



Ειδικά θέματα δομικών υλικών

Ενότητα 6 : Ασφαλτικά υλικά

Νικόλαος Οικονόμου, Μαρία Στεφανίδου, Σοφία Μαυρίδου
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών

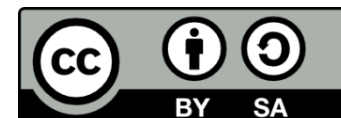


Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



Άδειες Χρήσης

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό υπόκειται σε άδειες χρήσης Creative Commons.
- Για εκπαιδευτικό υλικό, όπως εικόνες, που υπόκειται σε άλλου τύπου άδειας χρήσης, η άδεια χρήσης αναφέρεται ρητώς.



Χρηματοδότηση

- Το παρόν εκπαιδευτικό υλικό έχει αναπτυχθεί στα πλαίσια του εκπαιδευτικού έργου του διδάσκοντα.
- Το έργο «Ανοικτά Ακαδημαϊκά Μαθήματα στο Αριστοτέλειο Πανεπιστήμιο Θεσσαλονίκης» έχει χρηματοδοτήσει μόνο την αναδιαμόρφωση του εκπαιδευτικού υλικού.
- Το έργο υλοποιείται στο πλαίσιο του Επιχειρησιακού Προγράμματος «Εκπαίδευση και Δια Βίου Μάθηση» και συγχρηματοδοτείται από την Ευρωπαϊκή Ένωση (Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο) και από εθνικούς πόρους.



Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης





Ασφαλτικά υλικά

I. Η άσφαλτος ως υλικό οδοποιίας

Περιεχόμενα ενότητας

1. Γενικά στοιχεία
2. Εργαστήριο και δοκιμές ασφαλικών συνδετικών, αδρανών υλικών και ασφαλτομιγμάτων
 - i. Ιδιότητες ασφαλικού συνδετικού
 - ii. Έλεγχος ιδιοτήτων αδρανών υλικών
 - iii. Έλεγχος ιδιοτήτων ασφαλτομιγμάτων



Σκοποί ενότητας

- Εξοικείωση με ασφαλτικά συνδετικά υλικά
- Παραγωγή ασφαλτομιγμάτων
- Έλεγχοι ασφαλτικού συνδετικού-ασφαλτομίγματος
- Ιδιότητες αυτών





ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ
ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ

