
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00:2023

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**
**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Σφράγιση αρμών κτιρίων

Sealing of building joints

ΠΡΟΣΟΧΗ!

Το παρόν σχέδιο δεν είναι τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ αλλά αποτελεί σχέδιο ελληνικής τεχνικής προδιαγραφής για δημόσια κρίση. Οι ενδιαφερόμενοι μπορούν να υποβάλλουν σχόλια μέχρι την καταληκτική ημερομηνία που αναφέρεται στο Δελτίο Τύπου. Για τη διευκόλυνση της υποβολής σχολίων επισυνάπτεται έντυπο υποβολής παρατηρήσεων.

Οι ενδεχόμενες παρατηρήσεις, αξιολόγηση ή/και προτάσεις βελτίωσης υποβάλλονται στην ηλ. διεύθυνση etep_review@elot.gr ή στα τηλέφωνα 210 2120125 /124 ή στο τ/ο(fax) 210 2120131 ή στη διεύθυνση ΕΛΟΤ, ΛΕΩΦ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ ΑΤΤΙΚΗΣ.

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00:2009.

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

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00 εγκρίθηκε την 2023-02-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

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

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί.....	6
4 Απαιτήσεις.....	12
4.1 Απαιτήσεις για τα σφραγιστικά υλικά.....	12
4.2 Μορφοποιημένα υλικά πλήρωσης ή περιορισμού βάθους σφράγισης αρμού.....	12
4.3 Μεταλλικά κάλυπτρα (αρμοκάλυπτρα) και προσθήκες μείωσης του εύρους του αρμού.....	12
4.4 Κριτήρια επιλογής υλικών πλήρωσης και σφράγισης αρμών οικοδομικών έργων.....	13
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....	13
5.1 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή υλικών.....	13
5.2 Αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο.....	13
5.3 Συνεργείο κατασκευής.....	14
5.4 Χρόνος έναρξης εργασιών.....	14
5.5 Χάραξη - έλεγχος - αποδοχή.....	14
5.6 Προετοιμασία.....	14
5.7 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης.....	15
5.8 Εφαρμογή σφράγισης.....	15
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....	19
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....	19
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	20
Βιβλιογραφία.....	22

Εισαγωγή

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

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

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

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

Σφράγιση αρμών κτιρίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη σφράγιση, σε επαφή με τον αέρα ή σε επαφή με το νερό των παρουσιαζόμενων αρμών στα οικοδομικά έργα, με μαστίχες εφαρμοζόμενες εν ψυχρώ σε άμορφη ή μορφοποιημένη κατάσταση.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε αρμούς που το εύρος τους μεταβάλλεται υπό την επίδραση διαφόρων παραγόντων (μεταβολή θερμοκρασίας, μεταβολή υγρασίας, ερπυσμός ή διόγκωση πήξης, περιοδική ή άτακτη φόρτιση κ.λπ.) και αναφέρεται σε σύγχρονα υλικά που χρησιμοποιούνται ευρέως.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα μεγέθη των αρμών πρέπει να καθορίζονται στα σχέδια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν περιλαμβάνονται οι αρμοί τοιχοδομών και επιστρώσεων με πλάκες και πλακίδια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

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

ΕΛΟΤ EN 1366-4 *Fire resistance tests for service installations - Part 4: Linear joint seals -- Δοκιμές πυραντίστασης για τεχνικές εγκαταστάσεις - Μέρος 4: Σφραγιστικά ευθύγραμμων αρμών*

ΕΛΟΤ EN 15651-1 *Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways - Part 1: Sealants for facade elements -- Σφραγιστικά μη φέρουσας ικανότητας για χρήση σε αρμούς κτιρίων και πεζοδρόμων - Μέρος 1: Σφραγιστικά για στοιχεία προσόψεων*

ΕΛΟΤ EN 15651-2 *Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways - Part 2: Sealants for glazing -- Σφραγιστικά μη φέρουσας ικανότητας για χρήση σε αρμούς κτιρίων και πεζοδρόμων - Μέρος 2: Σφραγιστικά υαλοστασίων*

ΕΛΟΤ EN 15651-3 *Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways - Part 3: Sealants for sanitary joints -- Σφραγιστικά μη φέρουσας ικανότητας για αρμούς κτιρίων και πεζοδρόμων- Μέρος 3: Σφραγιστικά αρμών χώρων υγιεινής*

Σημείωση: Οι εκδόσεις των EN 15651-1:2012, EN 15651-2:2012 και EN 15651-3:2012 έχουν ανακοινωθεί στην Επίσημη Εφημερίδα της ΕΕ ως τα εναρμονισμένα πρότυπα υπό τον Κανονισμό (ΕΕ) 305/2011 περί εμπορίας των δομικών προϊόντων [10]

ΕΛΟΤ EN 13501-1	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά</i>
ΕΛΟΤ EN 13501-2	<i>Fire classification of construction products and building elements - Part 2: Classification using data from fire resistance tests, excluding ventilation services -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 2: Ταξινόμηση με δεδομένα από δοκιμές αντίστασης στη φωτιά πλην προϊόντων συστημάτων αερισμού</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 11600	<i>Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Ταξινόμηση και απαιτήσεις για σφραγιστικά</i>
DIN 18542	<i>Impregnated sealing tapes made of cellular plastics for sealing of outside wall joints - Requirements and testing</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03	<i>Concrete structures joint gap filling -- Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα.</i>

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Αρμός

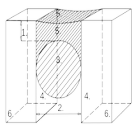
Ο προβλεπόμενος στη Μελέτη ή λόγω ανοχών κενός χώρος, συγκεκριμένου πλάτους, μεταξύ δύο οικοδομικών στοιχείων.

3.1.1 Ελεύθερη επιφάνεια αρμού

Η επιφάνεια στην οποία είναι δυνατό να εφαρμοσθεί το υλικό σφράγισης.

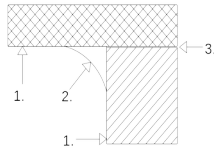
3.2 Επιφάνειες επαφής ή χείλος αρμού

Οι επίπεδες επιφάνειες επί των οποίων προσφύεται το υλικό σφράγισης. Οι επιφάνειες επαφής δύνανται να είναι παράλληλες (Σχήμα 1) ή κάθετες (Σχήμα 2) μεταξύ τους.



1. Βάθος σφράγισης αρμού
2. Πλάτος αρμού
3. Σφραγιστικό κορδόνι (backing)
4. Παρειές αρμού (πλευρές αρμού)
5. Σφραγιστικό υλικό
6. Οικοδομικό στοιχείο αμφίπλευρα του αρμού

Σχήμα 1 - Αρμός με παράλληλες επιφάνειες επαφής (π.χ. αρμός διαστολής)



1. Ελεύθερη επιφάνεια αρμού
(παρυφές εφαρμογής σφραγιστικού υλικού)
2. Σφραγιστικό υλικό
3. Αρμός

Σχήμα 2 - Αρμός με κάθετες επιφάνειες επαφής (π.χ. αρμός σύνδεσης δομικών στοιχείων)

3.3 Κατηγορίες αρμών από πλευράς τυπολογίας

Οι οικοδομικοί αρμοί χωρίζονται σε τέσσερις βασικές κατηγορίες:

3.3.1 Αρμοί διαστολής

Πρόκειται για προσχεδιασμένους αρμούς που προβλέπονται για να αντισταθμίσουν τις εντάσεις που δημιουργούνται στα οικοδομικά στοιχεία λόγω των εποχιακών θερμοκρασιακών διακυμάνσεων του αέρα εξωτερικά ή εσωτερικά του κτιρίου όπως αρμοί διαστολής τοίχου, δαπέδου, οροφής, μεταλλικών επικαλύψεων στηθαίων, αεριζόμενων προσόψεων κλπ. (βλ. Σχήμα 1)

