



---

**ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

**ΠΕΤΕΠ 03-06-02-02**

- 
- 03 Δομικές εργασίες κτιρίων
  - 06 Τοιχοδομές
  - 02 Θερμομονώσεις
  - 02 Θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων**

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 <sup>ης</sup> 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

<b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ</b> .....	<b>1</b>
1.1. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ.....	1
<b>2. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ</b> .....	<b>3</b>
2.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΙ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	3
2.1.1. <i>Ανάλογα με τη χημική τους υφή</i> .....	3
2.1.2. <i>Ανάλογα της χρήσιμης τιμής</i> .....	4
2.1.3. <i>Ανάλογα της στεγανότητας του αέρα</i> .....	4
2.1.4. <i>Ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειας τους</i> .....	4
2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΕΠΙΛΟΓΗΣ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	4
2.3. ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ – ΔΕΙΓΜΑΤΑ .....	4
2.4. ΠΑΡΑΛΑΒΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΔΟΧΗ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ .....	5
2.5. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΕΣ ΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΣΤΟ ΕΡΓΟΤΑΞΙΟ .....	5
<b>3. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΙΧΩΝ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΑΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ</b> .....	<b>5</b>
3.1. ΓΕΝΙΚΑ .....	5
3.2. ΤΟΙΧΟΙ ΜΕ «ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ» (Βιβλ. 3).....	6
3.3. ΤΟΙΧΟΙ ΜΕ «ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ» .....	6
<b>4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ</b> .....	<b>7</b>
4.1. ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ.....	7
4.2. ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	7
4.2.1. <i>Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων</i> .....	7
4.2.2. <i>Θερμομόνωση ανάμεσα σε δύο τοίχους</i> .....	8
4.2.3. <i>Εσωτερική θερμομόνωση τοίχων</i> .....	8
<b>5. ΥΛΙΚΑ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b> .....	<b>8</b>
5.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ .....	8
5.1.1. <i>Θερμομόνωση με επιφανειακή προστασία οπλισμένου υδραυλικού κονιάματος</i> .....	8
5.1.2. <i>Θερμομόνωση με επιφανειακή προστασία λεπτού οργανικού κονιάματος οπλισμένα με πλέγμα συνθετικών ινών</i> .....	9
5.1.3. <i>Θερμομόνωση ανάμεσα σε μεταλλικό ή ξύλινο σκελετό με επένδυση από φύλλα ή πλάκες και ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό</i> .....	10
5.1.4. <i>Θερμομόνωση όπισθεν ορθομαρμάρωσης με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό μεταξύ των δύο</i> .....	11
5.1.5. <i>Θερμομόνωση στοιχείων φέροντα οργανισμού τοποθετούμενη επί των ξυλοτύπων</i> .....	11
5.2. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΔΥΟ ΤΟΙΧΟΥΣ .....	12
5.2.1. <i>Γενικά</i> .....	12
5.2.1.1. <i>Πρόβλεψη ή όχι ενδιάμεσου κενού</i> .....	12
5.2.1.2. <i>Αεριζόμενο ή όχι ενδιάμεσο κενό</i> .....	14
5.2.1.3. <i>Πάχος θερμομόνωσης για την αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών στο εσωτερικό των τοίχων (βιβλ.2)</i> .....	14

5.2.2.	Υλικά και διατάξεις τοποθέτησης θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο τοίχους.....	19
5.2.2.1.	Θερμομόνωση χωρίς ενδιάμεσο κενό σε τοίχους όψεων προστατευμένους από το ανεμοβρόχι (βλ. σχήμα 7).....	19
5.2.2.2.	Θερμομόνωση με ενδιάμεσο κενό σε απροστάτευτους από το ανεμοβρόχι τοίχους όψεων .....	19
5.2.2.3.	Θερμομόνωση σε ενδιάμεσο κενό τοίχων τοποθέτησης συρόμενων υαλοστασίων .....	20
5.3.	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ.....	20
5.3.1.	Βασικές προϋποθέσεις αποτελεσματικότητας παρόμοιας διάταξης.....	20
5.3.2.	Υλικά και διαδικασίες τοποθέτησης θερμομόνωσης σε πλήρη επαφή με τον τοίχο.....	20
5.3.3.	Θερμομόνωση με ενδιάμεσο κενό από τον εσωτερικό τοίχο.....	21
5.4.	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΒΑΡΙΑΣ ΔΟΜΗΣ.....	21
5.5.	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΞΗΡΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΕΛΑΦΡΙΑΣ ΔΟΜΗΣ.....	21
<b>6.</b>	<b>ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>21</b>
<b>7.</b>	<b>ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....</b>	<b>22</b>
7.1.	ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	22
7.2.	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΧΩΡΩΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	22
<b>8.</b>	<b>ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....</b>	<b>22</b>

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι η καταγραφή των πλέον συνήθων ελαφρών θερμομονωτικών υλικών που μορφοποιούνται σε μη αυτοφερόμενα φύλλα, πλάκες ή παπλώματα που δύνανται να χρησιμοποιηθούν στις θερμομονώσεις εξωτερικών τοίχων, ως και του τρόπου εφαρμογής ανάλογα:

- Του τύπου των τοίχων από πλευράς υλικών και δομής.
- Της θέσης τοποθέτησης των θερμομονωτικών στρώσεων ως προς τα επί μέρους κατακόρυφα επίπεδα των τοίχων.
- Του εκτεθειμένου ή όχι των όψεων στο ανεμοβρόχι και του περιορισμού της διόδου υγρασίας προς το εσωτερικό.
- Των απαιτήσεων περιορισμού των θερμικών γεφυρών, των γραμμικών θερμικών απωλειών των εσωτερικών επιφανειακών συμπυκνώσεων ως και των συμπυκνώσεων υδρατμών στη μάζα των τοίχων και στα επί μέρους κατακόρυφα επίπεδα αυτών.

Στην κατηγορία των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών υπάγονται όλα τα ως άνω υλικά που έχουν:

- Συντελεστή θερμοπερατότητας  $\lambda < 0,065 \text{ W/m}^\circ \text{K}$
- Θερμική αντίσταση  $R > 0,05 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

Η επιλογή των ελαφρών θερμομονωτικών υλικών και από τη φάση μελέτης δύνανται να γίνεται με βάση τα αναφερόμενα στο συνημμένο Παράρτημα της ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01.

### 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 – Βιβλιογραφία:

1. Π.Δ. 4-7-79, ΦΕΚ 362 Δ' Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων.
2. Γαλλική Τεχνική Προδιαγραφή: Parois et murs en maçonnerie de petits elements AFNOR NF P 10202/1985, DTU 20.1.
3. Règles TH-U "Détermination du coefficient moyen de déperdition par transmission à travers les parois.

## 2. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ - ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ

### 2.1. ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΚΑΙ ΚΩΔΙΚΟΙ ΤΩΝ ΕΛΑΦΡΩΝ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

#### 2.1.1. Ανάλογα με τη χημική τους υφή

(βλέπε και το παράρτημα που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο 1)

- 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 της χρήσιμης τιμής**

Ανάλογα της χρήσιμης τιμής του συντελεστή θερμοαγωγιμότητας  $\lambda$  και της χρήσιμης τιμής της θερμικής αντίστασης όπως ορίζονται στη Σημείωση της παραγράφου 2.1 του συνημμένου στην ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01 του πρώτου μέρους του Παραρτήματος.

### **2.1.3. Ανάλογα της στεγανότητας του αέρα**

Ειδικά για τα ινώδη υλικά, ιδίως αυτά που τοποθετούνται στις Στέγες. Βλέπε σχετικά και παράγραφο 3.3 του πρώτου μέρους του ως άνω Παραρτήματος.

### **2.1.4. Ανάλογα της διαμόρφωσης της επιφάνειας 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 επιφάνειας 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 επιφάνεια 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 επιφάνεια τους έχει διαφορετική πυκνότητα

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

## **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, υgroθερμικές και φυσικοχημικές) που επικρατούν στο έργο και υφίστανται τα υλικά. Βλέπε σχετικά και πρώτο μέρος του συνημμένου στην ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01 Παραρτήματος.

## **2.3. 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.

## **2.4. 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.

## **2.5. 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. ΔΙΑΦΟΡΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΙΧΩΝ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΑΣ ΔΟΜΗΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ**

### **3.1. ΓΕΝΙΚΑ**

Οι εξωτερικοί τοίχοι από πλευράς δομής διακρίνονται:

1. Στους χυτούς επί τόπου από οπλισμένο σκυρόδεμα φέροντες και μη φέροντες περιλαμβανομένων και των στοιχείων του φέροντα οργανισμού.
2. Στους δομούμενους επί τόπου τοίχους σε ενιαίο πάχος ή με ενδιάμεσο κενό είτε ως φέροντες, είτε ως στοιχεία πληρώσεως.
3. Στους προκατασκευασμένους τοίχους βαριάς δομής.
4. Στους τοίχους ξηρής δόμησης ελαφριάς δομής.