Γενικά στοιχεία

Γενικά στοιχεία

- Βυτίο μεταφοράς ασφαλτικού συνδετικού

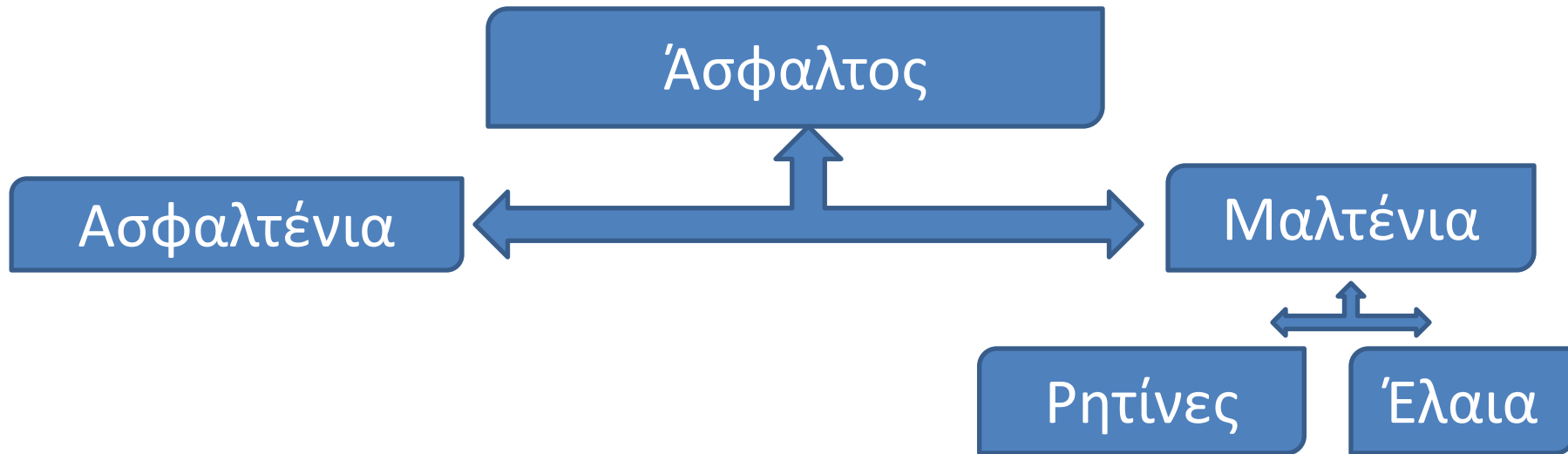


Πηγή: <http://www.bfpengineering.com.au/index.php/products/bitumen-sprayers/>



Γενικά στοιχεία

Σύνθεση/παραγωγή ασφαλτικού συνδετικού υλικού



Έλεγχος ιδιοτήτων ασφαλικού συνδετικού

- Διεισδυτικότητα (BS EN 1426:2007)
- Σημείο μάλθωσης (BS EN 1427:2007)
- Ιξώδες (ASTM D 4402-06)
- Ελαστική επαναφορά (BS EN 13398:2003)
- Ολκιμότητα (BS EN 13589:2008)
- Στερεοσκοπική παρατήρηση



Μέτρηση διεισδυτικότητας ασφαλτικού συνδετικού

Διαδικασία μέτρησης

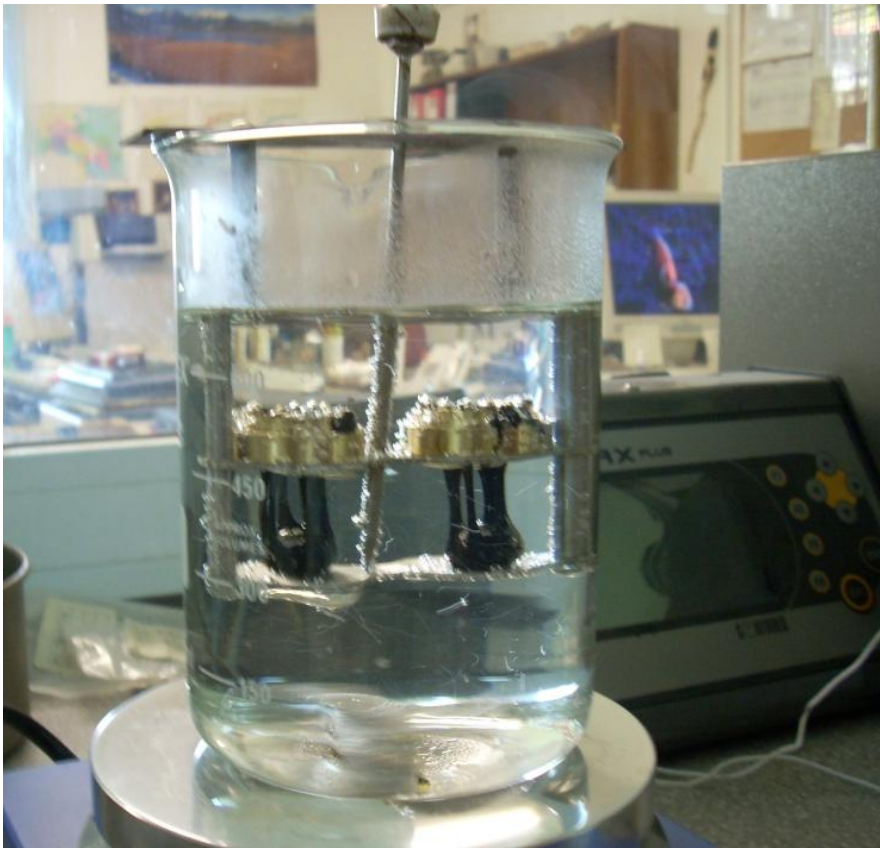
Με τη διαδικασία αυτή
μετρείται η σκληρότητα
της ασφάλτου



Πηγή φωτογραφιών: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και
ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας

Μέτρηση σημείου μάλθωσης ασφαλικού συνδετικού

Διαδικασία μέτρησης



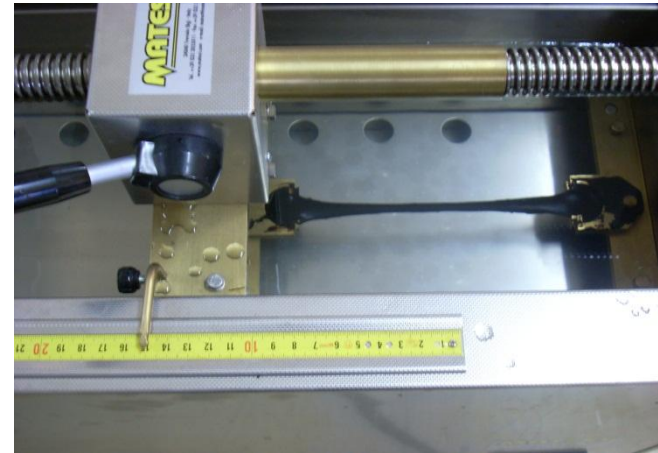
Με τη δοκιμή αυτή ελέγχεται η αλλαγή της ασφάλτου από συμπαγή σε ρευστή μορφή, μέσω της διέλευσης μεταλλικών σφαιρών με αύξηση της θερμοκρασίας

Πηγή φωτογραφίας: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας



Μέτρηση ολκιμότητας ασφαλικού συνδετικού

Διαδικασία μέτρησης



Με τη δοκιμή αυτή μετριέται η αντίσταση ασφαλικού συνδετικού έναντι εφελκυσμού.

