Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ: ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ "IHSDM" ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διπλωματική Εργασία

Σπουδαστής: Μπάστα Ουρανία
Α.Μ. 01103634

Επιβλέπων: Καθηγητής Γεώργιος Κανελλαΐδης

Αθήνα, Οκτώβριος 2009

"ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ: ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ "IHSDM" ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ"

Σπουδαστής: Μπάστα Ουρανία

Επιβλέπων: Καθηγητής Γεώργιος Κανελλαΐδης

ΣΥΝΟΨΗ

Η αξιολόγηση της ασφάλειας που παρέχουν υφιστάμενες οδοί αποτελεί ένα από τα πλέον σημαντικά μέτρα για τον περιορισμό των οδικών ατυχημάτων και τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας διεθνώς. Στο παραπάνω πλαίσιο, αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι αφενός η συγκριτική παρουσίαση των σημαντικότερων προγραμμάτων αξιολόγησης της ασφάλειας των οδών (του Ευρωπαϊκού EuroRAP, του Αυστραλιανού AusRAP, του διεθνούς iRAP και του Αμερικανικού usRAP), σύμφωνα με τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία, και αφετέρου η παρουσίαση, κριτική ανάλυση και δοκιμαστική εφαρμογή του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM) σε κατάλληλα επιλεγμένο υπεραστικό οδικό τμήμα στην Ελλάδα, ώστε να αξιολογηθεί η καταλληλότητά του για τα ελληνικά δεδομένα.

ABSTRACT

The road safety assessment of existing roads is one of the most important measures for the reduction of road accidents and the improvement of road safety. The object of the present thesis is firstly the comparative presentation of the main Road Assessment Proagrams used worldwide (the European EuroRAP, the Australian AusRAP, the international iRAP and the American usRAP) according to relevant international literature, and secondly the presentation, critical analysis and pilot study of the Interactive Highway Safety Design Module (IHSDM) in a suitably selected rural road in Greece, in order to evaluate its suitability for use in Greece.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Σύμφωνα με πρόσφατη Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης καθίσταται πλέον υποχρεωτική η εφαρμογή διαδικασιών για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας της υποδομής των οδών που αποτελούν τμήμα του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου. Η Οδηγία αυτή αφορά στις οδούς που βρίσκονται είτε υπό μελέτη, είτε υπό κατασκευή ή λειτουργία. Μια από τις πλέον σύγχρονες διαδικασίες για την εκτίμηση του παρεχόμενου επιπέδου οδικής ασφάλειας σε υφιστάμενες οδούς που εφαρμόζεται διεθνώς είναι η εφαρμογή **Προγραμμάτων Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (Road Assessment Programs)**.

Στο πλαίσιο της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας εξετάζονται τα πιο σημαντικά από τα παραπάνω προγράμματα: το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα EuroRAP, το Αυστραλιανό AusRAP, το διεθνές Πρόγραμμα iRAP και το Αμερικανικό usRAP. Σύμφωνα με τη σχετική διεθνή βιβλιογραφία το κύριο κοινό χαρακτηριστικό των Προγραμμάτων είναι ότι εφαρμόζουν τρία πρωτόκολλα:

1. την Αποτύπωση Επικινδυνότητας (Risk Mapping)
2. την Παρακολούθηση της Απόδοσης (Performance Tracking) και
3. τη Βαθμολόγηση με Αστέρια (Star Rating)

Εξαίρεση αποτελεί το AusRAP το οποίο δεν εφαρμόζει το δεύτερο πρωτόκολλο. Σε κάθε χώρο, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των οδών αλλά και τον τρόπο που συλλέγονται τα στοιχεία γίνονται προσαρμογές κατά την εφαρμογή των παραπάνω πρωτοκόλλων.

Η **Αποτύπωση Επικινδυνότητας** στηρίζεται στις βάσεις δεδομένων των ατυχημάτων για την παραγωγή χαρτών επικινδυνότητας. Η **Παρακολούθηση της Απόδοσης**, αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο πρωτόκολλο, αφού με αυτό εξάγονται συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων βελτίωσης της οδικής ασφάλειας που έχουν εφαρμοστεί. Για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου όμως χρειάζεται η συλλογή στοιχείων τουλάχιστον πέντε ετών. **Η Βαθμολόγηση με Αστέρια**, σε όλα τα Προγράμματα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών βασίζεται στη συλλογή λεπτομερών χαρακτηριστικών σχεδιασμού από επιτόπου επισκέψεις στις οδούς και βιντεοσκοπημένες διαδρομές με ειδικά εξοπλισμένα οχήματα.

Γενικά, **το πρωτόκολλο της Αποτύπωσης Επικινδυνότητας είναι πιο χρήσιμο στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν λεπτομερή και ακριβή καταγεγραμμένα στοιχεία ατυχημάτων. Στην αντίθετη περίπτωση** είναι **πιο χρήσιμη η εφαρμογή της Βαθμολόγησης με Αστέρια**.

Σύμφωνα με τις πληροφορίες που υπάρχουν για κάθε Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών, φαίνεται **πως το AusRAP αποτελεί το πιο συγκροτημένο Πρόγραμμα**. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για κάθε πρωτόκολλο υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο που αξιολογούνται οι οδοί. Επίσης ο τρόπος καταγραφής των ατυχημάτων είναι λεπτομερής σε όλες τις Πολιτείες της Αυστραλίας

Όσον αφορά στο **EuroRAP**, δεν υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο αξιολόγησης των οδών. Επίσης, τα κριτήρια εφαρμογής του είναι διαφορετικά μεταξύ των χωρών της Ευρώπης καθώς όχι μόνο είναι διαφορετικός ο τρόπος συλλογής των στοιχείων ατυχημάτων από χώρα σε χώρα, αλλά διαφέρουν και τα χαρακτηριστικά των οδών.

Το **IRAP** αναπτύχθηκε βασιζόμενο στο EuroRAP δίνοντας έμφαση στα ατυχήματα με ευάλωτους χρήστες της οδού (καθώς εφαρμόζεται στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου ο δείκτης ιδιοκτησίας οχημάτων είναι μικρός). Όμως όπως στο EuroRAP έτσι και στο iRAP δεν υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο αξιολόγησης των οδών.

Όσον αφορά στο **usRAP** βρίσκεται ακόμη σε δοκιμαστικό στάδιο, καθώς δεν έχει εφαρμοστεί σε όλες τις Πολιτείες της Αμερικής, όμως από τις υφιστάμενες δοκιμαστικές εφαρμογές φαίνεται ότι μεταξύ των Πολιτειών υπάρχουν αρκετές διαφορές όπως: διαφορετική κατηγοριοποίηση οδών, διαφορετικές κατηγορίες χαρτών κτλ. οι οποίες οφείλονται στα χαρακτηριστικά των οδών αλλά και στον τρόπο συλλογής των στοιχείων ατυχημάτων.

Χρήσιμο εργαλείο για την αξιολόγηση της ασφάλειας υφιστάμενων αλλά και υπό μελέτη οδών αποτελεί επίσης το **Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών** (IHSDM). Το σύστημα αυτό είναι ένα λογισμικό αξιολόγησης της επίπτωσης του γεωμετρικού σχεδιασμού στην ασφάλεια και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά μιας οδού, το οποίο έχει αναπτυχθεί από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Αυτοκινητοδρόμων (Federal Highway Administration) των Η.Π.Α., αλλά είναι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει την προσαρμογή και χρήση του και σε άλλα οδικά περιβάλλοντα, προσαρμόζοντας κατάλληλα τις απαιτούμενες παραμέτρους. Το σύστημα IHSDM χρησιμοποιείται για την αξιολόγηση υπεραστικών οδών δύο λωρίδων κυκλοφορίας και απαρτίζεται από τα εξής υποσυστήματα:

- **Προσαρμογή σε κανονισμούς** (Policy Review Module, PRM): ελέγχονται χαρακτηριστικά της χάραξης βάσει του εύρους τιμών που προβλέπονται στους Αμερικανικούς Κανονισμούς, AASHTO. Υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ των Κανονισμών των ετών 1990, 1994, 2001 και 2004.
- **Πρόβλεψη ατυχημάτων** (Crash Prediction Module, CPM): εκτιμάται η αναμενόμενη συχνότητα και σοβαρότητα ατυχημάτων, βάσει του γεωμετρικού σχεδιασμού της οδού και των κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών. Στο υποσύστημα αυτό υπάρχει και δυνατότητα εισαγωγής ιστορικών στοιχείων ατυχημάτων έτσι ώστε να γίνει ένας συνδυασμός μεταξύ των αναμενόμενων ατυχημάτων και των ιστορικών στοιχείων.
- **Ομοιογένεια σχεδιασμού** (Design Consistency Module, DCM): εκτιμώνται οι αναμενόμενες λειτουργικές ταχύτητες και η ομοιογένεια της λειτουργικής ταχύτητας, λαμβάνοντας υπόψη την αρμονικότητα μεταξύ των στοιχείων της χάραξης.
- **Έλεγχος κόμβων** (Intersection Review Module, IRM): οι χρήστες του λογισμικού οδηγούνται σε ένα συστηματικό έλεγχο των στοιχείων σχεδιασμού ενός κόμβου σχετικά με την πιθανή του απόδοση όσον αφορά στην ασφάλεια και στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του.

- **Κυκλοφοριακή ανάλυση** (Traffic Analysis Module, TAM):εκτιμώνται μεγέθη χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ικανότητας και του επιπέδου λειτουργίας της οδού.
- **Οδηγός – Όχημα** (Driver/Vehicle Module, DVM): προσομοιώνεται η οδική συμπεριφορά και η δυναμική του οχήματος στην υπεραστική οδό.

Στην παρούσα Διπλωματική Εργασία πραγματοποιείται αναλυτική παρουσίαση του συστήματος IHSDM και των έξι υποσυστημάτων αξιολόγησης της οδού, εξετάζονται οι παραδοχές του λογισμικού και καταγράφονται οι απαιτήσεις σε στοιχεία για την ορθή λειτουργία του προγράμματος.

Τέλος, πραγματοποιείται δοκιμαστική εφαρμογή του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών στο τμήμα από Χ.Θ.11+946,88 έως Χ.Θ 20+658,61 της υφιστάμενης χάραξης της Παλαιάς Εθνικής Οδού Ελευσίνας-Θήβας, ώστε να διερευνηθεί η δυνατότητα χρήσης του για την αξιολόγηση υφιστάμενων υπεραστικών οδών δύο λωρίδων κυκλοφορίας στην Ελλάδα. Τα στοιχεία για τη χάραξη της οδού, η κωδικοποίηση των οποίων ήταν αρκετά χρονοβόρα, συλλέχθησαν από υφιστάμενη λεπτομερή τοπογραφική αποτύπωση.

Κατά την αξιολόγηση του PRM, εντοπίστηκαν αρκετά προβληματικά σημεία στη χάραξη λόγω των μικρών ακτίνων των οριζοντιογραφικών καμπυλών, ενώ στον έλεγχο της μηκοτομής δεν εντοπίστηκαν ιδιαίτερα προβλήματα. Όσον αφορά στις ορατότητες για στάση τα αποτελέσματα ήταν ικανοποιητικά, σε αντίθεση με τις ορατότητες για προσπέραση οι οποίες δεν ήταν επαρκείς. Τα παραπάνω αποτελέσματα επιβεβαιώνονται από την αίσθηση που έχει ο οδηγός κατά την κίνηση στην οδό.

Για την αξιολόγηση του CPM χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία ατυχημάτων της Ε.Σ.Υ.Ε. για την πενταετία 2003-2007. Έγινε πρόβλεψη ατυχημάτων για την πενταετία 2010-2014 σύμφωνα με την οποία προβλέπεται αρκετά μεγάλος αριθμός ατυχημάτων καθώς για 28% αύξηση της ΕΜΗΚ προβλέπεται υπερδιπλάσια αύξηση του αριθμού ατυχημάτων με θάνατο ή τραυματισμό.

Επίσης πραγματοποιήθηκε η αξιολόγηση DCM, όπου η οδός δεν εμφάνισε εν γένει πρόβλημα ομοιογένειας, στοιχείο το οποίο ήταν αναμενόμενο καθώς η συγκεκριμένη χάραξη αποτελείται από μικρές ακτίνες οριζοντιογραφικών καμπυλών και μικρού μήκους ευθυγραμμίες.

Τέλος, κατά την αξιολόγηση του TAM, έγινε εξαγωγή αποτελεσμάτων που αφορούσαν σε κυκλοφοριακά μεγέθη όπως η μέση ταχύτητα κίνησης του οχήματος και ο μέσος χρόνο μετακίνησης, οι τιμές των οποίων επιβεβαιώθηκαν από την επιτόπου επίσκεψη που πραγματοποιήθηκε στην υπό εξέταση οδό.

Στο υπό εξέταση οδικό τμήμα δεν υπήρχε κανένας κόμβος και για τον λόγο αυτόν δεν εφαρμόστηκε η αξιολόγηση IRM.

Επίσης το σύστημα παρουσίασε πρόβλημα, τερματίζοντας τη λειτουργία του κατά την αξιολόγηση DVM.

Μερικά από τα πλεονεκτήματα του Διαδραστικού Συστήματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών είναι τα εξής:

- είναι ελεύθερα διαθέσιμο στο διαδίκτυο
- είναι εύχρηστο.
- εξετάζει την ασφάλεια των οδών από πολλές οπτικές γωνίες και δίνει ποσοτικά αποτελέσματα.
- υπάρχει δυνατότητα προσαρμογής των παραμέτρων του ώστε να εφαρμοστεί σε διαφορετικά περιβάλλοντα.

Από την άλλη πλευρά, το πεδίο εφαρμογής του είναι περιορισμένο καθώς εφαρμόζεται μόνο σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας και κατά τη λειτουργία του εμφανίζεται σε κάποια σημεία ανελαστικό.

Γενικά το Διαδραστικό Σύστημα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ελληνικές υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας υπό προϋποθέσεις. Χρειάζεται να γίνει περαιτέρω έρευνα για να λυθεί το πρόβλημα της κωδικοποίησης των στοιχείων της χάραξης στις υψιστάμενες οδούς καθώς επίσης να ερευνηθεί η προσαρμογή των παραμέτρων στις ελληνικές συνθήκες.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 1

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ 1

1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

1.3 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ 2

1.4 ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ 3

2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ 4

2.1 ΓΕΝΙΚΑ 4

2.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("EuroRAP") 6

2.2.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping") 7

2.2.2 Παρακολούθηση Απόδοσης ("Performance Tracking") 9

2.2.3 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating") 9

2.2.4 Χρησιμότητα του EuroRAP 12

2.3 ΑΥΣΤΡΑΛΙΑΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("AusRAP") 13

2.3.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping") 13

2.3.2 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating") 15

2.4 ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("iRAP") 22

2.4.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping") 25

2.4.2 Παρακολούθηση Απόδοσης ("Performance Tracking") 25

2.4.3 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating") 25

2.4.4 Λογισμικό Οδικής Ασφάλειας ("Road Safety Toolkit") 28

2.4.5 Αποτελέσματα ερευνών "EuroRAP" και "iRAP" 28

2.5 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("usRAP") **30**

2.5.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping") 31

2.5.2 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating") 33

2.5.3 Παρακολούθηση Απόδοσης ("Performance Tracking") 34

2.5.4 Έλεγχος εφαρμογής των κριτηρίων του EuroRAP στις Ηνωμένες Πολιτείες 35

2.5.5 Χρησιμότητα του usRAP 36

2.6 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ **37**

3. ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΟΔΩΝ (IHSDM) **42**

3.1 ΓΕΝΙΚΑ **42**

3.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ **45**

3.3 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ("Policy Review Module – PRM") **59**

3.4 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ("Crash Prediction Module – CPM") **65**

3.5 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ("Design Consistency Module – DCM") **70**

3.6 ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ ("Intersection Review Module – IRM") **74**

3.7 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ("Traffic Analysis Module – TAM") **78**

3.8 ΟΔΗΓΟΣ - ΟΧΗΜΑ ("Driver/Vehicle Module – DVM") **86**

4. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ **91**

4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ **91**

4.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ **98**

4.2.1 Εισαγωγή δεδομένων 98

4.2.2 Αξιολογήσεις IHSDM 102

5. ΣΥΝΟΨΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **120**

5.1 ΣΥΝΟΨΗ **120**

5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ **121**

5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ 125

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ 127

Κατάλογος Σχημάτων

Σχήμα 2.1: Ηλεκτρονικός πίνακας που χρησιμοποιείται για τη Βαθμολόγηση με Αστέρια (Πηγή http://www.eurorap.org). 11
Σχήμα 2.2: Όχημα εξοπλισμένο με φωτογραφικές μηχανές (Πηγή: http://www.ausrap.org). 16
Σχήμα 2.3: Πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για τη Βαθμολόγηση με Αστέρια (Πηγή: http://www.ausrap.org). 17
Σχήμα 2.4: Παράδειγμα διαγράμματος RPS (Πηγή: http://www.ausrap.org). 19
Σχήμα 2.5: Διαδικτυακό Πρόγραμμα Βαθμολόγησης με Αστέρια (Πηγή: http://www.ausrap.org). 20
Σχήμα 2.6: Διαδικασία του iRAP (Πηγή: iRAP 2008). 24
Σχήμα 2.7: Διεθνής Βάση Δεδομένων των Μεταφορών (Πηγή: http://www.iraptranstate.net). 28
Σχήμα 3.1: Παράθυρο εισαγωγής δεδομένων οριζοντιογραφίας στο IHSDM. 46
Σχήμα 3.2: Παράθυρο εισαγωγής δεδομένων μηκοτομής στο IHSDM. 47
Σχήμα 3.3: Παράθυρο εισαγωγής επικλίσεων στο IHSDM 48
Σχήμα 3.4: Παράθυρο εισαγωγής διαπλατύνσεων στο IHSDM 49
Σχήμα 3.5: Παράθυρο εισαγωγής περιοχών εφαρμογής ερείσματος στο IHSDM 49
Σχήμα 3.6: Παράθυρο εισαγωγής των τιμών της πρώτης κλίσης του πρανούς μετά το έρεισμα, στο IHSDM. 50
Σχήμα 3.7: Παράθυρο εισαγωγής των περιοχών εφαρμογής τάφρου στο IHSDM. 51
Σχήμα 3.8: Παράθυρο εισαγωγής των τιμών της δεύτερης κλίσης του πρανούς, μετά το έρεισμα, στο IHSDM 51
Σχήμα 3.9: Παράθυρο εισαγωγής της πυκνότητας των τοπικών οδών στο IHSDM . . 53
Σχήμα 3.10: Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων ατυχημάτων στο IHSDM. 54
Σχήμα 3.11: Παράθυρο εισαγωγής νέου κόμβου. 56
Σχήμα 3.12: Παράθυρο επεξεργασίας του κόμβου. 56
Σχήμα 3.13: Παράθυρο επεξεργασίας κάθε κλάδου του κόμβου 57
Σχήμα 3.14: Προεπισκόπηση της οριζοντιογραφίας 58
Σχήμα 3.15: Προεπισκόπηση της μηκοτομής 58
Σχήμα 3.16: Προεπισκόπηση της τυπικής διατομής 59
Σχήμα 3.17: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του PRM . . 62
Σχήμα 3.18: Παράθυρο εισαγωγής, προβολής και διόρθωσης των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται από το CPM 66
Σχήμα 3.19: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του CPM 68
Σχήμα 3.20: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του DCM 72
Σχήμα 3.21: Παράδειγμα γραφήματος που εξάγεται κατά την αξιολόγηση του DCM 73
Σχήμα 3.22: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του IRM 76
Σχήμα 3.23: Διεπαφή του IRM μέσω της οποίας γίνονται ερωτήσεις στον χρήστη 78
Σχήμα 3.24: Παράθυρο εισαγωγής, προβολής και διόρθωσης των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται από το TWOPAS 80
Σχήμα 3.25: Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων που αφορούν στην κυκλοφοριακή ροή .. 81

Σχήμα 3.26: Παράθυρο εισαγωγής επιθυμητών ταχυτήτων 81
Σχήμα 3.27: Παράθυρο εισαγωγής παραμέτρων προσομοίωσης 82
Σχήμα 3.28: Παράδειγμα γραφήματος της αξιολόγησης TAM 84
Σχήμα 3.29: Επιλογές για την αξιολόγηση DVM 87
Σχήμα 3.30: Παράμετροι προσομοίωσης για το DVM 88
Σχήμα 3.31: Παράδειγμα γραφήματος του DVM 89
Σχήμα 4.1: Φωτογραφία στο χλμ. 12,06 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Ελευσίνα 93
Σχήμα 4.2: Φωτογραφία στο χλμ. 12,55 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα 93
Σχήμα 4.3: Φωτογραφία στο χλμ. 12,7 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα 94
Σχήμα 4.4: Φωτογραφία στο χλμ. 13,5 (τοπική οδός προς Φίχθι) – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα 94
Σχήμα 4.5: Φωτογραφία στο χλμ. 13,9 (τοπική οδός Μπουμπουλίνας) 95
Σχήμα 4.6: Φωτογραφία στο χλμ. 14,0 (τοπική οδός προς οικισμό Προφ. Ηλία) 95
Σχήμα 4.7: Φωτογραφία στο χλμ. 13,8 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα 96
Σχήμα 4.8: Φωτογραφία στο χλμ. 17,0 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα 96
Σχήμα 4.9: Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων της οδού που χρειάζονται για τη σωστή τοποθέτηση του άξονα στο IHSDM 99
Σχήμα 4.10: Παράθυρο εισαγωγής πυκνότητας τοπικών οδών 101
Σχήμα 4.11: Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων ατυχημάτων 101
Σχήμα 4.12: Γράφημα του IHSDM στο οποίο φαίνονται τα στοιχεία χάραξης της οδού 104
Σχήμα 4.13: Γράφημα ελέγχου της ορατότητας για στάση 106
Σχήμα 4.14: Γράφημα ελέγχου της ορατότητας για προσπέραση 107
Σχήμα 4.15: Γράφημα αποτελεσμάτων της αξιολόγησης CPM 110
Σχήμα 4.16: Γράφημα αποτελεσμάτων της αξιολόγησης DCM (κατεύθυνση προς Θήβα) 113
Σχήμα 4.17: Γράφημα αποτελεσμάτων DCM (κατεύθυνση προς Ελευσίνα) 114
Σχήμα 4.18: Γράφημα αποτελεσμάτων TAM (κατεύθυνση προς Θήβα) 117
Σχήμα 4.19: Γράφημα αποτελεσμάτων TAM (κατεύθυνση προς Ελευσίνα) 118

Κατάλογος Πινάκων

Πίνακας 2.1: Χρώματα και τιμές Χαρτών Επικινδυνότητας (Πηγή: Metcalfe and Smith 2007) 15
Πίνακας 2.2: Πρότυπα οδών με διαφορετική Βαθμολογία (Πηγή: McInerney et al. 2008) 19
Πίνακας 3.1: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους της τυπικής διατομής του PRM 63
Πίνακας 3.2: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους της οριζοντιογραφίας του PRM 63
Πίνακας 3.3: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους της μηκοτομής του PRM 64
Πίνακας 3.4: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους των ορατοτήτων του PRM 64
Πίνακας 3.5: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την πρόβλεψη ατυχημάτων 69
Πίνακας 3.6: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την πρόβλεψη ατυχημάτων και αφορούν τους κόμβους. 69
Πίνακας 3.7: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση της ομοιογένειας σχεδιασμού 72
Πίνακας 3.8: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση των κόμβων. 76
Πίνακας 3.9: Ελάχιστα δεδομένα που αφορούν στον κόμβο 77
Πίνακας 3.10: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ανάλυσης 83
Πίνακας 3.11: Παράδειγμα πίνακα περίληψης των αποτελεσμάων του TAM 83
Πίνακας 3.12: Παράδειγμα πίνακα αποτελεσμάων του TAM κατά την κατεύθυνση όπου αυξάνεται η χιλιομέτρηση της οδού 84
Πίνακας 3.13: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση του DVM 89
Πίνακας 3.14: Περιληπτικός πίνακας των γεωμετρικών δεδομένων που χρειάζονται για τις αξιολογήσεις του IHSDM 90
Πίνακας 4.1: Πλήθος νεκρών στο τμήμα από Χ.Θ.12 έως 20,7 της Π.Ε.Ο. Ελευσίνας Θήβας (Περίοδος 2003-2007) 92
Πίνακας 4.2: Γενικά αποτελέσματα της Αξιολόγησης της Κυκλοφοριακής Ανάλυσης 116

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΓΕΝΙΚΗ ΑΝΑΣΚΟΠΗΣΗ

Κάθε χρόνο ο αριθμός των νεκρών σε οδικά ατυχήματα ανά τον κόσμο ανέρχεται σε πάνω από ένα εκατομμύριο ενώ πολλοί περισσότεροι είναι και οι τραυματίες. Για τον λόγο αυτόν τα τελευταία χρόνια γίνεται προσπάθεια από πολλές χώρες για τη βελτίωση της ασφάλειας της οδικής υποδομής. Πλέον σύμφωνα με Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Council 2008) καθίσταται υποχρεωτική η εφαρμογή διαδικασιών για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας της υποδομής των οδών που αποτελούν τμήμα του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου. Η Οδηγία αυτή αφορά στις οδούς που βρίσκονται είτε υπό μελέτη, είτε υπό κατασκευή ή λειτουργία. Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν με τη σειρά τους να εφαρμόσουν την παραπάνω Οδηγία στο εθνικό τους οδικό δίκτυο.

Η βελτίωση της οδικής ασφάλειας επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη σειράς μεθόδων για τον προσδιορισμό των προβλημάτων της υποδομής αλλά και των μέτρων αντιμετώπισής τους (ΕΜΠ 2008). Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να εφαρμοσθούν είτε προληπτικά είτε διορθωτικά σε όλες τις φάσεις μελέτης, κατασκευής και λειτουργίας του οδικού δικτύου. Οι τρεις βασικές μέθοδοι που ξεχωρίζουν είναι:

- Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (**RSA** - Road Safety Audit)
- Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας (**RSI** - Road Safety Inspection/Review)

- Προσδιορισμός Επικίνδυνων Θέσεων (IRS - Identification of Hazardous locations/High Risk sites)

Μετά την εφαρμογή των παραπάνω μεθόδων και την εξαγωγή των αποτελεσμάτων επιλέγονται οι αναγκαίες βελτιωτικές επεμβάσεις βάσει της σπουδαιότητας του προβλήματος αλλά και του βαθμού αποδοτικότητας της επιλεγόμενης επέμβασης.

1.2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η ανάγκη υποστήριξης των τριών παραπάνω μεθόδων οδήγησε στην ανάπτυξη αρκετών **Προγραμμάτων Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (Road Assessment Programs**) αλλά και άλλων πρωτοβουλιών από ανεπτυγμένες χώρες, τα οποία έχουν συμβάλει σε αξιόλογη βελτίωση της οδικής ασφάλειας. Μερικά από αυτά τα συστήματα είναι το iRAP, το EuroRAP, το usRAP, το AusRAP αλλά και το **Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM – Interactive Highway Safety Design Model**) το οποίο διατίθεται ελεύθερα στο διαδίκτυο (http://www.tfhrc.gov/safety/ihsdm/ihsdm.htm). Το τελευταίο αποτελείται από μια ομάδα λογισμικών για την αξιολόγηση της επίπτωσης του γεωμετρικού σχεδιασμού στην ασφάλεια και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της οδού κατά τη διαδικασία της ανάπτυξης οδικών έργων (ΕΜΠ 2008).

Στην Ελλάδα μέχρι σήμερα δεν έχει αναπτυχθεί κάποιο Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών. Σύμφωνα με την προαναφερόμενη Ευρωπαϊκή Οδηγία αλλά και λόγω του μεγάλου αριθμού ατυχημάτων σε ολόκληρο το ελληνικό οδικό δίκτυο, είναι πλέον εμφανής η ανάγκη ανάπτυξης ενός προγράμματος στην Ελλάδα, το οποίο θα είναι συμβατό με τις αντίστοιχες πρακτικές διεθνώς. Στόχος της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας είναι να γίνει παρουσίαση των Προγραμμάτων Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών και εφαρμογή του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών σε ένα οδικό τμήμα, ώστε να αξιολογηθεί η καταλληλότητά του για τα ελληνικά δεδομένα.

1.3 ΔΟΜΗ ΔΙΠΛΩΜΑΤΙΚΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για την εκπόνηση της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας έγινε βιβλιογραφική ανασκόπηση για τα συστήματα που χρησιμοποιούνται διεθνώς για τον προσδιορισμό των επικίνδυνων θέσεων στο οδικό δίκτυο. Ακολούθησε μία σύγκριση των παραπάνω συστημάτων. Στη συνέχεια χρησιμοποιήθηκε το Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών από το διαδίκτυο και εφαρμόστηκε στην υφιστάμενη χάραξη της **Παλαιάς Εθνικής Οδού Ελευσίνας-Θήβας** και συγκεκριμένα στο τμήμα **από Χ.Θ.11+946,88 έως Χ.Θ.20+658,61**.

Στο **Κεφάλαιο 2** της παρούσας Διπλωματικής Εργασίας γίνεται ανασκόπηση των τεσσάρων κυριότερων Προγραμμάτων Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών που εφαρμόζονται σε ορισμένες χώρες: του EuroRAP, του AusRAP, του iRAP και του usRAP. Στο **Κεφάλαιο 3** παρουσιάζονται αναλυτικά τα έξι υποσυστήματα του Διαδραστικού

Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM) και στη συνέχεια στο **Κεφάλαιο 4** γίνεται παρουσίαση του σχεδιασμού και της εκτέλεσης της δοκιμαστικής εφαρμογής. Τέλος στο **Κεφάλαιο 5** γίνεται σύνοψη των αποτελεσμάτων και των συμπερασμάτων και διατυπώνονται προτάσεις για περαιτέρω έρευνα

1.4 ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τον καθηγητή κ. Γεώργιο Κανελλαΐδη για τις πολύτιμες συμβουλές και παρατηρήσεις του κατά την επίβλεψη της παρούσας διπλωματικής εργασίας, καθώς επίσης τον Υποψήφιο Διδάκτορα κ. Αναστάσιο Δραγομάνοβιτς που με τις διορθώσεις και συμβουλές του με βοήθησε να κατανοήσω καλύτερα το αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας. Επίσης θα ήθελα να ευχαριστήσω το προσωπικό του Τομέα Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής, που πρόθυμα μου διέθεσε τα στοιχεία από τη βάση δεδομένων ατυχημάτων της Ε.Σ.Υ.Ε..

2. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η αύξηση των οδικών ατυχημάτων αποτελεί ένα πρόβλημα με μεγάλες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες και για τον λόγο αυτόν έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης επιστημονικής έρευνας διεθνώς. Ο Σχεδιασμός των οδών συνδέεται με τα οδικά ατυχήματα και πλέον, σύμφωνα με Οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης (European Council 2008) καθίσταται υποχρεωτική η εφαρμογή διαδικασιών για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας της υποδομής των οδών που αποτελούν τμήμα του διευρωπαϊκού οδικού δικτύου. Η Οδηγία αυτή αφορά στις οδούς που βρίσκονται είτε υπό μελέτη, είτε υπό κατασκευή ή λειτουργία. Τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης μπορούν με τη σειρά τους να εφαρμόσουν την παραπάνω Οδηγία στο εθνικό τους οδικό δίκτυο

Η ανάγκη για βελτίωση της οδικής ασφάλειας οδήγησε στην ανάπτυξη και εφαρμογή μιας σειράς μεθόδων για τον προσδιορισμό των προβλημάτων της υποδομής αλλά και των μέτρων αντιμετώπισής τους. Οι μέθοδοι αυτές μπορούν να εφαρμοσθούν είτε προληπτικά είτε διορθωτικά σε όλες τις φάσεις μελέτης, κατασκευής και λειτουργίας του οδικού δικτύου.

Μερικές από τις μεθόδους που ξεχωρίζουν είναι:

- ο Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας (**RSA** - Road Safety Audit)
- η **Επιθεώρηση** Οδικής Ασφάλειας (**RSI** - Road Safety Inspection/Review)
- ο **Προσδιορισμός** Επικίνδυνων Θέσεων (**IRS** - Identification of Hazardous locations/High Risk sites)
- τα **Προγράμματα** Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (**RAP** – Road Assessment Programs)

Ο **Έλεγχος Οδικής Ασφάλειας** αποτελεί μία ανεξάρτητη συστηματική και τεχνική λεπτομερή προληπτική εξέταση η οποία αφορά στα χαρακτηριστικά της οδικής υπόδομής ενός έργου από το στάδιο της μελέτης έως και την έναρξη της λειτουργίας του.

Η Επιθεώρηση Οδικής Ασφάλειας αποτελεί έναν περιοδικό προληπτικό έλεγχο που εφαρμόζεται κατά τη φάση λειτουργίας του έργου και έχει ως στόχο των εντοπισμό των ελαττωμάτων και των παραγόντων αύξησης της επικινδυνότητας των ατυχημάτων στην υφιστάμενη οδική υποδομή.

Ο **Προσδιορισμός Επικίνδυνων Θέσεων** γίνεται με την εφαρμογή μιας στατιστικής μεθόδου για τον εντοπισμό των ελαττωματικών τμημάτων κατά τη φάση λειτουργίας της οδού και έχει διορθωτικό χαρακτήρα.

Τα **Προγράμματα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών** είναι μια σειρά από συστήματα τα οποία αναπτύχθηκαν από ανεπτυγμένες χώρες, όπως οι Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, η Αυστραλία κ.α., τα οποία έχουν οδηγήσει σε αξιόλογα αποτελέσματα βελτίωσης της οδικής ασφάλειας. Τα κυριότερα από αυτά τα συστήματα είναι το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (European Road Assessment Program – EuroRAP), το usRAP των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής, το AusRAP της Αυστραλίας καθώς και το iRAP (International Road Assessment Program) το οποίο αποτελεί μία διεθνή πρωτοβουλία που συστάθηκε με τη συνεργασία της World Bank.

Επίσης, έχουν αναπτυχθεί άλλα εργαλεία που βοηθούν στην αναγνώριση των προβλημάτων οδικής ασφάλειας και των απαιτούμενων επεμβάσεων που απαιτείται να γίνουν σε συγκεκριμένες θέσεις. Το πλέον διαδεδομένο από αυτά είναι το **Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM – Interactive Highway Safety Design Model)** το οποίο διατίθεται ελεύθερα στο διαδίκτυο στη διεύθυνση http://www.tfhrc.gov/safety/ihsdm/ihsdm.htm (usRAP 2006).

Αφού προσδιοριστούν οι ανάγκες για τις βελτιωτικές επεμβάσεις, τίθενται προτεραιότητες και επιλέγονται οι αντιποδοτικότερες από αυτές.

2.2 ΕΥΡΩΠΑΪΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("EuroRAP")

Το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (European Road Assessment Program) είναι ένα διεθνές, μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα, πρόγραμμα το οποίο έχει ως έδρα του το Βέλγιο και είναι συγγενές με το Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα Αξιολόγησης των Αυτοκινήτων (European New Car Assessment Program – EuroNCAP). Μέχρι σήμερα έχει πάνω από τριάντα μέλη σε είκοσι περίπου χώρες σε όλη την Ευρώπη, τα οποία έχουν τη δυνατότητα να χρησιμοποιούν τα πρωτόκολλα του EuroRAP με την προϋπόθεση ότι έχουν την κατάλληλη άδεια (http://www.eurorap.org).

Το EuroRAP σε συνεργασία με συγκοινωνιακούς οργανισμούς, ινστιτούτα ερευνών και εθνικές και τοπικές αρχές, ερευνά κατά πόσο οι ευρωπαϊκές οδοί σε συνδυασμό με τα οχήματα μπορούν να προστατέψουν την ανθρώπινη ζωή σε περίπτωση ατυχήματος.

Το EuroRAP έχει αξιοποιηθεί αρκετά στη Σουηδία και τη Γερμανία ενώ η εφαρμογή του αναπτύσσεται πλέον σε πολλές χώρες της Ευρώπης όπως η Αυστρία, η Μεγάλη Βρετανία, η Ισλανδία, η Ιρλανδία, οι Κάτω Χώρες, η Ισπανία και η Ελβετία.

Οι στόχοι του EuroRAP είναι οι εξής:

- Να μειωθούν οι θάνατοι και οι σοβαροί τραυματισμοί στα ατυχήματα στις Ευρωπαϊκές οδούς, μέσω ενός προγράμματος συστηματικού ελέγχου των κινδύνων που μπορεί να εντοπισθούν, έχοντας ως αποτέλεσμα τον προσδιορισμό των πρακτικών μέτρων που πρέπει να ληφθούν για τη βελτίωση της ασφάλειας των οδών, καθώς επίσης τη μελλοντική κατασκευή οδών όπου ο χρήστης θα μπορεί να αντιληφθεί εύκολα με τι ταχύτητα και σε ποιο σημείο της οδού πρέπει να κινείται.
- Να επιβεβαιωθεί ότι η εκτίμηση των κινδύνων βρίσκεται στο επίκεντρο των στρατηγικών αποφάσεων για τη βελτίωση διαδρομών, την αποφυγή ατυχημάτων και τη διαχείριση των οδών.
- Να προωθηθούν οι συνεργασίες μεταξύ των υπευθύνων, όπως είναι οι οργανισμοί συγκοινωνιών, οι κατασκευαστές οχημάτων και οι υπεύθυνες αρχές των οδών, για ένα σύστημα ασφαλών οδών.

Για τον λόγο αυτόν το EuroRAP έχει αναπτύξει τρία τυποποιημένα πρωτόκολλα αξιολόγησης, τα οποία βοηθούν τους μηχανικούς να αναγνωρίσουν τα τμήματα των οδών που χρειάζονται βελτίωση, όπως επίσης τους βοηθούν να εντοπίσουν τα κατάλληλα μέτρα που πρέπει να ληφθούν. Τα τρία πρωτόκολλα είναι τα εξής:

1. Αποτύπωση Επικινδυνότητας
2. Παρακολούθηση Απόδοσης
3. Βαθμολόγηση με Αστέρια

2.2.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping")

Με το πρώτο πρωτόκολλο, την **Αποτύπωση Επικινδυνότητας** ("Risk Mapping"), γίνεται μέτρηση και αποτύπωση του αριθμού των ατυχημάτων σε ανεξάρτητα οδικά τμήματα. Έτσι δημιουργούνται χάρτες όπου κάθε οδικό τμήμα συμβολίζεται με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με τον βαθμό επικινδυνότητάς του. Χρησιμοποιούνται πέντε βαθμίδες επικινδυνότητας, με μαύρο συμβολίζεται ο υψηλότερος και με γαλάζιο ο χαμηλότερος βαθμός επικινδυνότητας. Παρακάτω φαίνονται οι πέντε χρωματικές βαθμίδες επικινδυνότητας σύμφωνα με το EuroRAP (http://www.eurorap.org).

Μικρή επικινδυνότητα

Μικρή - Μεσαία επικινδυνότητα

Μεσαία επικινδυνότητα

Μεσαία - Υψηλή επικινδυνότητα

Υψηλή επικινδυνότητα

Οι χάρτες του EuroRAP μπορεί να φανούν χρήσιμοι στους μηχανικούς για τον εντοπισμό θέσεων ή μικρού μήκους οδικών τμημάτων στα οποία οι επεμβάσεις οδικής ασφάλειας θα είχαν το μέγιστο θετικό αποτέλεσμα. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν για τη λήψη αποφάσεων από τους πολιτικά υπεύθυνους αλλά και τους οργανισμούς που διαχειρίζονται το κάθε οδικό τμήμα καθώς επίσης για την ενημέρωση των χρηστών των οδών.

Με το πρωτόκολλο αυτό γίνεται πιο εύκολη η αναγνώριση των ασφαλέστερων και των πιο επικίνδυνων οδικών τμημάτων σε μια περιοχή ή σε μία χώρα ενώ είναι εύκολη και η σύγκριση της ασφαλούς λειτουργίας μεταξύ των οδών διαφορετικών χωρών.

Έχουν αναπτυχθεί οι παρακάτω τέσσερεις κατηγορίες χαρτών:

- Επικινδυνότητα ανά χιλιόμετρο.
- Επικινδυνότητα ανά οχηματοχιλιόμετρο.
- Επικινδυνότητα μεταξύ οδών με παρόμοια χαρακτηριστικά πυκνότητας ροής.
- Ενδεχόμενα οικονομικά οφέλη από τη μείωση των ατυχημάτων.

Ένα τυπικό οδικό τμήμα για τους χάρτες του EuroRap πρέπει να έχει μήκος είκοσι χιλιόμετρα (20km) και να έχουν καταγραφεί είκοσι θάνατοι και σοβαροί τραυματισμοί σε διάστημα τριών ετών. Αυτό μπορεί να αλλάξει έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το σύνολο των οδών που έχουν επιλεγεί για να αποτελέσουν το οδικό τμήμα είναι σημαντικές και διακριτές για τους χρήστες τους και έχουν γενικά παρόμοια χαρακτηριστικά σε όλο το μήκος τους. Ωστόσο υπάρχουν ορισμένα μικρά οδικά τμήματα, όπως συνδετήριες οδοί με μήκος μικρότερο από πέντε χιλιόμετρα (5km) καθώς και τμήματα στα οποία έχουν

καταγραφεί λίγα ατυχήματα (π.χ. λιγότερο από πέντε ατυχήματα) και έχουν μικρή πυκνότητα ροής (π.χ. λιγότερο από τρεις χιλιάδες οχήματα την ημέρα) τα οποία δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν στο δείγμα αφού χρόνο με το χρόνο παρουσιάζουν μεταβολή στο ποσοστό των ατυχημάτων και μπορεί να μεταβάλουν τον βαθμό επικινδυνότητας.

Αυτό που απεικονίζεται στους χάρτες επικινδυνότητας είναι το ποσοστό έκθεσης στον κίνδυνο ενός χρήστη της οδού, ο οποίος παίρνει μέρος σε ένα οδικό ατύχημα, υπό τον όρο ότι οδηγεί σύμφωνα με τον Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας π.χ. δεν βρίσκεται υπό την επήρρεια αλκοόλ, δεν χρησιμοποιεί κινητό τηλέφωνο καθώς οδηγεί και δεν υπερβαίνει το όριο ταχύτητας.

Επειδή ο κάθε οδηγός ενδιαφέρεται να μάθει τον κίνδυνο που διατρέχει οδηγώντας σε μία οδό, το EuroRAP, βασιζόμενο σε πραγματικά ατυχήματα και στοιχεία που αφορούν στην πυκνότητα ροής της οδού, παρουσιάζει την ασφάλεια μιας οδού απαριθμώντας και χαρτογραφώντας τον δείκτη σοβαρού ή θανάσιμου τραυματισμού των ανθρώπων στη συγκεκριμένη οδό. Ο δείκτης ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο σε μία οδό μπορεί να επισημάνει την πιθανότητα που έχει ένας χρήστης με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά, να συμμετάσχει σε ένα ατύχημα.

Ο κύριος σκοπός των Χαρτών Επικινδυνότητας είναι να ενημερώσουν το κοινό πώς και πού πρέπει να αλλάξει τον τρόπο οδήγησής του ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος και να το βοηθήσουν να αναγνωρίζει τις πηγές κινδύνων σε διαφορετικές κατηγορίες οδών.

Για τις διάφορες Αρχές που διαχειρίζονται τις οδούς συλλέγονται από το EuroRAP χάρτες που παρουσιάζουν την πυκνότητα ή το συνολικό αριθμό ατυχημάτων σε ένα συγκεκριμένο μήκος οδού. Οι βαθμίδες επικινδυνότητας αυτών των χαρτών είναι το αποτέλεσμα της αλληλεπίδρασης μεταξύ των χρηστών, των οχημάτων και των οδών.

Ο κοινωνικός κίνδυνος χαρτογραφείται με τρεις διαφορετικούς τρόπους:

- Πυκνότητα ατυχημάτων, όπου φαίνεται ο αριθμός των ατυχημάτων ανά χιλιόμετρο οδού και απεικονίζονται οι οδοί ενός δικτύου με το περισσότερα και τα λιγότερα ατυχήματα.
- Δείκτης ατυχημάτων σε σχέση με παρόμοιες οδούς, όπου γίνεται σύγκριση του δείκτη ατυχημάτων παρόμοιων οδών με ίδιες περίπου πυκνότητες ροής οχημάτων και απεικονίζονται οι χιλιομετρικές θέσεις στις οποίες ο δείκτης ατυχημάτων είναι μεγαλύτερος.
- Πιθανότητα μείωσης ατυχημάτων, όπου παρέχεται πληροφόρηση για τον αριθμό των ατυχημάτων που μπορεί να μη γίνουν εφόσον ο δείκτης ατυχημάτων των οδών, με βαθμό επικινδυνότητας μεγαλύτερο από τον μέσο όρο οδών με παρόμοια χαρακτηριστικά ροής, ελαττωθεί στον μέσο όρο. Έτσι με τη χρήση αυτών των χαρτών μπορούν να ληφθούν επενδυτικές αποφάσεις από τις αρμόδιες Αρχές για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας σε τμήματα των οδών.

2.2.2 Παρακολούθηση Απόδοσης ("Performance Tracking")

Το δεύτερο πρωτόκολλο του EuroRAP είναι η **Παρακολούθηση της Απόδοσης** ("Performance Tracking") των μέτρων που λαμβάνονται για την οδική ασφάλεια. Με το πρωτόκολλο αυτό το EuroRAP καταγράφει τον αριθμό των ατυχημάτων που συμβαίνουν σε μία συγκεκριμένη οδό χρόνο με το χρόνο και εντοπίζει ποιες οδοί ή ποιά τμήματα οδών έχουν βελτιωθεί ως προς την οδική ασφάλεια και ποιά μέτρα έχουν οδηγήσει σε καλύτερα αποτελέσματα (http://www.eurorap.org).

Οι αρμόδιες Αρχές των οδών έχουν τη σημαντική ευθύνη να ορίζουν και να διαχειρίζονται τον κρατικό προϋπολογισμό για τις οδούς. Με την ανάλυση του EuroRAP γίνεται εμφανές ότι η πρόληψη των θανάτων και των σοβαρών τραυματισμών δεν είναι απαραίτητα ούτε ακριβή ούτε πολύπλοκη, αλλά απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή από τις Αρχές:

- στην πρόσληψη ατόμων με τις κατάλληλες δυνατότητες ώστε να εντοπίσουν τις θέσεις όπου εμφανίζονται οι περισσότεροι θάνατοι και σοβαροί τραυματισμοί,
- στην εφαρμογή συστηματικών μέτρων,
- στη σωστή συντήρηση των οδών.

Με την Παρακολούθηση της Απόδοσης έχει αποδειχθεί ότι η εφαρμογή απλών μέτρων αποτελεί τον σημαντικότερο παράγοντα στην μείωση του αριθμού θανάτων και σοβαρών τραυματισμών, κάτι το οποίο αρκετές Αρχές δεν γνωρίζουν.

Παρακάτω παρουσιάζονται τα στάδια της διαδικασίας Παρακολούθησης της Απόδοσης των οδικών τμημάτων μέσα σε μία χρονική περίοδο:

- Αρχικά αναλύονται τα στοιχεία που έχουν συγκεντρωθεί και προσδιορίζονται τα οδικά τμήματα όπου σε μία χρονική περίοδο έχει παρουσιαστεί μείωση στον αριθμό των ατυχημάτων καθώς και αυτά όπου υπάρχει μικρή ή καθόλου βελτίωση.
- Στη συνέχεια ελέγχονται τα στοιχεία που υπάρχουν για ανεξάρτητο έτη έτσι ώστε να αξιολογηθεί η πληρότητα των σχεδίων.
- Στο τέλος γίνεται αίτηση στις Αρχές που διαχειρίζονται τους αυτοκινητόδρομους, να δώσουν πληροφορίες που αφορούν στην εφαρμογή μέτρων που έχουν ληφθεί ώστε να επεξηγήσουν την μείωση του αριθμού των ατυχημάτων.

2.2.3 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating")

Η **Βαθμολόγηση με Αστέρια** ("Star Rating") αποτελεί το τρίτο πρωτόκολλο του EuroRAP. Πρόκειται για μία πρότυπη διαδικασία επιθεώρησης οδικών τμημάτων όσον αφορά στα χαρακτηριστικά ασφαλείας και παρουσίασης του βαθμού στον οποίο η οδός προστατεύει τον χρήστη, από σοβαρό τραυματισμό ή θάνατο, σε περίπτωση που συμβεί ένα ατύχημα. Με τον τρόπο αυτό γίνεται εκτίμηση της ασφάλειας που έχει η οδός όσον αφορά στον γεωμετρικό σχεδιασμό της, σε συνδυασμό με τη διαχείριση της κυκλοφορίας σε αυτή. Το σύστημα της βαθμολόγησης βασίζεται σε ένα πρόγραμμα συλλογής λεπτομερών χαρακτηριστικών σχεδιασμού που έχουν σχέση με κάθε μία από τις τέσσερεις κατηγορίες

ατυχημάτων στις οποίες οφείλονται οι περισσότεροι θάνατοι στα ατυχήματα στις Ευρωπαϊκές οδούς οι οποίες είναι οι εξής:

1. Μετωπική σύγκρουση.
2. Εκτροπή οχήματος.
3. Ατυχήματα σε κόμβους.
4. Ατυχήματα όπου συμμετέχουν πεζοί ή ποδηλάτες.

Για την πρώτη κατηγορία ατυχήματος ελέγχεται πώς διαχωρίζονται οι κυκλοφοριακές κατευθύνσεις μεταξύ τους.

Για την εκτροπή του οχήματος ελέγχεται πώς προστατεύονται οι χρήστες της οδού από πλευρικά εμπόδια (π.χ. εάν υπάρχει στηθαίο ασφαλείας μπροστά από στύλους οδοφωτισμού, δέντρα και άλλα οιχμηρά, επικίνδυνα στοιχεία).

Για τους κόμβους ελέγχεται η διαμόρφωσή τους και η συχνότητα των ατυχημάτων.

Τέλος για την τέταρτη κατηγορία ατυχήματος ελέγχεται εάν υπάρχει διαχωρισμός των ευάλωτων χρηστών της οδού από την υπόλοιπη κυκλοφορία (http://www.eurorap.org).

Η διαδικασία στηρίζεται στη συλλογή δεδομένων μέσω επιθεωρήσεων καθώς ο χρήστης κινείται στην οδό μέσα σε ειδικά εξοπλισμένο οχήματα. Οι μετρήσεις γίνονται είτε απευθείας ενώ κινείται το όχημα είτε ετεροχρονισμένα ερευνώντας βιντεοσκοπημένη διαδρομή. Ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό αξιολογεί και βαθμολογεί κάθε χαρακτηριστικό ασφάλειας και επικινδυνότητας της οδού, χρησιμοποιώντας έναν ηλεκτρονικό πίνακα ο οποίος είναι συνδεδεμένος με μια βάση δεδομένων Γεωγραφικού Συστήματος Πληροφοριών (GIS) ενός λογισμικού προγράμματος (Σχήμα 2.1). Το πρόγραμμα χρησιμοποιεί τα συλλεγόμενα στοιχεία της βάσης δεδομένων και εξάγει αποτελέσματα υπό μορφή χαρτών Βαθμολογίας της Προστασίας των Οδών (Road Protection Score – RPS). Τα αποτελέσματα μπορεί να εμφανίζονται ομαδικά για όλες τις κατηγορίες ατυχημάτων και κατά μέσο όρο για κάθε μία ξεχωριστά για συγκεκριμένα μήκη οδών παρουσιάζοντας λεπτομερώς τις θέσεις με διαφορετική βαθμολογία σε μία διαδρομή (Lynam et al. 2007).

***Σχήμα 2.1:** Ηλεκτρονικός πίνακας που χρησιμοποιείται για τη Βαθμολόγηση με Αστέρια (Πηγή http://www.eurorap.org)*

Η τυποποιημένη αυτή μορφή έρευνας μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ποικίλες κατηγορίες οδών και επιτρέπει την αξιολόγηση και σύγκριση μεταξύ των οδών σε όλη την Ευρώπη. Η Βαθμολόγηση με Αστέρια του EuroRAP έχει σαν στόχο να αξιολογήσει γενικά μία διαδρομή και όχι να αναγνωρίσει συγκεκριμένα επικίνδυνα σημεία της οδού όπως γίνεται στις επιθεωρήσεις οδικής ασφάλειας. Οι οδοί βαθμολογούνται με μία κλίμακα από ένα έως τέσσερα αστέρια.

Στους αυτοκινητόδρομους όπου επιτρέπονται υψηλές ταχύτητες συνήθως υπάρχουν χαρακτηριστικά στοιχεία για την προστασία από τα ατυχήματα. Οι εφαρμογές του τρίτου πρωτοκόλλου του EuroRAP έχουν δείξει ότι οι αυτοκινητόδρομοι γενικά βαθμολογούνται καλά, με τέσσερα αστέρια, παρά τις υψηλές ταχύτητες που αναπτύσσονται.

Τα αποτελέσματα των ερευνών στη Μεγάλη Βρετανία, τη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες και τη Σουηδία έχουν οδηγήσει στο συμπέρασμα ότι είναι αναγκαία η εφαρμογή καλύτερων και λογικών οικονομικά προστατευτικών μέτρων για τον διαχωρισμό των αντίθετων ρευμάτων κυκλοφορίας, για την αποτροπή της εκτροπής και της σύγκρουσης των οχημάτων στους κόμβους. Αυτές οι οδοί συνήθως βαθμολογούνται με ένα ή δύο αστέρια ενώ τα χαρακτηριστικά ασφαλείας μπορεί να ποικίλουν ακόμη και σε βασικές εθνικές ή τοπικές οδούς. Στις οδούς που έχουν αρκετή κυκλοφοριακή κίνηση αλλά έχουν διαχωρισμένη κυκλοφορία υπάρχει μικρή πιθανότητα ατυχήματος.

Μεταξύ των αρμόδιων Υπηρεσιών της Ευρώπης για τις οδούς, υπάρχουν διαφορετικές απόψεις όσον αφορά στην τεχνική σημασία της Βαθμολόγησης με Αστέρια. Για τον λόγο αυτόν σε πολλές ευρωπαϊκές χώρες οι Αρχές και οι αρμόδιοι Οργανισμοί συνεργάζονται ώστε να ερευνήσουν τη σχέση μεταξύ των μέτρων οδικής ασφάλειας, των ορίων ταχύτητας και των προδιαγραφών σχεδιασμού οδών (http://www.eurorap.org).

Το τρίτο πρωτόκολλο του EuroRAP θεωρείται πιο σημαντικό σε χώρες και περιοχές όπου γίνονται σπάνια ατυχήματα και οι μορφές τους ποικίλουν. Σε αυτές τις χώρες το σημείο του

τελευταίου ατυχήματος δεν δίνει στοιχεία για το επόμενο. Στις υπόλοιπες χώρες τα ατυχήματα συμβαίνουν τόσο συχνά, ώστε οι πληροφορίες που καταγράφονται στα μητρώα ατυχημάτων καθώς και αυτές που εξάγονται κατά την επιτόπου επίσκεψη επιτρέπουν την αναγνώριση των μέτρων ασφαλείας και των προτεραιοτήτων που πρέπει να ληφθούν (http://www.eurorap.org).

Η διαδικασία της Βαθμολόγησης των οδών με Αστέρια προωθεί την ανάπτυξη νέων ιδεών από τους μηχανικούς, για τον σχεδιασμό ασφαλέστερων οδών, που παράλληλα θα πρέπει να εναρμονίζονται με το περιβάλλον. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την κατασκευή οδών με καλύτερη βαθμολογία.

2.2.4 Χρησιμότητα του EuroRAP

Με τα στοιχεία του EuroRAP επιδιώκεται η ενίσχυση της υφιστάμενης έρευνας που αφορά στα ατυχήματα καθώς και η ανάπτυξη μέτρων για την αποφυγή τους. Αυτό επιτυγχάνεται με τη σύγκριση μεταξύ μεγαλύτερων οδικών δικτύων και επεκτείνοντας τη δράση σε μεγάλης κλίμακας προγράμματα βελτίωσης παράλληλα με επιτόπου επισκέψεις σε συγκεκριμένες διαδρομές.

Στο EuroRAP είναι χρήσιμα όχι μόνο τα ιστορικά στοιχεία των ατυχημάτων αλλά και τα στοιχεία που συγκεντρώνονται κατά τις αυτοψίες. Τα τελευταία είναι ιδιαίτερα χρήσιμα στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχουν πληροφορίες όσον αφορά στα ατυχήματα που έχουν συμβεί.

Οι αξιολογήσεις του EuroRAP προτρέπουν τους μηχανικούς να συνειδητοποιήσουν την αξία του σωστού σχεδιασμού όσον αφορά στην πλευρική διαμόρφωση της οδού, στον σωστό διαχωρισμό της κυκλοφορίας καθώς επίσης στον σωστό σχεδιασμό των κόμβων. ενώ ιδιαίτερη προσοχή χρειάζεται στον τρόπο με τον οποίο οι παραπάνω περιπτώσεις σχεδιασμού προστατεύουν τους επιβάτες των οχημάτων από τραυματισμό σε περίπτωση ατυχήματος.

