

ΠΡΟΤΥΠΑ ΤΩΝ ΑΣΦΑΛΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΝΔΕΤΙΚΩΝ ΤΟΥΣ

Σ. Καλλίγερος *

Δρ. Μηχανολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π, Λέκτορας Π.Δ. 407/80 Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Ι. Σαριδάκης

Διπλ. Χημικός Μηχανικός, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

Φρ. Κρόκος

Δρ. Χημικός, Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

Σ. Στούρνας

Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Ε. Λόης

Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Φ. Ζαννίκος

Καθηγητής, Σχολή Χημικών Μηχανικών, Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο

Χ. Τέας

Δρ. Χημικός μηχανικός Ε.Μ.Π., Τιτάν Α.Ε.

ΛΕΞΕΙΣ ΚΛΕΙΔΙΑ: Τυποποίηση, Πρότυπο, ΕΛΟΤ, Ορολογία, Δειγματοληψία, Δοκιμές

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η εισήγηση αποτελεί παρουσίαση της υφιστάμενης κατάστασης και των προοπτικών για την τυποποίηση των μεθόδων δοκιμών και ειδικότερα των δοκιμών επίδοσης, των μεθόδων δειγματοληψίας και της ορολογίας, την ταξινόμηση και τις προδιαγραφές για τα ασφαλτικά προϊόντα, τα απλά και τροποποιημένα ασφαλτικά, τα γαλακτώματα και τα συνδετικά ασφαλτικών για οδοστρώματα.

Ειδικότερα περιλαμβάνει α) την ταξινόμηση και συνοπτική παρουσίαση των διαθέσιμων Ευρωπαϊκών προτύπων σχετικά με τα ασφαλτικά και τα συνδετικά ασφαλτικών, για την τεχνική εναρμόνιση στο

πλαίσιο της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 89/106, β) την παρουσίαση των υπό έκδοση προτύπων από τις σχετικές επιτροπές της CEN (Ευρωπαϊκή Οργάνωση Τυποποίησης) για τα ασφαλτικά υλικά οδοστρωσίας και γ) τις ανάγκες και τις προοπτικές της Ελληνικής τυποποίησης του κλάδου ασφαλτικών οδοστρωσίας.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο η τυποποίηση σε όλα τα επίπεδα πλην ηλεκτροτεχνικών και τηλεπικοινωνιακών θεμάτων διενεργείται από τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Τυποποίησης (CEN), ο οποίος είναι και υπεύθυνος για την δημιουργία των Ευρωπαϊκών προτύπων. Ο Ευρωπαϊκός αυτός Οργανισμός έχει ιδρύσει τεχνικές επιτροπές, αποτελούμενες από ειδικούς τεχνικούς και επιστήμονες από τα κράτη μέλη, για να εισάγει και να προωθήσει την τυποποίηση σε όλους τους τομείς και προϊόντα.

Για τα ασφαλτικά προϊόντα η σχετική αρμόδια επιτροπή είναι η 336 (CEN/TC 336), την γραμματεία της οποίας έχει ο Γαλλικός οργανισμός τυποποίησης (AFNOR)(CEN/TR 15352 2006).