Πηγή φωτογραφιών: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας



Μέτρηση ελαστικής επαναφοράς ασφατικού συνδετικού



Διαδικασία μέτρησης

Με τη δοκιμή αυτή μετριέται η επαναφορά του ασφατικού συνδετικού μετά την κοπή στο μέσον αυτού.



Μέτρηση ιξώδους ασφαλικού συνδετικού

Διαδικασία μέτρησης



Με τη δοκιμή αυτή
μετρείται το ιξώδες του
ασφαλικού συνδετικού
σε διάφορες
θερμοκρασίες ελέγχου

Πηγή φωτογραφίας: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και
ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας



Εργαστήριο παραγωγής/ελέγχου ασφάλτου/ασφαλτομιγμάτων



Ασφαλτόμιγμα

ΑΣΦΑΛΤΟΜΙΓΜΑ=
ΑΣΦΑΛΤΙΚΟ ΣΥΝΔΕΤΙΚΟ+ ΑΔΡΑΝΗ ΥΛΙΚΑ



Έλεγχος αδρανών υλικών 1 από 2

Ενδεικτικές εξεταζόμενες ιδιότητες:

1. Χημική ανάλυση (EN 1744-1:1998)
2. Κοκκομετρική διαβάθμιση (EN 933-1)
3. Φαινόμενο βάρος και υδατοαπορροφητικότητα (EN1097-6)
4. Ισοδύναμο άμμου (EN 933-8)
5. Μπλε του μεθυλενίου (EN 933-9)



Έλεγχος αδρανών υλικών 2 από 2

6. Αντίσταση σε φθορά- Microdeval (EN 1097-1)
7. Αντίσταση σε τριβή και κρούση-Los Angeles (EN1097-2)
8. Δείκτης σχήματος (EN 933-04)
9. Δείκτης πλακοειδούς (EN 933-03)
10. Δοκιμή υγείας- τεστ θεικού μαγνησίου (EN 1367-2)
11. Αντίσταση σε θερμικό πλήγμα (EN 1367-05)
12. Αντίσταση σε επιταχυνόμενη στίλβωση (PSV) και σε απότριψη (AAV) (EN 1097-8)



Εργαστηριακή παρασκευή ασφαλτομίγματος



Παρασκευή ασφαλτομίγματος στο εργαστήριο

Πηγή φωτογραφιών: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας

Εργαστηριακή παρασκευή δειγμάτων για έλεγχο ασφαλτομίγματος



Παρασκευή δοκιμίων για έλεγχο

Πηγή φωτογραφιών: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας



Έλεγχος χαρακτηριστικών Marshall



Συσκευή ελέγχου
χαρακτηριστικών
Marshall

Πηγή φωτογραφίας: Εργαστήριο ελέγχου
υλικών και ποιότητας Δημοσίων Έργων
Στερεάς Ελλάδας



Προσδιορισμός ποσοστού ασφάλτου ασφαλτομίγματος



Πηγή φωτογραφίας: Εργαστήριο ελέγχου υλικών και ποιότητας Δημοσίων Έργων Στερεάς Ελλάδας



Πρότυπα

1.1. ΠΡΟΤΥΠΑ – ΑΝΑΦΟΡΕΣ

ΕΛΟΤ EN 12594:2000

Bitumen and bituminous binders - Preparation of test samples
Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προετοιμασία δειγμάτων δοκιμής

ΕΛΟΤ EN 12595:2000

Bitumen and bituminous binders - Determination of kinematic viscosity
Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός του κινηματικού ιξώδους

ΕΛΟΤ EN 12596:2000

Bitumen and bituminous binders - Determination of dynamic viscosity by vacuum capillary
Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός δυναμικού ιξώδους με τριχοειδές ιξωδόμετρο κενού

ΕΛΟΤ EN 12606.01:1999

Bitumen and bituminous binders - Determination of the paraffin wax content - Part 1: Method by distillation
Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της περιεκτικότητας σε παραφίνες - Μέρος 1: Μέθοδος δι' αποστάξεως



