

ΦΘΟΡΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Απόσπασμα από
Διπλωματική Εργασία

*ΔΙΕΡΕΥΝΗΣΗ ΤΩΝ ΠΑΡΑΓΟΝΤΩΝ ΕΠΙΡΡΟΗΣ ΤΗΣ ΕΞΕΛΙΞΗΣ ΤΗΣ
ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ*

Μαίρης Παναγοπούλου

Εργαστήριο Συγκοινωνιακών Έργων
Τμήμα Πολιτικών Μηχανικών
Πανεπιστήμιο Πατρών

2009

ΦΘΟΡΕΣ ΟΔΟΣΤΡΩΜΑΤΩΝ

Φθορά / Ατέλεια (*distress / defect*) : ατέλειες ή καταπονήσεις του οδοστρώματος που γίνονται αντιληπτές με απλή παρατήρηση εκτιμώνται και σχετίζονται με τον κύκλο ζωής για κάθε τύπο οδοστρώματος για δεδομένες κυκλοφοριακές και καιρικές συνθήκες. Κάθε είδος καταπόνησης σχετίζεται με συγκεκριμένες ιδιότητες του οδοστρώματος όπως, γήρανση, τριβές, εξασθένιση ή τα υλικά κατασκευής. Αυτού του είδους οι ατέλειες μπορεί να διαχωριστούν και να εκτιμηθούν από το ανθρώπινο μάτι ή αυτοματοποιημένες τεχνικές, σε αντίθεση με άλλου είδους ατέλειες που σχετίζονται με τα υλικά υπόβασης, την αποχέτευση ή άλλες συνθήκες.

Οι κυριότεροι παράγοντες που επηρεάζουν την εμφάνιση επιφανειακών φθορών στο οδόστρωμα είναι:

- Η κυκλοφορία (αριθμός διελεύσεων και αξονικά φορτία)
- Περιβαλλοντικές συνθήκες (θερμοκρασία, παγετός, υγρασία)
- Υποδιαστασιολόγηση κατά τη φάση της μελέτης
- Χρήση ακατάλληλων υλικών και κακοτεχνίες στη φάση της κατασκευής
- Καθυστέρηση της κατασκευής των διάφορων στρώσεων του ασφαλοτάπητα

Σύμφωνα με το Strategic Highway Research Program 1993¹, υπάρχουν διάφοροι τύποι φθορών για εύκαμπτα οδοστρώματα που μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις κατηγορίες, τις ρηγματώσεις, τις παραμορφώσεις της επιφάνειας, τις αποσαθρώσεις και τη λείανση της επιφάνειας κύλισης. Οι ρηγματώσεις και οι παραμορφώσεις ξεκινούν από τις κατώτερες στρώσεις και φτάνουν μέχρι την επιφανειακή στρώση, ενώ οι αποσαθρώσεις και η λείανση της επιφάνειας κύλισης εμφανίζονται και αναπτύσσονται στη επιφανειακή στρώση.

Γενικά, κάθε φθορά του οδοστρώματος κατατάσσεται και εκτιμάται ανάλογα με τον τύπο, τη σοβαρότητα και την έκταση στην οποία παρατηρείται. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι φθορές ταξινομούνται σε τρία επίπεδα ανάλογα με

¹ SHRP (1993), "Distress identification manual for the long - term pavement performance project", Publication No. SHRP-P-338, ISBN 0-309-05271-8, Contact P-001, Product No. 5016, Strategic Highway Research Program, National Research Council, Washington D.C., May 1993, National Academy of Sciences

τον βαθμό σοβαρότητας που εμφανίζουν ενώ η έκταση τους μετριέται ή εκτιμάται ως ποσοστό του μήκους που εμφανίζεται το πρόβλημα επί του συνολικού μήκους του απογραφόμενου τμήματος.

Σοβαρότητα (*severity*) : με τον όρο σοβαρότητα φθοράς νοείται η εκτίμηση της σφοδρότητας της φθοράς ή ο βαθμός επικινδυνότητας που ενέχει. Οι φθορές ανάλογα με τη σφοδρότητα που εμφανίζουν κατατάσσονται σε χαμηλού, μεσαίου και υψηλού βαθμού σοβαρότητας.

Έκταση (*extent*) : με τον όρο έκταση φθοράς νοείται η ποσοτική εκτίμηση του μεγέθους της φθοράς. Ανάλογα με τον τύπο της φθοράς η έκταση μπορεί να μετριέται σε μονάδες μήκους, εμβαδόν κάλυψης ή πλήθος εμφάνισης φθορών συγκεκριμένου τύπου.

Σε αυτό το κεφάλαιο θα αναφερθούν συνολικά 18 είδη φθορών σύμφωνα με την ελληνική βιβλιογραφία. Σε κάθε φθορά θα περιγράφονται τα αίτια που προκαλούν τη δημιουργία της και τα επίπεδα έκτασης και σοβαρότητάς της.

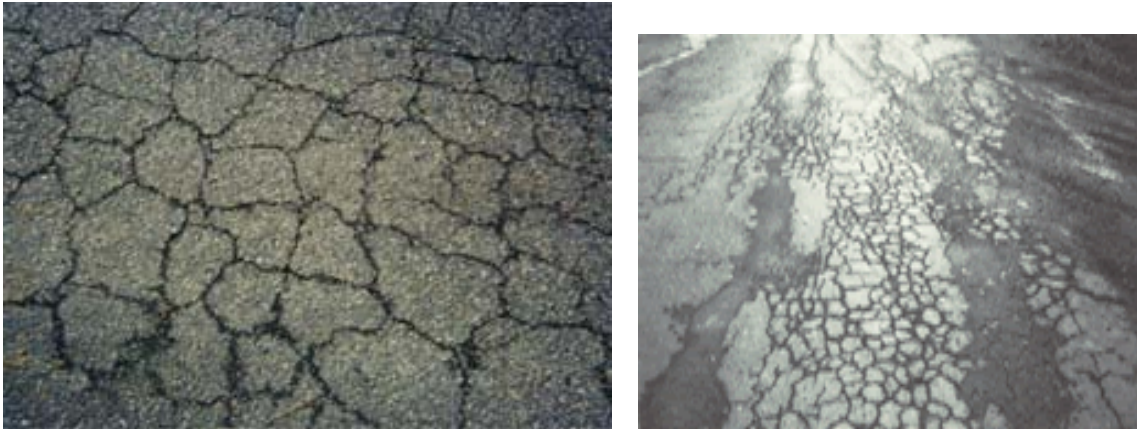
1 ΡΗΓΜΑΤΩΣΕΙΣ

Ρηγμάτωση είναι η διακοπή της συνέχειας σε μια επιφάνεια. Οι ρηγματώσεις στα ασφαλτικά οδοστρώματα παρουσιάζουν μια μεγάλη ποικιλία μορφών, αφού ποικίλα είναι και τα αίτια που τις προκαλούν.

1.1 Ρωγμές τύπου αλιγάτορα (*alligator cracks*)

Οι ρωγμές τύπου αλιγάτορα είναι διακλαδιζόμενες και αλληλοσυνδεόμενες ρωγμές που σχηματίζουν πολυγωνικά κομμάτια (μπλοκ) όμοια με αυτά του δέρματος του αλιγάτορα. Σε ορισμένες περιπτώσεις τα κομμάτια αυτά δίνουν τη εντύπωση ότι είναι σχεδόν έτοιμα να αποκολληθούν. Η φθορά αρχικά εμφανίζεται σαν διαμήκης ρωγμή στην τροχιά των τροχών και επιπλέον καταπόνηση με την πάροδο του χρόνου οδηγεί στη προαναφερθείσα μορφή.

