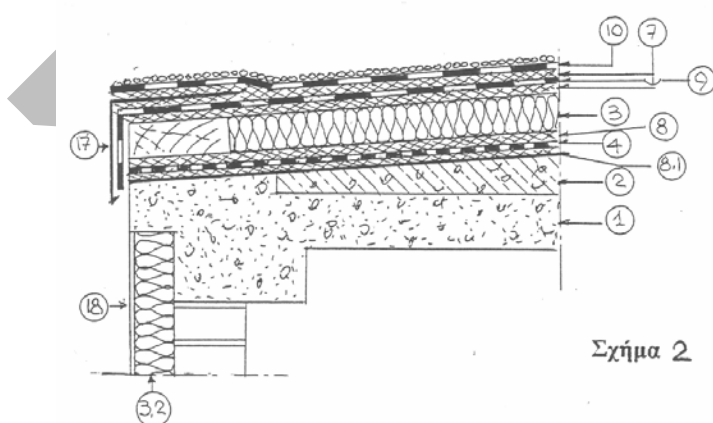
3.7.2. Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση χωρίς στρώση προστασίας και χωρίς περιμετρικό στηθαίο

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο με την προϋπόθεση ότι στην κατάληξη του Δώματος,

- Θα τοποθετηθεί ξύλινο στοιχείο όπως στα σχήματα 1 και 2 μετά την τοποθέτηση του φράγματος υδρατμών. Το στοιχείο αυτό θα στερεωθεί μηχανικά στη φέρουσα πλάκα και θα έχει εμποτιστεί έναντι προσβολής από μύκητες και ξυλοφάγα έντομα.
- Μετά τη πρώτη στρώση της στεγάνωσης τοποθετείται μεταλλικός νεροσταλάκτης όπως στα σχήματα 1 και 2 που στερεούνται μηχανικά στο ξύλινο στοιχείο.
- Η δεύτερη στρώση της στεγάνωσης επικολλάται και στο σκέλος του νεροσταλάκτη και στην πρώτη στρώση με θερμή ασφαλτο.



Σχήμα 1



Σχήμα 2

Το σχήμα 1 διαφέρει του σχήματος 2 μόνο ως προς τη θέση της θερμομόνωσης του εξωτερικού τοίχου.

Περιορισμοί ως προς το πάχος της θερμομόνωσης για τις περιπτώσεις των προηγούμενων παραγράφων 3.7.1 και 3.7.2 όταν η στεγανωτική στρώση αποτελείται από:

1. από δύο τουλάχιστον ασφαλικές μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου, το πάχος της θερμομόνωσης θα πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε η θερμική της αντίσταση να περιορίζεται στα $2 \text{ m}^2 \text{ C/W}$
2. από δύο τουλάχιστον ελαστομερείς ασφαλικές μεμβράνες SBS επικολλούμενες με θερμή ασφαλτο, θα πρέπει:
 - οι μεμβράνες να είναι της κατηγορίας R_2 (βλέπε σημείωση)
 - η θερμική αντίσταση της θερμομόνωσης να είναι μικρότερη ή ίση με $2 \text{ m}^2 \text{ C/W}$.
3. από τις δύο τουλάχιστον ελαστομερείς ασφαλικές μεμβράνες SBS επικολλούμενες μόνο με φλόγιτρο, θα πρέπει:
 - για να επιτραπεί στη θερμομόνωση να έχει θερμική αντίσταση μεγαλύτερη των $2 \text{ m}^2 \text{ C/W}$ οι ασφαλικές μεμβράνες να είναι της κατηγορίας R_2 .
4. από τις δύο τουλάχιστον ελαστομερείς ασφαλικές μεμβράνες SBS επικολλούμενες μόνο με φλόγιτρο και το υλικό της θερμομόνωσης είναι λιθοβάμβακας, θα πρέπει:
 - για να επιτραπεί στη θερμομόνωση να έχει θερμική αντίσταση μεγαλύτερη των $2 \text{ m}^2 \text{ C/W}$ οι ασφαλικές μεμβράνες να είναι της κατηγορίας R_3 .

Σημείωση

1. Ως προς τους περιορισμούς της θερμικής αντίστασης

Οι περιορισμοί που τίθενται στις τιμές της θερμικής αντίστασης των παραγράφων 1 και 2, αποσκοπούν στον καθορισμό του πάχους εκείνου του θερμομονωτικού υλικού, από το οποίο, λόγω υπερβολικής ανύψωσης της θερμοκρασίας δεν θα προκληθούν

- σε αυτό τούτο το υλικό διαφορικές κινήσεις
- στις ασφαλικές μεμβράνες, γενικά, χαλαρώσεις σε όλη τη δομή τους οπότε θα είναι ευάλωτες στις στατικές και δυναμικές διατρήσεις ως και διολισθήσεις υπό την επίδραση της θερμοκρασίας.

2. Ως προς τις κατηγορίες R_2 και R_3 των ασφαλικών μεμβρανών

Οι κατηγορίες R_2 και R_3 των ασφαλικών μεμβρανών καθορίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες της UNION EUROPEENNE POUR L' AGREMENT TECHNIQUE DANS LA CONSTRUCTION (UENATC) όπως αυτές δίδονται στις Directives Generales pour l' agreement des revetements d' etancheite des toitures με βάση τις οποίες προβλέπονται τέσσερις κατηγορίες αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση με ενδείξεις R_1 έως R_4 όπου κάθε ένδειξη περιλαμβάνει και στάθμη αντοχής σε στατική διάτρηση με ένδειξη L και στάθμη αντοχής σε δυναμική διάτρηση με ένδειξη I όπως συνοπτικά εμφανίζεται στον επόμενο πίνακα.