3.3.2 Αρμοί διακοπής εργασιών, αρμοί εργασίας

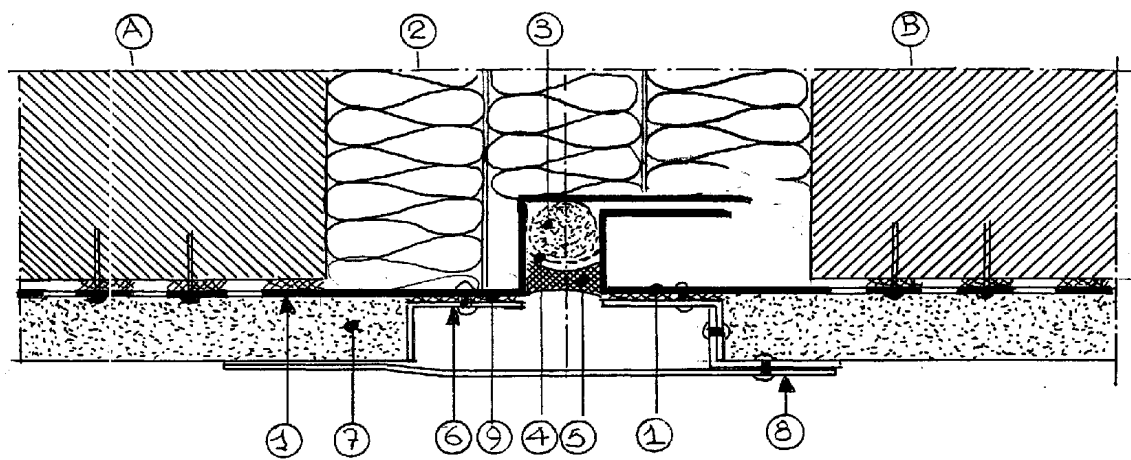
Πρόκειται για αρμούς που δημιουργούνται κατά την κατασκευή δομικών στοιχείων ενός έργου, όπως κατά τη φάση σκυροδέτησης μιας πλάκας δαπέδου επί της οποίας εδράζεται ένα κάθετο τοίχιο από σκυρόδεμα, ο αρμός που δημιουργείται κατά την σύνδεση παλαιού με νέο σκυρόδεμα κ.ο.κ.

3.3.3 Αρμοί σύνδεσης, αρμοί επαφής

Πρόκειται για αρμούς μεταξύ δύο όμοιων ή διαφορετικών στοιχείων σε επαφή μεταξύ τους, όπως ο αρμός μεταξύ πάγκου κουζίνας και κεραμικών πλακιδίων τοίχου, ο αρμός μεταξύ περιθωρίου και δαπέδου και περιθωρίου με τοίχο, ο αρμός μεταξύ ενός νιπτήρα με τον τοίχο, ο αρμός μεταξύ πλαισίου κουφώματος και τοίχου κ.ο.κ. (βλ. Σχήμα 2)

3.3.4 Αντισεισμικοί αρμοί

Οι αντισεισμικοί αρμοί προβλέπονται στη στατική Μελέτη ενός έργου και το πλάτος τους υπολογίζεται έτσι ώστε σε περίπτωση σεισμικής δραστηριότητας δύο, διαχωρισμένες μέσω του αρμού, κτιριακές κατασκευές, να λειτουργήσουν ως ανεξάρτητες δομές για να μην μπορεί να επηρεάσει η μία την άλλη.



- A. Φέρον στοιχείο του ενός κτιρίου
 B. Φέρον στοιχείο του άλλου κτιρίου
1. Ανοξείδωτο έλασμα με οπές Φ20 mm σε απόσταση
 2. Διογκωμένη πολυστερίνη που παρεμβάλλεται στον αρμό μεταξύ δύο κτιρίων
 3. Κυλινδρικό κορδόνι από πολυουρεθανικό υλικό
 4. Λωρίδα PVC για να μην κολλήσει η μαστίχη 5 στο κορδόνι
 5. Μαστίχη στεγάνωσης από βουτυλικό, πολυουρεθανικό ή πολυσουλφιδικό υλικό
 6. Ανοξείδωτο έλασμα για συγκράτηση του επιχρίσματος
 7. Επίχρισμα με στεγανωτικό πρόσμικτο (emulsion)
 8. Ανοξείδωτο έλασμα προστασίας αρμού
 9. Επάλειψη βουτυλικής μαστίχης για στεγάνωση του αρμού μεταξύ του 1 και 6.

Σχήμα 3 - Ενδεικτική διαμόρφωση αντισεισμικού αρμού

3.4 Διάκριση αρμών ανάλογα με το εύρος κίνησης

3.4.1 Αρμοί διακοπής, αρμοί εργασίας

Στην κατηγορία αυτή των μικρών αρμών υπάγονται οι:

- (1) Οι αρμοί σε τσιμεντοκονίες δαπέδων
- (2) Οι αρμοί εργασίας σε δάπεδα από μάρμαρο, ξύλινα δάπεδα, κεραμικά πλακίδια, σε δάπεδα από πλάκες φυσικής πέτρας κ.ά.
- (3) Αρμοί εργασίας σε ψευδοροφές από γυψοσανίδα, σε ακουστικές ψευδοροφές κ.λπ.
- (4) Αρμοί μεταξύ διελεύσεων Η/Μ στοιχείων μέσα από κάθετα ή οριζόντια οικοδομικά στοιχεία.
- (5) Αρμοί διακοπής εργασιών

3.4.2 Αρμοί επαφής

Κάθετοι ή οριζόντιοι μικροί αρμοί, οι οποίοι δημιουργούνται στην εξ επαφής ένωση δύο μεταξύ τους ομοίων ή διαφορετικών υλικών (βλ. Σχήμα 2), όπως:

- (1) Ο αρμός επαφής πάγκου νιπτήρα με επιφάνεια κεραμικών πλακιδίων τοίχου
- (2) Ο αρμός επαφής μεταξύ σοβατεπιού και δαπέδου
- (3) Οι αρμοί μεταξύ τοίχων και κουφωμάτων κ.λπ.

(4) Ο αρμός μεταξύ πλαισίου κουφώματος και επιφάνειας εσωτερικής ή εξωτερικής τοιχοποιίας.

3.4.3 Αρμοί των οποίων το εύρος μεταβάλλεται σημαντικά, αρμοί διαστολής

Αρμοί οι οποίοι υπόκεινται συνήθως σε εφελκυστικές, θλιπτικές και διατμητικές καταπονήσεις, λόγω εναλλαγής φορτίσεων και υδροθερμικών μεταβολών (βλ. Σχήμα 1), όπως π.χ.

- (1) σε υαλοπετάσματα όψεων
- (2) σε επενδύσεις εξωτερικών τοιχοποιιών
- (3) σε τοιχία οπλισμένου σκυροδέματος, χυτά ή προκατασκευασμένα (curtain wall systems)
- (4) σε επενδύσεις εξωτερικών τοίχων (cladding) μεταλλικές, ξύλινες κλπ.
- (5) σε συστήματα εξωτερικής θερμομόνωσης (ETICS)

3.4.4 Αρμοί μεγάλου εύρους

- (1) Κτιριακοί αρμοί, που επιβάλλονται για αντισεισμικούς λόγους όπως π.χ. σε εξωτερικούς όμορους τοίχους δύο κτιρίων. Το πλάτος των αντισεισμικών αρμών ορίζεται στη στατική Μελέτη και πρέπει να κατασκευάζεται αυστηρά βάσει αυτής (βλ. Σχήμα 3).
- (2) Αρμοί σε στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος όπως, τοίχους, πλάκες δαπέδων και στέγαστρα από οπλισμένο σκυρόδεμα κ.λπ.
- (3) Αρμοί μεταξύ πυροδιαμερισμάτων.

3.5 Υλικά σφράγισης αρμών

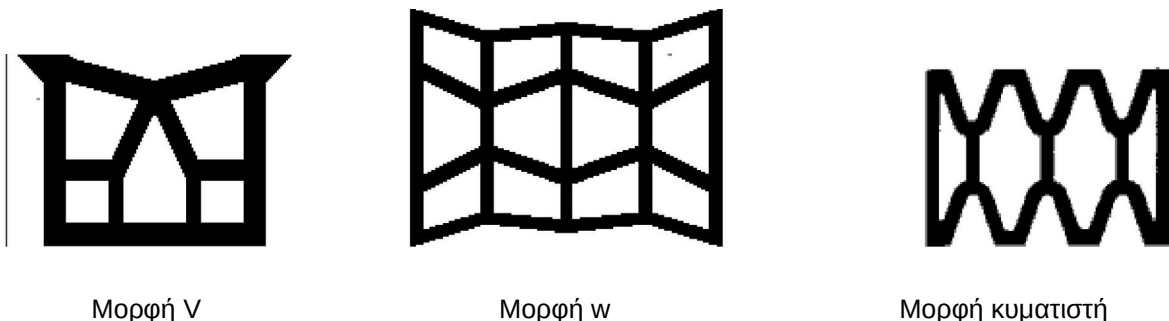
3.5.1 Υλικό περιορισμού βάθους σφράγισης (backing)

Το βάθος σφράγισης αρμού με παράλληλες παρειές, είναι η απόσταση μεταξύ της επιφάνειας του αρμού και της πίσω πλευράς του υλικού σφράγισης.