Τα αίτια που προκαλούν τις ρηγματώσεις αυτές, τις περισσότερες φορές, είναι το μεγάλο βέλος κάμψης που αναπτύσσεται στις ασφαλτικές στρώσεις του οδοστρώματος λόγω μειωμένης φέρουσας ικανότητας του υπεδάφους / υπόβασης / βάσης λόγω διαβροχής ή εποχιακής αύξησης της υγρασίας στις στρώσεις αυτές.



Εικόνα 1 Ρωγμές τύπου αλιγάτορα σε οδοστρώματα

Οι ρωγμές στην περίπτωση αυτή εμφανίζονται συνήθως τοπικά και σε περιορισμένη έκταση. Στην περίπτωση που οι ρωγμές τύπου αλιγάτορα εμφανίζονται σε μεγάλη έκταση κατά μήκος του δρόμου, αιτία είναι η πλήρης κόπωση του οδοστρώματος λόγω των επαναλαμβανόμενων φορτίσεων του οδοστρώματος από τον κυκλοφοριακό φόρτο, σε συνδυασμό πιθανότατα και με την ύπαρξη ασθενούς υπεδάφους ή μειωμένου πάχους υποκείμενων στρώσεων.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: Διακλαδιζόμενες, διαμήκεις, ασυνεχείς και περιορισμένου εύρους ρωγμές που αρχίζουν να συνδέονται μεταξύ τους και να σχηματίζουν το μοτίβο ενός αλιγάτορα χωρίς όμως να παρατηρείται αποφλοίωση του οδοστρώματος.

Μέση: Οι ρωγμές σχηματίζουν ένα πλέγμα το οποίο ακολουθεί ξεκάθαρα το μοτίβο του αλιγάτορα. Στις παρυφές της ρηγματωμένης περιοχής το οδόστρωμα πιθανόν να παρουσιάζει σημεία αποφλοίωσης. Το εύρος των ρωγμών μπορεί να είναι μεγαλύτερο από 0,6 cm χωρίς όμως ακόμη να αποκολλώνται κομμάτια από το οδόστρωμα.

Υψηλή: Το οδόστρωμα παρουσιάζει πλέον ένα καλοσχηματισμένο μοτίβο ρωγμών με ιδιαίτερα εμφανή σημεία αποφλοίωσης. Κομμάτια του οδοστρώματος έχουν πλήρως αποκολληθεί και ενδεχομένως φύγει εντελώς από τη θέση τους. Λεπτόκοκκο υλικό από το υπόστρωμα βγαίνει στην επιφάνεια.



Εικόνα 2 Χαμηλής έντασης ρωγμές τύπου αλιγάτορα



Εικόνα 3 Μεσαίας έντασης ρωγμές τύπου αλιγάτορα



Εικόνα 4 Υψηλής έντασης ρωγμές τύπου αλιγάτορα

1.2 Ρωγμές στα άκρα του οδοστρώματος (edge cracks)

Οι ρωγμές αυτές είναι συνήθως επιμήκειες και παρατηρούνται περίπου 30-50 cm από τα άκρα του οδοστρώματος με ή χωρίς εγκάρσιες διακλαδώσεις προς το έρεισμα. Ανάλογα με την σοβαρότητα της φθοράς, μπορεί να μοιάζουν στην μορφή με τις ρωγμές τύπου αλιγάτορα, διαφοροποιούνται όμως ως προς τα αίτια, που στην προκειμένη περίπτωση είναι κυρίως η έλλειψη πλευρικής υποστήριξης του οδοστρώματος και η υποχώρηση των υποκείμενων στρώσεων λόγω ξηρασίας

εδάφους, δράσης παγετού, ανεπαρκούς αποστράγγισης, κακής συμπύκνωσης, συρρίκνωσης λόγω υγρασίας του εδάφους της περιοχής ή μειωμένου πάχους των στρώσεων στα σημεία αυτά.

Η έκταση της φθοράς στο κάθε τμήμα του οδοστρώματος χαρακτηρίζεται ως:

Μικρή: Όταν το 1/2 ή περισσότερο του τμήματος παρουσιάζει μικρές ρωγμές ή όταν το 1/3 ή περισσότερο του τμήματος παρουσιάζει μικρές ή μεσαίες ρωγμές.

Μέση: Όταν τουλάχιστον το 1/2 του τμήματος παρουσιάζει μεσαίες ρωγμές ή όταν τουλάχιστον το 1/3 του τμήματος παρουσιάζει μικρές, μεσαίες και μεγάλες ρωγμές.

Μεγάλη: Όταν τουλάχιστον το 1/3 του τμήματος παρουσιάζει μεγάλες ρωγμές.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Μικρές: Φθορές (αποκόλληση αδρανούς υλικού) παρατηρείται κατά μήκος των ακμών του οδοστρώματος.

Μεσαίες: Οι φθορές κατά μήκος των ακμών του οδοστρώματος είναι τέτοιες που απαιτούνται τοπικές επισκευές για την αποκατάστασή τους.

Μεγάλες: Οι φθορές κατά μήκος των ακμών του οδοστρώματος είναι τέτοιες που η απόσταση από τον άξονα της οδού μέχρι την ακμή του οδοστρώματος είναι μικρότερη από 3 m.



Εικόνα 5 Ρωγμές στα άκρα του οδοστρώματος

1.3 Ρωγμές ανάκλασης (reflection cracks)

Πρόκειται για ρωγμές ποικίλων μορφών και κατευθύνσεων που εμφανίζονται από ανάκλαση σε πρόσθετες ασφαλτικές στρώσεις που είχαν σκοπό την αποκατάσταση σοβαρών φθορών του οδοστρώματος. Συνήθως παρουσιάζονται σε ασφαλτικές στρώσεις πάνω σε δύσκαμπτα οδοστρώματα ή οδοστρώματα από

βάση με ισχνό σκυρόδεμα ή ακόμη σε επιστρώσεις που έγιναν πάνω από παλιά εγκιβωτισμένα ερείσματα ή διαπλατύνσεις. Η μορφή και η κατεύθυνσή τους ποικίλει από διαμήκης, εγκάρσια, διαγώνια ή και μερικώς διακλαδιζόμενη, ανάλογα με τη μορφή που είχαν οι παλιές ρωγμές της επισκευασθείσας επιφάνειας.

Τα αίτια που προκαλούν αυτού του είδους τις ρωγμές είναι οι κάθετες και οριζόντιες μετακινήσεις του υποκείμενου οδοστρώματος. Οι μετακινήσεις αυτές μπορεί να οφείλονται σε μετακινήσεις του υπεδάφους ή στη διόγκωση και την συρρίκνωση αυτού λόγω ύπαρξης αργιλικών υλικών σε συνδυασμό με αυξομείωση της υγρασίας ή στην κάθετη μετακίνηση των ανεξάρτητων ρηγματωμένων κομματιών της παλαιάς επιφάνειας.

Ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνουν, οι ρωγμές ανάκλασης χαρακτηρίζονται ως:

Μικρής έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια των ρωγμών αποτελεί ποσοστό μικρότερο του 15% της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Μέσης έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια ρωγμών αποτελεί ποσοστό 16-50 % της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

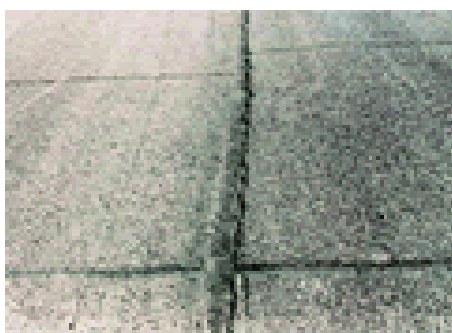
Μεγάλης έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια των ρωγμών αποτελεί ποσοστό μεγαλύτερο του 50% της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: ρωγμές πλάτους 2-6 mm με μικρή ή καθόλου θραύση.