Κατηγορίες αντοχής σε διάτρηση	Στάθμη αντοχής σε στατική διάτρηση		Στάθμη αντοχής σε δυναμική διάτρηση
R_1 προϋποθέτει	L_1 τουλάχιστον	και	I_1 τουλάχιστον
R_2 προϋποθέτει	L_2 τουλάχιστον	και	I_2 τουλάχιστον
R_3 προϋποθέτει	L_3 τουλάχιστον	και	I_3 τουλάχιστον
R_4 προϋποθέτει	L_4 τουλάχιστον	και	I_4 τουλάχιστον

Οι στάθμες αντοχής σε στατική και δυναμική διάτρηση καθορίζονται μόνο εργαστηριακά.

Ειδικά για τη στάθμη L_2 θα πρέπει δείγματα υλικού επικολλημένα μεταξύ τους όπως στην τελική μορφή της στεγάνωσης, τοποθετημένα σε διογκωμένη πολυστερίνη πυκνότητας 25 kg/m^3 να μη διατρυπώνται όταν επ' αυτών εξασκείται φορτίο 7 kg δια μέσου μεταλλικής σφαίρας διαμέτρου 10 mm αλλά να διατρυπώνται όταν το φορτίο γίνει 15 kg .

Για τη στάθμη L_3 θα πρέπει τα δείγματα όπως προηγούμενα να μη διατρυπώνται σε φορτίο 15 kg αλλά να διατρυπώνται σε φορτίο 25 kg .

Για τη στάθμη L_2 δείγματα όπως για τη στάθμη L_2 να μη διατρυπώνται όταν με ειδική συσκευή κρούσης εξασκείται ενέργεια 9 JOULES με έμβολα που φέρει ημισφαιρικές καταλήξεις 15 και 30 mm .

Για τη στάθμη L_3 ομοίως ως άνω αλλά με ημισφαιρικές καταλήξεις $8, 10, 12 \text{ mm}$.

3.7.3. Θερμομόνωση πάνω από στρώση κλίσης ή από φέρουσα πλάκα με κλίση, με στρώση προστασίας (βατά Δώματα), με υποχρεωτικό στηθαίο

Δύνανται να αποτελείται από:

1. Ινώδες υλικό (υαλοβάμβακα – πετροβάμβακα) με την προϋπόθεση ότι η συμπίεστότητά του από τα φορτία χρήσης του Δώματος είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η θερμομονωτική του ικανότητα, ως και η αντοχή των υλικών της στεγανωτικής στρώσης.
2. Φύλλα διογκωμένου φελλού. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο.
3. Πλάκες από διογκωμένο γυαλί. Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.7.1-3 της παρούσης με παρεμβολή μεταξύ θερμομόνωσης και στεγάνωσης, στρώσης ανεξαρτητοποίησης (παράγραφος 2.3.6 της παρούσης).
4. Φύλλα εξελασμένης πολυστερίνης. Τοποθετείται μεταξύ δύο στρώσεων ανεξαρτητοποίησης (παράγραφος 2.3.6 της παρούσης).

3.7.4. Θερμομόνωση ανάμεσα στη φέρουσα πλάκα και στη στρώση κλίσης

Η στρώση κλίσης υποχρεωτικά θα είναι από άοπλο ή οπλισμένο γαρμπιλοσκυρόδεμα (ανάλογα του πάχους του) στο οποίο θα προβλέπονται περιμετρικοί από τα στηθαία αρμοί, ως και ενδιάμεσοι αρμοί, εφ' όσον η διαγώνιος των σχηματιζόμενων ορθογώνιων ή τετράγωνων είναι μεγαλύτερη των 18 m .

Υλικό θερμομόνωσης: δύνανται να χρησιμοποιηθούν τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους. Πάντως το πλέον δόκιμο για τη θέση αυτή είναι της εξελασμένης πολυστερίνης που τοποθετείται επί στρώσης ανεξαρτητοποίησης και επ' αυτής προβλέπεται μεμβράνη πολυεστέρα (παράγραφος 2.3.7 της παρούσης ΠΕΤΕΠ).

3.7.5. Θερμομόνωση πάνω από στεγανωτική στρώση που έχει τοποθετηθεί σε στρώση κλίσης

Η στρώση κλίσης θα είναι υποχρεωτικά από γαρμπιλοσκυρόδεμα που κατασκευάζεται χωρίς αρμούς επί της φέρουσας πλάκας ευθύς ως ολοκληρωθεί η σκλήρυνση του σκυροδέματος.

Η στεγανωτική στρώση τοποθετείται επί της στρώσης κλίσης με παρεμβολή στρώσης ανεξαρτητοποίησης (παράγραφος 2.3.6 της παρούσης). Το υλικό θερμομόνωσης υποχρεωτικά θα είναι από εξελασμένη πολυστερίνη η οποία τοποθετείται επί αποστραγγιστικής στρώσης (παράγραφος 2.3.4 της παρούσης).

Μεταξύ στρώσης προστασίας και θερμομόνωσης παρεμβάλλεται υποχρεωτικά στρώση ανεξαρτητοποίησης (παράγραφος 2.3.6 της παρούσης).

Σημείωση

Παρόμοια διάταξη θερμομόνωσης πρέπει να προβλέπεται με περίσκεψη, δεδομένου ότι υπάρχει αβεβαιότητα ως προς τη θερμομονωτική αποτελεσματικότητα λόγω της παρουσίας νερού και υγρασίας παρ' όλη την αποστραγγιστική στρώση.