Για τον περιορισμό του βάθους εφαρμογής του σφραγιστικού υλικού, όταν απαιτείται τοποθετείται προδιαμορφωμένο υλικό έμφραξης του διακένου του αρμού (σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-02-03).

Στην κατηγορία αυτή των υλικών περιλαμβάνονται ταινίες πλήρωσης με κυψελωτή δομή, φύλλα διογκωμένης πολυστερίνης ή κορδόνια ελαστικά ή πλαστικά. (βλ. Σχήματα 1 και 4)

Διακρίνονται σε υλικά εφαρμοζόμενα με συμπίεση στο διάκενο του αρμού και σε υλικά τα οποία υφίστανται διόγκωση όταν υγραθούν.



Σχήμα 4 – Προδιαμορφωμένα υλικά πλήρωσης αρμών κυψελωτής δομής

Οι διατομές του Σχήματος 4 αποτελούνται από λεπτές μεμβράνες εξηλασμένες και βουλκανισμένες, από ελαστικό νεοπρένιο, πολυχλωροπροπένιο ή πολυουρεθάνη. Τα ελαστομερή αυτά υλικά είναι ανθεκτικά σε προσβολή όζοντος και εμφανίζουν ταχεία επαναφορά τόσο σε χαμηλές όσο και σε υψηλές θερμοκρασίες και διαθέτουν σημαντική ελαστικότητα.

Για την τοποθέτησή τους στον αρμό απαιτείται συνήθως η χρήση λιπαντικού το οποίο δρα επίσης ως συγκολλητικό του υλικού πλήρωσης στις παρειές του αρμού.

3.5.2 Αστάρι

Επαλειφόμενο υγρό υλικό που εφαρμόζεται στις επιφάνειες του αρμού πριν από την τοποθέτηση του υλικού σφράγισης με σκοπό:

- i. την εξασφάλιση της χημικής συμβατότητας μεταξύ του υλικού σφράγισης και του υποστρώματός του.
- ii. την ανάπτυξη ή την επαύξηση της πρόσφυσης και της συνοχής στην επιφάνεια του υλικού σφράγισης του αρμού.

3.5.3 Άμορφα υλικά σφράγισης

Πρόκειται για μαστίχες διαφόρων χημικών οικογενειών που τοποθετούνται επί τόπου με «πιστόλι σιλικόνης».

(α) Πλαστικές ή πλαστομερείς μαστίχες

Στεγανοποιητικά υλικά που εμφανίζουν πλαστικότητα, αποτελούμενα από πίσσα, πλαστικοποιητές ή μείγματα αυτών ως συνδετικά και μπορούν να υποστούν επεξεργασία σε θερμοκρασίες περίπου 20 °C χωρίς τη χρήση πηγής θερμότητας.

Οι μαστίχες αυτές μεταβάλλουν το σχήμα τους, κατόπιν μηχανικής καταπόνησης, χωρίς να επανέρχονται στην αρχική τους κατάσταση.

Μετά την εφαρμογή τους στερεοποιούνται, μέσω της εξάτμισης χημικών τους συστατικών, σε μία μαλακή με υψηλή πυκνότητα μάζα, με στεγνή και μαλακή επιφάνεια χωρίς πόρους. Παραμένουν διαρκώς πλαστικές με περιορισμένη ελαστικότητα. Σε περίπτωση μηχανικής καταπόνησης ή άσκησης πίεσης στην επιφάνειά τους, το σχήμα τους μεταβάλλεται. Επιδιορθώνονται εύκολα, καθώς με χρήση πρόσθετου ίδιου υλικού η σφράγιση μπορεί να επανέλθει στην αρχική της κατάσταση.

(β) Ελαστικές ή ελαστομερείς μαστίχες

Μετά την εφαρμογή τους, στερεοποιούνται με πολυμερισμό με την υγρασία της ατμόσφαιρας (μαστίχες ενός συστατικού) ή με εσωτερική αντίδραση (μαστίχες δύο ή περισσοτέρων συστατικών) .

Μετά τη στερεοποίηση διατηρούν ελαστικές ιδιότητες, δηλαδή παραμορφώνονται κατά μήκος ή κατά πλάτος μετά από μηχανική καταπόνηση, επανακτούν όμως την αρχική τους μορφή και θέση, όταν παύει να ασκείται η πίεση.

Συνήθη είδη ελαστικών μαστιχών είναι τα ακόλουθα:

- οι βουτυλικές μαστίχες από συνθετικό ελαστικό με βάση το isobutylene ή isoprene,
- οι ακρυλικές μαστίχες με βάση τις ακρυλικές ρητίνες σε διαλύτη ή σε υδατική διασπορά,
- οι μαστίχες πολυουρεθάνης (PU),
- οι πολυσουλφιδικές μαστίχες και
- οι μαστίχες σιλικόνης.

Οι μαστίχες σιλικόνης διακρίνονται σε κατάλληλες για πορώδη και κατάλληλες για λεία υποστρώματα. Έχουν ευρεία χρήση σε χώρους υγιεινής και υγειονομικού χαρακτήρα όπως λουτρά, κουζίνες χώροι συντήρησης τροφίμων κλπ.

3.5.4 Ικανότητα ολικής κίνησης του σφραγιστικού υλικού

Είναι το μέγιστο εύρος κίνησης που δύναται να παραλάβει ένα υλικό σφράγισης μετά τον πολυμερισμό του, ή την ωρίμανσή του, διατηρώντας τη σφραγιστική του ικανότητα. Εκφράζεται σε ποσοστό επί του αρχικού πλάτους, LA, του αρμού.

3.6 Είδη στεγάνωσης αρμών

Για τη στεγάνωση των αρμών εφαρμόζονται στην πράξη οι ακόλουθες τεχνικές:

3.6.1 Απλή στεγάνωση αρμού

Διαμόρφωση με την οποία η στεγάνωση των αρμών σε επαφή με τον αέρα ή το νερό, επιτυγχάνεται μόνο με το υλικό σφράγισης (Σχήμα 5).



1. Επιφάνεια του υλικού έμφραξης (backing)
2. Επιφάνεια επαφής του υλικού σφράγισης (παρειές αρμού)
3. Βάθος σφράγισης
4. Όψη του υλικού σφράγισης

Σχήμα 5 - Απλή στεγάνωση αρμού

3.6.2 Διπλή ή πολλαπλή εξασφάλιση στεγάνωσης αρμού

Διαμόρφωση με την οποία η στεγάνωση αρμών σε επαφή με τον αέρα ή το νερό επιτυγχάνεται με διάφορες κατασκευαστικές διατάξεις των στεγανοποιητικών και σφραγιστικών υλικών του αρμού, εκ των οποίων η μία είναι η τελική σφράγιση στην εξωτερική πλευρά του αρμού, πχ, κατασκευές με προκατασκευασμένα τμήματα τοιχοποιίας από σκυρόδεμα (Σχήματα 6 και 7).