Μέση: ρωγμές πλάτους 10-13 mm με μέση θραύση.

Υψηλή: ρωγμές ελαχίστου πλάτους 13 mm με σοβαρή θραύση.



Εικόνα 6 Ρωγμές ανάκλασης σε οδόστρωμα



Εικόνα 7 Ρωγμές από ολίσθηση ταπήτων

1.4 Ρωγμές από ολίσθηση ταπήτων (**slippage cracks**)

Η μορφή των ρωγμών αυτών έχει σχήμα μισοφέγγαρου. Οι ρωγμές αυτές οφείλονται σε ολίσθηση του τάπητα κυκλοφορίας επί της υποκείμενης στρώσης λόγω κακής συνοχής αυτών. Η κακή συνοχή των ταπήτων οφείλεται στην απουσία συγκολλητικής επάλειψης ή την ανεπαρκή και κακή συγκολλητική επάλειψη, την ύπαρξη χωμάτων, λαδιών αυτοκινήτου. Πιο σπάνια οι ρωγμές αυτές μπορεί να οφείλονται στη μεγάλη περιεκτικότητα του ασφαλτομίγματος σε λεπτόκοκκα αδρανή ή ακόμη στην κακή συμπίκνωση της υπερκείμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση που καταλαμβάνουν, οι ρωγμές από ολίσθηση ταπήτων χαρακτηρίζονται ως:

Μικρής έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια των ρωγμών αποτελεί ποσοστό μικρότερο του 15% της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Μέσης έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια ρωγμών αποτελεί ποσοστό 16-50 % της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Μεγάλης έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια των ρωγμών αποτελεί ποσοστό μεγαλύτερο του 50% της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: άνοιγμα ρωγμής έως 1 cm.

Μέση: άνοιγμα ρωγμής 1-2 cm.

Υψηλή: άνοιγμα ρωγμής μεγαλύτερο των 2,5 cm και έναρξη απόσπασης τεμαχιδίων από το οδόστρωμα.

1.5 Διαμήκεις ρωγμές ή ρωγμές στην τροχιά των τροχών (**wheel path cracks / longitudinal cracks**)

Είναι ρωγμές που διατρέχουν το οδόστρωμα περίπου παράλληλα με τον άξονα της οδού, εμφανίζονται συνήθως στις τροχοαυλακώσεις και σχετίζονται με την απαρχή ρωγμών τύπου αλιγάτορα. Η αιτία εμφάνισης αυτών των ρωγμών είναι η κόπωση των ασφαλτομιγμάτων λόγω επαναλαμβανόμενης φόρτισης από την κυκλοφορία και η τοπική θραύση του οδοστρώματος. Η θραύση οφείλεται στη μειωμένη φέρουσα ικανότητα του υπεδάφους σε συνδυασμό με τα μεγάλα αξονικά

φορτία που επιβάλλονται και το μειωμένο πάχος ασφαλτικών στρώσεων και της βάσης (περίπτωση υποδιαστασιολόγησης του οδοστρώματος).



Εικόνα 8 Διαμήκειες ρωγμές σε ένα οδόστρωμα



Εικόνα 9 Διαμήκειες και εγκάρσιες ρωγμές

Η έκταση της φθοράς υπολογίζεται σαν ποσοστό του μήκους της ρωγμής επί του συνολικού μήκους του τμήματος. Η φθορά χαρακτηρίζεται ως τοπική όταν παρουσιάζεται σε ποσοστό μικρότερο του 30% της επιφάνειας του οδοστρώματος, διαφορετικά χαρακτηρίζεται ως γενικευμένη. Η έκταση της φθοράς μπορεί επίσης να χαρακτηριστεί ως εξής:

Μικρή: Όταν το συνολικό μήκος των ρωγμών είναι το 1-99 % του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Μέση: Όταν το συνολικό μήκος των ρωγμών είναι το 100-199 % του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Μεγάλη: Όταν το συνολικό μήκος των ρωγμών είναι μεγαλύτερο από το 200% του υπό εξέταση τμήματος.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Μικρές: Οι ρωγμές δεν εμφανίζουν καθόλου ή παρουσιάζουν πολύ μικρά σημάδια αποφλοίωσης στις άκρες τους και το εύρος τους είναι μικρότερο από 0,6 cm. Ρωγμές που έχουν επισκευασθεί και το άνοιγμα που είχαν πριν από την επισκευή

δεν είναι ορατό θα πρέπει ταξινομούνται ως ρωγμές χαμηλού βαθμού σοβαρότητας.

Μεσαίες: Οι ρωγμές δεν εμφανίζουν καθόλου ή παρουσιάζουν μικρά σημάδια αποφλοίωσης αλλά το εύρος τους είναι μεγαλύτερο από 0,6 cm. Γύρω από την κύρια ρωγμή ή στα σημεία τομής κύριων ρωγμών πιθανόν να υπάρχουν άλλες, τυχαία κατανεμημένες ρωγμές με χαμηλό βαθμό σοβαρότητας.

Μεγάλες: Στα τμήματα που υπάρχουν ρωγμές το οδόστρωμα είναι θρυμματισμένο. Γύρω από την κύρια ρωγμή ή στα σημεία τομής κύριων ρωγμών πιθανόν να υπάρχουν κι άλλες διάσπαρτες ρωγμές. Κατά μήκος της κύριας ρωγμής κομμάτια του οδοστρώματος έχουν αποκολληθεί από το οδόστρωμα. Με την πάροδο του χρόνου τέτοιου είδους ρωγμές εξελίσσονται σε ρωγμές τύπου αλιγάτορα.



Χαμηλές

Μεσαίες

Υψηλές

Εικόνα 10 Επίπεδα σοβαρότητας διαμηκών ρωγμών

1.6 Εγκάρσιες ρωγμές (transverse cracking)

Ρωγμές που διατρέχουν το οδόστρωμα σχεδόν κάθετα με τον άξονα της οδού. Συνήθως οφείλονται σε συρρίκνωση της επιφάνειας του οδοστρώματος που προκαλείται από χαμηλές θερμοκρασίες, σκλήρυνση της ασφάλτου ή σε ρηγματώσεις υποκείμενων στρώσεων του οδοστρώματος όπως π.χ. στρώσεις κατεργασμένου θραυστού υλικού με τσιμέντο.

Η έκταση της φθοράς χαρακτηρίζεται ως:

Μικρή: Όταν υπάρχουν 1-4 ρωγμές σε μήκος οδοστρώματος 30 m.

Μέση: Όταν υπάρχουν 5-9 ρωγμές σε μήκος οδοστρώματος 30 m.

Μεγάλη: Όταν υπάρχουν 10 ή και περισσότερες ρωγμές σε μήκος οδοστρώματος 30 m.