3.7.6. Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα επί προπλάκας

Βασικές προϋποθέσεις παρόμοιας διάταξης:

1. Οι δοκοί της φέρουσας πλάκας να είναι ανεστραμμένοι ώστε να αποφευχθεί η εκ των υστέρων θερμομόνωση των εξεχόντων προς τα κάτω δοκών.
2. Το υλικό της θερμομόνωσης που συνίσταται να είναι από εξελασμένη πολυστερίνη να τοποθετηθεί επί προπλάκας ελάχιστου πάχους 5 cm. Τούτο σημαίνει ότι:
 - α. η προπλάκα θα κατασκευασθεί επί του ξυλοτύπου με τον αντίστοιχο οπλισμό της ως και με τον οπλισμό ανάρτησης σε αναμονή από την κυρίως πλάκα.
 - β. Θα πρέπει να καλυφθούν όλες οι ενώσεις των φύλλων με αυτοκόλλητες ταινίες (παράγραφος 2.3.5 της παρούσης ΠΕΤΕΠ) και όλες οι διατρήσεις της θερμομόνωσης από τους οπλισμούς ανάρτησης να κλείσουν με μαστίχα σιλικόνης, ώστε να αποφευχθεί το πέρασμα γαλακτώματος τσιμέντου και η δημιουργία θερμικών γεφυρών.(Βλέπε και σχήματα 9 έως 12 που ισχύουν και για τη περίπτωση).

Σημείωση

1. Η τοποθέτηση της θερμομόνωσης επί του ξυλοτύπου όπως έχει επικρατήσει να εφαρμόζεται δεν επιτρέπεται για λόγους πυρασφάλειας διότι απαιτείται ένα προστατευτικό πάχος από τσιμεντοκονία τουλάχιστον 4 cm πράγμα αρκετά δύσκολο να πραγματοποιηθεί και να συγκρατηθεί έστω και εάν οπλισθεί.
2. Η τοποθέτηση επί της προπλάκας ή επί του ξυλοτύπου της θερμομόνωσης απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή (εκτός από τη σφράγιση των αρμών και των οπών της θερμομόνωσης) για την αποφυγή του τραυματισμού της εξελασμένης πολυστερίνης ιδίως της επιδερμίδας της.
3. Στην περίπτωση που οι δοκοί της φέρουσας πλάκας εξέχουν προς το εσωτερικό των χώρων θα πρέπει και αυτοί να θερμομονωθούν εκ των υστέρων με πετροβάμβακα και να επενδυθούν με διπλές πυράντοχες γυψοσανίδες πράγμα που οδηγεί σε λεπτομερείς και δύσκολες κατασκευές.

(Βλέπε σχετικά και παράγραφο 3.7.7 της παρούσης ΠΕΤΕΠ).

3.7.7. Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα τοποθετούμενη εκ των υστέρων

Για την εφαρμογή παρόμοιας διάταξης απαιτείται:

1. Να χρησιμοποιηθεί ειδικό πάπλωμα πετροβάμβακα ενισχυμένο με μεταλλικό λεπτό πλέγμα και που φέρει στην κάτω επιφάνεια του φράγμα υδρατμών από ενισχυμένη μεμβράνη ώστε να αντέχει σε σχίσιμο κατά τη φάση τοποθέτησης.
2. Η τοποθέτηση της θερμομόνωσης θα γίνεται ανάμεσα στα μεταλλικά στοιχεία του σκελετού των γυψοσανίδων τα οποία και αυτά θα έχουν θερμομονωθεί με πετροβάμβακα.
3. Το πάχος του παπλώματος θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο του ύψους των στοιχείων του σκελετού, ώστε με την τοποθέτηση των γυψοσανίδων να συμπιεσθεί και να μην υπάρξουν κενά κάτω και πλευρικά.

Σημείωση: Η απαίτηση αυτή της μη ύπαρξης κενών καθίσταται επιτακτική για να αποφευχθεί κυκλοφορία αέρα γύρω από τη θερμομόνωση και από τους αρμούς (που κανονικά θα μειωθούν με τη συμπίεση του υλικού) που θα είναι αιτία της αύξησης των θερμικών απωλειών λόγω εναλλαγών με μετάβαση.

4. Το πάχος της θερμομόνωσης θα πρέπει επίσης να καθορισθεί και με βάση τον υπολογισμό της θέσης του σημείου δρόσου το οποίο δεν θα πρέπει να βρίσκεται στη διεπιφάνεια θερμομόνωσης γυψοσανίδων. Στην περίπτωση πάχους κατά πολύ μεγαλύτερο του ύψους των δοκών των γυψοσανίδων θα πρέπει να αλλάξει και ο τύπος των δοκών ώστε πάντοτε να τοποθετείται το πάπλωμα συμπιεζόμενο όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.
5. Η θερμομόνωση θα επικαλύπτεται υποχρεωτικά με διπλές πυράντοχες γυψοσανίδες που θα στερεούνται στον ειδικό σκελετό τους και οι οποίες θα αποτελούν την τελική επιφάνεια της οροφής.

(Βλέπε και σχήματα 13 έως 14 που ισχύουν και για την παρούσα περίπτωση).

3.7.8. Θερμομονώσεις ειδικών περιοχών και σημείων Δώματος για την αποφυγή θερμικών γεφυρών

Βλέπε σχετικά ΚΩΔΙΚΑ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ 1415 ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα:

- για τη θερμομόνωση των στηθαίων: σχήματα 12.14, 12.16, 12.18
- για τις θερμομονώσεις αρμών διαστολής κτιρίου: σχήματα 12.28 έως 12.39
- για τα στόμια υδρορροών: σχήματα 12.48 έως 12.51
- για τις διελεύσεις αγωγών από το Δώμα: σχήματα 12.54 έως 12.57
- για τις ανεστραμμένους δοκούς: σχήμα 12.59

3.8. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΕΙΔΟΥΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΥ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΕ ΔΩΜΑΤΑ – ΣΤΕΓΕΣ ΚΛΙΣΗΣ > 5%

3.8.1. Θερμομόνωση πάνω από τη φέρουσα πλάκα

Δύναται να αποτελείται από ινώδη υλικά, από διογκωμένο φελλό ή από διογκωμένο γυαλί.