	1. Διαμόρφωση της κατάληξης του κάτω άκρου υπό μορφή νεροστάλακτη (πρώτη στεγάνωση) 2. Υλικό σφράγισης (δεύτερη στεγάνωση) 3. Εσωτερική πλευρά 4. Εξωτερική πλευρά
Σχήμα 6 - Διπλή στεγάνωση αρμού προκατασκευασμένων στοιχείων όψεων (κάθετη τομή)	
	1. Διάκενο μεταξύ δύο οικοδομικών στοιχείων 2. Λωρίδα στεγάνωσης π.χ. αυτοκόλλητη ασφαλτική μεμβράνη ως συμπλήρωση της στεγάνωσης του διάκενου. 3. Υλικό περιορισμού βάθους αρμού, (backing) 4. Μαστίχη στεγάνωσης σε επαφή με τον αέρα ή το νερό. 5. Εσωτερική πλευρά 6. Εξωτερική πλευρά
Σχήμα 7 - Διπλή στεγάνωση αρμού προκατασκευασμένων στοιχείων όψεων (οριζόντια τομή)	

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τα σφραγιστικά υλικά

Οι τύποι, και οι κατηγορίες (κλάσεις) των σφραγιστικών υλικών που χρησιμοποιούνται στις κτιριακές κατασκευές, ανάλογα με την εφαρμογή και τις επιδόσεις τους, προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 11600.

Διακρίνονται σε σφραγιστικά υαλοστασίων (G) και σφραγιστικά μελών κατασκευής (F).

Τα σφραγιστικά μελών κατασκευής (F) κατηγοριοποιούνται σε κλάσεις: 25, 20, 12,5, 7,5 (ο αριθμός δείχνει την ικανότητα επιμήκυνσης % -movement capability).

Τα σφραγιστικά των κλάσεων 25 και 20 υποκατηγοριοποιούνται ως προς το μέτρο ελαστικότητας, σε υψηλού και χαμηλού τέμνοντος μέτρου ελαστικότητας HM και LM, αντίστοιχα, όπου το τέμνων μέτρο ελαστικότητας πρέπει να έχει τις ακόλουθες τιμές:

- για την κατηγορία HM $>0,4 \text{ N/mm}^2$ στους $+23^\circ\text{C}$ και $>0,6 \text{ N/mm}^2$ στους -20°C
- για την κατηγορία LM $\leq 0,4 \text{ N/mm}^2$ στους $+23^\circ\text{C}$ και $\leq 0,6 \text{ N/mm}^2$ στους -20°C

Τα σφραγιστικά της κλάσης 12,5 υποκατηγοριοποιούνται επιπλέον ως προς την ελαστική επαναφορά τους μετά την απομάκρυνση του φορτίου, σε ελαστικά (E) για ελαστική επαναφορά $\geq 40\%$ και πλαστικά (P) για ελαστική επαναφορά $< 40\%$.

Η ως άνω κατάταξη των σφραγιστικών υλικών γίνεται με βάση σειρά δοκιμών που καθορίζονται στο Πρότυπο και πρέπει να αναφέρονται στην έκθεση εργαστηριακών δοκιμών που συνοδεύει το κάθε σχετικό προϊόν.

Τα σφραγιστικά αρμών μη φέρουσας ικανότητας για στοιχεία προσόψεων κτιρίων, υαλοστάσια και χώρους υγιεινής πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ EN 15651-1, ΕΛΟΤ EN 15651-2 και ΕΛΟΤ EN 15651-3, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014, οδηγίες εφαρμογής του κατασκευαστή και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, εφόσον απαιτείται.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα σφραγιστικά αρμών ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιαστών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ EN 15651-1, ΕΛΟΤ EN 15651-2 και ΕΛΟΤ EN 15651-3.

Ο Ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει προς έλεγχο στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα υλικά που προτίθεται να εφαρμόσει, με πλήρη τεχνική τεκμηρίωση και με τα συνοδευτικά τους έγγραφα.

4.2 Μορφοποιημένα υλικά πλήρωσης ή περιορισμού βάθους σφράγισης αρμού

Χρησιμοποιούνται οι εξής τύποι υλικών:

- i. Υλικά πλήρωσης από ελαστομερείς ταινίες, κορδόνια, ή κοίλες σωληνωτές διατομές από αφρώδη πολυουρεθάνη ή πολυαιθυλένιο με κλειστές ή ανοικτές κυψέλες, ή ίνες πολυπροπυλενίου ή μαλακό PVC.
- ii. Υλικά σφράγισης όπως πιο πάνω, αλλά εμποτισμένα, είτε στη μάζα τους, είτε στην περίμετρό τους με συγκολλητικά υλικά.

4.3 Μεταλλικά κάλυπτρα (αρμοκάλυπτρα) και προσθήκες μείωσης του εύρους του αρμού

Κατασκευάζονται από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα, ανοξείδωτο χάλυβα, ορείχαλκο, ή αλουμίνιο, που κόβονται, τρυπώνονται και μορφοποιούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης. Κατά κανόνα

πρόκειται για προϊόντα βιομηχανικής παραγωγής τα οποία πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους.

4.4 Κριτήρια επιλογής υλικών πλήρωσης και σφράγισης αρμών οικοδομικών έργων

4.4.1 Γενικά

Η επιλογή των υλικών πλήρωσης, σφράγισης και επικάλυψης των αρμών των οικοδομικών έργων αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης.

Για την περίπτωση που στη Μελέτη δεν καλύπτονται πλήρως τα θέματα διαμόρφωσης των αρμών και δεν προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά των ενσωματούμενων υλικών, παρέχονται οι ακόλουθες οδηγίες ορθής πρακτικής:

- i. Τα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα για περιοχή θερμοκρασιών $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ έως $70\text{ }^{\circ}\text{C}$, να μην συστέλλονται και να μην σκληραίνουν και να μην μεταβάλλεται η ελαστική τους συμπεριφορά.
- ii. Πρέπει να αντέχουν στην άμεση επίδραση του νερού μετά τη σκλήρυνσή τους ή ακόμα σε κατάσταση μη σκληρυμένη.
- iii. Υπό την επίδραση της ηλιακής ακτινοβολίας δεν πρέπει να υφίσταται χημική αλλοίωση και αλλαγή χρώματος.
- iv. Πρέπει να αντέχουν στην ατμοσφαιρική ρύπανση και στα προϊόντα συντήρησης και καθαρισμού τοίχων και δαπέδων.
- v. Όταν απαιτείται αντοχή των υλικών στη φωτιά πρέπει να επιλέγεται ειδικής σύστασης μαστίχη σιλικόνης (Fire Rated Silicone Sealant) που έχει υποστεί δοκιμασία σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1366-4 και πληροί τις απαιτήσεις αντίστασης στην φωτιά του χώρου εφαρμογής, σύμφωνα με τα οριζόμενα στον Κανονισμό Πυροπροστασίας Κτιρίων [8] και τις προβλέψεις της Μελέτης Παθητικής Πυροπροστασίας του κτιρίου.

4.4.2 Παράγοντες που επηρεάζουν την επιλογή του υλικού σφράγισης

Επίσης, τα υλικά αρμών διαφοροποιούνται και με βάση τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- i. Εάν είναι ενός ή δύο συστατικών.
- ii. Εάν απαιτείται ή όχι η χρήση ασταριού πριν από την εφαρμογή τους.
- iii. Το είδος των επιφανειών επαφής του υλικού: εάν είναι λείο ή πορώδες που οδηγεί σε διαφορετική επιλογή υλικού.
- iv. Η συμβατότητα του υλικού αρμολόγησης με τα οικοδομικά υλικά με τα οποία έρχεται σε μόνιμη επαφή.
- v. Ο κίνδυνος ρύπανσης των υλικών που βρίσκονται σε άμεση επαφή με τη μαστίχη.
- vi. Εάν οι εσωτερικοί χώροι εφαρμογής του υλικού παρουσιάζουν υψηλή σχετική υγρασία (RH).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα συσκευασμένα, να φέρουν ετικέτα σήμανσης CE και να συνοδεύονται από δηλώσεις επιδόσεων (εφόσον εμπίπτουν στα εναρμονισμένα πρότυπα του καν. (ΕΕ) 305/2011) και εκθέσεις δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων (για τα προϊόντα του μη εναρμονισμένου τομέα) καθώς και οδηγίες ή/ και τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού τους.

5.2 Αποθήκευση και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο έτσι, ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να προστατεύεται η συσκευασία τους από μηχανικές κακώσεις, τη βροχή

και την προσβολή τους από κονιάματα, λάσπες, στάχτες, σκουριές και λοιπούς ρύπους κακώσεις που μπορεί να προκληθούν από τις δραστηριότητες στο εργοτάξιο.