Οι ως άνω τοίχοι από πλευράς θερμομόνωσης διακρίνονται σε αυτούς:

- Όπου υπάρχει «στατική θερμομόνωση».
- Όπου εφαρμόζεται η μέθοδος της «δυναμικής θερμομόνωσης».

### 3.2. **ΤΟΙΧΟΙ ΜΕ «ΣΤΑΤΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ» (Βίβλ. 3)**

Διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Στους τοίχους όπου τοποθετείται θερμομόνωση από ελαφρό θερμομονωτικό υλικό,
  - επί της εξωτερικής επιφάνειάς τους,
  - ανάμεσα σε δύο οικοδομικά στοιχεία με ή χωρίς ενδιάμεσο κενό,
  - επί της εσωτερικής επιφάνειάς τους.
2. Και στους τοίχους που δομούνται χωρίς επένδυση ή παρεμβολή ελαφρού θερμομονωτικού υλικού, δηλαδή σε αυτούς που θεωρούνται ότι έχουν «κατανεμημένη θερμομόνωση».

Στους πρώτους τοίχους η θερμομονωτική τους ικανότητα εξαρτάται κυρίως από τη θερμική αντίσταση του ελαφρού θερμομονωτικού υλικού και από τις θερμικές αντιστάσεις των υπόλοιπων στοιχείων του τοίχου για τις οποίες υπάρχει μια αβεβαιότητα ως προς την τιμή τους (π.χ. περίπτωση οπτοπλίνθων με κενά).

Στους δεύτερους τοίχους η θερμομονωτική τους ικανότητα εξαρτάται

- Από το πάχος τους δεδομένου ότι τα υλικά που τους απαρτίζουν έχουν υψηλό συντελεστή θερμοαγωγιμότητας.
- Από την υγρασκοπική τους κατάσταση: εάν δεν έχει εξασφαλισθεί η στεγανότητα του τοίχου, δεν είναι βέβαιο ότι ισχύουν οι τιμές των συντελεστών θερμοαγωγιμότητας  $\lambda$  των επί μέρους στοιχείων των τοίχων, ώστε να είναι δυνατό να τηρηθεί η προβλεπόμενη από τους κανονισμούς τιμή του συντελεστή θερμοπερατότητας  $K$ .

### 3.3. **ΤΟΙΧΟΙ ΜΕ «ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ»**

(δεν αφορά την παρούσα ΠΕΤΕΠ – απλώς δίδονται στοιχεία για πληροφόρηση)

Σε αντίθεση με την στατική θερμομόνωση, υπάρχει η «δυναμική θερμομόνωση». Πρόκειται για μια τεχνική, που με αυτή επιτυγχάνεται η επέμβαση στις απώλειες ενός τοιχώματος με την υποχρεωτική κυκλοφορία του αέρα (του αέρα αερισμού) μέσα από αυτό τούτο το τοίχωμα, που αντί να εισέρχεται απευθείας στο χώρο μέσα από τα στόμια αερισμού, (που υποχρεωτικά πρέπει να προβλέπονται για το φυσικό ή μηχανικό αερισμό των χώρων), διασχίζει ένα ενδιάμεσο κενό με ροή συνήθως παράλληλη προς την επιφάνεια της όψης. Μια τέτοια διαδρομή του αέρα δημιουργεί μια αλλαγή στη ροή θερμότητας και στο διάγραμμα μεταβολής θερμοκρασίας.

Οι ταχύτητες που χρησιμοποιούνται είναι 1 με 3 m/h και όχι m/sec πράγμα που σημαίνει ότι στη στάθμη αυτή των ταχυτήτων είναι αμελητέες τελείως οι απώλειες φορτίου.

Η έννοια της «δυναμικής θερμομόνωσης» αντιστοιχεί σε ένα τοίχωμα που είναι η έδρα κυκλοφορίας του αέρα. Αυτή η κυκλοφορία μετατρέπει το τοίχωμα σε εναλλάκτη θερμότητας και επιτρέπει την αισθητή μείωση των αναγκών σε θέρμανση με την υπερνίκηση των απωλειών και τη θέρμανση του φρέσκου ανανεούμενου αέρα.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι «δυναμικής θερμομόνωσης» που ξεχωρίζουν μεταξύ τους ανάλογα με:

- Τη φύση του ρευστού: αέρα ή νερό.
- Τον τρόπο κυκλοφορίας του ρευστού: φυσικό ή μηχανικό.
- Τη σχέση του ρευστού ως προς το τοίχωμα: το ρευστό διασχίζει το τοίχωμα οπότε πρόκειται για εξωτερικό ρευστό ή το ρευστό παραμένει μέσα στο τοίχωμα σύμφωνα με ένα κλειστό κύκλωμα οπότε πρόκειται για εσωτερικό ρευστό.

- Την κύρια διεύθυνση κίνησης του ρευστού παράλληλα ή κάθετα στις πλευρές του τοιχώματος.
- Τη φύση του μέσου που διασχίζεται από το ρευστό: ενδιάμεσο κενό, αγωγός ή πορώδες μονωτικό υλικό.

Θα πρέπει να ληφθούν υπόψη ότι κατασκευή παρόμοιων τοίχων προϋποθέτει ειδικές διατάξεις στις όψεις ώστε να καθίσταται ανενεργή η συλλογή θερμότητας τους καλοκαιρινούς μήνες.

## **4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

### **4.1. ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ**

Ανάλογα της θέσης τοποθέτησης της θερμομόνωσης απαιτούνται 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 Επίβλεψης
- ε) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση ελαχίστης επιφάνειας 5 m<sup>2</sup> 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.

Τα ειδικευμένα συνεργεία θα πρέπει να είναι επί τόπου ακόμα και στην περίπτωση τοποθέτησης της θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο οικοδομικά στοιχεία με ή χωρίς ενδιάμεσο κενό ώστε πάντοτε η θερμομόνωση να μην παρουσιάζει κενά μεταξύ των φύλλων ή αποκολλήσεις από την επιφάνεια όπου τοποθετείται. Πρέπει να απαγορεύεται η τοποθέτηση της θερμομόνωσης στην περίπτωση αυτή από τους «κτιστάδες».

### **4.2. ΧΡΟΝΟΣ ΕΝΑΡΞΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

#### **4.2.1. Εξωτερική θερμομόνωση τοίχων**

Δύνανται να αρχίσουν οι εργασίες μετά τουλάχιστον ένα μήνα από την ολοκλήρωση των εξωτερικών τοίχων με την προϋπόθεση ότι δεν έχουν στο διάστημα αυτό διαβραχεί.

Στην περίπτωση όπου απαιτηθεί να γίνει απισωτική σιμεντοκονία λόγω έντονων ανωμαλιών των τοίχων θα πρέπει να έχουν περάσει περισσότερο από είκοσι μέρες από την αποπεράτωσή της.

Η τοποθέτηση της εξωτερικής θερμομόνωσης προϋποθέτει ότι θα έχει προηγηθεί η τοποθέτηση ψευδοκασών είτε είναι ξύλινα τα κουφώματα, είτε μεταλλικά ή πλαστικά (βλέπε και παράγραφο 5.3.2-5 της παρούσης).

#### 4.2.2. Θερμομόνωση ανάμεσα σε δύο τοίχους

Η τοποθέτηση γίνεται συγχρόνως με την δόμηση των τοίχων.

1. Όταν προβλέπεται ενδιάμεσο κενό, η θερμομόνωση τοποθετείται συγχρόνως με τη δόμηση του εσωτερικού τοίχου στον οποίο και πάκτονται τα τζινέτια σύνδεσής του με τον εξωτερικό τοίχο με επιδίωξη τοποθέτησης στους οριζόντιους αρμούς των φύλλων, τα οποία τοποθετούνται με τη μεγαλύτερή τους πλευρά, παράλληλα με το δάπεδο.

Στην περίπτωση εκτεθειμένων στο ανεμοβρόχι όψεων θα πρέπει να προηγηθεί η τοποθέτηση της στεγανωτικής μεμβράνης πριν από την θερμομόνωση στο πόδι του τοίχου όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.2.2.2.-1ε της παρούσης.