1. Τρόπος τοποθέτησης

- α. απ' ευθείας επί της φέρουσας πλάκας αφού προηγουμένα εφαρμοσθεί απισωτική τσιμεντοκονία (εφ' όσον υπάρχουν ανωμαλίες) όταν η υγραμετρία των κάτωθεν χώρων είναι μικρότερη των 5 gr/m^3 (βλέπε σχετικά με την υγραμετρία σημείωση μετά την παράγραφο 2.3.9 της παρούσης)
- β. επί φράγματος υδρατμών σε συνδυασμό ή όχι με στρώση διάχυσης υδρατμών (βλέπε παραγράφους 2.3.1 και 2.3.2 της παρούσης) όταν η υγραμετρία των κάτωθεν χώρων είναι μεγαλύτερη των 5 gr/m^3

2. Σύστημα στερέωσης

- α. επικόλληση με θερμή ασφαλτο για κλίσεις μικρότερες του 40% που εφαρμόζεται:
 - Επί της απισωτικής τσιμεντοκονίας αφού προηγουμένα ασταρωθεί με ψυχρή ασφαλτο
 - Επί του φράγματος υδρατμών (για το διογκωμένο γυαλί δεν απαιτείται φράγμα υδρατμών)
- β. μόνο με μηχανικές στερεώσεις για οποιαδήποτε κλίση μικρότερη του 100%.

- Χρησιμοποιούμενα στηρίγματα σύμφωνα με την παράγραφο 2.4.2 της παρούσας ΠΕΤΕΠ
- Πυκνότητα στηρίξεων

Όταν η θερμομόνωση αποτελείται από δύο ή περισσότερες στρώσεις φύλλων τοποθετούνται:

Ένα στηρίγμα στο κέντρο του κάθε φύλλου της πρώτης στρώσης (για την μη υφαρπαγή από τον άνεμο κατά τη φάση τοποθέτησης της δεύτερης στρώσης), (Σχήμα 7)

Στην δεύτερη ή την τελευταία προς τα άνω στρώση (περίπτωση πολλαπλών στρώσεων):

6 στηρίγματα ανά m^2 στις καταλήξεις της στέγης, στις γωνίες και στους κορφιάδες σε πλάτος 1,0 m. (Σχήμα 3)

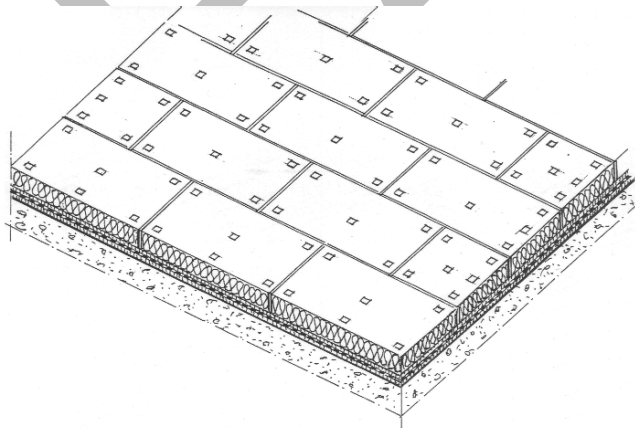
5 στηρίγματα ανά m^2 στο υπόλοιπο τμήμα της στέγης (Σχήμα 3).

Η τοποθέτηση των στηριγμάτων ως προς τα άκρα των φύλλων θα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το σχήμα 4.

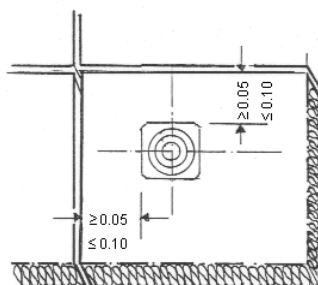
Δεν επιτρέπεται τοποθέτηση στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχήματα 5 και 6.

- γ. επικόλληση μόνο με θερμή ασφαλτο και για κλίσεις μεταξύ 40% και 100% εφ' όσον έχουν προβλεφθεί ξύλινα ή μεταλλικά στοιχεία για συγκράτηση της θερμομόνωσης.

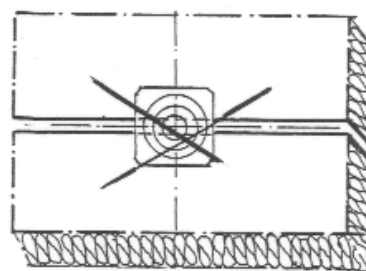
(Βλέπε σχετικά σχήμα 8)