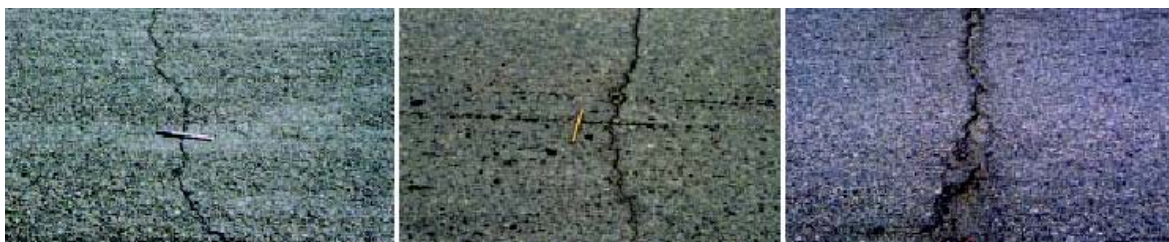
Εικόνα 11 Εγκάρσιες ρωγμές σε οδόστρωμα

Επίπεδα σοβαρότητας:

Μικρές: Οι ρωγμές δεν εμφανίζουν καθόλου ή παρουσιάζουν πολύ μικρά σημάδια αποφλοίωσης στις άκρες τους και το εύρος τους είναι μικρότερο από 0,6 cm. Ρωγμές που έχουν επισκευασθεί και το άνοιγμα που είχαν πριν από την επισκευή δεν είναι ορατό θα πρέπει ταξινομούνται στις ρωγμές χαμηλού βαθμού σοβαρότητας.

Μεσαίες: Οι ρωγμές δεν εμφανίζουν καθόλου ή παρουσιάζουν μικρά σημάδια αποφλοίωσης αλλά το εύρος τους είναι μεγαλύτερο από 0,6 cm. Γύρω από την κύρια ρωγμή ή στα σημεία τομής κύριων ρωγμών πιθανόν να υπάρχουν άλλες, τυχαία κατανεμημένες ρωγμές με χαμηλό βαθμό σοβαρότητας.

Μεγάλες: Στα τμήματα που υπάρχουν ρωγμές το οδόστρωμα είναι θρυμματισμένο. Γύρω από την κύρια ρωγμή ή στα σημεία τομής κύριων ρωγμών πιθανόν να υπάρχουν κι άλλες διάσπαρτες ρωγμές. Κατά μήκος της κύριας ρωγμής κομμάτια του οδοστρώματος έχουν αποκολληθεί από το οδόστρωμα.



Χαμηλές

Μεσαίες

Υψηλές

Εικόνα 12 Επίπεδα σοβαρότητας εγκάρσιων ρωγμών

1.7 Ρωγμές μεταξύ λωρίδων διάστρωσης ή διαπλάτυνσης

Οι ρωγμές αυτές εμφανίζονται μεταξύ των λωρίδων διάστρωσης ή τη λωρίδα διαπλάτυνσης και είναι πάντοτε διαμήκεις (εκτός από την περίπτωση διακοπής των εγκαρσίων). Τέτοιου είδους επιφανειακές ρωγμές σχετίζονται με ρηγματώσεις στο εσωτερικό του οδοστρώματος στις θέσεις επαφής των υλικών στρώσης ή είναι ρωγμές που εμφανίζονται στις ακμές της οδού. Αυτές οι ρωγμές δεν σχετίζονται με τα φορτία που διατρέχουν την οδό. Οφείλονται σε κακοτεχνία κατά τη διάρκεια της κατασκευής όπως διάστρωση τάπητα με μειωμένη ποσότητα ασφαλτομίγματος στη ραφή ή ακόμη κακή / ανεπαρκή συγκόλληση της κάθετης επιφάνειας της προηγούμενης λωρίδας διάστρωσης και πτώση της θερμοκρασίας κατά την εκτέλεση εργασιών. Στην ειδική περίπτωση που η ρωγμή εμφανίζεται πάνω στο σημείο που έγινε διαπλάτυνση της οδού, το αίτιο πιθανόν να είναι η κακή συμπύκνωση των υποκείμενων νέων στρώσεων. Στις περιπτώσεις αυτές θα υπάρχει, κατά πάσα πιθανότητα, εμφάνιση και άλλης μορφής αστοχίας του οδοστρώματος (κυρίως καθίζηση).

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλές: Οι ρωγμές δεν εμφανίζουν καθόλου ή παρουσιάζουν πολύ μικρά σημάδια αποφλοίωσης στις άκρες τους και το εύρος τους είναι μικρότερο από 0,6 cm. Ρωγμές που έχουν επισκευασθεί και το άνοιγμα που είχαν πριν από την επισκευή δεν είναι ορατό θα πρέπει ταξινομούνται στις ρωγμές χαμηλού βαθμού σοβαρότητας.

Μεσαίες: Οι ρωγμές δεν εμφανίζουν καθόλου ή παρουσιάζουν μικρά σημάδια αποφλοίωσης αλλά το εύρος τους είναι μεγαλύτερο από 0,6 cm. Γύρω από την κύρια ρωγμή ή στα σημεία τομής κύριων ρωγμών πιθανόν να υπάρχουν άλλες, τυχαία κατανεμημένες ρωγμές με χαμηλό βαθμό σοβαρότητας.

Υψηλές: Στα τμήματα που υπάρχουν ρωγμές το οδόστρωμα είναι θρυμματισμένο. Γύρω από την κύρια ρωγμή ή στα σημεία τομής κύριων ρωγμών πιθανόν να υπάρχουν κι άλλες διάσπαρτες ρωγμές. Κατά μήκος της κύριας ρωγμής κομμάτια του οδοστρώματος έχουν αποκολληθεί από το οδόστρωμα.



Χαμηλές

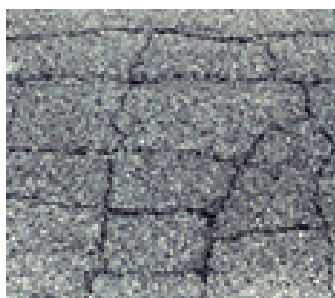
Μεσαίες

Υψηλές

Εικόνα 13 Επίπεδα σοβαρότητας ρωγμών μεταξύ λωρίδων διάστρωσης ή διαπλάτυνσης

1.8 Ρωγμές συστολής ή συρρίκνωσης (shrinkage cracks/ block cracks)

Τύπος ρηγμάτωσης κατά τον οποίο η επιφάνεια του οδοστρώματος χωρίζεται σε τμήματα με πλευρές που τέμνονται σχεδόν κάθετα μεταξύ τους. Το φαινόμενο προκαλείται κυρίως από συρρίκνωση του ασφαλτικού τάπητα καθώς και από τις ημερήσιες θερμοκρασιακές μεταβολές. Ρωγμές αυτού του τύπου δεν σχετίζονται με τη διέλευση φορτίων, ωστόσο, τα διερχόμενα φορτία μπορεί να επιδεινώσουν τη σοβαρότητα μεμονωμένων ρωγμών. Ρωγμές αυτού του τύπου υποδηλώνουν υπερβολική σκλήρυνση της ασφάλτου λόγω γήρανσης. Συστολή του ασφαλτομίγματος μπορεί να συμβεί όταν αυτό έχει μεγάλη περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκα αδρανή και φίλλερ και υψηλό ποσοστό σκληρής ασφάλτου. Η έλλειψη κυκλοφοριακού φόρτου βοηθά στη δημιουργία αυτών των ρωγμών. Σε οδοστρώματα με μικρό κυκλοφοριακό φόρτο, που οι ασφαλτικές στρώσεις είναι μικρού πάχους (περίπου 50 mm), οι ρωγμές συρρίκνωσης είναι πιθανόν να οφείλονται στη συρρίκνωση του υπεδάφους.



Εικόνα 14 Ρωγμές συρρίκνωσης

Για την έκτασή της φθοράς εξετάζονται ξεχωριστά οι διαμήκεις και οι εγκάρσιες ρωγμές που την αποτελούν.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: συνήθως μόνο εγκάρσιες ρωγμές, πλάτους 2 mm, χωρίς σημάδια θραύσης. Η απόσταση των παράλληλων ρωγμών κυμαίνεται μεταξύ 3-6 m.