Οι πληροφορίες που παρέχει το EuroRAP ενισχύουν την έρευνα με τους εξής τρόπους (Lynam et al. 2007) :

- Καθορίζεται το ποσοστό του συνολικού οδικού δικτύου, με συγκεκριμένα χαρακτηριστικά όσον αφορά στην κυκλοφοριακή λειτουργία, το οποίο χρειάζεται βελτίωση ώστε να αποκτήσει το δίκτυο συγκεκριμένες προδιαγραφές.
- Προσδιορίζονται οι χιλιομετρικές θέσεις όπου ο κίνδυνος ανά οχηματοχιλιόμετρο σε συνδυασμό με τα οδικά ατυχήματα ανά χιλιόμετρο υποδεικνύουν την οικονομική αξία των μέτρων που πρέπει να ληφθούν για τη βελτίωση των οδών.
- Παρέχεται λεπτομερής αξιολόγηση των κατηγοριών των ατυχημάτων στις πιο επικίνδυνες διαδρομές.
- Παρουσιάζονται πολλοί τρόποι βελτίωσης των τμημάτων κατά μήκος μιας διαδρομής.

2.3 ΑΥΣΤΡΑΛΙΑΝΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("AusRAP")

Το Αυστραλιανό Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (Australian Road Assessment Program), μία πρωτοβουλία της Αυστραλιανής Ένωσης Αυτοκινητιστών (Australian Automobile Association - AAA), είναι το αντίστοιχο του Προγράμματος Αξιολόγησης των Νέων Αυτοκινήτων (Australasian New Car Assessment Program, ANCAP) και είναι βασισμένο στο EuroRAP που αναπτύχθηκε στην προηγούμενη ενότητα (Smith and Wikman 2007).

Το AusRAP παρέχει στο κοινό, τους μηχανικούς και τους υπεύθυνους σχεδιασμού, πληροφορίες για την ασφαλή λειτουργία των οδών σε σχέση με άλλες οδούς εντός ή εκτός της χώρας, έτσι ώστε:

- Να μειωθούν οι θάνατοι και οι σοβαροί τραυματισμοί στις οδούς γρήγορα, μέσω ενός προγράμματος συστηματικής αξιολόγησης των κινδύνων, όπου θα προσδιορίζονται τα σημαντικά ελαττώματα ασφάλειας των οδών, τα οποία μπορεί να βελτιωθούν με απλές μεθόδους.
- Να επιβεβαιωθεί ότι η αξιολόγηση της επικινδυνότητας των οδών βρίσκεται στο επίκεντρο των στρατηγικών αποφάσεων που αφορούν στη βελτίωση των οδών, στην αποφυγή των ατυχημάτων και στα πρότυπα για τη διαχείριση των οδών.

Για την αξιολόγηση των οδών χρησιμοποιούνται δύο πρωτόκολλα. Το πρώτο είναι η Αποτύπωση της Επικινδυνότητας που βασίζεται στο ιστορικό ατυχημάτων των οδών και στους κυκλοφοριακούς φόρτους. Το δεύτερο είναι η Βαθμολόγηση της ασφάλειας των οδών με Αστέρια. Το πρωτόκολλο αυτό περιλαμβάνει επιθεώρηση των χαρακτηριστικών σχεδιασμού τα οποία επηρεάζουν την πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα και τη σοβαρότητά του (http://www.ausrap.org).

2.3.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping")

Το πρώτο πρωτόκολλο βασίζεται στους κυκλοφοριακούς φόρτους και το ιστορικό των ατυχημάτων.

Το AusRAP αρχικά εφαρμόσθηκε κυρίως στις υπεραστικές οδούς, έξω από κύριες πόλεις, όπου σε γενικές γραμμές το όριο ταχύτητας είναι πάνω από ενενήντα χιλιόμετρα την ώρα. Οι οδοί χωρίζονται σε υποτμήματα χρησιμοποιώντας τρία κριτήρια. Πρώτον, πρέπει μεταξύ των ετών 1999 και 2003 να έχουν καταγραφεί τουλάχιστον είκοσι ατυχήματα με νεκρούς ή σοβαρά τραυματίες. Δεύτερον, τα υποτμήματα πρέπει να έχουν λειτουργική σημασία και να είναι ευδιάκριτα στους χρήστες, χρησιμοποιώντας για παράδειγμα αρχή και τέλος του τμήματος σε αναγνωρίσιμα σημεία. Τρίτον, πρέπει να έχουν γενικά παρόμοια χαρακτηριστικά, όπως π.χ. μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, σε όλο τους το μήκος.

Αρχικά εκτιμάται ο κίνδυνος να συμβεί σοβαρό ατύχημα για κάθε υποτμήμα και έπειτα τα υποτμήματα ταξινομούνται από τον μικρότερο στον υψηλότερο βαθμό επικινδυνότητας. Στη συνέχεια τα υποτμήματα κατανέμονται σε πέντε κατηγορίες, έτσι ώστε σε κάθε κατηγορία επικινδυνότητας να ανήκει το 20% των υποτμημάτων. Οι πέντε κατηγορίες επικινδυνότητας αποτυπώνονται στους χάρτες με τα παρακάτω χρώματα:

Μικρή επικινδυνότητα (τα πιο ασφαλή 20% των υποτμημάτων)

Μικρή - Μεσαία επικινδυνότητα

Μεσαία επικινδυνότητα

Μεσαία - Υψηλή επικινδυνότητα

Υψηλή επικινδυνότητα (τα πιο επικίνδυνα 20% των υποτμημάτων)

Κατά την εξαγωγή των αποτελεσμάτων δημιουργούνται δύο τύποι χαρτών:

- οι **Χάρτες "Συνολικής" Επικινδυνότητας**, στους οποίους παρουσιάζονται η πυκνότητα ή ο συνολικός αριθμός οδικών ατυχημάτων σε ένα συγκεκριμένο τμήμα οδού. Τα ατυχήματα που παρουσιάζονται στους χάρτες αυτούς είναι το αποτέλεσμα του συνδυασμού όλων των στοιχείων σχεδιασμού της οδού, των χρηστών και των οχημάτων. Ο "συνολικός κίνδυνος" υπολογίζεται διαιρώντας τον αριθμό των ατυχημάτων με θύματα, με το μήκος του υπό εξέταση τμήματος. Το αποτελέσματα των χαρτών αυτών εκφράζονται σε μέσο ετήσιο αριθμό ατυχημάτων με θύματα ανά χιλιόμετρο.
- και οι **Χάρτες "Ατομικής" Επικινδυνότητας**, στους οποίους παρουσιάζεται το ποσοστό ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο. Με τους χάρτες αυτούς εκφράζεται το ποσοστό κινδύνου για κάθε οδηγό. Ο "ατομικός κίνδυνος" υπολογίζεται διαιρώντας τη συχνότητα των ατυχημάτων, με τα χιλιόμετρα που διανύονται σε κάθε τμήμα οδού. Με τους χάρτες αυτούς εκφράζεται ο μέσος ετήσιος αριθμός ατυχημάτων με θύματα ανά εκατό εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα.

Κάθε τύπος από τους δύο αυτούς χάρτες παρέχει σημαντικές πληροφορίες για κάθε οδό. Για παράδειγμα οδοί με μεγάλο κυκλοφοριακό φόρτο, συνήθως έχουν χαμηλή βαθμολογία στους Χάρτες "Συνολικής" Επικινδυνότητας, αφού ένας μεγάλος αριθμός ατυχημάτων συμβαίνει στις αρτηρίες. Ωστόσο πολλές από αυτές τις οδούς έχουν καλή βαθμολογία στους Χάρτες "Ατομικής" Επικινδυνότητας αφού ληφθεί υπ' όψη ο κυκλοφοριακός φόρτος.

Τα δύο είδη χαρτών πρέπει να συγκρίνονται και να χρησιμοποιούνται μαζί, ώστε να εξάγονται πιο χρήσιμα αποτελέσματα. Για παράδειγμα, ένα οδικό τμήμα που έχει χαμηλή βαθμολογία και στους δύο χάρτες θα πρέπει να θεωρείται υποψήφιο για εφαρμογή βελτιωτικών μέτρων. Ο συνδυασμός των χαρτών με τη Βαθμολογία Προστασίας της Οδού

που αναλύεται παρακάτω, αλλά και περαιτέρω οικονομική ανάλυση βοηθούν στον καθορισμό των κατάλληλων μέτρων βελτίωσης και της προτεραιότητας με την οποία πρέπει να εφαρμοστούν (http://www.ausrap.org).

Πίνακας 2.1: Χρώματα και τιμές Χαρτών Επικινδυνότητας (Πηγή: Metcalfe and Smith 2007)

Ταξινόμηση Επικινδυνότητας	Συνολικός κίνδυνος (μέσος ετήσιος αριθμός σοβαρών ατυχημάτων ανά km)	Ατομικός κίνδυνος (μέσος ετήσιος αριθμός σοβαρών ατυχημάτων ανά 100 εκατ. οχημ.km)
Μικρή (τα πιο σοβαρά 20% των ατυχημάτων)	< 0.03	< 6.85
Μικρή - Μεσαία	0.03 - 0.10	6.85 - 9.56
Μεσαία	0.10 - 0.17	9.56 - 12.34
Μεσαία - Υψηλή	0.17 - 0.29	12.34 - 16.44
Υψηλή (τα πιο επικίνδυνα 2% και απαιτούνται)	> 0.29	> 16.44

Είναι γνωστό στις Αρχές της Αυστραλίας ότι παρόλο που τα σοβαρά οδικά ατυχήματα καταγράφονται καλά, η σύγκριση των δεδομένων ατυχημάτων μεταξύ των διαφορετικών πολιτειών είναι ένα θέμα που χρειάζεται προσοχή, αφού σε κάθε Πολιτεία η σοβαρότητα κάθε ατυχήματος καταγράφεται διαφορετικά. Παρ' όλα αυτά ο Οργανισμός Μεταφορών της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας θεωρεί ότι τα δεδομένα ατυχημάτων είναι αρκετά αξιόπιστα για τη σύγκριση του αριθμού σοβαρών ατυχημάτων στο δίκτυό τους. Στους Χάρτες Επικινδυνότητας του AusRAP καταγράφονται όλα τα ατυχήματα που περιλαμβάνουν τραυματισμό και όχι μόνο αυτά που αφορούν σοβαρό τραυματισμό (Smith and Wikman 2007).

Οι Χάρτες Επικινδυνότητας του AusRAP εντοπίζουν και υποδεικνύουν σε ποιά τμήματα πρέπει να βελτιωθούν οι οδοί αλλά και σε ποιά σημεία οι οδηγοί πρέπει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί ώστε να μειώσουν το κίνδυνο να συμβεί ένα ατύχημα.

2.3.2 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating")

Ο βαθμός ασφάλειας μιας οδού εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό από τη χρήση, κατά τον σχεδιασμό της, ενός μεγάλου αριθμού στοιχείων τα οποία είναι γνωστό ότι επηρεάζουν όχι μόνο την πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα, αλλά και την σοβαρότητά του. Τέτοια στοιχεία είναι για παράδειγμα οι μεγάλου πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας, τα μεγάλου πλάτους ερείσματα και τα στηθαία ασφαλείας.

Με το παρόν πρωτόκολλο είναι δυνατόν να εντοπιστούν τμήματα οδών όπου υπάρχει υψηλός κίνδυνος, πριν συμβεί ένα ατύχημα. Η Βαθμολόγηση με Αστέρια βασίζεται στην επιθεώρηση των παραπάνω στοιχείων και την εκτίμηση της επίδρασης που έχουν στην πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα και τη σοβαρότητα αυτού.

Για τη συλλογή των στοιχείων, το AusRAP χρησιμοποιεί ειδικά εξοπλισμένα οχήματα με ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές τοποθετημένες σε πολλές θέσεις του οχήματος, οι οποίες κάνουν λήψη φωτοφραφιών κάθε πέντε με δέκα μέτρα, καθώς το όχημα κινείται με κανονική ταχύτητα στην υπό εξέταση διαδρομή.

Σχήμα 2.2: *Όχημα εξοπλισμένο με φωτογραφικές μηχανές (Πηγή: http://www.ausrap.org)*

Οι ψηφιακές φωτογραφίες ενώνονται σε αλληλουχία ώστε να σχηματιστεί ένα βίντεο της διαδρομής. Στη συνέχεια ειδικευμένο προσωπικό κάνει επιθεώρηση της οδού, οδηγώντας ψηφιακά στην εξεταζόμενη διαδρομή, μέσω ενός ειδικού προγράμματος του υπολογιστή, είτε στην ταχύτητα της λεωφόρου είτε μελετώντας καρέ – καρέ τη διαδρομή, ανάλογα με την πολυπλοκότητα της οδού. Το πρόγραμμα αυτό επιτρέπει ακριβείς μετρήσεις για στοιχεία όπως το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας, το πλάτος του ερείσματος και οι αποστάσεις μεταξύ της οριογραμμής της οδού και διαφόρων εμποδίων όπως δέντρων και στύλων.

Σχήμα 2.3: *Πρόγραμμα που χρησιμοποιείται για τη Βαθμολόγηση με Αστέρια (Πηγή: http://www.ausrap.org)*

Η Βαθμολόγηση με Αστέρια επικεντρώνεται στο στοιχείο σχεδιασμού που επηρεάζουν τα τρία πιο κοινά είδη ατυχημάτων στις υπεραστικές οδούς, δηλαδή τις εκτροπές οχημάτων, τις μετωπικές συγκρούσεις και τα ατυχήματα στους κόμβους (Metcalfe and Smith 2006).

Για τα δύο πρώτα είδη ατυχημάτων, η ανάλυση που κάνει το AusRAP περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία:

- εάν η κυκλοφορία είναι διαχωρισμένη ή όχι, είτε με στηθαίο ασφαλείας είτε με κεντρική νησίδα.
- το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας
- το πλάτος του σταθεροποιημένου ερείσματος
- τη μορφή της χάραξης σε οριζοντιογραφία (πλήθος και ακτίνες των καμπύλων)
- τη μορφολογία του εδάφους: ορεινό, λοφώδες ή ομαλό
- τη διαγράμμιση
- εάν οι πλευρικές διαμορφώσεις περιλαμβάνουν εμπόδια, όπως δέντρα και στύλους, και εάν υπάρχουν στηθαία ασφαλείας
- τις ταχύτητες κυκλοφορίας
- τη δυνατότητα για προσπέραση

Τα στοιχεία σχεδιασμού που επηρεάζουν τα ατυχήματα στους κόμβους είναι τα εξής:

- το είδος του κόμβου (άνω ή κάτω διάβαση, κόμβος μορφής Τ, κάθετες οδοί ή σιδηροδρομικές γραμμές)
- ο κυκλοφοριακός φόρτος των παραπλεύρων οδών (ή του σιδηροδρόμου)
- οι ταχύτητες κυκλοφορίας
- η χάραξη των παραπλεύρων οδών (ή του σιδηροδρόμου)
- η ορατότητα

- η δυνατότητα για αριστερή και δεξιά στροφή.

Στο επίκεντρο της Βαθμολόγησης με Αστέρια βρίσκεται η μέθοδος της Βαθμολογίας Προστασίας της Οδού (Road Protection Score – RPS), η οποία βασίστηκε στην αντίστοιχη μέθοδο του EuroRAP προσαρμοσμένη στα δεδομένα της Αυστραλίας. Με τη μέθοδο αυτή είναι δυνατή η σύγκριση του βαθμού επικινδυνότητας κάθε στοιχείου σχεδιασμού μεταξύ των οδών. Παρακάτω αναφέρονται μερικά παραδείγματα που περιλαμβάνονται στην αναφορά των Metcalfe και Smith για την μέθοδο της Βαθμολόγησης με Αστέρια που έγινε τον Οκτώβριο του 2006.

Σε μία οδό που έχει μικρού πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας (πλάτος μικρότερο από 2,8m), η πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα είναι 50% υψηλότερη σε σχέση με μία οδό που έχει μεγάλου πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας (πλάτος μεγαλύτερο από 3,6m). Για τον λόγο αυτόν κατά τη Βαθμολόγηση της οδού η δεύτερη θα έχει καλύτερη βαθμολογία σε σχέση με την πρώτη.

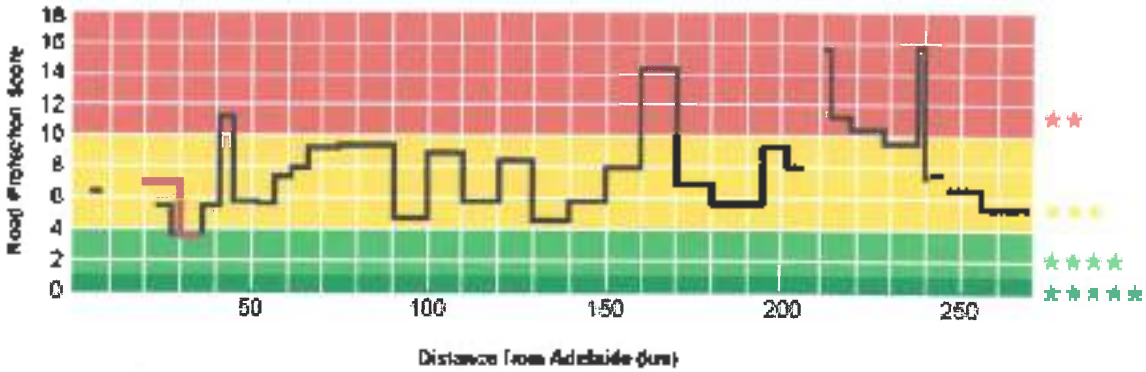
Σε μία οδό όπου δεν υπάρχει σταθεροποιημένο έρεισμα, η πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα είναι 60% μεγαλύτερη σε σχέση με μία οδό που έχει μεγάλου πλάτους σταθεροποιημένο έρεισμα (μεγαλύτερο από 2,4m). Για τον λόγο αυτόν η τελευταία οδός θα έχει καλύτερη βαθμολογία.

Οδοί διαχωρισμένης κυκλοφορίας είναι πολύ πιο ασφαλείς και έχουν καλύτερη Βαθμολογία από αυτές που τα ρεύματα αντίθετης κατεύθυνσης διαχωρίζονται με απλή διαγράμμιση.

Για κάθε είδος ατυχήματος υπολογίζεται διαφορετικός Βαθμός Προστασίας της Οδού. Η Βαθμολογία υπολογίζεται ανάλογα με το ποσοστό που επηρεάζουν τα παραπάνω στοιχεία σχεδιασμού, την πιθανότητα να συμβεί ένα ατύχημα. Στη συνέχεια γίνεται μία προσαρμογή των Βαθμών ανάλογα με τη σοβαρότητα του ατυχήματος που αναμένεται να συμβεί. Ο τελικός Βαθμός Προστασίας της Οδού καθορίζεται συνδυάζοντας τις Βαθμολογίες των τριών ειδών ατυχημάτων, για τμήματα των οδών που είναι σε γενικές γραμμές ομοιογενή. Τα τμήματα των οδών μπορεί να είναι από 200m έως 100km, ανάλογα με τη συχνότητα αλλαγής της διαταμής της οδού. Στην περίπτωση των οδών διαχωρισμένης κυκλοφορίας το RPS υπολογίζεται και για τις δύο κατευθύνσεις (Metcalfe and Smith 2006).

Η Βαθμολογία Προστασίας μιας Οδού πολλές φορές απεικονίζεται σε ένα διάγραμμα, όπου στον οριζόντιο άξονα καταγράφεται η χιλιομέτρηση από την αρχή της οδού και στον κατακόρυφο άξονα το RPS. Παρατηρείται ότι καθώς οι οδηγοί κινούνται πάνω στην οδό, η έκθεσή τους στον κίνδυνο συνεχώς μεταβάλλεται, αφού μεταβάλλονται και τα στοιχεία σχεδιασμού της οδού.

Οι Βαθμολογίες των Οδών κυμαίνονται από ένα έως πέντε αστέρια, όπου με πέντε αστέρια βαθμολογούνται οι ασφαλέστερες οδοί.



Σχήμα 2.4: Παράδειγμα διαγράμματος Βαθμολογίας Προστασίας της Οδού (Πηγή: http://www.eurap.org)

Τα τελικά αποτελέσματα της Βαθμολόγησης με Αστέρια εξάγονται σε μορφή χάρτη. Για να γίνει η εξαγωγή αυτή οι οδοί χωρίζονται σε μικρότερα τμήματα με τα εξής κριτήρια. Πρώτον τα τμήματα πρέπει να έχουν σημασία και να είναι ευδιάκριτα στους χρήστες, χρησιμοποιώντας για παράδειγμα αρχή και τέλος του τμήματος σε αναγνωρίσιμα σημεία. Δεύτερον, επειδή η Βαθμολογία με Αστέρια συχνά μεταβάλλεται σε ένα μήκος οδού, καθορίζονται μικρότερα τμήματα σύμφωνα με τη Βαθμολογία που επικρατεί.

Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται τα τυπικά πρότυπα των οδών με διαφορετική Βαθμολογία.

Πίνακας 2.2: Πρότυπα οδών με διαφορετική Βαθμολογία (Πηγή: McInerney et al. 2008)

Βαθμολογία Προστασίας της Οδού	Κλίμακα Βαθμολογίας	Τυπική οδός	
		Διαχωρισμένης κυκλοφορίας	Μη διαχωρισμένης κυκλοφορίας
<1.05	★★★★★	Ευθυγραμμία, με καλή διαγράμμιση, επαρκούς πλάτους λωρίδες και σταθεροποιημένα ερείσματα, ασφαλείς πλευρικές διαμορφώσεις και ορατός άνω ή κάτω διαβάσεις	Μόνο οι διαχωρισμένες οδοί μπορούν να επιτύχουν 5 Αστέρια
1.05≤4.0	★★★★	Ελαττώματα σε μερικά χαρακτηριστικά της οδού όπως το πλάτος λωρίδας, ερείσματος ή οι πλευρικές διαμορφώσεις	Ευθυγραμμία, με καλή ορατότητα για προσπέρασή, καλή διαγράμμιση και ασφαλείς πλευρικές διαμορφώσεις
4.0≤10	★★★	Σοβαρά ελαττώματα σε μερικά χαρακτηριστικά της οδού όπως κακή προστασία στον άξονα της οδού ένεκα μετωπικών συγκρούσεων, πολλά μικρά ελαττώματα καλή κακώς διαμορφωμένοι κόμβοι ανά τακτά διαστήματα	Ελαττώματα σε μερικά χαρακτηριστικά της οδού όπως η χάραξη, οι πλευρικές διαμορφώσεις καλή κακώς διαμορφωμένοι κόμβοι ανά τακτά διαστήματα
10≤25	★★	Σοβαρά ελαττώματα όπως κακή χάραξη, κακές πλευρικές διαμορφώσεις και προστασία στον άξονα της οδού, κακώς διαμορφωμένοι κόμβοι ανά τακτά διαστήματα	Σοβαρά ελαττώματα σε μερικά χαρακτηριστικά της οδού όπως κακές πλευρικές διαμορφώσεις καλή πολλά μικρά ελαττώματα όπως ανεπαρκής ορατότητα για προσπέραση και μικρού πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας, καλή κακώς διαμορφωμένοι κόμβοι ανά τακτά διαστήματα
25+	★	Κακή χάραξη, σε ορεινό ανάγλυφο, στενές λωρίδες κυκλοφορίας και ερείσματα, επικίνδυνες πλευρικές συνθήκες και πολλοί κύριοι κόμβοι	Κακή χάραξη, σε ορεινό ανάγλυφο, μικρού πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας και σταθεροποιημένα ερείσματα, κακή διαγράμμιση και επικίνδυνες πλευρικές συνθήκες

Σύμφωνα με έρευνα που έχει διεξαχθεί (Mcinerney et al. 2008), έχει βρεθεί ότι υπάρχει σχέση μεταξύ της Βαθμολογίας με Αστέρια και του κόστους ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο (VKT). Με τη χρήση του μεγέθους αυτού επεξηγείται ο αριθμός και η σοβαρότητα των ατυχημάτων σε σχέση με κάθε ανεξάρτητο χρήστη της οδού. Για να συγκριθούν τα αποτελέσματα των δύο πρωτοκόλλων θα πρέπει να γίνει μετατροπή του ατομικού κινδύνου, που εκφράζεται στην Αποτύπωση Επικινδυνότητας, σε κόστος ατυχήματος ανά οχηματοχιλιόμετρο. Η σχέση μεταξύ της Βαθμολογίας Προστασίας της Οδού και του πραγματικού κόστους ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο, είναι χρήσιμη για τους εξής λόγους:

- Είναι αναμενόμενο το κόστος ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο να αυξάνεται στις οδούς με λίγα Αστέρια και έτσι μπορεί να αξιολογηθεί η ακρίβεια του μοντέλου που χρησιμοποιείται.
- Βοηθάει να γίνει εύκολα αντιληπτή η οικονομία που μπορεί να επιτευχθεί μειώνοντας τα ατυχήματα. Έτσι οι υπεύθυνες Αρχές μπορούν να πάρουν ευκολότερα αποφάσεις για τα βελτιωτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν, χωρίς να διστάζουν λόγω του κόστους τους.

Στην ιστοσελίδα του AusRAP (http://www.ausrap.org) υπάρχει μία σύνδεση με ένα απλοποιημένο διαδικτυακό πρόγραμμα Βαθμολόγησης με Αστέρια, όπου εισάγοντας έναν αριθμό δεδομένων για την οδό γίνεται αυτόματα βαθμολόγησή της. Στο πρόγραμμα αυτό έχουν γίνει οι εξής υποθέσεις: πρόκειται για μία οδό που έχει μήκος πέντε χιλιόμετρα, όριο ταχύτητας εκατό χιλιόμετρα την ώρα, έχει το πολύ έναν κόμβο σε όλο το μήκος της όπου οι συνδετήριες οδοί είναι ασφαλτοστρωμένες και κάθετες στην κύρια οδό, η ορατότητα στους κόμβους είναι επαρκής, οι διαμορφώσεις για αριστερή και δεξιά στροφή καλές και το έδαφος είναι πεδινό.

***Σχήμα 2.5**: Διαδικτυακό Πρόγραμμα Βαθμολόγησης με Αστέρια (Πηγή: http://www.ausrap.org)*

Στο πρόγραμμα αυτό εισάγονται τα ακόλουθα δεδομένα:

- Είδος οδού: διαχωρισμένη κυκλοφορία
  μη διαχωρισμένη κυκλοφορία
- Δυνατότητα για προσπέραση: διαχωρισμένες κατευθύνσεις κυκλοφορίας
  μέτρια
  μικρή
- Πλάτος λωρίδας: από 2,8 έως 3,6 μέτρα
- Πλάτος ερείσματος: από 0 έως 2.4 μέτρα
- Ευθυγραμμία ή καμπύλη
- Διαγράμμιση: καλή
  μέτρια
  κακή
- Πλευρικό περιβάλλον: χωρίς ιδιαίτερους κινδύνους
  με μερικούς κινδύνους
  με πολλούς κινδύνους
- Κόμβος: χωρίς κόμβο
  ισόπεδος
  ανισόπεδος

2.4 ΔΙΕΘΝΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("iRAP")

Το iRAP (International Road Assessment Program) είναι ένα διεθνές πρόγραμμα, παρόμοιο με το EuroRAP, το οποίο συστάθηκε σε συνεργασία με τη World Bank και έχει ως στόχο την προστασία της ανθρώπινης ζωής, προωθώντας τον ασφαλή σχεδιασμό των οδών στις αναπτυσσόμενες χώρες (http://irap.net).

Οι στόχοι του iRAP είναι οι εξής:

- Παράγονται μεγάλα, εφικτά οικονομικώς προγράμματα, υψηλής ανταπόκρισης. Τα προγράμματα αυτά αφορούν στον ασφαλή σχεδιασμό των μέτρων βελτίωσης των οδών, χρησιμοποιώντας μία παγκοσμίως καινή μεθοδολογία.
- Περιορισμένου κόστους λειτουργία του Προγράμματος έτσι ώστε με τη διαχείριση του έργου να μειωθεί σημαντικά το οικονομικό κόστος που οφείλεται στους θανάτους και τους τραυματισμούς που οδηγούν σε αναπηρίες.
- Παροχή της μεθοδολογίας και των διαδικασιών που αφορούν στην εφαρμογή της Παρακολούθησης της Απόδοσης, έτσι ώστε οι οικονομικοί χορηγοί να μπορούν να εντοπίσουν τα οφέλη από τις συνεχείς παγκόσμιες βελτιώσεις στην οδική ασφάλεια.
- Παροχή της εκπαίδευσης, της τεχνολογίας και κατάλληλων εργαλείων ώστε να καθιερωθεί τοπικά αλλά και διεθνώς η αξία του.
- Παγκόσμια κοινοποίηση της εμπειρίας και των γνώσεων των αποτελεσματικών προγραμμάτων ασφαλούς σχεδιασμού των οδών.

Με το iRAP γίνεται επιθεώρηση των υψηλού κινδύνου οδών, όπου ο αριθμός των νεκρών και των σοβαρά τραυματισμένων είναι μεγάλος, με στόχο τη μείωση του αριθμού αυτού, εφαρμόζοντας, όπου είναι οικονομικά εφικτό, προγράμματα ασφαλούς σχεδιασμού.

Σύμφωνα με το iRAP οι ασφαλείς οδοί θα πρέπει να σχεδιάζονται έτσι ώστε οι χρήστες τους να μπορούν να αντιληφθούν πού και πώς πρέπει να κινηθούν ώστε να είναι ασφαλείς Πιο εύκολα αντιληπτή οδική υποδομή όχι μόνο υποδεικνύει στους οδηγούς πού πρέπει να κινηθούν αλλά δίνει στο χρήστη το χρόνο να πάρει αποφάσεις και να επεξεργαστεί τις διάφορες πληροφορίες

Επίσης οι ασφαλείς οδοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να προστατέψουν τους χρήστες τους σε περίπτωση ατυχήματος. Κατά τον σχεδιασμό των οδών θα πρέπει να λαμβάνεται υπ' όψη τα ενδεχόμενο των ατυχημάτων και να εξασφαλίζεται ότι οι θάνατοι και οι τραυματισμοί θα μειωθούν στο ελάχιστο προστατεύοντας τους χρήστες από τους κινδύνους. Για παράδειγμα, με την τοποθέτηση σταθαίου ασφαλείας οι πεζοί διαχωρίζονται από τα οχήματα που κινούνται με υψηλές ταχύτητες και προστατεύονται σε περίπτωση ατυχήματος.

Στο σύνολο των θανάτων που οφείλονται στα οδικά ατυχήματα στις αναπτυσσόμενες χώρες, ένα μεγάλο ποσοστό καταλαμβάνει μια ομάδα χρηστών της οδού, που αποτελείται

από τους πεζούς και τους ανθρώπους που κινούνται με μοτοποδήλατα και μηχανές. Για τον λόγο αυτόν οι μηχανικοί θα πρέπει να λάβουν μέτρα για την προστασία αυτής της ευάλωτης ομάδας χρηστών. Μερικά απ' αυτά είναι:

- Αποκλεισμός της κυκλοφορίας σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη δραστηριότητα από πεζούς.
- Μείωση της ταχύτητας σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη δραστηριότητα από πεζούς.
- Ειδικοί διάδρομοι, για τη χρήση πεζών και ποδηλατιστών, διαχωρισμένοι από την κυκλοφορία.
- Διαγράμμιση διαβάσεων που υποδεικνύουν στους πεζούς σε ποιό σημείο μπορούν να διασχίσουν την οδό.
- Πρόβλεψη για ξεχωριστή λωρίδα κυκλοφορίας των δίκυκλων οχημάτων.
- Τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας για παθητική προστασία των δικυκλιστών.

Σύμφωνα με το iRAP, τα ατυχήματα που αφορούν στους οδηγούς και επιβάτες αυτοκινήτων χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες:

1. Εκτροπές οχημάτων
2. Ατυχήματα σε κόμβους
3. Μετωπικές συγκρούσεις

Υπάρχουν απλά μέτρα με τα οποία οι μηχανικοί μπορούν να αποτρέψουν τα παραπάνω ατυχήματα όπως για παράδειγμα η καθαρή πλευρική διαμόρφωση της οδού (αφαιρώντας εμπόδια όπως δέντρα, στύλους οδοφωτισμού και σήμανσης και τοποθέτησή τους στις κατάλληλες θέσεις), η αντικατάσταση σταθερών αντικειμένων με αντίστοιχα παθητικής προστασίας και η τοποθέτηση στηθαίων ασφαλείας.

Ο αριθμός των ατυχημάτων μπορεί επίσης να περιορισθεί μειώνοντας τον αριθμό των δευτερευουσών προσβάσεων στις κύριες οδούς και σε πολλές περιπτώσεις αντικαθιστώντας τους τρισκελείς κόμβους (μορφής Τ) και τους τετρασκελείς, με κυλικούς κόμβους (roundabouts) ή ανισόπεδους.

Το iRAP έχει μέχρι σήμερα εφαρμοσθεί σε δέκα χώρες, την Αργεντινή, τη Χιλή, την Κόστα Ρίκα, την Κένυα, τη Μαλαισία, τη Νιγηρία, το Περού, τη Σερβία, τη Νότια Αφρική και το Βιετνάμ και στο μέλλον προβλέπεται να διαδοθεί και σε περισσότερες χώρες.

Η μεθοδολογία του iRAP στηρίζεται σε τρία πρωτόκολλα τα οποία είναι παρόμοια με αυτά του EuroRAP.

1. Αποτύπωση Επικινδυνότητας (Risk Mapping)
2. Παρακολούθηση Απόδοσης (Performance Tracking)
3. Βαθμολόγηση με Αστέρια (Star Rating)

Σχήμα 2.6: *Διαδικασία του iRAP (Πηγή: iRAP 2008)*

2.4.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping")

Με το πρώτο πρωτόκολλο του iRAP, καταπάσσονται οι οδοί σύμφωνα με την ασφαλή λειτουργία τους, δηλαδή ανάλογα με τον αριθμό των ατυχημάτων που έχουν καταγραφεί μέσα σε συγκεκριμένο χρονικό διάστημα και το ποσοστό της κυκλοφορίας που χρησιμοποιεί τη συγκεκριμένη οδό. Οι οδοί ταξινομούνται σε πέντε κατηγορίες επικινδυνότητας, κάθε μία από τις οποίες συμβολίζεται με τα παρακάτω χρώματα (http://irap.net):

Μικρή επικινδυνότητα

Μικρή - Μεσαία επικινδυνότητα

Μεσαία επικινδυνότητα

Μεσαία - Υψηλή επικινδυνότητα

Υψηλή επικινδυνότητα

Οι χάρτες που έχουν αναπτυχθεί έχουν διπλή χρησιμότητα, αφού βάσει αυτών όχι μόνο παρουσιάζεται η ασφαλής λειτουργία των οδών στο κοινό και οι κινδύνοι που αντιμετωπίζει κάθε χρήστης χωριστά, αλλά ταυτόχρονα μεταφέρονται πληροφορίες για τον συνολικό κίνδυνο στους επαγγελματίες που ασχολούνται με την ασφάλεια των οδών.

2.4.2 Παρακολούθηση Απόδοσης ("Performance Tracking")

Με το δεύτερο πρωτόκολλο βαθμολογείται η ασφαλής λειτουργία οδικών τμημάτων με το πέρασμα του χρόνου. Σύμφωνα με στοιχεία που συλλέγονται κατά διαστήματα, προσδιορίζονται οι οδοί οι οποίες είτε παρουσιάζουν βελτίωση, είτε ο βαθμός επικινδυνότητάς τους παραμένει υψηλός, καθώς και αυτές στις οποίες υπήρξε μικρή ή καμία αλλαγή. Εάν οι υπηρεσίες που ασχολούνται με την ασφάλεια των οδών, λάβουν υπ' όψη τα αποτελέσματα του πρωτοκόλλου αυτού, θα μπορέσουν να καταλήξουν σε συμπεράσματα όσον αφορά στην αποτελεσματικότητα των μεθόδων που χρησιμοποιούνται για την καλύτερη ασφάλεια των οδών (http://irap.net).

2.4.3 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating")

Το τρίτο πρωτόκολλο του iRAP, που είναι η Βαθμολόγηση της Οδού με Αστέρια, μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε συνδυασμό με τα δύο προηγούμενα πρωτόκολλα, για να δώσει μία πιο σαφή εικόνα όσον αφορά στην ασφάλεια της υπό εξέταση οδού. Επίσης, είναι πολύ

χρήσιμο όταν δεν μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα δύο προηγούμενα πρωτόκολλα, λόγω έλλειψης, ανακρίβειας ή μη διαθεσιμότητας των στοιχείων ατυχημάτων. Ειδικά στις μικρού ή μεσαίου εισοδήματος χώρες, όπου τα κατάλληλα ιστορικά στοιχεία ατυχημάτων είναι σπάνια, πολλές φορές κρίνεται αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μόνο το τρίτο πρωτόκολλο (http://irap.net).

Η Βαθμολόγηση με Αστέρια περιλαμβάνει μια επιτόπου επιθεώρηση της οδού, όπου εξετάζονται βασικά χαρακτηριστικά στο σχεδιασμό της καθώς και στον τρόπο με τον οποίο γίνεται η διαχείριση της κυκλοφορίας, έτσι ώστε να αξιολογηθεί η ασφάλειά της χρησιμοποιώντας τη Βαθμολογία Προστασίας της Οδού (Road Protection Score – RPS). Οι εκτιμήσεις αφορούν όχι μόνο στον τρόπο με τον οποίο ο χρήστης θα προστατευθεί σε περίπτωση ατυχήματος αλλά και στην πιθανότητα να συμβεί ένα σοβαρό ή μοιραίο ατύχημα.

Η μέθοδος του τρίτου πρωτοκόλλου αποτελείται από τρία στάδια:

1. Συλλογή και επεξεργασία στοιχείων
2. Υπολογισμός βαθμολογίας
3. Ανάπτυξη μεθόδων αντιμετώπισης

Συλλογή και Επεξεργασία Στοιχείων

Μέσω μιας διευθύνουσας επιτροπής, σε συνεργασία με τις τοπικές αρχές κάθε περιοχής, λαμβάνονται αποφάσεις για τα οδικά δίκτυα που θα ερευνηθούν. Κατά την έρευνα ελέγχονται πάνω από τριάντα χαρακτηριστικά της οδού που είναι γνωστά ότι επηρεάζουν την πιθανότητα και σοβαρότητα των οδικών ατυχημάτων. Για τη συλλογή των στοιχείων χρησιμοποιούνται δύο μέθοδοι.

Η πρώτη μέθοδος είναι η οδήγηση και η επιτόπου συλλογή στοιχείων. Για τη μέθοδο αυτή χρησιμοποιείται ένα όχημα, στο οποίο είναι προσαρμοσμένος ένας ψηφιακός πίνακας αφής. Στον πίνακα αυτόν καταγράφεται, από έναν εξειδικευμένο ερευνητή του iRAP, η παρουσία και η θέση κατά μήκος της οδού, των χαρακτηριστικών που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο. Ο ψηφιακός πίνακας είναι συνδεδεμένος με ένα σύστημα αναφοράς συντεταγμένων, με το οποίο γίνεται αποθήκευση της θέσης κάθε χαρακτηριστικού που καταγράφεται για την υπό εξέταση οδό. Επίσης στον εμπρόσθιο ανεμοθώρακα του οχήματος υπάρχει μία τοποθετημένη βιντεοκάμερα, η οποία συλλέγει επιπλέον στοιχεία για πιθανή μελλοντική επαλήθευση της ακρίβειας των στοιχείων.

Για τη δεύτερη μέθοδο χρησιμοποιείται ένα όχημα εξοπλισμένο με πολλές βιντεοκάμερες υψηλής ανάλυσης οι οποίες καταγράφουν όλη τη διαδρομή καθώς κινείται το όχημα. Το σύστημα που καταγράφει τα βίντεο είναι συνδεδεμένο με ένα υψηλής ακρίβειας σύστημα αναφοράς θέσης, έτσι ώστε κάθε εικόνα που καταγράφεται να συνοδεύεται και με την ακριβή θέση της κατά μήκος της διαδρομής που εξετάζεται. Στη συνέχεια εξειδικευμένη ομάδα του IRAP αξιολογεί τα χαρακτηριστικά της οδού, μελετώντας τα καταγεγραμμένα βίντεο.

Ανάλογα με τις πηγές και τα στοιχεία που είναι διαθέσιμα σε κάθε χώρα επιλέγεται η καταλληλότερη μέθοδος.

Υπολογισμός Βαθμολογίας

Η Βαθμολογία της οδού με Αστέρια συνδυάζει τα στοιχεία των χαρακτηριστικών της οδού με τέτοιο τρόπο ώστε να απεικονίζεται η πιθανότητα να συμβεί ένα σοβαρό ή με θάνατο ατύχημα, καθώς επίσης ο κίνδυνος ενός σοβαρού ή θανάσιμου τραυματισμού σε περίπτωση που συμβεί ένα ατύχημα.

Όσον αφορά στην προστασία των επιβατών των αυτοκινήτων, οι βαθμολογίες των χαρακτηριστικών επικινδυνότητας πολλαπλασιάζονται μεταξύ τους ώστε να υπολογιστεί η πιθανότητα καθώς και η βαθμολογία προστασίας από τον κίνδυνο για κάθε έναν από τους τρεις τύπους ατυχημάτων: τη μετωπική σύγκρουση, την εκτροπή του οχήματος και το ατύχημα σε κάμβο. Στη συνέχεια αθροίζοντας τις βαθμολογίες από τους τρεις τύπους ατυχημάτων υπολογίζεται η τελική βαθμολογία για την προστασία των επιβατών των αυτοκινήτων

Όπως έχει παρατηρηθεί, στις μικρού και μεσαίου εισοδήματος χώρες, ένα μεγάλο ποσοστό των θυμάτων οδικών ατυχημάτων αποτελούν οι ευάλωτοι χρήστες της οδού (πεζοί, ποδηλάτες, οδηγοί μοτοποδηλάτων). Για τον λόγο αυτόν με το μοντέλο του IRAP γίνεται εκτίμηση του βαθμού επικινδυνότητας των οδών για κάθε ομάδα των ευάλωτων χρηστών ξεχωριστά, παράλληλα με τη βαθμολογία που αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο και αφορά στους επιβάτες των αυτοκινήτων. Έτσι παράγεται ξεχωριστή βαθμολογία προστασίας της οδού για κάθε ομάδα χρηστών, αφού τα ελαττώματα στην κατασκευή των οδών και η επικινδυνότητα διαφέρουν για κάθε ομάδα.

Έτσι καθορίζονται οι Βαθμολογίες που κυμαίνονται από ένα έως πέντε Αστέρια και εκδίδονται ειδικοί χάρτες με τους οποίους παρουσιάζονται τα αποτελέσματα στο κοινό.

Ανάπτυξη Μεθόδων Αντιμετώπισης

Οι Βαθμολογίες Προστασίας των Οδών χρησιμοποιούνται για την παραγωγή δραστικών, μικρού κόστους προγραμμάτων αντιμετώπισης του προβλήματος της επικινδυνότητας των οδών, καθώς επίσης για την εκτίμηση του αριθμού των θυμάτων που μπορούν να σωθούν μετά την εφαρμογή των προγραμμάτων. Παράλληλα παρέχονται πληροφορίες για την πιθανή οικονομική αποδοτικότητα από την επένδυση στο παραπάνω προγράμματα.

Οι τοπικές αρχές εξετάζουν στη συνέχεια τα αποτελέσματα και τις οικονομικές προτάσεις ώστε να καταλήξουν σε αποφάσεις για τα μέτρα που πρέπει να ληφθούν. Κατόπιν προσλαμβάνεται έμπειρο προσωπικό για τον λεπτομερή σχεδιασμό, τον προϋπολογισμό και την εφαρμογή των μελετών (http://irap.net).

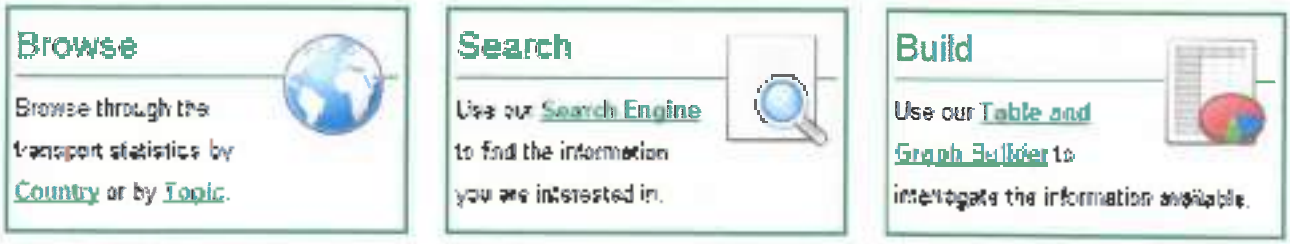
2.4.4 Λογισμικό Οδικής Ασφάλειας ("Road Safety Toolkit")

Μία πρωτοβουλία του iRAP είναι η ανάπτυξη του Λογισμικού Οδικής Ασφάλειας (iRAP Road Safety Toolkit). Το Λογισμικό αυτό σχεδιάστηκε για την παροχή, μέσω του παγκόσμιου ηλεκτρονικού δικτύου, οδηγιών για τον σχεδιασμό και τη διαχείριση ασφαλέστερων οδών. Με το Λογισμικό Οδικής Ασφάλειας παρέχονται πολύτιμες πληροφορίες που μπορεί να βοηθήσουν στην επιλογή αποτελεσματικών τρόπων μείωσης του αριθμού των τραυματισμών που οφείλονται στα οδικά ατυχήματα ενώ αποτελεί ένα σημαντικό βοήθημα σύμφωνα με το οποίο μπορεί να βρεθεί λύση σε συγκεκριμένα προβλήματα που έχουν εντοπισθεί. Παρ' όλα αυτά δεν αποτελεί υποκατάστατο των λύσεων που μπορεί να δώσει ένας έμπειρος μηχανικός αλλά μπορεί να χρησιμοποιηθεί παγκοσμίως ως μία αυτόνομη πηγή πληροφοριών για κοινά προβλήματα οδικής ασφάλειας, παρέχοντας λύσεις και συμβουλές, πρότυπα και οδηγίες.

Το Λογισμικό Οδικής Ασφάλειας ανανεώνεται και εξελίσσεται συνέχεια και είναι διαθέσιμο στην ηλεκτρονική διεύθυνση http://www.irap.net/toolkit .

Επίσης στην ιστοσελίδα του iRAP μπορεί κανείς να βρει μια μεγάλη βάση δεδομένων από στατιστικά στοιχεία που αφορούν στις μεταφορές και μπορεί να χρησιμοποιηθεί από πολλές ομάδες χρηστών όπως είναι οι δημοσιογράφοι, οι επαγγελματίες συγκοινωνιολόγοι και γενικά το κοινό. Η συγκεκριμένη ιστοσελίδα είναι ειδικά σχεδιασμένη ώστε να παρέχει πληροφορίες με τρεις διαφορετικούς τρόπους.

1. Αναζητώντας στατιστικά στοιχεία επιλέγοντας τη χώρα ή το θέμα που αφορούν
2. Χρησιμοποιώντας μία μηχανή αναζήτησης των πληροφοριών που ερευνόνται
3. Χρησιμοποιώντας έναν υφιστάμενο πίνακα και γράφημα για την αναζήτηση των διαθέσιμων πληροφοριών



Σχήμα 2.7: Διεθνής Βάση Δεδομένων των Μεταφορών (Πηγή: http://www.iraptranstats.net).

2.4.5 Αποτελέσματα ερευνών "EuroRAP" και "iRAP"

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το EuroRAP εφαρμόζεται σε αρκετές χώρες της Ευρώπης ενώ το iRAP έχει σαν στόχο τις αναπτυσσόμενες χώρες. Έτσι υπάρχουν διαφορές μεταξύ των χρηστών των οδών που εξετάζονται από τα δύο Προγράμματα. Παρ' όλα αυτά, οι μέχρι σήμερα έρευνες που έχουν διεξαχθεί παρουσιάζουν και αρκετές ομοιότητες μεταξύ των χρηστών των οδών που αποτελούν θύματα οδικών ατυχημάτων.

Μία από τις ομοιότητες είναι το προφίλ της ηλικίας των οδηγών. Έχει διαπιστωθεί ότι μεγάλο ποσοστό των θυμάτων είναι νεαρής ηλικίας, δηλαδή περίπου από δεκαοκτώ μέχρι τα πρώτα χρόνια της δεκαετίας των είκοσι. Στο ίδιο περίπου συμπέρασμα καταλήγουν έρευνες που δείχνουν ότι κατά τον πρώτο χρόνο οδήγησης ενός νέου οδηγού η πιθανότητα να έχει κάποιο ατύχημα είναι τρεις φορές μεγαλύτερη από αυτή που έχει ένας οδηγός τριετούς εμπειρίας (Mumford 2008).

Πιο γενικές έρευνες έχουν δείξει ότι οι άνδρες έχουν τρεις φορές περισσότερες πιθανότητες από τις γυναίκες να έχουν σοβαρό οδικό ατύχημα.

Επίσης έχει εντοπισθεί στις έρευνες και των δύο προγραμμάτων αξιολόγησης της ασφάλειας των οδών ότι οι οδηγοί μοτοσικλετών είναι πολύ ευάλωτοι, καθώς η πιθανότητα να τραυματισθούν θανάσιμα σε ένα ατύχημα είναι σαράντα φορές μεγαλύτερη από αυτή των οδηγών αυτοκινήτων.

Όσον αφορά στις κατηγορίες των οδών στις οποίες συμβαίνουν ατυχήματα, υπάρχουν ομοιότητες μεταξύ των Ευρωπαϊκών οδών και αυτών των αναπτυσσόμενων χωρών.

Στην Ευρώπη τα περισσότερα θύματα παρουσιάζονται σε υπεραστικές οδούς καθώς επίσης σε κύριες περιφερειακές οδούς, όπως παρουσιάζεται σε εθνικές αναφορές. Επίσης είναι γνωστό από το EuroRAP, ότι καλά προστατευμένες διαχωρισμένης κυκλοφορίας οδοί μπορούν να εξυπηρετήσουν μεγάλους κυκλοφοριακούς φόρτους υψηλών ταχυτήτων με μικρά ποσοστά ατυχημάτων με νεκρούς (περίπου ένα τέταρτο του ποσοστού που εμφανίζεται σε οδούς ήπιας κυκλοφορίας). Μελέτες που έγιναν στο Ηνωμένο Βασίλειο έδειξαν ότι τα ατυχήματα με νεκρούς ήταν περισσότερα σε αγροτικές περιοχές σε αντίθεση με τις πυκνοκατοικημένες αστικές περιοχές, ενώ στις τελευταίες τα θύματα ήταν περισσότερα στις εμπορικές σε σχέση με τις κατοικημένες περιοχές. Επίσης σε μεγάλο αριθμό χωρών, έρευνα (Bester 2000) έδειξε ότι η πυκνότητα των οδών συσχετίζεται με μειωμένο αριθμό ατυχημάτων με νεκρούς.

Σύμφωνα με τα μέχρι σήμερα αποτελέσματα του iRAP, το οδικό δίκτυο των αναπτυσσόμενων χωρών απαρτίζεται από μη λειτουργικές οδούς με όλα τα χαρακτηριστικά, τα οποία αναγνωρίζονται στα χειρότερα επίπεδα ασφάλειας των οδών των ήδη ανεπτυγμένων χωρών. Αυτά είναι:

- Οδοί με κυκλοφοριακούς φόρτους και ταχύτητες που δεν συμφωνούν με τον αρχικό σχεδιασμό τους.
- Μεγάλο ποσοστό νεαρών, μη έμπειρων οδηγών.
- Μεγάλα ποσοστά πεζών, ποδηλατιστών, μοτοσικλετιστών και άλλων ευάλωτων χρηστών της οδού, που κινούνται στο ίδιο οδόστρωμα με τα αυτοκίνητα.

2.5 ΑΜΕΡΙΚΑΝΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ ΤΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ("usRAP")

Στις Η.Π.Α. το επίπεδο ασφάλειας των οδών ποικίλλει. Ένα μεγάλο τμήμα του οδικού δικτύου, αποτελείται από ελεγχόμενης εισόδου αυτοκινητόδρομους με ανισόπεδους κόμβους, οι οποίοι παρέχουν το υψηλότερο επίπεδο ασφάλειας ανάμεσα στις κατηγορίες των οδών. Πολλές από τις οδούς των Η.Π.Α. έχουν σχεδιαστεί με ζώνες απαλλαγμένες από εμπόδια στη διαχωριστική νησίδα αλλά και στις πλευρικές διαμορφώσεις, ώστε να υπάρχει επαρκής ορατότητα, και είναι εξοπλισμένες με στηθαία ασφαλείας. Επίσης ένα χαρακτηριστικό ασφαλούς σχεδιασμού τους είναι οι ξεχωριστές λωρίδες για αριστερή και δεξιά στροφή.

Παρ' όλα αυτά οι Αρχές Διαχείρισης των αυτοκινητοδρόμων έχουν μειώσει τις επενδύσεις για την βελτίωση της ασφάλειας στις οδούς, με αποτέλεσμα για κάθε απόφαση επένδυσης χρημάτων να είναι απαραίτητη η γνώση του μέγιστου οφέλους για τους οδηγούς και γενικότερα το κοινό. Για τον λόγο αυτόν το 2004, με πρωτοβουλία του AAA Foundation for Traffic Safety (AAAFTS), ξεκίνησε μία προσπάθεια ανάπτυξης ενός Προγράμματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών, το οποίο βασίστηκε στο Ευρωπαϊκό Πρόγραμμα EuroRAP και στο Αυστραλιανό AusRAP, το usRAP (United States Road Assessment Program) (Harwood et al. 2008).

Έχουν διεξαχθεί δύο δοκιμαστικές εφαρμογές του usRAP και άλλη μία βρίσκεται σε εξέλιξη. Η πρώτη δοκιμαστική εφαρμογή, η οποία πραγματοποιήθηκε στις Πολιτείες Άιοβα και Μίσιγκαν, ξεκίνησε το 2004 και ολοκληρώθηκε το 2006. Κατά την έρευνα αυτή έγινε εφαρμογή δύο πρωτοκόλλων του EuroRAP, της Αποτύπωσης Επικινδυνότητας (Risk Mapping) και της Βαθμολόγησης με Αστέρια (Star Rating). Η δεύτερη δοκιμαστική εφαρμογή, έλαβε χώρα στις Πολιτείες Φλόριντα και Νιου Τζέρσεϊ, και ολοκληρώθηκε το 2007. Κατά την εφαρμογή αυτή εφαρμόστηκαν και τα τρία πρωτόκολλα του EuroRAP. Η τελευταία δοκιμαστική εφαρμογή, η οποία βρίσκεται σε εξέλιξη, εφαρμόζεται στις Πολιτείες Ιλινόις, Κεντάκι, Νιου Μέξικο και Γιούτα.

Για τις δοκιμαστικές εφαρμογές του usRAP, οι οδοί ταξινομήθηκαν σε πολλές κατηγορίες, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε Πολιτείας. Για παράδειγμα βάσει της διαχείρισης της κυκλοφορίας, το είδος της διαχωριστικής νησίδας και του αριθμού των λωρίδων κυκλοφορίας οι οδοί χωρίστηκαν στις εξής κατηγορίες: αυτοκινητόδρομοι, οδοί διαχωρισμένης κυκλοφορίας, οδοί μη διαχωρισμένης κυκλοφορίας, οδοί με δύο λωρίδες κυκλοφορίας και άλλες.

Οι κύριοι στόχοι του usRAP είναι:

- Να μειωθούν οι θάνατοι και οι σοβαροί τραυματισμοί στις οδούς γρήγορα, μέσω ενός προγράμματος συστηματικής αξιολόγησης των κινδύνων, όπου θα προσδιορίζονται τα σημαντικά ελαττώματα ασφάλειας των οδών, τα οποία μπορεί να βελτιωθούν με απλές μεθόδους.
- Να επιβεβαιωθεί ότι η αξιολόγηση της επικινδυνότητας των οδών βρίσκεται στο επίκεντρο των στρατηγικών αποφάσεων που αφορούν στη βελτίωση των οδών, στην αποφυγή των ατυχημάτων και στα πρότυπα για τη διαχείριση των οδών.
- Να ενισχυθεί η συνεργασία μεταξύ όσων είναι υπεύθυνοι για την ασφάλεια των οδών.

Τα αποτελέσματα του usRAP μπορεί να βοηθήσουν τις διευθύνουσες αρχές των αυτοκινητοδρόμων να υιοθετήσουν στοιχεία, που απαιτούνται από το Federal SAFETEA-LU, όπως ανάπτυξη αναφορών με τις οποίες θα αναγνωρίζεται το 5% των θέσεων με τις πιο σοβαρές ανάγκες ασφάλειας, καθώς επίσης τεκμηρίωση της καταλληλότητας των οδών για βελτίωση υπό το πρόγραμμα των, υψηλής επικινδυνότητας, αγροτικών οδών (AAA Foundation for Traffic 2008).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, στο usRAP χρησιμοποιούνται τα τρία πρωτόκολλα του EuroRAP τα οποία είναι:

1. Αποτύπωση Επικινδυνότητας (Risk Mapping)
2. Παρακολούθηση Απόδοσης (Performance Tracking)
3. Βαθμολόγηση με Αστέρια (Star Rating)

Μεταξύ αυτών, η Αποτύπωση Επικινδυνότητας έχει αναπτυχθεί αρκετά από τις διευθύνουσες αρχές των αυτοκινητοδρόμων.