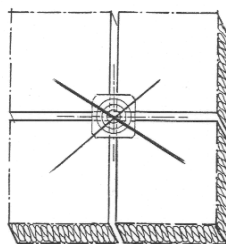
Σχήμα 3



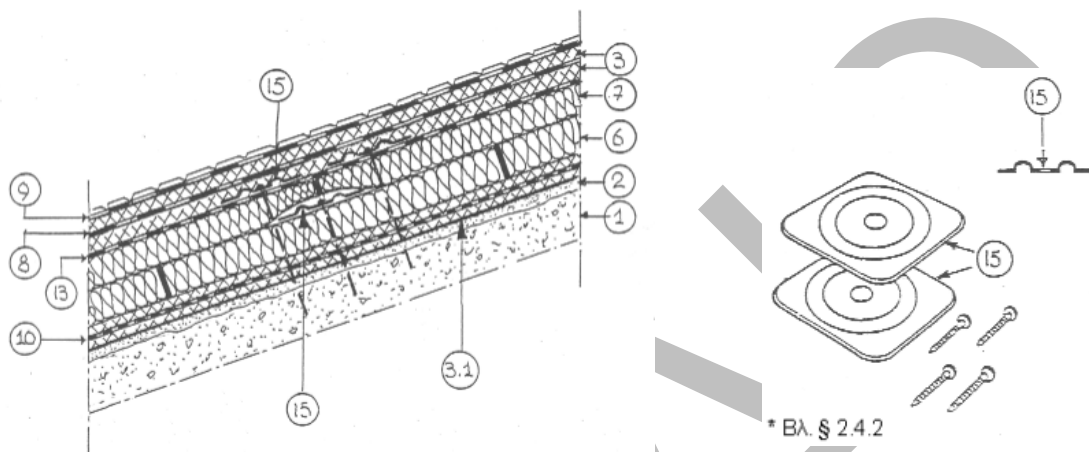
Σχήμα 4



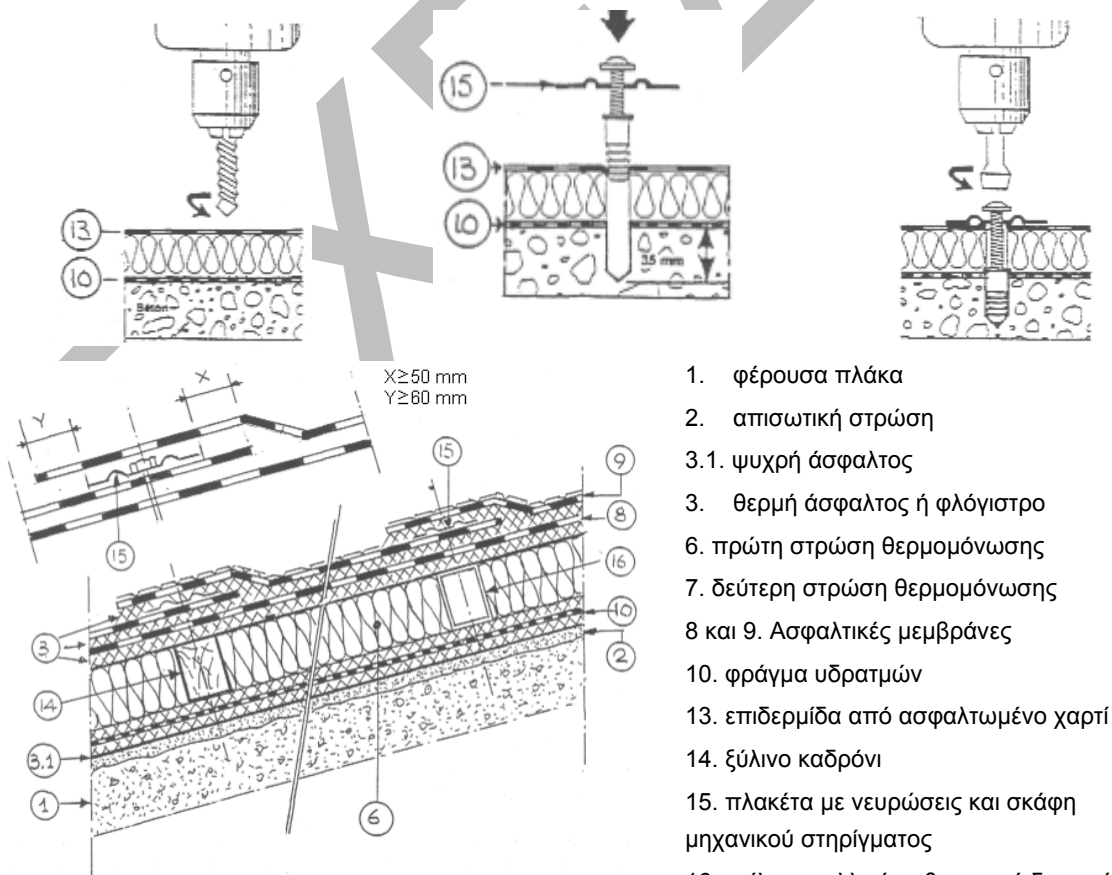
Σχήμα 5



Σχήμα 6



Σχήμα 7



Σχήμα 8

1. φέρουσα πλάκα
2. απισωτική στρώση
- 3.1. ψυχρή ασφαλτος
3. θερμή ασφαλτος ή φλόγιστρο
6. πρώτη στρώση θερμομόνωσης
7. δεύτερη στρώση θερμομόνωσης
- 8 και 9. Ασφαλτικές μεμβράνες
10. φράγμα υδρατμών
13. επιδερμίδα από ασφαλτωμένο χαρτί
14. ξύλινο καδρόνι
15. πλακέτα με νευρώσεις και σκάφη μηχανικού στηρίγματος
16. κοίλη μεταλλική ορθογωνική διατομή

Σημείωση

Αναφορικά με τους περιορισμούς ως προς το πάχος της θερμομόνωσης όταν επ' αυτής έχει επικολληθεί στεγάνωση από ασφατικές μεμβράνες βλέπε το αντίστοιχο κείμενο μετά την παράγραφο 3.7.2 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.

3.8.2. Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα επί προπλάκας

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.7.6 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.

