



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 04-07-02-02

-
- 04 Ηλεκτρομηχανολογικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων
 - 07 Εγκαταστάσεις Κλιματισμού – Αερισμού / Αεραγωγοί
 - 02 Μονώσεις Αεραγωγών
 - 02 Μονώσεις με Αφρώδες Ελαστομερές Υλικό**

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 ΕΡΓΑΣΙΩΝ 1

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ 1

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ 1

2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ 2

2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ 2

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ / ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ 3

3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ 3

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ 4

4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ 4

4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ 4

4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ 5

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ 5

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ 5

5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ 5

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5

6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 5

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσης ΠΕΤΕΠ είναι η θερμική μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα με χρήση αφρώδων ελαστομερών υλικών.

Για την θερμική μόνωση των στοιχείων του δικτύου αεραγωγών κλιματισμού χρησιμοποιούνται υλικά με βάση τον πετροβάμβακα ή τον υαλοβάμβακα (βλ. ΠΕΤΕΠ 04-07-02-01 “Μόνωση Αεραγωγών με Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα”).

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ

Τα απαιτούμενα βασικά χαρακτηριστικά των αφρώδων ελαστομερών υλικών είναι τα ακόλουθα:

- Να είναι εύκαμπτα και κλειστής κυτταρικής δομής σύνθετα υλικά.
- Να είναι κατάλληλα για την περιοχή θερμοκρασιών από $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ) να κυμαίνεται μεταξύ:
 - $\lambda \leq 0,040\text{ W/(mk)}$ σε μέση θερμοκρασία $0\text{ }^{\circ}\text{C}$,
 - $\lambda \leq 0,045\text{ W/(mk)}$ σε μέση θερμοκρασία $40\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Ο συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών (μ) να είναι $\mu > 2000$.
- Το υλικό να είναι ελεύθερο αλογόνων (ενώσεις χλωρίου, βρωμίου) και λοιπών διαβρωτικών παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν τους αεραγωγούς.
- Το υλικό να μην περιέχει PVC ή λοιπές ουσίες που σε περίπτωση ανάφλεξης εκλύουν διοξίνες (Dioxins) και φουράνες (Furans).
- Το υλικό να είναι μη ευανάφλεκτο (περιορισμένη διάδοση της φλόγας) σύμφωνα με το πρότυπο DIN 4102-1 (Fire behaviour of building materials and elements - Classification of building materials - Requirements and testing -- Συμπεριφορά δομικών υλικών και στοιχείων κτιρίων σε πυρκαγιά. Κατάταξη δομικών υλικών. Απαιτήσεις και δοκιμές.). Κατηγορία B2 “Συμπεριφορά στην φωτιά κτιριακών υλικών και συστατικών” Μέρος 1: Κτιριακά υλικά, γενικές ιδέες, απαιτήσεις και έλεγχοι” και BS476-97, Μέρος 7, κατηγορία Class 1.
- Η πυκνότητα του εκλυόμενου καπνού κατά την ανάφλεξη να πληροί τις απαιτήσεις των προτύπων ASTM E662-03e1 (Standard Test Method for Specific Optical Density of Smoke Generated by Solid Materials -- Δοκιμή προσδιορισμού της ειδικής οπτικής πυκνότητας του καπνού που παράγεται κατά την καύση στερεών.) και NF X 10-702-95 (Πυκνότητα του εκλυόμενου καπνού κατά την ανάφλεξη υφασμάτων) Μέρος 1, και 2 έως 5 (Σεπτέμβριος 1994).

- Να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου NF X 70-100-01 (Προσδιορισμός της περιεκτικότητας του καπνού από υφάσματα σε τοξικά στοιχεία), ως προς την περιεκτικότητα του καπνού σε τοξικά στοιχεία, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Αέριο	Μέγιστη συγκέντρωση		
CO (mg/g)	100(mg/g)	CO	Μονοξείδιο του άνθρακα
CO ₂ (mg/g)	800(mg/g)	CO ₂	Διοξείδιο του άνθρακα
HBr (mg/g)	N.M. (mg/g)	HBr:	Υδροβρώμιο
HCl (mg/g)	10(mg/g)	HCl:	Υδροχλώριο
HCN (mg/g)	10(mg/g)	HCN	Υδροκυάνιο
SO ₂ (mg/g)	10(mg/g)	SO ₂	Διοξείδιο του θείου
HF (mg/g)	1(mg/g)	HF	Υδροφθόριο

Σημείωση: Οι μετρήσεις της συμπεριφοράς στην φωτιά, θολερότητας και τοξικότητας αναφέρονται επί δοκιμών τα οποία συμπεριλαμβάνουν την κόλλα που προτείνεται από τον κατασκευαστή για την στερέωση του μονωτικού υλικού επί του αεραγωγού.

