

ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ARISTOTELIAN UNIVERSITY OF THESSALONIKI

11

## **ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΕΠΕΤΗΡΙΔΑ**

ΤΟΥ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΔΑΣΟΛΟΓΙΑΣ ΚΑΙ ΦΥΣΙΚΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

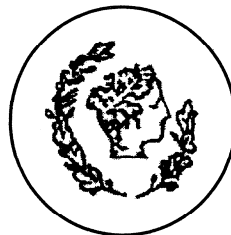
ΤΟΜΟΣ - ΑΦΙΕΡΩΜΑ ΣΤΗ ΜΝΗΜΗ  
ΤΟΥ ΕΠΙΚΟΥΡΟΥ ΚΑΘΗΓΗΤΗ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΜΗΤΣΟΠΟΥΛΟΥ

## **SCIENTIFIC ANNALS**

OF THE DEPARTMENT  
OF FORESTRY AND NATURAL ENVIRONMENT

IN MEMORY OF  
Dr. DIMITRIOS MITSOPOULOS, ASS. PROFESSOR

**(Ανάτυπο)**



ΤΟΜΟΣ ΛΣΤ - VOL. LST  
ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ - THESSALONIKI 1993

## ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η κατασκευή ασφαλτοστρωμένων δασικών δρόμων, αν και βρίσκεται στο ερευνητικό στάδιο και ταυτόχρονα αποτελεί έργο πολυτελείας, είναι αναγκαία σε κάποιες ιδιαίτερες περιπτώσεις.

Δασικοί δρόμοι που εξυπηρετούν κοινωνικές ανάγκες συνδέοντας οικισμούς, καθώς και δρόμοι που εξυπηρετούν στρατιωτικούς σκοπούς και ανάγκες δασών αναψυχής -εξαιτίας του ιδιαίτερα μεγάλου κυκλοφοριακού φόρτου- χρειάζονται οπωσδήποτε ασφαλτικό τάπητα.

Επειδή η ασφαλτόστρωση δασικών δρόμων από οικονομική και ανθεκτική άποψη ακόμη ερευνάται, θα πρέπει εμπειρίες και αστοχίες κατασκευής στους εθνικούς δρόμους -εξαιτίας διάφορων παραγόντων- να διδάσκουν και να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη κατά την εφαρμογή τους στους δασικούς δρόμους.

Ένας τέτοιος σημαντικός παράγοντας είναι η ολισθηρότητα των οδοστρωμάτων που προκαλείται είτε από την παρουσία νερού στην επιφάνεια επαφής ελαστικού επισώτρου και οδοστρώματος, είτε από τις αυξημένες ταχύτητες κινήσεως.

Οι ταχύτητες αυτές αφενός μειώνουν το διαθέσιμο συντελεστή τριβής και αφετέρου αυξάνουν την απαίτηση τριβής για τη διατήρηση του ελέγχου του οχήματος.

Επίσης το φαινόμενο της ολισθηρότητας παρουσιάζεται από τη διαρκώς αυξανόμενη κυκλοφορία που συνεπάγεται φθορά του οδοστρώματος, λειαίνοντας τους επιφανειακούς κόκκους του αδρανούς υλικού. Με τον τρόπο αυτό μειώνεται ο συντελεστής τριβής, ακόμη και σε περιπτώσεις κατασκευής νέων επιφανειών κύλισης.

Κατόπιν όλων αυτών είναι εύκολα κατανοητό γιατί η ολισθηρότητα είναι πρωτογενής παράγοντας ατυχημάτων, υπεύθυνος για τα 20% του συνολικού αριθμού αυτών.

Ειδικότερα στη χώρα μας το ποσοστό είναι ακόμη μεγαλύτερο εξαιτίας:

- της ευρείας χρήσης αδρανών υλικών ασβεστολιθικής προέλευσης που λειαίνονται ευκολότερα,
- της χρήσης μαλακής ασφάλτου ως συνδετικού υλικού,
- της ύπαρξης στην επιφάνεια κύλισης πολύ λεπτής σκόνης, που ενεργεί σαν λιπαντική ουσία μετά από ελαφρά διαβροχή του οδοστρώματος και τέλος
- της ιδιαιτερότητας του Έλληνα οδηγού που συνίσταται στην ελλιπή γνώση και στην αμέλεια εφαρμογής των κανόνων οδικής συμπεριφοράς.