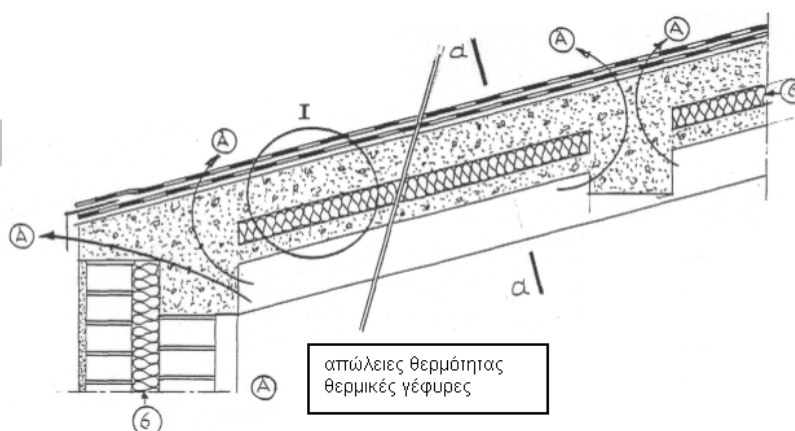
Βλέπε σχετικά και σχήματα 9 έως 12 όπου είναι:

1. φέρουσα πλάκα
2. απισωτική στρώση
3. Θερμή ασφαλτος
- 3.1. ψυχρή ασφαλτος ασταρώματος
- 4 και 5. Θερμή ασφαλτος που έχει διέλθει από τη διάτρητη στρώση 9
6. θερμομόνωση από εξελασμένη πολυστερίνη
7. πετροβάμβακας
8. διπλή πυράντοχη γυψοσανίδα
9. διάτρητο χαρτί ή διάτρητη ασφατική μεμβράνη
- 10 και 11. Ασφατικές μεμβράνες
12. προπλάκα
13. σφράγιση οπής διόδου οπλισμού ανάρτησης
14. οπλισμός ανάρτησης σε αναμονή
15. πλακέτα στηρίγματος (βλέπε παράγραφο 2.4.2) .

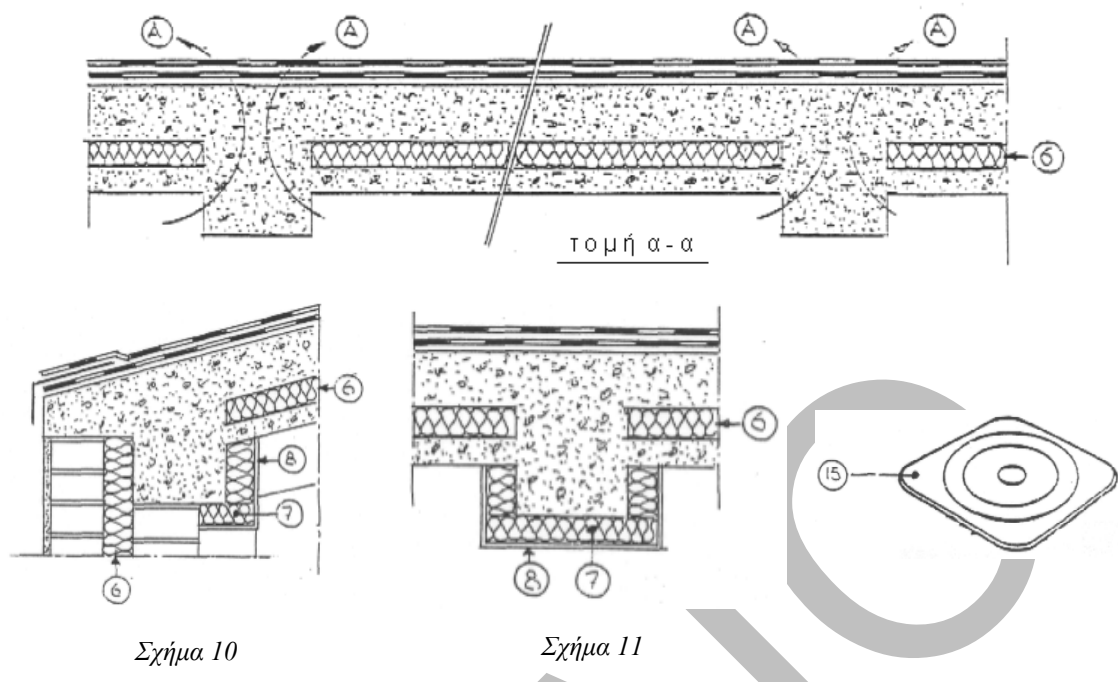
3.8.3. Θερμομόνωση κάτω από τη φέρουσα πλάκα τοποθετούμενη εκ των υστέρων

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 3.7.7 της παρούσης ΠΕΤΕΠ.

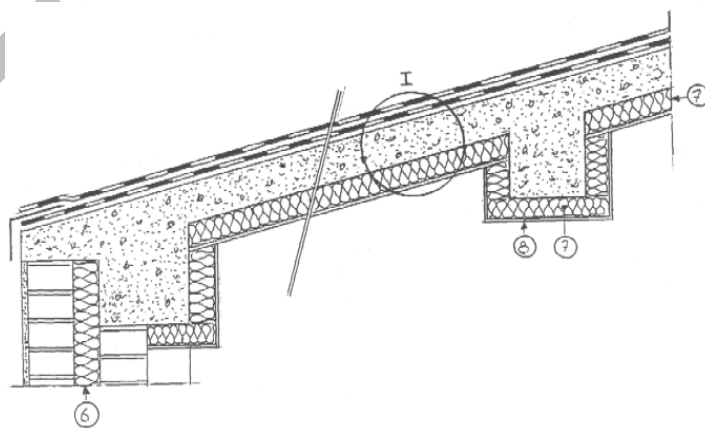
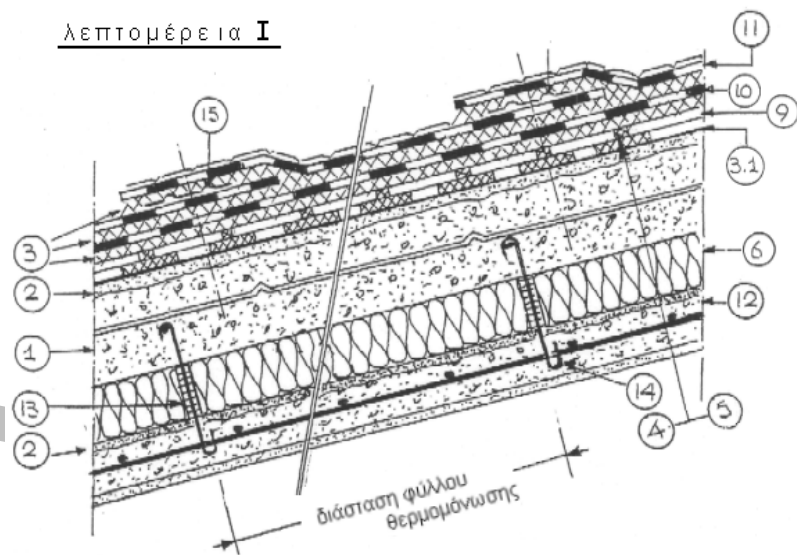
(Βλέπε σχετικά και σχήματα 13 και 14).