Πρότυπα

ΕΛΟΤ EN 1425:1999

Bitumen and bituminous binders - Characterization of perceptible properties

Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Χαρακτηρισμός των φυσικών ιδιοτήτων

ΕΛΟΤ EN 1426:1999

Bitumen and bituminous binders - Determination of needle penetration Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της διείσδυσης, με βελόνα

ΕΛΟΤ EN 1427:1999

Bitumen and bituminous binders - Determination of softening point - Ring and Ball method

Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών - Προσδιορισμός της μάλθωσης - Μέθοδος δακτυλίου





Ασφαλτικά υλικά

II. Η άσφαλτος ως στεγανωτικό/μονωτικό υλικό

Γενικά στοιχεία

Η προστασία των κατασκευών από το νερό και τους υδρατμούς είναι από τα δυσκολότερα προβλήματα της δόμησης.

Μια κακή στεγάνωση/μόνωση μπορεί να οδηγήσει στην καταστροφή του έργου ή να προκαλέσει ζημιές, των οποίων η αποκατάσταση είναι οικονομικά ασύμφορη.



Γενικά στοιχεία

Ιδιαίτερα κατάλληλα για όλα τα προβλήματα στεγανώσεων έχει αποδειχθεί ότι είναι τα ασφατικά υλικά όπως:

- μεμβράνες,
- κόλλες,
- επαλείψεις και
- άλλα διαλύματα (με προσθήκη τεχνητών ρητινών).



Ασφαλτικά μονωτικά υλικά

Τα ασφαλτικά μίγματα είναι μίγματα ασφάλτου ή πίσσας με λεπτόκκοκα αδρανή (παιπάλη) ορυκτής προελεύσεως.

Τα μίγματα αυτά είτε υπάρχουν σαν φυσικά κοιτάσματα είτε παρασκευάζονται μηχανικά.

Κοιτάσματα ασφάλτου (καστανόμαυρο βιτουμένιο) υπάρχουν μαζί με κοιτάσματα πετρελαίου και παράγονται από απόσταξη αυτού.



Πλεονεκτήματα ασφαλικών στεγανωτικών υλικών

- ✓ εξασφάλιση στεγανότητας σε ικανοποιητικό βαθμό
- ✓ προστασία σκυροδέματος από διάβρωση σε υδραυλικά έργα
- ✓ αντοχή σε προσβολή από χημικά διαλύματα
- ✓ υψηλή συγκολλητική ικανότητα
- ✓ θερμοπλαστικότητα (εμφάνιση σε καταστάσεις-στερεή μέχρι ρευστή)
- ✓ διηλεκτρική ικανότητα (μικρή ηλεκτρική αγωγιμότητα)
- ✓ σχετικά χαμηλό κόστος (υλικών και εργατικών)



Μονωτικά υλικά

Ασφαλτικά στεγανοποιητικά υλικά



Άμορφα

Ρευστά

Σχηματοποιημένα

Οξειδωμένη
άσφαλτος

Βερνίκια

Ασφαλτόπανα

Θερμή ή ψυχρή
ασφαλτόκολλα

Γαλακτώματα

Ασφαλτικές
μεμβράνες



Μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου- 1 από 2

ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ- ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ		ΜΕ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ		ΜΕ SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ > 180 gr/m ²		ΜΕ ΥΑΛΟΠΛΗΜΑ		
		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	
ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ								
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	90-100	
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	20-30	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m ²) ASTM D-146	από 2 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ		ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ > 180 gr/m ²	SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ > 180 gr/m ²	ΥΑΛΟΠΛΗ-ΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΗ-ΜΑ
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) EN 12311-1 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ		>400	>400	>850	>850	>300	>300
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>350	>350	>600	>600	>200	>200
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) EN 12311-1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	> 30	> 30	> 35	> 35	>1,5	>1,5
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	> 40	> 40	> 35	> 35	> 1,5	> 1,5
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) EN 12311-1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>250	>400	550	550	>200	>200
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>200	>300	350	350	>100	>100



Μεμβράνες οξειδωμένης ασφάλτου- 2 από 2

ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ- ΟΞΕΙΔΩΜΕΝΗΣ ΑΣΦΑΛΤΟΥ		ΜΕ ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ		ΜΕ ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ		
		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ ή ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΧΑΛΑΖΙΑΚΗ ΑΜΜΟΣ	
ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ						
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)	90-100	90-100	90-100	90-100	
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5	20-30	20-30	20-30	20-30	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m ²) ASTM D-146	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 2 έως 4	από 2 έως 4	
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ		ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) EN 12311-1 ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ		>800	>800	>400	>400
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>800	>800	>300	>300
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) EN 12311-1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	> 1,5	> 1,5	> 1,5	> 1,5
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) EN 12311-1	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	550	550	>300	>300
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	350	350	>250	>250



Θερμή ή ψυχρή ασφαλτόκολλα

Θερμή ασφαλτόκολλα: π.χ. οξειδωμένη άσφαλτος

Ψυχρή ασφαλτόκολλα: ασφαλτική κόλλα που δε χρειάζεται θέρμανση για να χρησιμοποιηθεί.