Σφραγισμένες φύσιγγες και δοχεία πρέπει να αποθηκεύονται κατά ομοειδείς ομάδες χωριστά έτσι, ώστε να καταναλώνονται ανάλογα με την ημερομηνία παραγωγής τους και, οπωσδήποτε, πριν από τη λήξη του χρόνου ζωής τους.

Η διακίνησή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται με τις ίδιες προφυλάξεις που ισχύουν και για την αποθήκευσή τους.

5.3 Συνεργείο κατασκευής

Οι εργασίες σφράγισης αρμών είναι απαραίτητο να εκτελούνται από εξειδικευμένα συνεργεία βεβαιωμένης εμπειρίας υπό την καθοδήγηση εργοδηγού που έχει εκτελέσει παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει:

- α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).
- β) να διαθέτουν όλο το απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό χάραξης, ανάμειξης, παρασκευής και διάστρωσης ελαστομερών μειγμάτων, μεταφοράς υλικών, εργαλεία χειρός και ηλεκτροεργαλεία σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.
- γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.
- δ) να κατασκευάσουν δείγμα εργασίας για έγκριση από την Αρμόδια Αρχή μήκους τουλάχιστον 1,50 m σε θέση που θα υποδειχθεί από αυτήν. Το δείγμα πρέπει να παραμείνει μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες να συγκρίνονται με αυτό.

5.4 Χρόνος έναρξης εργασιών

Μετά το πέρας των κατασκευών φέροντος οργανισμού ή οργανισμού πλήρωσης και εφόσον έχει παρέλθει ο χρόνος ανάπτυξης αντοχής των σκυροδεμάτων και κονιαμάτων (τυπικά 28 ημέρες), ακολουθεί ο καθαρισμός των επιφανειών και του διακένου των αρμών των δομικών στοιχείων και απομονώνονται και οριοθετούνται οι ο αρμοί με αυτοκόλλητη χαρτοταινία.

5.5 Χάραξη - έλεγχος - αποδοχή

Οι επιφάνειες στις οποίες πρόκειται να επικολληθούν σφραγιστικά πρέπει να είναι καθαρές, χωρίς σαθρά υλικά, και το διάκενο να έχει το προβλεπόμενο στη Μελέτη πλάτος. Εάν κατά τον έλεγχο διαπιστωθούν ατέλειες (συνήθως οφειλόμενες σε κακοτεχνίες) πρέπει να αποκαθίστανται σύμφωνα με τις σχετικές εντολές και οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται εάν ο αρμός είναι διαμπερής και εάν υπάρχουν στερεά κατάλοιπα που μπορούν να εμποδίσουν την κίνησή του ή να προκαλέσουν ανεπιθύμητες παραμορφώσεις των επιφανειών και ευπαθή σημεία στη σφράγιση ή να δημιουργήσουν ηχογέφυρες ή θερμογέφυρες

Η χάραξη των αρμών μπορεί να υλοποιηθεί με ράμματα και σήμανση πάνω στα οικοδομικά στοιχεία.

Οι εργασίες πρέπει να αρχίζουν μετά τον έλεγχο και την αποδοχή των χαράξεων από την Αρμόδια Αρχή.

5.6 Προετοιμασία

Σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται η εξασφάλιση καλού αερισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες χρήσης των υλικών εφαρμογής.

Η προετοιμασία των επιφανειών πρέπει να ολοκληρώνεται λίγο πριν την εφαρμογή των σφραγιστικών, έτσι ώστε οι επιφάνειες στις οποίες πρόκειται να εφαρμοσθούν να είναι καθαρές.

Ο αρμός πρέπει να καθαρίζεται στο απαιτούμενο βάθος από υλικά που χρησιμοποιήθηκαν για τη διαμόρφωση και την προστασία του κατά την κατασκευή των οικοδομικών στοιχείων, π.χ. πλάκες πολυστερίνης, ορυκτόμαλλου, ξύλινες τάβλες, πηχάκια κ.λπ.

Σκυροδέματα, τοιχοποιίες (όλα τα είδη), ανυάλωτα κεραμικά και άλλα πορώδη υλικά πρέπει να είναι ξερά και να καθαρίζονται τελείως από σαθρά, εύθρυπτα ή ενανθρακωμένα τμήματα, να εξυγιαίνονται καταλλήλως και να εμποτίζονται με σταθεροποιητικό, δεισδυτικό γαλάκτωμα (emulsion). Οι παρυφές του αρμού, πριν από την εφαρμογή του σφραγιστικού υλικού, πρέπει να είναι καθαρές από υλικά αποκόλλησης ξυλοτύπων, από στεγανοποιητικές επιχρίσεις, επιφανειακούς εργοταξιακούς ρύπους και να εκτραχύνονται στο βαθμό που συνιστά ο παραγωγός των σφραγιστικών υλικών και να ασταρώνονται, βάσει των οδηγιών του.

Ο καθαρισμός μπορεί να εκτελείται με συρματοβουρτσες, τρόχισμα κ.λπ. και τα προϊόντα του καθαρισμού πρέπει να αφαιρούνται με πεπιεσμένο αέρα. Στη συνέχεια πρέπει να προστατεύεται ο αρμός από τους παραγόμενους στο εργοτάξιο ρύπους. Οι εργασίες πρέπει να προγραμματίζονται έτσι ώστε οι προετοιμασμένοι αρμοί να σφραγίζονται την ίδια εργάσιμη ημέρα.

Λείες χωρίς πόρους επιφάνειες όπως μέταλλα, γυαλί, επισμαλτώσεις, εφυσalώσεις και κεραμικά χωρίς πόρους πρέπει να καθαρίζονται με χημικά που δεν επιδρούν στα υποστρώματα (να ερωτάται ο παραγωγός ή ο προμηθευτής τους) και δεν καταστρέφουν προστατευτικές επιστρώσεις (π.χ. αντισκωριακές σε χαλύβδινες επιφάνειες, ανοδίωση σε αλουμίνιο κ.λπ.).

Ο καθαρισμός πρέπει να γίνεται σχολαστικά με ξερό πανί ή χαρτί που δεν περιέχουν λάδι, ούτε αφήνουν χνούδι, αφού διαβραχούν με το καθαριστικό, χωρίς να εμβαπτίζονται σ' αυτό (για να μη λερωθεί το καθαριστικό υγρό).

Στη συνέχεια οι επιφάνειες πρέπει να σκουπίζονται με καθαρό πανί ή χαρτί. Η σφράγιση πρέπει να ολοκληρώνεται αμέσως μετά τον καθαρισμό, άλλως ο καθαρισμός πρέπει να επαναλαμβάνεται.

5.7 Προετοιμασία του υλικού σφράγισης

Τα υλικά σφράγισης δύο συστατικών πρέπει να αναμιγνύονται με τον υποδεικνυόμενο από τον παραγωγό τρόπο, αναλογίες και συνθήκες ώστε να παραχθεί σωστά το τελικό ανάμιγμα.

Η παρασκευαζόμενη ποσότητα είναι απαραίτητο να είναι τόση, όση το συνεργείο μπορεί να χρησιμοποιήσει μέσα στον χρόνο πριν από την έναρξη της πήξης του, όπως ορίζει ο παραγωγός του υλικού. Αναμειγμένο υλικό που έχει ξεπεράσει τον χρόνο αυτό πρέπει να απορρίπτεται.

5.8 Εφαρμογή σφράγισης

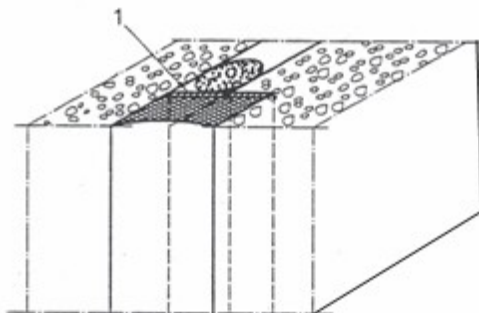
5.8.1 Ελάχιστα και μέγιστα πλάτη αρμών

Τα συνηθισμένα σφραγιστικά υλικά είναι πρακτικά αποδοτικά σε πλάτη αρμών από 5 έως 40 mm.