2.5.1 Αποτύπωση Επικινδυνότητας ("Risk Mapping")

Στο usRAP χρησιμοποιούνται πολλοί τύποι χαρτών, για την αποτύπωση του επιπέδου ασφάλειας των οδών, οι οποίοι βασίζονται στα εξής δεδομένα (AAA Foundation for Traffic 2008):

- Πυκνότητα ατυχημάτων (ατυχήματα με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά μίλι).
- Δείκτης ατυχημάτων (ατυχήματα με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά εκατό εκατομμύρια οχηματομίλια).
- Σύγκριση του δείκτη ατυχημάτων με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό με τον μέσο όρο των δεικτών ατυχημάτων σε παρόμοιες οδούς.
- Προοπτική μείωσης των ατυχημάτων εάν ο δείκτης ατυχημάτων μειωνόταν στον μέσο δείκτη παρόμοιων οδών.

Τα δεδομένα αυτά καταγράφονται για κάθε τμήμα, κατάλληλου μήκους, για κάθε κατηγορία οδού του οδικού δικτύου που εξετάζεται. Κάθε χαρακτηριστικό της οδού, χωρίζεται σε πέντε κατηγορίες και απεικονίζεται σε χάρτες με διαφορετικό χρώμα έτσι ώστε να παρουσιάζεται

προοδευτικά, σε αυξανόμενη σειρά μικρότερο ποσοστό του οδικού δικτύου, με υψηλότερη βαθμίδα κινδύνου αυτή που περιέχει 5% του μήκους του δικτύου.

Μικρή επικινδυνότητα (40% του μήκους του δικτύου)

Μικρή - Μεσαία επικινδυνότητα (25% του μήκους του δικτύου)

Μεσαία επικινδυνότητα (20% του μήκους του δικτύου)

Μεσαία - Υψηλή επικινδυνότητα (10% του μήκους του δικτύου)

Υψηλή επικινδυνότητα (5% του μήκους του δικτύου)

Πολλές φορές επειδή τα οδικά τμήματα είναι πολύ μικρά για ανάλυση, γίνεται συνένωση των τμημάτων με παρόμοια χαρακτηριστικά σύμφωνα με κάποιους κανόνες. Για παράδειγμα έχει γίνει προσπάθεια να συνενωθούν οδικά τμήματα τα οποία:

- ανήκουν στην ίδια περιοχή, έχουν τον ίδιο αριθμό κατάταξης και ίδια κατηγορία οδού.
- έχουν όρια ταχύτητας τα οποία διαφέρουν λιγότερο από πέντε μίλια την ώρα.
- έχουν μέση ημερήσια κυκλοφορία (ADT) λιγότερο από 2000 ή σε άλλες περιπτώσεις λιγότερο από 4000 οχήματα την ημέρα.
- έχουν παρόμοια μέση ημερήσια κυκλοφορία, ίδια κατηγορία και όριο ταχύτητας μικρότερο από πενήντα μίλια την ώρα, όταν πρόκειται για πόλεις με πληθυσμό κάτω από 2000 ή σε άλλες περιπτώσεις 5000 κατοίκους.
- έχουν μικρά τμήματα με όρια ταχύτητας άνω των πενήντα πέντε μιλίων την ώρα.
- έχουν πολύ μικρό μήκος.
- έχουν όριο ταχύτητας μικρότερο από πενήντα μίλια την ώρα για οδούς έξω από πόλεις που όμως έχουν τα ίδια χαρακτηριστικά με τις οδούς εντός των πόλεων (Harwood 2008).

Σύμφωνα με τους υπεύθυνους του usRAP, εκτός από τους χάρτες που εφαρμόζονται στο EuroRAP, για τα δεδομένα των ΗΠΑ είναι απαραίτητη και η ανάπτυξη χαρτών επικινδυνότητας που αφορούν στους κόμβους, αλλά και χαρτών που θα εκφράζουν τον κίνδυνο σε σχέση με τις οικονομικές απώλειες εξαιτίας των ατυχημάτων.

Οι κατηγορίες χαρτών που χρησιμοποιούνται είναι (MRI & CTRE 2006):

1. Χάρτης πυκνότητας ατυχημάτων. Περιλαμβάνει τα ατυχήματα με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά μίλι.
2. Χάρτης αναλογίας ατυχημάτων, με τα ατυχήματα με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά εκατό εκατομμύρια οχηματομίλια.
3. Ποσοστό ατυχημάτων με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά εκατό εκατομμύρια οχηματομίλια σε σχέση με τον μέσο αριθμό ατυχημάτων για παρόμοιες οδούς.

4. Πιθανός αριθμός ατυχημάτων με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό που μπορεί να αποφευχθούν ανά μίλι, σε συγκεκριμένη περίοδο, εάν ο ρυθμός των ατυχημάτων ανά εκατό εκατομμύρια οχηματομίλια μειωνόταν στον μέσο ρυθμό ατυχημάτων για παρόμοιες οδούς.
5. Οικονομικές απώλειες λόγω ατυχημάτων ανά μίλι.
6. Οικονομικές απώλειες λόγω ατυχημάτων ανά οχηματομίλι.
7. Αριθμός ατυχημάτων σε κόμβο ανά εκατό εκατομμύρια οχήματα που εισέρχονται στον κόμβο
8. Αριθμός ατυχημάτων σε κόμβους ανά έτος.

Επίσης κατά τη δεύτερη εφαρμογή του usRAP ερευνήθηκε η ανάπτυξη χαρτών που αφορούσαν στα επιπλέον χαρακτηριστικά ατυχημάτων, όπως η μη χρήση ζώνης ασφαλείας, την αυξημένη ταχύτητα, τη χρήση αλκοόλ, την ακούσια αλλαγή λωρίδας, τη συμμετοχή διαφημιστικού οχήματος, τους ηλικιωμένους και τους νέους οδηγούς και τους πεζούς (Harwood 2008).

Οι παραπάνω χάρτες προετοιμάζονται από μια βάση δεδομένων που περιέχει τις εξής πληροφορίες για κάθε χιλιομετρική θέση:

- αριθμός των ατυχημάτων με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό που έχουν συμβεί στη θέση αυτή σε συγκεκριμένη περίοδο
- κατηγορία οδού
- μήκος τμήματος της οδού
- κυκλοφοριακός φόρτος

Για τη δοκιμαστική εφαρμογή στο Νιου Τζέρσεϊ, εκτός από τις παραπάνω πληροφορίες χρησιμοποιήθηκαν: το είδος διαχείρισης της κυκλοφορίας, το είδος του αυτοκινητοδρόμου, ο διαχειριστής της οδού, ο αριθμός των λωρίδων κυκλοφορίας, ο τύπος της κεντρικής νησίδας και το όριο ταχύτητας.

2.5.2 Βαθμολόγηση με Αστέρια ("Star Rating")

Οι στόχοι της Βαθμολόγησης με Αστέρια είναι οι εξής:

- Να εντοπισθούν σημαντικές διαφορές στο σχεδιασμό ή στη διαχείριση των οδών, οι οποίες μπορεί να έχουν σαν αποτέλεσμα διαφορετικές πιθανότητες να συμβούν ατυχήματα με θάνατο ή σοβαρό τευματισμό.
- Κατηγοριοποίηση των οδών με βάση απογραφές που γίνονται είτε απευθείας κατά την επιτόπου επίσκεψη, είτε μελετώντας καταγεγραμμένα βίντεο, με λογικό κόστος.

Η Βαθμολόγηση και κατηγοριοποίηση των οδών έχει σαν προτεραιότητα την μείωση του αριθμού τεσσάρων ειδών ατυχημάτων, των μετωπικών συγκρούσεων, των εκτροπών των οχημάτων, των ατυχημάτων στους κόμβους και των ατυχημάτων που εμπεριέχουν ευάλωτους χρήστες των οδών όπως πεζούς και ποδηλάτες.

Για τη δοκιμαστική Βαθμολόγηση των οδών συλλέχθηκαν στοιχεία από υπάρχουσες βάσεις δεδομένων, από βιντεοσκοπημένες διαδρομές ή από επιτόπου επισκέψεις. Τα στοιχεία που λήφθηκαν υπ' όψη ήταν ο τύπος και το μέγεθος της νησίδας, ο τύπος και το πλάτος του ερείσματος, το μήκος κάθε λωρίδας κυκλοφορίας, το όριο ταχύτητας, ο τύπος των κόμβων, οι λωρίδες για στροφή, ο τρόπος διαχείρισης της κυκλοφορίας, οι ράμπες εισόδου και εξόδου, οι πρόσθετες λωρίδες βραδυπορείας, η παρουσία σηθαίου ασφαλείας, η μείωση λωρίδας κυκλοφορίας, το πλάτος της ελεύθερης από εμπόδια ζώνης και οι κλίσεις των πρανών ορυγμάτων και επιχωμάτων (MRI & CTRE 2006).

Οι χάρτες της Βαθμολογίας με Αστέρια απεικονίζουν την παρουσία χαρακτηριστικών του οδικού δικτύου που ενδέχεται να επηρεάσουν την ασφάλεια και τα οποία δεν είναι σίγουρο ότι θα απεικονίζονται στους χάρτες Αποτύπωσης της Επικινδυνότητας. Κατά τη δοκιμαστική εφαρμογή στην Αιοβα, έγινε μία προσπάθεια να παραχθούν οι τρεις πρώτες κατηγορίες χαρτών με συνδυασμό των αποτελεσμάτων των δύο πρωτοκόλλων. Ο καθορισμός του χρώματος κάθε κατηγορίας οδού για τους συνδυασμένους χάρτες έγινε με τρεις τρόπους προσέγγισης. Με τον πρώτο τρόπο κάθε οδικό τμήμα χρωματίστηκε σύμφωνα με τον χαμηλότερο βαθμό επικινδυνότητας μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων. Με τον δεύτερο τρόπο κάθε οδικό τμήμα χρωματίστηκε σύμφωνα με τον υψηλότερο βαθμό επικινδυνότητας μεταξύ των δύο πρωτοκόλλων ενώ με τον τρίτο τρόπο έγινε ένας συνδυασμός μεταξύ των χρωμάτων των δύο πρωτοκόλλων. Τελικά οι ερευνητές κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι οι ξεχωριστοί χάρτες των δύο πρωτοκόλλων είναι πιο χρήσιμοι από τους συνδυασμένους (MRI & CTRE 2006).

2.5.3 Παρακολούθηση Απόδοσης ("Performance Tracking")

Η Παρακολούθηση της Απόδοσης εφαρμόστηκε κατά τη δεύτερη εφαρμογή στην Πολιτεία του Μίσιγκαν, όπου είχαν συγκεντρωθεί στοιχεία δύο ετών και με αυτά δημιουργήθηκαν νέοι χάρτες επικινδυνότητας. Στη συνέχεια έγινε σύγκρισή τους με αυτούς της πρώτης εφαρμογής, όπου οποιαδήποτε αλλαγή σε χρώμα οδού υποδείκνυε αλλαγή στην ασφάλεια της.

Τα αποτελέσματα του πρωτοκόλλου αυτού θα είναι πιο έγκυρα όταν θα είναι διαθέσιμα νέα στοιχεία πέντε ετών. Μέχρι σήμερα, σύμφωνα και με τα αποτελέσματα της εφαρμογής του στο EuroRAP και στο AusRAP, φαίνεται ένα χρήσιμο εργαλείο με προοπτικές αφού με αυτό μπορεί να απεικονισθεί η αποτελεσματικότητα των μέτρων που έχουν ληφθεί για την οδική ασφάλεια. Ένα πρόβλημα που μπορεί να επηρεάσει την εφαρμογή του, για αρκετές από τις αγροτικές περιοχές των Ηνωμένων Πολιτειών, είναι πως χρειάζεται αρκετό χρονικό διάστημα για να συλλεχθούν οι κατάλληλες πληροφορίες.

Η Παρακολούθηση Απόδοσης και η Βαθμολόγηση με Αστέρια έχουν εφαρμοστεί δοκιμαστικά και υποβάλλονται σε περαιτέρω ανάπτυξη. Επίσης αναπτύσσονται νέα εργαλεία, έτσι ώστε η επιθεώρηση των χαρακτηριστικών της οδού να μπορεί να χρησιμοποιηθεί όχι μόνο για τη Βαθμολόγησή της με Αστέρια, αλλά και για τον

προσδιορισμό των αποτελεσματικών οικονομικά μέτρων αντιμετώπισης σε συγκεκριμένες θέσεις των λεωφόρων.

2.5.4 Έλεγχος εφαρμογής των κριτηρίων του EuroRAP στις Ηνωμένες Πολιτείες

Κατά την εφαρμογή των κριτηρίων του EuroRAP στις Η.Π.Α. ελήφθησαν υπόψη διαφορές μεταξύ των χαρακτηριστικών των οδών των Ηνωμένων Πολιτειών και της Ευρώπης, αλλά και των διαθέσιμων στοιχείων. Συγκεκριμένα, για την ανάπτυξη των χαρτών επικινδυνότητας στο EuroRAP συλλέγονται στοιχεία ατυχημάτων τριών ετών και εξετάζονται οδικά τμήματα μήκους περίπου δώδεκα μιλίων, έτσι ώστε να υπάρχουν τουλάχιστον είκοσι ατυχήματα με θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό. Στις δοκιμαστικές εφαρμογές που έγιναν στις Ηνωμένες Πολιτείες, συλλέχθηκαν στοιχεία ατυχημάτων τριών αλλά και πέντε ετών, όπου οι κυκλοφοριακοί φόρτοι και η πυκνότητα ατυχημάτων στις οδούς αγροτικών περιοχών ήταν μικροί, ενώ χρησιμοποιήθηκαν στοιχεία ατυχημάτων, τα οποία περιλάμβαναν μόνο θάνατο και σοβαρό τραυματισμό. Σε κάποιες από τις Πολιτείες, επειδή τα οδικά τμήματα είχαν μήκος πιο μικρό από τα κριτήρια του EuroRAP, με μικρό αριθμό ατυχημάτων, αυτά φαίνονταν να συγκαταλέγονται στις υψηλότερου κινδύνου οδούς. Για τον λόγο αυτό εφαρμόστηκε ένα κριτήριο: οδικά τμήματα με λιγότερο από δύο ατυχήματα με θάνατο ή σοβαρό τραυματισμό μέσα σε πέντε χρόνια, δεν θα περιλαμβάνονται στις δύο τελευταίες κατηγορίες επικινδυνότητας (Harwood 2008).

Όσον αφορά στην Βαθμολόγηση με Αστέρια έχει διεξαχθεί έρευνα της καταλληλότητας των κριτηρίων βαθμολογίας των οδών του EuroRAP στα δεδομένα των Ηνωμένων Πολιτειών. Κατά την έρευνα αυτή παρατηρήθηκαν τα εξής:

- Τα κριτήρια βαθμολογίας του EuroRAP ασχολούνται περισσότερο με τη μείωση της σοβαρότητας των ατυχημάτων παρά με τις αιτίες που τα προκαλούν.
- Σύμφωνα με έρευνες των Ηνωμένων Πολιτειών, έχει παρατηρηθεί ότι μεγαλώνοντας το πλάτος της κεντρικής νησίδας μέχρι εβδομήντα πόδια και τοποθετώντας στηθαία ασφαλείας, βελτιώνεται η οδική ασφάλεια, σε αντίθεση με την Ευρώπη όπου σύμφωνα με έρευνες δεν υπάρχει καμία βελτίωση μεγαλώνοντας το πλάτος της νησίδας πέρα από τριάντα πόδια.
- Οι βαθμολογίες των δύο προγραμμάτων, όσον αφορά στα χαρακτηριστικά της πλευρικής διαμόρφωσης των οδών διαφέρουν. Το ίδιο ισχύει και για τις βαθμολογίες που αφορούν στις κατηγορίες των κόμβων και των πρόσθετων λωρίδων στροφής
- Οι βαθμολογίες που αφορούν στις τοπικές οδούς δεν διαφέρουν.
- Στις Ηνωμένες Πολιτείες δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία ώστε να γίνει σύγκριση των αποτελεσμάτων σε σχέση με την ταχύτητα.
- Οι βαθμολογίες του EuroRAP ανά κατηγορία ατυχήματος διαφέρουν από τα δεδομένα των Ηνωμένων Πολιτειών.

Λόγω των παραπάνω διαφορών, έγιναν οι παρακάτω προσαρμογές στη Βαθμολόγηση του usRAP (MRI & CTRE 2006):

- Στην κατηγορία της εκτροπής οχήματος, προστέθηκε η βαθμολογία για το πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας και του ερείσματος.
- Προστέθηκαν τρεις νέες κατηγορίες πλάτους κεντρικής νησίδας:
  - από τριάντα έως πενήντα πόδια
  - από πενήντα έως εβδομήντα πόδια
  - από εβδομήντα πόδια και άνω.
- Οι βαθμολογίες για τις κατηγορίες των κόμβων προσαρμόστηκαν, βασισμένες σε πρότυπα πρόβλεψης της ασφάλειας.
- Οι βαθμολογίες των τοπικών οδών προσαρμόστηκαν έτσι ώστε να υπάρχει διαφορά μεταξύ των κύριων και δευτερεύοντων τοπικών οδών.
- Δεν έγιναν αλλαγές στην επίδραση της ταχύτητας στη βαθμολογία αλλά υπάρχει αμφιβολία για αυτό.
- Για κάθε Πολιτεία ξεχωριστά, στην οποία έγινε δοκιμαστική εφαρμογή, προσαρμόστηκαν οι βαθμολογίες των κατηγοριών ατυχημάτων βασισμένες στα δεδομένα κάθε περιοχής.

2.5.5 Χρησιμότητα του usRAP

Οι πληροφορίες που παρέχει το usRAP είναι χρήσιμες και για τις Διευθύνουσες Αρχές αλλά και για τους χρήστες των οδών. Οι υπεύθυνες Αρχές για την ασφαλή λειτουργία των οδών, μπορούν να χρησιμοποιήσουν τους χάρτες του usRAP για να αντιληφθούν το βαθμό της σωστής λειτουργίας του οδικού δικτύου και να διαθέσουν με τον πλέον αποδοτικό τρόπο τους απαιτούμενους πόρους για τη συστηματική βελτίωση του.

Το usRAP μπορεί επίσης να βοηθήσει τους ανεξάρτητους χρήστες της οδού να αντιληφθούν τους κινδύνους που αντιμετωπίζουν διερχόμενοι από οδούς διαφορετικών κατηγοριών, καθώς επίσης την ασφαλή λειτουργία συγκεκριμένων οδών που χρησιμοποιούν. Έτσι οι οδηγοί που γνωρίζουν τους κινδύνους κάθε οδού, μπορούν να επιλέξουν πιο ασφαλείς διαδρομές, όπως αυτοκινητόδρομους, ενώ παράλληλα υπάρχει πιθανότητα να βελτιώσουν τον τρόπο οδήγησής τους ώστε να μειώσουν τον κίνδυνο να εμπλακούν σε ατύχημα.

Σύμφωνα με τα αποτελέσματα των δοκιμαστικών εφαρμογών του usRAP φαίνεται πως, για τα χαρακτηριστικά των Ηνωμένων Πολιτειών, οι χάρτες επικινδυνότητας είναι πολύτιμοι για τη διαχείριση της ασφάλειας του δικτύου των λεωφόρων, αλλά και την καλύτερη κατανόηση του κοινού όσον αφορά στα επίπεδα της οδικής ασφάλειας και την υποστήριξή του για περαιτέρω επένδυση στην ασφάλεια.

Αντίθετα, τα αποτελέσματα της Βαθμολόγησης με Αστέρια δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερη χρησιμότητα, τουλάχιστον με τον τρόπο που έχει εφαρμοστεί. Θα μπορούσε να χρησιμοποιηθεί ως ένδειξη της ασφάλειας του οδικού δικτύου, χωρίς τη συλλογή στοιχείων

ατυχημάτων και χωρίς επεξήγηση των διαφορών στα παρατηρούμενα επίπεδα επικινδυνότητας. Για να κερδίσει έδαφος η μέθοδος της Βαθμολόγησης με Αστέρια, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις θεωρητικές αρχές ασφάλειας και να έχει καλές βάσεις στην έρευνα με πραγματικά δεδομένα ατυχημάτων ή με μοντέλα ασφάλειας που έχουν προκύψει από πραγματικά δεδομένα ατυχημάτων (MRI & CTRE 2006).

2.6 ΣΧΟΛΙΑΣΜΟΣ

Τα Προγράμματα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών που περιγράφηκαν στις προηγούμενες ενότητες όπως προέκυψαν από την ανασκόπηση της διεθνούς βιβλιογραφίας παρουσιάζουν μεταξύ τους αρκετές ομοιότητες αλλά και διαφορές

Το κύριο κοινό χαρακτηριστικό των Προγραμμάτων είναι ότι εφαρμόζουν τρία πρωτόκολλα:

1. την Αποτύπωση Επικινδυνότητας (Risk Mapping)
2. την Παρακολούθηση της Απόδοσης (Performance Tracking) και
3. τη Βαθμολόγηση με Αστέρια (Star Rating)

Εξαίρεση αποτελεί το AusRAP το οποίο δεν εφαρμόζει το δεύτερο πρωτόκολλο. Σε κάθε χώρα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των οδών αλλά και τον τρόπο που συλλέγονται τα στοιχεία γίνονται προσαρμογές κατά την εφαρμογή των παραπάνω πρωτοκόλλων.

Κατά την εφαρμογή της **Αποτύπωσης Επικινδυνότητας** παράγονται χάρτες οι οποίοι στηρίζονται στις βάσεις δεδομένων των ατυχημάτων. Ο τρόπος που συλλέγονται τα στοιχεία των ατυχημάτων διαφέρει όχι μόνο από χώρα σε χώρα αλλά πολλές φορές και από περιοχή σε περιοχή. Στο EuroRAP ως εξεταζόμενο τυπικό οδικό τμήμα ορίζεται αυτό που έχει μήκος είκοσι χιλιόμετρα (20km), με παρόμοια χαρακτηριστικά σε όλο το μήκος του και στο οποίο έχουν καταγραφεί είκοσι θάνατοι και σοβαροί τραυματισμοί σε διάστημα τριών ετών Στο AusRAP το τυπικό οδικό τμήμα έχει αρχή και τέλος σε αναγνωρίσιμα σημεία, παρόμοια χαρακτηριστικά καθ' όλο το μήκος του και έχουν καταγραφεί σε αυτό κατά το διάστημα των ετών 1999 – 2003 τουλάχιστον είκοσι (20) ατυχήματα με θάνατο ή τραυματισμό (επισημαίνεται ότι στο AusRAP καταγράφονται όλα τα ατυχήματα με τραυματισμό και όχι μόνο αυτά που αφορούν σε σοβαρό τραυματισμό). Για τις δοκιμαστικές εφαρμογές του usRAP οι οδοί χωρίστηκαν σε ποικίλες κατηγορίες ανάλογα με τα χαρακτηριστικά κάθε Πολιτείας.

Σε κάθε Πρόγραμμα εφαρμόζονται διαφορετικές κατηγορίες χαρτών Αποτύπωσης Επικινδυνότητας. Στο EuroRAP τα αποτελέσματα εξάγονται σε τέσσερεις κατηγορίες χαρτών με τους οποίους εκφράζονται:

1. η επικινδυνότητα ανά χιλιόμετρο
2. η επικινδυνότητα ανά οχηματοχιλιόμετρο
3. η επικινδυνότητα μεταξύ οδών με παρόμοια χαρακτηριστικά πυκνότητας ροής
4. τα ενδεχόμενα οικονομικά οφέλη από τη μείωση των ατυχημάτων

Στο AusRAP παράγονται δύο κατηγορίες χαρτών:

1. οι Χάρτες "Συνολικής" Επικινδυνότητας στους οποίους τα αποτελέσματα εκφράζονται σε μέσο ετήσιο αριθμό ατυχημάτων με θύματα ανά χιλιόμετρο
2. οι Χάρτες "Ατομικής" Επικινδυνότητας στους οποίους τα αποτελέσματα εκφράζονται σε μέσο ετήσιο αριθμό ατυχημάτων με θύματα ανά 100 εκατομμύρια οχηματοχιλιόμετρα.

Στο iRAP δεν παράγονται πολλές κατηγορίες χαρτών.

Στο usRAP χρησιμοποιούνται πολλοί τύποι χαρτών οι οποίοι βασίζονται στα παρακάτω στοιχεία:

1. Πυκνότητα ατυχημάτων (ατυχήματα με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά μίλι).
2. Δείκτη ατυχημάτων (ατυχήματα με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό ανά εκατό εκατομμύρια οχηματομίλια).
3. Σύγκριση του δείκτη ατυχημάτων με θάνατο και σοβαρό τραυματισμό με τον μέσο όρο των δεικτών ατυχημάτων σε παρόμοιες οδούς.
4. Προοπτική μείωσης των ατυχημάτων εάν ο δείκτης ατυχημάτων μειωνόταν στον μέσο δείκτη παρόμοιων οδών.

Παρατηρείται ότι στο usRAP χρησιμοποιείται το Αμερικάνικο Σύστημα Μονάδων.

Επίσης στις Η.Π.Α. αναπτύσσονται χάρτες επικινδυνότητας που αφορούν στους κόμβους, χάρτες που εκφράζουν τον κίνδυνο σε σχέση με τις οικονομικές απώλειες εξαιτίας των ατυχημάτων, αλλά και χάρτες που περιλαμβάνουν άλλα στοιχεία όπως τη χρήση ζώνης ασφαλείας.

Στους χάρτες όλων των Προγραμμάτων η επικινδυνότητα των οδών ταξινομείται σε πέντε βαθμίδες η κάθε μία από τις οποίες έχει διαφορετικό χρώμα, η δε κλίμακα των χρωμάτων είναι παρόμοια σε όλα τα Προγράμματα. Στο AusRAP οι πέντε κατηγορίες είναι χωρισμένες έτσι ώστε σε κάθε κατηγορία επικινδυνότητας να ανήκει το 20% των υποτμημάτων. Στο usRAP οι κατηγορίες των χαρτών είναι χωρισμένες έτσι ώστε σε κάθε μία να αντιστοιχεί ποσοστό 5%, 10%, 20%, 25% και 40% του δικτύου, με υψηλότερη βαθμίδα κινδύνου αυτή που περιέχει 5%. Όσον αφορά στο EuroRAP δεν υπάρχουν ακριβείς λεπτομέρειες για τον τρόπο που ταξινομούνται οι οδοί. Το ίδιο ισχύει και για το iRAP.

Η Παρακολούθηση της Απόδοσης, αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο πρωτόκολλο, αφού με αυτό εξάγονται συμπεράσματα για την αποτελεσματικότητα των μεθόδων βελτίωσης της οδικής ασφάλειας που έχουν εφαρμοστεί. Για την εφαρμογή του πρωτοκόλλου όμως χρειάζεται η συλλογή στοιχείων τουλάχιστον πέντε ετών. Για τον λόγο αυτόν σε πολλές χώρες, όπου η εφαρμογή μεθόδων βελτίωσης της οδικής ασφάλειας είναι ακόμη πρόσφατη, δεν έχει γίνει εμφανής η σπουδαιότητά του.

Η Βαθμολόγηση με Αστέρια, σε όλα τα Προγράμματα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών πλην του AusRAP βασίζεται στη συλλογή λεπτομερών χαρακτηριστικών σχεδιασμού

που έχουν σχέση με κάθε μία από τις τέσσερεις κατηγορίες ατυχημάτων στις οποίες οφείλονται οι περισσότεροι θάνατοι οι οποίες είναι οι εξής:

1. Μετωπική σύγκρουση
2. Εκτροπή οχήματος
3. Ατυχήματα σε κόμβους
4. Ατυχήματα όπου συμμετέχουν πεζοί ή ποδηλάτες

Το AusRAP διαφέρει από τα υπόλοιπα Πργράμματα επειδή δεν ασχολείται με την τέταρτη κατηγορία ατυχημάτων. Στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου εφαρμόζεται το iRAP, επειδή ο αριθμός των ατυχημάτων που αφορούν ευάλωτους χρήστες της οδού, όπως πεζούς, ποδηλάτες και οδηγούς μοτοποδηλάτων, είναι μεγάλος, παράγονται χάρτες Βαθμολόγησης με Αστέρια για κάθε κατηγορία χρήστη ξεχωριστά.

Στο EuroRAP και το usRAP οι ασφαλέστερες οδοί βαθμολογούνται με τέσσερα Αστέρια ενώ στο AusRAP και το iRAP βαθμολογούνται με πέντε Αστέρια.

Παρατηρείται ότι τα αποτελέσματα της Βαθμολόγησης με Αστέρια είναι πιο σημαντικά σε χώρες και περιοχές όπου γίνονται σπάνια ατυχήματα και οι μορφές τους ποικίλουν. Επίσης είναι το πλέον κατάλληλο πρωτόκολλο για τις χαμηλού εισοδήματος χώρες όπου δεν υπάρχουν στοιχεία ατυχημάτων.

Στην Αυστραλία και τις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής εφαρμόζεται περισσότερο η Αποτύπωση Επικινδυνότητας. Συγκεκριμένα στις Ηνωμένες Πολιτείες παρότι γενικά το usRAP εφαρμόζεται ακόμη δοκιμαστικά, το δεύτερο και τρίτο πρωτόκολλο έχουν εφαρμοστεί λιγότερο σε σχέση με την Αποτύπωση Επικινδυνότητας.

Στην Αυστραλία βρέθηκε μετά από έρευνα (McInerney et al. 2008) ότι μπορεί να γίνει σύγκριση μεταξύ των αποτελεσμάτων της Αποτύπωσης Επικινδυνότητας και της Βαθμολόγησης με Αστέρια με τη χρήση του μεγέθους του κόστους ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο (VKT). Επίσης μπορεί να εξαχθούν χρήσιμα αποτελέσματα από τη σχέση μεταξύ της Βαθμολογίας Προστασίας της Οδού και του πραγματικού κόστους ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο καθώς μπορεί να αξιολογηθεί η ακρίβεια του μοντέλου της Βαθμολόγησης με Αστέρια που χρησιμοποιείται και ταυτόχρονα να γίνει εύκολα αντιληπτή η οικονομία που μπορεί να επιτευχθεί μειώνοντας τα ατυχήματα.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμαστικών εφαρμογών του usRAP έγινε μία προσπάθεια συνένωσης των αποτελεσμάτων των δύο πρωτοκόλλων σε ένα χάρτη, που τελικά δεν είχε αποτέλεσμα. Αντίθετα, με τη δοκιμή αυτή φάνηκε πως η χρήση δύο ξεχωριστών χαρτών των δύο πρωτοκόλλων είναι περισσότερο χρήσιμη στην εξαγωγή συμπερασμάτων όσον αφορά στην οδική ασφάλεια (MRI & CTRE 2006).

Γενικά, το πρωτόκολλο της Αποτύπωσης Επικινδυνότητας είναι πιο χρήσιμο στις περιπτώσεις όπου υπάρχουν λεπτομερή και ακριβή καταγεγραμμένα στοιχεία ατυχημάτων. Στην αντίθετη περίπτωση είναι πιο χρήσιμη η εφαρμογή της Βαθμολόγησης με Αστέρια.

Ιδιαίτερα χρήσιμη φαίνεται η πρωτοβουλία της ανάπτυξης του Λογισμικού Οδικής Ασφάλειας (Road Safety Toolkit) από το iRAP, με το οποίο παρέχονται, μέσω του παγκόσμιου ηλεκτρονικού δικτύου, πολύτιμες πληροφορίες που μπορούν να βοηθήσουν στο σωστό σχεδιασμό και διαχείριση της οδού καθώς επίσης λύσεις σε συγκεκριμένα προβλήματα που έχουν εντοπισθεί. Χρήσιμη είναι επίσης η μεγάλη βάση δεδομένων στατιστικών στοιχείων που αφορούν στις μεταφορές, η οποία βρίσκεται στην ιστοσελίδα του iRAP

Αρκετά χρήσιμο είναι και το διαδικτυακό Πρόγραμμα Βαθμολόγησης με Αστέρια που υπάρχει στην ιστοσελίδα του AusRAP με το οποίο μπορεί να γίνει μια αρχική εκτίμηση για το επίπεδο ασφάλειας μιας οδού καθώς επίσης γίνεται πιο εύκολα κατανοητή η χρησιμότητα της Βαθμολόγησης με Αστέρια.

Γενικά, σύμφωνα με τις πληροφορίες που υπάρχουν για κάθε Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών, φαίνεται πως **το AusRAP αποτελεί το πιο συγκροτημένο Πρόγραμμα**. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι για κάθε πρωτόκολλο υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο που αξιολογούνται οι οδοί Κατά την Αποτύπωση Επικινδυνότητας οι οδοί χωρίζονται έτσι ώστε σε κάθε κατηγορία να ανήκει το 20% του οδικού δικτύου και οι χάρτες που παράγονται παρουσιάζουν είτε τη συνολική επικινδυνότητα είτε την ατομική επικινδυνότητα. Η δε σύγκριση μεταξύ τους οδηγεί σε χρήσιμα συμπεράσματα καθώς έτσι εντοπίζονται πιο εύκολα τα οδικά τμήματα στα οποία απαιτείται η εφαρμογή βελτιωτικών μέτρων. Επίσης ο τρόπος καταγραφής των ατυχημάτων είναι λεπτομερής σε όλες τις Πολιτείες της Αυστραλίας. Σύμφωνα με τον Πίνακα 2.1 φαίνεται πως υπάρχουν ακριβείς τιμές βάσει των οποίων αξιολογούνται οι οδοί. Όσον αφορά στη Βαθμολόγηση με Αστέρια είναι διαθέσιμα τα κριτήρια βάσει των οποίων γίνονται οι έλεγχοι και ο τρόπος με τον οποίο υπολογίζεται η Βαθμολογία όχι μόνο για κάθε κατηγορία ατυχήματος αλλά και συνολικά για την οδό.

Όσον αφορά στο EuroRAP, δεν υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο αξιολόγησης των οδών. Επίσης, είναι φανερό πως τα κριτήρια εφαρμογής του είναι διαφορετικά μεταξύ των χωρών της Ευρώπης καθώς όχι μόνο είναι διαφορετικός ο τρόπος συλλογής των στοιχείων ατυχημάτων από χώρα σε χώρα, αλλά διαφέρουν και τα χαρακτηριστικά των οδών.

Το iRAP αναπτύχθηκε βασιζόμενο στο EuroRAP δίνοντας έμφαση στα ατυχήματα με ευάλωτους χρήστες της οδού (καθώς εφαρμόζεται στις αναπτυσσόμενες χώρες όπου ο δείκτης ιδιοκτησίας οχημάτων είναι μικρός) καθώς και στο πρωτόκολλο της Βαθμολόγησης με Αστέρια λόγω της έλλειψης λεπτομερών και αξιόπιστων στοιχείων ατυχημάτων. Όμως

όπως στο EuroRAP έτσι και στο iRAP δεν υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο αξιολόγησης των οδών.

Όσον αφορά στο usRAP βρίσκεται ακόμη σε δοκιμαστικό στάδιο, καθώς δεν έχει εφαρμοστεί σε όλες τις Πολιτείες της Αμερικής, όμως είναι εμφανές ότι μεταξύ των Πολιτειών υπάρχουν αρκετές διαφορές όπως: διαφορετική κατηγοριοποίηση οδών, διαφορετικές κατηγορίες χαρτών κτλ. οι οποίες οφείλονται στα χαρακτηριστικά των οδών αλλά και στον τρόπο συλλογής των στοιχείων ατυχημάτων.

3. ΔΙΑΔΡΑΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΩΝ ΟΔΩΝ (IHSDM)

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών ("Interactive Highway Safety Design Model" – IHSDM) είναι ένα λογισμικό αξιολόγησης της επίδρασης του γεωμετρικού σχεδιασμού στην ασφάλεια και στα λειτουργικά χαρακτηριστικά της οδού. Το σύστημα έχει αναπτυχθεί από την Ομοσπονδιακή Υπηρεσία Αυτοκινητοδρόμων ("Federal Highway Administration") των Η.Π.Α., αλλά είναι σχεδιασμένο ώστε να είναι δυνατή η προσαρμογή και χρήση του και σε άλλα οδικά περιβάλλοντα, επιλέγοντας κατάλληλα τις απαιτούμενες παραμέτρους. Η υφιστάμενη έκδοση του IHSDM αφορά σε **υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας**.

Το IHSDM σχεδιάστηκε ως βοήθημα στη λήψη αποφάσεων σχεδιασμού που αφορούν σε **υφιστάμενες ή προτεινόμενες οδούς**. Ο σχεδιασμός του βασίζεται στην εφαρμογή επιλεγμένων οδηγιών σχεδιασμού και γενικών δεδομένων, ώστε να γίνει πρόβλεψη της λειτουργίας του έργου. Η ενδεδειγμένη χρήση του συστήματος είναι υποστηρικτική προς την κρίση των μηχανικών που σχεδιάζουν την οδό και δεν στοχεύει στην υποκατάστασή τους (http:/www.tfhrc.gov/safety/ihsdm/ihsdm.htm).

Το IHSDM αποτελείται από έξι υποσυστήματα αξιολόγησης της οδού, με κάθε ένα από τα οποία αξιολογείται μία υφιστάμενη ή προτεινόμενη χάραξη από διαφορετική οπτική γωνία, και γίνεται εκτίμηση μεγεθών που περιγράφουν το αναμενόμενο επίπεδο οδικής ασφάλειας και λειτουργίας της χάραξης. Τα υποσυστήματα αυτά είναι τα εξής:

- **Προσαρμογή σε κανονισμούς** (Policy Review Module, PRM): ελέγχονται χαρακτηριστικά της χάραξης βάσει του εύρους τιμών που προβλέπονται στους Αμερικανικούς Κανονισμούς, AASHTO. Υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ των Κανονισμών των ετών 1990, 1994, 2001 και 2004.
- **Πρόβλεψη ατυχημάτων** (Crash Prediction Module, CPM): εκτιμάται η αναμενόμενη συχνότητα και σοβαρότητα ατυχημάτων, βάσει του γεωμετρικού σχεδιασμού της οδού και των κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών. Στο υποσύστημα αυτό υπάρχει και δυνατότητα εισαγωγής ιστορικών στοιχείων ατυχημάτων έτσι ώστε να γίνει ένας συνδυασμός μεταξύ των αναμενόμενων ατυχημάτων και των ιστορικών στοιχείων.
- **Ομοιογένεια σχεδιασμού** (Design Consistency Module, DCM): εκτιμώνται οι αναμενόμενες λειτουργικές ταχύτητες και η ομοιογένεια της λειτουργικής ταχύτητας, λαμβάνοντας υπόψη την αρμονικότητα μεταξύ των στοιχείων της χάραξης.
- **Έλεγχος κόμβων** (Intersection Review Module, IRM): οι χρήστες του λογισμικού οδηγούνται σε ένα συστηματικό έλεγχο των στοιχείων σχεδιασμού ενός κόμβου σχετικά με την πιθανή του απόδοση όσον αφορά στην ασφάλεια και στα λειτουργικά χαρακτηριστικά του.
- **Κυκλοφοριακή ανάλυση** (Traffic Analysis Module, TAM):εκτιμώνται μεγέθη χαρακτηριστικών της κυκλοφορίας που χρησιμοποιούνται στην αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ικανότητας και του επιπέδου λειτουργίας της οδού.
- **Οδηγός – Όχημα** (Driver/Vehicle Module, DVM): προσομοιώνεται η οδική συμπεριφορά και η δυναμική του οχήματος στην υπεραστική οδό.

Το IHSDM απευθύνεται σε όσους λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τον γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών. Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε οδικού έργου, δεν υπάρχουν ακριβείς προτάσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε κατάσταση χωρίς προσεκτική αξιολόγηση από ειδικούς. Για κάθε οδικό έργο, η ευθύνη της αξιολόγησης των αναγκών για τη βελτίωση της λειτουργίας της οδού και την προσαρμογή του σχεδιασμού στο φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον παραμένει στους έμπειρους συγκοινωνιολόγους μηχανικούς.

Τα αποτελέσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του IHSDM και αφορούν στην ασφάλεια και τη λειτουργικότητα της οδού, έχουν υποστηρικτικό χαρακτήρα στη λήψη αποφάσεων. Το πλεονέκτημα του IHSDM είναι ότι παρέχει τιμές για στοιχεία, που επηρεάζουν την ασφάλεια και λειτουργικότητα της οδού, για τα οποία παλαιότερα υπήρχαν μόνο γενικές πληροφορίες.

Κατά τη χρησιμοποίηση του IHSDM, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα εξής:

- Τα αποτελέσματα της αναμενόμενης ασφάλειας και της λειτουργικότητας της οδού αποτελούν μόνο ένα τμήμα από τον μεγάλο αριθμό των παραμέτρων που πρέπει να ληφθούν υπόψη κατά τη λήψη αποφάσεων.
- Τα αποτελέσματα του IHSDM, έχουν στατιστικό χαρακτήρα, καθώς βασίζονται στις μέσες τιμές της λειτουργικότητας πολλών υφιστάμενων οδών, με παρόμοια χαρακτηριστικά, για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Η πραγματική λειτουργία μπορεί να διαφέρει με την πάροδο του χρόνου και σε διαφορετικά τμήματα της οδού. Οι αξιολογήσεις του IHSDM δεν θα πρέπει να υποκαθιστούν αλλά να ενισχύουν την τοπική γνώση.
- Τα διαθέσιμα στοιχεία και οι μέθοδοι έχουν κάποιους περιορισμούς, οι οποίοι θα πρέπει να ληφθούν υπόψη, ώστε να εξάγονται ορθά αποτελέσματα σε κάθε αξιολόγηση υποσυστήματος του IHSDM.

Η τήρηση των σχετικών κανονισμών στον σχεδιασμό οδών εξασφαλίζει κατά κανόνα αποδεκτά επίπεδα ασφάλειας. Ωστόσο σήμερα απαιτείται ο σχεδιασμός κάθε οδού να εξυπηρετεί τις τοπικές ανάγκες ενώ ταυτόχρονα να εξασφαλίζεται η ασφάλεια χωρίς κανένα συμβιβασμό. Σε αυτό το πλαίσιο, η κάθε απόφαση που αφορά στον γεωμετρικό σχεδιασμό της οδού θα πρέπει να βασίζεται σε λεπτομερείς εκτιμήσεις της αναμενόμενης ασφάλειας για κάθε εναλλακτική λύση.

Σύμφωνα με τους σχεδιαστές του συστήματος, με το IHSDM συγκεντρώνεται η διαθέσιμη γνώση για τις επιπτώσεις του γεωμετρικού σχεδιασμού όσον αφορά στην ασφάλεια και τη λειτουργικότητα της οδού, σε μία πιο χρήσιμη και εύχρηστη μορφή για τους μηχανικούς, επιτρέποντας μια πιο σαφή και ποσοτική εξέταση της ασφάλειας και των λειτουργικών επιπτώσεων των αποφάσεων κατά τον σχεδιασμό των οδών. Επίσης, επιταχύνονται οι αξιολογήσεις που αφορούν στην προσαρμογή των υφιστάμενων ή προτεινόμενων σχεδίων των οδών στους Κανονισμούς και την ασφάλεια. Τα αποτελέσματα του IHSDM αποτελούν βοήθημα για τους Κυρίους των έργων στη λήψη αποφάσεων για τη βελτίωση της οδικής ασφάλειας στα τελικά σχέδια των οδών, αλλά και για τους μελετητές στον καθορισμό και την υποστήριξη των σχεδιαστικών τους αποφάσεων (http://www.tfhrc.gov/safety/ihsdm/ihsdm.htm).

3.2 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Τα δεδομένα εισάγονται στο IHSDM είτε χειροκίνητα, είτε εισάγοντας αρχεία τύπου CSV ή XML τα οποία εξάγονται από προγράμματα οδοποιίας.

Αρχικά δημιουργείται ένας φάκελος ο οποίος ονομάζεται "**Έργο**" μέσα στον οποίο αποθηκεύονται όλα τα δεδομένα για τις οδούς και τους κόμβους του υπό εξέταση "Έργου"

Μέσα στον φάκελο αυτόν, μπορούν να δημιουργηθούν νέοι υποφάκελοι, οι οποίοι χαρακτηρίζονται είτε "**Οδοί**", στους οποίους αποθηκεύονται τα δεδομένα για κάθε οδό που περιλαμβάνεται στο "Έργο", είτε "**Κόμβοι**", στους οποίους αποθηκεύονται τα δεδομένα για κάθε κόμβο. Για να ορισθεί ένας κόμβος, πρέπει πρώτα να έχουν εισαχθεί τα δεδομένα των οδών που τον αποτελούν.

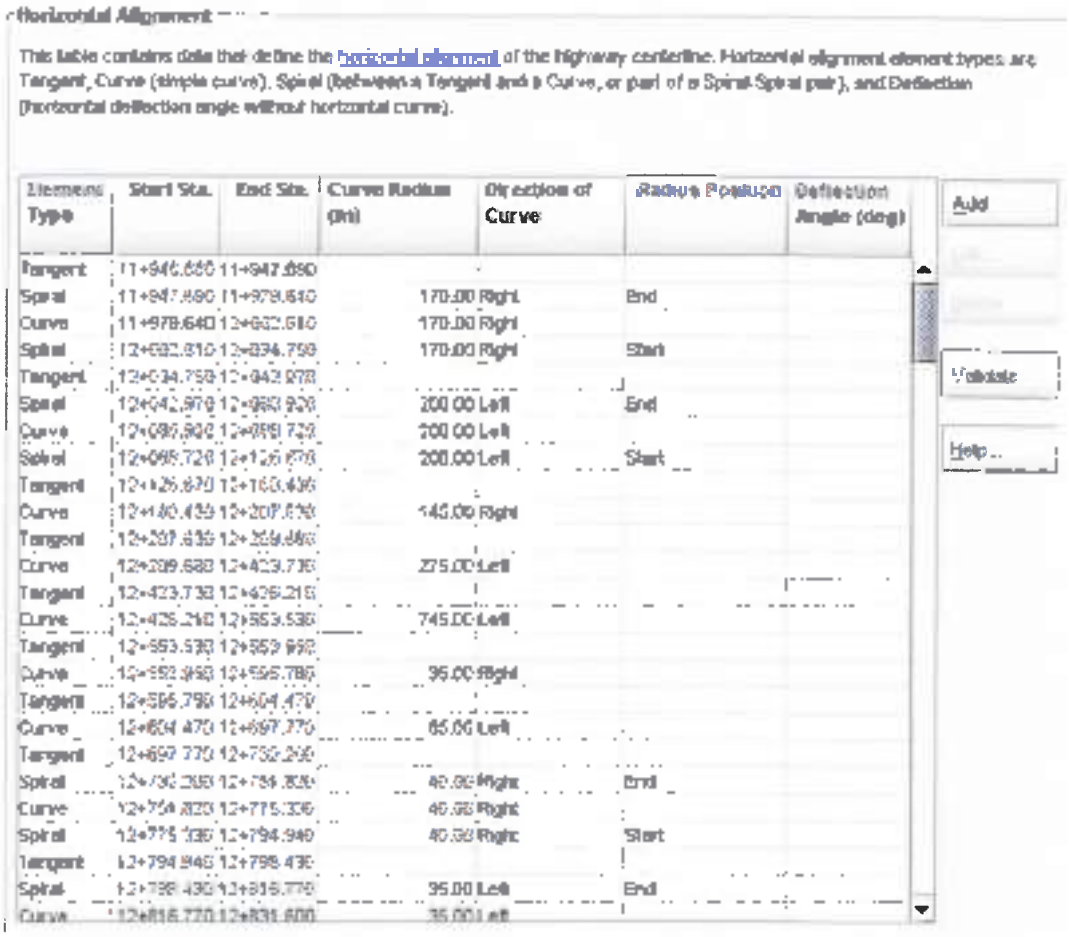
Κατα τη δημιουργία κάθε νέας "Οδού", είναι απαραίτητη η εισαγωγή των εξής δεδομένων:

- Η μέγιστη επίκλιση (Emax(%)), η οποία μπορεί να είναι 4%, 6%, 8%, 10%, ή 12%.
- Η επίκλιση στην ευθυγραμμία (Default Normal Cross Slope (%)).
- Χιλιομετρικές θέσεις αρχής και τέλους της οδού (Min Station, Max Station).
- Συντεταγμένες ενός σημείου του άξονα (Station, X, Y).
- Αζιμούθιο ενός ευθύγραμμου τμήματος του άξονα σε μοίρες (Station, Angle).
- Υψόμετρο ενός σημείου της οδού (Station, Elevation).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται και αναλύονται τα δεδομένα που είναι δυνατόν να εισαχθούν στο IHSDM:

- Δεδομένα οριζοντιογραφίας (Horizontal Alignment):

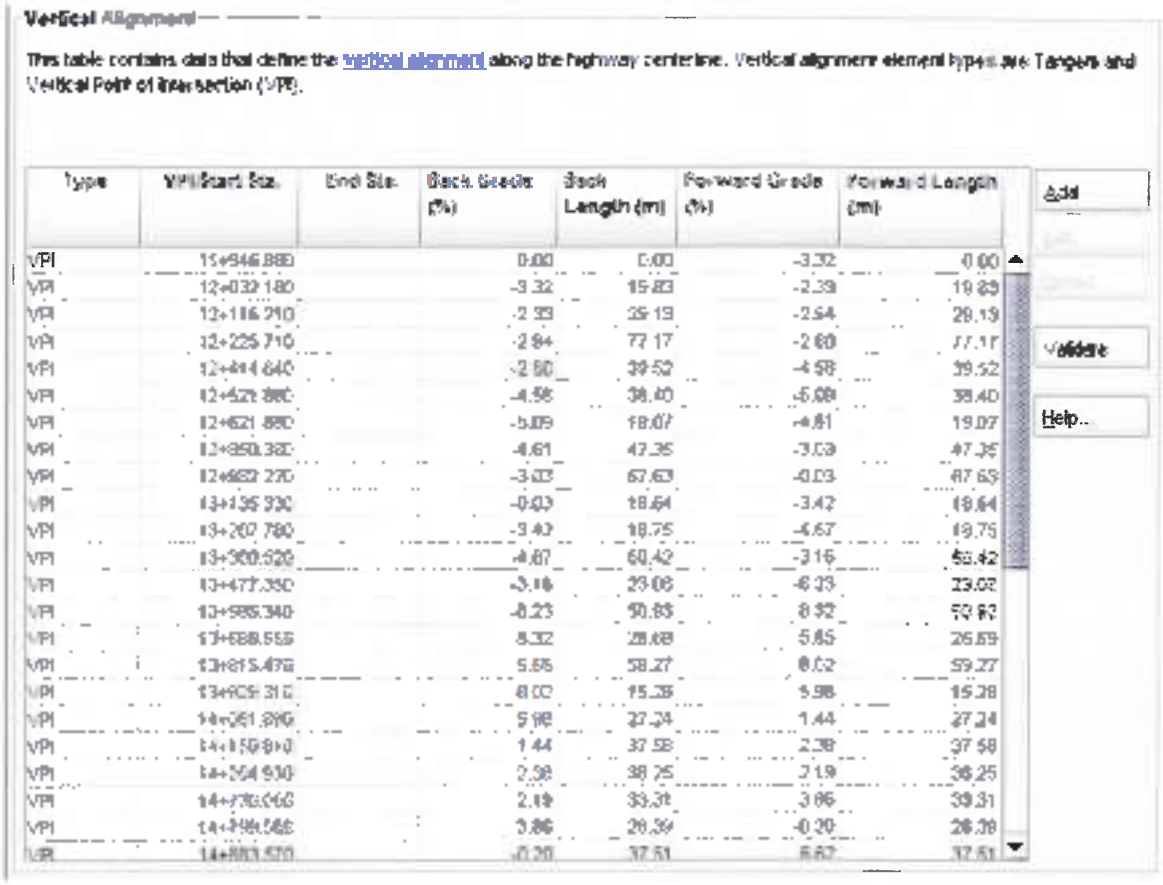
  Για κάθε στοιχείο χάραξης (Element Type), ευθυγραμμία, κλωθοειδής καμπύλη, κυκλικό τόξο, θλάση, εισάγονται:
  - Χ.Θ. αρχής (Start Station).
  - Χ.Θ. τέλους (End Station).
  - Ακτίνα τόξου ή κλωθοειδούς καμπύλης (Curve Radius) σε μέτρα .
  - Φορά τόξου ή κλωθοειδούς καμπύλης (Direction of Curve) (αριστερά ή δεξιά).
  - Θέση κυκλικού τόξου (Radius Position) (στην αρχή ή στο τέλος της κλωθοειδούς).
  - Γωνία θλάσης (Deflection Angle) σε μοίρες.



Σχήμα 3.1: Παράθυρο εισαγωγής δεδομένων οριζοντιογραφίας στο IHSDM.

- Δεδομένα μηκοτομής (Vertical Alignment):

  Για κάθε στοιχείο της μηκοτομής (Type), ευθυγραμμία, σημαία, εισάγονται:
  - Χ.Θ. αρχής (VPI/Start Station).
  - Χ.Θ. τέλους (End Station).
  - Κλίση ανάντη (Back Grade).
  - Κλίση κατάντη (Forward Grade).
  - Μήκος τόξου στρογγύλευσης της μηκοτομής ανάντη (Back Length).
  - Μήκος τόξου στρογγύλευσης της μηκοτομής κατάντη (Forward Length).



Vertical Alignment

This table contains data that define the vertical alignment along the highway centerline. Vertical alignment element types are Tangent and Vertical Point of Intersection (VPI).

Type	VPI/Start Sta.	End Sta.	Back Grade (%)	Back Length (m)	Forward Grade (%)	Forward Length (m)
VPI	11+946.880		0.00	0.00	-3.32	0.00
VPI	12+032.180		-3.32	15.83	-2.39	19.89
VPI	12+116.210		-2.39	25.19	-2.94	29.19
VPI	12+225.710		-2.94	77.17	-2.60	77.17
VPI	12+414.640		-2.60	39.52	-4.58	39.52
VPI	12+520.880		-4.58	38.40	-5.09	38.40
VPI	12+621.880		-5.09	18.07	-4.61	19.07
VPI	12+850.380		-4.61	47.35	-3.03	47.35
VPI	12+882.270		-3.03	67.63	-0.03	67.63
VPI	13+135.930		-0.03	18.64	-3.42	18.64
VPI	13+207.780		-3.42	18.75	-4.67	19.75
VPI	13+300.520		-4.67	60.42	-3.16	60.42
VPI	13+477.350		-3.16	23.08	-6.23	23.02
VPI	13+985.340		-6.23	50.83	8.32	50.83
VPI	13+888.555		8.32	28.69	5.85	26.59
VPI	13+815.478		5.85	58.27	8.02	59.27
VPI	13+925.310		8.02	15.28	5.98	15.28
VPI	14+061.890		5.98	27.24	1.44	27.24
VPI	14+150.910		1.44	37.58	2.38	37.58
VPI	14+264.930		2.38	38.25	2.19	38.25
VPI	14+378.060		2.19	33.31	3.86	39.31
VPI	14+496.560		3.86	26.39	-0.20	26.39
VPI	14+603.570		-0.20	37.51	6.67	37.51

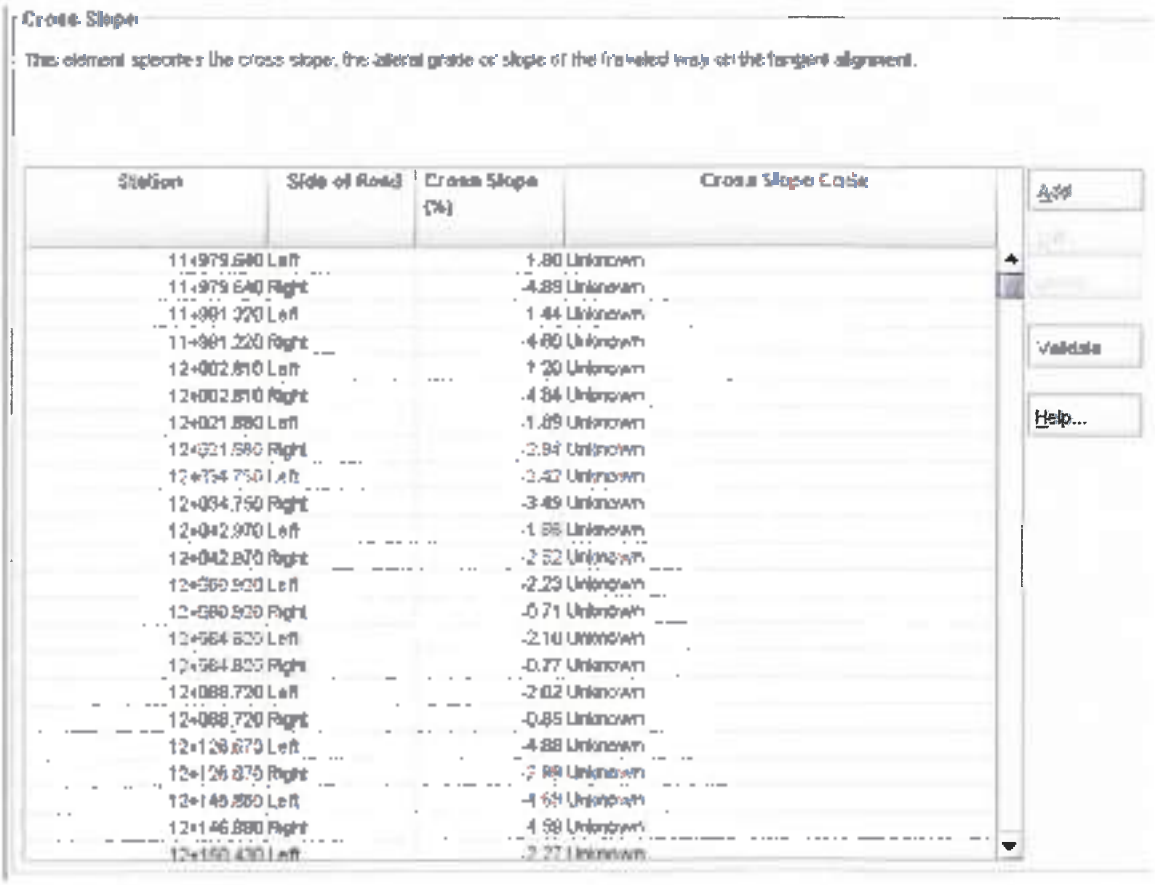
Add

Validate

Help...