Βερνίκια/Γαλακτώματα

Ασφαλτικό βερνίκι για συγκολλήσεις ασφαλτοπάνων

Αστάρι για την επικόλληση ασφαλικών μεμβρανών.

Στεγάνωση και προστασία εξωτερικών επιφανειών από σκυρόδεμα.



Βερνίκια-παράδειγμα εμπορικού προϊόντος

Στην αρχική του μορφή, το παρακάτω ενδεικτικό ασφαλικό στεγανωτικό βερνίκι είναι λεπτόρρευστο υλικό. Ο τελικός του υμένας δεν επηρεάζεται από τα συνήθη άλατα και χημικές ουσίες που περιέχονται στο έδαφος ενώ προσβάλλεται από τα πετρελαιοειδή.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Λεπτόρρευστο υγρό	Παρατήρηση
ΧΡΩΜΑ	Μαύρο	Παρατήρηση
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	0,85 - 0,95 g/cm ³	Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ASTM D-41
ΙΞΩΔΕΣ FUROL ΣΕ 25° C	25 - 150 sec	
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ	70 %	
Τέφρα επί υπολείμματος	≤ 2 %	
Διεισδυτικότητα υπολείμματος σε 25° C	20 - 50 dmm	
Διαλυτότητα υπολείμματος σε CS ₂	≥ 99 %	
Αντοχή εμβάπτισης σε νερό	Ουδεμία αλλαγή, ή φλύκταινες	
Δοκιμή ροής σε 80° C	Ουδεμία ροή, ή φλύκταινες	

Οι διακυμάνσεις στις ονομαστικές τιμές είναι σύμφωνες με τα αντίστοιχα πρότυπα. Ο παραγωγός διατηρεί το δικαίωμα τροποποίησης των ιδιοτήτων των προϊόντων του.



Γαλακτώματα-παράδειγμα εμπορικού προϊόντος

Στην αρχική του μορφή, το παρακάτω ενδεικτικό γαλάκτωμα είναι παχύρρευστο υλικό.. Ο τελικός του υμένας δεν επηρεάζεται από τα συνήθη άλατα και χημικές ουσίες που περιέχονται στο έδαφος ενώ προσβάλλεται από οργανικούς διαλύτες, λάδια και ισχυρά χημικά καθαριστικά.

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΤΙΜΗ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΗΣ
ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Θιξοτροπική Πάστα (ασφαλτικής βάσης)	Παρατήρηση
ΧΡΩΜΑ	Καφέ - Μαύρο	Παρατήρηση
ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ	0,98 - 1,04 g/cm ³	Απαιτήσεις της ASTM D-1227 Type I Έλεγχος σύμφωνα με ASTM D-2939
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ	45 - 65 %	
Περιεκτικότητα νερού	45 - 65 %	
Τέφρα επί υπολείμματος	5 - 20 %	
Αντοχή εμβάπτισης σε νερό	Ουδεμία επαναγαλακτοποίηση, ή φλύκταινες	
Δοκιμή ροής σε 100 °C	Ουδεμία ροή, ή φλύκταινες	
Ανάφλεξη	Ουδεμία ανάφλεξη	
Ευκαμψία σε 0 °C	Ουδεμία ρωγμή	