Ενδεικτικά αναφέρεται:

- Όταν πρόκειται για αρμούς με παράλληλες επιφάνειες μεταξύ στοιχείων Ο.Σ. ή τοιχοποιίας το ελάχιστο / μέγιστο πλάτος πρέπει να είναι 8/40 με βάθος αρμολόγησης το 1/2 του πλάτους και ελάχιστο 8 mm.
- Όταν πρόκειται για αρμούς με παράλληλες επιφάνειες μεταξύ στοιχείων Ο.Σ. ή τοιχοποιίας και εξωτερικών κουφωμάτων το ελάχιστο / μέγιστο πλάτος πρέπει να είναι 5/20 με βάθος αρμολόγησης το 1/2 του πλάτους, με ελάχιστο 5 mm.
- Οι αρμοί μεγάλου πλάτους (αντισεισμικοί αρμοί) πρέπει να αντιμετωπίζονται με μεταλλικές προσθήκες όπως στο Σχήμα 3 (βλ. παρ. 3.3.4).

- iv. Όταν πρόκειται για αρμούς πολύ μικρού πλάτους που είναι ανεπαρκείς για αρμολόγηση, εάν τα τοιχώματα του αρμού είναι από οπτοπλινθοδομή ή από Ο.Σ. πρέπει να διευρυνθεί το πλάτος με τροχό (εφόσον δεν θίγεται οπλισμός) (βλ. Σχήμα 8).
- v. Στην περίπτωση μεταλλικών στοιχείων απαιτείται ιδιαίτερη Μελέτη.



5.8.1 1.
Σφραγιστικό υλικό

Σχήμα 8 - Αρμός πολύ μικρού πλάτους

5.8.2 Αρμοί πυροδιαμερισμάτων

Οι κάθετοι σε οικοδομικά στοιχεία αρμοί διαστολής που διαχωρίζουν πυροδιαμερίσματα πρέπει να φράσσονται με υλικό ανθεκτικό στη φωτιά, βάσει του Κανονισμού Πυροπροστασίας κτιρίων, (Π.Δ. 41/2018) και των αναθεωρημένων άρθρων αυτού, της Μελέτης Πυροπροστασίας, τις απαιτήσεις της Πυροσβεστικής Τεχνικής Υπηρεσίας και βάσει των τεχνικών προδιαγραφών του παραγωγού του σφραγιστικού υλικού.

Οι πυροφραγμοί, σύμφωνα με τον ορισμό του άρθρου 3 του Κανονισμού Πυροπροστασίας, πρέπει να τοποθετούνται με ακρίβεια και σχολαστικότητα, ώστε να αποφράσσουν τελείως τον αρμό, να μην επιτρέπουν τη διόδο καπνών και να είναι ανυποχώρητοι σε περίπτωση πυρκαγιάς για χρονικό διάστημα τόσο, όσο προβλέπεται στη Μελέτη Πυροπροστασίας για το συγκεκριμένο οικοδομικό τμήμα (ΕΛΟΤ EN 13501-2, κατάταξη των προϊόντων και στοιχείων δομικών κατασκευών, ως προς την αντίσταση στη φωτιά).

Οι αρμοί πυροδιαμερισμάτων πρέπει να επισημαίνονται με ετικέτα, η οποία επικολλάται σε εμφανές σημείο δίπλα στον αρμό που σφραγίστηκε, στην οποία αναγράφονται:

1. Τα υλικά σφράγισης όπως ονομασία πληρωτικού υλικού, (ορυκτοβάμβακας, αφρώδης κυψελοειδής ύαλος, γύψος, τσιμέντο ή άλλο άκαυστο υλικό) και ονομασία του προϊόντος της τελικής σφράγισης του αρμού.
2. Σφραγίδα και υπογραφή της εταιρείας που σφράγισε τον αρμό.
3. Η ημερομηνία και ώρα που σφραγίστηκε ο αρμός, το όνομα και η υπογραφή του υπευθύνου.
4. Ο αύξων αριθμός της φραγής, ο οποίος πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια "ως κατεσκευάσθη" (as built) για την επιθεώρηση και συντήρηση.

5.8.3 Θερμογέφυρες – ηχογέφυρες

Οι κάθετοι σε εξωτερικούς τοίχους αρμοί διαστολής πρέπει να σφραγίζονται και να γεμίζουν τόσο, ώστε να μην παρεμποδίζεται η πρόσθετη πλήρωσή τους με μονωτικό υλικό, βάσει των τεχνικών προδιαγραφών που ορίζονται στη Μελέτη, για την αποφυγή δημιουργίας θερμογέφυρας (βλ. ΚΕΝΑΚ [9]) ή ηχογέφυρας, στους εσωτερικούς χώρους.

Για την εργασία αυτή ενδεικτικά, δύναται να χρησιμοποιούνται πλάκες πολυστερίνης ή πλάκες ορυκτών ινών, με θερμομονωτικές και ηχομονωτικές ιδιότητες που τοποθετούνται συμπιεσμένες κατά 15%-25% του αρχικού όγκου αυτών, εντός του αρμού.

5.8.4 Σφράγιση με μαστίχες ή ρευστά υλικά

Πρώτα καλύπτονται οι εμφανείς επιφάνειες των υλικών αμφίπλευρα του αρμού (οριοθέτηση), με αυτοκόλλητες χαρτοταινίες μη πορώδεις ή απορροφητικές, οι οποίες δεν πρέπει να λερώνουν τις επιφάνειες που επικολλώνται ούτε να εμποδίζουν τη σφράγιση του αρμού.

Ακολουθεί έλεγχος ότι οι χαρτοταινίες οριοθέτησης, έχουν τοποθετηθεί ευθύγραμμα, έχουν κολληθεί πλήρως αμφίπλευρα των ακμών του αρμού. Κατόπιν αυτής της διαδικασίας εφαρμόζεται αστάρι αμφίπλευρα του αρμού με τον τρόπο που υποδεικνύει ο παραγωγός του σφραγιστικού υλικού, με βούρτσα, πινέλο ή ρολό. Η εφαρμογή του ασταριού πρέπει να γίνει με επιμέλεια ώστε να καλύψει πλήρως την επιφάνεια στην οποία πρόκειται να προσκολληθεί το σφραγιστικό υλικό.

Μετά το στέγνωμα του ασταριού, τοποθετείται ευθύγραμμα και υπό πίεση το κορδόνι διακοπής πρόσφυσης και περιορισμού του πάχους του σφραγιστικού υλικού, χωρίς στριψίματα ή πτυχωσεις.

Το κορδόνι πρέπει να είναι επαρκώς συμπιεσμένο (15%-25% του όγκου του) μέσα στον αρμό και να είναι ανυποχώρητο στην πίεση εφαρμογής του σφραγιστικού υλικού, ώστε αυτό να γεμίσει όλες τις κοιλότητες και τα κενά των παρειών του αρμού.

Στους αρμούς με πυροφραγμό το παρέμβυσμα περιορισμού βάθους (κορδόνι) όταν σ' αυτό δεν προσφύεται το σφραγιστικό, μπορεί να παραληφθεί, πρέπει όμως ο πυροφραγμός να έχει τοποθετηθεί σωστά ώστε το πάχος του σφραγιστικού να είναι όσο ορίζεται στην παρ. 5.8.1.

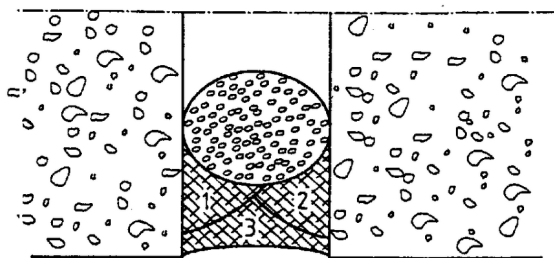
Ακολουθεί η εισπίεση του σφραγιστικού που πρέπει να γίνεται με τα κατάλληλα εργαλεία, όπως υποδεικνύει ο παραγωγός ή ο προμηθευτής του υλικού. Το σφραγιστικό πρέπει να εφαρμόζεται με ελαφριά πίεση, ώστε να κολλάει πλήρως σε όλη την επιφάνεια επαφής και να γεμίζει όλο το κενό που έχει προετοιμαστεί για σφράγιση, χωρίς φυσαλίδες εγκλωβισμένου αέρα, να είναι δηλαδή συμπαγές.