2. Όταν δεν προβλέπεται ενδιάμεσο κενό η θερμομόνωση δύναται να τοποθετείται συγχρόνως με τη δόμηση και των δύο τοίχων, πάντοτε με τις τοποθετήσεις των τζινετιών όπως προηγούμενα, με την προϋπόθεση ότι θα υπάρχει συνεχής επίβλεψη για την έντεχνη τοποθέτηση των θερμομονωτικών φύλλων ώστε να μην υπάρχουν μεταξύ τους κενά.

#### 4.2.3. Εσωτερική θερμομόνωση τοίχων

Δύνανται να αρχίσουν οι εργασίες:

1. εφ' όσον ισχύουν οι αναφερόμενες προϋποθέσεις της παραγράφου 5.3.1. της παρούσης και εφ' όσον έχουν τοποθετηθεί οι ψευδοκάσες όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.3.2-5 της παρούσης ή οι τελικές κάσες όταν αυτές έχουν πλάτος όσο το πάχος του λαμπα.
2. εφ' όσον συγχρόνως με την τοποθέτηση της θερμομόνωσης τοποθετούνται και οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις.

### 5. ΥΛΙΚΑ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΡΟΠΟΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

#### 5.1. ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΤΟΙΧΩΝ

##### 5.1.1. Θερμομόνωση με επιφανειακή προστασία οπλισμένου υδραυλικού κονιάματος

- Υλικό θερμομόνωσης: διογκωμένη ή εξελασμένη πολυστερίνη
- Επιφάνεια τοποθέτησης: χυτό σκυρόδεμα, τοίχοι φέροντες ή πληρώσεως χωρίς ανωμαλίες. Σε αντίθετη περίπτωση απισωτική σιμεντοκονία.
- Τρόπος τοποθέτησης: σημειακή κόλληση με ελαστομερή κόλλα με σύγχρονη μηχανική στερέωση με βύσμα διπλής κεφαλής (η μεγάλη κεφαλή στηρίζει τη θερμομόνωση, η μικρή μεταλλική κεφαλή στηρίζει το μεταλλικό πλέγμα).
- Οπλισμός κονιάματος: μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή ειδικό πλέγμα επιχρίσματος τύπου CATNIC.
- Κονίαμα προστασίας και διαμόρφωσης τελικής ορατής επιφάνειας: σιμεντοκονία πάχους περίπου 20 mm (βλέπε σχήματα 1 και 2).

##### Σημείωση

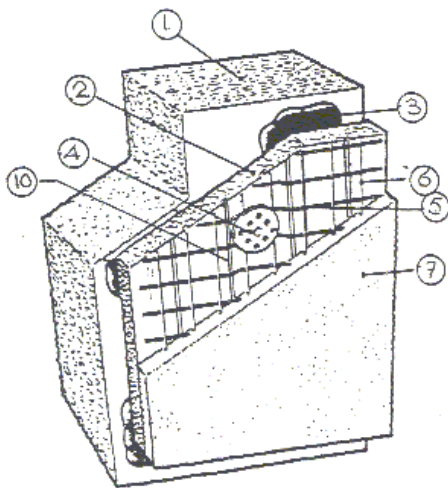
Εφ' όσον απαιτείται και ηχομονωτική προστασία των όψεων, τα ως άνω υλικά αντικαθίστανται από πετροβάμβακα.

### 5.1.2. Θερμομόνωση με επιφανειακή προστασία λεπτού οργανικού κονιάματος οπλισμένα με πλέγμα συνθετικών ινών

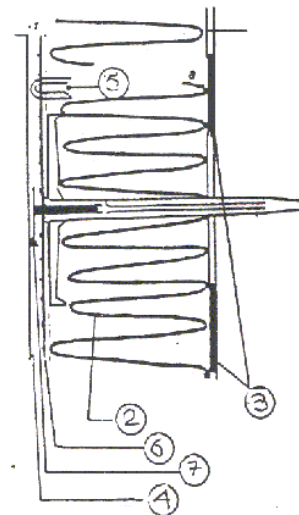
- Υλικό θερμομόνωσης: ειδική διογκωμένη πολυστερίνη πυκνότητας  $15 \text{ kg/m}^3$  και χαμηλού εγκάρσιου μέτρου ελαστικότητας
- Επιφάνεια τοποθέτησης: χυτό σκυρόδεμα, τοίχοι φέροντες ή πληρώσεως χωρίς ανωμαλίες. Σε αντίθετη περίπτωση απισωτική σιμεντοκονία.
- Τρόπος τοποθέτησης: σημειακή κόλληση με ειδική κόλλα που περιέχει ποσοστό συνδετικού οργανικού υλικού μεγαλύτερο του 2,5%.
- Κονίαμα προστασίας και διαμόρφωσης τελικής ορατής επιφάνειας: συνδετικό οργανικό υλικό ως στρώση βάσης, πάχους 3 έως 5 mm οπλισμένο με πλέγμα συνθετικών ινών.
- Τελική στρώση: ομοίως ως προηγούμενα με ή χωρίς χρώμα και με ή χωρίς ψηφίδα – ρύζι για δημιουργίας σαγκρέ επιφάνειας. (βλέπε σχήματα 3 και 5)

#### Σημείωση

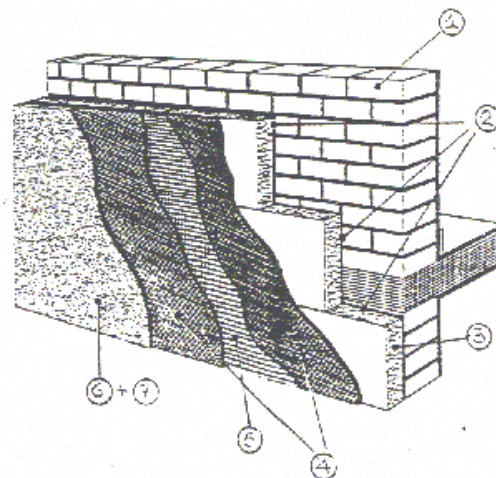
Εφ' όσον απαιτείται και ηχομονωτική προστασία των όψεων τα ως άνω υλικά αντικαθίστανται από πετροβάμβακα και το κονίαμα επένδυσης από ανόργανο υλικό.



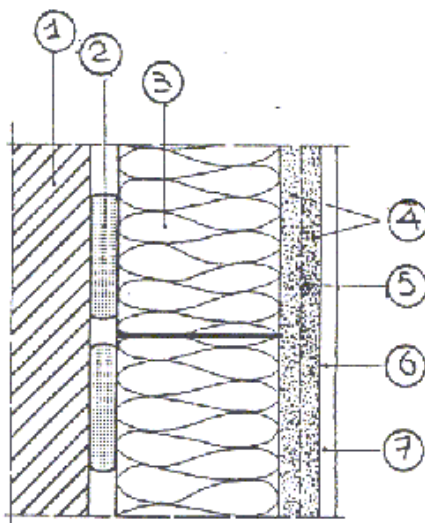
Σχήμα 1



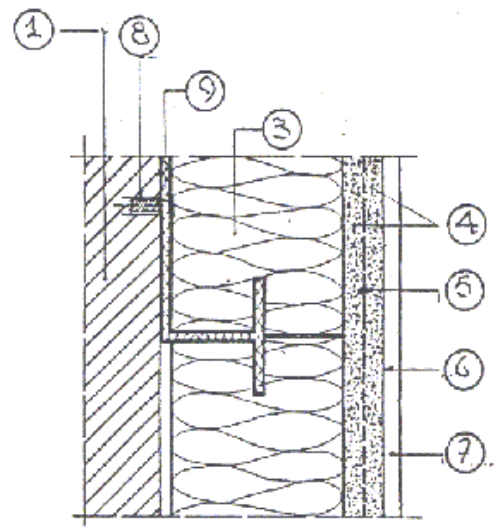
Σχήμα 2



Σχήμα 3



Σχήμα 4



Σχήμα 5

#### Υπόμνημα σχημάτων 1 και 2

1. φέρον στοιχείο εξωτερικής θερμομόνωσης
2. διογκωμένη ή εξελασμένη πολυστερίνη
3. σημειακή κόλληση
4. πλαστικό βύσμα διπλής κεφαλής
5. μεταλλικό δίχαλο
6. μεταλλικό πλέγμα 2/40/40
7. υδραυλικό κονίαμα
10. εγκοπές στην εξελασμένη πολυστερίνη για επαύξηση της πρόσφυσης του κονιάματος

#### Υπόμνημα σχημάτων 3 και 5

1. φέρον στοιχείο εξωτερικής θερμομόνωσης
2. σημειακή κόλληση
3. ειδική διογκωμένη πολυστερίνη
4. στρώσεις βάσης 3 έως 5 mm με συνδετικό οργανικό υλικό
5. πλέγμα με συνθετικές ίνες
6. στρώση προετοιμασίας (PRIMER) επί της 4 για την εφαρμογή της τελευταίας στρώσης 7
7. τελική στρώση με ή χωρίς χρώμα, λεία ή σαγκρέ
8. βύσμα στερέωσης του 9
9. ειδικό πλαστικό ή μεταλλικό προφίλ συγκράτησης της 3.