Κατηγορίες ασφαλτοπάνων

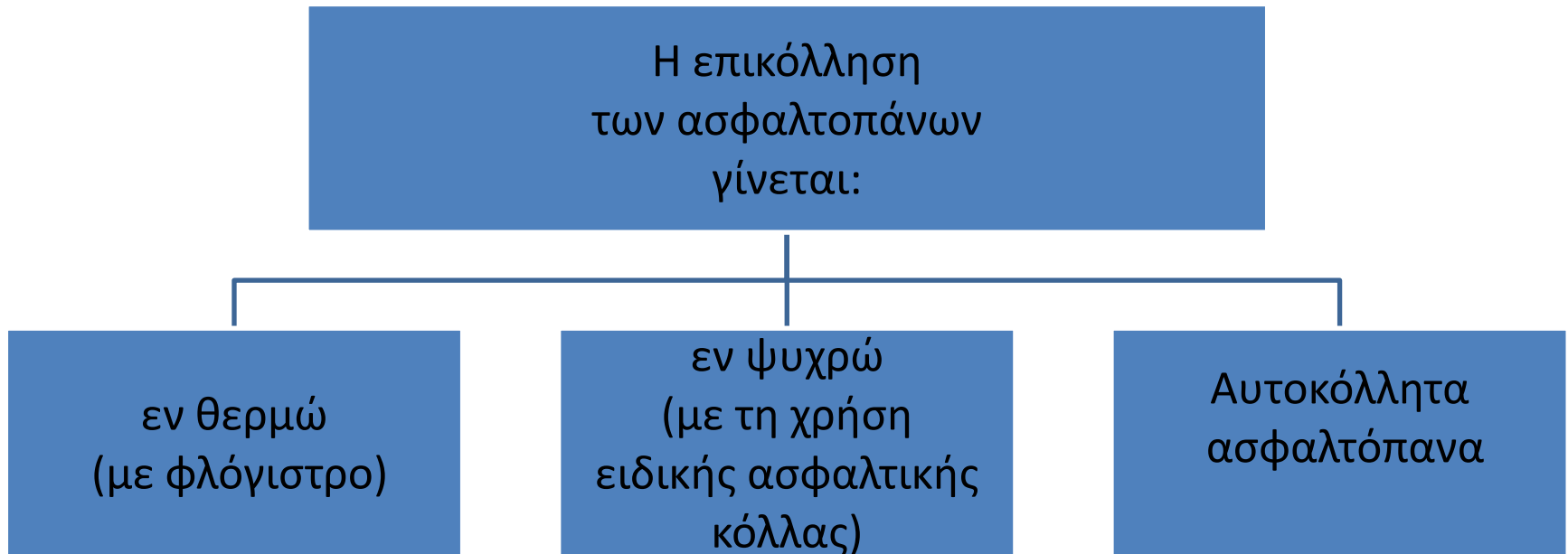
Πλαστομερή APP ασφαλτόπανα

Ελαστομερή ασφαλτόπανα SBS

Ασφαλτόπανα αλουμινίου



Εφαρμογή ασφαλτοπάνων



Ασφαλτικές μεμβράνες

Αποτελούνται από προκατασκευασμένα εύκαμπτα φύλλα σε διάφορα πάχη με βασικά υλικά:

- ❖ Την άσφαλτο
- ❖ Πρόσμικτα βελτίωσης ιδιοτήτων ασφάλτου
- ❖ Τα αδρανή πρόσμικτα (FILLER) που προστίθενται στην άσφαλτο (σκόνη ανθρακικού ασβεστίου)
- ❖ Τον ενδιάμεσο φορέα (οπλισμός), πχ υαλοϋφασμα
- ❖ Την επιφανειακή προστασία



Κατηγορίες ασφαλικών μεμβρανών

Με βάση τη σύσταση του ασφαλικού συνθετικού, οι ασφαλικές μεμβράνες διακρίνονται στους παρακάτω τύπους:

- Ασφαλικά φύλλα οξειδωμένης ασφάλτου.
- Ελαστομερή ασφαλικά φύλλα (SBS).
- Πλαστομερή ασφαλικά φύλλα (APP).
- Αυτοκόλλητα ασφαλικά φύλλα (SBS ή APP ειδικών ρητινών).
- Ελαστοπλαστικά ασφαλικά φύλλα.



Τεχνικά χαρακτηριστικά ασφατικής μεμβράνης εμπορίου-1 από 3

Διαστάσεις ρολού (EN 1848-1:1999)	1 m x 10 m
Βάρος μεμβράνης (EN 1849-1)	3.0 kg/m ²
Άνω/Κάτω Επικάλυψη	Φίλμ Πολυαιθυλενίου
Ευκαμψία σε χαμηλή θερμοκρασία (EN 1109)	-20 °C, film 3mm
Αντοχή σε υψηλή θερμοκρασία (70 °C, 72h) (EN 1110)	καμμία ροή
Εσωτερικός οπλισμός	Υαλοπίλημα 50 gr/m ² Φύλλο Αλουμινίου 60 μm



Τεχνικά χαρακτηριστικά ασφατικής μεμβράνης εμπορίου-2 από 3

Τάση θραύσης (EN 12311-1)	
- κατά μήκος	450 N/5cm
- κατά πλάτος	370 N/5cm
Επιμήκυνση (EN 12311-1)	
-κατά μήκος	$\geq 2\%$
-κατά πλάτος	$\geq 2\%$