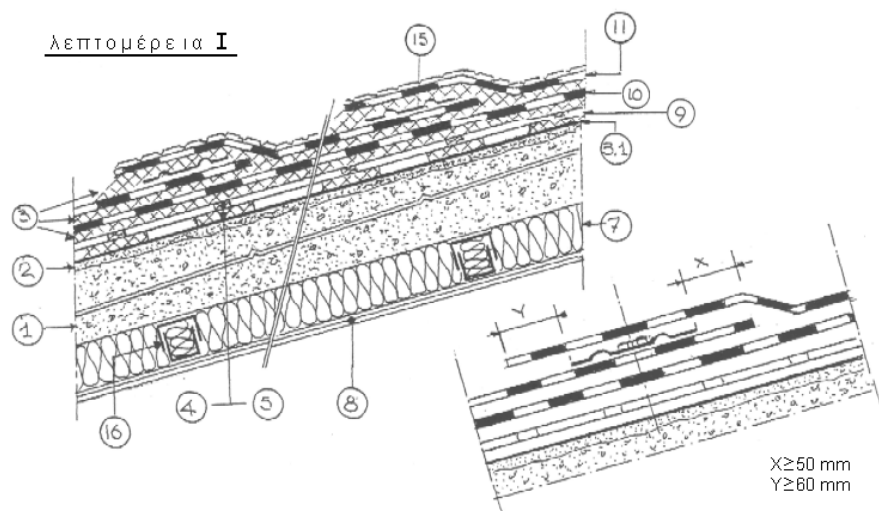
Σχήμα 9



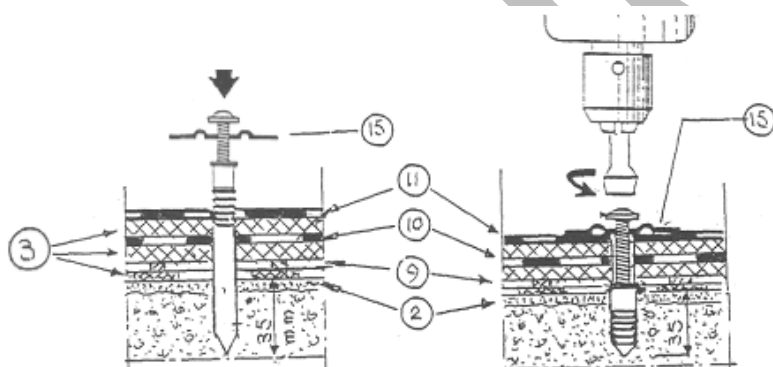
λεπτομέρεια Ι



λεπτομέρεια I

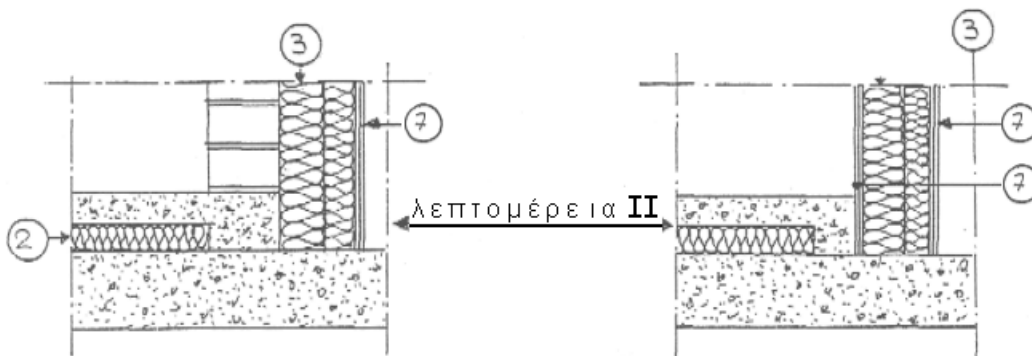


Σχήμα 14



Η θερμομόνωση 7 πρέπει να έχει τέτοιο πάχος, ώστε να συμπιέζεται με την επένδυση και να μην υπάρχει ενδιάμεσο κενό.