### 5.1.3. Θερμομόνωση ανάμεσα σε μεταλλικό ή ξύλινο σκελετό με επένδυση από φύλλα ή πλάκες και ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό

- Υλικό θερμομόνωσης: διογκωμένη ή εξελασμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας
- Επιφάνεια τοποθέτησης: χυτό σκυρόδεμα, τοίχοι φέροντες ή πληρώσεως με υποχρεωτική επιφανειακή σιμεντοκονία κατασκευαζόμενη με προσθήκη πολυμερικών προσμικτών.
- Τρόπος στερέωσης όπως στην 5.1.1. ή 5.1.2.
- Σκελετός στερέωσης επένδυσης: ανάλογα του τύπου της επένδυσης (μεταλλικός ή ξύλινος)
- Είδος επένδυσης
  - Διπλά φύλλα αλουμινίου τύπου SANDWICH
  - Προκατασκευασμένες συνθετικές πλάκες εδραζόμενες επί ειδικών οριζόντιων μεταλλικών διατομών στερεομένων επί του κατακόρυφου σκελετού μη ορατών στους αρμούς μεταξύ των πλακών

- Πλάκες από σκλήθρες ξύλου τύπου HERAKLITH ή ανάλογου τύπου και επιχρισμένες με οπλισμένο με μεταλλικό πλέγμα υδραυλικό κονίαμα.
- Φύλλα από τσιμεντοσανίδες, επενδυμένες και στις δύο όψεις με ειδικό υαλόπλεγμα αρμολογημένες και επιχρισμένες με ειδικό κονίαμα.

#### Σημείωση

Στην περίπτωση τοποθέτησης πετροβάμβακα, η επιλογή του υλικού θα πρέπει να γίνεται με βάση τον Πίνακα 8 της παραγράφου 2.3.1. του συνημμένου παραρτήματος στην ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01.

#### **5.1.4. Θερμομόνωση όπισθεν ορθομαρμάρωσης με ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό μεταξύ των δύο**

- Υλικό θερμομόνωσης: διογκωμένη ή εξελασμένη πολυστερίνη, πετροβάμβακας σύμφωνα με τον Πίνακα 8 του συνημμένου παραρτήματος στην ΠΕΤΕΠ 03-06-02-01.
- Επιφάνεια τοποθέτησης: όπως στην παράγραφο 5.1.3.
- Τρόπος στερέωσης: όπως στην 5.1.1. ή 5.1.2.
- Επένδυση: πλάκες μαρμάρου στερεούμενες με ειδικά ανοξειδωτά ρυθμιζόμενα στηρίγματα σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 03-07-04-00.

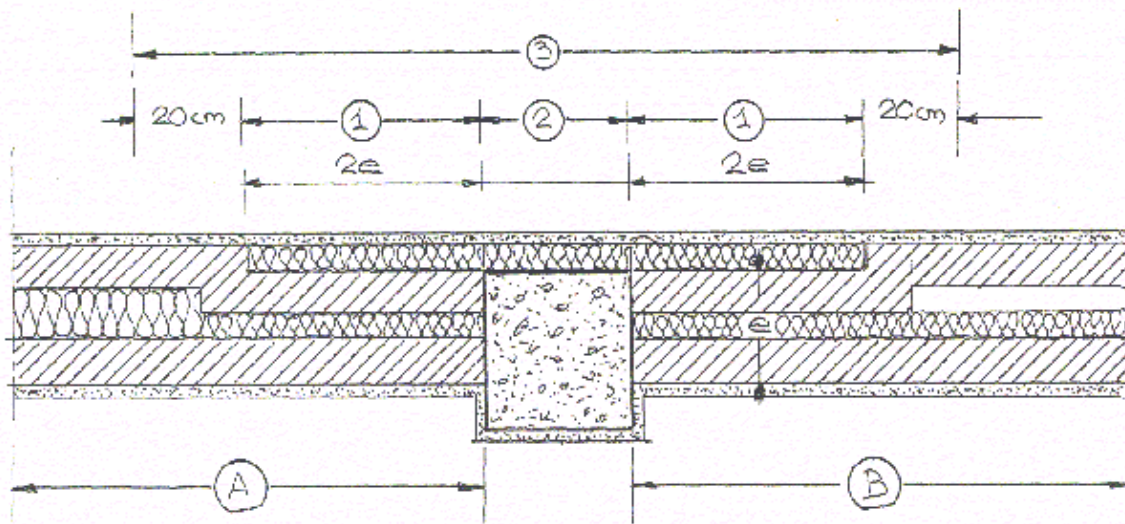
#### **5.1.5. Θερμομόνωση στοιχείων φέροντα οργανισμού τοποθετούμενη επί των ξυλοτύπων**

- Υλικό θερμομόνωσης: εξελασμένη πολυστερίνη με ραβδώσεις (εγκοπές)
- Επί πλέον εκ των υστέρων στερέωση: με βύσματα διπλής κεφαλής όπως αναφέρεται στην παράγραφο 5.1.1.
- Οπλισμός κονιάματος: μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή ειδικό πλέγμα επιχρισμάτων τύπου CATNIC ή ανάλογου τύπου στερεούμενο με το μεταλλικό δεύτερο βύσμα της παραγράφου 5.1.1.
- Κονίαμα επικάλυψης: σιμεντοκονίαμα (βλέπε σχήματα 1 και 2).

#### Σημείωση

Παρόμοια τοποθέτηση θερμομόνωσης που συνδυάζεται πάντοτε με τη θερμομόνωση των τοίχων πληρώσεως και που τοποθετείται ανάμεσα σε δύο στοιχεία αυτών με ή χωρίς ενδιάμεσο κενό, είναι αιτία δημιουργίας γραμμικών θερμικών απωλειών που φθάνουν το 25 έως και το 30% των συνολικών θερμικών απωλειών.

Παρόμοια φαινόμενα αντιμετωπίζονται με την προσθήκη θερμομόνωσης εκατέρωθεν του θερμομονωμένου φέροντος στοιχείου, μήκους διπλάσιου του πάχους του σύνθετου τοίχου με κατάλληλη διαμόρφωση του εξωτερικού τοίχου ώστε η προστιθέμενη θερμομόνωση να είναι στο αυτό επίπεδο με την υπόλοιπη εξωτερική επιφάνεια (βλέπε σχήμα 6).



Σχήμα 6

Παράδειγμα αντιμετώπισης των δημιουργούμενων γραμμικών θερμικών απωλειών όταν τοποθετείται εξωτερική θερμομόνωση μόνο επί του ξυλοτύπου φέροντων στοιχείων, και τα στοιχεία πληρώσεως έχουν ενδιάμεση θερμομόνωση.

- A. το δημιουργούμενο επί πλέον πάχος του κενού καλύπτεται με θερμομόνωση
- B. η θερμομόνωση συνεχίζει με το αυτό πάχος και ο σύνθετος τοίχος με ενδιάμεσο κενό
- 1. θερμομόνωση τοποθετούμενη εκ των υστέρων μετά τη δόμηση του τοίχου
- 2. θερμομόνωση φέροντος στοιχείου που έχει τοποθετηθεί επί του ξυλοτύπου
- 3. επιφάνεια επιχρίσματος που σπλιίζεται με μεταλλικό πλέγμα 2/40/40 ή με ειδικό πλέγμα επιχρισμάτων τύπου CATNIC ή ανάλογου τύπου.

## 5.2. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΑΝΑΜΕΣΑ ΣΕ ΔΥΟ ΤΟΙΧΟΥΣ

### 5.2.1. Γενικά

Η θερμομόνωση ανάμεσα σε δύο τοίχους δύναται να τοποθετηθεί είτε:

- Σε επαφή με τον εσωτερικό τοίχο και σε απόσταση από τη μέσα επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου με αεριζόμενο ή όχι το ενδιάμεσο δημιουργούμενο κενό.
- Σε επαφή με τους δύο επιμέρους τοίχους.