Τεχνικά χαρακτηριστικά ασφατικής μεμβράνης εμπορίου-3 από 3

Υδατοστεγανότητα (EN 1928-B:2000)	≥ 200 kPa
Ατμοδιαπερατότητα (EN 1931:2000)	$1,8 \times 10^6$ μ
Αντοχή: Υδατοστεγανότητα μετά από τεχνητή γήρανση (EN 1926:2000, EN 1928-B:2000)	≥ 60 kPa
Αντοχή: Υδατοστεγανότητα μετά από επεξεργασία με χημικά (EN 1296:2000, EN 1847)	PASSED
Εξωτερική συμπεριφορά στη φωτιά (ENV 1187/EN13501-5:2005)	Froof
Αντίδραση στη φωτιά (EN 11925-2/EN13501-12005)	F



Ασφαλτικές μεμβράνες-1 από 2

MEMBRANES-SBS		ΜΕ ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ			ΜΕ SPUNBOND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑ			
		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m ²) ASTM D-146	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ		ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	ΥΨΗΛΗΣ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑΣ ΟΠΤΗΣ ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBO ND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBO ND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ	SPUNBO ND ΠΟΛΥΕΣΤΕΡΑΣ
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>500	>500	>500	>850	>850	>850
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>350	>350	>350	>600	>600	>600
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	> 30	> 30	> 30	> 35	> 35	> 35
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	> 40	> 40	> 40	> 35	> 35	> 35
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) ASTM D-4073-94	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	400	400	400	550	550	550
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	300	300	300	350	350	350
	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ (kg) ASTM D-5602	L3	L4	L3	L3	L4	L3
		ΔΥΝΑΜΙΚΗ (mm) ASTM D-5635	I3	I3	I3	I3	I3	I3
	ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		>100	>100	>100	>100	>100	>100
	ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (L/T %) ASTM D-5147-91		-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,15/+0,2	-0,4/+0,3	-0,4/+0,3	-0,4/+0,3
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΜΗΚΟΣ ΡΟΛΟΥ (m)		10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	



Ασφαλτικές μεμβράνες-2 από 2

MEMBRANES-SBS		ΜΕ ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ			ΜΕ ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ			
		ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	ΦΥΛΛΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ ή ΤΑΛΚ	ΦΥΛΛΟ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	ΕΓΧΡΩΜΗ ΟΡΥΚΤΗ ΨΗΦΙΔΑ	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΤΙΚΟΥ ΜΕΙΓΜΑΤΟΣ	ΑΝΩ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ							
	ΣΗΜΕΙΟ ΜΑΛΘΩΣΗΣ ASTM D-36 (C)	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	> 115	
	ΣΗΜΕΙΟ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (dmm) ASTM D-5	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	30-40	
ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	ΒΑΡΟΣ (kg/m ²) ASTM D-146	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	από 3 έως 6	
	ΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΙΛΗΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	ΥΑΛΟΠΛΕΓΜΑ	
	ΤΑΣΗ ΘΡΑΥΣΗΣ (N/50mm) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>300	>300	>300	>800	>800	>800
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>200	>200	>200	>800	>800	>800
	ΕΠΙΜΗΚΥΝΣΗ (%) ASTM D-412	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5	>1,5
	ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΣΧΙΣΙΜΟ (N) ASTM D-4073-94	ΚΑΤΑ ΜΗΚΟΣ	>250	>250	>250	550	550	550
		ΚΑΤΑ ΠΛΑΤΟΣ	>100	>100	>100	350	350	350
	ΔΙΑΤΡΗΣΗ	ΣΤΑΤΙΚΗ (kg) ASTM D-5602	L2	L3	L2	L3	L4	L3
		ΔΥΝΑΜΙΚΗ (mm) ASTM D-5635	I2	I3	I2	I3	I3	I3
	ΕΥΚΑΜΨΙΑ ΣΕ ΧΑΜΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25	από -10 έως -25
ΑΝΤΟΧΗ ΣΕ ΥΨΗΛΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ (C) ASTM D-5147-91		>100	>100	>100	>100	>100	>100	
ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΣΤΑΘΕΡΟΤΗΤΑ (L/T %) ASTM D-5147-91		-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	-0,1/+0,1	
ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΜΗΚΟΣ ΡΟΛΟΥ (m)		10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	10 ή 8	



Κριτήρια επιλογής ασφαλικών μονωτικών υλικών

- ❖ Αντοχή σε στατική και δυναμική διάτρηση, κίνηση του υποστρώματος και σε θερμοκρασιακές μεταβολές.
- ❖ Αριθμός των στεγανωτικών στρώσεων.
- ❖ Επικάλυψη ασφαλικών μεμβρανών στη φάση παραγωγής.
- ❖ Υπόστρωμα του μονωτικού συστήματος.
- ❖ Διάρκειας ζωής μονωτικού συστήματος (γήρανση επιμέρους υλικών).
- ❖ Δυνατότητα δίπλωσης (γωνιάσματος) των ασφαλικών μεμβρανών κατά 90° .
- ❖ Οικονομοτεχνικά κριτήρια.