Μέση: ρωγμές πλάτους περίπου 6 mm που σχηματίζουν ορθογώνια εμβαδού 1 m² ή μεγαλύτερου, με θραύσεις ή χωρίς θραύσεις. Η απόσταση των παράλληλων ρωγμών κυμαίνεται μεταξύ 1,5 και 6 m.

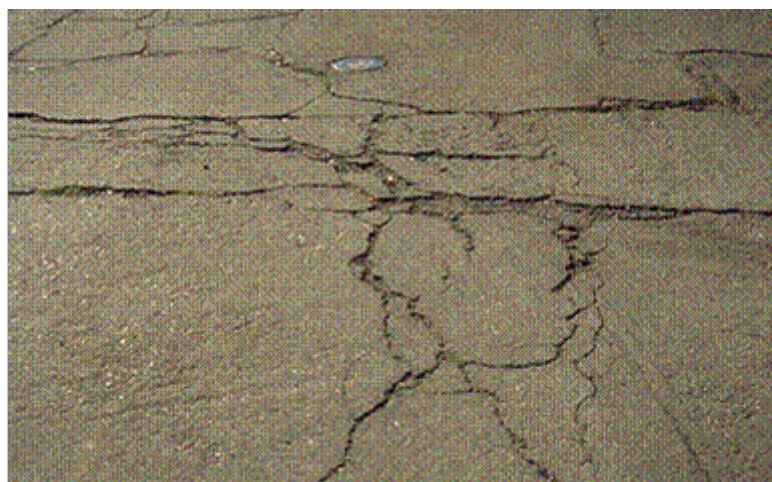
Υψηλή: ρωγμές πλάτους τουλάχιστον 13 mm, με θραύσεις, που σχηματίζουν ορθογώνια εμβαδού 0,2-1 m². Η απόσταση των παράλληλων ρωγμών κυμαίνεται μεταξύ 30-60 cm.



Εικόνα 15 Χαμηλής έντασης ρωγμές συρρίκνωσης



Εικόνα 16 Μεσαίας έντασης ρωγμές συρρίκνωσης



Εικόνα 17 Υψηλής έντασης ρωγμές συρρίκνωσης

1.9 Ελικοειδείς ρωγμές ή ρωγμές τύπου D (D-cracking)

Είναι οι ρωγμές που εμφανίζονται με ελικοειδή, μη διακλαδιζόμενη μορφή κατά μήκος του οδοστρώματος και όχι σε συγκεκριμένη θέση. Η εμφάνιση των ρωγμών αυτών οφείλεται συνήθως στη δράση του παγετού και στην κόπωση του οδοστρώματος. Εκτός από τον παγετό, η δημιουργία αυτών των ρωγμών οφείλεται και στα φυσικά χαρακτηριστικά των αδρανών και του κονιάματος, τη γεωγραφική θέση της προέλευσής τους και το μέγιστο μέγεθος των αδρανών.

Ανάλογα με τη θέση που καταλαμβάνουν οι ελικοειδείς ρωγμές χαρακτηρίζονται ως:

Μικρής έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια των ρωγμών αποτελεί ποσοστό μικρότερο του 15% της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Μέσης έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια ρωγμών αποτελεί ποσοστό 16-50 % της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Μεγάλης έκτασης: Όταν η συνολική επιφάνεια των ρωγμών αποτελεί ποσοστό μεγαλύτερο του 50% της συνολικής επιφάνειας του υπό εξέταση τμήματος.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: άνοιγμα ρωγμής έως 1 cm.

Μέση: άνοιγμα ρωγμής 1-2 cm (απλή ή πολλαπλή ρηγμάτωση).

Υψηλή: άνοιγμα ρωγμής μεγαλύτερο των 2 cm και έναρξη απόσπασης τεμαχιδίων από το οδόστρωμα.

2 ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΕΙΣ

Οι παραμορφώσεις ή στρεβλώσεις της επιφάνειας του οδοστρώματος είναι οι φθορές εκείνες που χαρακτηρίζουν το οδόστρωμα ως μη επίπεδο. Η εμφάνισή τους αυξάνει την επικινδυνότητα της οδού, αφού προκαλούν μείωση της επαφής του ελαστικού με το οδόστρωμα και συγχρόνως επιφέρουν σημαντική μείωση της άνεσης κατά την οδήγηση. Οι παραμορφώσεις μπορεί και να συνοδεύονται από ρηγματώσεις, γεγονός που επιδεινώνει ακόμη περισσότερο την κατάσταση, κυρίως ως προς τη δομική λειτουργία του οδοστρώματος.

2.1 Αυλακώσεις στις τροχιές των τροχών – κατά μήκος αυλακώσεις (channels or ruts)

Πρόκειται για καναλοποιημένες καθιζήσεις κατά μήκος της τροχιάς των τροχών. Η καθίζηση συμβαίνει σταδιακά, φτάνοντας στο μέγιστο βάθος της στο κέντρο της τροχιάς των τροχών. Οι κατά μήκος αυλακώσεις είναι περισσότερο εμφανείς μετά από βροχόπτωση, οπότε και συσσωρεύουν ποσότητα νερού. Οφείλονται στην παραμένουσα παραμόρφωση του ασφαλτομίγματος, στην καθίζηση των στρώσεων λόγω κακής συμπύκνωσης και στην πλευρική μετακίνηση ή συμπίεση μιας ή περισσότερων στρώσεων κάτω από την επίδραση των αξονικών φορτίων.



Εικόνα 18 Αυλακώσεις στις τροχιές των τροχών

Ανάλογα με το συνολικό μήκος, οι αυλακώσεις στις τροχιές των τροχών χαρακτηρίζονται ως:

Μικρής έκτασης: Όταν το συνολικό μήκος των αυλακώσεων αποτελεί ποσοστό μικρότερο του 10% του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Μέσης έκτασης: Όταν το συνολικό μήκος των αυλακώσεων αποτελεί ποσοστό 10-20 % του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Συχνές: Όταν το συνολικό μήκος των αυλακώσεων αποτελεί ποσοστό 21-50 % του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Εκτεταμένες: Όταν το συνολικό μήκος αυλακώσεων αποτελεί ποσοστό 51-80 % του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Καθολικές: Όταν το συνολικό μήκος αυλακώσεων αποτελεί ποσοστό 81-100 % του μήκους του υπό εξέταση τμήματος.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: βάθος αυλάκωσης 6-13 mm.

Μέση: βάθος αυλάκωσης 13-25 mm.

Υψηλή: βάθος αυλάκωσης μεγαλύτερο από 25 mm.

2.2 Κατά πλάτος αυλακώσεις - κυματώσεις (corrugations - waves)

Πρόκειται για μορφή πλαστικής μετακίνησης που έχει σαν αποτέλεσμα την τοπική εξόγκωση της επιφάνειας υπό μορφή κυματώσεων κάθετα στον άξονα της οδού με μεγάλη συχνότητα εμφάνισης σε σημεία της οδού όπου η κυκλοφορία σταματά για ένα μικρό χρονικό διάστημα και αναπτύσσονται υψηλές διατμητικές τάσεις. Τέτοιο παράδειγμα είναι οι περιοχές φρεναρίσματος όπως διασταυρώσεις, στάσεις λεωφορείων, σηματοδότες, ανωφέρειες και κατωφέρειες. Ακόμα, βαθιές αυλακώσεις και υψηλά κόστη συντήρησης παρουσιάζονται και σε κυκλικές διασταυρώσεις οδικών αξόνων (roundabouts). Εκεί τα οδοστρώματα αστοχούν επειδή εκτίθενται σε υψηλά επίπεδα τάσεων που προκύπτουν από τις οριζόντιες διατμητικές δυνάμεις που δημιουργούνται από το φρενάρισμα ή την επιτάχυνση των οχημάτων στις εισόδους ή εξόδους αντίστοιχα των βρόγχων, καθώς και από τη φυγόκεντρο δύναμη που αναπτύσσεται από την κυκλική κίνηση.