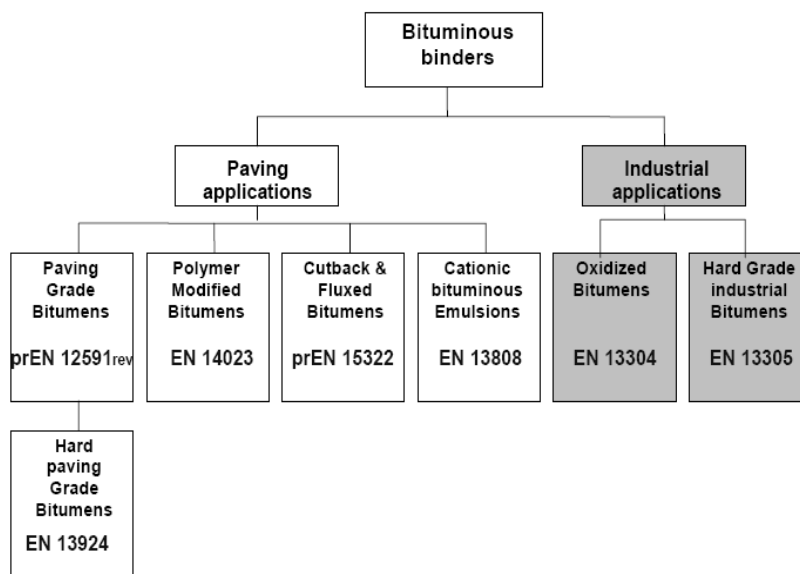
Η επιτροπή ξεκίνησε τις εργασίες της στις αρχές του 1990, για να φτάσουμε στην έκδοση των πρώτων προτύπων το 1999. Τότε είναι που εκδόθηκαν τα πρότυπα EN 12591, EN 13924 και EN 14023 (EN 13924 2006, EN 14023 2006, prEN 12591 2006, Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. – Γ.Γ.Δ.Ε – ΔΠΠΑΔ 2005).

Η οικογένεια των συνδετικών ασφαλτικών (Bituminous Binders) παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.

Σύμφωνα με το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.) τα πρότυπα που ισχύουν για τα ασφαλτικά και είναι αναρτημένα στην ιστοσελίδα της Γενικής Γραμματείας Δημοσίων Έργων παρουσιάζονται στον πίνακα 1 (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. – Γ.Γ.Δ.Ε – ΔΠΠΑΔ 2005). Όπως φαίνεται το τελευταίο πρότυπο υιοθετήθηκε στις 07 Ιανουαρίου 2005. Έχει περάσει από τότε ένα διάστημα δύο περίπου ετών. Η τελευταία νομοθετική πράξη για την ασφαλτο οδοστρωσίας είναι η απόφαση ΑΧΣ 357/1995 (ΦΕΚ 1176/Β/1996). Αξίζει να σημειωθεί εδώ ότι η μέθοδοι ελέγχου που ορίζονται στην απόφαση είναι AASHO, ASTM και μια μέθοδος DIN. Από τότε δεν έχει γίνει αναθεώρηση των προδιαγραφών.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο η διαδικασία που ακολουθήθηκε αποτελείται από τέσσερα στάδια:

- Στάδιο 1: προσδιορισμός των ιδιοτήτων του συνδετικού που επηρεάζουν τις απαιτήσεις απόδοσης του ασφαλτικού,
- Στάδιο 2: συλλογή και τυποποίηση νέων μεθόδων ελέγχου για να μετρηθούν οι ιδιότητες αυτές,
- Στάδιο 3: συλλογή στοιχείων που επιβεβαιώνουν στην πράξη την ανάγκη για υιοθέτηση νέων προδιαγραφών,
- Στάδιο 4: αναθεώρηση του συστήματος βαθμονόμησης σύμφωνα με τις νέες προδιαγραφές.



Σχήμα 1. Η σειρά των προτύπων για τα συνδετικά ασφαλτικών

Αυτή την χρονική στιγμή η όλη διαδικασία εξέλιξης έχει φτάσει μέχρι το στάδιο 3. Εάν και νέες μέθοδοι ελέγχου είναι δυνατόν να δημιουργηθούν ο κύριος στόχος είναι η αξιολόγηση των μεθόδων από την ομάδα εργασίας που έχει δημιουργηθεί με τον αριθμό 1 (WG 1). Με σκοπό να γίνει μια συστηματική προσέγγιση στις προδιαγραφές συνδετικών δεύτερης γενιάς η ευρωπαϊκή βιομηχανία ασφάλτου έχει πραγματοποιήσει σημαντικές προσπάθειες τα τελευταία χρόνια για να ορίσει τις απαιτήσεις που σχετίζονται (performance-related) με την απόδοση των συνδετικών της

ασφάλτου. Στο σχήμα 2 παρουσιάζονται περιληπτικά οι ιδιότητες των συνδετικών που σχετίζονται με την απόδοση των ασφαλτομιγμάτων.