Σχήμα 3.2: Παράθυρο εισαγωγής δεδομένων μηκοτομής στο IHSDM.

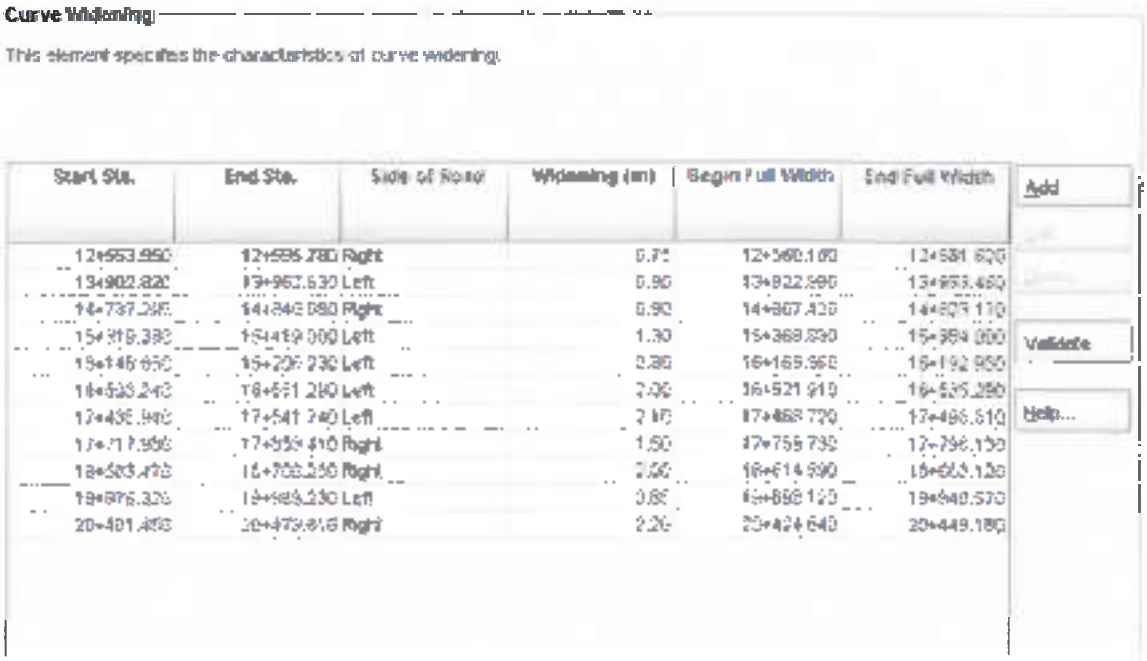
- Γενικά δεδομένα (General) (υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής διαφορετικών δεδομένων κατά τμήματα της οδού):
  - Μορφολογία εδάφους (Terrain) (πεδινό, λοφώδες, ορεινό).
  - Λειτουργική κατάταξη της οδού (Functional Class) (αρτηρία, συλλεκτήρια οδός, τοπική οδός).
  - Ταχύτητα μελέτης (Design Speed).
  - Επιθυμητή ταχύτητα (Desired Speed).
  - Ταχύτητα V_{85} (85th Percentile Speed).
  - Όριο ταχύτητας (Posted Speed).
  - Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (Annual Average Daily Traffic).
  - Ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος μελέτης (Design Hour Volume).
  - Κυκλοφοριακός φόρτος ώρας αιχμής (Peak Hour Volume)
- Δεδομένα τυπικής διατομής (Cross Section) (υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής διαφορετικών δεδομένων κατά τμήματα και πλευρά της οδού):
  - Επίκλιση (Cross Slope) (ορίζεται ανά Χ.Θ. το είδος της επίκλισης, δηλαδή επίκλιση ευθυγραμμίας, αρχή και τέλος μεταβολής επίκλισης, αρχή και τέλος μέγιστης επίκλισης κτλ.).



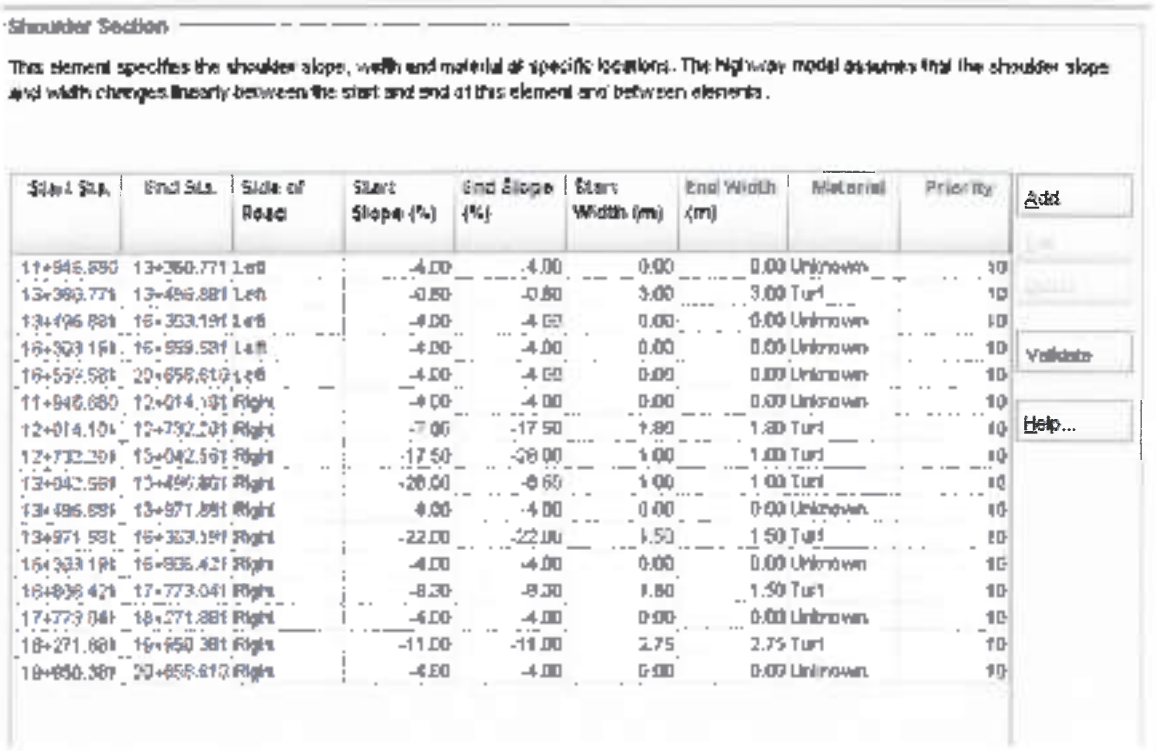
Σχήμα 3.3: Παράθυρο εισαγωγής επικλίσεων στο IHSDM.

- Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας (Thru Lane).
- Πλάτος και χιλιομετρικές θέσεις όπου εφαρμόζεται λωρίδα προσπέρασης (Passing Lane) και αν απαγορεύεται η προσπέραση στην αντίθετη κατεύθυνση.
- Πλάτος και χιλιομετρικές θέσεις όπου εφαρμόζεται λωρίδα βραδυπορείας (Climb Lane) και αν απαγορεύεται η προσπέραση στην αντίθετη κατεύθυνση.
- Μήκος, πλάτος, είδος και χιλιομετρικές θέσεις που εφαρμόζεται λωρίδα αριστερής ή δεξιάς στροφής (Turn Lane).
- Απόσταση από τον άξονα της κεντρικής λωρίδας καθοδήγησης (Lane Offset).
- Πλάτος, αρχή και τέλος της λωρίδας αριστερής στροφής και στις δύο κατευθύνσεις (Two-way Left Turn Lane).
- Αρχή και τέλος διαπλάτυνσης σε καμπύλες, πλάτος, αρχή και τέλος πλήρους διαπλάτυνσης (Curve Widening).
- Αρχή και τέλος κατηγορίας οδοστρώματος (Pavement Type) (υψηλής, μεσαίας ή χαμηλής ποιότητας).
- Αρχή και τέλος τύπου επιφανείας οδοστρώματος (Surface Type) (ασφαλτόστρωση ή χωματόδρομος).
- Αρχή και τέλος πλάτους, κλίσης και υλικού ερείσματος (άγνωστο υλικό, πλακόστρωση, χαλίκι ή χώμα) (Shoulder Section).
- Αρχή και τέλος πλάτους στρογγύλευσης ερείσματος (Shoulder Rounding).

- Αρχή και τέλος πλάτους γεφύρας (Bridge), αν πρόκειται για νέα κατασκευή ή επανακατασκευή, ή είναι υφιστάμενη που θα παραμείνει.

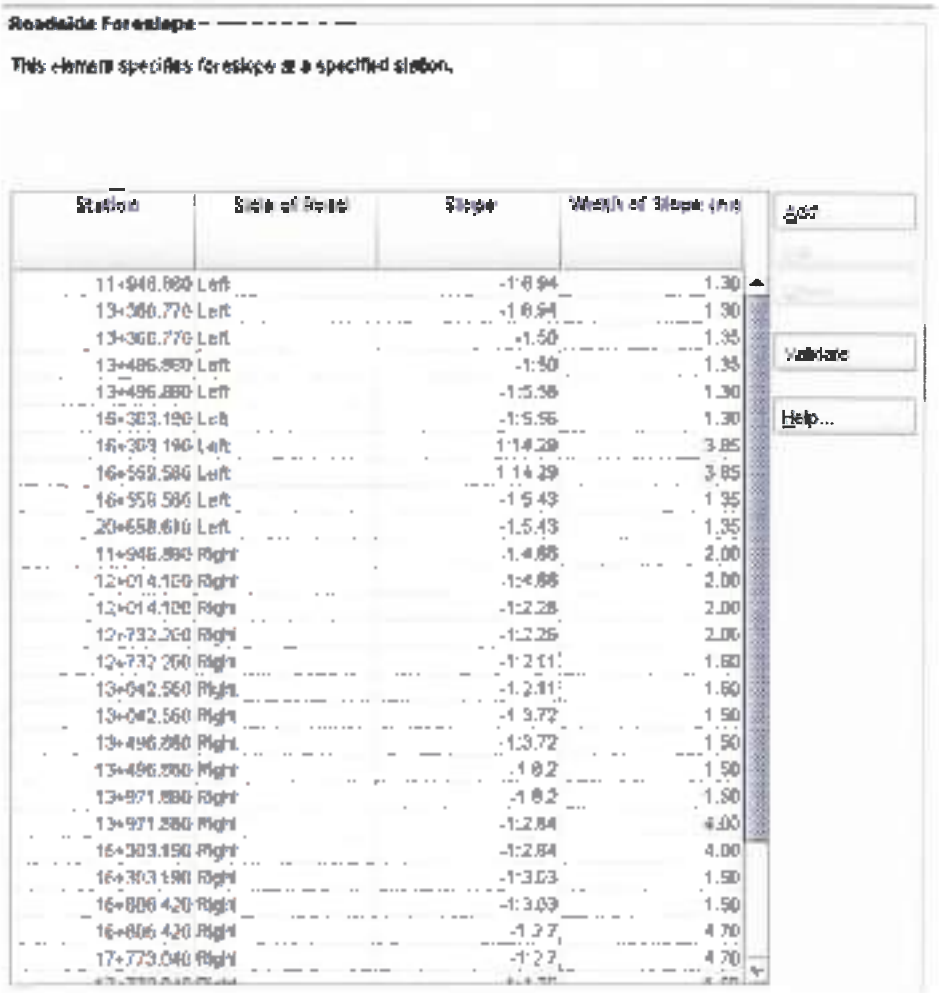


Σχήμα 3.4: Παράθυρο εισαγωγής διαπλατύνσεων στο IHSDM.

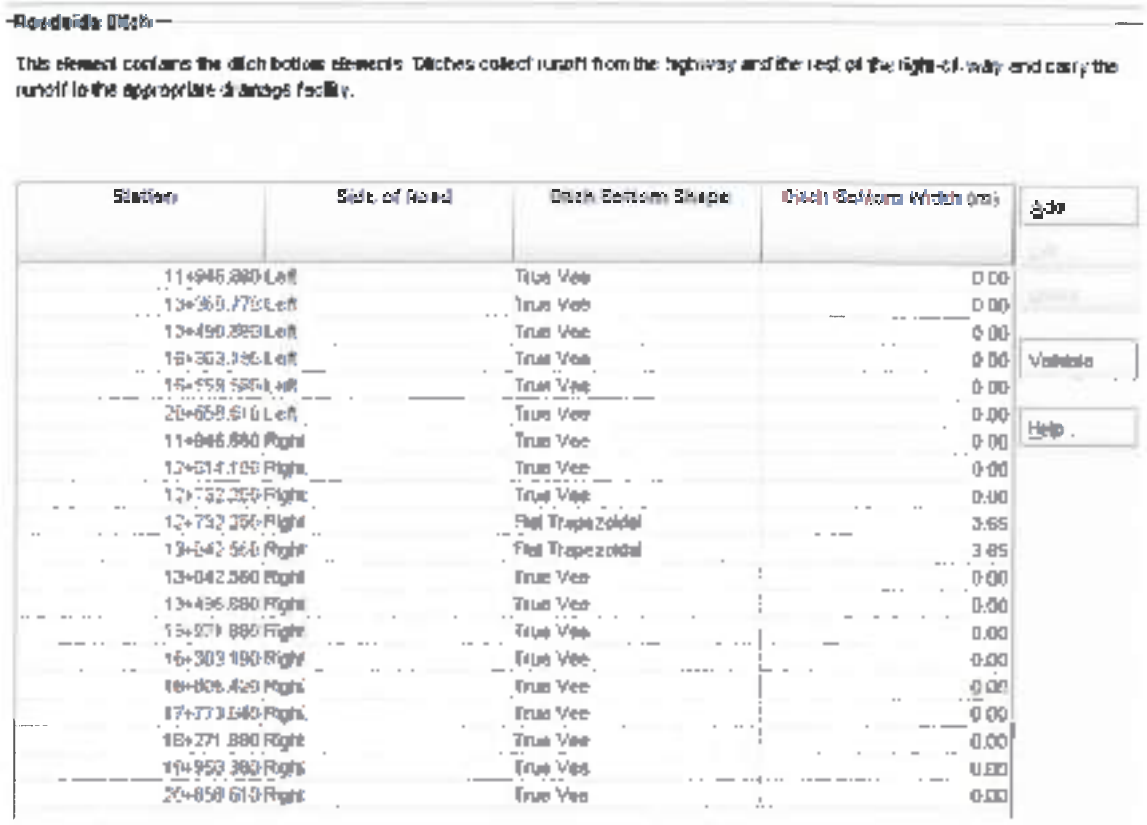


Σχήμα 3.5: Παράθυρο εισαγωγής περιοχών εφαρμογής ερείσματος στο IHSDM.

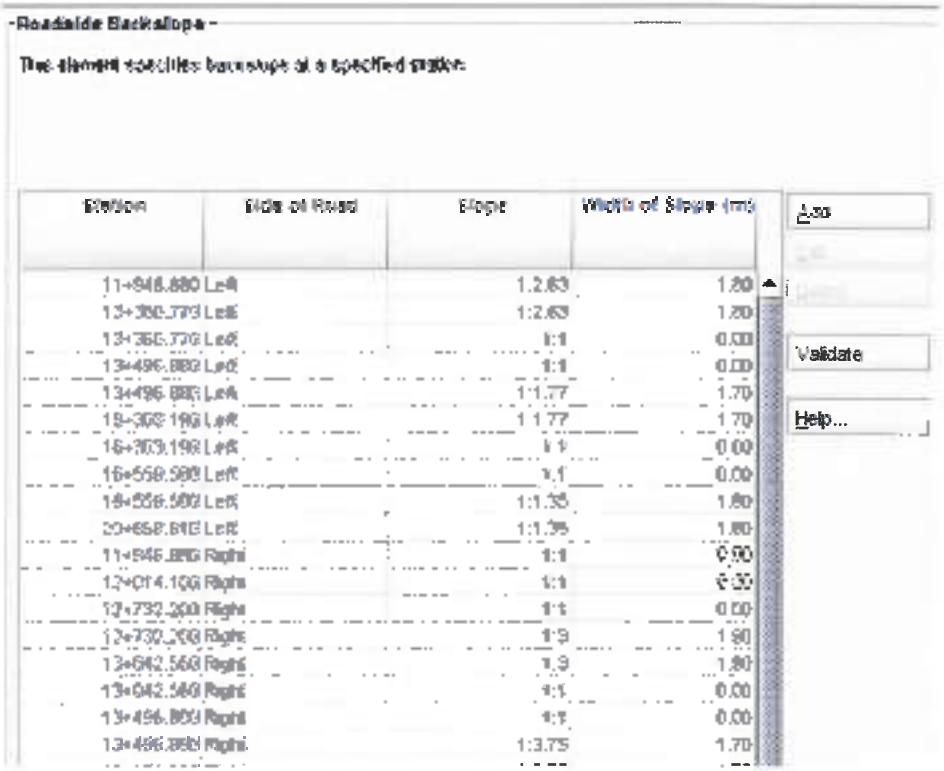
- Δεδομένα πλευρικής διαμόρφωσης τυπικής διατομής (Roadside Cross Section) (υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής διαφορετικών δεδομένων κατά τμήματα και πλευρά της οδού):
  - Αρχή και τέλος εφαρμογής, πλάτος που εφαρμόζεται και τιμή της πρώτης κλίσης του πρανούς μετά το έρεισμα (Roadside Foreslope).
  - Αρχή και τέλος εφαρμογής, είδος και πλάτος τάφρου (μορφής V, στρογγυλευμένου V, στρογγυλευμένου τραπεζίου ή επίπεδου τραπεζίου) (Roadside Ditch).
  - Αρχή και τέλος εφαρμογής, πλάτος που εφαρμόζεται και τιμή της δεύτερης κλίσης του πρανούς μετά το έρεισμα (Roadside Backslope).



Σχήμα 3.6: *Παράθυρο εισαγωγής των τιμών της πρώτης κλίσης του πρανούς μετά το έρεισμα, στο IHSDM.*

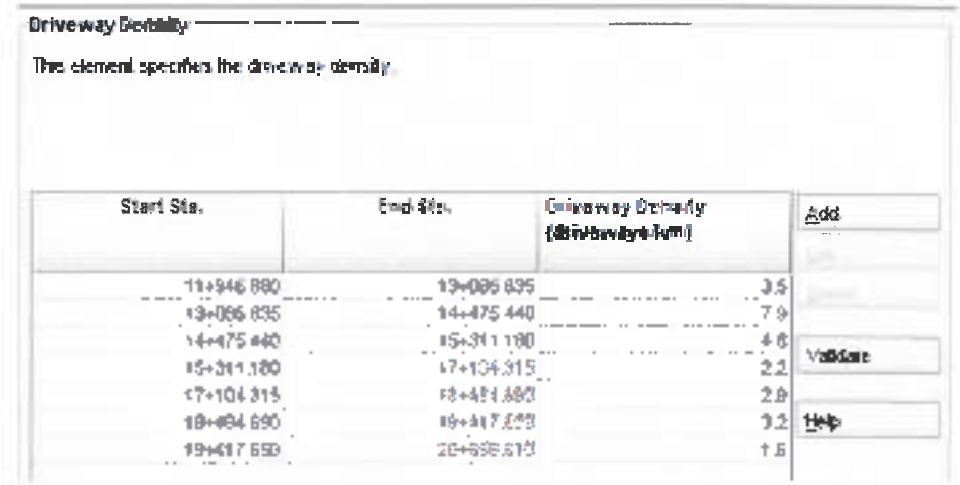


Σχήμα 3.7: Παράθυρο εισαγωγής των περιοχών εφαρμογής τάφρου στο IHSDM.



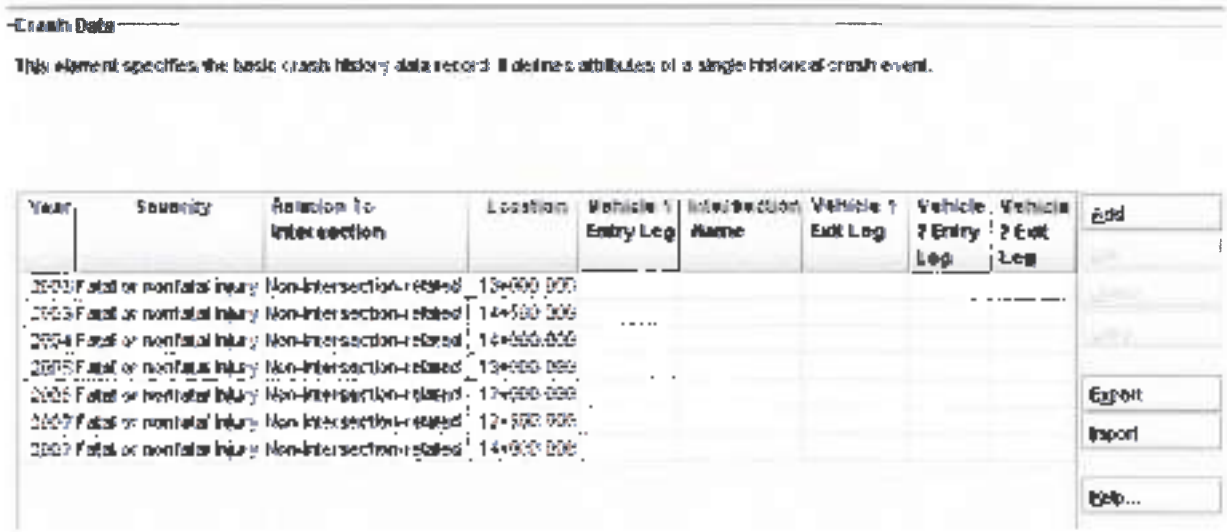
Σχήμα 3.8: Παράθυρο εισαγωγής των τιμών της δεύτερης κλίσης του πρανούς μετά το έρεισμα, στο IHSDM.

- Αρχή και τέλος εφαρμογής, πλευρά της οδού και απόσταση από τον άξονα οπτικού εμποδίου (Obstruction Offset) για τον υπολογισμό της ορατότητας.
- Αρχή και τέλος του επιπέδου επικινδυνότητας της πλευρικής διαμόρφωσης (Roadside Hazard Rating). Το IHSDM έχει μία κλίμακα βαθμολόγησης της επικινδυνότητας της πλευρικής διαμόρφωσης της οδού από το 1 έως το 7 ως εξής:
    1. Ελεύθερες εμποδίων ζώνες, μεγάλου πλάτους, σε απόσταση μεγαλύτερη από 9 μέτρα από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση μικρότερη του 1:4, που επιτρέπουν την επαναφορά του οχήματος χωρίς συνέπειες.
    2. Καθαρές από εμπόδια ζώνες, σε απόσταση μεταξύ 6 και 7,5 μέτρων από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση περίπου 1:4, που επιτρέπουν την επαναφορά του οχήματος χωρίς συνέπειες.
    3. Καθαρές από εμπόδια ζώνες, σε απόσταση περίπου 3 μέτρων από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση από 1:3 έως 1:4, με άγρια επιφάνεια που οριακά επιτρέπουν την επαναφορά του οχήματος χωρίς συνέπειες.
    4. Καθαρές από εμπόδια ζώνες, σε απόσταση μεταξύ 1,5 και 3 μέτρων από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση από 1:3 έως 1:4, όπου μπορεί να υπάρχει στηθαίο ασφαλείας σε απόσταση 1,5 έως 2 μέτρα από το άκρο του οδοστρώματος, με πιθανή ύπαρξη δένδρων, πασσάλων ή άλλων εμποδίων σε απόσταση 3 περίπου μέτρων από το άκρο του οδοστρώματος, με ουξημένη πιθανότητα σύγκρουσης με πλευρικό εμπόδιο.
    5. Καθαρές από εμπόδια ζώνες, σε απόσταση μεταξύ 1,5 και 3 μέτρων από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση περίπου 1:3, όπου μπορεί να υπάρχει στηθαίο ασφαλείας σε απόσταση έως 1,5 μέτρο από το άκρο του οδοστρώματος, με πιθανή ύπαρξη άκαμπτων εμποδίων ή αναχωμάτων σε απόσταση 2 έως 3 περίπου μέτρων από το άκρο του οδοστρώματος, πρακτικά χωρίς δυνατότητα επαναφοράς του οχήματος
    6. Καθαρές από εμπόδια ζώνες, σε απόσταση μικρότερη ή ίση του 1,5 μέτρου από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση περίπου 1:2, όπου δεν υπάρχει στηθαίο ασφαλείας, με ύπαρξη άκαμπτων εμποδίων σε απόσταση έως 2 μέτρων περίπου από το άκρο του οδοστρώματος, χωρίς δυνατότητα επαναφοράς του οχήματος.
    7. Καθαρές από εμπόδια ζώνες, σε απόσταση μικρότερη ή ίση του 1,5 μέτρου από το άκρο του οδοστρώματος, με κλίση 1:2 ή μεγαλύτερη, ύπαρξη γκρεμού ή κατακόρυφου βράχου, όπου δεν υπάρχει στηθαίο ασφαλείας, χωρίς δυνατότητα επαναφοράς του οχήματος.
- Πυκνότητα τοπικών οδών (Driveway Density).
- Μήκος της οδού όπου υπάρχει κυκλοφορία ποδηλάτων (Bike Facility).



Σχήμα 3.9: Παράθυρο εισαγωγής της πυκνότητας των τοπικών οδών στο IHSDM.

- Στοιχεία που αφορούν στην προσαρμογή σε κανονισμούς:
  - Θέση και είδος λήψης απόφασης (Decision SD Maneuver). Με το στοιχείο αυτό υπολογίζεται η ορατότητα για τη λήψη απόφασης σε συγκεκριμένη θέση. Οι επιλογές για το είδος απόφασης είναι A - στάση σε υπεραστική οδό ή C – ταχύτητα/πορεία/αλλαγή κατεύθυνσης σε υπεραστική οδό.
- Στοιχεία που αφορούν στην κυκλοφοριακή ανάλυση:
  - Θέση όπου υπάρχει κάποια αναφορά ή συλλογή δεδομένων για προσομοίωση που αφορά στο υποσύστημα της κυκλοφοριακής ανάλυσης (Report Location)
  - Αρχή και τέλος τμήματος όπου χρησιμοποιείται ταχύτητα βραδυπορείας από το φορτηγό, καθώς και το μέγεθος αυτής (Crawl region).
  - Θέση, πλευρά οδού και απόσταση διαθέσιμης ορατότητας για προσπέραση (Available Passing Sight Distance).
  - Αρχή και τέλος τμήματος όπου μειώνεται η ταχύτητα (Reduced Speed Zone) λόγω πλευρικών διαμορφώσεων, στενών λωρίδων και ερεισμάτων: ταχύτητα αναφοράς, απόκλιση από την ταχύτητα αναφοράς (από 1 έως 50 χιλιόμετρα την ώρα) και δυνατότητα προσπέρασης.
  - Αρχή, τέλος και πλευρά οδού όπου απαγορεύεται η προσπέραση (No Passing Zones).
- Δεδομένα στοιχείων ατυχημάτων: έτος, σοβαρότητα (με νεκρούς ή τραυματισμό, ή μόνο με υλικές ζημιές), σχέση με τον κόμβο, χιλιομετρική θέση, ονομασία κόμβου με τον οποίο έχει σχετιστεί το ατύχημα, κλάδος του κόμβου από τον οποίο προήρθε το κάθε όχημα και κλάδος στον οποίο προοριζόταν.



Σχήμα 3.10: Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων ατυχημάτων στο IHSDM.

Κατά τη δημιουργία ενός κόμβου, εισάγεται αρχικά ο αριθμός των κλάδων από τους οποίους αποτελείται (3, 4, 5 ή 6 κλάδοι). Στο ίδιο παράθυρο εισάγεται το είδος της μελέτης (εάν πρόκειται για υφιστάμενο κόμβο, βελτίωση ή νέα μελέτη) καθώς επίσης ο τρόπος ρύθμισης της κυκλοφορίας. Για τη ρύθμιση της κυκλοφορίας υπάρχουν οι εξής επιλογές:

- Υποχρεωτική διακοπή πορείας σε κάποιους κλάδους (Πινακίδες STOP).
- Φωτεινή σηματοδότηση.
- Υποχρεωτική διακοπή πορείας σε όλους τους κλάδους (Πινακίδες STOP).
- Υποχρεωτική παραχώρηση προτεραιότητας σε κάποιους κλάδους (Πινακίδες ▽).
- Καμμία ρύθμιση.

Στη συνέχεια καθορίζονται οι χιλιομετρικές θέσεις της διασταύρωσης των οδών στις οποίες εντοπίζεται ο κόμβος.

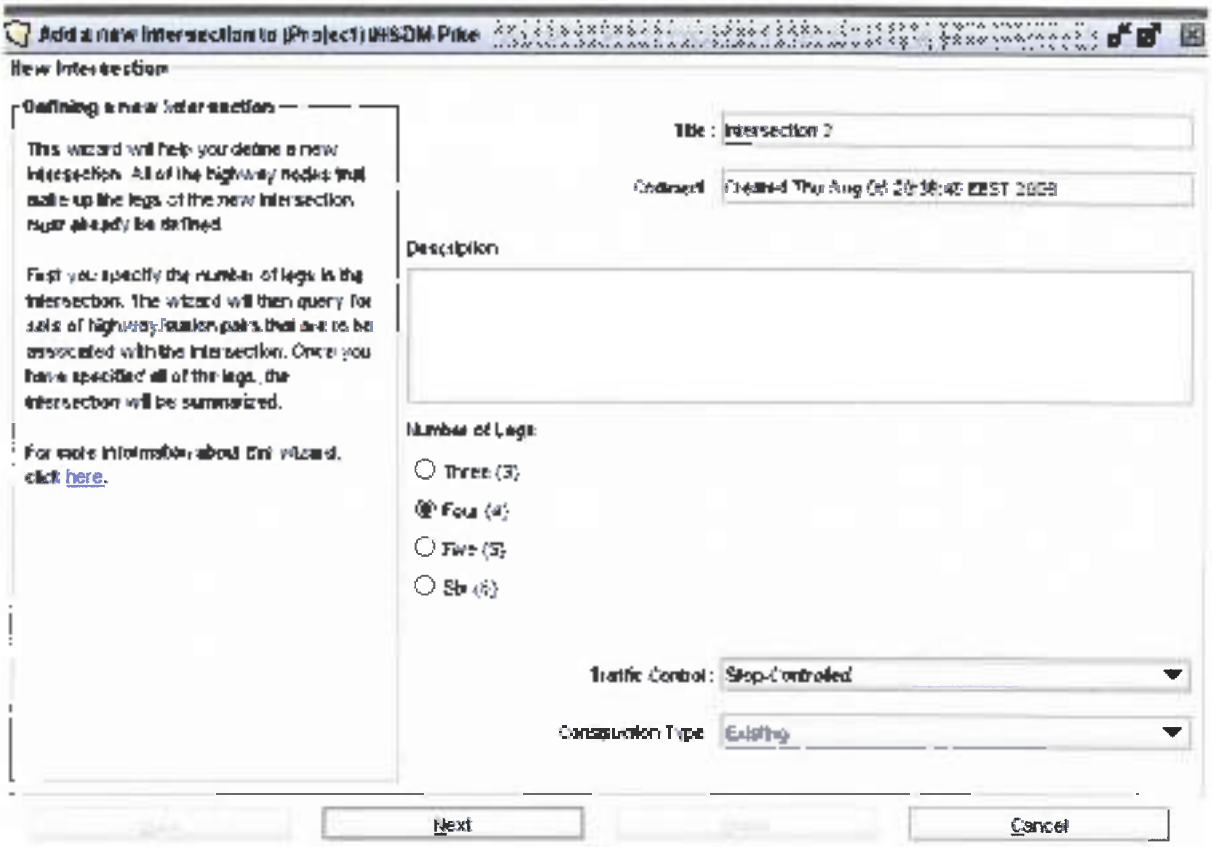
Τα παραπάνω στοιχεία, υπάρχει δυνατότητα να μεταβληθούν στο παράθυρο επεξεργασίας του κόμβου. Στο ίδιο παράθυρο, ορίζεται εάν στην περίπτωση της φωτεινής σηματοδότησης αναβοσβήνει η κίτρινη ένδειξη κατά τη νύχτα. Για κάθε κλάδο του κόμβου ορίζονται τα εξής δεδομένα:

- Ο αριθμός του κλάδου (εισάγεται αυτόματα από το σύστημα) (Leg Number).
- Η χιλιομετρική θέση της διασταύρωσης (Intersecting Station).
- Το όνομα της οδού και η κατεύθυνση προσέγγισης στον κόμβο (εισάγεται αυτόματα από το σύστημα) (Approach).
- Η σχετική γωνία κάθε κλάδου σε σχέση με τον κλάδο 1, σε μοίρες (εισάγεται αυτόματα από το σύστημα) (Relative Heading).
- Ο τρόπος ρύθμισης της κυκλοφορίας (Approach Traffic Control).
- Χαρακτηρισμός της οδού ως κύρια ή δευτερεύουσα (Classification).

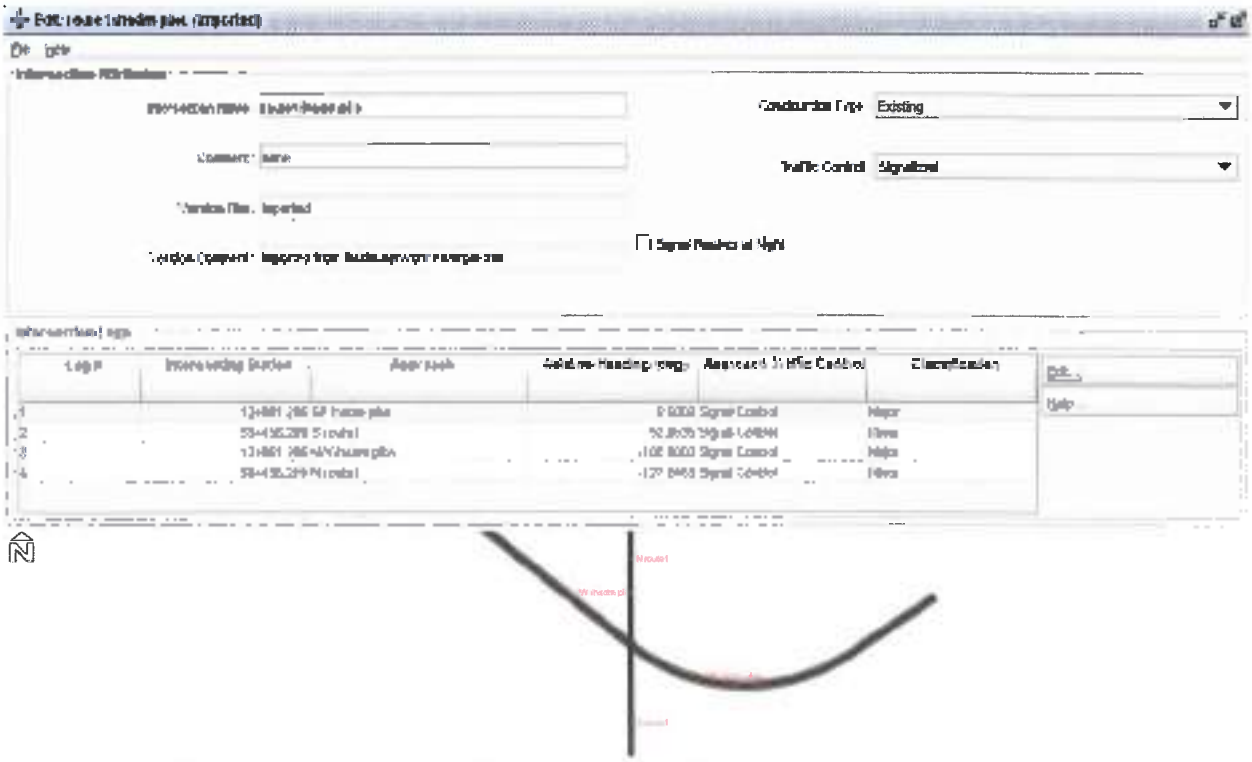
- Η ορατότητα του κόμβου, όπου καθορίζεται εάν η ορατότητα για το δεξί τεταρτημόριο του κόμβου είναι αρκετή. Το στοιχείο αυτό χρησιμοποιείται στο υποσύστημα της πρόβλεψης ατυχημάτων, όταν η ρύθμιση της κυκλοφορίας σε δευτερεύουσα οδό γίνεται με υποχρεωτική διακοπή πορείας (πινακίδα STOP) ή παραχώρησης προτεραιότητας (Intersection Sight Distance).
- Θέση της φωτεινής σηματοδότησης στην οδό, όπου υπάρχουν δύο επιλογές, είτε στο άκρο της οδού, είτε αναρτημένη (Traffic Control Position).
- Εάν υπάρχουν απαγορεύσεις για αριστερή, δεξιά στροφή ή αναστροφή (Turn Restriction).
- Απόσταση της γραμμής υποχρεωτικής διακοπής πορείας από το άκρο της διασταυρόμενης οδού (Stopline Offset).
- Εάν κατά την κόκκινη ένδειξη της φωτεινής σηματοδότησης επιτρέπεται η δεξιά στροφή (Right Turn on Red Allowed).
- Ο τρόπος με τον οποίο διαχωρίζονται οι κινήσεις στον κλάδο. Υπάρχουν οι εξής επιλογές: κανένας διαχωρισμός, διαγράμμιση ή νησίδα (Channelization).
- Ο τύπος κρασπέδου-σταθαίου στο άκρο της δεξιάς στροφής (Curb Type). Υπάρχουν οι εξής επιλογές: βατό έρεισμα, συνεχές σταθαίο ασφαλείας, διακοπτόμενο σταθαίο ασφαλείας ή καμμία προστασία.

Για κάθε κίνηση του κλάδου ορίζονται τα εξής:

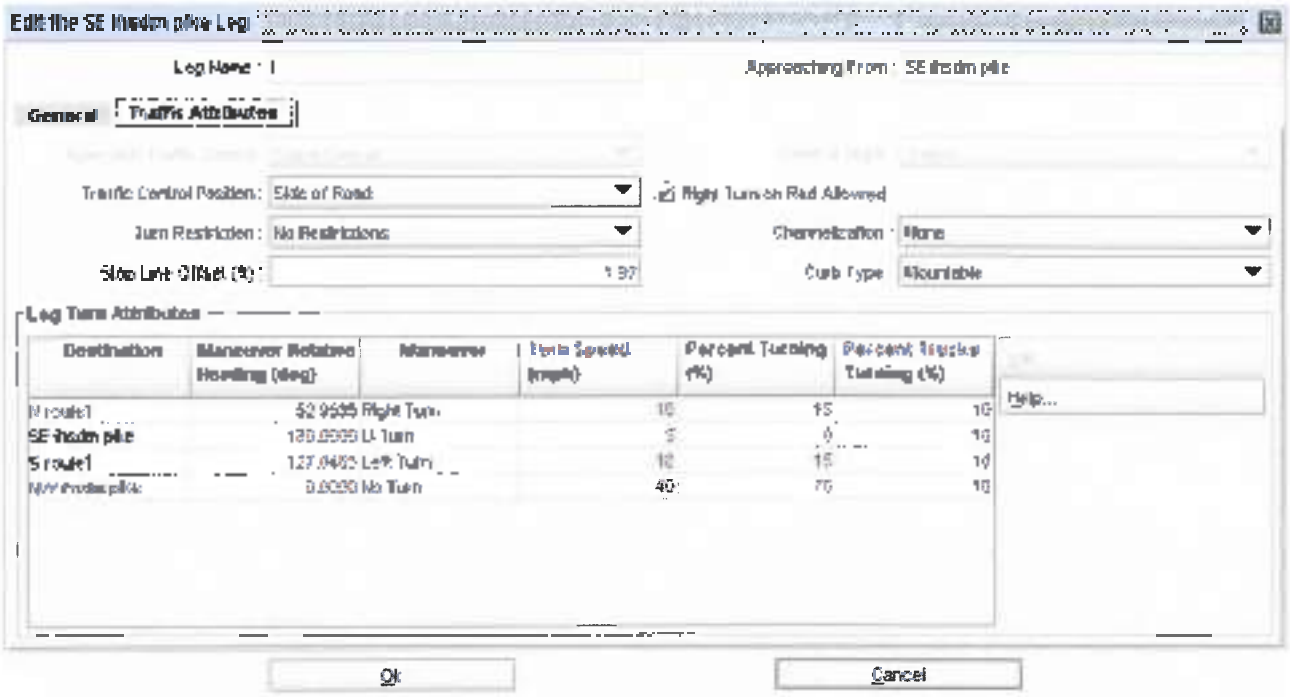
- Η κατεύθυνση (Destination).
- Η σχετική γωνία κάθε κίνησης ως προς τον υπό εξέταση κλάδο σε μοίρες (Relative Heading).
- Το είδος της κίνησης: αριστερή στροφή, ευθύγραμμη κίνηση, δεξιά στροφή ή αναστροφή (Maneuver).
- Η μέγιστη ασφαλής ταχύτητα για στροφή (Turn Speed).
- Ποσοστό οχημάτων που ακολουθεί τη συγκεκριμένη κατεύθυνση (Percent Turning).
- Ποσοστό φορτηγών που ακολουθεί τη συγκεκριμένη κατεύθυνση (Percent Trucks Turning).



Σχήμα 3.11: Παράθυρο εισαγωγής νέου κόμβου.

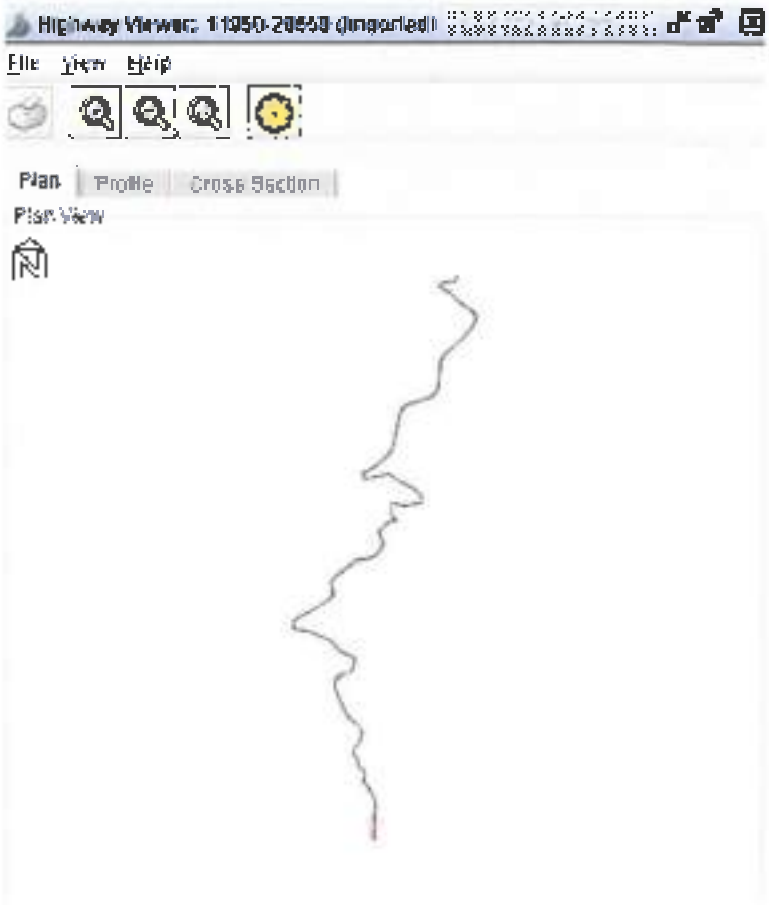


Σχήμα 3.12: Παράθυρο επεξεργασίας του κόμβου.

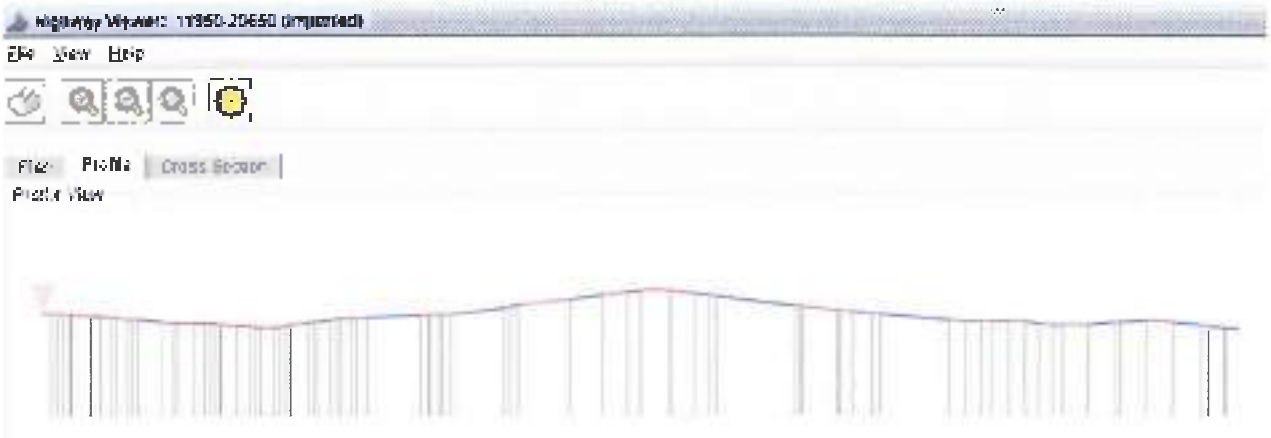


Σχήμα 3.13: Παράθυρο επεξεργασίας κάθε κλάδου του κόμβου.

Αφού εισαχθούν τα δεδομένα, μπορεί να γίνει προεπισκόπηση της οριζοντιογραφίας και της μηκοτομής, καθώς επίσης της τυπικής διατομής σε συγκεκριμένη χιλιομετρική θέση. Στην προεπισκόπηση υπάρχει δυνατότητα επίβλεψης των στοιχείων που αφορούν μία χιλιομετρική θέση, που ορίζει ο χρήστης του συστήματος. Το μειονέκτημα της συγκεκριμένης εφαρμογής είναι ότι δεν υπάρχει δυνατότητα μέτρησης αποστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει έλεγχος των δεδομένων που εισάγονται. Στα Σχήματα 3.14, 3.15, και 3.16 φαίνονται αντίστοιχα η προεπισκόπηση της οριζοντιογραφίας, της μηκοτομής και της τυπικής διατομής της χάραξης που χρησιμοποιήθηκε για τη δοκιμαστική εφαρμογή του IHSDM (βλ. και Κεφάλαιο 4).



Σχήμα 3.14: Προεπισκόπηση της οριζοντιογραφίας.



Σχήμα 3.15: Προεπισκόπηση της μηκοτομής.

Σχήμα 3.16: Προεπισκόπηση της τυπικής διατομής.

Για την αξιολόγηση μιας οδού με χρήση του IHSDM θα πρέπει για κάθε οδό ή κόμβο να δημιουργηθεί μία νέα "Αξιολόγηση", όπου ορίζεται από τον χρήστη ποιόν έλεγχο θα αφορά και ποια στοιχεία θα ελεγχθούν. Κατά την εφαρμογή της κάθε αξιολόγησης το σύστημα προειδοποιεί τον χρήστη για τυχόν ελλείψεις δεδομένων (με "?" συμβολίζονται τα δεδομένα που απουσιάζουν αλλά είναι προαιρετικά και με "X" τα δεδομένα που απουσιάζουν αλλά είναι υποχρεωτικά για την αξιολόγηση της οδού). Κατά την εκτέλεση της αξιολόγησης παράγεται μία αναφορά με τα αποτελέσματα καθώς και γραφήματα που αφορούν σε διάφορα στοιχεία της συγκεκριμένης αξιολόγησης.

Στις επόμενες παραγράφους γίνεται ανάλυση των υποσυστημάτων αξιολόγησης του IHSDM.

3.3 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ ("Policy Review Module – PRM")

Η βασική λειτουργία του υποσυστήματος προσαρμογής σε κανονισμούς (PRM) είναι η αυτοματοποίηση του ελέγχου των στοιχείων του γεωμετρικού σχεδιασμού βάσει σχετικών εγχειριδίων και κανονισμών. Για κάθε έλεγχο, το PRM περιλαμβάνει δύο βασικά στοιχεία: (1) ηλεκτρονικές εκδόσεις των ενδεδειγμένων τιμών, όπως αυτές προκύπτουν από τις κρίσιμες τιμές των σχετικών προδιαγραφών AASHTO, και (2) μια διαδικασία ελέγχου της γεωμετρίας των υπό εξέταση οδικών τμημάτων σε σχέση με τις ενδεδειγμένες τιμές από το βήμα (1)

Υπάρχει η δυνατότητα ελέγχου έναντι ορισμένων βασικών επιλογών: AASHTO 1990 (Αγγλικό σύστημα μονάδων), AASHTO 1994 (Μετρικό σύστημα μονάδων), AASHTO 2001 (Αγγλικό ή Μετρικό σύστημα μονάδων), AASHTO 2004 (Αγγλικό ή Μετρικό σύστημα

μονάδων). Επίσης οι χρήστες έχουν την επιλογή επεξεργασίας των τιμών των πινάκων AASHTO, μέσω ενός ειδικού λογισμικού του IHSDM, το οποίο ονομάζεται **Λογισμικό Διαχείρισης** ("Administration Tool"). Στο λογισμικό αυτό οι χρήστες μπορούν να αλλάξουν όσες από τις τιμές των πινάκων επιθυμούν, με τους εξής περιορισμούς

- δεν υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής επιπλέον πινάκων
- κατά την επεξεργασία των πινάκων, οι χρήστες περιορίζονται στις υφιστάμενες στήλες. Για παράδειγμα, δεν υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής νέων στηλών ή αλλαγής της κεφαλίδας και των στοιχείων που καθορίζονται σε κάθε στήλη.

Σκοπός του υποσυστήματος PRM είναι η παροχή οδηγιών στον μελετητή για τον σχεδιασμό της οδού, αναφέροντας μια σειρά από προτεινόμενες τιμές για ορισμένες κρίσιμες διαστάσεις. Ο κάθε χρήστης θα πρέπει να κρίνει ποιά οδηγία είναι κατάλληλη για τη συγκεκριμένη μελέτη, καθώς και ποιά στοιχεία πρέπει να ελέγξει (IHSDM, 2008).

Το PRM μπορεί να χρησιμοποιηθεί στα παρακάτω παραδείγματα:

- Αξιολόγηση υφιστάμενων οδών, για την ενίσχυση των ερευνών και των εναλλακτικών λύσεων για τη βελτίωση οδών.
- Έλεγχος ποιότητας και ασφάλειας, κυρίως όσον αφορά σε διαχειριστές έργων και υπηρεσίες επιθεωρήσεων, κατά την μετάβαση από προκαταρκτικές σε οριστικές μελέτες.
- Σε αναφορές εναλλακτικών λύσεων που συνοδεύουν περιβαλλοντικές μελέτες.
- Προετοιμασία αίτησης για απόκλιση από τις προδιαγραφές.

Έλεγχοι που πραγματοποιεί το PRM.

Με το υποσύστημα της Προσαρμογής στους Κανονισμούς, υπάρχει η δυνατότητα πραγματοποίησης δεκαέξι ελέγχων. Ο κάθε χρήστης μπορεί να επιλέξει ποιοί έλεγχοι θα πραγματοποιηθούν κατά την αξιολόγηση κάθε οδού. Οι έλεγχοι χωρίζονται σε τέσσερις κατηγορίες:

- Έλεγχοι που αφορούν στην τυπική διατομή:
  - Πλάτος οδοστρώματος διερχόμενης κυκλοφορίας (Through Traveled Way Width).
  - Πλάτος πρόσθετης λωρίδας (Auxiliaty Lane Width).
  - Πλάτος ερείσματος (Shoulder Width).
  - Είδος ερείσματος (Shoulder Type).
  - Κλίση ερείσματος σε ευθυγραμμία (Normal Shoulder Slope).
  - Κλίση ερείσματος στο εξωτερικό καμπύλης (Cross Slope Rollover on Curves).
  - Πλάτος γεφύρας (Bridge Width).
- Έλεγχοι που αφορούν στην οριζοντιογραφία:
  - Ακτίνες καμπυλών (Radius of Curve).
  - Μέγιστη επίκληση σε καμπύλες (Superelevation).
  - Μήκος οριζοντιογραφικής καμπύλης (Length of Horizontal Curve).

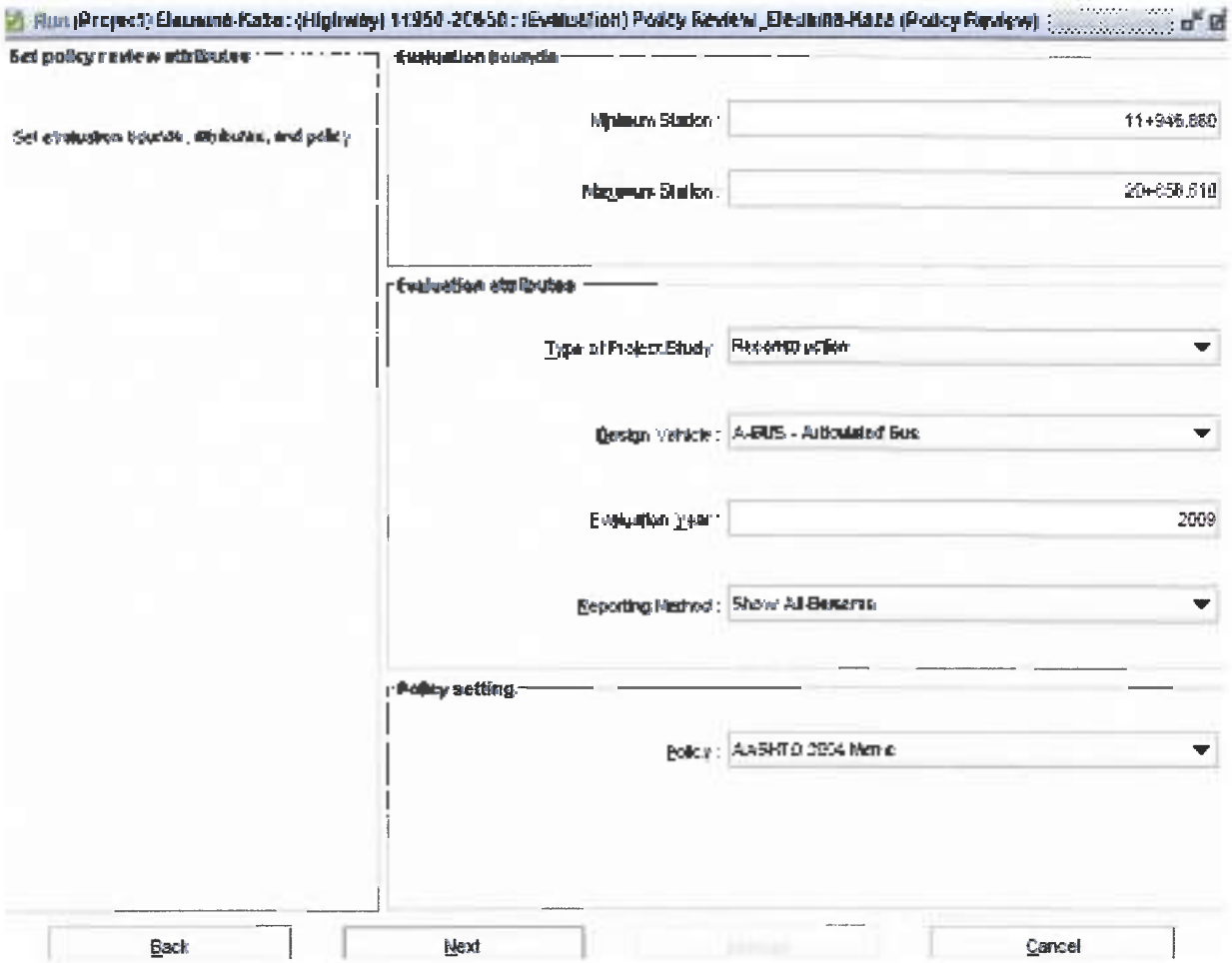
- Σύνθετη Καμπύλη (Compound Curve Ratio).

- Έλεγχοι που αφορούν στη μηκοτομή:
  - Κλίση πολυγωνικής μηκοτομής (Vertical Tangent Grade).
  - Ακτίνες τόξων στρογγύλευσης της μηκοτομής (Vertical Curvature).

- Έλεγχοι που αφορούν στις ορατότητες:
  - Ορατότητα για στάση (Stopping Sight Distance).
  - Ορατότητα για προσπέραση (Passing Sight Distance).
  - Ορατότητα για λήψη απόφασης κίνησης (Decision Sight Distance).