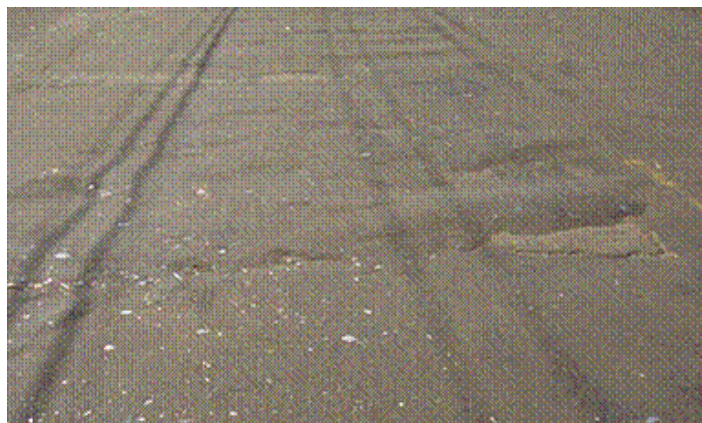
Όταν η πλαστική μετακίνηση είναι τοπική, το φαινόμενο ονομάζεται απώθηση. Οι κυματώσεις αναπτύσσονται σε όλη την επιφάνεια του οδοστρώματος, είναι όμως περισσότερο έντονες στην κ ρία λ φίδα της κυκλοφορίας. Οφείλονται αποκλειστικά και μόνο στην χαμηλή ευστάθεια του ασφαλτομίγματος και στην πλαστική παραμόρφωση αυτού. Τα αίτια της χαμηλής ευστάθειας του ασφαλτομίγματος είναι το υψηλό ποσοστό ασφάλτου, η χρήση ασφάλτου με χαμηλό ιξώδες (μαλακή άσφαλτος με διεισδυτικότητα μεγαλύτερη των 100 pen), το υψηλό ποσοστό άμμου έναντι χονδρόκοκκων αδρανών, η χρήση φυσικών (μη θραυστών και στρογγυλεμένων) αδρανών, η ύπαρξη κενών στο μίγμα μικρότερα της ελάχιστης τιμής και η μη πλήρης εξάτμιση των διαλυτών των διαλυμάτων.

Η έκταση της φθοράς στο εκάστοτε τμήμα του οδοστρώματος χαρακτηρίζεται ως:

Μικρή: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια 1-9 % της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Μέση: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια 10-24 % της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Μεγάλη: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 25% της επιφάνειας του οδοστρώματος.



Εικόνα 19 Αυλακώσεις και κυματώσεις κατά πλάτος του οδοστρώματος

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: μέγιστο βάθος έως 5 cm. Καλός έλεγχος του οχήματος και ελαφρά αίσθηση μεγάλου κατακόρυφου τινάγματος.

Μέση: βάθος από 5-10 cm. Μέτριος έλεγχος οχήματος και αξιοσημείωτη αίσθηση κατακόρυφου τινάγματος.

Υψηλή: βάθος μεγαλύτερο των 10 cm, που έχει σαν αποτέλεσμα κακό έλεγχο του οχήματος και έντονη αίσθηση μεγάλου κατακόρυφου τινάγματος.

2.3 Τοπικές καθιζήσεις (local depressions / bird baths)

Είναι τοπικές ταπεινώσεις της στάθμης της οδού με περιορισμένη έκταση. Το βύθισμα που δημιουργείται, βάθους 2 cm ή περισσότερο, κατακρατεί νερό που δεν αποτελεί μόνο αιτία καταστροφής του οδοστρώματος, αλλά και κίνδυνο για τους χρήστες της οδού, λόγω ολισθηρότητας, πάγου κ.τ.λ. Οι τοπικές καθιζήσεις είναι συνήθως περιορισμένης έκτασης και οφείλονται στην τοπική καθίζηση των υποκείμενων στρώσεων λόγω κυκλοφορίας βαρύτερης της προβλεφθείσας ή λόγω ελαττωματικής κατασκευής του οδοστρώματος.

Η έκταση της φθοράς στο εκάστοτε τμήμα του οδοστρώματος χαρακτηρίζεται ως:

Μικρή: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια 1-9 % της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Μέση: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια 10-24 % της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Μεγάλη: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 25% της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Η σοβαρότητα των τοπικών καθιζήσεων καθορίζεται από τη μέγιστη καθ' ύψος απόκλιση από το επίπεδο του ρείθρου. Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: μέγιστο βάθος έως 5 cm. Ο έλεγχος του οχήματος γίνεται ικανοποιητικά, με ελαφρά αίσθηση κατακόρυφου τινάγματος.

Μέση: βάθος από 5-10 cm. Μέτριος έλεγχος οχήματος και αξιοσημείωτη αίσθηση κατακόρυφου τινάγματος.

Υψηλή: βάθος μεγαλύτερο των 10 cm, που έχει σαν αποτέλεσμα κακό έλεγχο του οχήματος και έντονη αίσθηση μεγάλου κατακόρυφου τινάγματος.

2.4 Τοπικές διογκώσεις (local upheavals / bumps)

Οι τοπικές διογκώσεις του οδοστρώματος είναι οι προς τα πάνω μετακινήσεις του οδοστρώματος που χαρακτηρίζονται από διακλαδιζόμενες ρηγματώσεις. Οφείλονται σε τοπική διόγκωση του υπεδάφους, της υπόβασης ή της βάσης και σπανίως των ασφαλτικών στρώσεων. Η συνηθέστερη αιτία που προκαλεί τη διόγκωση είναι η διαστολή του εγκλωβισμένου νερού κατά την διάρκεια του χειμώνα λόγω παγετού. Βεβαίως δεν πρέπει να αποκλείεται και η επίδραση της υγρασίας σε διογκούμενα εδαφικά υλικά.

Η έκταση της φθοράς στο εκάστοτε τμήμα του οδοστρώματος χαρακτηρίζεται ως:

Μικρή: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια 1-9 % της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Μέση: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια 10-24 % της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Μεγάλη: Όταν καταλαμβάνει επιφάνεια μεγαλύτερη του 25% της επιφάνειας του οδοστρώματος.

Η σοβαρότητα των τοπικών διογκώσεων καθορίζεται από τη μέγιστη καθ' ύψος απόκλιση από το επίπεδο του ρείθρου. Επίπεδα σοβαρότητας:

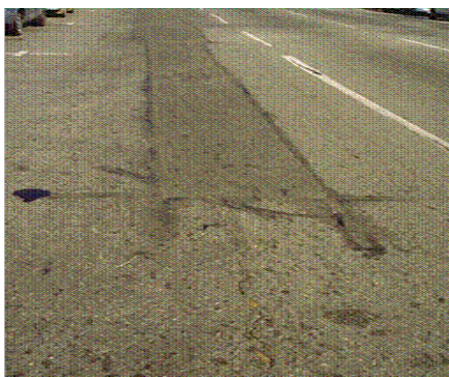
Χαμηλή: μέγιστο ύψος έως 5 cm. Καλός έλεγχος του οχήματος και ελαφρά αίσθηση κατακόρυφου τινάγματος.

Μέση: ύψος 5-10 cm. Μέτριος έλεγχος οχήματος και αξιοσημείωτη αίσθηση κατακόρυφου τινάγματος.