Ο παράγοντας ολισθηρότητα του οδοστρώματος προβληματίσε και απασχόλησε τους ερευνητές - οδοποιούς και το αποτέλεσμα ήταν η κατασκευή ειδικών αντιολισθηρών επιφανειών. Το 1930 στη Γερμανία άρχισαν να διαστρώνονται οι πρώτοι αντιολισθηροί τάπητες. Αυτοί αποτελούνταν από στρώση που περιείχε μίγμα λεπτόκοκκων αδρανών με άσφαλτο και νερό. Αυτή η στρώση αποδείχτηκε μια νεωτεριστική προσέγγιση στη τεχνική της συντήρησης των επιφανειών των δρόμων και σήμανε την αρχή της εξέλιξης του SLURRY SEAL.

### **ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ ΤΗΣ ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑΣ ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ**

Πρώτο στοιχείο έρευνας αποτέλεσε η εκλογή κατάλληλων υλικών για τη δημιουργία επιφανειακής τραχύτητας που διακρίνεται σε μικροϋφή και μακροϋφή. Η τραχύτητα είναι απαραίτητη για την επαρκή αντίσταση ολίσθησης για όλες τις ταχύτητες.

Οι μετρήσεις της αντίστασης σε ολίσθηση πραγματοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά με το ολισθηρόμετρο τύπου ASTM Skid Trailer, σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο ASTM E 274. Βασικό κριτήριο αποτελεί η τιμή του αριθμού ολίσθησης (SN), που μετράται με τη μέθοδο αυτή, να υπερβαίνει την τιμή  $SN = 37$ .

Οι μετρήσεις SN διεξάγονται με την πρότυπη ταχύτητα των 40 mph και ορισμένες φορές στην επικρατούσα ταχύτητα κυκλοφορίας.

Πλήν της τιμής SN βασικό στοιχείο έρευνας αποτέλεσε η επιλογή των υλικών, σε συνάρτηση με την οικονομία κατασκευής.

Για την πλήρη επιτυχία απαιτείται όπως τα χρησιμοποιούμενα αδρανή υλικά, να είναι θραυστά κυβοειδούς μορφής, το δε μητρικό πέτρωμα να έχει τις εξής ιδιότητες:

- Δείκτης αντίστασης σε στίλβωση PSV > 55.
- Δείκτης φθοράς σε απότριψη AAV < 10.
- Αντίσταση σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles < 26%.
- Αντίσταση σε συντριβή ASV < 18%.

Η επιλογή του τύπου ασφαλτομίγματος και η κοκκομετρική διαβάθμιση των χονδροκόκκων αδρανών υλικών στο συνολικό μίγμα είναι ένα άλλο στοιχείο έρευνας, απ' όπου διαπιστώθηκε ότι θα πρέπει να χρησιμοποιείται άσφαλτος τύπου 40/50 αντί του τύπου 80/100, με ταυτόχρονη απομάκρυνση της περίσσειας του ασφαλτικού συνδετικού.



Φωτογραφία 2. Τρόπος διάστρωσης αντιολισθηρού τάπητα στο δασικό δρόμο Κομοτηνής - Νυμφαίας.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 1

#### ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΜΕΘΟΔΟ SLURRY SEALING

Ανοιγμα Κοσκίνου	Διερχόμενο ποσοστό επί τοις %			
	Τύπος IV 0-12 mm	Τύπος III 0-10 mm	Τύπος II 0-5 mm	Τύπος I 0-3 mm
1/2" (12,7 mm)	100			
3/8" (9,52 mm)	85-100	100	100	
N4 (4,75 mm)	60-87	70-90	90-100	100
N8 (2,36 mm)	40-60	45-70	65-90	90-100
N16 (1,18 mm)	28-45	28-50	45-70	65-90
N30 (.600 mm)	19-34	19-34	30-50	40-60
N50 (.300 mm)	12-25	12-25	18-30	25-42
N100 (.150 mm)	8-17	7-18	10-21	15-30
N200 (.075 mm)	4-8	5-15	10-15	10-20
Ξηρά αδρανή σε kg/m <sup>2</sup>	14-18	9-14	5,4-9	3,3-5,4
Απομένον ασφαλτικό συνδετικό επί τοις % του βάρους ξηρών αδρανών	5,0-8,5	5,5-10,5	6-11,5	7,5-16

**ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΤΙΟΛΙΣΘΗΡΩΝ ΤΑΠΗΤΩΝ  
ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ SLURRY SEALING  
ΣΤΟΥΣ ΔΑΣΙΚΟΥΣ ΔΡΟΜΟΥΣ**

**ΠΕΡΙΛΗΨΗ**

Η ολισθηρότητα αποτελεί σημαντικό παράγοντα σε περιπτώσεις οδικών ατυχημάτων, γι' αυτό και η αντιμετώπιση της θα επιφέρει οικονομικά και γενικά κοινωνικά οφέλη.