Στην αρχή της αξιολόγησης της οδού, εκτός από την επιλογή Κανονισμών, καθορίζεται από τον χρήστη εάν πρόκειται για νέα κατασκευή ή βελτίωση υφιστάμενης οδού. Επίσης καθορίζεται, μεταξύ πολλών επιλογών, το όχημα μελέτης, το έτος αξιολόγησης καθώς και η μέθοδος αναφοράς, όπου υπάρχουν οι εξής δύο επιλογές: είτε παρουσίαση όλων των στοιχείων της οδού, είτε παρουσίαση μόνο των στοιχείων που οι τιμές τους είναι εκτός προδιαγραφών. Ο χρήστης μπορεί να επιλέξει την εκτέλεση μεμονωμένων ελέγχων, την εκτέλεση όλων των ελέγχων σε μία κατηγορία (π.χ. διατομή, οριζόντια ή κατακόρυφη χάραξη, απόσταση ορατότητας), ή την εκτέλεση όλων των ελέγχων.

Πριν αρχίσει η αξιολόγηση του PRM, ελέγχεται από το σύστημα αν όλα τα απαραίτητα δεδομένα για κάθε έλεγχο είναι διαθέσιμα και εξάγεται μία αναφορά, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να κάνει διορθώσεις ή συμπληρώσεις πριν την επιλογή της εκτέλεσης της αξιολόγησης. Στους Πίνακες 3.1 έως 3.4 παρουσιάζονται το ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους του PRM.



Σχήμα 3.17: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του PRM.

Πίνακας 3.1: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους της τυπικής διατομής του PRM.*

Έλεγχοι Τυπικής Διατομής	Γενικά	Οριζοντιογραφία	Μηκοτομή	Τυπική Διατομή	Πλειοψηφική Διαμόρφωση
Πλάτος Οδοστρώματος Διεύθυνσης Κυκλοφορίας	-Μορφολογία εδάφους -Λειτουργική κατάταξη οδού -Ταχύτητα Μελέτης -ΕΜΗΚ -Ωριαίος Κυκλ. Φόρτος Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας -Διαπλάτυνση σε καμπύλες[2]	
Πλάτος Πρόσθετης Λωρίδας	-Λειτουργική κατάταξη οδού	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Πλάτος πρόσθετης λωρίδας -Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας	
Πλάτος Ερείσματος	-Μορφολογία εδάφους -Λειτουργική κατάταξη οδού -Ταχύτητα Μελέτης -ΕΜΗΚ -Ωριαίος Κυκλ. Φόρτος Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος[3] -Διαγράμμιση ερείσματος Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας -Διαπλάτυνση σε καμπύλες	-Κυκλοφορία ποδηλάτων[4] -Κλίση πρανούς[5]
Είδος Ερείσματος	-Λειτουργική κατάταξη οδού	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος	-Κυκλοφορία ποδηλάτων[4] -Κλίση πρανούς[5]
Κλίση Ερείσματος σε Ευθύγραμμα		Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος	
Κλίση Ερείσματος σε Εσωτερικό Καμπύλης		Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Επίκλιση -Καθορισμός ερείσματος	
Πλάτος Γεφύρας	-Λειτουργική κατάταξη οδού -ΕΜΗΚ	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος[3] -Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας -Πλάτος πρόσθετης λωρίδας[5] -Διαπλάτυνση σε καμπύλες[2] -Δεδομένα γέφυρας	-Κυκλοφορία ποδηλάτων[4] -Κλίση πρανούς[5]

[1] Θλάσεις της πολυγωνικής χωρίς καμπύλες είναι αποδεκτές.
[2] Εάν δεν έχουν οριστεί διαπλατύνσεις σε καμπύλες, οι τιμές σχεδιασμού θεωρούνται μηδενικές.
[3] Εάν δεν έχουν οριστεί τιμές ερείσματος, οι τιμές σχεδιασμού θεωρούνται μηδενικές.
[4] Εάν δεν έχουν οριστεί στοιχεία κυκλοφορίας ποδηλάτων, θεωρείται ότι το έρεισμα δεν χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία ποδηλάτων.
[5] Εάν δεν έχουν οριστεί πρόσθετες λωρίδες κυκλοφορίας, οι τιμές σχεδιασμού θεωρούνται μηδενικές.
[6] Στις περιπτώσεις χρησιμοποιείται τμήμα του διαγραμμισμένου ερείσματος.

Πίνακας 3.2: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους της οριζοντιογραφίας του PRM.*

Έλεγχοι Οριζοντιογραφίας	Γενικά	Οριζοντιογραφία	Μηκοτομή	Τυπική Διατομή
Ακτίνες Καμπυλών	-Λειτουργική κατάταξη οδού -Ταχύτητα Μελέτης -Μέγιστη επίκλιση	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Επίκλιση -Τύπος επιφάνειας
Μέγιστη Επίκλιση σε Καμπύλες	-Λειτουργική κατάταξη οδού -Ταχύτητα Μελέτης -Μέγιστη επίκλιση	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Επίκλιση -Τύπος επιφάνειας
Μήκος Οριζόντιας Καμπύλης	-Λειτουργική κατάταξη οδού -Ταχύτητα Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	
Κλωθοειδής Καμπύλη		Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	

[1] Θλάσεις της πολυγωνικής χωρίς καμπύλες είναι αποδεκτές.

Πίνακας 3.3: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους της μηκοτομής του PRM*

Έλεγχοι Μηκοτομής	Γενικά	Οριζοντιογραφία	Μηκοτομή	Τυπική Διατομή
Κλίση Πολυγωνικής Μηκοτομής	Μορφολογία εδάφους Λειτουργική κατάταξη οδού -Ταχύτητα Μελέτης -ΕΜΗΚ	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	
Καμπύλη Μηκοτομής	-Ταχύτητα Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	

[1] Θλάσεις της πολυγωνικής χωρίς καμπύλες είναι αποδεκτές.

Πίνακας 3.4: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους των ορατοτήτων του PRM.*

Έλεγχοι Ορατοτήτων	Γενικά	Οριζοντιογραφία	Μηκοτομή	Τυπική Διατομή	Πλαγιοκή Διαμόρφωση	Επιπλέον Στοιχεία για το PRM
Ορατότητα για Στάση	-Ταχύτητα Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος[2] -Επίλυση -Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας -Πλάτος πρόσθετης λωρίδας[2] -Διαπλάτυνση σε καμπύλες[2] -Απόσταση κεντρικής λωρίδας καθοδήγησης	-Οπτικό εμπόδιο[3]	
Ορατότητα για Προσπέραση	-Ταχύτητα Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος[2] -Επίλυση -Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας -Πλάτος πρόσθετης λωρίδας[2] -Διαπλάτυνση σε καμπύλες[2] -Απόσταση κεντρικής λωρίδας καθοδήγησης	-Οπτικό εμπόδιο[3]	
Ορατότητα για λήψη Απόφασης Κίνησης	-Ταχύτητα Μελέτης	Πλήρη δεδομένα	Πλήρη δεδομένα[1]	-Καθορισμός ερείσματος[2] -Επίλυση -Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας -Πλάτος πρόσθετης λωρίδας[2] -Διαπλάτυνση σε καμπύλες[2] -Απόσταση κεντρικής λωρίδας καθοδήγησης	-Οπτικό εμπόδιο[3]	-Θέση και είδος λήψης απόφασης

[1] Θλάσεις της πολυγωνικής χωρίς καμπύλες είναι αποδεκτές.
[2] Εάν δεν έχουν εισαχθεί ερείσματα, πρόσθετες λωρίδες ή διαπλατύνσεις σε καμπύλες, οι τιμές σχεδιασμού θεωρούνται μηδενικές
[3] Εάν δεν έχει εισαχθεί απόσταση οπτικού εμποδίου, χρησιμοποιείται το άκρο του ερείσματος (ή του αδιαστρώματος, στην περίπτωση που δεν υπάρχει έρεισμα).

Τα αποτελέσματα του **PRM** εξάγονται σε μια Αναφορά Αξιολόγησης, όπου τα αποτελέσματα για κάθε έλεγχο παρουσιάζονται σε έναν ή περισσότερους πίνακες. Στους πίνακες αυτούς εμφανίζονται τα τμήματα στα οποία έχει χωριστεί η οδός από το σύστημα, ανάλογα με τον έλεγχο που πραγματοποιείται. Για κάθε έλεγχο και σε κάθε τμήμα παρουσιάζονται οι τιμές της οδού και οι αντίστοιχες των προδιαγραφών, καθώς επίσης σχολιασμός από το σύστημα και τα στοιχεία της οδού που χρησιμοποιήθηκαν για τον έλεγχο. Με πορτοκαλί χρώμα επισημαίνονται τα τμήματα που είναι εκτός προδιαγραφών, με κίτρινο αυτά για τα οποία υπάρχουν κάποιες παρατηρήσεις και με άσπρο αυτά που είναι εντός των προδιαγραφών. Για τους ελέγχους ορατότητας για στάση και για προσπέραση παράγονται και γραφήματα, στα οποία υπάρχει η επιλογή να παρουσιάζονται και τα εξής στοιχεία, γραμμή κόμβων, γραμμή κατακόρυφων καμπυλών, η μηκοτομή και γραμμή οριζοντιογραφικών καμπυλών.

3.4 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ ("Crash Prediction Module – CPM")

Με το υποσύστημα CPM εκτιμάται η αναμενόμενη συχνότητα και σοβαρότητα ατυχημάτων σε μια οδό, ανάλογα με τα γεωμετρικά και λειτουργικά της χαρακτηριστικά. Ο αλγόριθμος πρόβλεψης ατυχημάτων συνδυάζει βασικά πρότυπα με παραμέτρους τροποποίησης ατυχημάτων (accident modification factors, AMF). Ανάλογα με τις ειδικές ανάγκες μιας περιοχής, είναι δυνατή η εισαγωγή παραμέτρων βαθμονόμησης για την προσαρμογή των εκτιμήσεων ώστε αυτές να είναι συγκρίσιμες με τα πραγματικά στοιχεία. Παρέχεται επίσης η δυνατότητα συνδυασμού των αποτελεσμάτων του υποσυστήματος με στοιχεία ατυχημάτων από συγκεκριμένο αυτοκινητόδρομο (IHSDM, 2008).

Έχουν βαθμονομηθεί μαθηματικά πρότυπα για τμήματα οδών και τρεις τύπους ισόπεδων κόμβων: τρισκελείς κόμβους με υποχρεωτική διακοπή πορείας (πινακίδα stop) στη δευτερεύουσα οδό, τετρασκελείς κόμβους με υποχρεωτική διακοπή πορείας (πινακίδα stop) στη δευτερεύουσα οδό, και τετρασκελείς κόμβους με φωτεινή σηματοδότηση. Με τα βασικά πρότυπα εκτιμάται η συνολική συχνότητα ατυχημάτων στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα ή κόμβο κατά τη διάρκεια μιας χρονικής περιόδου, υπό γεωμετρικές συνθήκες αναφοράς και πραγματικές κυκλοφοριακές συνθήκες. Οι παράμετροι τροποποίησης ατυχημάτων προσαρμόζουν τις βασικές αυτές εκτιμήσεις για συγκεκριμένες διαστάσεις γεωμετρικού σχεδιασμού και στοιχεία ελέγχου κυκλοφορίας. Οι παράμετροι αυτές έχουν προκύψει από επιτροπές εμπειρογνωμόνων, οι οποίοι βασίστηκαν σε σχετική βιβλιογραφία.

Κάθε βασικό πρότυπο έχει αναπτυχθεί χρησιμοποιώντας στοιχεία από μία ή δύο Πολιτείες της Αμερικής. Η συχνότητα ατυχημάτων μεταξύ οδικών τμημάτων και κόμβων με παρόμοια χαρακτηριστικά διαφέρει σημαντικά μεταξύ Πολιτειών (και χωρών ή περιοχών γενικότερα), λόγω διαφορών στο κλίμα, στα χαρακτηριστικά των οδηγών, στον τρόπο καταγραφής ατυχημάτων και σε άλλα χαρακτηριστικά. Συνεπώς, σε κάθε περιοχή θα πρέπει να επιλέγονται κατάλληλες παράμετροι, οι οποίες θα αντιποκρίνονται στις συνθήκες της υπό εξέταση περιοχής.

Στο IHSDM υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων, ώστε να προσαρμόζονται στις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε περιοχής. Η ρύθμιση των παραμέτρων θα πρέπει να γίνεται από ειδικό, έμπειρο προσωπικό, λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία ατυχημάτων, τον γεωμετρικό σχεδιασμό και τα κυκλοφοριακά δεδομένα για τις οδούς της υπό εξέταση περιοχής. Στο Σχήμα 3.18 φαίνεται το παράθυρο εισαγωγής, προβολής και διόρθωσης των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται από το CPM.

Σχήμα 3.18: Παράθυρο εισαγωγής, προβολής και διόρθωσης των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται από το CPM.

Για να συνδυαστούν τα αποτελέσματα των βασικών προτύπων με τα διαθέσιμα στοιχεία ατυχημάτων για το υπό εξέταση οδικό τμήμα (ισχύει για υφιστάμενα οδικά τμήματα), χρησιμοποιείται η μέθοδος "Empirical Bayes". Η χρήση ή μη των υφιστάμενων στοιχείων ατυχημάτων εξαρτάται από την κρίση του μηχανικού

Η χρήση των βασικών προτύπων για την πρόβλεψη των συχνοτήτων των ατυχημάτων, παρουσιάζει το πλεονέκτημα ότι βασίζεται σε δεδομένα από πολλές περιοχές και δίνει τη μέση συχνότητα ατυχημάτων ενός μεγάλου χρονικού διαστήματος, που αναμένεται μεταξύ θέσεων με παρόμοια γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά.

Το πλεονέκτημα της μεθόδου "Empirical Bayes", είναι η βελτίωση της ακρίβειας των εκτιμήσεων για μία συγκεκριμένη περιοχή λαμβάνοντας υπόψη τα πραγματικά στοιχεία ατυχημάτων.

Παρά το γεγονός ότι η χρήση των στοιχείων ατυχημάτων είναι πολύ σημαντική, ωστόσο δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν από μόνα τους για την πρόβλεψη ατυχημάτων καθώς είναι πολύ ευμετάβλητα. Για τον λόγο αυτόν είναι δύσκολο να εκτιμήσει κανείς την μελλοντική συχνότητα ατυχημάτων, χρησιμοποιώντας τα στοιχεία ατυχημάτων λίγων μόνο ετών. Στην περίπτωση των υπεραστικών οδών δύο λωρίδων κυκλοφορίας, υπάρχουν περιοχές όπου για αρκετά χρόνια μπορεί να μην έχει συμβεί κανένα ατύχημα, αυτό δεν σημαίνει όμως ότι και στο μέλλον δεν θα συμβεί κανένα ατύχημα.

Η χρήση πραγματικών στοιχείων επιτρέπει τη συνεκτίμηση των λοιπών χαρακτηριστικών που δεν αποτυπώνονται στις παραμέτρους βαθμονόμησης. Θεωρητικά, ένας σταθμισμένος συνδυασμός των εκτιμήσεων του προτύπου και των διαθέσιμων τοπικών στοιχείων ατυχημάτων επιτρέπει πιο ακριβείς εκτιμήσεις της αναμενόμενης συχνότητας ατυχημάτων, από οποιαδήποτε από τις δύο πηγές μεμονωμένα. Μελλοντικά, όταν με την πάροδο των χρόνων θα έχουν συγκεντρωθεί αρκετά στοιχεία ατυχημάτων, αναμένεται η πρόβλεψη των ατυχημάτων να γίνει πιο ακριβής.

Με το υποσύστημα CPM γίνεται ποσοτική σύγκριση της αναμενόμενης απόδοσης από πλευράς ασφαλείας, εναλλακτικών χαράξεων της οδού. Η εφαρμογή αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύγκριση της σχετικής απόδοσης ασφαλείας οδικών τμημάτων ή κόμβων σε μια υφιστάμενη ή σχεδιαζόμενη οδό, ή για την αξιολόγηση εναλλακτικών παρεμβάσεων στον γεωμετρικό σχεδιασμό.

Η χρήση των αποτελεσμάτων εφαρμογής των προτύπων του CPM είναι ένα νέο εργαλείο στη διάθεση των οδοποιών, το οποίο μπορεί να συμβάλει στη βελτίωση της οδικής ασφάλειας, αλλά πρέπει να χρησιμοποιείται με την απαραίτητη προσοχή. Παρακάτω αναφέρονται ορισμένες γενικές αρχές. (Ε.Μ.Π., 2008)

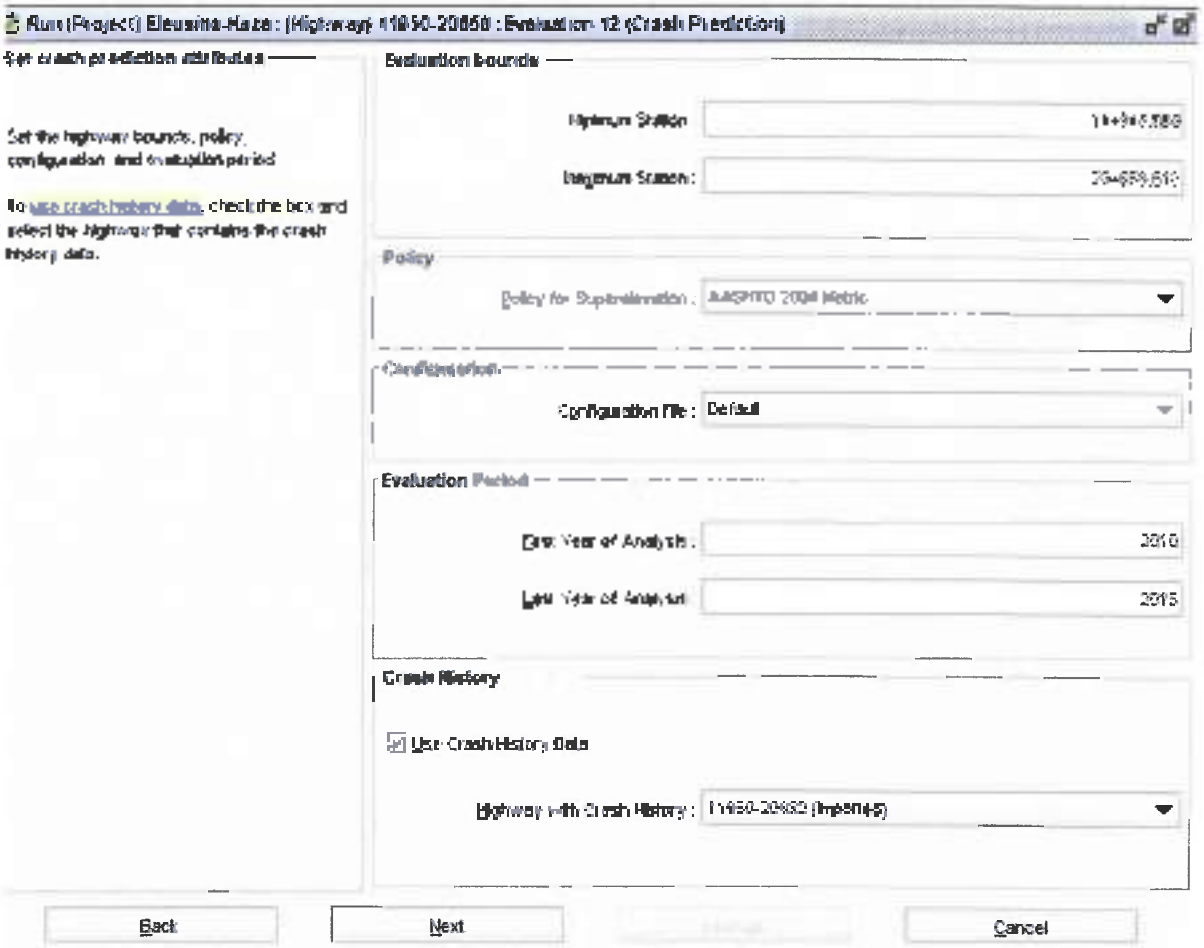
- "Ασφαλής" οδός δεν ισοδυναμεί με μια αναμενόμενη εκτίμηση συχνότητας ατυχημάτων ίση με μηδέν. Αντίστοιχα, μια μη-μηδενική αναμενόμενη συχνότητα ατυχημάτων δεν χαρακτηρίζει ένα αυτοκινητόδρομο ως "μη ασφαλή".

- Δεν υπάρχουν γενικοί κανόνες σχετικά με καλά ή αποδεκτά όρια συχνότητας ατυχημάτων.

- Το IHSDM δίνει έμφαση σε ένα συγκεκριμένο αριθμό διατομών και διαμορφώσεων κόμβων, λαμβάνοντας υπόψη λίγα μόνο από τα χαρακτηριστικά που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια. Όταν τα στοιχεία αυτά χρησιμοποιούνται για συγκρίσεις, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και οι άλλες τοπικές παράμετροι που δεν περιλαμβάνονται στο σύστημα.

Στην αρχή της αξιολόγησης της οδού, καθορίζεται από τον χρήστη το τμήμα της οδού που θα αξιολογηθεί, εισάγοντας τις χιλιομετρικές θέσεις αρχής και τέλους, και ποιές προδιαγραφές θα χρησιμοποιηθούν όσον αφορά στις επικλίσεις. Επίσης καθορίζεται η περίοδος πρόβλεψης των ατυχημάτων, η οποία συνήθως είναι μία μελλοντική περίοδος, με

ελάχιστο διάστημα πρόβλεψης ένα έτος. Στο ίδιο παράθυρο καθορίζεται η χρήση ή μη στοιχείων ατυχημάτων.



Σχήμα 3.18: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του CPM.

Πριν αρχίσει η αξιολόγηση του CPM, ελέγχεται από το σύστημα αν όλα τα απαραίτητα δεδομένα είναι διαθέσιμα και εξάγεται μία αναφορά, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να κάνει διορθώσεις ή συμπληρώσεις πριν την επιλογή της εκτέλεσης της αξιολόγησης. Στους Πίνακες 3.5 έως 3.6 παρουσιάζονται τα ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για τους ελέγχους του CPM

Πίνακας 3.5: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την πρόβλεψη ατυχημάτων.

Κατηγορία δεδομένων	Δεδομένα
Γενικά	Ταχύτητα μελέτης, ΕΜΗΚ
Οριζοντιογραφία	Πλήρη δεδομένα
Μηκοτομή	Πλήρη δεδομένα
Τυπική Διατομή	Επικλίσεις σε ευθυγραμμίαισε καμπύλες[1], καθορισμός εράσματος[2], πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας, πλάτος πρόσθετης λωρίδας
Πλευρική Διαμόρφωση	Πυκνότητα τοπικών οδών, επικινδυνότητα πλευρικής διαμόρφωσης
Στοιχεία Ατυχημάτων	Στοιχεία ατυχημάτων[3]

[1] Οι επικλίσεις σε καμπύλες χρειάζονται για την παράμετρο του υπολογισμού της ανεπαρκούς επίκλισης. Εάν δεν έχουν εισαχθεί δεδομένα για την επίκλιση σε ευθυγραμμία, χρησιμοποιείται από το σύστημα η προκαθορισμένη τιμή για ολόκληρο το υπό εξέταση τμήμα.

[2] Εάν δεν έχουν εισαχθεί τιμές για το έρεισμα θεωρείται ότι δεν υπάρχει.

[3] Απαιτείται όταν κατά την αξιολόγηση έχει επιλεγεί η "χρήση στοιχείων ατυχημάτων"

Πίνακας 3.6: Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την πρόβλεψη ατυχημάτων και αφορούν τους κόμβους.

Δεδομένα
Αριθμός κλάδων
Τρόπος ρύθμισης της κυκλοφορίας
Χαρακτηρισμός κάθε κλάδου
Γωνία διασταύρωσης του κλάδου δεξιά
Γωνία διασταύρωσης του κλάδου αριστερά
Αριθμός κύριων κλάδων με αποκλιστικές λωρίδες για αριστερή στροφή
Αριθμός κύριων κλάδων με αποκλιστικές λωρίδες για δεξιά στροφή
Αριθμός τεταρτημορίων με περιορισμένη ορατότητα

Τα αποτελέσματα του CPM εξάγονται σε μια Αναφορά Αξιολόγησης, στην αρχή της οποίας υπάρχουν πέντε πίνακες που περιγράφουν περιληπτικά τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη των ατυχημάτων. Οι πίνακες αυτοί είναι:

- Οδικά τμήματα με ίδια χαρακτηριστικά, τα οποία δημιουργούνται από το σύστημα.
- Χαρακτηριστικά των οριζοντιογραφικών καμπυλών.
- Δεδομένα κόμβων.
- Τμήματα με διαφορετικές ΕΜΗΚ.
- ΕΜΗΚ κόμβων.

Στη συνέχεια παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πρόβλεψης των ατυχημάτων σε μορφή πινάκων αλλά και γραφημάτων. Πιο συγκεκριμένα εξάγονται οι εξής πίνακες:

- Αναμενόμενοι δείκτες και συχνότητες ατυχημάτων.
- Κατανομή του είδους των ατυχημάτων.
- Αναμενόμενοι δείκτες και συχνότητες ατυχημάτων ανά οδικό τμήμα.
- Αναμενόμενοι δείκτες και συχνότητες ατυχημάτων ανά γεωμετρικό στοιχείο οριζοντιογραφίας.

Σύμφωνα με τους σχεδιαστές του συστήματος, οι χρήστες του IHSDM θα πρέπει να είναι προσεκτικοί κατά την αξιολόγηση της πρόβλεψης των ατυχημάτων. Ο αλγόριθμος του CPM είναι σχεδιασμένος για πρόβλεψη ατυχημάτων ενός έργου και όχι μικρών μεμονωμένων τμημάτων. Τυχόν προβλέψεις ατυχημάτων σε μικρότερα τμήματα της οδού παρουσιάζουν μεγαλύτερη ανακρίβεια.

3.5 ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ("Design Consistency Module – DCM")

Η ομοιογένεια του σχεδιασμού αναφέρεται στην αρμονικότητα μεταξύ των στοιχείων της χάραξης. Κατά κανόνα, η βελτίωση της ομοιογένειας του σχεδιασμού της οδού μπορεί να οδηγήσει στη μείωση της συχνότητας ατυχημάτων. Μια από τις απαιτήσεις των οδηγών από τη χάραξη υπεραστικών οδών είναι η δυνατότητα διατήρησης σχετικά σταθερής ταχύτητας. Αν και αποτελεί το αντικείμενο πολλών μελετών, δεν υπάρχουν κοινά αποδεκτές μεθοδολογίες για την επίτευξη αυτού του στόχου. Το σύστημα αξιολόγησης της ομοιογένειας σχεδιασμού αποτελεί μια προσπάθεια προς αυτή την κατεύθυνση, καθώς αξιολογείται η ομοιογένεια της λειτουργικής ταχύτητας με τη χρήση ενός προτύπου εκτίμησης κατανομής ταχύτητας από το οποίο προκύπτουν οι αναμενόμενες ταχύτητες V85 για επιβατικά οχήματα που κινούνται με ταχύτητα ελεύθερης ροής στην οδό. Με το πρότυπο κατανομής ταχύτητας συνδυάζονται οι εκτιμημένες ταχύτητες V85 σε καμπύλες (οριζόντιες, κατακόρυφες και συνδυασμό και των δύο), οι επιθυμητές ταχύτητες σε μεγάλες ακτίνες, οι επιταχύνσεις και επιβραδύνσεις κατά την είσοδο σε και έξοδο από καμπύλες, και ένας αλγόριθμος για την εκτίμηση ταχυτήτων σε περιοχές με μεγάλη κατά μήκος κλίση (Ε.Μ.Π., 2008).

Για την αξιολόγηση του DCM, χρησιμοποιείται το μέγεθος της επιθυμητής ταχύτητας (desired speed), το οποίο ορίζεται ως η ταχύτητα που επιλέγει το 85% των οδηγών όταν δεν περιορίζονται από στοιχεία της χάραξης της οδού. Το μέγεθος αυτό, εκτιμάται εμπειρικά μετρώντας ταχύτητες σε τμήματα με μεγάλου μήκους ευθυγραμμίες, όπου οι οδηγοί δεν περιορίζονται από μεγάλες κατά μήκος κλίσεις, οριζοντογραφικές ή κατακόρυφες καμπύλες. Στο IHSDM, η προκαθορισμένη τιμή για το μέγεθος της επιθυμητής ταχύτητας είναι 100km/h. Η τιμή αυτή έχει βασιστεί σε έρευνα που πραγματοποιήθηκε κατά την ανάπτυξη του IHSDM σε έξι Πολιτείες, σε 64 μεγάλες ευθυγραμμίες οδών με όριο ταχύτητας 88,5km/h. Οι τιμές που βρέθηκαν ήταν μεταξύ 93 km/h και 103 km/h.

Με το DCM γίνεται εκτίμηση δύο μεγεθών:

- η αναμενόμενη διαφορά μεταξύ της ταχύτητας μελέτης και των εκτιμώμενων ταχυτήτων V85 της οδού
- η αναμενόμενη μείωση της εκτιμώμενης ταχύτητας V85 κατά την προσέγγιση από την ευθυγραμμία στην επόμενη καμπύλη.

Η χρήση των μεγεθών αυτών έχει ως στόχο τον εντοπισμό οδικών τμημάτων στα οποία απαιτείται περαιτέρω προσοχή και αξιολόγηση.

Όσον αφορά στο πρώτο μέγεθος, είναι σύνηθες φαινόμενο, οι ταχύτητες V85 να είναι μεγαλύτερες από την ταχύτητα μελέτης της οδού. Αυτό δεν αποτελεί απαραίτητα πρόβλημα, καθώς κατά τη μελέτη των οδών λαμβάνονται υπόψη αρκετά περιθώρια ασφάλειας στις παραμέτρους σχεδιασμού που βασίζονται στην ταχύτητα μελέτης. Για τον λόγο αυτόν, σε πολλά οδικά τμήματα, οι οδηγοί μπορούν να κινηθούν ασφαλώς, με ταχύτητες υψηλότερες από την ταχύτητα μελέτης. Θα πρέπει να γίνεται παράλληλα έλεγχος της προσαρμογής στους κανονισμούς, όσον αφορά στις υπάρχουσες ορατότητες καθώς επίσης έλεγχος των στοιχείων ατυχημάτων που οφείλονται σε υψηλές ταχύτητες.

Όσον αφορά στο δεύτερο μέγεθος, τμήματα στα οποία εμφανίζεται μεγάλη μείωση της ταχύτητας, μπορεί να απαιτούν επιπλέον ελέγχους, για παράδειγμα εάν τυχόν βελτίωση της χάραξης θα είναι οικονομικά ανταποδοτική. Πολλές φορές υπάρχουν φυσικά εμπόδια που δεν γίνεται να αντιμετωπισθούν. Στις περιπτώσεις όπου δεν υπάρχει δυνατότητα να αποφευχθούν μειώσεις στην ταχύτητα, θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την προειδοποίηση των οδηγών, καθώς επίσης για τις πιθανές βελτιώσεις στην τυπική διατομή και τις πλευρικές διαμορφώσεις που είναι δυνατόν να γίνουν.

Τα δύο αυτά μεγέθη που αξιολογεί το DCM, δεν έχουν συγκεκριμένες αποδεκτές ή μη αποδεκτές τιμές. Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης παρουσιάζονται με διαφορετικά χρώματα, ώστε να βοηθούν τον χρήστη να ξεχωρίζει τις μεγαλύτερες από τις μικρότερες τιμές. Για το πρώτο μέγεθος (διαφορά της ταχύτητας μελέτης και των V85) υπάρχουν τρεις περιπτώσεις που συμβολίζονται με διαφορετικό χρώμα:

1. $(V85-V_{μελετης})\leq 10km/h$ (πράσινο χρώμα)
2. $10km/h<(V85-V_{μελετης})\leq 20km/h$ (κίτρινο χρώμα)
3. $20km/h<(V85-V_{μελετης})$ (κόκκινο χρώμα)

Για το δεύτερο μέγεθος (μείωση της V85 κατά την προσέγγιση σε καμπύλη) υπάρχουν οι εξής περιπτώσεις:

1. $(V85_{ευθυγραμμες}-V85_{καμπυλης})\leq 10km/h$ (πράσινο χρώμα)
2. $10km/h<(V85_{ευθυγραμμες}-V85_{καμπυλης})\leq 20km/h$ (κίτρινο χρώμα)
3. $20km/h<(V85_{ευθυγραμμες}-V85_{καμπυλης})$ (κόκκινο χρώμα)

Τα αποτελέσματα του DCM βασίζονται σε στοιχεία των Η.Π.Α. τα οποία ανταποκρίνονται στις μέσες συνθήκες υπεραστικών οδών δύο λωρίδων κυκλοφορίας με όριο τα 90 χλμ/ώρα. Συνεπώς, πρέπει να δίνεται μεγάλη προσοχή ώστε κατά την εκτίμηση των αποτελεσμάτων να συνυπολογίζονται τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά των υπό εξέταση οδικών τμημάτων.

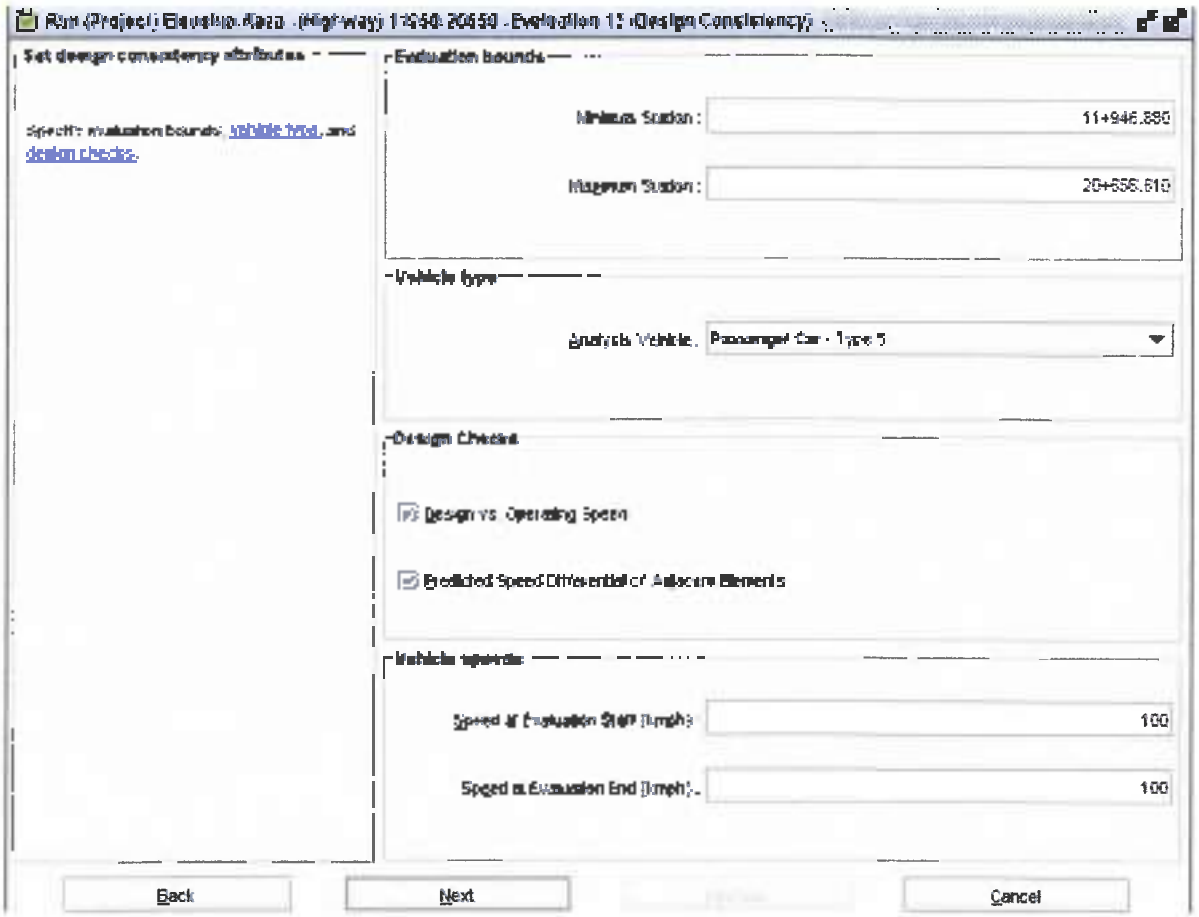
Κατά την αξιολόγηση του DCM, δεν λαμβάνονται υπόψη οι κόμβοι και οι τοπικές οδοί. Επίσης οι κλωθοειδείς καμπύλες θεωρούνται ως ευθυγραμμίες

Στον Πίνακα 3.7 παρουσιάζονται τα ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση της ομοιογένειας σχεδιασμού της οδού.

Πίνακας 3.7: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση της ομαλογένειας σχεδιασμού.*

Κατηγορία δεδομένων	Δεδομένα
Γενικά	Ταχύτητα μελέτης, Επιθυμητή ταχύτητα
Οριζοντιογραφία	Πλήρη δεδομένα
Μηκοτομή	Πλήρη δεδομένα

Στην αρχή της αξιολόγησης της οδού, καθορίζεται από τον χρήστη το τμήμα της οδού που θα αξιολογηθεί, εισάγοντας τις χιλιομετρικές θέσεις αρχής και τέλους. Στη συνέχεια καθορίζεται η κατηγορία του οχήματος. Υπάρχουν πέντε κατηγορίες οχημάτων που χρησιμοποιούνται κατά την αξιολόγηση DCM, ανάλογα με την επιτάχυνση και τη μεγιστη ταχύτητα που επιτυγχάνουν: στην κατηγορία 1 ανήκουν τα οχήματα με τη μικρότερη επιτάχυνση και μέγιστη ταχύτητα, ενώ στην κατηγορία 5 ανήκουν τα οχήματα με την υψηλότερη επιτάχυνση και μέγιστη ταχύτητα. Οι κατηγορίες αυτές χρησιμοποιούνται από τον αλγόριθμο του DCM για τον καθορισμό της ταχύτητας V85. Στο ίδιο παράθυρο (Σχήμα 3.20) ο χρήστης πρέπει να επιλέξει ποιοί έλεγχοι θα πραγματοποιηθούν καθώς επίσης να καθορίσει τις ταχύτητες V85 στην αρχή και στο τέλος της οδού, οι οποίες δεν πρέπει να ξεπερνούν τις επιθυμητές ταχύτητες που έχουν εισαχθεί στη βάση δεδομένων του IHSDM.



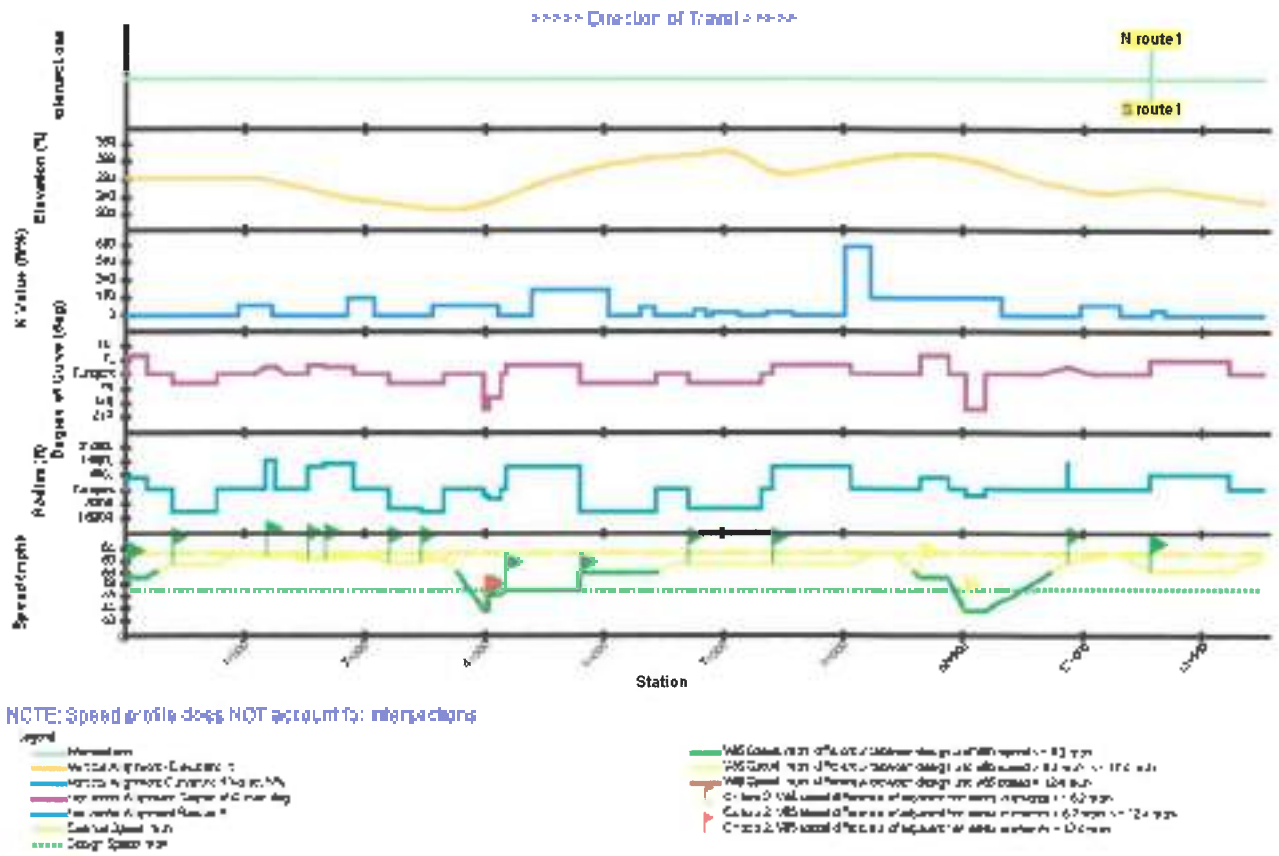
Σχήμα 3.20: Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του DCM.

Τα αποτελέσματα του DCM εξάγονται σε μια Αναφορά Αξιολόγησης, η οποία αποτελείται από τρεις κατηγορίες πινάκων και ένα γράφημα του προφίλ της ταχύτητας, συνοδευόμενο από γεωμετρικά χαρακτηριστικά που χρησιμοποιήθηκαν για την αξιολόγηση.

Οι τρεις κατηγορίες των πινάκων είναι οι εξής:

- Χιλιομετρικές θέσεις όπου αλλάζει η ταχύτητα V85.
- Έλεγχος της ταχύτητας μελέτης έναντι των εκτιμώμενων V85.
- Αλλαγή της ταχύτητας στα διαφορετικά γεωμετρικά στοιχεία της οριζοντογραφίας.

Ένα τέτοιο γράφημα παρουσιάζεται στο Σχήμα 3.21.



Σχήμα 3.21: Παράδειγμα γραφήματος που εξάγεται κατά την αξιολόγηση του DCM

3.6 ΈΛΕΓΧΟΣ ΚΟΜΒΩΝ ("Intersection Review Module – IRM")

Με το υποσύστημα αυτό είναι δυνατή η αξιολόγηση του σχεδιασμού ισόπεδων κόμβων βάσει συγκεκριμένων παραμέτρων πέρα από τον τυπικό έλεγχο της προσαρμογής στους κανονισμούς. Ο στόχος του IRM είναι να ενισχύσει τους απλούς ελέγχους, παρέχοντας μία ευρεία αξιολόγηση του σχεδιασμού του κόμβου, ανάλογη με την αξιολόγηση που θα έκανε ένας έμπειρος μηχανικός. Το κύριο θέμα με το οποίο ασχολείται το IRM είναι ο εντοπισμός συνδυασμών στοιχείων γεωμετρικού σχεδιασμού που πιθανά να υποδεικνύουν προβλήματα οδικής ασφάλειας, παρόλο που μπορεί οι τιμές τους να είναι εντός προδιαγραφών.

Το σύστημα βασίζεται στις αρχές των έμπειρων συστημάτων, και συνεπώς στοχεύει στην προσομοίωση της γνώσης ενός εμπειρογνώμονα (χωρίς ασφαλώς να στοχεύει στην υποκατάστασή του). Για να δημιουργηθεί ένα έμπειρο σύστημα προσομοίωσης χρειάζεται αρχικά:

- να καθοριστούν σαφώς οι αποφάσεις που πρέπει να ληφθούν
- να γίνει μία πλήρης περιγραφή της μεθόδου με την οποία ένας έμπειρος μηχανικός θα λάμβανε μία απόφαση.
- να αναπτυχθεί ένα λογισμικό το οποίο θα χρησιμοποιεί τη μεθοδολογία του μηχανικού

Το σύστημα IRM βασίζεται σε ένα σύνολο κανόνων, με τους οποίους υποδεικνύεται εάν υπάρχουν κάποια στοιχεία σχεδιασμού που πρέπει να ληφθούν υπόψη που αφορούν είτε σε θέματα οδικής ασφάλειας, είτε σε ενδεχόμενη σημαντική βελτίωση του σχεδιασμού της οδού. Επισημαίνεται ότι οι υποδείξεις αυτές δεν αποτελούν απαραίτητα προβλήματα του σχεδιασμού, καθώς η βάση του συστήματος είναι συντηρητική

Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε διάφορες φάσεις του σχεδιασμού και της μελέτης της οδού όπως προκαταρκτικές μελέτες, μελέτες σκοπιμότητας και οριστικές μελέτες.

Ο διαγνωστικός τρόπος λειτουργίας του συστήματος διαφέρει από τους τυπικούς ελέγχους σύμφωνα με τις ισχύουσες οδηγίες. Παραδείγματος χάριν:

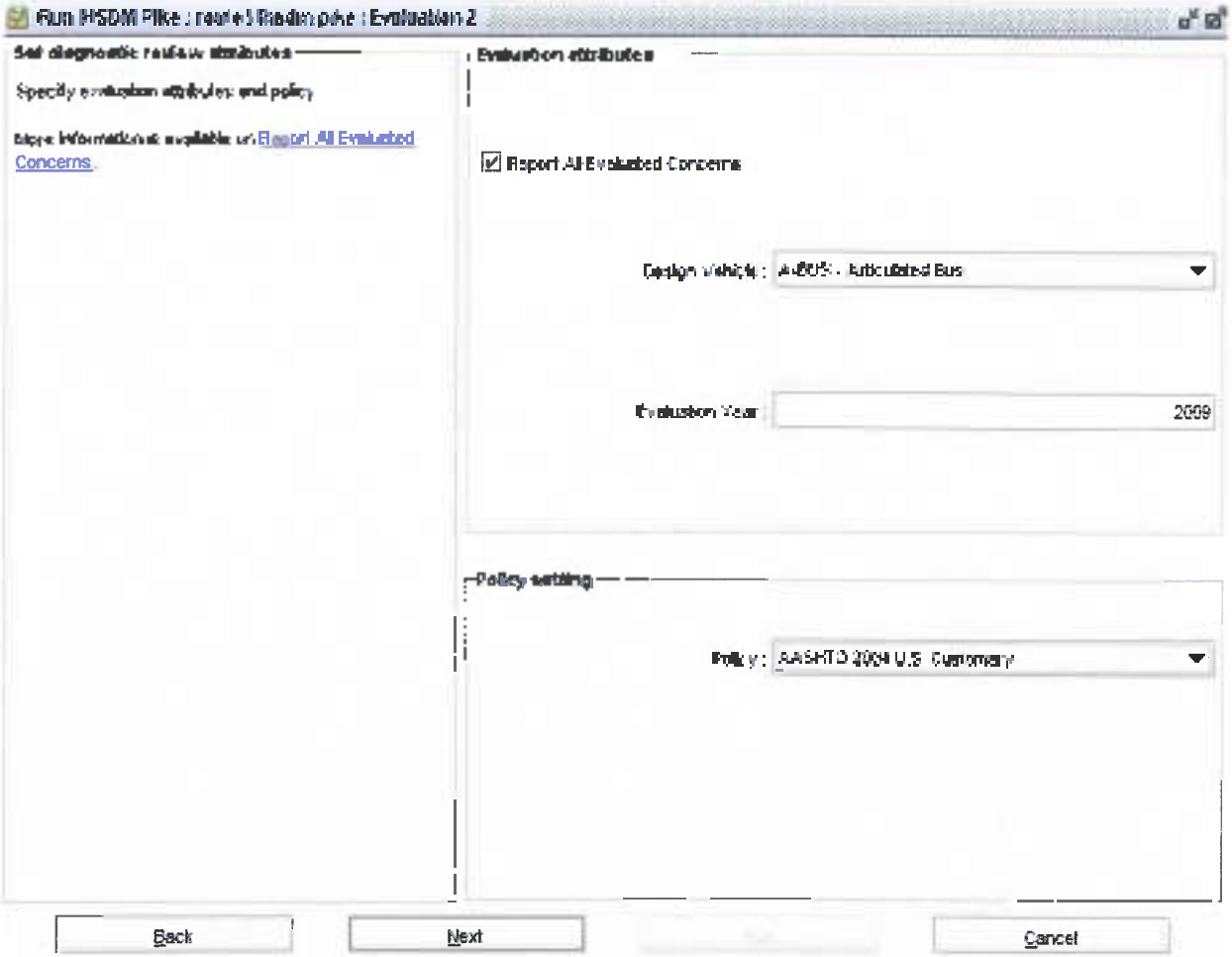
- Καθώς δεν υπάρχει κάποια αναγνωρισμένη σχέση μεταξύ της ταχύτητας σχεδιασμού και της λειτουργικής ταχύτητας, χρησιμοποιείται η ταχύτητα V85 για τον εντοπισμό στοιχείων του σχεδιασμού που μπορεί να χρήζουν ελέγχου.
- Οι οδηγίες για κόμβους υπό γωνία συνήθως εξετάζουν μόνο τη γωνία που σχηματίζεται μεταξύ των οδών του κόμβου. Η χρήση της λειτουργίας IRM επιτρέπει να συνυπολογίζονται διάφορα χαρακτηριστικά του κόμβου, όπως η απόσταση ορατότητας και διάσχισης του κόμβου, και να περιλαμβάνουν τα χαρακτηριστικά αυτά σε πιθανές προτάσεις για παρεμβάσεις.
- Όσον αφορά στις πρόσθετες λωρίδες για στροφή, οι οδηγίες ασχολούνται μόνο με θέματα σχεδιασμού, όπως το μήκος μεταβαλλόμενου πλάτους και το μήκος της

λωρίδας στροφής. Αντίθετα με το IRM εξετάζεται εάν σε κάποια τμήματα της οδού απαιτείται πρόσθετη λωρίδα για στροφή η οποία δεν υπάρχει, και εάν η χωρητικότητα της πρόθετης λωρίδας για στροφή είναι επαρκής μεταξύ γειτονικών κόμβων.

Για την αξιολόγηση των κόμβων, το IRM ελέγχει τα εξής:

- Στοιχεία που έχουν σχέση γενικά με τον κόμβο:
  - Εάν η χωρητικότητα και το μήκος λωρίδων αριστερών στροφών μεταξύ γειτονικών κόμβων επαρκούν.
  - Εάν το μήκος του τμήματος μεταβαλλόμενου πλάτους στις λωρίδες αριστερής στροφής γειτονικών κόμβων επαρκεί.
  - Υψηλός δείκτης κυκλοφοριακών εμπλοκών.
  - Μεγάλες επιφάνειες οδοστρώματος στους κόμβους
- Στοιχεία που αφορούν σε κάθε κλάδο ξεχωριστά:
  - Επάρκεια ορατότητας κόμβου σε οριζόντιες και κατακόρυφες καμπύλες.
  - Επάρκεια ορατότητας για στάση σε οριζόντιες και κατακόρυφες καμπύλες.
  - Επάρκεια ορατότητας του τρόπου ρύθμισης της κυκλοφορίας (φωτεινού σηματοδότη, πινακίδας υποχρεωτικής διακοπής πορείας ή παραχώρησης προτεραιότητας).
  - Επάρκεια ορατότητας για λήψη απόφασης του τρόπου κίνησης του οχήματος.
  - Απόσταση που χρειάζεται να διασχίσει κάθετα στην οδό το όχημα.
  - Εάν υπάρχει εκεί όπου απαιτείται λωρίδα αριστερής στροφής.
  - Εάν υπάρχει εκεί όπου απαιτείται λωρίδα δεξιάς στροφής.
  - Εάν είναι κατάλληλη η μηκοτομή της δευτερεύουσας οδού.
  - Εάν διαφέρει η χάραξη προσέγγισης αντίθετων ρευμάτων κυκλοφορίας.
  - Επάρκεια χωρητικότητας οχημάτων σε σειρά αναμονής.
  - Απώλεια ελέγχου λόγω συχνής τροχοπέδησης σε στροφές.

Στην αρχή της αξιολόγησης του κόμβου, καθορίζεται από τον χρήστη το όχημα μελέτης, το έτος αξιολόγησης, οι Κανονισμοί που θα χρησιμοποιηθούν καθώς επίσης εάν στην αναφορά θα εξάγονται όλοι οι πιθανοί προβληματισμοί με τους οποίους ασχολείται το σύστημα IRM.



Σχήμα 3.22: *Παράθυρο εισαγωγής χαρακτηριστικών για την αξιολόγηση του IRM.*

Πριν αρχίσει η αξιολόγηση του IRM, ελέγχεται από το σύστημα αν όλα τα απαραίτητα δεδομένα για κάθε οδό είναι διαθέσιμα και εξάγεται μία αναφορά, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να κάνει διορθώσεις ή συμπληρώσεις πριν την επιλογή της εκτέλεσης της αξιολόγησης. Στους Πίνακες 3.8 και 3.9 παρουσιάζονται τα ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση των κόμβων.

Πίνακας 3.8: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση των κόμβων.*

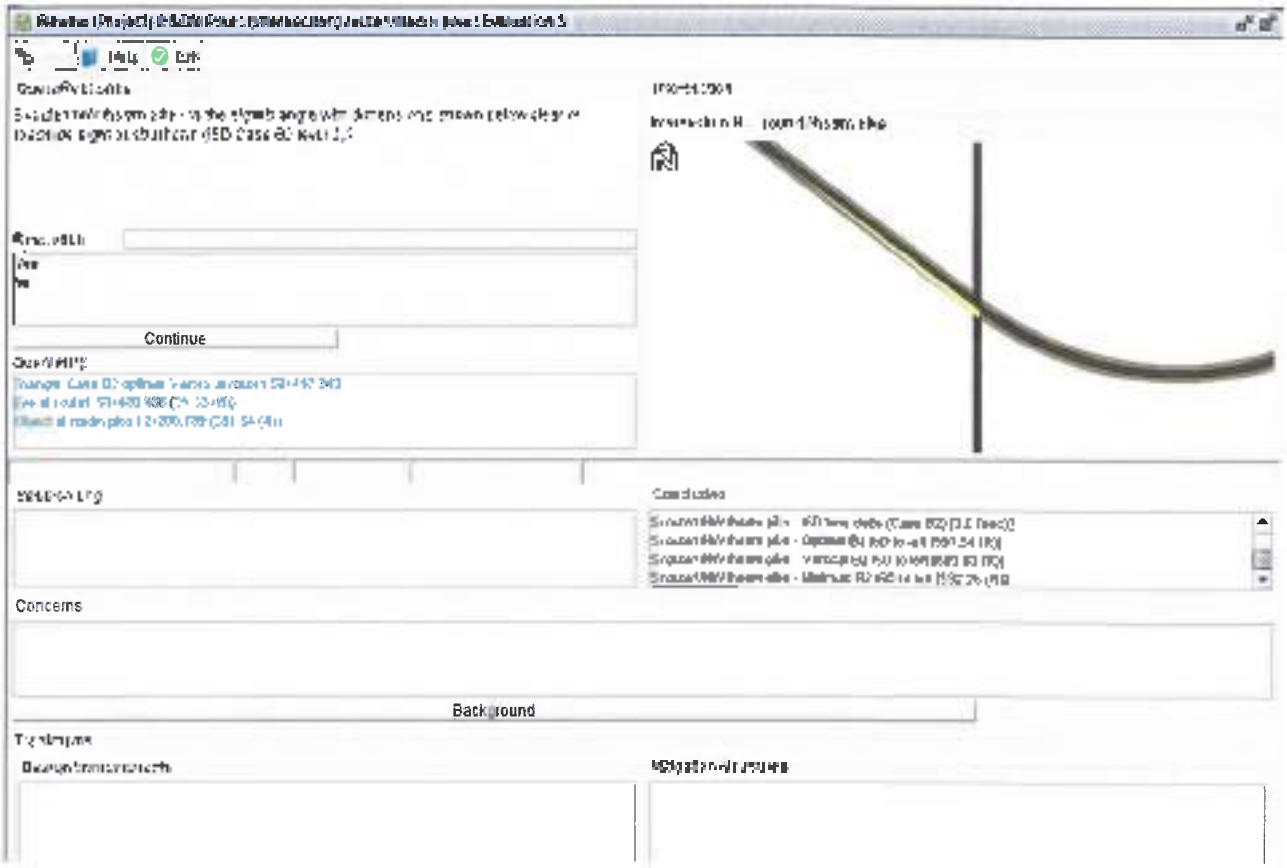
Κατηγορία δεδομένων	Δεδομένα
Γενικά	Ταχύτητα μελέτης, VBS, ΕΛΜΗΚ, ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος μελέτης, κυκλοφοριακός φόρτος ώρας αιχμής, λειτουργική κατάταξη
Οριζοντιογραφία	Πλήρη δεδομένα
Μηκοτομή	Πλήρη δεδομένα
Τυπική Διατομή	Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας, πρόσθετη λωρίδα κυκλοφορίας, επικλίσεις
Κόμβος	Πίνακας 3.9

Πίνακας 3.9: Ελάχιστα δεδομένα που αφορούν στον κόμβο.