Υψηλή: ύψος μεγαλύτερο των 10 cm, που έχει σαν αποτέλεσμα κακό έλεγχο του οχήματος και έντονη αίσθηση μεγάλου κατακόρυφου τινάγματος.

2.5 Τοπικές επισκευές - μπαλώματα του οδοστρώματος (patch)

Τοπική επισκευή ή μπαλώμα του οδοστρώματος είναι το τμήμα του οδοστρώματος που αντικαταστάθηκε με καινούργιο υλικό προκειμένου να επιδιορθωθεί τοπικά το οδόστρωμα ή για τη δημιουργία πρόσβασης σε κάποια χρήση γης. Κάθε τοπική επισκευή θεωρείται ατέλεια του οδοστρώματος ανεξάρτητα από την κατάσταση στην οποία βρίσκεται (συνήθως τα τμήματα του οδοστρώματος που έχουν επιδιορθωθεί συμπεριφέρονται λιγότερο καλά από το μητρικό οδόστρωμα). Στις περισσότερες περιπτώσεις οι επιφάνειες των τοπικών επισκευών είναι πιο τραχιές από το υπόλοιπο οδόστρωμα. Γενικά, οι εργασίες που αφορούν τοπικές επισκευές περιορίζονται σε σημεία ή ζώνες του οδοστρώματος και είναι μικρότερες σε μέγεθος και αντικείμενο από τις τυπικές εργασίες αποκατάστασης. Προσωρινά μπαλώματα όπως και μόνιμες επιδιορθώσεις τοπικού χαρακτήρα συμπεριλαμβάνονται σε αυτή την κατηγορία. Επίσης τοπικές επισκευές που κατασκευάζονται για την εξυπηρέτηση χρήσεων γης περιλαμβάνονται στην ίδια κατηγορία.



Εικόνα 20 Χαμηλής σοβαρότητας μπαλώματα



Εικόνα 21 Μεσαίας σοβαρότητας μπαλώματα



Εικόνα 22 Υψηλής σοβαρότητας τοπικές επισκευές

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλές: Η τοπική επισκευή ή μπάλωμα του οδοστρώματος αποκαθιστά μικρής σημασίας φθορές.

Μεσαίες: Η τοπική επισκευή ή μπάλωμα του οδοστρώματος αποκαθιστά μέτριας σημασίας φθορές.

Υψηλές: Η τοπική επισκευή ή μπάλωμα του οδοστρώματος αποκαθιστά υψηλής σημασίας φθορές.

3 ΑΠΟΣΑΘΡΩΣΕΙΣ

Αποσάθρωση είναι η θρυμμάτιση του οδοστρώματος σε μικρά ασύνδετα κομμάτια. Περιλαμβάνει, επίσης, την αποκόλληση των αδρανών από την επιφάνεια του οδοστρώματος.

3.1 Αποκόλληση αδρανών (raveling / weathering)

Η κατάσταση κατά την οποία αποκολλώνται αδρανή από το οδόστρωμα με αποτέλεσμα η υφή της επιφάνειάς του να γίνεται τραχιά και ανώμαλη. Η φθορά επεκτείνεται από την άκρη του οδοστρώματος προς το κέντρο και από την επιφάνεια προς τα κάτω. Η αποκόλληση των αδρανών γίνεται προοδευτικά, αφού πρώτα αποκολλώνται τα λεπτόκοκκα αδρανή και στη συνέχεια τα χονδρόκοκκα. Κατ' αυτόν τον τρόπο το οδόστρωμα αποκτά ολόένα και μεγαλύτερη τραχύτητα, παρουσιάζοντας σε πολλές περιπτώσεις και λακκούβες.

Οι αιτίες που προκαλούν αυτού του είδους τη φθορά είναι η χαμηλή περιεκτικότητα του μίγματος σε ασφαλτο, η χρήση μη καθαρών αδρανών ή αδρανών με τάση να αποσυντίθενται (σαθρά αδρανή όπως π.χ. ψαμμιτικά αδρανή και ασθενή κόλλα), η κατασκευή του τάπητα κατά τη διάρκεια ψυχρού ή υγρού καιρού, η υπερθέρμανση του ασφαλτομίγματος και η μη επαρκή συμπύκνωση στην περίπτωση των ψυχρών ασφαλτομιγμάτων.

Η έκταση αυτών των φθορών υπολογίζεται σε σχέση με την επιφάνεια του υπό μελέτη τμήματος. Γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με το εάν η φθορά εντοπίζεται μόνο στην τροχιά των τροχών, κυρίως στην τροχιά των τροχών ή σε ολόκληρη τη λωρίδα κυκλοφορίας.



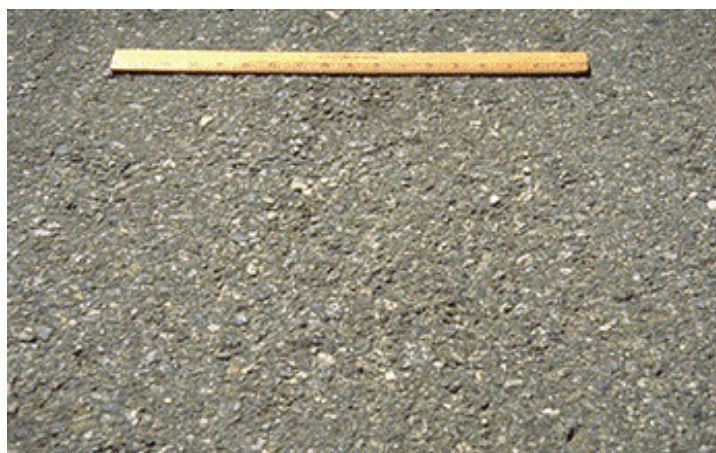
Εικόνα 23 Αποκόλληση αδρανών

Η σοβαρότητα της φθοράς καθορίζεται από τον μέγιστο βαθμό αποκόλλησης των αδρανών που παρατηρείται στο οδόστρωμα. Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: Τα σκύρα και/ή η συνδετική ύλη της ασφάλτου μόλις αρχίζει να φθείρεται. Το οδόστρωμα αρχίζει να δείχνει σημάδια γήρανσης και τράχυνσης.

Μέση: Τα σκύρα και/ή η συνδετική ύλη της ασφάλτου έχει φαγωθεί και η υφή της επιφάνειας του οδοστρώματος είναι αρκετά τραχιά και λακκουβωτή. Πιθανόν κάποια κομμάτια του οδοστρώματος να είναι σχεδόν αποκολλημένα και μέρος του λεπτόκοκκου υλικού να βγαίνει στην επιφάνεια του οδοστρώματος.

Υψηλή: Τα σκύρα και/ή η συνδετική ύλη της ασφάλτου έχει φαγωθεί σε μεγάλο βαθμό και η υφή της επιφάνειας του οδοστρώματος είναι βαθιά λακκουβωμένη και πολύ τραχιά. Το λεπτόκοκκο υλικό έχει φύγει από το οδόστρωμα και τα λακκάκια έχουν μέγεθος που φθάνει το μισό του μεγέθους των σκύρων διάστρωσης.