2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα προς ενσωμάτωση υλικά στο έργο για την κατασκευή της μόνωσης των αεραγωγών θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών και αλλοιώσεων.

Μέχρι την τοποθέτησή τους θα φυλάσσονται σε χώρο που θα τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη, υπεριώδη (ηλιακή) ακτινοβολία και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ - ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟ / ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΜΕΝΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και από έμπειρο προσωπικό.

3.2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΟΝΩΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Πριν από την μόνωση οι επιφάνειες των αεραγωγών θα καθαρίζονται και θα απολιπαίνονται επιμελώς.

Διακρίνονται οι παρακάτω τρεις τύποι εφαρμογής μόνωσης:

3.2.1 Εσωτερικών μη εμφανών δικτύων

Διαδικασία εφαρμογής: Στην επιφάνεια επαφής των μονωτικών πλακών θα απλώνεται ομοιόμορφα σε λεπτή στρώση η κόλλα που προβλέπεται από τον παραγωγό του υλικού. Η ίδια κόλλα θα απλώνεται και πάνω στην εξωτερική επιφάνεια του αεραγωγού.

Η κόλλα θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια επαφής αεραγωγού - μονωτικού. Στις ακμές των αεραγωγών θα εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή των κάθετων μεταξύ τους πλακών κατά το πάχος τους.

Στα σημεία στήριξης των αεραγωγών θα τοποθετούνται οι προβλεπόμενες (τυποποιημένες) θερμομονωτικές λωρίδες για να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών και να εξασφαλίζεται η συνέχεια της μόνωσης.

Οι λωρίδες αυτές είναι συνήθως πλάτους από 75 mm έως 100 mm και πάχους 13, 19, ή 32 mm, ανάλογα με το πάχος της προβλεπόμενης μόνωσης, και αποτελούνται από αφρώδες ελαστομερές υλικό.

Στην εσωτερική πλευρά, οι ειδικές λωρίδες θα φέρουν ενσωματωμένα ορθογώνια στοιχεία από διογκωμένη πολυουρεθάνη, πυκνότητας τουλάχιστον 135 kg/m³, για την εξασφάλιση επαρκούς στήριξης, ενώ στην εξωτερική πλευρά θα φέρουν φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας ελάχιστου πάχους 0,6 mm.

Στην περίπτωση κυκλικών αεραγωγών, η κατασκευή της μόνωσης θα γίνεται όπως παραπάνω αλλά με χρήση ενός μόνον φύλλου, ώστε να δημιουργείται μόνο ένας αρμός σύνδεσης.

3.2.2 Εσωτερικά εμφανή δίκτυα

Η θερμική μόνωση θα κατασκευάζεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 3.2.1., αλλά η εξωτερική πλευρά του μονωτικού υλικού θα φέρει εργοστασιακά επικολλημένο φύλλο πάχους 0,18 mm από υφαντές ίνες υάλου με μεταλλικό γυαλιστερό φινίρισμα, οι δε αρμοί θα καλύπτονται με αυτοκόλλητες ταινίες του ίδιου υλικού. Το εργοστασιακό επικολλημένο υαλοϋφασμα θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά συμπεριφοράς στην φωτιά και χαρακτηριστικών εκλυόμενου καπνού, σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο 2.1.

3.2.3 Εξωτερικά εμφανή δίκτυα

Για τα τμήματα των αεραγωγών που δέχονται τις επιδράσεις του περιβάλλοντος (π.χ. ημιυπαίθριος χώρος), χωρίς όμως να προσβάλλονται από την βροχή, η θερμική μόνωση θα κατασκευάζεται όπως περιγράφεται στις παραγράφους 3.2.1. και 3.2.2.

Στην περίπτωση αυτή οι αρμοί δεν θα καλύπτονται με αυτοκόλλητη ταινία, αλλά με ελαστομερή μαστίχη του ίδιου οίκου (συμβατή με το μονωτικό υλικό).