Κατηγορία δεδομένων	Δεδομένα	Αρχικές τιμές IRM
Γενικά στοιχεία κόμβου	Ονομασία κόμβου	
	Είδος κατασκευής	Υφιστάμενη
	Τρόπος ρύθμισης της κυκλοφορίας	Πινακίδα STOP
	Νυχτερινή λειτουργία φωτεινής σηματοδότησης	Μη λειτουργία
Γενικά στοιχεία κλάδων	Σχετική γωνία	
	Ορατότητα κόμβου	
	Χαρακτηρισμός κλάδου (κύριος/δευτερεύων)	
Κυκλοφοριακά στοιχεία κλάδων	Θέση ρυθμιστή κυκλοφορίας	Στο πλάι της οδού
	Περιορισμός στροφής	Κανένας
	Απόσταση της γραμμής υποχρεωτικής διακοπής πορείας	0.8m
	Επιτρεπόμενη δεξιά στροφή σε κόκκινο ένδειξη του φωτεινού σηματοδότη	Μη επιλεγμένο
	Διαχωρισμός κινήσεων	Κανένας
	Κυκοφοριακά στοιχεία που αφορούν σε συγκεκριμένες κινήσεις	
	Τύπος κρασπέδου-πεζοδρομίου	Βατό έρεισμα

Στη συνέχεια γίνονται κάποιες ερωτήσεις στο χρήστη μέσω της διεπαφής που φαίνεται στο Σχήμα 3.23. Αφού δοθούν οι απαντήσεις από τον χρήστη, παρουσιάζονται από το σύστημα όχι μόνο οι πιθανοί προβληματισμοί αλλά και προτεινόμενες λύσεις για την αντιμετώπισή τους.

Στο τέλος της αξιολόγησης δημιουργείται μια αναφορά, που περιέχει έναν πίνακα, στον οποίο γίνεται περίληψη όλων των αποτελεσμάτων (των ενδεχόμενων προβλημάτων αλλά και των προτεινόμενων τρόπων αντιμετώπισής τους).



Σχήμα 3.23: Διεπαφή του IRM μέσω της οποίας γίνονται ερωτήσεις στον χρήστη

3.7 ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗ ΑΝΑΛΥΣΗ ("Traffic Analysis Module – TAM")

Το σύστημα κυκλοφοριακής ανάλυσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αξιολόγηση των λειτουργικών επιπτώσεων του υφιστάμενου και προβλεπόμενου φόρτου σε οδικά τμήματα και των επιπτώσεων εναλλακτικών παρεμβάσεων.

Το σύστημα βασίζεται στο «μικροσκοπικό» πρότυπο προσομοίωσης οδού δύο λωρίδων κυκλοφορίας, που ονομάζεται TWOPAS, το οποίο συνεκτιμά ρεαλιστικά τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, τη σηματοδότηση, τη συμπεριφορά του οδηγού και τα χαρακτηριστικά του οχήματος. Το μαθηματικό πρότυπο μπορεί να είναι πολύ ακριβές και ρεαλιστικό καθώς καθορίζει, μέσω του χρόνου, τις κινήσεις ανεξάρτητων οχημάτων και τις αποφάσεις των οδηγών. Με το μαθηματικό πρότυπο υπολογίζονται διάφορα στοιχεία, όπως χρόνοι μετακινήσεων, ταχύτητες και καθυστερήσεις. Η έκδοση του προτύπου TWOPAS που χρησιμοποιείται είναι η ίδια με αυτή που χρησιμοποιήθηκε για την έκδοση του Highway Capacity Manual του 2000 (HCM, 2000).

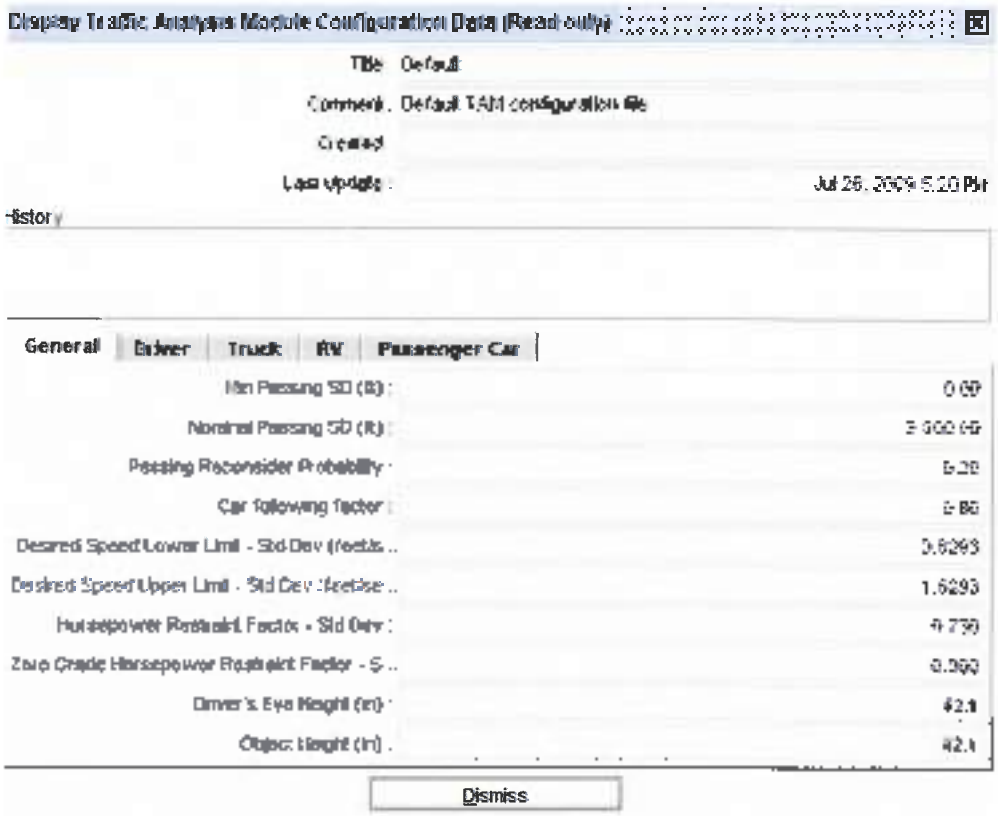
Με το πρότυπο TWOPAS προσομοιώνεται η κυκλοφορία επιθεωρώντας, τη θέση, την ταχύτητα και επιτάχυνση για κάθε όχημα που κινείται στην οδό ανά ένα δευτερόλεπτο, λαμβάνοντας υπόψη τις προτιμήσεις των οδηγών, το μέγεθος των οχημάτων, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και τον αριθμό των οχημάτων σε κάθε θέση, σε οποιαδήποτε

στιγμή. Ενσωματώνονται ρεαλιστικά αποφάσεις για πραγματοποίηση της προσπέρασης ή εγκατάλειψής της σε τμήματα όπου επιτρέπεται η προσπέραση. Επίσης προσομοιώνονται κυκλοφοριακές λειτουργίες στις πρόσθετες λωρίδες βραδυπορείας και προσπέρασης. Μέχρι σήμερα το πρότυπο δεν έχει σχεδιαστεί κατάλληλα, ώστε να προσομοιώνει τις στροφές σε κόμβους ή τοπικές οδούς.

Για την εξαγωγή ρεαλιστικών αποτελεσμάτων, το μαθηματικό πρότυπο ενσωματώνει τα παρακάτω κύρια χαρακτηριστικά:

- Γεωμετρία οδού:
  - Κλίσεις.
  - Οριζόντιες καμπύλες.
  - Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας και ερείσματος.
  - Ορατότητα για προσπέραση.
  - Πρόσθετες λωρίδες βραδυπορείας και προσπέρασης.
- Κυκλοφοριακή ρύθμιση:
  - Οδικά τμήματα όπου επιτρέπεται ή όχι η προσπέραση.
  - Οδικά τμήματα μείωσης της ταχύτητας.
- Χαρακτηριστικά οχήματος:
  - Επιτάχυνση οχήματος και μέγιστη ταχύτητα.
  - Μήκος οχήματος.
- Χαρακτηριστικά και προτιμήσεις οδηγού:
  - Επιθυμητές ταχύτητες.
  - Επιθυμητά επίπεδα επιτάχυνσης.
  - Περιορισμοί στη χρήση της μέγιστης ισχύος.
  - Αποφάσεις για προσπέραση ή αναβολή της.
  - Ρεαλιστική συμπεριφορά σε λωρίδες βραδυπορείας και προσπέρασης.
- Εισερχόμενη κυκλοφορία:
  - Ρυθμοί ροής
  - Κυκλοφοριακή σύνθεση οχημάτων.
  - Οχήματα που κινούνται κατά ομάδες.

Στο IHSDM υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων, που χησιμοποιούνται στο μαθηματικό πρότυπο TWOPAS, ώστε να προσαρμόζονται στις ιδιαίτερες συνθήκες κάθε περιοχής. Η ρύθμιση των παραμέτρων θα πρέπει να γίνεται από ειδικό, έμπειρο προσωπικό. Στο Σχήμα 3.24 φαίνεται το παράθυρο εισαγωγής, προβολής και διόρθωσης των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται από το TWOPAS.

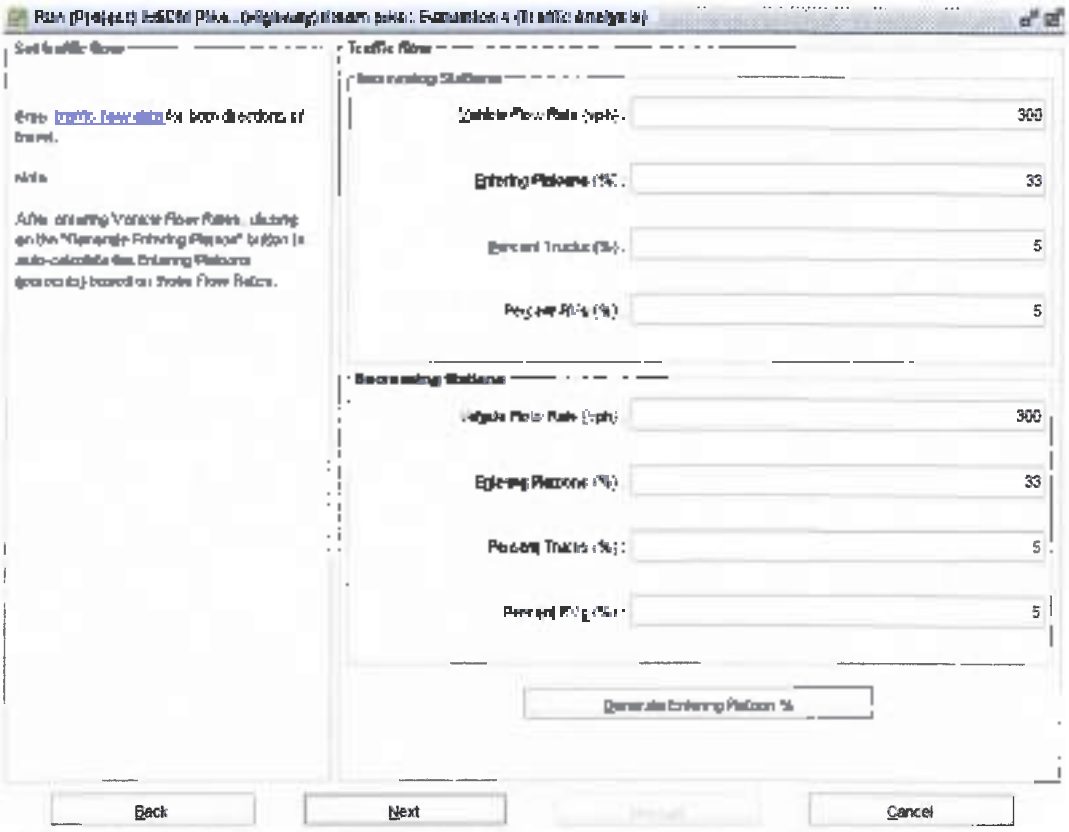


Σχήμα 3.24: *Παράθυρο εισαγωγής, προβολής και διόρθωσης των παραμέτρων που χρησιμοποιούνται από το TWOPAS.*

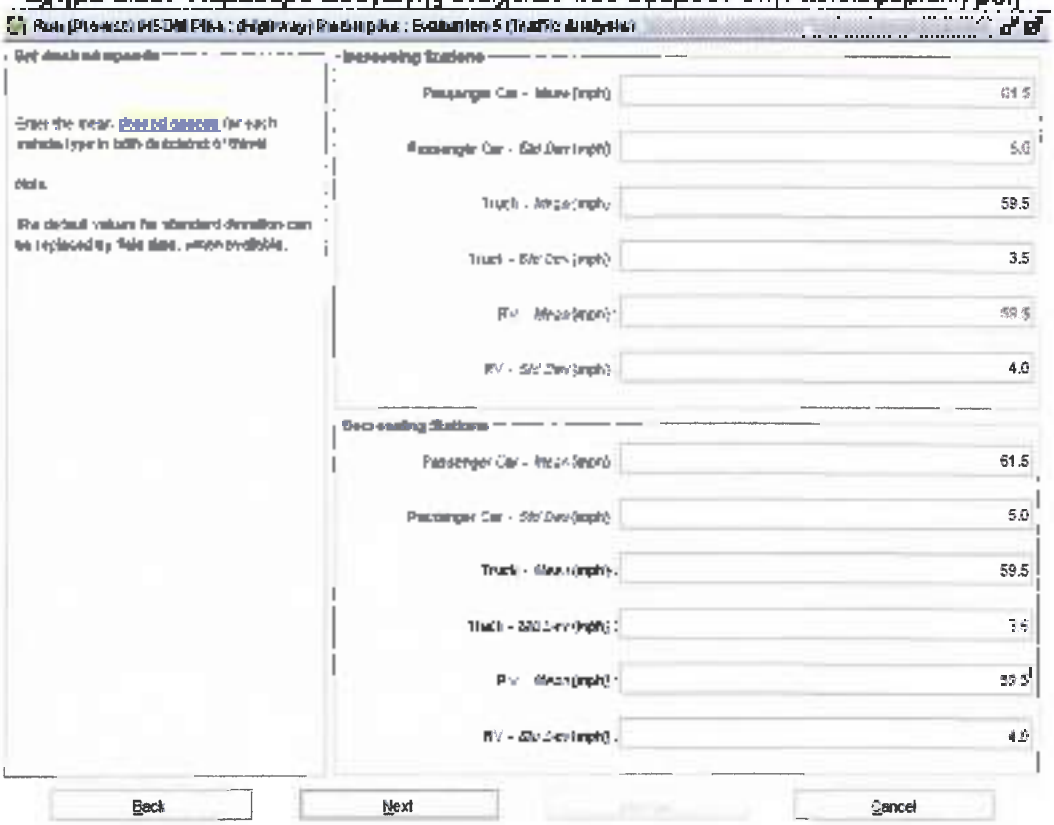
Στην αρχή της αξιολόγησης της οδού, καθορίζεται από τον χρήστη το τμήμα της οδού που θα αξιολογηθεί, εισάγοντας τις χιλιομετρικές θέσεις αρχής και τέλους καθώς επίσης ποιές παράμετροι θα χρησιμοποιηθούν για τα TWOPAS. Επίσης καθορίζεται ο γενικός χαρακτήρας της χάραξης του τμήματος της οδού που βρίσκεται εκτός των ορίων αξιολόγησης, για κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά. Οι επιλογές είναι τρεις: επίπεδη ευθυγραμμία, επίπεδη κλειστή καμπύλη ή τμήμα με απότομη κατά μήκος κλίση.

Στη συνέχεια καθορίζονται στοιχεία που αφορούν στην κυκλοφοριακή ροή, μέσω του παραθύρου που φαίνεται στο Σχήμα 3.25. Για κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά, ορίζεται η ροή των οχημάτων (σε οχήματα ανά ώρα), το ποσοστό των οχημάτων που κινούνται κατά ομάδες, το ποσοστό των φορτηγών και το ποσοστό οχημάτων αναψυχής. Υπάρχει η δυνατότητα το σύστημα να υπολογίσει αυτόματα τα παραπάνω ποσοστά, βασιζόμενο στους ρυθμούς ροής.

Στο επόμενο παράθυρο της αξιολόγησης (Σχήμα 3.26) εισάγονται οι επιθυμητές ταχύτητες για διαφορετικούς τύπους οχημάτων, για κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά. Υπάρχουν προκαθορισμένες τιμές από το σύστημα τις οποίες ο χρήστης μπορεί να αλλάξει.

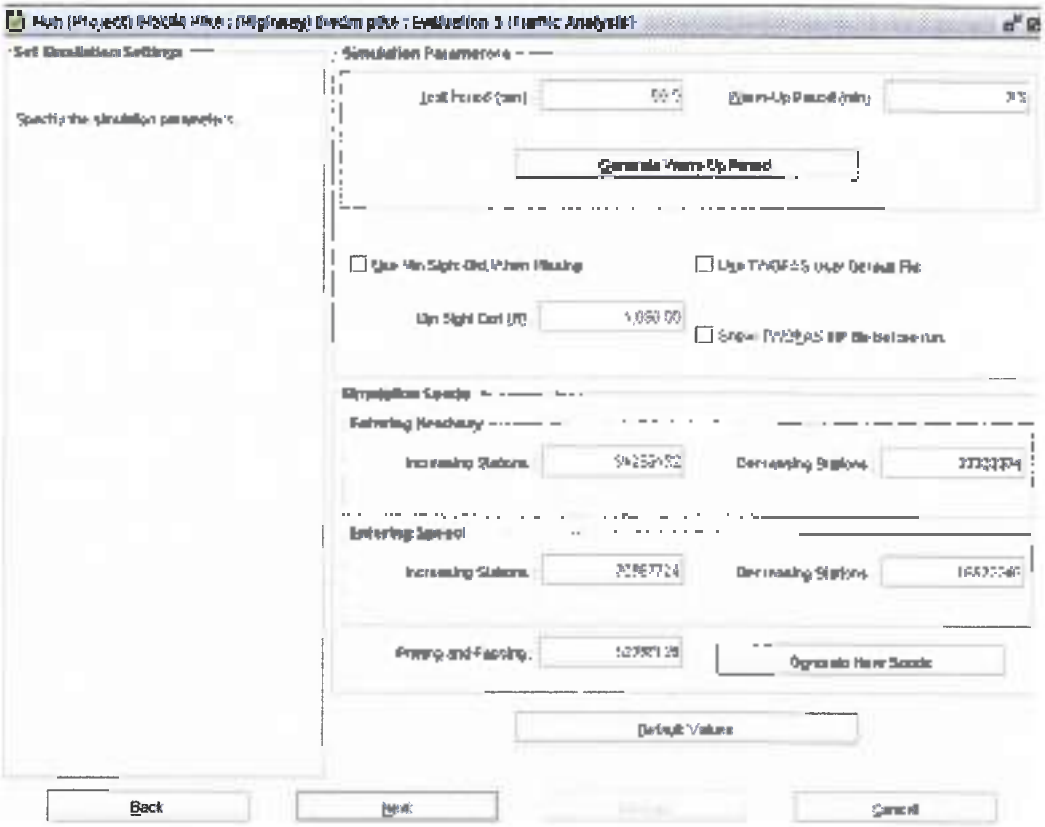


Σχήμα 3.25: Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων που αφορούν στην κυκλοφοριακή ροή



Σχήμα 3.26: Παράθυρο εισαγωγής επιθυμητών ταχυτήτων.

Στη συνέχεια, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.27, εισάγονται παράμετροι οι οποίες έχουν σχέση με την προσομοίωση του συστήματος. Ο χρήστης έχει την επιλογή να επιλέξει τις προκαθορισμένες τιμές.



Σχήμα 3.27: Παράθυρο εισαγωγής παραμέτρων προσομοίωσης.

Πριν αρχίσει η αξιολόγηση του TAM, ελέγχεται από το σύστημα αν όλα τα απαραίτητα δεδομένα της οδού είναι διαθέσιμα και εξάγεται μία αναφορά, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να κάνει διορθώσεις ή συμπληρώσεις πριν την επιλογή της εκτέλεσης της αξιολόγησης. Στον Πίνακα 3.10 παρουσιάζονται τα ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ανάλυσης.

Πίνακας 3.10: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ανάλυσης.*

Κατηγορία δεδομένων	Δεδομένα
Γενικά	Ταχύτητα σήμανσης[1]
Οριζοντιογραφία	Πλήρη δεδομένα
Μηκοτομή	Πλήρη δεδομένα[2]
Τυπική Διατομή	Επικλίσεις[3], καθοδηγητικός εφεδρικός[4], πρόσθετες λωρίδες κυκλοφορίας, απόσταση από τον άξονα της κεντρικής λωρίδας καθοδήγησης, πλάτος της λωρίδας κυκλοφορίας
Πλευρική Διαμόρφωση	Απόσταση από τον άξονα οπτικού εμποδίου[5]
Στοιχεία που αφορούν στην κυκλοφοριακή ανάλυση	Βάση αναφοράς ή συλλογής δεδομένων, ταχύτητα βραδυπορείας, διαθέσιμη ορατότητα για προσπέρασης, ημήκοπα μείωσης ταχύτητας, θέσεις απαγόρευσης προσπέρασης

[1] Χρησιμοποιείται μόνο στον αυτόματο υπολογισμό των τμημάτων μείωσης ταχύτητας
[2] Μηκοτομή χωρίς καμπύλες μπορεί να προκαλέσει μπλοκάρισμα του TAM.
[3] Το TAM χρησιμοποιεί τις επικλίσεις για τον υπολογισμό της μέγιστης επίκλισης στις καμπύλες. Στην περίπτωση που δεν εισαχθούν δεδομένα το σύστημα δεν θα υπολογίσει μέγιστη επίκλιση σε καμπύλες.
[4] Εάν δεν έχει οριστεί έρεισμα, το TAM υπολογίζει τη διαθέσιμη ορατότητα για προσπέραση (PSD) θεωρώντας ως απόσταση οπτικού εμποδίου, το άκρο του οδοστρώματος
[5] Εάν δεν έχει εισαχθεί απόσταση οπτικού εμποδίου, το TAM υπολογίζει τη διαθέσιμη ορατότητα για προσπέραση (PSD) θεωρώντας ως απόσταση οπτικού εμποδίου, το εξωτερικό άκρο του ερείσματος (ή του οδοστρώματος αν δεν έχει οριστεί έρεισμα)

Τα αποτελέσματα του TAM εξάγονται σε μια Αναφορά Αξιολόγησης, η οποία αποτελείται από έξι πίνακες και δύο γραφήματα. Στους τρεις πρώτους πίνακες γίνεται περίληψη των δεδομένων που έχουν εισαχθεί: ο πρώτος και ο δεύτερος πίνακας περιλαμβάνουν τα στοιχεία προσομοίωσης και ο τρίτος τα δεδομένα της κυκλοφορίας. Στους υπόλοιπους τρεις πίνακες παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της αξιολόγησης: στον τέταρτο πίνακα γίνεται περίληψη των αποτελεσμάτων, ενώ στον πέμπτο και έκτο πίνακα παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα της αξιολόγησης για κάθε κατεύθυνση της οδού ξεχωριστά. Παραδείγματα των αποτελεσμάτων του TAM, παρουσιάζονται στους Πίνακες 3.11 και 3.12.

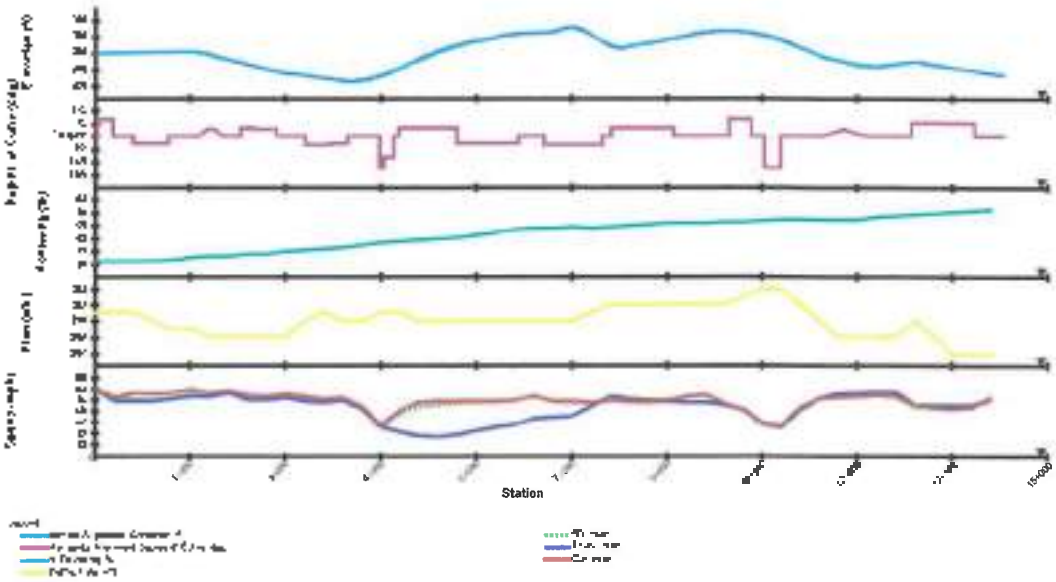
Πίνακας 3.11: *Παράδειγμα πίνακα περίληψης των αποτελεσμάτων του TAM.*

Traffic Output Data	Direction of Travel		
	Increasing Station	Decreasing Station	Combined
Flow Rate from Simulation (v/hr)	409	403	812
Percent Time Spent Following (%)	62.5	60.7	61.6
Average Travel Speed (mph)	50	51	51
Trip Time (min/veh)	3.2	3.2	3.2
Traffic Delay (min/veh)	0.23	0.25	0.24
Geometric Delay (min/veh)	0.32	0.27	0.30
Total Delay (minutes/vehicle)	0.55	0.53	0.54
Number of Passes	0	0	0
Vehicle mi Traveled	1,092	1,077	2,169
Total Travel Time (veh-hrs)	21.7	21.2	42.9

Πίνακας 3.12: *Παράδειγμα πίνακα αποτελεσμάτων του TAM κατά την κατεύθυνση όπου αυξάνεται η χιλομέτρηση της οδού.*

Station Number	Station	Number of Lanes	Traffic Volume (v/h/dir)	Simulation Speed Characteristic Mean				Percent Following (%)	Passing Zone	Number of Passes
				Cars (mph)	Trucks (mph)	RVs (mph)	All (mph)			
1	18.404	1	409	60	60	0	60	48.50	3.5	0.0
2	316.404	1	409	55	55	0	55	49.30	3.5	0.0
3	616.404	1	409	58	54	0	57	49.30	3.5	0.0
4	916.404	1	409	57	54	0	56	49.40	3.5	0.0
5	1+216.404	1	409	57	54	0	57	49.20	3.5	0.0
6	1+516.404	1	409	59	56	0	58	49.90	3.5	0.0
7	1+816.404	1	409	57	56	0	56	49.90	3.5	0.0
8	2+116.404	1	409	58	57	0	58	50.10	3.5	0.0
9	2+416.404	1	409	55	54	0	55	50.60	3.6	0.0
10	2+716.404	1	409	54	53	0	54	51.20	3.5	0.0
11	3+016.404	1	408	56	53	0	55	51.70	3.6	0.0
12	3+316.404	1	407	54	53	0	54	52.60	3.6	0.0
13	3+616.404	1	407	53	52	0	52	52.60	3.7	0.0
14	3+916.404	1	406	53	53	0	53	53.90	3.6	0.0
15	4+216.404	1	406	49	48	0	47	54.40	3.7	0.0

Στα δύο γραφήματα παρουσιάζονται τα αποτελέσματα του TAM που αφορούν στην κυκλοφοριακή ροή, το ποσοστό των οχημάτων που κινούνται σε ομάδες γιατί δεν μπορούν να προσπεράσουν και στις ταχύτητες των διαφορετικών κατηγοριών οχημάτων, παράλληλα με στοιχεία της χάραξης που επιλέγει ο χρήστης, για κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά. Στο Σχήμα 3.28 παρουσιάζεται ένα τέτοιο γράφημα.



Σχήμα 3.28: *Παράδειγμα γραφήματος της αξιολόγησης TAM*

3.8 ΟΔΗΓΟΣ - ΟΧΗΜΑ ("Driver/Vehicle Module – DVM")

Το σύστημα Οδηγός-Όχημα είναι ένα σύστημα προσομοίωσης της συμπεριφοράς του οδηγού όσον αφορά στον έλεγχο του οχήματος (τροχοπέδηση, επιτάχυνση, κλπ). Στόχος του DVM είναι η αξιολόγηση της οδικής συμπεριφοράς σε συγκεκριμένο γεωμετρικό σχεδιασμό και η αναγνώριση των συνθηκών στις οποίες ο οδηγός θα μπορούσε να χάσει τον έλεγχο του οχήματος.

Το DVM είναι συνδυασμός δύο προτύπων: του Προτύπου Οδικής Συμπεριφοράς (Driver Performance Model (DPM)) και του Μη Γραμμικού Προτύπου Δυναμικής Ανάλυσης του Οχήματος (Vehicle Dynamics Analysis Non-Linear Model (VDANL)) με το οποίο γίνεται αναγνώριση της οδικής συμπεριφοράς σε διαφορετικές κατηγορίες οχημάτων. Με το DVM γίνονται πέντε βασικοί υπολογισμοί που αφορούν:

- στην αντίληψη
- στην επιλογή ταχύτητας
- στην επιλογή διαδρομής
- στον έλεγχο της ταχύτητας
- στον έλεγχο της διαδρομής.

Το DVM, όπως και άλλα συστήματα που ασχολούνται με την ανθρώπινη συμπεριφορά, είναι πολύπλοκο λόγω των πολλών παραμέτρων που περιέχει, οι οποίες μπορεί να εκτιμηθούν μόνο με εμπειρική έρευνα. Για να συγκεντρωθούν όλα τα απαραίτητα δεδομένα για την ανάπτυξη και εγκυρότητα του συστήματος, χρειάστηκε μια σειρά από πειράματα στην οδό. Ο βασικός στόχος κατά την ανάπτυξη του DVM ήταν η προσομοίωση των σύνθετων αλληλεπιδράσεων μεταξύ της γεωμετρίας της οδού, του οχήματος και της οδικής συμπεριφοράς. Το DVM σχεδιάστηκε για να παρέχει στους μελετητές

α) έτοιμες, αξιολογημένες επιδράσεις της ασφάλειας της αλληλεπίδρασης οδηγού-γεωμετρίας της οδού

β) στοιχεία που ενισχύουν τον σχεδιασμό για οδική ασφάλεια.

Με το DVM, το οποίο είναι ένα πρότυπο προσομοίωσης που βασίζεται στον χρόνο, γίνεται εκτίμηση της ταχύτητας και διαδρομής του οχήματος σε μία υπεραστική οδό δύο λωρίδων κυκλοφορίας, όπου δεν κινούνται άλλα οχήματα. Οι εκτιμήσεις αυτές παρέχουν λειτουργικά μέτρα όπως πλευρική επιτάχυνση, ανάγκη τριβής και ροπής ανατροπής. Η οδική συμπεριφορά επηρεάζεται από τις υποδείξεις που γίνονται από το σύστημα οδός-όχημα, ενώ η λειτουργία του οχήματος επηρεάζεται από την οδική συμπεριφορά.

Κατά τη λειτουργία του DVM παράγονται, για λόγους σύγκρισης, τα εξής μεγέθη:

- πλευρική επιτάχυνση.
- απαιτήσεις τριβής.
- δείκτης ανατροπής σε σχέση με την αρχική τιμή της ανατροπής.
- εκτιμώμενη ταχύτητα οχήματος.
- θέση οχήματος ως προς τις λωρίδες καθοδήγησης.

- δείκτης πλευρικής ολίσθησης σε σχέση με τις αρχικές τιμές.
- δείκτης διαμήκους ολίσθησης σε σχέση με τις αρχικές τιμές.

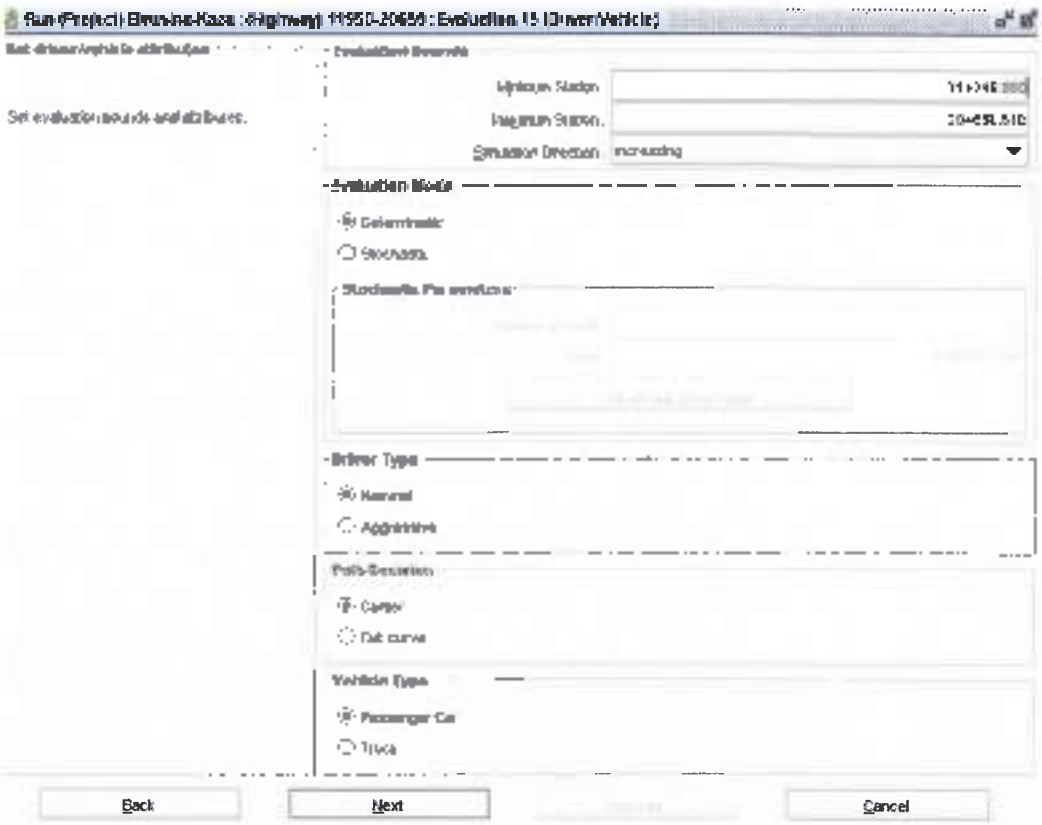
Στην αρχή της αξιολόγησης της οδού, καθορίζεται από τον χρήστη το τμήμα της οδού που θα αξιολογηθεί, εισάγοντας τις χιλιομετρικές θέσεις αρχής και τέλους καθώς επίσης η κατεύθυνση προσομοίωσης. Όπως φαίνεται και στο Σχήμα 3.29, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να επιλέξει μεταξύ:

- δύο μεθόδων αξιολόγησης, της προσδιοριστικής και της στοχαστικής μεθόδου. Με την προσδιοριστική ανάλυση, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να ερευνήσει ποσοτικά τις επιπτώσεις της γεωμετρίας της οδού στη συμπεριφορά οδηγού-οχήματος. Η μέθοδος αυτή, η οποία στηρίζεται σε μία δοκιμή, επιλέγεται για την απλή εξαγωγή αποτελεσμάτων, σε συγκεκριμένες συνθήκες, της επιρροής που έχει στην οδική συμπεριφορά η γεωμετρία της οδού, για τον ιδανικό οδηγό. Η στοχαστική ανάλυση επιλέγεται για τη λήψη στατιστικών αποτελεσμάτων που έχουν σχέση με την οδήγηση σε συγκεκριμένες συνθήκες. Σε αυτήν την ανάλυση γίνονται πολλαπλές δοκιμές ώστε να εξασφαλίζονται στιγμή προς στιγμή οι μεταβολές στην οδική συμπεριφορά.

- δύο κατηγοριών οχημάτων: επιβατικού οχήματος ή φορτηγού.

- δύο κατηγοριών οδηγών καθένας από τους οποίους μπορεί να επιλέξει μεταξύ δύο κινήσεων:

  α. ο συνήθης οδηγός, ο οποίος προσπαθεί να κινείται πάντα στο μέσον της λωρίδας. Οι παράμετροι που έχουν σχέση με τις προτιμήσεις του οδηγού (π.χ. επιθυμητή ταχύτητα και επιτάχυνση), επιλέγονται έτσι ώστε να αναπαριστάνεται η μέση οδική συμπεριφορά, βάσει μετρήσεων που έχουν γίνει επιτόπου στην οδό.
  β. ο μέσος οδηγός, ο οποίος επιλέγει να κινείται σε μεγαλύτερο πλάτος της οδού εισερχόμενος στο εσωτερικό της καμπύλης στα τμήματα με οριζόντιες καμπύλες.
  γ. ο επιθετικός οδηγός, ο οποίος κινείται όπως και ο συνήθης οδηγός στο μέσον της λωρίδας, ο οποίος όμως επιλέγει ταχύτητα ίση με τη V85.
  δ. ο επιθετικός οδηγός, ο οποίος επιλέγει να κινείται σε μεγαλύτερο πλάτος της οδού εισερχόμενος στο εσωτερικό της καμπύλης στα τμήματα με οριζόντιες καμπύλες.



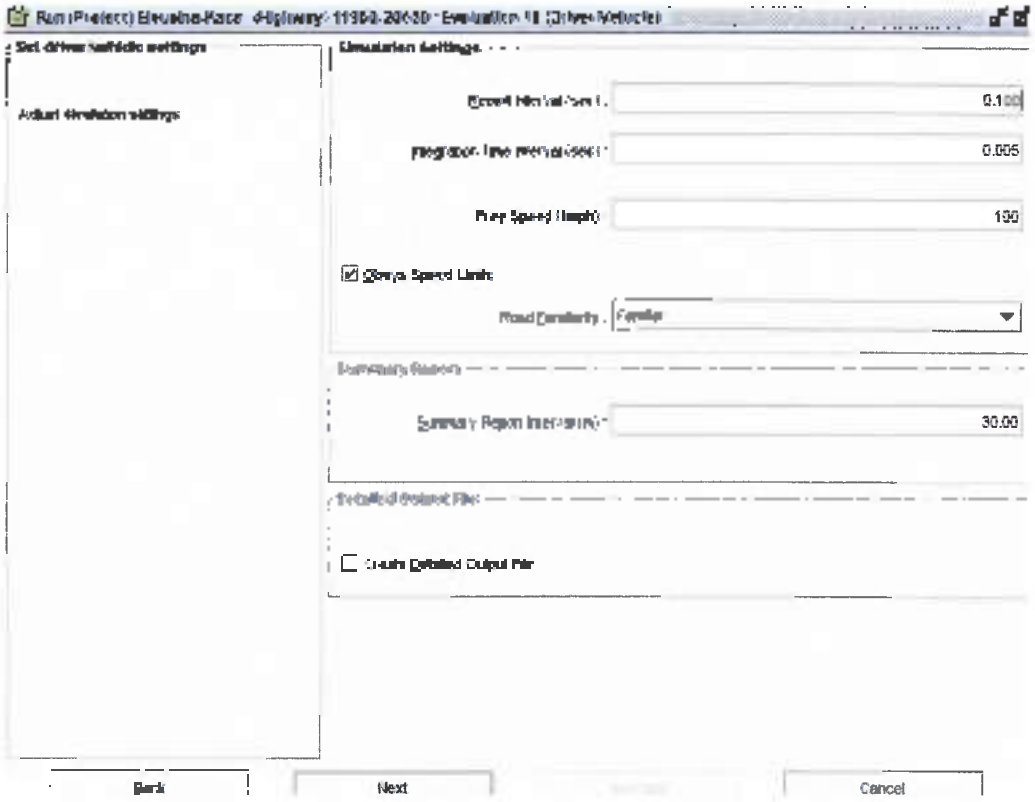
Σχήμα 3.29: *Επιλογές για την αξιολόγηση DVM.*

Στη συνέχεια, όπως φαίνεται στο Σχήμα 3.30, εισάγονται παράμετροι που έχουν σχέση με την προσομοίωση, οι οποίες είναι οι εξής:

- Χρονικό διάστημα αναφοράς (Report Interval)(sec): κατά την προσομοίωση του ζεύγους οδηγός-όχημα σε μία οδό, συλλέγονται στοιχεία ανά κάποιο χρονικό διάστημα. Το προκαθορισμένο χρονικό διάστημα είναι 0,1sec το οποίο είναι και το ελάχιστο δυνατό.
- Συχνότητα αλληλεπίδρασης(Integration Time Interval)(sec): με το μέγεθος αυτό καθορίζεται η συχνότητα με την οποία τα δύο στοιχεία, οδηγός και όχημα, αλληλεπιδρούν. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 0,005sec, η οποία είναι και η ελάχιστη δυνατή.
- Ελεύθερη ταχύτητα (Free Speed)(km/h): η επιθυμητή ταχύτητα του οδηγού σε ελεύθερη ροή και σε μεγάλου μήκους ευθυγραμμία. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 100km/h.
- Συμμόρφωση με το όριο ταχύτητας: επιλέγεται εάν ο οδηγός κινείται βάσει της ταχύτητας σήμανσης.
- Οικειότητα με την οδό (Road Familiarity): υπάρχουν τέσσερεις επιλογές που εκφράζουν την οικειότητα του οδηγού με την οδό:
  - οικείος, όπου ο οδηγός γνωρίζει καλά την οδό.
  - μεγάλου μήκους ευθυγραμμία, πέραν του μήκους ορατότητας, όπου ο οδηγός δεν χρειάζεται να μειώσει την ταχύτητα.

- τμήμα καμπύλης, ίδιας καμπυλότητας με το επερχόμενο οδικό τμήμα που βρίσκεται πέραν του μήκους ορατότητας.
- πλήρη στάση, όπου πέραν του μήκους ορατότητας το όχημα θα πρέπει να σταματήσει.

- Διάστημα αναφοράς (Summary Report Interval)(m): με την παράμετρο αυτή καθορίζεται ανά πόσα μέτρα θα γίνεται περίληψη των αποτελεσμάτων, στην αναφορά της αξιολόγησης. Η προκαθορισμένη τιμή είναι 30m.



Σχήμα 3.30: Παράμετροι προσομοίωσης για το DVM.

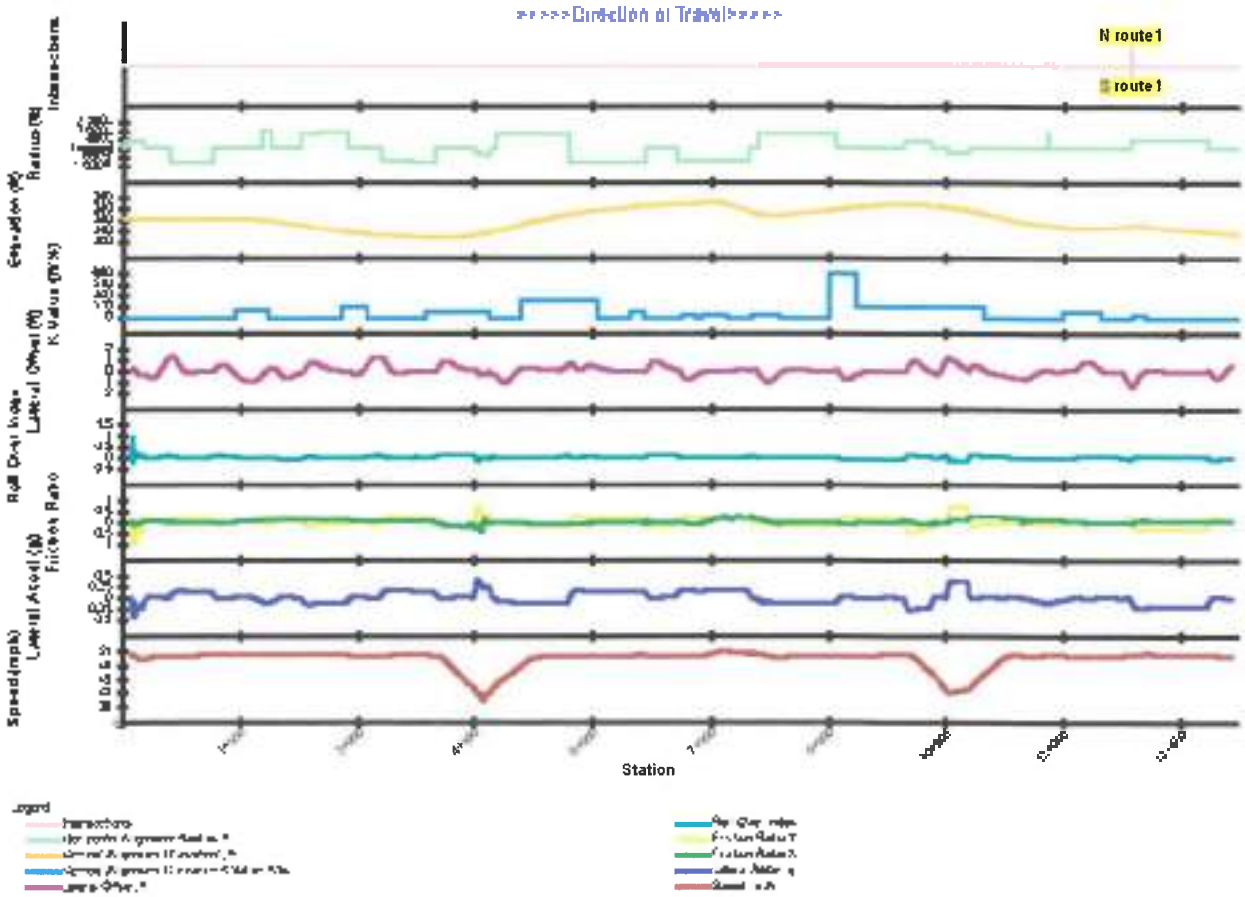
Πριν αρχίσει η αξιολόγηση του DVM, ελέγχεται από το σύστημα αν όλα τα απαραίτητα δεδομένα της οδού είναι διαθέσιμα και εξάγεται μία αναφορά, έτσι ώστε ο χρήστης να έχει τη δυνατότητα να κάνει διορθώσεις ή συμπληρώσεις πριν την επιλογή της εκτέλεσης της αξιολόγησης. Στον Πίνακα 3.13 παρουσιάζονται τα ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση του DVM

Πίνακας 3.13: *Ελάχιστα δεδομένα που χρειάζονται για την αξιολόγηση του DVM.*

Κατηγορία δεδομένων	Δεδομένα
Γενικά	Ταχύτητα σήμανσης
Οριζοντιογραφία	Πλήρη δεδομένα
Μηκοτομή	Πλήρη δεδομένα[1]
Τυπική Διατομή	Πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας Πρόσθετη λωρίδα κυκλοφορίας Έρεισμα Απόσταση της λωρίδας καθοδήγησης Διαπλάτυνση σε καμπύλες
Πλευρική Διαμόρφωση	Απόσταση οπτικού εμποδίου

[1] Θλάσεις της πολυγωνικής χωρίς καμπύλες είναι αποδεκτές αλλά σε κάποιες περιπτώσεις μπορεί να οδηγήσουν το σύστημα να σταματήσει με σφάλματα.

Τα αποτελέσματα του DVM εξάγονται σε μια Αναφορά Αξιολόγησης, η οποία αποτελείται από έναν πίνακα όπου γίνεται περίληψη των παραμέτρων προσομοίωσης, έναν πίνακα με το αποτελέσματα σε κάθε διάστημα και ένα γράφημα. Παράδειγμα του γραφήματος φαίνεται στο Σχήμα 3.31.



Σχήμα 3.31: *Παράδειγμα γραφήματος του DVM.*

Πίνακας 3.14: Περιληπτικός πίνακας των γεωμετρικών δεδομένων που χρειάζονται για τις αξιολογήσεις του IHSDM..

Αξιολογήσεις IHSDM	Οριζοντιογραφία & Μηκοτομή	Επικλίσεις	Πλάτος Λωρίδας Κυκλοφορίας	Πλάτος Πρόσθετης Λωρίδας	Καθορισμός Ερείσματος	Στραγγίδωση Ερείσματος	Κλίσεις Πρανών	Ενοχείο Γεφύρας	Στοιχεία Κάμβου
PRM: Έλεγχος μήκους οριζόντιων καμπυλών	√								
PRM: Έλεγχος κλωθοειδών καμπυλών	√								
PRM: Έλεγχος κλίσεων πολυγωνικής μηκοτομής	√								
PRM: Έλεγχος κατακόρυφων καμπυλών	√								
PRM: Έλεγχος ακτίνων καμπυλών	√	√[1]							
PRM: Έλεγχος επικλίσεων	√	√[1]							
PRM: Έλεγχος πλάτους λωρίδας κυκλοφορίας και διπλωμάτων	√		√[2]						
PRM: Έλεγχος πλάτους πρόσθετων λωρίδων	√		√	√					
PRM: Έλεγχος αρτιότητας για στάση	√	√	√[4]	√	√				
PRM: Έλεγχος αρτιότητας για προσπέραση	√	√	√[4]	√	√				
PRM: Έλεγχος αρτιότητας για λήψη απόφασης κίνησης	√	√	√[4]	√	√				
PRM: Έλεγχος κλίσεις ερείσματος	√				√				
PRM: Έλεγχος καστηρίας ερείσματος	√				√		√		
PRM: Έλεγχος πλάτους ερείσματος	√				√	√	√		
PRM: Έλεγχος κλίσεως ερείσματος στο εξωτερικό καμπύλης	√	√[3]			√				
PRM: Έλεγχος πλάτους γεφύρας	√		√	√[3]	√		√	√	
OCM	√								
TAM	√	√[1]		√	√				
CPM	√	√[1]	√	√	√				√
IRM	√	√	√	√					√
DVM	√	√	√[4]	√[2]	√				

[1] Μόνο η μέγιστη επιτρεπόμενη στις καμπύλες, π.χ. όχι η μεταβολή.

[2] Απαιτούνται δεδομένα διπλωμάτων, εάν υπάρχουν

[3] Απαιτούνται πλήρη δεδομένα επικλίσεων.

[4] Απαιτούνται δεδομένα για την υπόσταση από και δεξιά της κεντρικής λωρίδας καθοδήγησης, εάν υπάρχουν.

4. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Για την αξιολόγηση της εφαρμογής του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών στις ελληνικές συνθήκες, πραγματοποιήθηκε δοκιμαστική εφαρμογή σε επιλεγμένη υπεραστική οδό. Στο Κεφάλαιο που ακολουθεί περιγράφεται ο σχεδιασμός και η εκτέλεση της δοκιμαστικής εφαρμογής.

4.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Η οδός που επιλέχθηκε για τη δοκιμαστική εφαρμογή έπρεπε να πληρεί τις εξής προϋποθέσεις:

1. Να είναι δύο λωρίδων κυκλοφορίας.
2. Να έχει υπεραστικό χαρακτήρα.
3. Το μήκος της να είναι από 4 έως 10 χιλιόμετρα περίπου.
4. Για να εισαχθούν στο IHSDM τα δεδομένα της χάραξης, θα έπρεπε να υπάρχουν διαθέσιμα (ή να υπήρχε δυνατότητα να εξαχθούν) τα στοιχεία της οριζοντιογραφίας, της μηκοτομής καθώς και γενικά χαρακτηριστικά των διατομών και των πλευρικών διαμορφώσεων. Έπρεπε δηλαδή να είναι είτε μελετηθείσα οδός ώστε να υπάρχουν τα στοιχεία της μελέτης, είτε υφιστάμενη οδός όπου θα υπήρχε λεπτομερής τοπογραφική αποτύπωση.

   Η επιλογή υφιστάμενης οδού εμφάνιζε το πλεονέκτημα ότι θα μπορούσαν ενδεχομένως να αξιοποιηθούν στοιχεία ατυχημάτων προηγούμενων ετών, κατά την

εφαρμογή του υποσυστήματος Πρόβλεψης Ατυχημάτων (CPM), ενώ η επιλογή υπό μελέτης οδού καθιστούσε ευχερέστερο τον προσδιορισμό των στοιχείων οριζοντιογραφίας, μηκοτομής και διατομών.

Τελικώς, επιλέχθηκε να γίνει η δοκιμαστική εφαρμογή στην υφιστάμενη χάραξη της **Παλαιάς Εθνικής Οδού Ελευσίνας-Θήβας** και συγκεκριμένα στο τμήμα από **Χ.Θ.11+946,88 έως Χ.Θ.20+658,61**. Για το τμήμα αυτό χρησιμοποιήθηκε υπάρχουσα λεπτομερής τοπογραφική αποτύπωση που είχε πραγματοποιηθεί από γραφείο μελετών οδοποιίας τον Μάιο του 2008, στο πλαίσιο μελέτης βελτίωσης της οδού.

Τα **στοιχεία ατυχημάτων** που σημειώθηκαν στη συγκεκριμένη εθνική οδό κατά την περίοδο 2003-2007 συλλέχθηκαν από τη βάση δεδομένων ατυχημάτων της Ε.Σ.Υ.Ε. (επεξεργασία Τ.Μ.Σ.Υ. Ε.Μ.Π), στην οποία καταγράφονται οι πληροφορίες που περιλαμβάνονται στα Δ.Ο.Τ.Α.. Στον Πίνακα 4.1 φαίνεται το πλήθος των νεκρών και των ατυχημάτων που καταγράφηκαν σε κάθε θέση του εξεταζόμενου τμήματος της οδού κατά την πενταετία 2003-2007.

Πίνακας 4.1 *Πλήθος νεκρών στο τμήμα από Χ.Θ.12 έως 20,7 της Π.Ε.Ο. Ελευσίνας Θήβας (Περίοδος 2003-2007).*

Έτος του ατυχήματος	Νομός του ατυχήματος	Χ.Θ.	Ισόπεδη διασταύρωση	Αριθμός νεκρών	Αριθμός ατυχημάτων
2007	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	12.5	Όχι	1	1
2003	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	13	Όχι	0	1
2005	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	13	Όχι	0	1
2004	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	14	Όχι	2	1
2007	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	14	Όχι	0	1
2003	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	14.5	Όχι	1	1
2006	ΝΟΜΑΡΧΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	17	Όχι	1	1

Για την πιο σωστή καταγραφή των δεδομένων της οδού, πραγματοποιήθηκε επιτόπου επίσκεψη στην οδό, όπου έγινε λήψη φωτογραφικού υλικού και βίντεο. Διαπιστώθηκε ότι όσον αφορά στο **γενικά χαρακτηριστικά του υπό εξέταση οδικού τμήματος**, πρόκειται για οδό δύο κατευθύνσεων κυκλοφορίας χωρίς κεντρική διαχωριστική νησίδα, με μία λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση (πλάτους 3,50m έως 3,75m περίπου). Τα δύο ρεύματα της κυκλοφορίας χωρίζονται με διπλή διαγράμμιση, όπου κάθε λωρίδα καθοδήγησης απέχει από τον άξονα της οδού περίπου 20cm. Κατά τμήματα της οδού υπάρχει ανασφάλτωτο έρεισμα πλάτους 1,50m έως 3,00m, ενώ σε μεγάλο τμήμα της οδού και παράλληλα σε αυτή υπάρχει ανεπένδυτη τριγωνική τάφρος.

Στο υπό εξέταση οδικό τμήμα υπάρχουν αρκετές κάθετες τοπικές οδοί, η πυκνότητα των οποίων μεταβάλλεται κατά τμήματα. Σε όλο το μήκος του οδικού τμήματος δεν υπάρχει κανένας διαμορφωμένος ισόπεδος ή ανισόπεδος κόμβος.

Το έδαφος είναι ορεινό.

Στα Σχήματα 4.1 έως 4.8 παρουσιάζονται φωτογραφίες που ελήφθησαν κατά την επιπόπου επίσκεψη.

Σχήμα 4.1: *Φωτογραφία στο χλμ. 12,06 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Ελευσίνα*

Σχήμα 4.2: *Φωτογραφία στο χλμ. 12,55 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα*

Σχήμα 4.3: Φωτογραφία στο χλμ 12,7 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα.

Σχήμα 4.4: Φωτογραφία στο χλμ. 13,5 (τοπική οδός προς Φίχθη) – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα.

Σχήμα 4.5: Φωτογραφία στο χλμ. 13,9 (τοπική οδός Μπουμπουλινας).

Σχήμα 4.6: Φωτογραφία στο χλμ. 14,0 (τοπική οδός προς οικισμό Προφ. Ηλία).

Σχήμα 4.7: Φωτογραφία στο χλμ 13,8 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα.

Σχήμα 4.8: Φωτογραφία στο χλμ. 17,0 – κατεύθυνση φωτογράφισης προς Θήβα.

Το αναγραφόμενο όριο ταχύτητας στην κατεύθυνση από Ελευσίνα προς Θήβα, μέχρι την χιλιομετρική θέση 17,2 είναι 50km/h ενώ μετά από αυτήν είναι 80km/h. Στην κατεύθυνση από Θήβα προς Ελευσίνα, σε όλο το μήκος του υπό εξέταση οδικού τμήματος, το

αναγραφόμενο όριο ταχύτητας είναι 60km/h. Σημειώνεται ότι οι πινακίδες αναγραφής του ορίου ταχύτητας είναι πολύ αραιά τοποθετημένες και σε περιπτώσεις καμπυλών, όπου για την ασφαλή κίνηση του οχήματος απαιτείται ταχύτητα ακόμη και 20km/h, είναι ανύπαρκτες. Κατά την επιτόπου επίσκεψη στο οδικό τμήμα διαπιστώθηκε ότι σημαντικό ποσοστό των οχημάτων κινείται με ταχύτητες που υπερβαίνουν σημαντικά το όριο ταχύτητας.