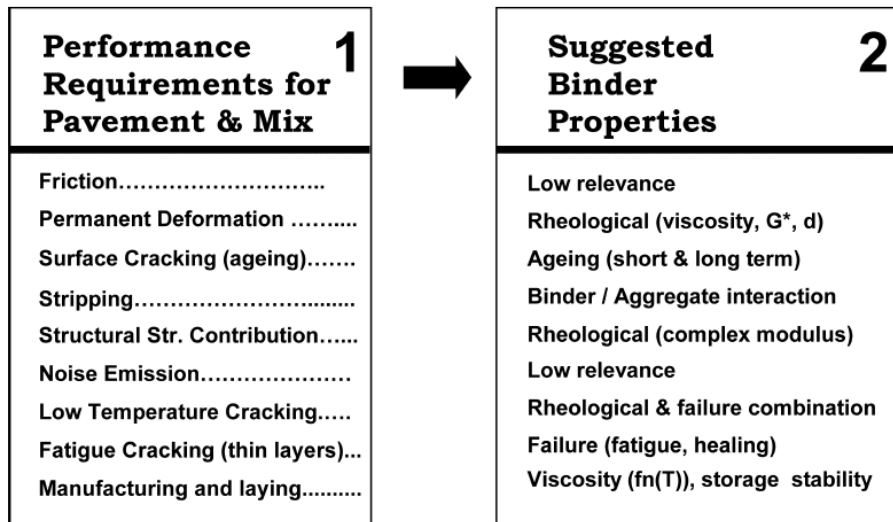
Πίνακας 1: Ελληνικά Πρότυπα

A/A	ΤΥΠΟΣ	Αρ. ΠΡΟΤΥΠΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΑΠΟ
1.	EN	1426:1999	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός της διείσδυσης με βελόνα	17-12-1999
2.	EN	1427:1999	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός της μάλθωσης – Μέθοδος Δακτυλίου	17-12-1999
3.	EN	12591:1999	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προδιαγραφές για Ασφάλτους οδοστρωσίας	23-08-2000
4.	EN	12596:1999	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός δυναμικού ιξώδους με τριχοειδές ιξωδόμετρο κενού	24-08-2000
5.	EN	12607-1:1999	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός Αντίστασης σε σκλήρυνση υπό την επίδραση θερμότητας και αέρα – Μέρος 1: Μέθοδος RTFOT	17-12-1999
6.	EN	12607-2:1999	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός Αντίστασης σε σκλήρυνση υπό την	17-12-1999

A/A	ΤΥΠΟΣ	Αρ. ΠΡΟΤΥΠΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΑΠΟ
7.	EN	12607-3:1999	επίδραση θερμότητας και αέρα – Μέρος 2: Μέθοδος TFOT Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός Αντίστασης σε σκλήρυνση υπό την επίδραση θερμότητας και αέρα – Μέρος 3: Μέθοδος RFT	17-12-1999
8.	EN	12846:2002	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά - Προσδιορισμός του χρόνου εκροής των ασφαλτικών γαλακτωμάτων με ιξωδόμετρο εκροής	11-02-2004
9.	EN	12848:2002	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός της σταθερότητας ανάμιξης με τσιμέντο	11-02-2004
10.	EN	13074:2002	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Ανάκτηση του συνδετικού από το ασφαλτικό γαλάκτωμα με εξάτμιση	11-02-2004
11.	EN	13075-1:2002	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θραύση – Μέρος 1: Προσδιορισμός της τιμής θραύσης κατιονικών ασφαλτικών γαλακτωμάτων, μέθοδος ορυκτού πληρώσεως	11-02-2004
12.	EN	13075-	Άσφαλτος και ασφαλτικά	11-02-2004