Τα υλικά επικάλυψης θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αντοχής στην υπεριώδη ακτινοβολία (U.V. Tests) για 2000 ώρες κατά EN ISO 4892-3:1999 [Plastics - Methods of exposure to laboratory

light sources - Part 3: Fluorescent UV lamps (ISO 4892-3:1994) -- Πλαστικά - Μέθοδοι έκθεσης σε εργαστηριακές πηγές φωτός - Μέρος 3: Λάμπες φθορισμού υπεριώδους (UV)].

Εναλλακτικά, εφ' όσον προβλέπεται από την Μελέτη μπορούν να χρησιμοποιηθούν αυτοκόλλητα θερμομονωτικά φύλλα, τα οποία τοποθετούνται στο εσωτερικό μέρος των αεραγωγών.

Σε αυτή την περίπτωση οι διατομές των αγωγών θα πρέπει να αυξηθούν ώστε να αντισταθμιστεί η παρεμβολή της μόνωσης.

Τα αυτοκόλλητα θερμομονωτικά φύλλα θα κολλιούνται σε όλη την επιφάνεια του αεραγωγού αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός του.

Επισημαίνεται ότι τα εσωτερικώς τοποθετούμενα θερμομονωτικά φύλλα απαιτείται να έχουν από τον κατασκευαστικό οίκο ειδική επεξεργασία για την αποφυγή μετάδοσης μικροβίων και ανάπτυξης μυκήτων κατά το πρότυπο EN ISO 846:1997 (Plastics - Evaluation of the action of microorganisms (ISO 846:1997) -- Πλαστικά - Αποτίμηση της δράσης μικροοργανισμών).

Τα αυτοκόλλητα εσωτερικά θερμομονωτικά φύλλα θα εφαρμόζονται πριν από την διαμόρφωση της λαμαρίνας (στραντζάρισμα).

Η μέθοδος αυτή δεν συνιστάται για αεραγωγούς που έχουν υψηλή ταχύτητα ροής του αέρα.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΚΥΡΙΑ ΥΛΙΚΑ

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα παρακάτω συνεπάγεται απόρριψη της κατασκευής.

- Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) ενσωματούμενων υλικών.
- Οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητα του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραπονημένα υλικά δεν θα παραλαμβάνονται.

4.2. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν κακώσεις ή διαβρώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Η εφαρμογή της θερμομόνωσης θα πρέπει να εκτελείται και να ελέγχεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται στα παρακάτω:

- Διαπίστωση πάχους μόνωσης μικρότερου του προβλεπόμενου.
Θα δίνονται εντολές πλήρους αποξήλωσης των μη αποδεκτών τμημάτων της μόνωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση ανεπαρκών ή ελλειπόντων θερμομονωτικών στηριγμάτων.
Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης / αποκατάστασης με δαπάνες του Αναδόχου.
- Διαπίστωση ασυνεχειών μόνωσης.
Θα δίνονται εντολές συμπλήρωσης και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

4.3. ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑ

Η εγκατάσταση θα ελέγχεται σύμφωνα με το σχέδιο της εγκεκριμένης μελέτης για να διαπιστωθεί ότι έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών
- Χρήση σκαλωσιάς, εργασία σε ύψος
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση κόλλας

5.2. ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝΔΥΝΩΝ

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΕΤΕΠ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές / σωληνοουργικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

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).

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) αναπτύγματος πλήρως τοποθετημένης μόνωσης. Η εργασία διαφοροποιείται ως προς το πάχος της μονωτικής στρώσεως και την επίστρωση της εξωτερικής επιφανείας της.

Οι μονώσεις αεραγωγών, ως Περαιωμένη Εργασία μετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνουν:

- Την προμήθεια των υλικών και την μεταφορά τους (επί τόπου του Έργου).
- Την αποθήκευση και φύλαξη των υλικών (επί τόπου του Έργου).

- Τα πάσης φύσης ειδικά τεμάχια, υλικά σύνδεσης και στερέωσης της μόνωσης σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ.
- Την εργασία τοποθέτησης.
- Τις εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης της μόνωσης.
- Την εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης ακαταλληλότητάς τους από τον έλεγχο παραλαβής.

ΠΡΟΧΕΙΡΙΔΙΟ