#### 5.2.1.1. Πρόβλεψη ή όχι ενδιάμεσου κενού

Η πρόβλεψη ενδιάμεσου κενού, προκύπτει από την ανάγκη διακοπής της πορείας της υγρασίας από τη διαβροχή του εξωτερικού τοίχου, η οποία αφού έχει ξεπεράσει το πάχος αυτού κατευθύνεται προς το εσωτερικό, είτε:

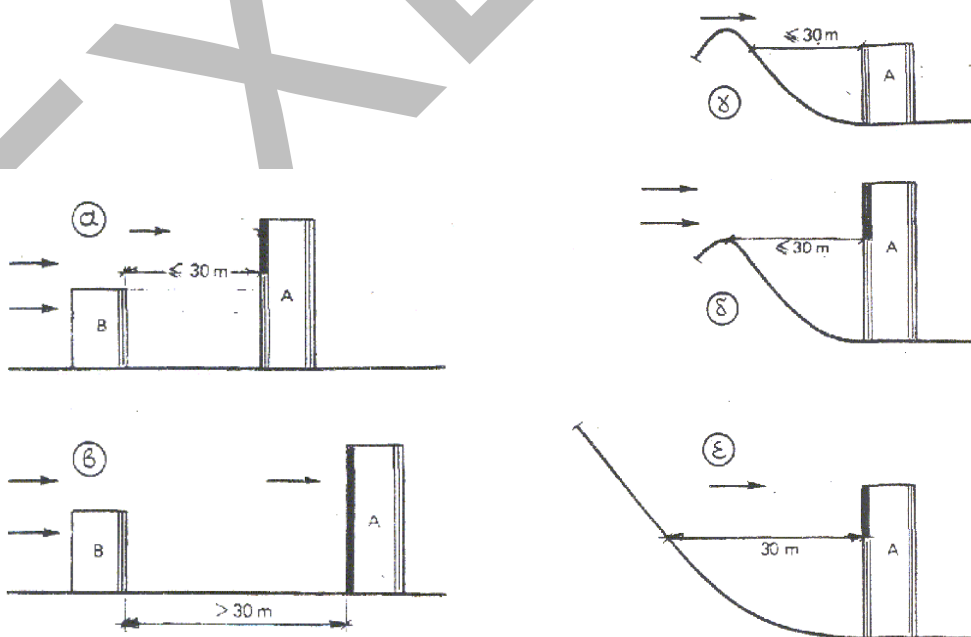
1. Διαμέσου των αρμών του παρεμβαλλόμενου σε επαφή με τους τοίχους θερμομονωτικού υλικού, όταν αυτό αντέχει στην διαπότιση (περίπτωση πολυστερίνης).
2. Διαμέσου της διαποτισθείσης μάζας του θερμομονωτικού υλικού (περίπτωση ινωδών υλικών).
3. Διαμέσου των τζινετιών σύνδεσης των δύο τοίχων όταν αυτά δεν διαθέτουν τον ενδιάμεσο νεροσταλάκτη.
4. Διαμέσου της άνω επιφάνειας των σενάζ όταν για στατικούς λόγους, απαιτείται να κατασκευασθούν ενιαία.

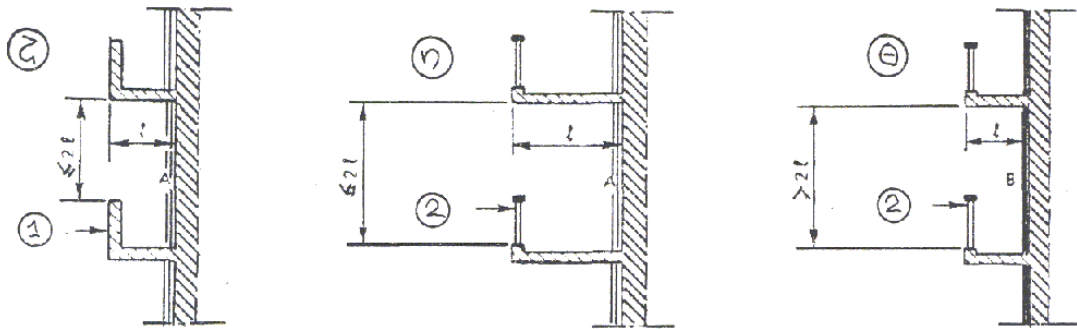


Σημείωση:

Η διαβροχή και η διαπτόση του εξωτερικού τοίχου εξαρτάται από:

1. Το εάν είναι ή όχι προστατευόμενη η όψη από το ανεμοβρόχι (βιβλ. 2).
2. Τη συχνότητα προσβολής της όψης από το ανεμοβρόχι – Γενικά ένας τοίχος παρουσιάζει μία «υστέρηση» στη δίοδο του νερού – Δύναται να αντέχει σε μια επαναλαμβανόμενη προσβολή νερού για 24 ώρες, δεν ανέχεται όμως αυτό για μερικές μέρες.
3. Το πάχος του εξωτερικού τοίχου: το πάχος πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε πάντοτε να υπάρχει μία ζώνη, πέραν από την οποία δεν υπάρχει διείσδυση του νερού προς το εσωτερικό.
4. Τη δομή του υλικού του τοίχου: υλικά τοίχων με αυξημένο πορώδες, με τριχοειδείς ρωγμές, παγόπληκτα ευνοούν το πέρασμα του νερού.
5. Την παρουσία πόρων και κενών στο κονίαμα δόμησης των τοίχων και στο κονίαμα αρμολόγησης εμφανών οπτοπλινθοδομών – λιθοδομών.
6. Το πορώδες του επιχρίσματος που πρέπει να επιτρέπει στο νερό που εισήλθε στον τοίχο σε μία περίοδο βροχής να απομακρυνθεί με εξάτμιση όταν σταματήσει η βροχή.
7. Τη δυνατότητα που μπορεί να παρουσιασθεί στο νερό να περάσει στη διεπιφάνεια επιχρίσματος – τοίχου: περίπτωση επιχρισμένου τοίχου που καταλήγει σε ανεπίχριστο στοιχείο σκυροδέματος, χωρίς στεγανή εξασφάλιση της κατάληξης.
8. Την παρουσία ρωγμών στο επίχρισμα που συνήθως παρουσιάζονται όταν αυτό εφαρμόζεται χωρίς τον ανάλογο οπλισμό σε υποστρώματα διαφορετικού συντελεστή διαστολής και διαφορετικού πάχους, ιδίως όταν υφίστανται την επίδραση θερμοκρασιακών μεταβολών και την περιοδική επίδραση ροής νερού (περίπτωση ροής από τα άκρα ποδιών παραθύρων ή από την αποκολλημένη αρμολόγηση με τσιμέντο, μαρμαρίνων πλακών στέψης στηθαίων)





Σχήμα 7

1. στηθαίο χωρίς κενά
2. στηθαίο με κενά (κιγκλίδωμα)
  - Όψεις ή τμήματα όψεων που απέχουν απόσταση μικρότερη ή ίση των 30 m από απέναντι κτίριο ή από φυσικό εμπόδιο, θεωρούνται ότι είναι προστατευμένες από ανεμοβρόχι.
  - Κατά γενικό κανόνα, θεωρούνται ότι δεν προστατεύονται οι όψεις που βρίσκονται πάνω από 28 m.
  - Όψεις με εξώστες και στηθαία χωρίς ή με κενό, είναι προστατευόμενες ή όχι, όταν η κατακόρυφη απόσταση της στέψης του στηθαίου (περίπτωση ζ) από τον άνω εξώστη, ή η απόσταση του τοιχίσκου του εξώστη (περίπτωση η και θ) είναι μικρότερη ή μεγαλύτερη του διπλάσιου της προεξοχής του στηθαίου.

#### 5.2.1.2. Αεριζόμενο ή όχι ενδιάμεσο κενό

Θα προβλέπεται να αεριζεται το ενδιάμεσο κενό, όταν ο εξωτερικός τοίχος έχει μικρό πάχος (περίπου 10 με 12 cm) και συνήθως είναι χωρίς επίχρισμα (περίπτωση εμφανών οπτοπλίνθων ή τσιμεντοπλίνθων αυξημένου πορώδους ή λιθοεπένδυσης πάχους μικρότερου των 35 cm).

Παρόμοιοι εξωτερικοί τοίχοι θα πρέπει γενικά να αποφεύγονται διότι εκτός από τα προβλήματα διόδου υγρασίας που παρουσιάζουν, έχουν και προβλήματα ευστάθειας, παρ' όλο που συνδέονται με τζινέτια με τους εσωτερικούς τοίχους ή και εδράζονται σε οριζόντια αφανή συνεχή μεταλλικά στοιχεία.