Εικόνα 24 Χαμηλής σοβαρότητας αποκόλληση αδρανών



Εικόνα 25 Μεσαίας σοβαρότητας αποκόλληση αδρανών



Εικόνα 26 Υψηλής σοβαρότητας αποκόλληση αδρανών

3.2 Λακούβες (potholes/ chuckholes)

Οι λακούβες είναι οπές διάφορων μεγεθών και μορφής λεκανών μέσα στο οδόστρωμα. Δημιουργούνται από αδυναμίες του ασφαλτομίγματος ή της δομής του οδοστρώματος όπως έλλειψη συνδετικού υλικού στο ασφαλτόμιγμα, μειωμένο πάχος ασφαλτικής στρώσης, τοπική αστοχία των στρώσεων – κυρίως της βάσης - κατά την κατασκευή και ανεπαρκή αποστράγγιση της οδού. Επίσης, μια βλάβη του δικτύου υδροδότησης ή λιμνάζοντα νερά είναι δυνατόν να προκαλέσουν την υποχώρηση της ασφάλτου. Επιρρεπές σε μετατοπίσεις είναι κυρίως το αργιλώδες έδαφος που εντοπίζεται πολύ συχνά κοντά σε χωράφια.

Η έντονη βροχόπτωση δεν επηρεάζει την κατάσταση του οδοστρώματος. Όμως, αν η ασφαλτος έχει ρωγμές και επιβαρύνεται από βαριά οχήματα, το νερό μπορεί να επιφέρει αλλαγές στο μέγεθος και το βάθος της λακούβας.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: άνοιγμα λακούβας μικρότερο των 8 cm και βάθος όχι μεγαλύτερο από 5 cm.

Μέση: άνοιγμα λακούβας 8-30 cm και βάθος από 5 cm μέχρι 10 cm.

Υψηλή: άνοιγμα λακούβας μεγαλύτερο από 30 cm και βάθος μεγαλύτερο 10 cm.



Εικόνα 27 Υψηλής σοβαρότητας λακκούβα σε κάποιο οδόστρωμα

4 ΛΕΙΑΝΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΚΥΛΙΣΗΣ

Η λείανση της επιφάνειας κύλισης, σε αντίθεση με τους άλλους τύπους φθορών, δεν επιδρά στην επιδείνωση της δομικής κατάστασης του οδοστρώματος, αλλά στο επίπεδο ασφάλειας και εξυπηρέτησης αυτού. Είναι άμεσα συνδεδεμένη με την ολισθηρότητα του οδοστρώματος, λόγω μείωσης της μικροϋφής και μακροϋφής της επιφάνειας του και κατά συνέπεια και της μείωσης του συντελεστή τριβής μεταξύ ελαστικών και επιφάνειας.

4.1 Ανάδυση ασφάλτου (asphalt bleeding / flushing)

Ανάδυση είναι το φαινόμενο της κάθετης μετακίνησης ασφάλτου μέσα στο ασφαλτόμιγμα και η εμφάνιση της στην επιφάνεια του οδοστρώματος, δημιουργώντας έναν ασφαλτικό υμένα που υπερκαλύπτει τα αδρανή. Υποδηλώνεται από εκχέλιση ασφαλτικού υλικού στην επιφάνεια του οδοστρώματος που εμφανίζει γυαλιστερή, σαν καθρέφτη, επιφάνεια η οποία σε υψηλές θερμοκρασίες γίνεται κολλώδης.

Στα πρώιμα στάδια εμφάνισης του φαινομένου οι φθορές δύσκολα μπορεί να ταξινομηθούν σε τοπικές και σε εκείνες που παρουσιάζονται κατά μήκος των τροχοαυλακώσεων. Ωστόσο, όσο αυξάνει η σοβαρότητα των φθορών η ταξινόμηση γίνεται ευκολότερη. Για την περιγραφή του προβλήματος συνήθως επιλέγεται η τροχοαυλάκωση που παρουσιάζει τις μεγαλύτερες φθορές.

Το φαινόμενο εμφανίζεται κατά τους καλοκαιρινούς μήνες, ευνοούμενο από τις υψηλές θερμοκρασίες και δεν είναι αναστρέψιμο κατά τους χειμερινούς μήνες, με αποτέλεσμα την συσσώρευση ασφάλτου στην επιφάνεια του οδοστρώματος. Η ανάδυσση ασφάλτου πρέπει πάντα να καταγράφεται όταν υπάρχει σε τέτοια έκταση ώστε να μειώνεται η τριβή ολίσθησης μεταξύ ελαστικών και επιφάνειας. Η ύπαρξη ποσότητας ασφάλτου μεγαλύτερη της απαιτούμενης σε μια ή περισσότερες στρώσεις του οδοστρώματος οφείλεται πιθανότατα σε ασφαλτόμιγμα πολύ πλούσιο σε άσφαλο, ασφαλτικό διαλύτη που μεταφέρει την άσφαλο στην επιφάνεια, βαριά κυκλοφορία που επιφέρει πρόσθετη συμπίεση σε ασφαλτόμιγμα πλούσιο σε άσφαλο και σε ψεκασμό πλέον της απαιτούμενης ποσότητας συγκολλητικής επάλειψης ή προεπάλειψης (μόνο στην περίπτωση τάπητα πάχους 40-50 cm).

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: Μικρές ποσότητες σκύρων της επιφάνειας έχουν καλυφθεί από υπερβολική ποσότητα ασφάλτου αλλά η κατάσταση βρίσκεται ακόμη σε πρώιμο στάδιο.

Μέση: Σημαντικά τμήματα των επιφανειών σκύρων καλύπτονται με πλεονάζουσες ποσότητες ασφάλτου. Ωστόσο, σε μεγάλα τμήματα του οδοστρώματος επιφανειακά σκύρα είναι ορατά, ακόμα και στις περιοχές με εκχείλιση της ασφάλτου.

Υψηλή: Τα επιφανειακά σκύρα καλύπτονται, στο μεγαλύτερο τμήμα της επιφάνειας, με πλεονάζουσες ποσότητες ασφάλτου. Η επιφάνεια δείχνει να είναι υγρή ενώ σε ζεστό καιρό γίνεται κολλώδης.



Χαμηλή

Μέση

Υψηλή

Εικόνα 28 Επίπεδα σοβαρότητας του φαινομένου ανάδυσσης της ασφάλτου

Η έκταση αυτού του είδους των φθορών υπολογίζεται σε σχέση με την επιφάνεια του υπό μελέτη τμήματος. Γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με το αν η

φθορά εντοπίζεται μόνο στην τροχιά των τροχών, κυρίως στην τροχιά των τροχών ή σε ολόκληρη την λωρίδα κυκλοφορίας.

4.2 Λείανση αδρανών (polished aggregate)

Πρόκειται για φθορά αδρανών λόγω της κυκλοφορίας, με αποτέλεσμα την εμφάνιση λείας και ολισθηρής επιφάνειας στο οδόστρωμα. Οφείλεται κυρίως σε κακή εκτίμηση της αντοχής των αδρανών του ασφαλτομίγματος και χρήση ακατάλληλων αδρανών, όπως επίσης και σε βύθιση των χονδρόκοκκων αδρανών στο ασφαλτόμιγμα υπό την επίδραση της κυκλοφορίας.

Η έκταση αυτού του είδους των φθορών υπολογίζεται σε σχέση με την επιφάνεια του υπό μελέτη τμήματος. Γίνεται διαχωρισμός ανάλογα με το αν η φθορά εντοπίζεται μόνο στην τροχιά των τροχών, κυρίως στην τροχιά των τροχών ή σε ολόκληρη την λωρίδα κυκλοφορίας.

Επίπεδα σοβαρότητας:

Χαμηλή: λείανση αδρανών σε ποσοστό 10-25 % της επιφάνειας του τμήματος.

Μέση: λείανση αδρανών σε ποσοστό 25-50 % της επιφάνειας του τμήματος.

Υψηλή: λείανση αδρανών σε ποσοστό μεγαλύτερο του 50 % της επιφάνειας του τμήματος.



Εικόνα 29 Λείανση αδρανών σε κάποιο οδόστρωμα