Κατά την επιτόπου επίσκεψη διαπιστώθηκε ότι από τον Μάιο του 2008 που έγινε η τοπογραφική αποτύπωση, η οποία χρησιμοποιήθηκε για την δοκιμαστική εφαρμογή, έχουν πραγματοποιηθεί ορισμένες βελτιώσεις στην οδό, οι οποίες όμως δεν ολοκληρώθηκαν λόγω έκπτωσης του Αναδόχου Κατασκευής. Πιο συγκεκριμένα:

- στο τμήμα από Χ.Θ.15+000 έως Χ.Θ.16+000 έχει γίνει διαπλάτυνση της οδού αριστερά, η οποία δεν έχει ασφαλτοστρωθεί και δεν χρησιμοποιείται για την κυκλοφορία.
- στο τμήμα από Χ.Θ.16+600 έως 16+800 έχει γίνει βελτίωση της χάραξης, η οποία έχει δοθεί σε κυκλοφορία.
- στο τμήμα από Χ.Θ 17+550 έως 18+000 έχει γίνει αλλαγή της χάραξης με καμπύλες μεγαλύτερων ακτίνων, η οποία έχει δοθεί σε κυκλοφορία
- στο τμήμα από Χ.Θ.19+850 έως 20+000 έχει γίνει βελτίωση της χάραξης, η οποία έχει δοθεί σε κυκλοφορία.

Οι αλλαγές στα τμήματα αυτά δεν ληφθηκαν υπόψη κατά τη δοκιμαστική εφαρμογή, καθώς δεν υπήρχαν ακριβή στοιχεία για τις αλλαγές που έγιναν και επιπλέον δεν υπήρχαν στοιχεία στυχημάτων για τη νέα κατάσταση της οδού.

Η **Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία (ΕΜΗΚ)** εκτιμήθηκε βάσει της εγκεκριμένης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τη βελτίωση της Π.Ε.Ο. Αθηνών-Θηβών, στο τμήμα Μάνδρας-Ερυθρών, που εκπονήθηκε το 2005. Σύμφωνα με τη μελέτη αυτή, η πρόβλεψη της ΕΜΗΚ για το έτος 2005 ήταν 7.760 οχήματα την ημέρα, με μέσο υπερετήσιο ρυθμό αύξησης της οδικής κυκλοφορίας στο τμήμα αυτό ίσο με 5%. Για την παρούσα δοκιμαστική εφαρμογή, λήφθηκε η παραπάνω ΕΜΗΚ προσαυξημένη κατά 5% για κάθε έτος από το 2005 μέχρι το 2009, δηλαδή **9.432 οχήματα ανά ημέρα**.

Σύμφωνα με την ίδια μελέτη ο ωριαίος φόρτος μελέτης, εκτιμάται σε ποσοστό 12% της Ετήσιας Μέσης Ημερήσιας Κυκλοφορίας. Επομένως για τη δοκιμαστική εφαρμογή εκτιμήθηκε ωριαίος φόρτος μελέτης **1.132 οχήματα ανά ώρα**. Όσον αφορά στην κυκλοφορικά σύνθεση, βάσει της Περιβαλλοντικής Μελέτης εκτιμήθηκε ως εξής:

Επιβατικά οχήματα	62%
Βαρέα οχήματα diesel	25%
Ελαφρά οχήματα diesel	12%
Μοτοποδήλατα	1%

4.2 ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

4.2.1 Εισαγωγή δεδομένων

Αρχικά έγινε λήψη, από το διαδίκτυο, του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM) και στη συνέχεια εγκατάστασή του. Κατά τη λειτουργία του συστήματος παρουσιάστηκαν μερικά προβλήματα, τα οποία οφείλονταν στο γεγονός ότι το σύστημα προέρχεται από τις Ηνωμένες Πολιτείες της Αμερικής, και λύθηκαν αφού έγινε αλλαγή των Τοπικών Ρυθμίσεων του υπολογιστή σε αυτές που αντιστοιχούν στο Αμερικανικό σύστημα (χρήση τελείας ως υποδιαστολή και κόμματος ως διαχωριστικού χιλιάδων κλπ.)

Για να καθοριστεί ο υφιστάμενος άξονας της οδού, έγινε χάραξη της πολυγωνικής πάνω στην τοπογραφική αποτύπωση, έτσι ώστε ο άξονας να περνά, με την καλύτερη δυνατή ακρίβεια, από το μέσον της οδού. Στη συνέχεια εκτιμήθηκαν οι κατάλληλες ακτίνες και οι εκτροπές τους, σε τμήματα της οδού όπου σύμφωνα με την τοπογραφική αποτύπωση φαινόταν ότι παρεμβάλλονται κλωθοειδείς καμπύλες μεταξύ των ευθυγραμμιών και των κυκλικών τόξων.

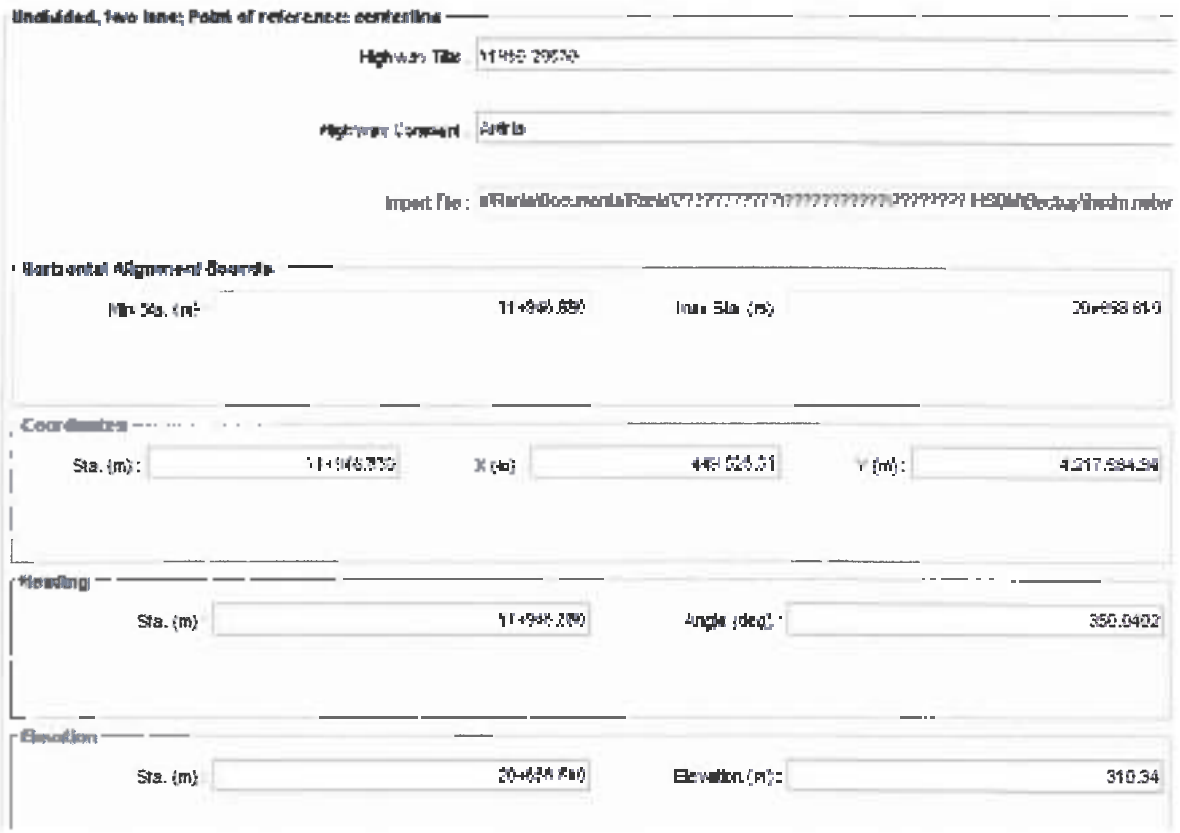
Για να γίνει σωστή χάραξη του άξονα της οδού, χρησιμοποιήθηκε το πρόγραμμα οδοποιίας "Prost". Αφού έγινε η χάραξη του άξονα, τοποθετήθηκαν πάσσαλοι στις χαρακτηριστικές θέσεις και ανά 25 μέτρα

Για να οριστούν οι σωστές χιλιομετρικές θέσεις του άξονα, βρέθηκε στην τοπογραφική αποτύπωση μία τοποσταθερά όπου είναι καταγεγραμμένο το 14ο χιλιόμετρο (Σχήμα 4.4), και στη συνέχεια βάσει αυτού υπολογίστηκαν και οι υπόλοιπες χιλιομετρικές θέσεις. Έπειτα έγινε καταχώρηση των χιλιομετρικών θέσεων, όπου υπάρχει αλλαγή των στοιχείων της οριζοντιογραφίας στη βάση δεδομένων του IHSDM. Για τη σωστή τοποθέτηση του άξονα στο IHSDM χρησιμοποιήθηκαν επίσης οι συντεταγμένες, το αζιμούθιο του αρχικού ευθύγραμμου τμήματος του άξονα, καθώς και το ερυθρό υψόμετρο του τέλους του άξονα, στοιχεία τα οποία φαίνονται στο Σχήμα 4.8. Στον Πίνακα Π-1 του Παραρτήματος φαίνονται τα δεδομένα της οριζοντιογραφίας.

Για να οριστεί η μηκοτομή της οδού, έπρεπε η ερυθρά να ακολουθεί, με την καλύτερη δυνατή εκτίμηση, τα υφιστάμενα υψόμετρα της τοπογραφικής αποτύπωσης. Για τον λόγο αυτόν με τη βοήθεια του προγράμματος "Prost" και του ψηφιακού μοντέλου εδάφους που είχε προκύψει από την τοπογραφική αποτύπωση, υπολογίστηκε η μηκοτομή εδάφους της οδού. Στη συνέχεια χαράχτηκε πάνω ερυθρά, με ευθυγραμμίες, κυρτά και κοίλα τόξα στρογγύλευσης, που προσομοιάζει με ικανοποιητική ακρίβεια τα υψόμετρα του υφιστάμενου οδοστρώματος. Στον Πίνακα Π-2 του Παραρτήματος φαίνονται τα δεδομένα της μηκοτομής, όπως αυτά καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του IHSDM.

Ακολούθησε η εισαγωγή των γενικών δεδομένων που αφορούσαν στην οδό. Σε όλο το μήκος της οδού, το έδαφος χαρακτηρίστηκε **ορεινό**. Η οδός χαρακτηρίστηκε ως αρτηρία με ταχύτητα μελέτης **50km/h** και όριο ταχύτητας στην κατεύθυνση από Ελευσίνα προς Θήβα, **από την αρχή μέχρι τη Χ.Θ.17+200 50km/h** και από τη **Χ.Θ.17+200 έως το τέλος 60km/h**. Στην κατεύθυνση από Θήβα προς Ελευσίνα, σε όλο το μήκος του υπό εξέταση οδικού τμήματος, το αναγραφόμενο όριο ταχύτητας είναι **60km/h**. Για την επιθυμητή ταχύτητα επιλέχθηκε η προκαθορισμένη τιμή του IHSDM, δηλαδή **100km/h**.

Όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 4.1, η Ετήσια Μέση Ημερήσια Κυκλοφορία εκτιμήθηκε σε 9.432 **οχήματα** ανά ημέρα για το έτος 2009, με μέσο υπερετήσιο ρυθμό αύξησης της οδικής κυκλοφορίας 5% και ο ωριαίος κυκλοφοριακός φόρτος μελέτης σε 1132 οχήματα ανά ώρα. Για τον κυκλοφοριακό φόρτο αιχμής δεν υπήρχαν στοιχεία. Για τον λόγο αυτόν και βάσει του εγχειριδίου χρήσης του IHSDM, εκτιμήθηκε ότι για κάθε κατεύθυνση ο κυκλοφοριακός φόρτος αιχμής είναι 50% του ωριαίου κυκλοφοριακού φόρτου μελέτης, δηλαδή **566 οχήματα ανά ώρα**.



Σχήμα 4.9: *Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων της οδού που χρειάζονται για τη σωστή τοποθέτηση του άξονα στο IHSDM*

Επειδή δεν υπήρχε ακριβές διάγραμμα επικλίσεων, οι επικλίσεις υπολογίστηκαν σε κάθε διατομή από την τοπογραφική αποτύπωση. Συγκεκριμένα, με τη βοήθεια του Λογισμικού Οδοποιίας "Prost" και του ψηφιακού μοντέλου εδάφους, που προέκυψε από την

τοπογραφική αποτύπωση, έγινε εξαγωγή των διατομών εδάφους και στη συνέχεια σε κάθε διατομή υπολογίστηκαν και καταγράφηκαν οι επικλίσεις αριστερά και δεξιά του άξονα. Το διάγραμμα επικλίσεων που προέκυψε, αποτελείται από δύο τεθλασμένες γραμμές, οι οποίες μεταβάλλονται από διατομή σε διατομή. Στον Πίνακα Π-3 του Παραρτήματος φαίνονται τα δεδομένα των επικλίσεων, όπως αυτά καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του IHSDM

Όσον αφορά στο πλάτος κάθε λωρίδας κυκλοφορίας, μετρώντας ανά τακτά διαστήματα το πλάτος της οδού στο τοπογραφικό, υπολογίστηκε ένα μέσο πλάτος ίσο με 3,75 μέτρα και για τα δύο ρεύματα κυκλοφορίας.

Στο υπό εξέταση τμήμα της οδού, δεν υπάρχουν πρόσθετες λωρίδες προσπέρασης, βραδυπορείας, αριστερής και δεξιάς στροφής.

Παρατηρώντας την οδό, σε όλο το μήκος της, στη λεπτομερή τοπογραφική αποτύπωση, διαπιστώθηκε ότι σε κάποιες από τις καμπύλες έχουν εφαρμοστεί διαπλατύνσεις. Έτσι μετρήθηκε στο τοπογραφικό υπόβαθρο, για κάθε διαπλάτυνση, το μέσο πλάτος της, οι χιλιομετρικές θέσεις όπου αρχίζει και τελειώνει, αλλά και οι χιλιομετρικές θέσεις όπου εφαρμόζεται το μέγιστο πλάτος της διαπλάτυνσης. Στον Πίνακα Π-4 του Παραρτήματος φαίνονται τα δεδομένα των διαπλατύνσεων, όπως αυτά καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του IHSDM

Συμπληρώνοντας τη βάση δεδομένων του συστήματος, με τις λεπτομέρειες που αφορούσαν στην τυπική διατομή της οδού, ορίστηκε ότι η οδός είναι ασφαλτοστρωμένη και ότι η ποιότητα του οδοστρώματος είναι χαμηλή, στοιχείο που διαπιστώθηκε κατά την επιτόπου επίσκεψη.

Στη συνέχεια, βάσει της τοπογραφικής αποτύπωσης, ορίστηκαν τα τμήματα της οδού όπου εφαρμόζεται ανασφάλτωτο έρεισμα καθώς και το μέσο πλάτος αυτού. Στον Πίνακα Π-5 του Παραρτήματος φαίνονται τα δεδομένα που αφορούν στα ερείσματα, όπως αυτά καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του IHSDM.

Για τον καθορισμό των πλευρικών διαμορφώσεων, η οδός χωρίστηκε αριστερά και δεξιά σε τμήματα, ανάλογα με την εκάστοτε πλευρική διαμόρφωση και υπολογίστηκαν τα μέσα πλάτη και οι μέσες κλίσεις των πρανών αλλά και το είδος των τάφρων, για κάθε τμήμα. Στους Πίνακες Π-6 έως Π-8 του Παραρτήματος φαίνονται τα δεδομένα των πρανών και των τάφρων, όπως αυτά καταχωρήθηκαν στη βάση δεδομένων του IHSDM.

Το επίπεδο επικινδυνότητας των πλευρικών διαμορφώσεων της οδού αριστερά και δεξιά εκτιμήθηκε από την επιτόπου επίσκεψη ότι είναι βαθμού 6.

Η οδός χωρίστηκε σε τμήματα ανάλογα με την πυκνότητα των τοπικών οδών που υπήρχαν. Στο Σχήμα 4.7 φαίνονται τα τμήματα αυτά και οι πυκνότητες των τοπικών οδών όπως καταχωρήθηκαν στο IHSDM.

Driveway Density

This element specifies the driveway density.

Start Sta.	End Sta.	Driveway Density (driveways/km)
11+946.880	13+086.635	3.5
13+086.635	14+475.440	7.9
14+475.440	15+311.180	4.8
15+311.180	17+104.315	2.2
17+104.315	18+484.690	2.9
18+484.690	19+417.650	3.2
19+417.650	20+659.610	1.6

Add

Validate

Help...

Σχήμα 4.10: *Παράθυρο εισαγωγής πυκνότητας τοπικών οδών.*

Τέλος, όπως φαίνεται και στο Σχήμα 4.8 έγινε εισαγωγή των στοιχείων ατυχημάτων που καταγράφηκαν την πενταετία 2003-2007. Επισημαίνεται ότι στην Ελλάδα δεν καταγράφονται τα ατυχήματα που αφορούν μόνο σε υλικές ζημιές καθώς και οι κατευθύνσεις κίνησης όλων των οχημάτων. Επίσης για τη συγκεκριμένη οδό δεν έχουν καταγραφεί τα ονόματα των οδών διασταύρωσης στις θέσεις των ατυχημάτων.

Crash Data

This element specifies the basic crash history data record. It defines attributes of a single historical crash event.

Year	Severity	Relation To Intersection	Location	Vehicle 1 Entry Leg	Intersection Name	Vehicle 1 Exit Leg	Vehicle 2 Entry Leg	Vehicle 2 Exit Leg
2003	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	13+000.000					
2003	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	14+500.000					
2004	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	14+000.000					
2005	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	13+000.000					
2006	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	17+000.000					
2007	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	12+000.000					
2007	Fatal or nonfatal injury	Non-intersection-related	14+000.000					

Σχήμα 4.11: *Παράθυρο εισαγωγής στοιχείων ατυχημάτων.*

4.2.2 Αξιολογήσεις IHSDM

Αξιολόγηση Προσαρμογής σε Κανονισμούς (PRM)

Η αξιολόγηση αυτή αφορά κυρίως σε μελέτες οδών, αφού υπάρχουν δύο επιλογές στο παράθυρο αξιολόγησης για το έργο: είτε νέα κατασκευή είτε βελτίωση οδού. Είναι όμως δυνατόν να χρησιμοποιηθεί και για τον έλεγχο της χάραξης υφιστάμενης οδού όσον αφορά στη συμμόρφωση με τους Αμερικανικούς Κανονισμούς (AASHTO).

Για την αξιολόγηση PRM καθορίστηκε ότι πρόκειται για μελέτη βελτίωσης οδού. Ως όχημα μελέτης επιλέχθηκε το επιβατικό όχημα και ως έτος αξιολόγησης το 2009. Η αξιολόγηση βασίστηκε στις Προδιαγραφές AASHTO 2004 (Μετρικό Σύστημα Μονάδων).

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι έλεγχοι που πραγματοποιήθηκαν και συνοπτικά τα αντίστοιχα αποτελέσματα. Αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων παρατίθεται στο Παράρτημα:

1. Έλεγχοι που αφορούν στην τυπική διατομή:

   α. Πλάτος οδοστρώματος διερχόμενης κυκλοφορίας (Through Traveled Way Width).
   Κατά τον έλεγχο αυτόν βρέθηκαν ενενήντα ένα (91) τμήματα εντός των προδιαγραφών, πενήντα πέντε (55) τμήματα εκτός προδιαγραφών (πορτοκαλί χρώμα), στα οποία δεν υπήρχε καθόλου διαπλάτυνση, ενώ βάσει των Κανονισμών χρειαζόταν και εξήντα (60) τμήματα (κίτρινο χρώμα), όπου οι ελάχιστες διαπλατύνσεις ήταν εκτός του εύρους τιμών των Αμερικανικών Κανονισμών 2004.

   β. Πλάτος πρόσθετης λωρίδας (Auxiliaty Lane Width).
   Δεν βρέθηκε καμία πρόσθετη λωρίδα.

   γ. Πλάτος ερείσματος (Shoulder Width).
   Κατά τον έλεγχο αυτόν βρέθηκαν μόνο δύο (2) θέσεις της οδού εντός προδιαγραφών (στις χιλιομετρικές θέσεις 13+360.77 και 18+271.88), είκοσι (20) θέσεις εκτός προδιαγραφών, στα οποία υπήρχε απαίτηση ερείσματος το οποίο δεν είχε κατασκευασθεί και έξι (6) θέσεις όπου το υφιστάμενο έρεισμα ήταν μικρότερο από αυτό των προδιαγραφών, το οποίο όμως θα μπορούσε υπό προποθέσεις να γίνει αποδεκτό.

   δ. Είδος ερείσματος (Shoulder Type).
   Κανένα τμήμα δεν ήταν εντός προδιαγραφών, ενώ βρέθηκαν οκτώ (8) τμήματα όπου υπήρχε απαίτηση για ασφαλτοστρωμένο έρεισμα ενώ στην υφιστάμενη οδό ήταν ανασφάλτωτο.

   ε. Κλίση ερείσματος σε ευθυγραμμία (Normal Shoulder Slope).
   Βρέθηκαν μόνο τέσσερα (4) τμήματα με κλίση ερείσματος εντός προδιαγραφών, ενώ στα υπόλοιπα τμήματα, στα οποία υπήρχε έρεισμα, η κλίση του ήταν είτε μικρότερη από την ελάχιστη -6%, είτε μεγαλύτερη από τη μέγιστη -8%.

στ. Κλίση ερείσματος στο εξωτερικό καμπύλης (Cross Slope Rollover on Curves).
Βρέθηκαν έξι (6) τμήματα με κλίσεις εντός προδιαγραφών ενώ στα υπόλοιπα τμήματα η κλίση του ερείσματος ήταν μεγαλύτερη από την μέγιστη 8% βάσει των προδιαγραφών.
Σ' αυτό το σημείο επισημαίνεται ότι η μέθοδος συλλογής και κωδικοποίησης των στοιχείων που αφορούσαν στο έρεισμα και στις πλευρικές διαμορφώσεις (πλάτη, κλίσεις) από την τοπογραφική αποτύπωση, ήταν πολύ χρονοβόρα και περιέχει ένα ποσοστό ανακρίβειας καθώς δεν ήταν δυνατό σε κάθε διατομή να μετριέται το πλάτος και να υπολογίζεται η κλίση είτε του ερείσματος είτε των πλευρικών διαμορφώσεων.

2. Έλεγχοι που αφορούν στην οριζοντιογραφία:

α. Ακτίνες καμπυλών (Radius of Curve).
Βρέθηκαν τριάντα εννιά (39) τμήματα με ακτίνες εντός προδιαγραφών και είκοσι τέσσερα (24) τμήματα στα οποίο οι ακτίνες των καμπύλων ήταν μικρότερες από αυτές των προδιαγραφών.

β. Μέγιστη επίκλιση σε καμπύλες (Superelevation).
Λόγω της μορφής του διαγράμματος επικλίσεων που προέκυψε από την τοπογραφική αποτύπωση, το οποίο όπως φαίνεται στο Σχήμα 4.12 αποτελείται από δύο τεθλασμένες γραμμές δεν μπόρεσε να γίνει ο έλεγχος αυτός καθώς σε τριάντα τρία (33) τμήματα το σύστημα δεν αναγνώρισε τις μέγιστες επικλίσεις και στα υπόλοιπα τμήματα οι τιμές των επικλίσεων ήταν εκτός του εύρους τιμών των Αμερικανικών Κανονισμών 2004.

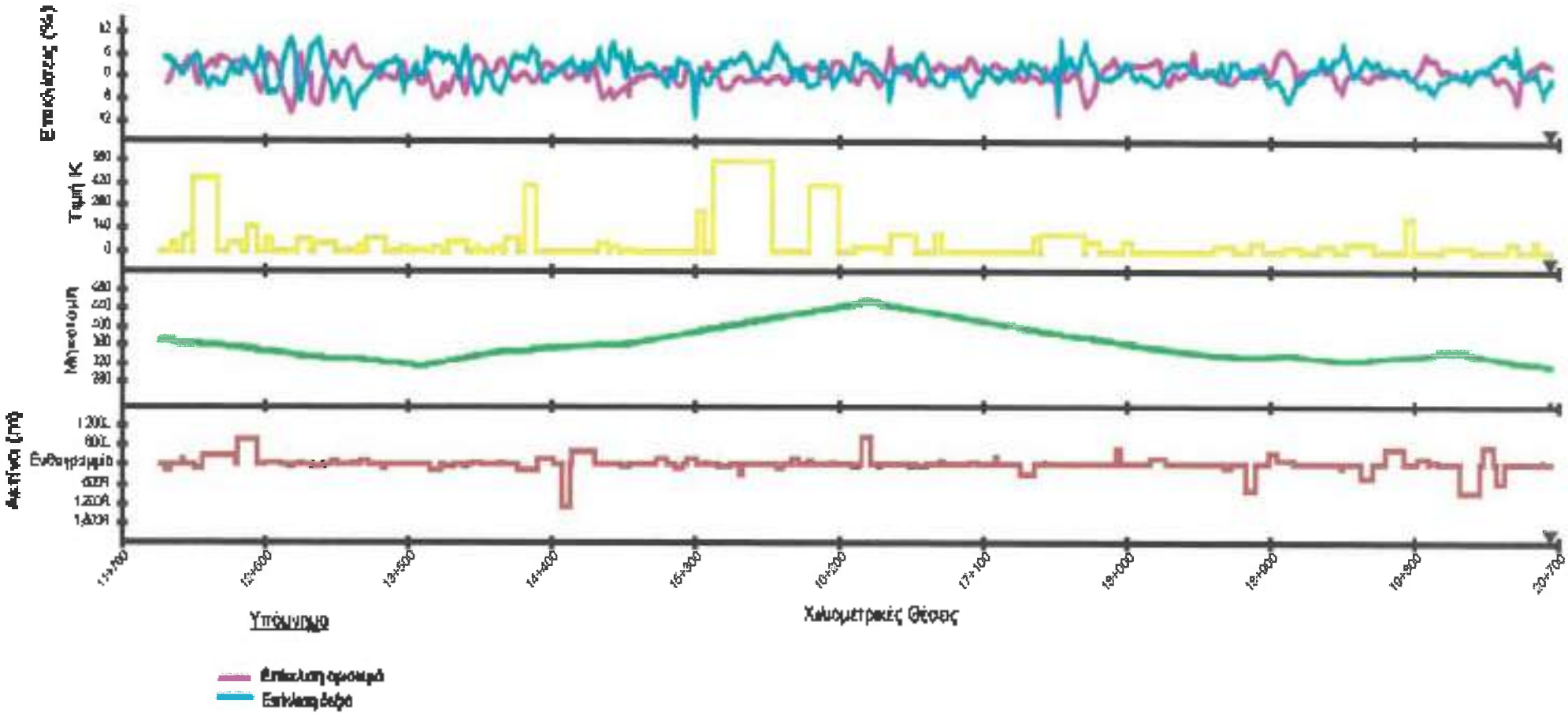
γ. Μήκος οριζοντιογραφικής καμπύλης (Length of Horizontal Curve).
Μόνο σε έξι (6) τμήματα το μήκος της οριζοντιογραφικής καμπύλης ήταν εντός των προδιαγραφών ενώ στα υπόλοιπα τμήματα ήταν μικρότερο από το ελάχιστο απαιτούμενο.

δ. Σύνθετη Καμπύλη (Compound Curve Ratio).
Η τιμή του λόγου των ακτίνων των δύο τόξων της σύνθετης καμπύλης που εντοπίστηκε στο τμήμα από Χ.Θ.18+901.87 έως Χ.Θ.19+053.49 βρέθηκε 2.5 ενώ από τις προδιαγραφές προτείνεται 1.5.

3. Έλεγχοι που αφορούν στη μηκοτομή:

α. Κλίση πολυγωνικής μηκοτομής (Vertical Tangent Grade).
Σε δύο (2) μόνο τμήματα της οδού, από Χ.Θ.13+049.85 έως Χ.Θ.13+116.69 και από Χ.Θ.14+827.97 έως Χ.Θ.14+846.06, βρέθηκαν κλίσεις μικρότερες από την ελάχιστη των προδιαγραφών η οποία ήταν 0.30%.

β. Ακτίνες τόξων στρογγύλευσης μηκοτομής (Vertical Curvature).
Σε δύο (2) μόνο περιπτώσεις, στα τμήματα από Χ.Θ.13+534.41 έως Χ.Θ.13+636.27 και από Χ.Θ.14+846.06 έως Χ.Θ.14+921.08, βρέθηκαν τιμές των ακτίνων τόξων στρογγύλευσης μικρότερες από αυτές των προδιαγραφών. Στην υπόλοιπη οδό οι ακτίνες των τόξων στρογγύλευσης της μηκοτομής ήταν εντός των αποδεκτών τιμών.



Σχήμα 4.12: *Γράφημα του IHSDM στο οποίο φαίνονται τα στοιχεία χάραξης της οδού.*

104

4. Έλεγχοι που αφορούν στις ορατότητες:

α. Ορατότητα για στάση (Stopping Sight Distance).
Σε είκοσι πέντε (25) τμήματα στην κατεύθυνση προς Θήβα και σε τριάντα τρία (33) τμήματα στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα, η ορατότητα για στάση ήταν εντός των προδιαγραφών. Στο Σχήμα 4.13 παρουσιάζεται το γράφημα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της ορατότητας για στάση και για τις δύο κατευθύνσεις της οδού. Παράλληλα με τα αποτελέσματα υπάρχει διάγραμμα των οριζόντιογραφικών καμπύλων της οδού και της μηκοτομής.

β. Ορατότητα για προσπέραση (Passing Sight Distance).
Μόνο στα τμήματα από Χ.Θ.18+202.88 έως Χ.Θ.18+270.88 στην κατεύθυνση προς Θήβα και από Χ.Θ.18+550.88 έως Χ.Θ.18+618.88 στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα, η ορατότητα για προσπέραση είναι επαρκής βάσει των Αμερικανικών Κανονισμών. Στο Σχήμα 4.14 παρουσιάζεται το γράφημα με τα αποτελέσματα του ελέγχου της ορατότητας για προσπέραση και για τις δύο κατευθύνσεις της οδού. Παράλληλα με τα αποτελέσματα υπάρχει διάγραμμα των οριζόντιογραφικών καμπύλων της οδού και της μηκοτομής.

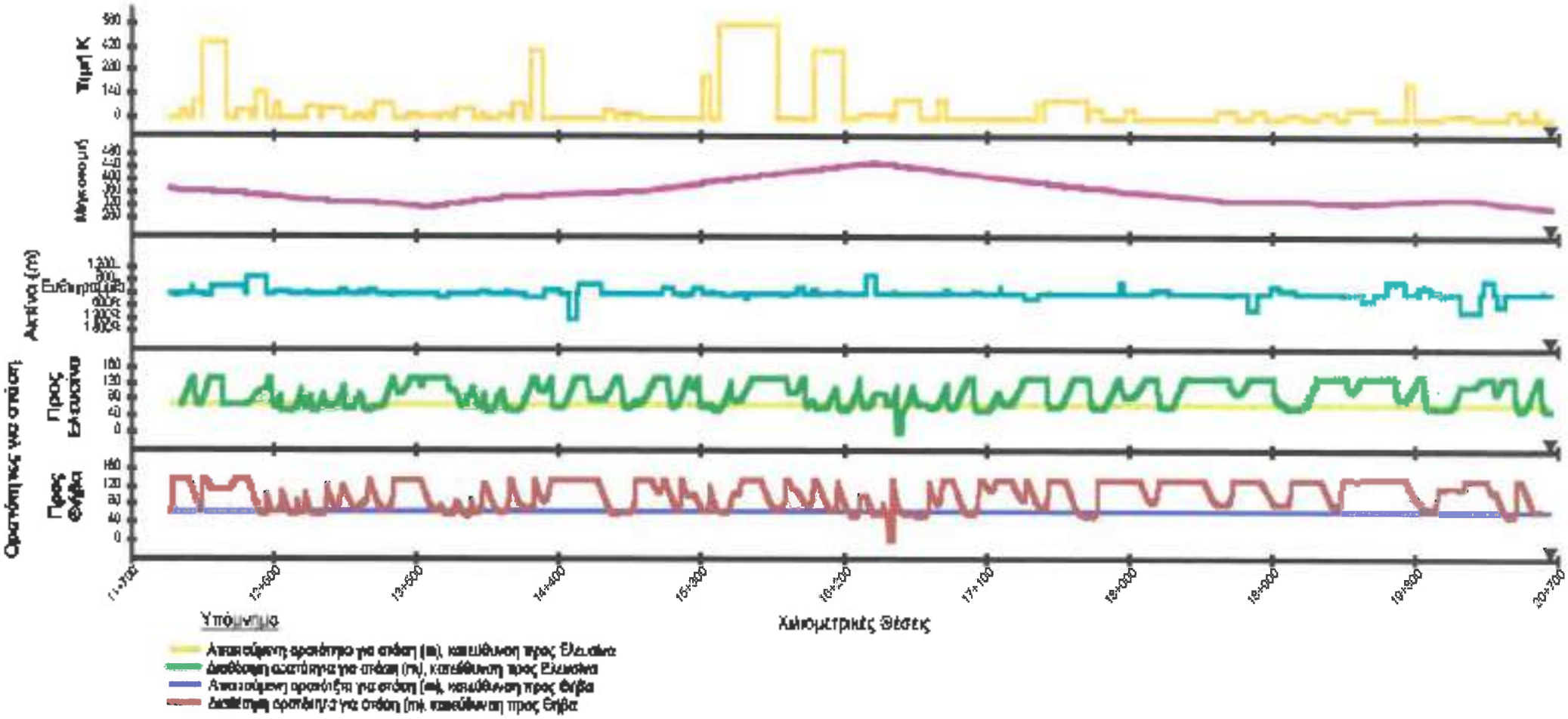
γ. Ορατότητα για λήψη απόφασης κίνησης (Decision Sight Distance).
Ο έλεγχος αυτός δεν πραγματοποιήθηκε καθώς δεν υπήρχαν δεδομένα για τη θέση και το είδος λήψης απόφασης (Decision SD Maneuver).

Τα αποτελέσματα της αξιολόγησης του PRM φαίνονται λογικά ως προς τα δεδομένα που έχουν υπολογιστεί από την τοπογραφική αποτύπωση. Εάν υπήρχε η μελέτη της υφιστάμενης οδού, είναι πιθανόν τα αποτελέσματα να ήταν πιο ακριβή.

Όσον αφορά στις επικλίσεις, το διάγραμμα των υφιστάμενων επικλίσεων που προέκυψε από την τοπογραφική αποτύπωση, αποτελείται από δύο τεθλασμένες γραμμές (Σχήμα 4.12), επομένως είναι λογικό το σύστημα να μην έχει αναγνωρίσει στα περισσότερα τμήματα μέγιστες επικλίσεις σε καμπύλες.

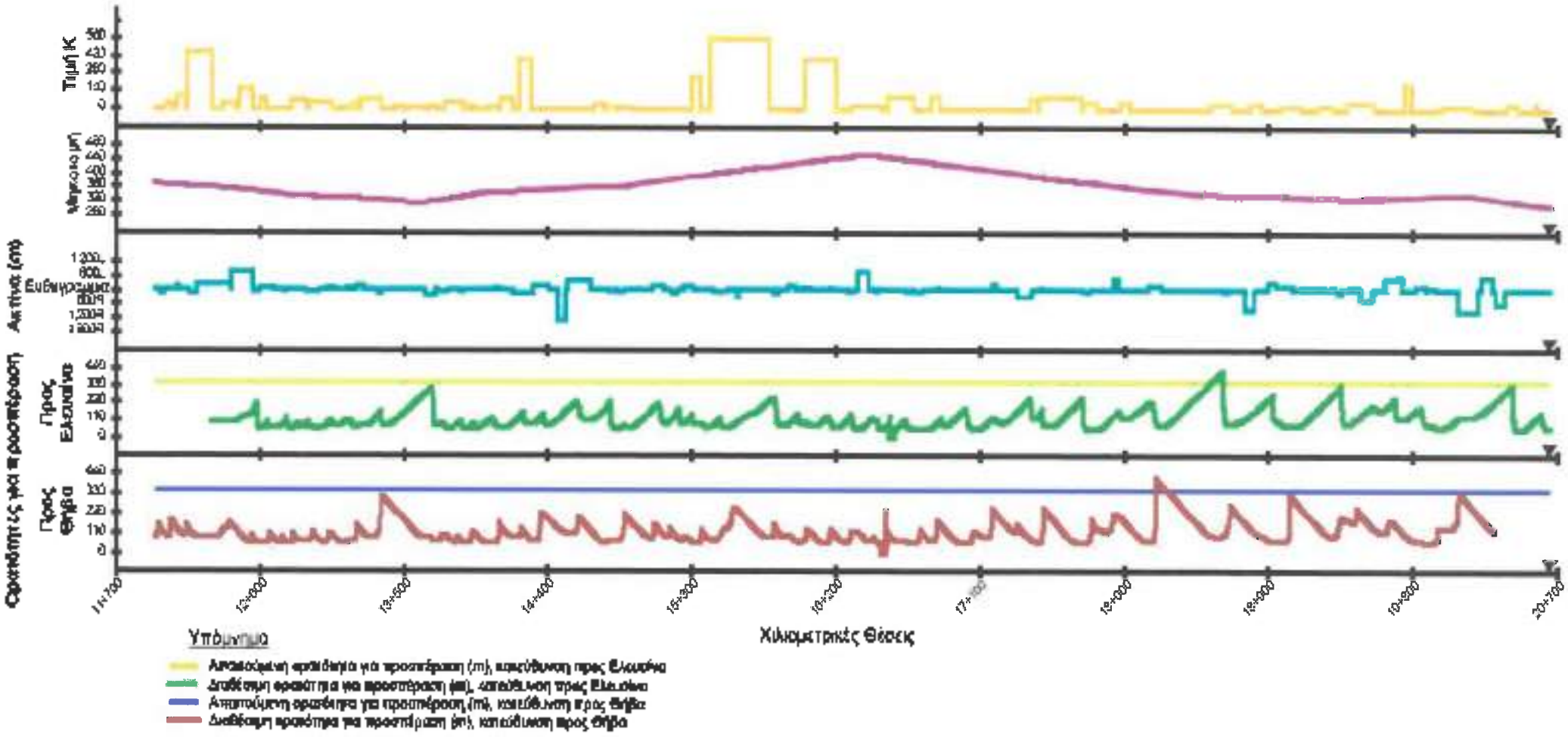
Το υπό εξέταση οδικό τμήμα αποτελείται από τμήματα με μικρές ευθυγραμμίες και οριζοντιογραφικές καμπύλες μικρών ακτίνων, στοιχεία που επιβεβαιώθηκαν από την αξιολόγηση PRM αλλά και την επιπόπου επίσκεψη στην οδό. Λόγω των καμπύλων αυτών επιβεβαιώνονται και τα αποτελέσματα που αφορούν στις ορατότητες.

Το έρεισμα σε πολλά σημεία βάσει της αξιολόγησης PRM παρουσιάζεται ανεπαρκές. Σημειώνεται ότι χρειάζεται περαιτέρω έρευνα γι' αυτόν τον έλεγχο, καθώς όπως έχει αναφερθεί σε προηγούμενη παράγραφο, η μέθοδος συλλογής και κωδικοποίησης των στοιχείων που αφορούσαν στο έρεισμα (πλάτη, κλίσεις) από την τοπογραφική αποτύπωση, ήταν πολύ χρονοβόρα και περιέχει ένα ποσοστό ανακρίβειας καθώς δεν ήταν δυνατό σε κάθε διατομή να μετριέται το πλάτος και να υπολογίζεται η κλίση του ερείσματος.



Σχήμα 4.13: *Γράφημα ελέγχου της ορατότητας για στάση.*

106



Σχήμα 4.14: *Γράφημα ελέγχου της ορατότητας για προσπέραση.*

107

Αξιολόγηση Πρόβλεψης Ατυχημάτων (CPM).

Στην αρχή της αξιολόγησης CPM επιλέχθηκε να χρησιμοποιηθούν οι Προδιαγραφές AASHTO 2004 (Μειρικό Σύστημα Μονάδων) για τον έλεγχο των επιπλίσεων. Επίσης καθορίστηκε ως περίοδος πρόβλεψης των ατυχημάτων, τα έτη από 2010 έως 2014 και επιλέχθηκε η χρήση των στοιχείων ατυχημάτων, τα οποία έχουν προσαναφερθεί στον Πίνακα 4.1 και αφορούν στα έτη 2003 έως 2007

Αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων παρατίθεται στο Παράρτημα.

Στην αρχή της Αναφοράς Αξιολόγησης του CPM παρήχθησαν περιληπτικοί πίνακες με τα δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν για την πρόβλεψη των ατυχημάτων. Πιο συγκεκριμένα, στον πρώτο πίνακα (βλ. Παράρτημα) φαίνεται ο διαχωρισμός σε τμήματα με παρόμοια χαρακτηριστικά που έγινε από το σύστημα.

Στον δεύτερο πίνακα (βλ. Παράρτημα) γίνεται παρουσίαση όλων των χαρακτηριστικών κάθε οριζοντιογραφικής καμπύλης, δηλαδή το μήκος και η ακτίνα της καμπύλης, η επίκλιση αριστερά και δεξιά και η ύπαρξη ή μη κλωθοειδούς καμπύλης.

Επειδή δεν υπάρχουν κόμβοι στο υπό εξέταση οδικό τμήμα δεν υπάρχει διαθέσιμος πίνακας με δεδομένα κόμβων.

Στον τρίτο πίνακα (βλ. Παράρτημα) παρουσιάζονται οι ΕΜΗΚ για τα έτη 2003 έως 2007 των στοιχείων ατυχημάτων, οι οποίες όμως δεν είναι σωστές καθώς η τιμή τους είναι ίδια με αυτήν του έτους 2009. Έγινε προσπάθεια να εισαχθεί στα δεδομένα η τιμή της ΕΜΗΚ του έτους 2005, βάσει της εγκεκριμένης Μελέτης Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων για τη βελτίωση της Π.Ε.Ο. Αθηνών-Θηβών, στο τμήμα Μάνδρας-Ερυθρών, που εκπονήθηκε το 2005, και βάσει αυτής και της προσαύξησης 5% να υπολογιστούν οι ΕΜΗΚ για τα υπόλοιπα έτη. Το αποτέλεσμα ήταν εσφαλμένο καθώς από το έτος 2007, όπου υπήρχαν τα τελευταία στοιχεία ατυχημάτων, γινόταν προσαύξηση 5% στο έτος 2010 παραλείποντας τα ενδιάμεσα έτη και για τον λόγο αυτόν επιλέχθηκε να εισαχθεί στα δεδομένα η τιμή της ΕΜΗΚ για το έτος 2009.

Στον τέταρτο πίνακα παρουσιάζονται οι προσαυξημένες τιμές της ΕΜΗΚ για τα έτη αξιολόγησης από το 2010 έως το 2014. Οι τιμές αυτές των ΕΜΗΚ είναι σωστά υπολογισμένες με προσαύξηση 5% για κάθε έτος, όπως είχε οριστεί.

Στη συνέχεια της Αναφοράς Αξιολόγησης παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της πρόβλεψης των ατυχημάτων. Πιο συγκεκριμένα εξάγονται οι εξής πίνακες (βλ Παράρτημα):

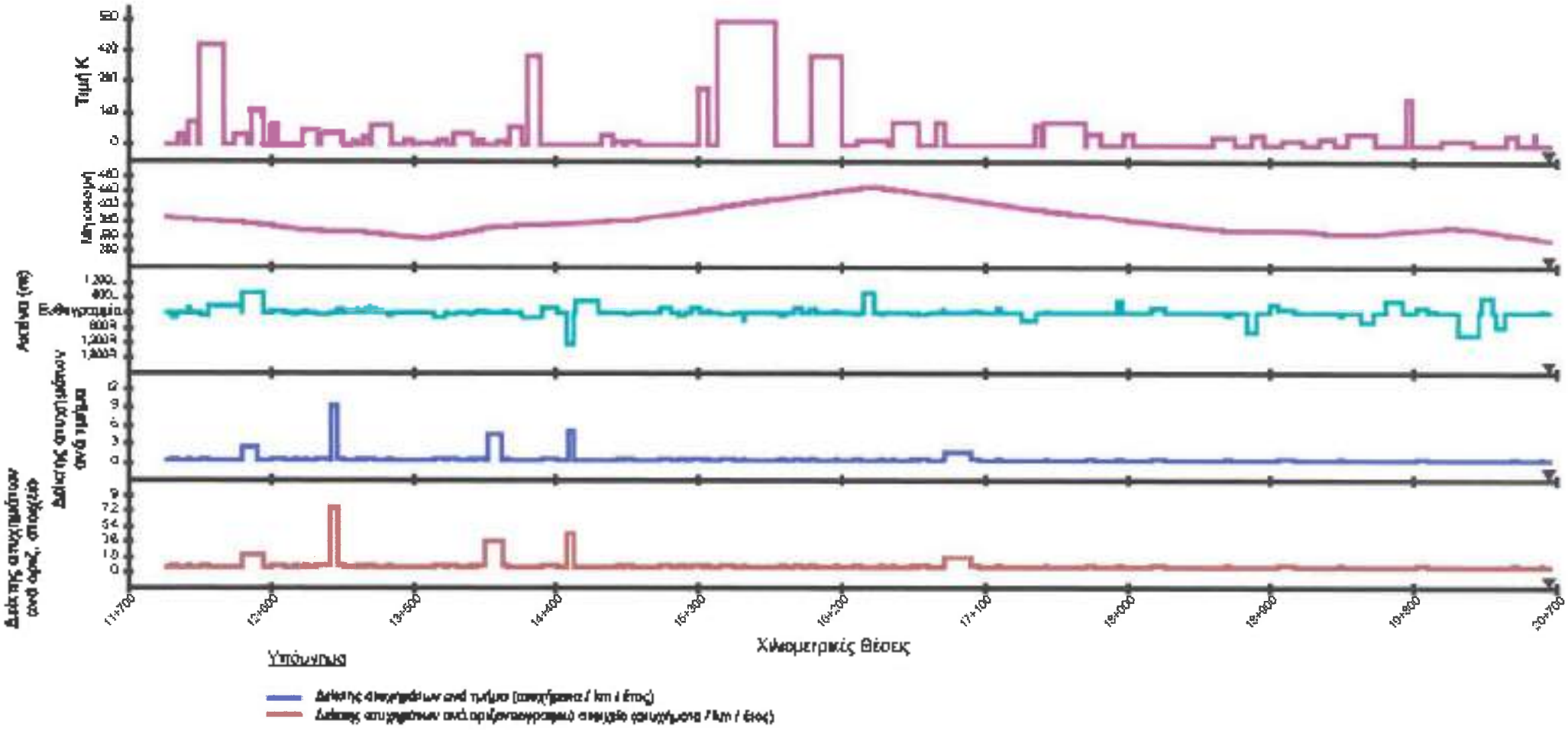
- Αναμενόμενοι δείκτες και συχνότητες ατυχημάτων.
  Βάσει των αποτελεσμάτων του CPM προβλέπεται ότι στη χρονική περίοδο 2010 έως 2014 θα συμβούν **28,72 οδικά ατυχήματα** εκ των οποίων **66% θα είναι με θάνατο ή τραυματισμό (16,08 ατυχήματα)** και **τα υπόλοιπα 44% θα είναι μόνο**

με υλικές ζημιές (12,64 ατυχήματα). Ο δείκτης ατυχημάτων ανά χιλιόμετρο και έτος θα είναι 0,7 ενώ ο δείκτης ατυχημάτων ανά εκατομμύριο οχηματοχιλιομέτρων θα είναι 0,2. Ο αριθμός των ατυχημάτων που προβλέπονται είναι αρκετά μεγάλος σε σχέση με τα καταγεγραμμένα στοιχεία ατυχημάτων της πενταετίας 2003-2007, καθώς για 28% αύξηση της ΕΜΗΚ προβλέπεται υπερδιπλάσια αύξηση του αριθμού των ατυχημάτων με θάνατο ή τραυματισμό.

- Κατανομή του είδους των ατυχημάτων.

  Στον πίνακα αυτόν παρουσιάζεται η πρόβλεψη για τον διαχωρισμό των ποσοστών των ειδών των ατυχημάτων. Ο πίνακας χωρίζεται σε δύο ομάδες: στην πρώτη φαίνονται το είδη των ατυχημάτων όπου έχει λάβει μέρος μόνο ένα όχημα, όπως ανατροπή, σύγκρουση με πεζό ή ζώο κτλ. (66,4% των συνολικών προβλεπόμενων ατυχημάτων). Στη δεύτερη ομάδα φαίνονται τα είδη των ατυχημάτων με πολλά οχήματα, όπως μετωπικές συγκρούσεις, ατυχήματα σε δεξιά ή αριστερή στροφή κτλ. (33,6% των συνολικών προβλεπόμενων ατυχημάτων).
- Αναμενόμενοι δείκτες και συχνότητες ατυχημάτων ανά οδικό τμήμα.
- Αναμενόμενοι δείκτες και συχνότητες ατυχημάτων ανά γεωμετρικό στοιχείο οριζοντιογραφίας

Στο Σχήμα 4.15 παρουσιάζεται το γράφημα που συμπεριλαμβάνεται στην Αναφορά της Αξιολόγησης του CPM, στο οποίο φαίνονται σε παράλληλη παράταξη διάγραμμα με τις καμπυλότητες της οδού, μηκοτομή, διάγραμμα με τις ακτίνες των καμπύλων, ο δείκτης ατυχημάτων ανά οδικό τμήμα και ο δείκτης ατυχημάτων ανά γεωμετρικό στοιχείο οριζοντιογραφίας. Είναι εμφανές από το γράφημα ότι τα περισσότερα ατυχήματα εμφανίζονται στα τμήματα όπου υπάρχουν καμπύλες μικρής ακτίνας.



Σχήμα 4.15: Γράφημα αποτελεσμάτων της αξιολόγησης CPM.

110

Αξιολόγηση Ομοιογένειας Σχεδιασμού (DCM).

Στην αρχή της αξιολόγησης DCM επιλέχθηκε η τρίτη κατηγορία οχήματος, ως μία μέση κατάσταση οχήματος όσον αφορά στην επιτάχυνση και τη μέγιστη ταχύτητα. Στο εγχειρίδιο χρήσης του IHSDM δεν αναλύεται η κατηγοριοποίηση των οχημάτων. Η μόνη πληροφορία που παρέχεται από αυτό είναι ότι στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα οχήματα με τη μικρότερη επιτάχυνση και μέγιστη ταχύτητα, ενώ στην πέμπτη κατηγορία ανήκουν τα οχήματα με την υψηλότερη επιτάχυνση και μέγιστη ταχύτητα.

Επίσης επιλέχθηκε να πραγματοποιηθούν όλοι οι έλεγχοι, δηλαδή η αναμενόμενη διαφορά μεταξύ της ταχύτητας μελέτης και των εκτιμώμενων ταχυτήτων V85 της οδού και η αναμενόμενη μείωση της εκτιμώμενης ταχύτητας V85 κατά την προσέγγιση από την ευθυγραμμία στην επόμενη καμπύλη.

Για την ομοιογένεια σχεδιασμού επιλέχθηκε ως επιθυμητή ταχύτητα η προεπιλεγμένη τιμή του IHSDM, δηλαδή **100km/h**.

Αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων παρατίθεται στο Παράρτημα.

Στην αρχή της Αναφοράς Αξιολόγησης του DCM υπάρχουν δύο γραφήματα: στο πρώτο (Σχήμα 4.16) περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα που αφορούν στην κατεύθυνση προς Θήβα ενώ στο δεύτερο (Σχήμα 4.17) περιλαμβάνονται τα αποτελέσματα που αφορούν στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα. Σε κάθε γράφημα υπάρχουν σε παράλληλη διάταξη η μηκοτομή της οδού, διάγραμμα με τις καμπυλότητες και διάγραμμα των ακτίνων των οριζοντιογραφικών καμπυλών.

Στο τέλος κάθε γραφήματος υπάρχουν σε μορφή διαγράμματος τα αποτελέσματα της αξιολόγησης. Με εστιγμένη πράσινη γραμμή συμβολίζεται η ταχύτητα μελέτης που είναι 50km/h και με καφέ αξονική γραμμή η ορισμένη από τον χρήστη επιθυμητή ταχύτητα. Με συνεχή γραμμή συμβολίζεται η υπολογιζόμενη από το σύστημα V85, η οποία έχει διαφορετικό χρώμα ανάλογα με το μέγεθος της διαφοράς της με την ταχύτητα μελέτης. Με πράσινο χρώμα συμβολίζεται η περίπτωση $(V85-V_{μελετης})\leq 10km/h$, με κίτρινο η περίπτωση $10km/h<(V85-V_{μελετης})\leq 20km/h$ και με κόκκινο η περίπτωση $20km/h<(V85-V_{μελετης})$. Στην παρούσα αξιολόγηση το χρώμα της είναι σε κάποια τμήματα κίτρινο και σε άλλα κόκκινο, στοιχείο αναμενόμενο αφού η ταχύτητα μελέτης είναι 50km/h.

Στο ίδιο διάγραμμα υπάρχουν σημαίες διαφορετικού χρώματος ανάλογα με το μέγεθος της μείωσης της V85 κατά την προσέγγιση σε καμπύλη. Με πράσινο χρώμα συμβολίζεται η περίπτωση $(V85_{ευθυγραμμος}-V85_{καμπυλης})\leq 10km/h$, με κίτρινο η περίπτωση $10km/h<(V85_{ευθυγραμμος}-V85_{καμπυλης})\leq 20km/h$ και με κόκκινο η περίπτωση $20km/h<(V85_{ευθυγραμμος}-V85_{καμπυλης})$. Στην παρούσα αξιολόγηση οι περισσότερες σημαίες έχουν πράσινο χρώμα. Στην κατεύθυνση προς Θήβα στις χιλιομετρικές θέσεις 12+553,53 , 13+701,87 και 19+894,60 οι σημαίες έχουν κόκκινο χρώμα λόγω των μικρού μήκους ευθυγραμμιών που υπάρχουν. Επίσης σε τέσσερεις χιλιομετρικές θέσεις οι οποίες

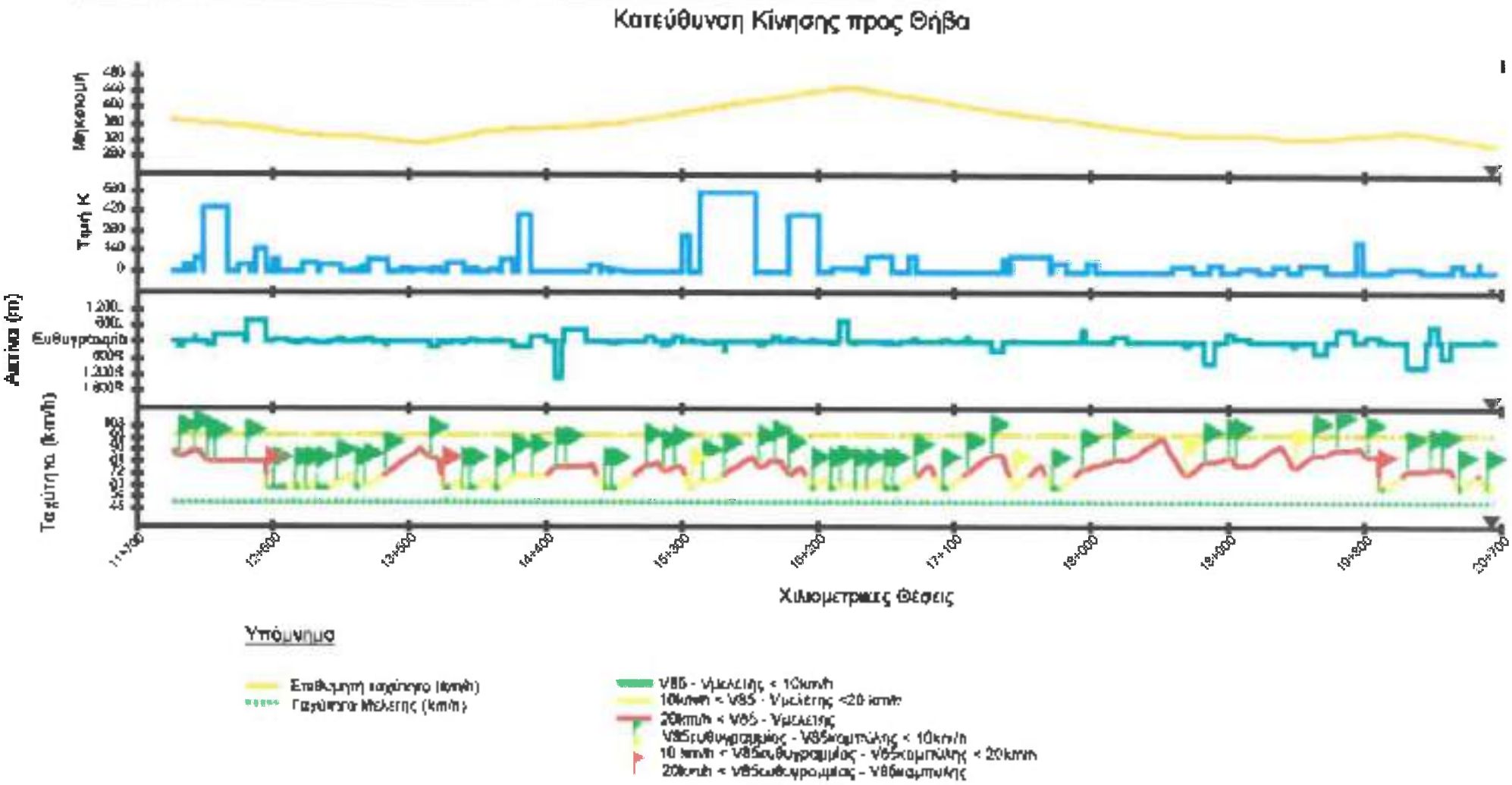
βρίσκονται εντός κλωθοειδών καμπυλών οι σημαίες έχουν κίτρινο χρώμα. Στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα μόνο στη χιλιομετρική θέση 18+720,84 η οποία βρίσκεται εντός κλωθοειδούς καμπύλης υπάρχει κόκκινη σημαία. Επίσης στις χιλιομετρικές θέσεις 19+996,24 (κλωθοειδής καμπύλη), 18+330,91 (ευθυγραμμία) και 14+927,63 (κλωθοειδής καμπύλη) υπάρχουν κίτρινες σημαίες.