A/A	ΤΥΠΟΣ	Αρ. ΠΡΟΤΥΠΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΑΠΟ
		2:20023	συνδετικά – Προσδιορισμός της συμπεριφοράς σε θραύση – Μέρος 2: Προσδιορισμός του χρόνου ανάμιξης τβών κατιονικών ασφαλτικών γαλακτωμάτων με λεπτόκοκκα αδρανή.	
13.	EN	13357:2002	Ασφαλτικά και συνδετικά ασφαλτικών – Προσδιορισμός του χρόνου εκροής διαλύματος ασφαλτικών και ρευστοποιημένων ασφαλτικών	27-06-2003
14.	EN	13587:2003	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού των ασφαλτικών συνδετικών με την μέθοδο δοκιμής εφελκυσμού	24-09-2004
15.	EN	13588:2004	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός της συνοχής των ασφαλτικών συνδετικών με την δοκιμή εκκρεμούς	07-01-2005
16.	EN	13589:2003	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός των ιδιοτήτων εφελκυσμού τροποποιημένης ασφάλτου με την μέθοδο ολκιμότητας με δύναμη	07-01-2005
17.	EN	13614:2004	Άσφαλτος και ασφαλτικά συνδετικά – Προσδιορισμός της ικανότητας πρόσφυσης	29-09-2004

A/ A	ΤΥΠΟΣ Αρ. ΠΡΟΤΥΠΟΥ	ΤΙΤΛΟΣ	ΕΛΛΗΝΙΚ Ο ΠΡΟΤΥΠΟ ΑΠΟ
ασφαλτικών γαλακτωμάτων με τη μέθοδο εμβάπτισης σε νερό – Μέθοδος αδρανών			



Σχήμα 2: Συσχέτιση των ιδιοτήτων των συνδετικών με την απόδοση της ασφάλτου.

Αναλυτικότερος όμως είναι ο πίνακας που κατάρτισε η Ευρωπαϊκή Ένωση Ασφάλτου Οδοστρωσίας (European Asphalt Pavement Association-EAPA) και αυτός παρουσιάζεται στον πίνακα 2.

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται συνοπτικά τα πρότυπα που πρέπει να ισχύουν για τις μεθόδους ελέγχου των προϊόντων.

Πίνακας 2: Αξιολόγηση των συνδετικών

Performance Requirements for Pavement & Mix	Binder Properties
Surface texture / Hydraulic drainability	-
Friction -skid resistance	-

Performance Requirements for Pavement & Mix	Binder Properties
Avoiding bleeding Resistance to polishing Bituplaning	Viscosity -Viscosity
Surface colour / Light reflection	Pigmentability
Resistance to permanent deformation	- Rheological property at high/elevated service temperature (DSR test) - Viscosity
Resistance to (wear due to) studded tyres	-
Load spreading capacity: Stiffness	Stiffness
Resistance to corrugation (shear forces)	-
Hydraulic conductivity	-
Mixability of components	Pumpability - viscosity
(Indirect) tensile strength	Rheological property: complex modulus / tensile strength
Resistance to surface cracking due to binder ageing	Short-term & long-term ageing behaviour
Resistance to wear Resistance to stripping (water sensitivity of mix) Binder / aggregate interaction (adhesion/cohesion) Resistance to fretting (ravelling)	Adhesion (aggregate/bitumen interactive property) and cohesion/tackiness (Thin Film Tack Test in modern DSR) Affinity between aggregate and bitumen Cohesion Adhesion/ long term ageing behaviour

Performance Requirements for Pavement & Mix	Binder Properties
Resistance to low temperature	Rheological and failure properties
Resistance to thermal cracking	Fracture properties at low temperatures (toughness -tensile failure)
Resistance to fatigue cracking	Failure property, elasticity & elongation (DSR) Tensile test Toughness (SCB-test)
Resistance to reflective cracking	Tensile test Crack growth resistance/Toughness (SCB-test)
Recuperation of crack initiation	Binder viscosity
Resistance to shear induced cracking	-
Asphalt Manufacture / Resistance to segregation	Viscosity versus temperature
Storage of bitumen	Storage stability (of modified binders)
Workability (e. g. NCAT test USA of Gyrator: Hussein Bahai AAPT 2003)	-
Compactability	Viscosity versus temperature
Binder drainage	Viscosity at paving temperature
Segregation sensitivity (coarse/fine aggregate)	-
Fuel resistance	Dissolvability
Resistance against de-icing fluids	Dissolvability
Smooth surface and open structure (in-situ drainage) Noise 'absorption'	
Recyclability - amount of 'foreign' matters	Chemical composition, see SDS