Πριν αρχίσει η πύξη του σφραγιστικού, είναι απαραίτητο το στρώσιμο του αρμού με κατάλληλο εργαλείο, από συνθετικά υλικά ή μέταλλο πλάτους όσο το πλάτος του αρμού και αντίστοιχης μορφής του άκρου του. Το εργαλείο στρωσίματος πρέπει να εμβαπτίζεται σε κάποιο υγρό που να παρεμποδίζει την προσκόλληση του σφραγιστικού επ' αυτού, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του σφραγιστικού.

Το στρώσιμο πρέπει να γίνεται με επιμέλεια χωρίς η προστατευτική επάλειψη του εργαλείου, να έρχεται σε επαφή με τις ασταρωμένες επιφάνειες των παρειών του αρμού πριν από την εφαρμογή του υλικού σφράγισης.

Αμέσως μετά το στρώσιμο πρέπει να αφαιρούνται προσεκτικά οι χαρτοταινίες οριοθέτησης, αμφίπλευρα των ακμών του αρμού.

Στους αρμούς με πλάτος μεγαλύτερο των 15mm η εφαρμογή της μαστίχης γίνεται σε διαδοχικές φάσεις 1, 2, 3, όπως φαίνεται στο Σχήμα 9. Στην περίπτωση αυτή στις δύο πρώτες φάσεις το υλικό εφαρμόζεται στις παρείες του αρμού και ακολουθεί η τελική σφραγιστική φάση 3.



Σχήμα 9 - Σφράγιση αρμού πλάτους μεγαλύτερου των 15mm σε διαδοχικές συνεχείς φάσεις

Η σφράγιση αρμών με αυτοδιογκούμενα κορδόνια σφράγισης αποτελεί μια εξειδικευμένη εφαρμογή σφράγισης και στεγάνωσης αρμών, με μη έγχυτο τρόπο.

Πρόκειται για μια προσυμπιεσμένη ταινία στεγανοποίησης αρμών βάσει DIN 18542, κατασκευασμένη από εύκαμπτο αφρό πολυουρεθάνης με εμποτισμό γαλακτώματος ακρυλικής διασποράς, η οποία, μετά την αφαίρεση των προστατευτικών συμπιεστικών ταινιών, διογκώνεται ασκώντας μια σταθερή πίεση στις πλευρές του αρμού σφραγίζοντας τον αρμό ερμητικά.

Ενδείκνυται για στεγανοποίηση έναντι ήχου, βροχής, σκόνης και απώλεια θερμότητας όπως π.χ. σε αρμούς επαφής στους παραστάδες, μεταξύ πλαισίων κουφωμάτων και συστημάτων εξωτερικής θερμομόνωσης, μεταξύ επικαλύψεων στηθαίων και πετασμάτων αεριζόμενων προσόψεων ή επιχρισμάτων, σε αρμούς τοιχίων εμφανούς σκυροδέματος κ.λπ.

Οι εργασίες εφαρμογής περιλαμβάνουν: την κάλυψη και το αστάρωμα των επιφανειών αμφίπλευρα του αρμού και στη συνέχεια ακολουθεί η τοποθέτηση του σφραγιστικού υλικού, το οποίο πρέπει να είναι συμπιεσμένο κατά 15% έως 25% του αρχικού του όγκου, ώστε να μπορεί να ακολουθεί τις, κατά πλάτος και κατά μήκος, αυξομειώσεις των οικοδομικών στοιχείων.

Πρώτα αφαιρείται η προστασία της συγκολλητικής ύλης από τη μία πλευρά του σφραγιστικού, ώστε αυτό να προσκολληθεί στην αντίστοιχη πλευρά του αρμού και κατόπιν τοποθετείται εντός του αρμού. Κατά τον χρόνο αποσυμπίεσης της ταινίας αφαιρείται και η δεύτερη προστασία της συγκολλητικής ύλης της άλλης πλευράς. Η εργασία είναι εξειδικευμένη και απαιτεί ιδιαίτερη εξοικείωση από το συνεργείο που θα την εφαρμόσει.

Κατά την τοποθέτηση πρέπει το σφραγιστικό να είναι ευθυγραμμισμένο σε όλο το μήκος του, διαφορετικά αναπτύσσει τάσεις και εξαρμώνεται.

Μετά τις εργασίες σφράγισης, πρέπει οπωσδήποτε να διενεργείται ενδελεχής έλεγχος της εκτελεσμένης εργασίας ως προς την πρόσφυση και το οπτικό αποτέλεσμα.

5.8.5 Θερμοκρασία επεξεργασίας

Η θερμοκρασία επεξεργασίας υποδηλώνει γενικά το εύρος θερμοκρασίας, στο οποίο μπορεί να υποστεί επεξεργασία ένα σφραγιστικό υλικό.

Το εύρος θερμοκρασίας ορίζεται από τον παραγωγό του σφραγιστικού υλικού, το οποίο δεν πρέπει να ξεπεραστεί ή να πέσει κάτω από το προβλεπόμενο εύρος κατά την επεξεργασία ή την εφαρμογή του σφραγιστικού υλικού.

Ο περιορισμός θερμοκρασίας ισχύει όχι μόνο για τον αέρα του περιβάλλοντος, ως θερμοκρασία εφαρμογής, αλλά και για το ίδιο το σφραγιστικό υλικό καθώς και για τα βοηθητικά υλικά όπως αστάρια, γεμιστικά κορδόνια, κόλλες, ταινίες κ.λπ.

Η θερμοκρασία επεξεργασίας περιορίζεται από τις μεμονωμένες ιδιότητες του προϊόντος και τις δομικές συνθήκες.

Εάν η θερμοκρασία πέσει κάτω από τα καθορισμένα όρια, εκτός από τους καθυστερημένους χρόνους σκλήρυνσης και σχηματισμού του «δέρματος» του αρμού, μπορεί να προκληθεί συμπύκνωση υγρασίας στις πλευρές του αρμού ή στις κολλητικές επιφάνειες αμφίπλευρα αυτού.

Εάν ξεπεραστούν τα όρια θερμοκρασίας τότε το υλικό σφράγισης τοποθετείται εκτός των ορίων των ιδιοτήτων που έχει ελέγξει ο παραγωγός του υλικού με αποτέλεσμα την κακή πρόσφυση του και σταθερότητα, την πρόωρη στέγνωση της επιφάνειας (επιδερμίδας) του υλικού ενώ στη μάζα του είναι ακόμα νωπό.

5.8.6 Κάλυψη - Αρμοκάλυπτρα

Τα σύγχρονα σφραγιστικά αρμών όταν υπόκεινται σε σημαντικές μηχανικές καταπονήσεις και προσβολή από την υπεριώδη ακτινοβολία και το όζον, πρέπει να προστατεύονται με καλύμματα από γαλβανισμένη λαμαρίνα, ή ανοξείδωτο χάλυβα, ή ορείχαλκο, ή προβαμμένα φύλλα αλουμινίου.

Τα καλύμματα συνιστάται να επεκτείνονται κατά 70 mm εκατέρωθεν του αρμού (δηλαδή να έχουν πλάτος 70 + «α» + 70 mm), να είναι ελαφρά κυρτωμένα και να στερεώνονται μηχανικά από τη μία τους μόνο πλευρά με διαστελλόμενα βύσματα M6 και αντίστοιχα ανοξείδωτες ή ορειχάλκινες βίδες M4 ανά 1,00 m και το πολύ 0,15 m από τα άκρα τους.

Η κοπή, το τρύπημα και η μόρφωση των μεταλλικών φύλλων πρέπει να γίνεται εργοστασιακά ώστε τα καλύμματα να είναι ομοιόμορφα αισθητικά και τεχνικά άρτια, για να εφαρμόζουν ακριβώς και να μην προξενούν ατυχήματα και τραυματισμούς στους χρήστες του κτιρίου. Στα άκρα πρέπει να έχουν οπές διαμέτρου 6 mm, ώστε το κενό πίσω τους να αερίζεται.

5.8.7 Προσθήκες μείωσης του εύρους «α» του αρμού

Βλέπε παραγράφους 5.8.1. έως 5.8.4.