#### 5.2.1.3. Πάχος θερμομόνωσης για την αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών στο εσωτερικό των τοίχων (βιβλ.2)

Στους διπλούς τοίχους με ενδιάμεση θερμομόνωση και ενδιάμεσο ή όχι αεριζόμενο κενό, δεν θα πρέπει:

- Να εμφανίζονται συμπυκνώσεις υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια της θερμομόνωσης ούτε στο πάχος αυτής.
  - Να δημιουργούνται επιφανειακές συμπυκνώσεις στην εσωτερική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου και στην περίπτωση που εμφανισθούν να δύνανται να απορροφηθούν από την μάζα του.
1. Αποφυγή συμπυκνώσεων στην εσωτερική επιφάνεια του θερμομονωτικού υλικού (σχήμα 8). Θα πρέπει η θερμική αντίσταση  $R_{ΤΙ}$  του θερμομονωτικού υλικού (περιλαμβανομένης της θερμικής αντίστασης του ενδιάμεσου κενού) να είναι τρεις φορές μεγαλύτερη της θερμικής αντίστασης  $R_{ΤΡ}$  του εσωτερικού τοιχώματος.

$$R_{ΤΙ} > R_{ΤΡ}$$

2. Αποφυγή συμπυκνώσεων στο πάχος του θερμομονωτικού υλικού (σχήμα 8). Οι κίνδυνοι προέρχονται κυρίως από την υπάρχουσα σχετική υγρασία του αέρα στο εσωτερικό των

χώρων. Αυξάνουν όσο χαμηλότερη γίνεται η εξωτερική θερμοκρασία και μειώνεται η θερμική αντίσταση  $R_{TM}$  του εξωτερικού στοιχείου του διπλού τοίχου.

Πρώτη περίπτωση: δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι κανόνες εφόσον η υγραμετρία των εσωτερικών χώρων  $W/N$  είναι μικρότερη των  $5 \text{ gr/m}^3$  (βλέπε σημείωση 1 της παραγράφου 2.3.3 του πρώτου μέρους της παρούσης ενότητας).

Σημείωση:

Στην περίπτωση όπου από τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών προκύπτει πάχος μικρότερο από αυτό που προέρχεται από την τήρησή της ως ανισότητες, θα τοποθετείται το τελευταίο.

Δεύτερη περίπτωση: εφόσον οι εσωτερικοί χώροι έχουν έντονη υγραμετρία, για να αποφευχθούν οι συμπυκνώσεις στο πάχος του θερμομονωτικού υλικού, θα πρέπει η αντίσταση στη διάχυση υδρατμών  $R_{DP}$  του εσωτερικού στοιχείου (ενδεχομένως συμπληρωμένο με φράγμα υδρατμών) να είναι τέτοια ώστε:

$$1/ R_{DP} < 0,60 \text{ gr/m}^2 \times \text{h} \times \text{mmHg}$$

(βλέπε σχετικά με την αντίσταση σε διάχυση υδρατμών, σημείωση 2 της παραγράφου 2.3.3. του Πρώτου Μέρους της παρούσης Ενότητας)

Τρίτη περίπτωση: εφόσον η υγραμετρία των χώρων είναι πολύ έντονη απαιτείται ιδιαίτερη μελέτη.

3. Αποφυγή συμπυκνώσεων υδρατμών στην εσωτερική επιφάνεια του εξωτερικού τοίχου (σχήμα 8).

Οι παράμετροι που επεμβαίνουν κυρίως στα φαινόμενα αυτά είναι:

1. Ο χρόνος που θα παραμείνει αρνητική η θερμοκρασία της εσωτερικής επιφάνειας η οποία εξαρτάται από τις εξωτερικές κλιματικές συνθήκες και από τα θερμικά χαρακτηριστικά του στοιχείου (μάζα και θερμική αντίσταση) ως και από το πάχος του θερμομονωτικού υλικού. Μεγάλο πάχος υλικού που μειώνει τη θερμοκρασία του εξωτερικού στοιχείου, αυξάνει υπό τις αυτές εξάλλου συνθήκες τον κίνδυνο.
2. Η αντίσταση στη διάχυση υδρατμών του εσωτερικού στοιχείου  $R_{DP}$  και της θερμομονωτικής στρώσης  $R_{DI}$ , ικανών να περιορίσουν τη διαχαιόμενη υγρασία και να τη διατηρήσουν κάτω από παραδεκτή τιμή.

#### **Περίπτωση όπου το εξωτερικό στοιχείο διαθέτει μεγάλη θερμική αντίσταση**

Εφόσον η θερμική αντίσταση  $R_{TM}$  του εξωτερικού στοιχείου ικανοποιεί τη σχέση

$$3 R_{TM} > R_{TI} + R_{TP}$$

δεν επιβάλλεται πρόσθετη διάταξη

#### **Περίπτωση όπου το εξωτερικό στοιχείο έχει χαμηλή θερμική αντίσταση**

Εάν δεν ικανοποιείται η προηγούμενη συνθήκη δηλαδή εάν είναι

$$3 R_{TM} < R_{TI} + R_{TP}$$

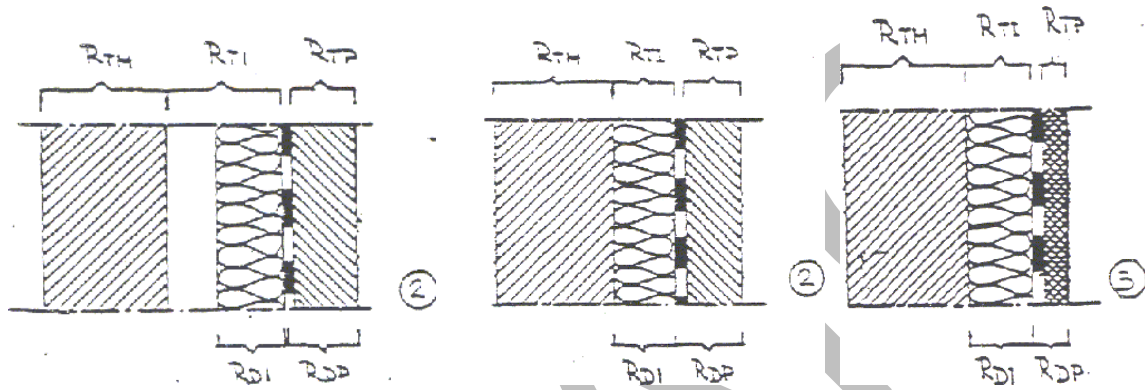
θα πρέπει να τηρούνται ένας από τους δύο επόμενους κανόνες:

είτε μείωση της ροής του υδρατμού

Η ροή του υδρατμού θα πρέπει τόσο να περιορίζεται όσο χαμηλότερη είναι η θερμική αντίσταση  $R_{TM}$  και μεγαλύτεροι είναι οι κίνδυνοι διατήρησης ψυχρών περιόδων.

Οι συνθήκες που πρέπει να ικανοποιούνται είναι:

- Εκτός από τις πολύ ψυχρές περιοχές (θερμοκρασίες μικρότερες των  $-15^{\circ}\text{C}$ )  
Εάν  $R_{TM} < 0,086 \text{ m}^2 \cdot \text{C}/\text{w}$  θα πρέπει να είναι  
 $1/R_{DP} + R_{DI} < 0,06 \text{ gr}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mm} \cdot \text{Hg}$
- Στις πολύ ψυχρές περιοχές  
Θα πρέπει να είναι σε σχέση  
 $1/R_{DP} + R_{DI} < 0,015 \text{ gr}/\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mm} \cdot \text{Hg}$



Σχήμα 8

Στα προηγούμενα σχήματα είναι:

- $R_{TM}$  η θερμική αντίσταση του εξωτερικού στοιχείου
  - $R_{TI}$  η θερμική αντίσταση της θερμομόνωσης περιλαμβανομένης και της θερμικής αντίστασης του ενδιάμεσου κενού
  - $R_{TP}$  η θερμική αντίσταση του εσωτερικού στοιχείου μη περιλαμβανομένης του φράγματος υδρατμών
  - $R_{DI}$  η αντίσταση στη διάχυση των υδρατμών μη περιλαμβανομένης του φράγματος υδρατμών του εσωτερικού στοιχείου
  - $R_{DP}$  η αντίσταση στη διάχυση των υδρατμών του εσωτερικού στοιχείου περιλαμβανομένης και του υπάρχοντος φράγματος υδρατμών
- 2 εσωτερική σπτοπλινθοδομή  
3 επένδυση με γυψοσανίδες

Σημείωση:

Για διευκόλυνση των υπολογισμών δίδονται στους επόμενους τρεις πίνακες οι τιμές διαπερατότητας, διαπέρασης και αντίσταση σε διάχυση υδρατμών των κυριότερων χρησιμοποιούμενων υλικών. Κατά τον υπολογισμό των αντιστάσεων στη διάχυση υδρατμών δεν αθροίζονται οι διαπεράσεις αλλά οι αντιστάσεις σε διάχυση των επιμέρους υλικών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

Τιμές διαπερατότητας στους υδρατμούς π που παρουσιάζουν διάφορα οικοδομικά υλικά (II σε gr/m h mm Hg)			
Υλικό	Τιμές του II επί 10 <sup>-5</sup>	Υλικό	Τιμές του II επί 10 <sup>-5</sup>
<b>Οικοδομικά υλικά</b>		<b>Θερμομονωτικά υλικά</b>	
Τοίχωμα με πλήρη τούβλα	900	Υαλοβάμβακας- Λιθοβάμβακας	6000-8000
Τοίχωμα με διατρ. Τούβλα	150	Διογκωμένη πολυστερίνη 9-12 Kg/m <sup>3</sup>	400
Σκυρόδεμα	300		
Γυψισανίδες	1000	13-16 Kg/m <sup>3</sup>	300
Κυψελωτό σκυρόδεμα 600 kg/m <sup>3</sup>	2000	17-20 Kg/m <sup>3</sup>	150
Ασβεστόλιθος 2000 kg/m <sup>3</sup>	450	Εξηλασμένη πολυστερίνη με επιδερμίδα 30 Kg/m <sup>3</sup>	90
Επίχρισμα	800-360	Άκαμπτη πολυουρεθάνη με κλειστές κυψέλες	
Αμιαντοτσιμέντο	100-150	30-35 Kg/m <sup>3</sup>	200
Λευκή ξυλεία με υγρασία 8%	100	Διογκωμένος φελλός	
Κόντρα πλακέ	70	100-150 Kg/m <sup>3</sup>	500
		Διογκωμένο γυαλί (FOAMGLASS)	Αμελητέα τιμή
ΑΕΡΑΣ	9000		

Σχετικά με τις τιμές διαπερατότητας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

Οι τιμές αυτές δίνονται για δυνατότητα σύγκρισης μεταξύ των υλικών για να αποκτηθεί μια γενική ιδέα και τούτο γιατί στις μετρήσεις δεν είναι δυνατόν να ληφθούν υπόψη:

- η διάχυση του νερού και των υδρατμών στους τριχοειδείς πόρους, γιατί σε αυτούς τους πόρους δεν επικρατούν οι ίδιες συνθήκες με τους υπόλοιπους πόρους του στοιχείου. Τούτο οφείλεται στο ότι η ενδοεπιφανειακή τάση του νερού αλλάζει με την ηλικία του υλικού.
- Το πλήθος των διαχωριστικών επιφανειών των υλικών στην μακροδομή και μικροδομή τους στις οποίες συμπυκνώνεται ο υδρατμός.
- Οι διαχωριστικές επιφάνειες κατά την φάση διόγκωσης.
- Οι επικρατούσες συνθήκες του ανέμου.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2

Τιμές διαπέρασης υλικών επενδύσεων και φράγματος υδρατμών	
	Διαπέραση $\text{gr/m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mm} \cdot \text{Hg}$
Επίχρισμα 15 mm	0,70
Γυψοσανίδα με χαρτόνι 10 mm	1
Κόντρα πλακέ 5 στρώσεων	0,1
Αμιαντοσιμέντο 6-10 mm	0,1-0,2
Αμιαντοσιμέντο 3-6 mm	0,06-0,1
Μοριοσανίδες 12-22 mm	0,08-0,12
Μέταλλα	0
Γυαλί	0
Ακαμπτές πλάκες από PVC	< 0,001
<b>Φράγματα υδρατμών</b>	
Φύλλο αλουμινίου $e > 40 \mu$	< 0,001
Φύλλο αλουμινίου 15 $\mu$ .	< 0,015
Ασφαλτοπίλημα με επιφανειακή επάλειψη θερμής ασφάλτου	< 0,001
Φύλλο πολυαιθυλενίου 100 $\mu$ .	0,002

ΠΙΝΑΚΑΣ 3

Τιμές της αντίστασης σε διάχυση εσωτερικών τοιχωμάτων	
Υλικό	$\text{RDP} = e/n \text{ m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{mm} \cdot \text{Hg}/\text{gr}$
<b>Υλικά επενδύσεων</b>	
Γυψοσανίδες με χαρτόνι πάχους 10 mm	1
Κόντρα πλακέ 8 mm	10
Μοριοσανίδες 15 έως 22 mm πάχος	8-12
Πλάκες αμιαντοσιμέντου 3,5 με 6 mm	10-30
<b>Χωρίσματα</b>	
Γυψοπέτασμα 10-30-10 mm	2
Πλάκες γύψου 50 mm	5
Τούβλα γύψου επιχρισμένα 50 mm	4
Φύλλα από μοριοσανίδες 50 mm	10
<b>Φράγματα υδρατμού</b>	
Χαρτί εμποτισμένο με ασφαλτό	50-60
Φύλλο αλουμινίου 15 mm πάνω σε γυψοσανίδα	100
Φύλλο πολυαιθυλενίου > 50 mm	> 100

## **5.2.2. Υλικά και διατάξεις τοποθέτησης θερμομόνωσης ανάμεσα σε δύο τοίχους**

### **5.2.2.1. Θερμομόνωση χωρίς ενδιάμεσο κενό σε τοίχους όψεων προστατευμένους από το ανεμοβρόχι (βλ. σχήμα 7)**

- Υλικό θερμομόνωσης: διογκωμένη ή εξελασμένη πολυστερίνη ή ινώδη υλικά σε φύλλα με επιφανειακό ή όχι φράγμα υδρατμών ανάλογα της υγραμετρίας των χώρων (όταν είναι μεγαλύτερη των  $5 \text{ gr/m}^3$ ).
- Τρόπος τοποθέτησης: συγχρόνως με τη δόμηση των δύο τοίχων σε πλήρη επαφή των φύλλων μεταξύ τους, χωρίς να παραμένει κονιάμα δόμησης στους αρμούς των φύλλων. Τα φύλλα θα πρέπει να τοποθετούνται με την μεγαλύτερη πλευρά παράλληλη με τα δάπεδα, τα δε προβλεπόμενα τζινέτια σύνδεσης των δύο τοίχων να τοποθετούνται στους αρμούς μεταξύ των φύλλων. Στην περίπτωση που απαιτείται πυκνότερη τοποθέτηση των τζινετιών, δεν θα διατρυπώνται τα φύλλα της θερμομόνωσης, αλλά θα προβλέπονται μικρότερου πλάτους, ώστε πάντοτε να τοποθετούνται στους αρμούς μεταξύ των φύλλων.

### **5.2.2.2. Θερμομόνωση με ενδιάμεσο κενό σε απροστάτευτους από το ανεμοβρόχι τοίχους όψεων**

1. Βασικές προϋποθέσεις αποτελεσματικότητας παρόμοιας διάταξης είναι:
  - α. να διατηρηθεί προσκολλημένη η θερμομόνωση επί της επιφάνειας του εσωτερικού τοίχου, η οποία θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από προεξοχές κονιάματος
  - β. να μην υπάρξουν γεφυρώσεις διόδου υγρασίας και νερού από τον εξωτερικό τοίχο, κυρίως από τα τζινέτια σύνδεσης
  - γ. το ενδιάμεσο κενό να έχει πλάτος τουλάχιστον 2 με 3 cm και η κτιστή επιφάνεια αυτού να είναι καθαρή χωρίς προεξοχές κονιάματος
  - δ. να μην συγκεντρωθεί κονιάμα από τη δόμηση στον πυθμένα του κενού
  - ε. να προβλεφθεί τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης επί της φέρουσας πλάκας πριν από τη δόμηση του εξωτερικού τοίχου η οποία θα γυρίσει κατακόρυφα στη επιφάνεια του εσωτερικού τοίχου προς το κενό πριν από την τοποθέτηση της θερμομόνωσης.
  - ζ. ο εξωτερικός τοίχος να έχει τουλάχιστον πάχος 20 cm και να κατασκευάζεται με δρομική δόμηση όταν είναι από οπτοπλίνθους και πάχος τουλάχιστον 35 cm όταν είναι αρμολογημένη εμφανή λιθοδομή
2. Υλικό θερμομόνωσης και τρόπος τοποθέτησης
  - Ως υλικά θερμομόνωσης να χρησιμοποιηθούν:
    - Φύλλα εξελασμένης πολυστερίνης
    - Φύλλα υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα μεγάλης ακαμψίας με επικολλημένο φράγμα υδρατμών ανάλογα της υγραμετρίας των εσωτερικών χώρων και πάντοτε ανάλογα από το εάν υπάρχει ή όχι κίνδυνος ύγρασής τους από γεφυρώσεις με τον εξωτερικό τοίχο
    - Φύλλα διογκωμένου φελλού
  - Η τοποθέτηση της θερμομόνωσης να γίνει με σημειακή κόλληση και μηχανική στερέωση επί της επιφάνειας του εσωτερικού τοίχου προς το ενδιάμεσο κενό, η οποία θα πρέπει να είναι απαλλαγμένη από κάθε μορφής προεξοχές. Στην αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να προηγηθεί απισωτικό επίχρισμα.