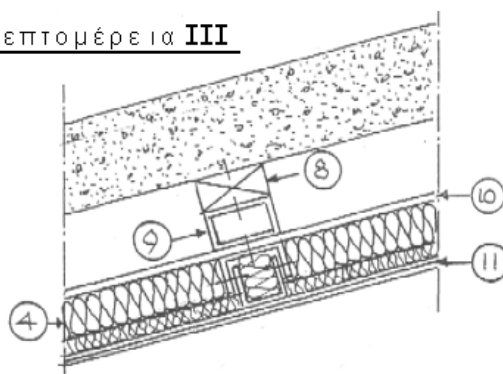
1. φέρουσα πλάκα
2. απισωτική σιμεντοκονία
3. θερμή ασφαλτος
- 3.1. ψυχρή ασφαλτος
- 4 και 5. Δίοδος θερμής ασφάλτου δια των οπών του 9.
6. εξελασμένη πολυστερίνη
7. λιθοβάμβακας
8. πυράντοχη γυψοσανίδα, μονή ή διπλή
9. διάτρητη ασφαλτική μεμβράνη
10. πρώτη στεγανωτική ασφαλτική μεμβράνη
11. ασφαλτική μεμβράνη με αυτοπροστασία
12. προπλάκα
13. αρμολόγημα



Σχήμα 19

Σχήμα 20

λεπτομέρεια III



Σχήμα 21

Η θερμομόνωση 3 και 4 πρέπει να έχει τέτοιο πάχος ώστε συμπιέζεται με την επένδυση και να υπάρχει ενδιάμεσο κενό.

A. κατοικήσιμος χώρος

B. μη κατοικήσιμος χώρος

1. οπές αερισμού
2. εξελασμένη πολυστερίνη
3. λιθοβάμβακας
4. ενισχυμένος με πλέγμα λιθοβάμβακας
5. ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
6. οργανικό κονίαμα
7. γυψοσανίδες
8. τάκος
9. δοκίδα
10. άκαμπτα φύλλα
11. ενισχυμένες γυψοσανίδες

3.9. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Εργασίες θερμομονώσεων θα εκτελούνται εφ' όσον στα οικοδομικά στοιχεία που θερμομονώνονται έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία πήξης των συστατικών τους, κονιοδεμάτων και κονιαμάτων (τουλάχιστον 4 εβδομάδες μετά το πέρας τους) και έχει αποβληθεί τυχόν υγρασία από γειτονικές κατασκευές.

Τα θερμομονωτικά υλικά θα διατηρούνται ξερά και μετά την τοποθέτησή τους θα προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία, τα νερά και τα στραγγίσματα επόμενων εργασιών και την υγρασία του περιβάλλοντος με κατάλληλα πρόχειρα καλύμματα μέχρι την οριστική κάλυψή τους.

Συνιστάται οι εργασίες θερμομονώσεων και επικαλύψεων τους να εκτελούνται εν παραλληλία, με διαφορά μίας το πολύ εργάσιμης ημέρας.

Επιτόπου παραγωγή θερμομόνωσης, θα επιτρέπεται μόνο εάν είναι από χυτή πολυουρεθάνη και μόνο εάν τηρούνται τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2.1.3 του συνημμένου ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΟΣ.

Προσωπικό, υλικά και ελαφρά μεταφορικά μέσα δεν επιτρέπεται να διακινούνται και να παραμένουν πάνω σε ακάλυπτες μονωτικές στρώσεις, εκτός αν τοποθετηθούν προσωρινά σκληρά δάπεδα (ξύλινα μαδέρια, φύλλα κόντρα πλακέ, μοριοσανίδες κλπ.).

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα πρέπει να μην αναπτύσσουν δυσμενείς αλληλεπιδράσεις.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος στις εργασίες και στα υλικά που ανταποκρίνονται στα σχέδια, στις περιγραφές του έργου και στις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ.

Καμία εργασία δεν θα καλύπτεται πριν ελεγχθεί και εγκριθεί από τον εργοδότη.

Εργασίες που παρεκκλίνουν από τα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ, δεν θα γίνονται αποδεκτές πριν αποκατασταθούν από τον ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση του εργοδότη.

Από τον έλεγχο δεν εξαιρούνται τα προστατευτικά μέτρα.

Ο εργοδότης έχει το δικαίωμα να ζητήσει την λήψη πρόσθετων προστατευτικών μέτρων όποτε διαπιστώνεται ότι αυτά είναι ελλιπή και πρόχειρα και δεν παρέχουν την απαιτούμενη προστασία.

Πριν να εφαρμοσθεί η επόμενη στρώση επί της θερμομόνωσης θα ελέγχεται για διαπίστωση, εάν έχει υγρανθεί επιφανειακά, στη μάζα και στην κάτω επιφάνειά της. Επίσης θα ελέγχεται εάν υπάρχουν κενά μεταξύ των φύλλων της θερμομόνωσης τα οποία θα πρέπει να συμπληρωθούν από το ίδιο υλικό. Επίσης θα πρέπει να ελέγχεται εάν με την επικάλυψη της θερμομόνωσης υπάρχει περίπτωση δημιουργίας κενού όπου τότε θα εμφανισθούν προβλήματα θερμομονωτικής αποτελεσματικότητας λόγω εναλλαγών θερμότητας με μετάβαση.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

5.1. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Τα συνεργεία κατά των εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

- α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» και στην Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (ΠΔ 17/96 και ΠΔ 159/99 κλπ.)

β) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

- Προστατευτική ενδυμασία: EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

γ) να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικούς ατμούς, εφόσον τούτο απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού μεμβράνης και των υλικών συγκόλλησης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των συγκολλητικών υλικών από μέρη του σώματος.

5.2. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών και τακτικά ανά εβδομάδα, οι χώροι θα καθαρίζονται για να εξασφαλίζονται οι συνθήκες ασφαλούς, ομαλής και σωστής εκτέλεσης των εργασιών.

Με το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι από τις κόλλες, τα κονιάματα και τις άδειες συσκευασίες, θα αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη και θα παραδίδονται οι χώροι σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση των εργασιών που περιλαμβάνονται στην παρούσα ΠΕΤΕΠ γίνεται σύμφωνα με τα καθορισμένα στα συμβατικά τεύχη του έργου, με βάση τα αντίστοιχα άρθρα των Ενιαίων Αναλυτικών Τιμολογίων του ΥΠΕΧΩΔΕ.