5.8.8 Προστασία

Κατά την εφαρμογή πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την εξασφάλιση των συνθηκών που συνιστά ο παραγωγός των υλικών.

Οι εργασίες πλήρωσης, σφράγισης και κάλυψης αρμών πρέπει να προστατεύονται σε όλα τα στάδια κατασκευής τους από τις επόμενες εργασίες με ανθεκτικά καλύμματα, ώστε να εξασφαλίζονται από κακώσεις

Γενικώς για την προστασία των υλικών σφράγισης δεν επιτρέπεται ο χρωματισμός τους ή η αδιαβροχοποίησή τους με κάποιο επαλειφόμενο υλικό γιατί μπορεί να προκύψουν προβλήματα χημικής συμβατότητας και μηχανικής συμπεριφοράς του υλικού. Όταν απαιτείται τέτοια επέμβαση πρέπει να ερωτάται ο παραγωγός του υλικού.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Πριν από την παράδοση του έργου, πρέπει να αφαιρούνται δειγματοληπτικά τα καλύμματα προστασίας των αρμολογήσεων για επιθεώρηση των σφραγίσεων για τη διαπίστωση εάν παρουσιάζονται ατέλειες (ασυνέχειες υλικού, αποκολλήσεις από τις επιφάνειες επαφής, ρηγματώσεις) ή εάν έχουν αφαιρεθεί οι προσωρινές προστατευτικές χαρτοταινίες που τοποθετήθηκαν εκατέρωθεν του αρμού ή εάν έχουν καθαρισθεί οι επιφάνειες εκατέρωθεν του αρμού από υπολείμματα υλικού.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα (m) σφραγισθέντων αρμών, ανά τύπο αρμού, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου για την πλήρη ολοκλήρωση του, όπως την εργασία, το τεχνικό και εργατικό προσωπικό, τον τεχνικό εξοπλισμό, τα αναλώσιμα υλικά και την εφαρμογή αυτών σύμφωνα με τα άρθρα της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

A.1 Γενικά

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

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

A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του Έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η εισπνοή των ατμών των ασταριών πρέπει να αποφεύγεται. Κατά την εκτέλεση εργασιών σε κλειστούς χώρους επιβάλλεται να εξασφαλίζεται ο καλός εξαερισμός. Όταν το αστάρι εφαρμόζεται με πιστόλι βαφής επιβάλλεται η χρήση προστατευτικής μάσκας. Η εφαρμογή και αποθήκευσή τους δεν πρέπει να γίνεται κοντά σε γυμνή φλόγα.

Γενικώς συνιστάται η αποφυγή παρατεταμένης επαφής ασταριών και ελαστομερών με το δέρμα και το άμεσο πλύσιμο με άφθονο νερό και σαπούνι. Το προσωπικό που χειρίζεται τα υλικά πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένο με γάντια και προστατευτικά γυαλιά.

Ως προς τους κινδύνους επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- (1) Τοξικότητα υλικών για τα μάτια και το δέρμα.
- (2) Τοξικότητα των αναθυμιάσεων υπό μη επαρκή εξαερισμό.
- (3) Ευφλεκτότητα των υλικών.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

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

Ο χειρισμός του εξοπλισμού των υλικών και των εργαλείων απαιτείται να γίνεται μόνον από τεχνίτες βεβαιωμένης εμπειρίας, υπό την επίβλεψη εργοδηγού.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν

σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρώμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ EN 149
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Προστασία ματιών και προσώπου για χρήση στην εργασία - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-1
Προστασία ματιών και προσώπου κατά την εργασία - Μέρος 3: Πρόσθετες απαιτήσεις για προστατευτικά τύπου πλέγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 16321-3
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

A.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Τα προϊόντα συσκευασίας και τα μη χρησιμοποιημένα υλικά πρέπει να συγκεντρώνονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στους προβλεπόμενους από τη Μελέτη χώρους. Απαγορεύεται η διάχυση επί του εδάφους οποιωνδήποτε εκ των χρησιμοποιούμενων υλικών.

Βιβλιογραφία

- [1] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85), “Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων”.
- [2] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991), “Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ”.
- [3] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ”.
- [4] Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221Α/94), “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ”.
- [5] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), “Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ”.
- [6] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ”, σε συνδυασμό με την υπ’αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.
- [7] Π.Δ. 338/2001 (ΦΕΚ 227Α/2001), “Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες”.
- [8] Π.Δ. 41/2018, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α’ 80)
- [9] ΚΥΑ Αριθμ. ΔΕΠΕΑ/οικ.178581/2017, Έγκριση Κανονισμού Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ.), (Β’ 2367).
- [10] Κανονισμός (ΕΕ) 305/2011, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2011 για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας προϊόντων του τομέα των δομικών κατασκευών και για την κατάργηση της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου και το διορθωτικό επ’ αυτού, όπως δημοσιεύτηκε στην Επίσημη Εφημερίδα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΟJ L 103, 12.4.2013, p.10)
- [11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου
- [12] ΕΛΟΤ EN 12970, *Mastic asphalt for waterproofing - Definitions, requirements and test methods -- Ασφαλτική μαστίχη στεγάνωσης - Ορισμός, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
- [13] ΕΛΟΤ EN 15651-5, *Sealants for non-structural use in joints in buildings and pedestrian walkways - Part 5: Assessment and verification of constancy of performance, marking and labelling -- Σφραγιστικά για μη φέρουσα χρήση σε αρμούς κτιρίων και πεζόδρομους - Μέρος 5: Αξιολόγηση και επαλήθευση της σταθερότητας της απόδοσης, της σήμανσης και της επισήμανσης*
- [14] ΕΛΟΤ EN ISO 6927, *Buildings and civil engineering sealants - Vocabulary Σφραγιστικά για κτίρια και λοιπά τεχνικά έργα - Λεξιλόγιο*

- [15] ΕΛΟΤ EN ISO 8394-2, *Buildings and civil engineering works - Determination of extrudability for sealant - Part 2: Using standardized apparatus* -- Κτιριακά και τεχνικά έργα - Προσδιορισμός της δυνατότητας εξώθησης σφραγιστικών - Μέρος 2: Χρησιμοποίηση τυποποιημένων συσκευών
- [16] ΕΛΟΤ EN ISO 7389, *Building construction - Jointing products - Determination of elastic recovery of sealants* -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Προσδιορισμός της ελαστικής επαναφοράς των σφραγιστικών.
- [17] ΕΛΟΤ EN ISO 8339, *Building construction - Sealants - Determination of tensile properties (Extension to break)* -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού (όριο θραύσης)
- [18] ΕΛΟΤ EN ISO 8340, *Building construction - Sealants - Determination of tensile properties at maintained extension* -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού σε διατηρούμενη τάση
- [19] ΕΛΟΤ EN ISO 8394-1, *Building construction - Jointing products - Part 1: Determination of extrudability of sealants* -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Μέρος 1: Προσδιορισμός της διελαστικότητας των σφραγιστικών
- [20] ΕΛΟΤ EN ISO 10563, *Buildings and civil engineering works - Sealants - Determination of change in mass and volume* -- κτιριακά και τεχνικά έργα - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός της μεταβολής της μάζας και του όγκου
- [21] ΕΛΟΤ EN ISO 10591, *Building construction - Sealants - Determination of adhesion/cohesion properties after immersion in water* -- Κτιριακές κατασκευές - Σφραγιστικά - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης/συνεκτικότητας μετά από εμβάπτιση σε νερό
- [22] ΕΛΟΤ EN ISO 11431, *Building construction - Jointing products - Determination of adhesion/cohesion properties of sealants after exposure to heat, water and artificial light through glass* -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα σύνδεσης - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων συγκόλλησης/συνεκτικότητας των σφραγιστικών μετά από έκθεση σε θερμότητα, νερό και τεχνητό φωτισμό διαμέσου υαλοστασίου
- [23] ΕΛΟΤ EN ISO 11600, *Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants* -- Κτιριακές κατασκευές - Προϊόντα για αρμούς - Ταξινόμηση και απαιτήσεις για σφραγιστικά
- [24] BS 6093 *Design of joints and jointing in building construction. Guide*
- [25] BS 6213, *Selection of construction sealants. Guide.*