Στην παρούσα εργασία εξετάζεται σύντομα το πρόβλημα της απώλειας της τραχύτητας της επιφάνειας των οδοστρωμάτων με έμφαση στους παράγοντες που την προκαλούν. Παρουσιάζεται η μέθοδος Slurry Seal για την κατασκευή αντιολισθηρών ταπήτων, καθώς και τα υλικά, τα μηχανήματα και ο τρόπος εφαρμογής της σε εθνικούς και δασικούς δρόμους.

Συμπερασματικά η μέθοδος S.S. παρουσιάζει πολλά πλεονεκτήματα για την κατασκευή αντιολισθηρών ταπήτων και την επίλυση προβλημάτων συντήρησης των οδοστρωμάτων, οικονομίας και προστασίας του περιβάλλοντος.

**SLURRY SEALING METHOD APPLICATION IN CONSTRUCTION  
OF SKID RESISTANT PAVEMENT SURFACES IN FOREST NETWORK**

**ABSTRACT**

Skid resistance is an important factor in cases of serious road-accidents. If the problem is treated properly from an engineering point of view, would result in economic and general social benefits.

This paper examines briefly the problem of roughness loss of the surface of pavements and presents the construction of skid resistant with Slurry seal.

The paper also presents the method materials, machinery and the application in the main and forest network.

The conclusion drawn, is that Slurry is an advantageous and suitable method in constructing skid resistant pavements and road maintenance as economically and with less damage to the environment.

#### ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Aggregates for construction Purposes. Geological Society Engineering Geology Special Publication No 1. 1985.
2. ASTM D 3910-84 Design, Testing and construction of Slurry Seal Vol. 04.03 1983, Easton U.S.A.
3. Department of Transport "Specification for Road and Bridgeworks and Technical Memorandum" H 16/76. 1976.
4. Εσκίογλου Π. Χ. Οικονομικά και ανθεκτικά οδοστρώματα στα ορεινά δάση της Ελλάδος, Διδακτορική διατριβή. Θεσ/νίκη 1991.
5. Kummer H. W. and Meyer W. E. "Tentative Skid Resistance Requirements for Main Rular Highways" N.C.H.R.P. Report 37 H.R.B. 1967.
6. Μίχας Ν. "Η ολισθηρότητα των οδών" Τ.Ε.Ε., Σεμινάριο Οδοστρωμάτων Οδών Αεροδρομίων. Αθήνα 1979.
7. Νικολαΐδης Α., Οικονόμου Ν., Δούκας Α., Φανούλης Α., "Παράγοντες που επηρεάζουν την υγρή απότριψη αντιολισθηρών μιγμάτων SLURRY SEAL. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ασφαλτοσκυροδέματος και ευκάμπτων Οδοστρωμάτων. Θεσ/νίκη 1992.
8. Παπαδόπουλος Χ., Εσκίογλου Π. Το δασικό οδικό δίκτυο του Νομού Ροδόπης. Προβλήματα - Προοπτικές. Επιστ. Επετ. Τμ. Δασολ. & Φυσ. Περιβ. Τόμος ΛΔ. Θεσ/νίκη 1991.
9. Παπακάτοικας Χ., Οικονόμου Ν. "Κατασκευή αντιολισθηρών ταπήτων με τη μέθοδο SLURRY. 1ο Πανελλήνιο Συνέδριο Ασφαλτοσκυροδέματος και Ευκάμπτων Οδοστρωμάτων. Θεσ/νίκη 1992.
10. Πραπίδης Μ. "Συντήρηση και αντιολισθηροποίηση οδοστρωμάτων". Σεμινάριο Εδαφομηχανικής και Οδοποιίας Τ.Ε.Ε. 1989.
11. Στεργιάδης Γ. Χ. Δασική Οδοποιία Ι. Θεσ/νίκη 1985.
12. Στεργιάδης Γ. Χ. Δασική Οδοποιία ΙΙ. Κατασκευή δασικών δρόμων. Θεσ/νίκη 1988.
13. Φατοσέας Ι. Η ολισθηρότητα των οδοστρωμάτων. Ελληνικοί Αυτοκινητόδρομοι, τεύχος 6-7, Ιούλιος-Δεκέμβριος 1986.