Εφαρμογή ασφαλτικών μονωτικών υλικών -1 από 2-



Πηγή: http://monosimacon.blogspot.gr/2013/09/blog-post_26.html



Πηγή: http://monosimacon.blogspot.gr/2011/10/blog-post_22.html

Εφαρμογή ασφαλτικών μονωτικών υλικών-2 από 2-



Πηγή:

<http://www.ergomonosi.gr/steganoлекаni-steganopoiysi-ypogion.html>



Πηγή:

http://steganosi.blogspot.gr/2009/06/blog-post_9993.html



Πηγή:

http://www.isoren.gr/index.php?main_page=product_info&cPath=22_25_34_99&products_id=24&zenid=bef6611ce4247b137deac709e2bd8a43



Πρότυπα-1 από 4

ΕΛΟΤ EN 1108:2000

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of form stability under cyclical temperature changes

Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός σταθερότητας του σχήματος υπό την επίδραση κύκλου θερμοκρασιακών μεταβολών

ΕΛΟΤ EN 1109:

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of flexibility at low temperature

Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός ευκαμψίας σε χαμηλές θερμοκρασίες

ΕΛΟΤ EN 1110:2000

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of flow resistance at elevated temperature

Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης ροής σε υψηλές θερμοκρασίες



Πρότυπα-2 από 4

ΕΛΟΤ EN 12039:2000

Flexible sheets for waterproofing - vitumen sheetw for roof waterproofing - Determination of adhesion of granules
Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - προσδιορισμός της πρόσφυσης

ΕΛΟΤ EN 12310.01:2000

Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of resistance to tearing (nail shank)
Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στο σχίσιμο (με καρφί)

ΕΛΟΤ EN 12317.01:2000

Flexible sheets for waterproofing - Part 1: Bitumen sheets for roof waterproofing - Determination of shear resistance of joints
Εύκαμπτες στεγανωτικές μεμβράνες - Μέρος 1: Ασφαλτικές μεμβράνες στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός των διατμητικών αντοχών των αρμών επικάλυψης



Πρότυπα-3 από 4

ΕΛΟΤ EN 12691:2000

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of resistance to impact
Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός αντίστασης σε κρούση

ΕΛΟΤ EN 12730:

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of resistance to static loading
Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός της αντίστασης στη στατική φόρτιση



Πρότυπα-4 από 4

ΕΛΟΤ EN 13111:2001

Flexible sheets for waterproofing - Underlays for discontinuous roofing and walls - Determination of resistance to water penetration
Ευκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Φύλλα για στρώσεις κάτω από ασυνεχείς καλύψεις στεγών και τοίχων - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υδατοπερότητα

ΕΛΟΤ EN 13416:2001

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Rules for sampling

Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων - Κανόνες δειγματοληψίας

ΕΛΟΤ EN 13583:2001

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of hail resistance

Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα για στεγάνωση δωμάτων - Προσδιορισμός αντοχής στη χαλαζόπτωση

ΕΛΟΤ EN 1928:2000

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of watertightness

Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστομερή φύλλα στεγάνωσης δωμάτων - Προσδιορισμός υδατοπερατότητας

ΕΛΟΤ EN 1931:2000

Flexible sheets for waterproofing - Bitumen, plastic and rubber sheets for roof waterproofing - Determination of water vapour transmission properties

Εύκαμπτα φύλλα στεγάνωσης - Ασφαλτικά, πλαστικά και ελαστικά φύλλα στεγάνωσης - Προσδιορισμός ιδιοτήτων υδρατμοπερατότητας



Αναφορές/πηγές για περαιτέρω μελέτη

http://www.isoren.gr/myfiles/extraflex_sketo.pdf

<http://monosimacon.blogspot.gr/>

<http://www.ggde.gr/dmdocuments/03-06-01-01.pdf>

<http://www.esha.gr>

<http://www.roadtire.eu>





Τέλος Ενότητας

Επεξεργασία: Σοφία Μαυρίδου
Θεσσαλονίκη, Εαρινό Εξάμηνο 2012-2013



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Κοινωνικό Ταμείο



ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΑΙΔΕΙΑΣ & ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ, ΠΟΛΙΤΙΣΜΟΥ & ΑΘΛΗΤΙΣΜΟΥ
ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Με τη συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης



ΕΣΠΑ
2007-2013
πρόγραμμα για την ανάπτυξη
ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΚΟΙΝΩΝΙΚΟ ΤΑΜΕΙΟ