Performance Requirements for Pavement & Mix	Binder Properties
Toxicity - PAH content	Chemical composition, see SDS
Emission level (of fumes)	-
Explosion elimination Dust - Toxicity	Flammability/flash point, see SDS Chemical composition, see SDS

Πίνακας 3: Πρότυπα που πρέπει να ισχύουν για τις μεθόδους ελέγχου των προϊόντων.

ΠΡΟΤΥΠΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΣΧΟΛΙΑ
EN 58	Sampling	Revised 2004
EN 12594	Preparation of samples	
EN ISO 4259	Determination & application of precision data in relation to methods of test	ISO 4259:1992 Cor 1:1993
EN 1426	Determination of needle penetration	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 1427	Softening point – ring & ball	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12592	Solubility	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12593	Fraass breaking point	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12595	Kinematic viscosity	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12596	Dynamic viscosity by vacuum capillary	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12606-1	Paraffin wax content-Part 1: Method by distillation	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12606-2	Paraffin wax content-Part 2: Method of extraction	

ΠΡΟΤΥΠΟ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΣΧΟΛΙΑ
EN 12607-1	Resistance to hardening under influence of heat and air Part 1: RTFOT method	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12607-2	Resistance to hardening under influence of heat and air Part 1: TFOT method	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN 12607-3	Resistance to hardening under influence of heat and air Part 1: RFT method	Under revision, following the 5-year review in 2004
EN ISO 2592	Flash and fire points – Cleveland open cup	ISO 2592:2000
EN ISO 2719	Flash point – Pensky-Martens closed cup	ISO 2719:2002
prEN 15326	Measurement of density and specific gravity – Capillary stoppered pycnometer method	Standing for CEN enquiry

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Είναι προφανές ότι στην Ελλάδα πρέπει να γίνει ακόμα σημαντική προσπάθεια για την πληροφόρηση όλων των εμπλεκόμενων-δημόσιων και ιδιωτικών φορέων στην υιοθέτηση των ευρωπαϊκών προτύπων. Ο ΕΛΟΤ και η ΤΕ 66 είναι πάντα διαθέσιμη να συνδράμει στην προσπάθεια αυτή και να βοηθήσει κάθε ενδιαφερόμενο για την πληρέστατη ενημέρωσή του όσον αφορά την άσφαλτο και τα ασφαλτικά συνδετικά.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ: Οι συγγραφείς ευχαριστούν για την συμβολή τους κ.κ Νικήτα Νομικό και Κωσταντίνο Ματσούκα υπαλλήλους της Δ/σης Πετροχημικών του Γενικού Χημείου του Κράτους-Κεντρική Υπηρεσία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως 1176/Β/1996,σελ 12502-12503, Αθήνα 1996.

Υ.Π.Ε.ΧΩ.Δ.Ε.–Γ.Γ.Δ.Ε–ΔΙΠΑΔ,
http://www.ggde.gr/ggde/el/other/dipad/evropaika_protypafinal_28_2_05.pdf, 2005.

CEN/TR 15352 Bitumen and bituminous binders-Development of performance related specifications: status report 2005, European Committee for Standardization, rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, April 2006.

EN 13924, Bitumen and bituminous binders – Specifications for hard paving grade bitumens, European Committee for Standardization, rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, 2006.

EN 14023, Bitumen and bituminous binders – Framework specification for polymer modified bitumens, European Committee for Standardization, rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, 2006.

prEN 12591:2006, Bitumen and bituminous binders - Specifications for paving grade bitumens, European Committee for Standardization, rue de Stassart, 36 B-1050 Brussels, November 2006.