Σημείωση:

Η τοποθέτηση στεγανωτικής μεμβράνης πριν από την έδραση του εξωτερικού τοίχου προϋποθέτει ότι αυτή θα είναι ασφαλική, ότι θα κολληθεί επί της επιφάνειας του σκυροδέματος, αφού ασταρωθεί με ασφαλτικό βερνίκι και ότι η πρώτη σειρά τούβλων θα κολληθεί με θερμή άσφαλτο επί της ήδη κολλημένης μεμβράνης.

### **5.2.2.3. Θερμομόνωση σε ενδιάμεσο κενό τοίχων τοποθέτησης συρόμενων υαλοστασίων**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο με επιπλέον διάταξη της επικάλυψης της θερμομόνωσης με φύλλο κόντρα-πλακέ θαλάσσης ή τσιμεντοσανίδας στερεομένης μηχανικά συγχρόνως με τη θερμομόνωση η οποία έχει προηγουμένως επικολληθεί σημειακά στην επιφάνεια του εσωτερικού τοίχου προς το ενδιάμεσο κενό.

## **5.3. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΠΙ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΩΝ ΤΟΙΧΩΝ**

### **5.3.1. Βασικές προϋποθέσεις αποτελεσματικότητας παρόμοιας διάταξης**

1. Το πάχος του μη φέροντος τοίχου εφόσον είναι από οπτοπλινθοδομή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 cm και 35 cm όταν πρόκειται για λιθοδομή, προστατευμένοι πάντοτε με το κατάλληλο επίχρισμα.
2. Πάντοτε πρέπει να προηγείται η κατασκευή εξωτερικού επιχρίσματος τσιμεντοκονίας όταν τοίχοι εκτεθειμένοι στο ανεμοβρόχι, πρόκειται να επενδυθούν διακοσμητικά με ειδικούς οπτοπλίνθους ή τσιμεντοπλίνθους ή λιθοδομή.
3. Η εσωτερική επιφάνεια τοίχου επί της οποίας θα τοποθετηθεί η θερμομονωτική επένδυση θα πρέπει να είναι λεία και απαλλαγμένη ανωμαλιών. Προς τούτο θα πρέπει να εφαρμοσθεί επίχρισμα τσιμεντοκονίας με πολυμερικά πρόσμικτα ιδίως σε εκτεθειμένους στο ανεμοβρόχι τοίχους. Στην αντίθετη περίπτωση αρκεί η εφαρμογή στρώματος γυψόκολλας σε επαρκές πάχος.

### **5.3.2. Υλικά και διαδικασίες τοποθέτησης θερμομόνωσης σε πλήρη επαφή με τον τοίχο**

1. Ως υλικό θερμομόνωσης χρησιμοποιείται πάπλωμα πετροβάμβακα με επικολλημένο ή όχι φράγμα υδρατμών ανάλογα της υγραμετρίας των χώρων.
2. Τοποθέτηση της θερμομόνωσης: ανάμεσα στους ειδικούς ορθοστάτες και στρωτήρες στερέωσης γυψοσανίδων.
3. Πάχος θερμομόνωσης να είναι λίγο μεγαλύτερο του πάχους των ορθοστατών ώστε με την επένδυση των γυψοσανίδων να συμπιέζεται και να μην δημιουργούνται κενά.
4. Τελική επιφάνεια θερμομονωτικής επένδυσης μονές ή διπλές γυψοσανίδες πάχους εκάστη 12,5 mm απλού τύπου ή πυράντοχες ή άνθυγρες.
5. Όταν η θερμομόνωση συναντά ανοίγματα κουφωμάτων, πρέπει να τοποθετείται και στους λαμπάδες μέχρις να συναντήσει τις ψευδοκάσες, των οποίων η τοποθέτηση προηγείται της θερμομόνωσης.

Το πλάτος της ψευδοκάσας θα πρέπει να καθορίζεται ανάλογα του πάχους της όλης επένδυσης. Στην περίπτωση κάσας ανοιγμάτων, πλάτους όσο το πάχος του λαμπά, το πλάτος αυτό θα πρέπει να προσαυξάνεται κατά το πάχος της επένδυσης, συν δύο τουλάχιστον εκατοστά.



### **5.3.3. Θερμομόνωση με ενδιάμεσο κενό από τον εσωτερικό τοίχο**

Ισχύουν τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο με την διαφορά ότι δεν απαιτείται το εσωτερικό επίχρισμα της παραγράφου 5.3.1-3 και ότι πρέπει να προηγηθεί η τοποθέτηση ενός μεταλλικού σκελετού επί της επιφάνειας του τοίχου και επ' αυτού να στερεωθούν φύλλα άνθυγρης γυψοσανίδας ώστε να δημιουργηθεί το ενδιάμεσο αεριζόμενο κενό.

Μετά την τοποθέτηση των ως άνω φύλλων τοποθετείται ο σκελετός της προηγούμενης παραγράφου, η θερμομόνωση και η προβλεπόμενη επένδυση.

### **5.4. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΒΑΡΙΑΣ ΔΟΜΗΣ**

Πρόκειται για τοίχους από διπλά τοιχώματα οπλισμένου σκυροδέματος συνδεδεμένα μεταξύ τους με νευρώσεις στα κενά των οποίων κατά την φάση κατασκευής έχει τοποθετηθεί εξελασμένη πολυστερίνη.

Παρόμοιοι τοίχοι έχουν ανάγκη να επενδυθούν θερμομονωτικά από την εσωτερική προς το χώρο επιφάνειά τους ώστε να εξαιρεθούν όλες οι θερμικές γέφυρες που θα δημιουργηθούν λόγω της παρουσίας συνδετήριων νευρώσεων.

Η επένδυση θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με την παράγραφο 5.3.2 με την προϋπόθεση ότι έχουν αντιμετωπισθεί όλες οι πιθανές γεφυρώσεις διόδου υγρασίας από τα προκατασκευασμένα στοιχεία.

### **5.5. ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΟΙΧΩΝ ΞΗΡΗΣ ΔΟΜΗΣΗΣ ΕΛΑΦΡΙΑΣ ΔΟΜΗΣ**

Παρόμοιοι τοίχοι κατασκευάζονται:

1. Με κοινό μεταλλικό σκελετό κοιλοδοκών με εξωτερική και εσωτερική επένδυση με πλάκες πάχους 5 cm από σκλήθρες ξύλου τύπου HERAKLITH ή ανάλογου τύπου, επιχρισμένες με οπλισμένη με μεταλλικό πλέγμα τσιμεντοκονία και με θερμομόνωση από πάπλωμα πετροβάμβακα με ή χωρίς επικολλημένο φράγμα υδρατμών.
2. Από ειδικό ενισχυμένο μεταλλικό σκελετό τύπου KNAUF ή ανάλογου τύπου με εξωτερική επένδυση τσιμεντοσανίδες, εσωτερική επένδυση μονές ή διπλές γυψοσανίδες και με εσωτερική θερμομόνωση όπως προηγούμενα. Πάντοτε μεταξύ του μεταλλικού σκελετού και της τσιμεντοσανίδας τοποθετείται στεγανοποιητική διαπνέουσα μεμβράνη με πτυχώσεις για την αποστράγγιση οποιασδήποτε υγρασίας που έχει ενδεχομένως εγκλωβισθεί πίσω από τις τσιμεντοσανίδες.

## **6. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

Καθημερινά θα διενεργείται ποιοτικός έλεγχος των εργασιών, ότι υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στα σχέδια, τις περιγραφές του έργου και τις 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 οπότε διαπιστώνεται ότι αυτά είναι ελλιπή και πρόχειρα και δεν παρέχουν την απαιτούμενη προστασία.

## **7. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

### **7.1. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα:

- α) να συμμορφώνονται στην οδηγία 92/57/ΕΕ «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Έργοταξίων» 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.

### **7.2. 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.

## **8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

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.