Η οδός δεν εμφανίζει εν γένει πρόβλημα ομοιογένειας σύμφωνα με τον δεύτερο έλεγχο της αξιολόγησης του DCM, αποτέλεσμα αναμενόμενο καθώς όλη η χάραξη της οδού έχει μικρές ακτίνες οριζοντιογραφικών καμπυλών και μικρού μήκους ευθυγραμμίες.

Μετά τα γραφήματα ακολουθούν τρεις ομάδες πινάκων, όπου για κάθε ομάδα δημιουργούνται δύο πίνακες, ένας για κάθε κατεύθυνση. Στους πρώτους δύο πίνακες (βλ. Παράρτημα) παρουσιάζονται οι εκτιμώμενες από το σύστημα V85 ταχύτητες, σε διάφορες θέσεις. Οι τιμές κυμαίνονται από 60km/h έως 100km/h. Στα τμήματα από 12+553,53 έως 12+553,95, από 13+701,87 έως 13+726,49, από 15+311,19 έως 15+364,08, από 17+425,54 έως 17+492,46, από 19+894,80 έως 19+894,67 και από 20+370,46 έως 20+424,61 στην κατεύθυνση προς Θήβα, υπάρχουν αστερίσκοι με τους οποίους επισημαίνονται θέσεις όπου η επιβράδυνση από τη μία καμπύλη στην άμεσως επόμενη είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη η οποία είναι 1,25m/s2. Το ίδιο ισχύει και για τα τμήματα από 18+750,84 έως 18+651,51, από 15+581,66 έως 15+527,65 και από 13+207,78 έως 13+183,05 στην κατεύθυνση προς Ελευσίνα.

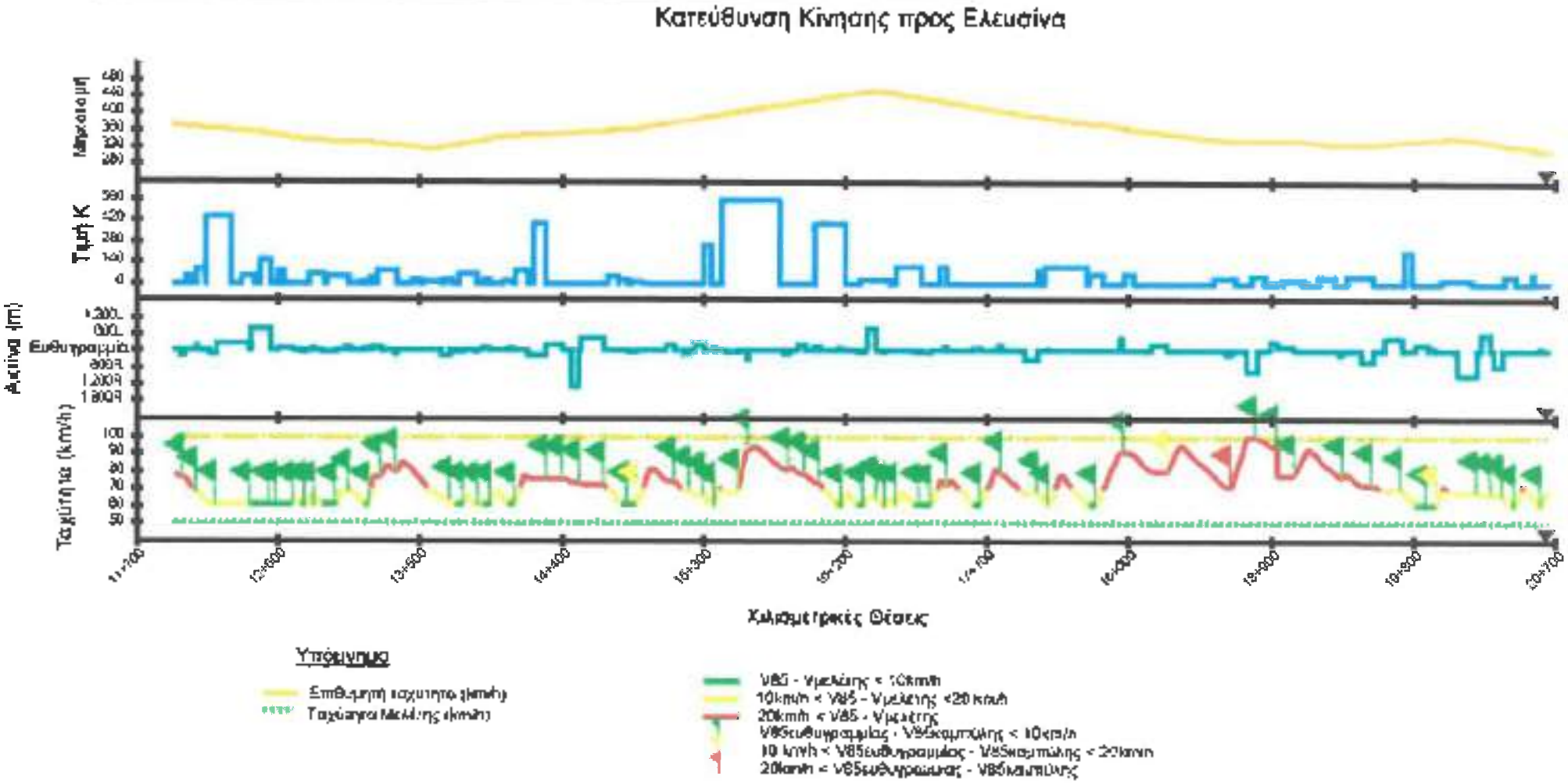
Στους επόμενους δύο πίνακες (βλ. Παράρτημα) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα σε κάθε οδικό τμήμα της διαφοράς μεταξύ της ταχύτητας μελέτης και των εκτιμώμενων ταχυτήτων V85 της οδού.

Στους τελευταίους δύο πίνακες (βλ. Παράρτημα) παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των διαφορών των εκτιμώμενων ταχυτήτων V85 μεταξύ των καμπυλών.



Σχήμα 4.16: Γράφημα αποτελεσμάτων της αξιολόγησης DCM (κατεύθυνση προς Θήβα).

113



Σχήμα 4.17: Γράφημα αποτελεσμάτων DCM (κατεύθυνση προς Ελευσίνα).

114

Αξιολόγηση Ελέγχου Κόμβων (IRM).

Καθώς στο υπό εξέταση οδικό τμήμα δεν υπάρχουν κόμβοι, δεν πραγματοποιήθηκε αυτή η αξιολόγηση.

Αξιολόγηση Κυκλοφοριακής Ανάλυσης (TAM).

Επειδή δεν υπήρχαν θέσεις αναφοράς ή συλλογής δεδομένων για την προσομοίωση του TAM, καθώς επίσης τιμές για τις διαθέσιμες ορατότητες για προσπέραση, επιλέχθηκε να υπολογιστούν οι τιμές τους αυτόματα από το IHSDM, έτσι ώστε να πραγματοποιηθεί η αξιολόγηση της κυκλοφοριακής ανάλυσης.

Για την αξιολόγηση TAM επιλέχθηκε ως γενικός χαρακτήρας της χάραξης του τμήματος της οδού που βρίσκεται εκτός των ορίων αξιολόγησης, χάραξη με μικρές κατά μήκος κλίσεις αλλά με οριζοντιογραφικές καμπύλες μικρής ακτίνας και για τις δύο κατευθύνσεις.

Στη συνέχεια ορίστηκε και για τις δύο κατευθύνσεις ροή οχημάτων ίση με τον ωριαίο κυκλοφοριακό φόρτο μελέτης, δηλαδή 566 οχήματα ανά ώρα, με ποσοστό οχημάτων που κινούνται σε ομάδες υπολογιζόμενο αυτόματα από το σύστημα. Το ποσοστό των φορτηγών ορίστηκε 25%, όπως αναφέρεται και στην παράγραφο 4.1, ενώ το ποσοστό των οχημάτων αναψυχής ορίστηκε 5%, όπως είναι η προκαθορισμένη τιμή του συστήματος.

Στο επόμενο παράθυρο της αξιολόγησης ορίστηκαν οι προκαθορισμένες επιθυμητές ταχύτητες για διαφορετικούς τύπους οχημάτων, για κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά.

Στο παράθυρο όπου εισάγονται οι παράμετροι της προσομοίωσης, επιλέχθηκαν οι προκαθορισμένες από το σύστημα τιμές.

Αναλυτική παρουσίαση των αποτελεσμάτων της αξιολόγησης της Κυκλοφοριακής Ανάλυσης παρατίθεται στο Παράρτημα.

Στους πρώτους τρεις πίνακες (βλ. Παράρτημα) της Αναφοράς Αξιολόγησης παρουσιάζονται δεδομένα που χρησιμοποιήθηκαν από το σύστημα για την προσομοίωση.

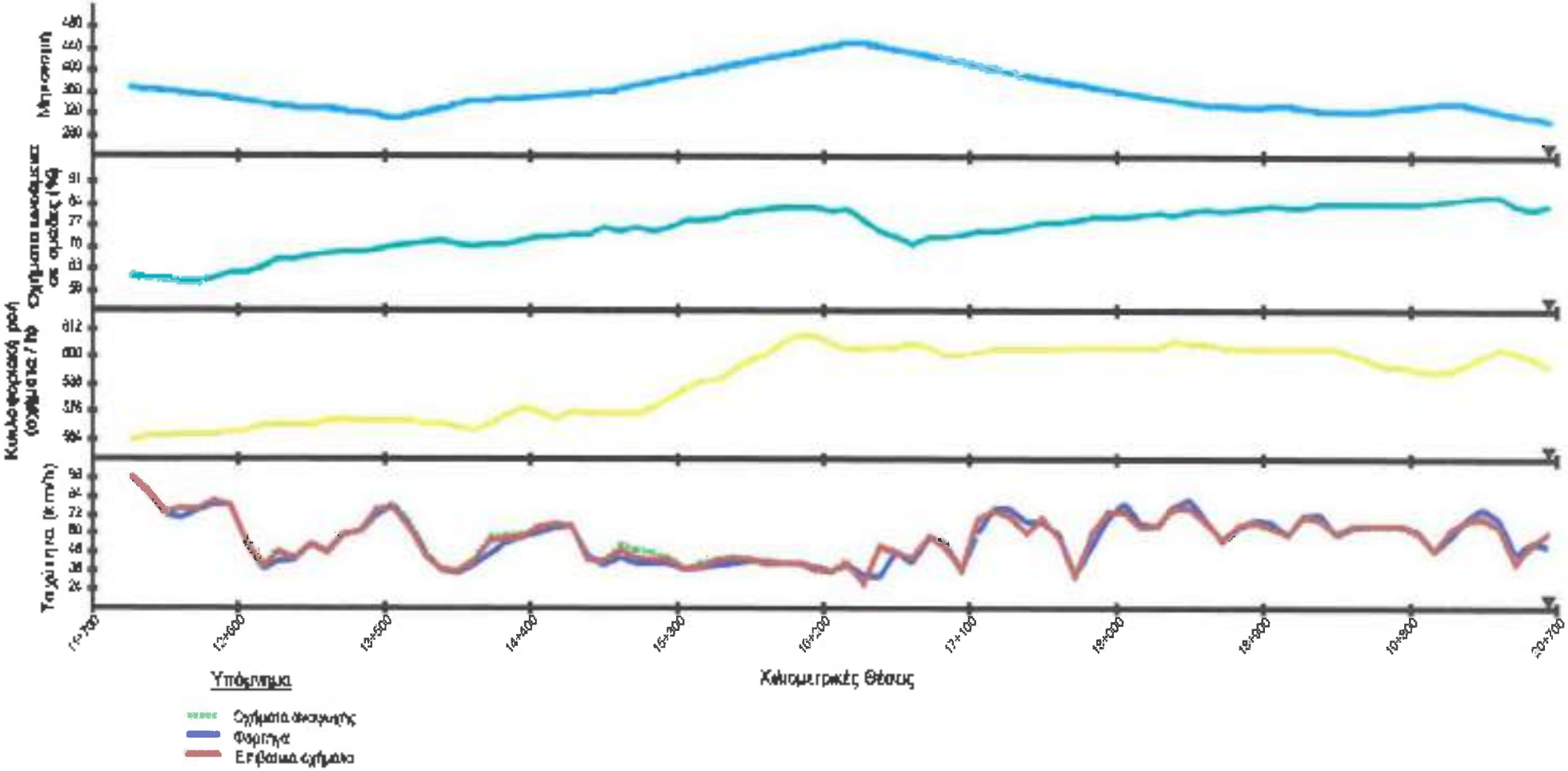
Στον επόμενο πίνακα της Αναφοράς Αξιολόγησης (Πίνακας 4.2) παρουσιάζονται γενικά αποτελέσματα της αξιολόγησης της Κυκλοφοριακής Ανάλυσης. Βάσει της προσομοίωσης η κυκλοφοριακή ροή εκτιμήθηκε 590 οχήματα/ώρα για την κατεύθυνση προς Θήβα και 562 οχήματα/ώρα για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα, τιμές που φαίνονται λογικές σε σχέση με τις αρχικές εκτιμήσεις που έγιναν από τη Μελέτη των Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του 2005. Η μέση ταχύτητα εκτιμήθηκε 52 km/h και ο μέσος χρόνος μετακίνησης 10,1 λεπτά. Από την επιτόπου επίσκεψη που πραγματοποιήθηκε οι τιμές αυτές φαίνονται ορθές. Η μέση καθυστέρηση ανά όχημα εκτιμήθηκε 4,69 λεπτά. Επίσης εκτιμήθηκαν 5135 οχηματοχιλιόμετρα για την κατεύθυνση προς Θήβα και 5051 οχηματοχιλιόμετρα για την κατεύθυνση προς Ελευσίνα.

Πίνακας 4.2 Γενικά αποτελέσματα της Αξιολόγησης της Κυκλοφοριακής Ανάλυσης.

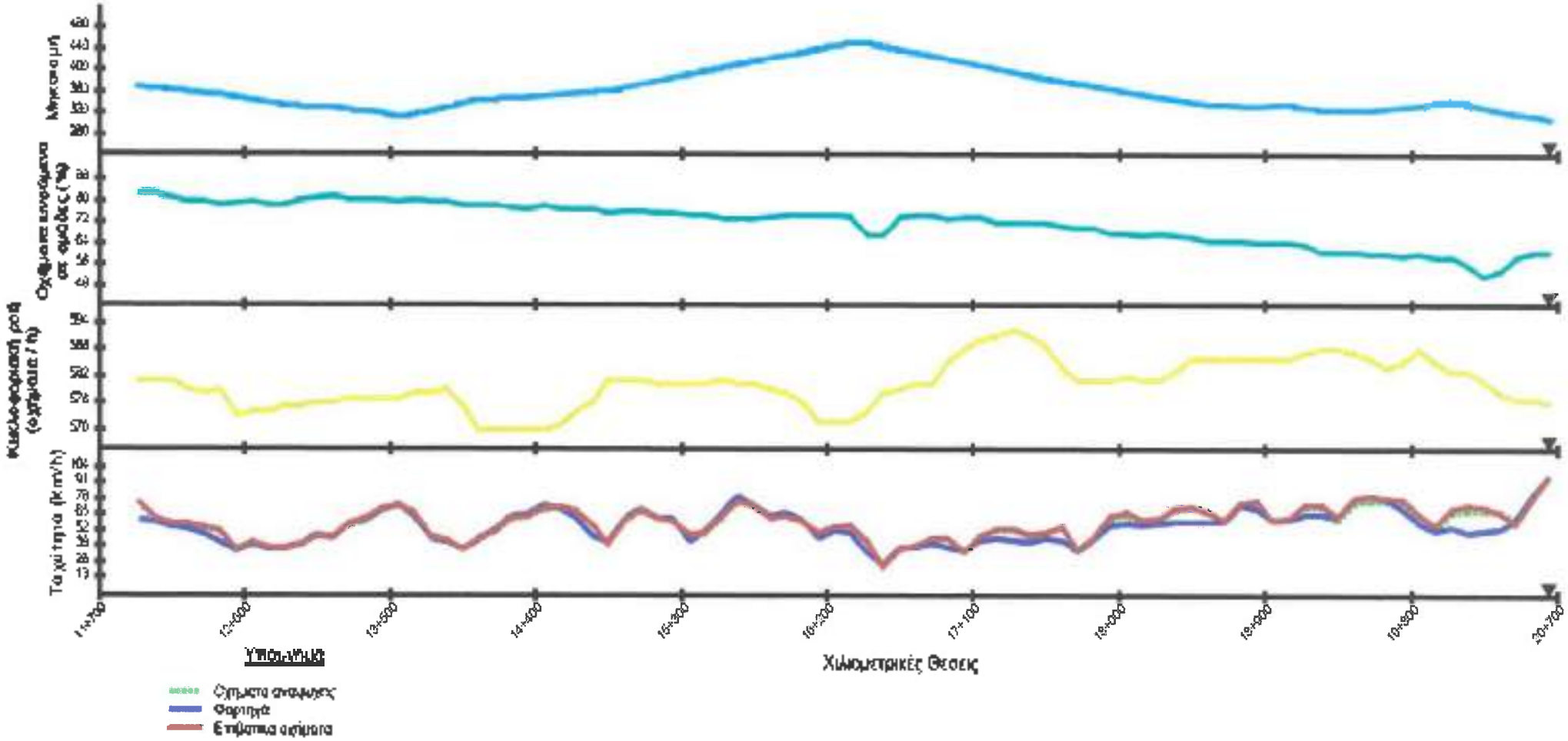
Αποτελέσματα Κυκλοφοριακών Μεγεθών	Κατεύθυνση κίνησης		
	Προς Θήβα	Προς Ελευσίνα	Συνδυασμός
Κυκλοφοριακή Ροή από Προσομοίωση (veh/h)	590	582	1172
Ποσοστό του χρόνου που κινούνται τα οχήματα σε ομάδες (%)	76,8	73,1	75,0
Μέση ταχύτητα μετακίνησης (km/h)	51	52	52
Χρόνος μετακίνησης (min/veh)	10.1	10,0	10,1
Καθυστερήσεις λόγω κίνησης (min/veh)	1,96	1,38	1,67
Καθυστερήσεις λόγω γεωμετρίας της οδού (min/veh)	2,79	3,25	3,02
Συνολική καθυστέρηση (min/veh)	4,76	4,63	4,69
Αριθμός προσπεράσεων	5	273	278
Οχημαποχιλιόμετρα	5135	5051	10186
Συνολικός χρόνος μετακίνησης (veh-hr)	99,6	96,9	196,5

Στη συνέχεια της Αναφοράς Αξιολόγησης υπάρχουν δύο πίνακες (βλ. Παράρτημα) όπου παρουσιάζονται αναλυτικά τα αποτελέσματα ανά 100 μέτρα της οδού, για κάθε κατεύθυνση ξεχωριστά

Στο τέλος της Αναφοράς Αξιολόγησης υπάρχουν δύο γραφήματα, ένα για κάθε κατεύθυνση, όπου παρουσιάζονται σε παράλληλη διάταξη: η μηκοτομή της οδού, το ποσοστό των οχημάτων που κινούνται σε ομάδες, η κυκλοφοριακή ροή και η μεταβολή της ταχύτητας για κάθε κατηγορία οχήματος. Τα γραφήματα αυτά παρουσιάζονται στα Σχήματα 4.18 και 4.19.



Σχήμα 4.18: *Γράφημα αποτελεσμάτων ΤΑΜ (κατεύθυνση προς Θήβα)*



Σχήμα 4.19: *Γράφημα αποτελεσμάτων ΤΑΜ (κατεύθυνση προς Ελευσίνα).*

Αξιολόγηση Οδηγού-Οχήματος (DVM).

Κατά την αξιολόγηση του DVM, το σύστημα τερμάτιζε τη λειτουργία του βρίσκοντας σφάλματα σε καμπύλες τις οριζοντιογραφίας. Έγιναν προσπάθειες επίλυσης των προβλημάτων που παρουσιάστηκαν, χωρίς όμως αποτέλεσμα. Το σύστημα παρουσιάστηκε ανελαστικό στις προσπάθειες αυτές.

5. ΣΥΝΟΨΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 ΣΥΝΟΨΗ

Η αύξηση των οδικών ατυχημάτων αποτελεί ένα πρόβλημα με μεγάλες κοινωνικές και οικονομικές συνέπειες και για τον λόγο αυτόν έχει αποτελέσει αντικείμενο εκτεταμένης επιστημονικής έρευνας διεθνώς. Καθώς ο σχεδιασμός των οδών συνδέεται με τα οδικά ατυχήματα είναι πλέον φανερή η ανάγκη για βελτίωση της οδικής ασφάλειας με την εφαρμογή μεθόδων προσδιορισμού των προβλημάτων της υποδομής αλλά και των μέτρων αντιμετώπισής τους.

Στο παραπάνω πλαίσιο έχουν αναπτυχθεί αρκετά Προγράμματα Αξιολόγησης των Οδών από ανεπτυγμένες χώρες, όπως το EuroRAP, το AusRAP, το iRAP και το usRAP τα οποία έχουν αρκετές ομοιότητες αλλά και διαφορές. Εκτός από τα Προγράμματα αυτά έχουν αναπτυχθεί και άλλα βοηθήματα για την ενίσχυση της προσπάθειας των μηχανικών για βελτίωση της οδικής ασφάλειας με τα οποία γίνεται πιο έυκολη η αναγνώριση των προβλημάτων και των απαιτούμενων επεμβάσεων σε συγκεκριμένες θέσεις. Το πιο διαδεδομένο είναι το Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM)

Στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας έγινε ανασκόπηση των Προγραμμάτων Αξιολόγησης των Οδών και εξετάστηκε ο τρόπος λειτουργίας του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών. Στη συνέχεια έγινε δοκιμαστική εφαρμογή σε υφιστάμενη οδό του ελληνικού οδικού δικτύου, ώστε να ελεγθεί εάν είναι σκόπιμη η εφαρμογή του στην Ελλάδα

Στο **Κεφάλαιο 2** έγινε παρουσίαση των Προγραμμάτων Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών και πιο συγκεκριμένα του Ευρωπαϊκού Προγράμματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (EuroRAP), του Αυστραλιανού Προγράμματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (AusRAP), του Διεθνούς Προγράμματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (iRAP), το οποίο εφαρμόζεται σε αναπτυσσόμενες χώρες, και του Αμερικανικού Προγράμματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (usRAP). Στο τέλος αυτού του Κεφαλαίου έγινε σύγκριση μεταξύ των Προγραμμάτων και σχολιασμός τους.

Στο **Κεφάλαιο 3** έγινε αναλυτική παρουσίαση του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών. Στην αρχή του Κεφαλαίου παρουσιάστηκε το πεδίο εφαρμογής του και ο τρόπος εισαγωγής των δεδομένων της οδού και στη συνέχεια παρουσιάστηκαν αναλυτικά τα έξι υποσυστήματα αξιολόγησης από τα οποία αποτελείται: η Προσαρμογή σε Κανονισμούς ("Policy Review Module-PRM"), η Πρόβλεψη Ατυχημάτων ("Crash Prediction Module-CPM"), η Ομοιογένεια Σχεδιασμού ("Design Consistency Module-DCM"), ο Έλεγχος Κόμβων ("Intersection Review Module-IRM"), η Κυκλοφοριακή Ανάλυση ("Traffic Analysis Module-TAM) και το σύστημα Οδηγός-Όχημα ("Driver/Vehicle Module-DVM").

Στο **Κεφάλαιο 4** πραγματοποιήθηκε η Δοκιμαστική Εφαρμογή του IHSDM στο τμήμα από Χ.Θ.11+946,88 έως Χ.Θ.20+658,61 της υφιστάμενης χάραξης της Παλαιάς Εθνικής Οδού Ελευσίνας-Θήβας. Στην αρχή του Κεφαλαίου παρουσιάστηκε αναλυτικά ο σχεδιασμός της δοκιμαστικής εφαρμογής καθώς επίσης φωτογραφικό υλικό που λήφθηκε από επιτόπου επίσκεψη στην οδό. Στη συνέχεια του Κεφαλαίου αναπτύχθηκε αναλυτικά ο τρόπος εισαγωγής των δεδομένων της υφιστάμενης οδού στο IHSDM καθώς επίσης οι διαδικασίες και τα αποτελέσματα της εφαρμογής τεσσάρων υποσυστημάτων του (PRM, CPM, DCM και TAM).

5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Τα **Προγράμματα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών (RAP)** έχουν εφαρμογή **μόνο σε υφιστάμενες οδούς**, καθώς η λειτουργία τους βασίζεται στη λεπτομερή καταγραφή στοιχείων ατυχημάτων, για τα πρωτόκολλα της Απόδοσης Επικινδυνότητας και της Παρακολούθησης της Απόδοσης, και σε επιτόπου επισκέψεις στην οδό, για το πρωτόκολλο της Βαθμολόγησης με Αστέρια.

Ένα από τα πλεονεκτήματά τους είναι το γεγονός ότι **εφαρμόζονται σε όλες τις κατηγορίες οδών**.

Τα αποτελέσματά τους είναι πολύ **χρήσιμα**, αφού επισημαίνονται προβληματικά σημεία της οδού όσον αφορά στην οδική ασφάλεια, όμως **έχουν γενικό χαρακτήρα**, καθώς με τη Βαθμολόγηση με Αστέρια και τους Χάρτες Επικινδυνότητας δεν εξάγονται ακριβή αποτελέσματα για τα προβληματικά στοιχεία της χάραξης.

Όσον αφορά στο **IRAP** δεν υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο βαθμολόγησης των οδών. Το ίδιο ισχύει και για το **EuroRAP** όπου τα κριτήρια εφαρμογής του είναι διαφορετικά μεταξύ των χωρών της Ευρώπης καθώς όχι μόνο είναι διαφορετικός ο τρόπος συλλογής των στοιχείων ατυχημάτων από χώρα σε χώρα, αλλά διαφέρουν και τα χαρακτηριστικά των οδών.

Αντίθετα στο **AusRAP**, για κάθε πρωτόκολλο υπάρχουν ακριβείς πληροφορίες για τον τρόπο που αξιολογούνται οι οδοί Κατά την Αποτύπωση Επικινδυνότητας οι οδοί χωρίζονται έτσι ώστε σε κάθε κατηγορία να ανήκει το 20% του οδικού δικτύου και οι χάρτες που παράγονται παρουσιάζουν είτε τον συνολικό αριθμό οδικών ατυχημάτων, είτε το ποσοστό ατυχημάτων ανά οχηματοχιλιόμετρο. Επίσης ο τρόπος καταγραφής των ατυχημάτων είναι λεπτομερής σε όλες τις Πολιτείες της Αυστραλίας Όσον αφορά στην Βαθμολόγηση με Αστέρια είναι διαθέσιμα τα κριτήρια βάσει των οποίων γίνονται οι έλεγχοι και ο τρόπος με τον οποίο υπολογίζεται η Βαθμολογία όχι μόνο για κάθε κατηγορία ατυχήματος αλλά και συνολικά για την οδό.

Το δε **usRAP** βρίσκεται ακόμη σε δοκιμαστικό στάδιο, αλλά σύμφωνα με τα υφιστάμενα αποτελέσματα είναι εμφανές ότι μεταξύ των Πολιτειών υπάρχουν αρκετές διαφορές οι οποίες οφείλονται στα διαφορετικά χαρακτηριστικά των οδών αλλά και στον διαφορετικό τρόπο συλλογής των στοιχείων ατυχημάτων.

Το **Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών (IHSDM – Interactive Highway Safety Design Model)** είναι ένα λογισμικό το οποίο έχει αναπτυχθεί ως βοήθημα στην αναγνώριση των προβλημάτων οδικής ασφάλειας και των απαιτούμενων επεμβάσεων που απαιτείται να γίνουν σε συγκεκριμένες θέσεις. Σε αντίθεση με τα RAP, με το IHSDM γίνεται εξέταση της λειτουργίας και της χάραξης της οδού με έξι διαφορετικούς τρόπους (έξι υποσυστήματα), τα αποτελέσματα των οποίων έχουν ποσοτικό χαρακτήρα και αφορούν σε συγκεκριμένες θέσεις και στοιχεία της χάραξης της οδού.

Από την εξέταση και εφαρμογή του συστήματος IHSDM στο πλαίσιο της παρούσας διπλωματικής εργασίας διαπιστώθηκαν τα εξής:

1. Σημαντικό κατ' αρχήν πλεονέκτημα του IHSDM αποτελεί η **διαθεσιμότητά** του. Το λογισμικό είναι ελεύθερα διαθέσιμο με τη συμπλήρωση σχετικής αίτησης στην ιστοσελίδα του συστήματος (http://www.tfhrc.gov/safety/ihsdm/ihsdm.htm).

2. Θετικό στοιχείο αποτελεί **η θεώρηση της εξεταζόμενης οδού από πολλές διαφορετικές οπτικές γωνίες**:

   - Με το υποσύστημα "**Προσαρμογή σε Κανονισμούς – PRM**" ελέγχεται η συμβατότητα των υφιστάμενων ή προτεινόμενων σχεδίων των οδών στους Αμερικανικούς Κανονισμούς, θεωρώντας ότι η τήρηση των σχετικών κανονισμών στον σχεδιασμό οδών εξασφαλίζει κατά κανόνα αποδεκτά επίπεδα ασφάλειας
   - Με την "**Πρόβλεψη Ατυχημάτων – CPM**" εκτιμάται η αναμενόμενη συχνότητα και σοβαρότητα ατυχημάτων, βάσει του γεωμετρικού σχεδιασμού της οδού και των

κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών της. Ένας σταθμισμένος συνδυασμός των εκτιμήσεων του προτύπου του CPM και των διαθέσιμων τοπικών στοιχείων ατυχημάτων επιτρέπει πιο ακριβείς εκτιμήσεις της αναμενόμενης συχνότητας ατυχημάτων, από οποιαδήποτε από τις δύο πηγές μεμονωμένα. Κατά τη δοκιμαστική εφαρμογή διαπιστώθηκε ότι στην Ελλάδα υπάρχουν σημαντικές διαφορές όσον αφορά στον τρόπο καταγραφής των ατυχημάτων σε σχέση με τις Η.Π.Α.. Για παράδειγμα δεν καταγράφονται τα ατυχήματα μόνο με υλικές ζημιές, καθώς επίσης η κατεύθυνση κάθε οχήματος όταν πρόκειται για ατυχήματα σε κόμβους. Πολλές φορές δεν καταγράφεται καθόλου εάν τα ατυχήματα έχουν συμβεί σε κόμβο ή όχι. Επίσης στην Ελλάδα δεν υπάρχουν στοιχεία ατυχημάτων πολλών ετών.

- Σημαντικό στοιχείο για την οδική ασφάλεια είναι η βελτίωση της ομοιογένειας σχεδιασμού, με στόχο τη διατήρηση σχετικά σταθερής ταχύτητας. Το υποσύστημα "**Ομοιογένεια Σχεδιασμού – DCM**" αποτελεί μία προσπάθεια αξιολόγησης της ομοιογένειας της λειτουργικής ταχύτητας. Τα μεγέθη που αξιολογούνται δεν έχουν συγκεκριμένες αποδεκτές ή μη αποδεκτές τιμές. Η καταλληλότητά τους επαφίεται στην κρίση των μηχανικών. Το DCM, βασίζεται σε στοιχεία των Η.Π.Α. τα οποία ανταποκρίνονται στις μέσες συνθήκες υπεραστικών οδών δύο λωρίδων κυκλοφορίας με όριο τα 90 χλμ/ώρα. Επομένως η εφαρμογή του στην Ελλάδα απαιτεί ιδιαίτερη προσοχή και τα αποτελέσματά του πρέπει να έχουν μόνο συμβουλευτικό χαρακτήρα.
- Με το υποσύστημα "**Έλεγχος Κόμβων – IRM**" γίνεται ευρεία αξιολόγηση των κόμβων πέρα από τον τυπικό έλεγχο της προσαρμογής στους κανονισμούς, ανάλογη με την αξιολόγηση που θα έκανε ένας έμπειρος μηχανικός. Με το IRM εντοπίζονται συνδυασμοί στοιχείων γεωμετρικού σχεδιασμού που πιθανά να υποδεικνύουν προβλήματα οδικής ασφάλειας, παράλο που οι τιμές τους είναι εντός προδιαγραφών. Στη δοκιμαστική εφαρμογή δεν εξετάστηκε το υποσύστημα IRM λόγω μη ύπαρξης κόμβου στο εξεταζόμενο οδικό τμήμα.
- Το υποσύστημα "**Κυκλοφοριακής Ανάλυσης – TAM**" αποτελεί ένα σημαντικό βοήθημα με το οποίο αξιολογούνται μεγέθη όπως η κυκλοφοριακή ροή, οι χρόνοι μετακινήσεων και καθυστερήσεων, τα οχηματοχιλιόμετρα, τα οχήματα που κινούνται σε ομάδες κλπ. Για την εφαρμογή του στην Ελλάδα είναι απαραίτητη η προσαρμογή των παραμέτρων του από έμπειρο προσωπικό.
- Τέλος το υποσύστημα "**Οδηγός-Όχημα – DVM**" είναι ένα πολύπλοκο σύστημα προσομοίωσης της ανθρώπινης συμπεριφοράς, το οποίο βασίζεται σε ένα μεγάλο αριθμό παραμέτρων, η εκτίμηση των οποίων απαιτεί την προσοχή και εμπειρία ειδικού προσωπικού. Σύμφωνα με το εγχειρίδιο χρήσης του παρουσιάζονται τιμές για την πλευρική επιτάχυνση, τις απαιτήσεις τριβής, τους δείκτες ανατροπής, την εκτιμώμενη ταχύτητα του οχήματος και τη θέση του οχήματος ως προς τις λωρίδες καθοδήγησης. Στη δοκιμαστική εφαρμογή όμως που έγινε για την παρούσα διπλωματική εργασία, το συγκεκριμένο υποσύστημα τερμάτιζε τη λειτουργία του, πριν την ολοκλήρωση της αξιολόγησης, βρίσκοντας ελαττώματα σε καμπύλες. Παρά τις προσπάθειες που έγιναν για την επίλυση του προβλήματος, τελικά το

DVM δεν λειτούργησε, επομένως δεν υπήρξαν αποτελέσματα για την παρούσα δοκιμαστική εφαρμογή.

3. Με το IHSDM συγκεντρώνεται η διαθέσιμη γνώση για τις **επιπτώσεις** του γεωμετρικού σχεδιασμού όσον αφορά **στην** ασφάλεια και τη λειτουργικότητα της οδού, σε μία **πιο χρήσιμη και εύχρηστη μορφή** για τους μηχανικούς, επιτρέποντας μια πιο σαφή και ποσοτική εξέταση της ασφάλειας και των λειτουργικών επιπτώσεων των αποφάσεων κατά τον σχεδιασμό των οδών. Όσον αφορά στις αξιολογήσεις του IHSDM, η εφαρμογή τους είναι γενικά εύκολη, παρόλο που σε κάποιες περιπτώσεις πρέπει να γίνουν εκτιμήσεις για δεδομένα της οδού, η έλλειψη των οποίων περιορίζει την πραγματοποίηση κάποιων αξιολόγησεων.

4. **Η δυνατότητα προσαρμογής μεγάλου αριθμού παραμέτρων του συστήματος** ώστε να είναι δυνατή η χρήση του και σε άλλα οδικά περιβάλλοντα (εκτός της Αμερικής για την οποία αναπτύχθηκε) αποτελεί θετικό στοιχείο του συστήματος. Επισημαίνεται όμως ότι για να πραγματοποιηθεί η προσαρμογή αυτή, απαιτείται περαιτέρω έρευνα.

5. **Οι κατηγορίες οδών που είναι δυνατόν να αξιολογηθούν με χρήση του IHSDM είναι πολύ περιορισμένες.** Η υφιστάμενη έκδοση του συστήματος αφορά μόνο σε υπεραστικές οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας (με ή χωρίς πρόσθετες λωρίδες βραδυπορείας ή πρόσθετες λωρίδες για αριστερή ή δεξιά στροφή).

6. **Σημαντική δυσκολία στη χρήση του IHSDM για την αξιολόγηση υφιστάμενων οδών στην Ελλάδα είναι η συγκέντρωση των απαιτούμενων για τη λειτουργία του συστήματος δεδομένων**. Εξαιτίας της έλλειψης συστηματικής κωδικοποίησης και τήρησης αρχείου μελετών από τις Υπηρεσίες, κατά κανόνα δεν είναι δυνατή η εύρεση παλαιών μελετών. Στη δοκιμαστική εφαρμογή της παρούσας διπλωματικής εργασίας χρησιμοποιήθηκε υφιστάμενη αναλυτική τοπογραφική αποτύπωσή της εξεταζόμενης οδού και διαπιστώθηκε ότι, παρά τις χρονοβόρες διαδικασίες για τη συλλογή, κωδικοποίηση και εισαγωγή των δεδομένων, η αξιοπιστία τους ήταν ικανοποιητική και εξήχθησαν χρήσιμα συμπεράσματα. Όμως, η μέθοδος αυτή είναι προφανές ότι δεν είναι δυνατόν εφαρμοστεί σε μεγάλη κλίμακα. Για τη συστηματική αξιολόγηση υφιστάμενων οδών με το IHSDM θα πρέπει να βρεθεί ευχερέστερος τρόπος συλλογής, κωδικοποίησης και εισαγωγής των δεδομένων χάραξης των οδών (π.χ. λήψη δεδομένων με σύστημα GPS σε κατάλληλο εξοπλισμένο όχημα). Σε νέες προτεινόμενες οδούς, όπου υπάρχουν αναλυτικά δεδομένα από τις μελέτες, η εισαγωγή των στοιχείων της οδού θα είναι πιο εύκολη και η χρήση του IHSDM ευχερέστερη.

7. Κατά τη δοκιμαστική εφαρμογή διαπιστώθηκε επίσης η δυσκολία ελέγχου των εισαχθέντων στοιχείων στο σύστημα IHSDM εξαιτίας της **έλλειψης δυνατότητας μετρήσεως των αποστάσεων στη γραφική προβολή της οδού**.

8. Το IHSDM απευθύνεται σε όσους λαμβάνουν αποφάσεις σχετικά με τον γεωμετρικό σχεδιασμό των οδών. Λαμβάνοντας υπόψη τις ιδιαιτερότητες του κάθε οδικού έργου,

δεν υπάρχουν ακριβείς προτάσεις που μπορούν να εφαρμοστούν σε οποιαδήποτε κατάσταση χωρίς προσεκτική αξιολόγηση από ειδικούς. Το IHSDM έχει στατιστικό χαρακτήρα και για κάθε οδικό έργο, η ευθύνη της αξιολόγησης των αναγκών για τη βελτίωση της λειτουργίας της οδού και την προσαρμογή του σχεδιασμού στο φυσικό και ανθρώπινο περιβάλλον παραμένει στους έμπειρους συγκοινωνιολόγους μηχανικούς. Η **ενδεδειγμένη χρήση του Συστήματος είναι υποστηρικτική προς την κρίση των μηχανικών** που σχεδιάζουν την οδό και δεν στοχεύει στην υποκατάστασή τους.

9. Τέλος, επισημαίνεται ότι το Διαδραστικό Σύστημα Αξιολόγησης Ασφάλειας των Οδών "IHSDM" έχει αναπτυχθεί με βάση έρευνες συσχέτισης των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των οδών, των κυκλοφοριακών στοιχείων και των ατυχημάτων, οι οποίες αναφέρονται στο οδικό δίκτυο, τους οδηγούς και τα οχήματα στην Αμερική, και λαμβάνονται υπόψη οι σχετικές Αμερικανικές Οδηγίες και Προδιαγραφές. Επομένως, **το IHSDM μπορεί να χρησιμοποιηθεί στην Ελλάδα μόνο συμβουλευτικά**, και πάντα με κριτική θεώρηση των εξαγώμενων συμπερασμάτων.

5.3 ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΕΡΕΥΝΑ

Όσον αφορά στα Προγράμματα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών, κρίνεται σκόπιμο **να ερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής κάποιου υφιστάμενου Προγράμματος Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών στην Ελλάδα** (με τις κατάλληλες προσαρμογές στις ελληνικές συνθήκες). Εναλλακτικά μπορεί **να αναπτυχθεί ένα εξ' ολοκλήρου ελληνικό Πρόγραμμα Αξιολόγησης της Ασφάλειας των Οδών**, το οποίο θα είναι συμβατό με τις αντίστοιχες πρακτικές διεθνώς. Επισημαίνεται ότι για την αποτελεσματική εφαρμογή οποιουδήποτε Προγράμματος Αξιολόγησης στην Ελλάδα είναι απαραίτητη η αναλυτικότερη καταγραφή των ατυχημάτων στο ελληνικό οδικό δίκτυο.

Για να βεβαιωθεί η ακρίβεια, η αξιοπιστία και οι δυνατότητες εφαρμογής του Διαδραστικού Συστήματος Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών στην Ελλάδα, είναι απαραίτητο να γίνουν **επιπλέον δοκιμαστικές εφαρμογές όχι μόνο σε υφιστάμενες αλλά και σε οδούς υπό μελέτη**. Για τις υφιστάμενες οδούς, θα ήταν προτιμότερο να επιλεχθούν υπεραστικές οδοί για τις οποίες υπάρχουν μελέτες, έτσι ώστε η εισαγωγή των δεδομένων να είναι πιο ακριβής και πιο εύκολη, κάτι όμως το οποίο είναι δύσκολο στην Ελλάδα, λόγω της δυσκολίας ευρέσεως των παλαιών μελετών. Κατά τις εφαρμογές θα πρέπει να ελεγχθεί η λειτουργία του υποσυστήματος **"Οδηγός-Όχημα" (DVM)**, το οποίο στην παρούσα δοκιμαστική εφαρμογή δεν λειτούργησε. Επίσης είναι απαραίτητο να γίνουν **δοκιμαστικές εφαρμογές σε κόμβους**, έτσι ώστε να γίνει έλεγχος της αξιοπιστίας του υποσυστήματος **"Έλεγχος Κόμβων" (IRM)**.

Επίσης το Διαδραστικό Σύστημα Ασφαλούς Σχεδιασμού των Οδών βασίζεται στους Αμερικανικούς Κανονισμούς, επιτρέποντας την προσαρμογή παραμέτρων έτσι ώστε να μπορεί να εφαρμοστεί και σε άλλο περιβάλλοντα. Για να είναι δυνατή η εφαρμογή του

IHSDM στην Ελλάδα είναι απαραίτητο να **ερευνηθούν οι παράμετροι** που πρέπει να προσαρμοστούν. Η έρευνα και οι αποφάσεις που θα ληφθούν απαιτούν την κρίση έμπειρων συγκοινωνιολόγων μηχανικών. Αφού προσαρμοστούν οι κατάλληλες παράμετροι, είναι απαραίτητο να γίνει περαιτέρω έλεγχος της ορθότητας των αποτελεσμάτων του IHSDM.

6. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. **AAA Foundation for Traffic Safety (2008).** United States Road Assessment Program (usRAP). Overview,U.S.A., 2008.

2. **AAA Foundation for Traffic Safety (2008).** United States Road Assessment Program (usRAP). Results of Pilot Studies in Florida, Iowa, Michigan and New Jersey, U.S.A., 2008.

3. **AAA Foundation for Traffic Safety (2008).** United States Road Assessment Program (usRAP). Phase III Plans, U.S.A., 2008.

4. **Australian Automobile Association (2007).** "Safer Roads Save Lives:Star Rating for the AusLink National Network", September 2007.

5. **Australian Automobile Association (2007).** "Brunswick Heads to Yelgun, pacific Highway: A Case Study in Road Safety", September 2007

6. **Babkov V.F.** (1975). "Road Conditions and Traffic Safety" Translated from the Russian by G. Leib, MIR Publishers, Moscow.

7. **Bester, C. J. (2000).** "Explaining national road fatalities. Accident Analysis & Prevention", 33, 2000.

8. **European Council (2008).** "Directive 2008/96/EC of the European Parliament and of the Council on road infrastructure safety management", Strasbourg.

9. **Harwood D.W., Gilmore D.K., Torbic D.J., Souleyrette R., Hans Z.N. (2008).** United States Road Assessment Program (usRAP). Pilot Program Phase II. AAA Foundation for Traffic Safety, January 2008.

10. **IHSDM (2008).** Εγχειρίδιο χρήσης του Interactive Highway Safety Design Model, FHWA.

11. **International Road Assessment Program (iRAP) (2008).** "Vaccines for Roads. The new IRAP tools and their pilot application", July 2008.

12. **Lynam D., Castle J., Scoons J.(TRL), S. D. Lawson, Hill J., Charman S. (EuroRAP AISBL) (2007).** EuroRAP II. European Road Assessment Core Programme II. EuroRAP II Technical Report (2005-6). Foundation for Road Safety Research and EuroRAP AISBL, March 2007.

13. **McInerney R., Harkness J., Affum J., Armstrong K., Metcalfe J., Smith G. (2008).** "Comparing Risk Maps and Star Ratings" AusRAP Technical Working Paper, Australian Automobile Association, April 2008.

14. **McMahon K., Dahdah S.** "The true Cost of Road Crashes. Valuing life and the cost of a serious injury", Paper for the International Road Assessment Program (iRAP).

15. **Metcalfe J.** (2008). "Pacific Highway Taskforce", Australian Automobile Association, March 2008.

16. **Metcalfe J. and Smith G. (2007).** "How Safe Are Our Roads? Rating Australia 's National Network for Risk", Australian Automobile Association, July 2007.

17. **Metcalfe J. and Smith G. (2006).** "Star Ratings. Australia's National Network of Roads", Australian Automobile Association, October 2006.

18. **Metcalfe J. and Smith G. (2005).** "The Australian Road Assessment Program (AusRAP)", Paper for the Australasian Road Safety Research Policing Education Conference, 2005.

19. **Metcalfe J. and Smith G. (2005).** "How Safe Are Our Roads? Rating Australia 's National Network for Risk", Australian Automobile Association, 2005.

20. **Metcalfe J. and Smith G., Stephenson C. (2005).** "How Safe Are Our Roads? Rating Australia 's National Network for Risk", Australian Automobile Association, March 2005.

21. **MRI & CTRE (2006).** United States Road Assessment Program (usRAP). Feasibility Assessment and Pilot Program, Midwest Research Institute (MRI) & Center for Transportation Research and Education Iowa State University (CTRE), May 2006.

22. **Mumford J.** "Road Deaths in Developing Countries. The challenge of Dysfunctional Roads", Paper for the International Road Assessment Program (iRAP)

23. **Smith G., Wolstenholme M., Metcalfe J. (2007).** "Safer Roads Save Lives:Star Rating for the AusLink National Network in NSW", Australian Automobile Association, September 2007.

24. **Smith G.**, Wikman J. (2007). "How Safe Are Queensland's Roads? Rating Queensland Highways for Risk. Australian Automobile Association, December 2007.

25. **The American Traffic Safety Services Association (ATSSA) (2008).** "Toward Zero Deaths. A vision for Safer Roads in America", 2008.

26. **United States Road Assessment Program (usRAP) (2006).** "Rating U.S. Roads for Safety", U.S.A., 2006.

27. **Αργυράπουλος Δ. (2005).** Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων Π.Ε.Ο. Αθηνών-Θηβών, τμ. Μάνδρας – Ερυθρών, Χ.Θ. 0+000 έως Χ.Θ. 17+738, Αθήνα, Ιανουάριος 2005.

28. **Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π.) (2008).** Ερευνητικό έργο: "Εφαρμογή Μεθόδων Προσδιορισμού Επικίνδυνων Θέσεων καθώς και των Αναγκαίων Παρεμβάσεων στο Υπεραστικό Οδικό Δίκτυο" – Τελική Έκθεση, Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής. Αθήνα, Απρίλιος 2008.

29. **Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο (Ε.Μ.Π.) (2009).** Βάση δεδομένων ατυχημάτων Ε.Σ.Υ.Ε.. Σχολή Πολιτικών Μηχανικών, Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής.

Πηγές από το Διαδίκτυο:

1. Australian Road Assessment Program (AusRAP)
(http://www.ausrap.org)

2. European Road Assessment Program (EuroRAP)
(http://www.eurorap.org)

3. Interactive Highway Safety Design Model (IHSDM)
(http://www.tfhrc.gov/safety/ihsdm/ihsdm.htm)

4. International Road Assessment Program (iRAP)
(http://irap.net)

5. iRAP Road Safety Toolkit
(http://www.irap.net/toolkit)

6. United States Road Assessment Program (usRAP)
(http://www.aaafoundation.org)

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
ΣΧΟΛΗ ΠΟΛΙΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ
ΤΟΜΕΑΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

ΣΥΜΒΑΝΤΑ, ΠΛΗΡΟΦΟΡΗΣΗ ΟΔΗΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΗΝ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑ. ΑΝΑΛΥΣΗ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΥΝΑΜΙΚΟΥ ΚΑΤΑΜΕΡΙΣΜΟΥ ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ

ΤΕΥΧΟΣ ΔΙΟΡΘΩΣΕΩΝ
- ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ -

Επιβλέπων
ΚΑΡΛΑΥΤΗΣ Γ. ΜΑΤΘΑΙΟΣ
Επίκουρος Καθηγητής Ε.Μ.Π.

ΚΟΥΡΕΤΑΣ Η. ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

Αθήνα, Νοέμβριος 2007

ΠΑΡΟΡΑΜΑΤΑ

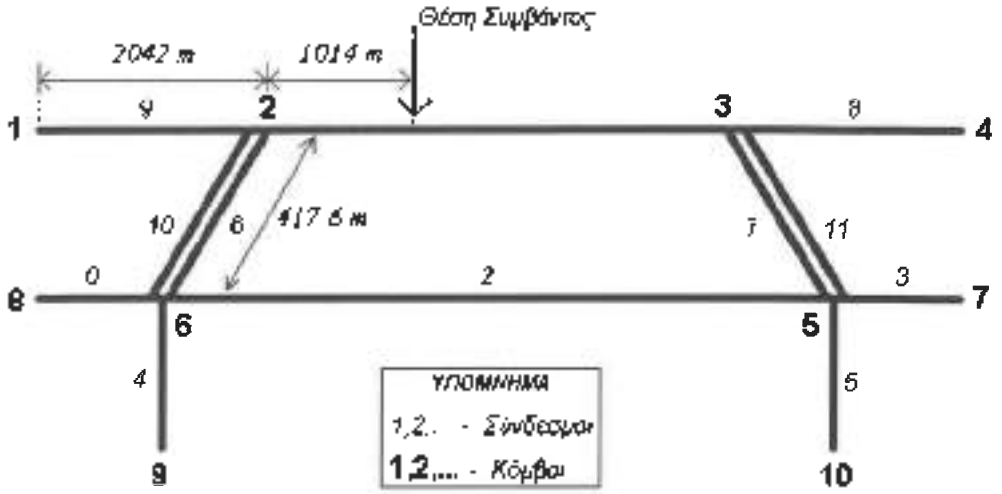
Μετά το στάδιο της εκτύπωσης και βιβλιοδεσίας παρατηρήθηκαν ορισμένα σημεία που χρήζουν διορθώσεων ή διευκρινίσεων. Σε μια προσπάθεια για πιο εύκολη ανάγνωση και αποφυγή τυχόν σύγχυσης, παρουσιάζονται τα παρακάτω.

- Στην ***Παράγραφο 5.1.1***, εκ παραδρομής, στο αρχείο εισαγωγής "**florian_dynamic_bidi_lanes.dat**", δεν αναγράφονται στην αρχή οι επεξηγήσεις των αριθμών που ακολουθούν στο πρώτο τμήμα του αρχείου. Αυτό συμπληρώνεται με την παράθεση που ακολουθεί:

```
.
.
.
# Link: //Links Are listed in arbitrary order
#    (LinkID LinkType UpNodeID DnNodeID LinkLabelID
#
# Segment: //Segments are listed from upstrm to dnstrm within their link
#      (SegmentID DefaultSpeedLimit FreeSpeed Grad
#        StartingPntX StartingPntY Bulge EndPntX EndPntY )
# Lane: // Lanes are listed from left to right
#            (LaneID Rules)
#      ) // end of segment
#    ) // end of link
|Links| : 12 : 24 : 46
|
  (0 3 8 6 3 4 no  ohe:
    |0 55 65 0
      |-3640,67 590,4 0 0 -2490,69 548 64|
        |0 0|
    |
    |1 55 65 0
      |-2499.69 538.64 0.0 -1382.27 538.04|
        |1 0|
    |
    |2 55 65 0
      |-1082.27 538.64 0.0 570.4 544.52|
        |2 0|
    |
  }
.
.
.
```

- Στα ***Σχήματα 5.3, 6.3, 6.11***, παρουσιάζεται σχηματικά η **θέση του συμβάντος**. Η απεικόνιση αυτή είναι ποιοτική και δε δίνει άμεσα ακριβείς πληροφορίες για τη θέση του συμβάντος. Το συμβάν συμβαίνει, όπως αναφέρεται, στον Τομέα 5 (segment 5), του συνδέσμου 1 (link 1). Η ακριβής θέση του συμβάντος είναι στην αρχή του Τομέα 5. Με βάση το γεωμετρικό σχεδιασμό του δικτύου, αναγράφονται

στο παρακάτω σχήμα αποστάσεις μεταξύ σημείων ιδιαίτερου ενδιαφέροντος σε σχέση με την εκδήλωση του συμβάντος.



(Οι πληροφορίες αυτές μπορούν να βρεθούν μετά από λεπτομερή μελέτη των αρχείων εισαγωγής, αλλά η απεικόνιση στο σχήμα προσφέρει αμεσότερη εποπτεία).

- Στη ***σελίδα iii, σειρά 25***, η φράση:

  «Το έκτακτο συμβάν προκαλεί ουρές και καθυστερήσεις…»

  αντικαθίσταται με:

  «Το έκτακτο συμβάν προκαλεί καθυστερήσεις …»

- Στη ***σελίδα 171, σειρά 3***, η παράγραφος:
  - *«Η εκδήλωση έκτακτου συμβάντος σε σημείο του δικτύου προκαλεί…»* αντικαθίσταται με:
  - *«Η εκδήλωση έκτακτου συμβάντος σε σημείο του δικτύου προκαλεί μείωση της κυκλοφοριακής ικανότητας, αύξηση της πυκνότητας κυκλοφορίας, με ενδεχόμενες ουρές, ανάλογα πάντα με το επίπεδο της ζήτησης που καλείται να καλύψει το προβληματικό οδικό τμήμα. Μετά τη λήξη του συμβάντος το δίκτυο επανέρχεται στην αρχική του κατάσταση, εφόσον η ζήτηση μπορεί να καλυφθεί με άνεση από την προσφερόμενη κυκλοφοριακή ικανότητα.»*

- Στη ***σελίδα iii, σειρά 25***, η φράση:

  «Η μειωμένη … και επακόλουθες καθυστερήσεις »

  αντικαθίσταται με:

«Η μειωμένη, πλέον, κυκλοφοριακή ικανότητα του αυτοκινητόδρομου δεν είναι αρκετή για να καλύψει τη ζήτηση χωρίς προβλήματα. Έτσι, προκαλούνται καθυστερήσεις λόγω αύξησης της πυκνότητας και, ενδεχομένως, ουρών.»

(Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση αναφέρονται στην εργασία οι «ουρές» ως επιπτώσεις συμβάντος, νοούνται ως «πιθανό», «ενδεχόμενο» σενάριο.)

- **Στη *σελίδα 39, σειρά 17-18***, η φράση « *ή «ανάθεσης διαδρομής»* » παραλείπεται, για αποφυγή παρανοήσεων.

- Στη ***σελίδα 169*, *τελευταίες σειρές***, η φράση:
  «Το παραπάνω συμπέρασμα οδηγεί τον υπεύθυνο της διαχείρισης...»
  αντικαθίσταται με:
  «Το παραπάνω συμπέρασμα οδηγεί τον υπεύθυνο της διαχείρισης, ενδεχομένως, σε επιλογή των χρηστών που θα παρέχεται πληροφόρηση ανάλογα με τις προτεραιότητες που αποφασίζει για το υπό μελέτη δίκτυο.»

- Στη ***σελίδα 171, σειρά 27***, η παράγραφος:
  - *«Πάνω στη βάση της επιλογής του τόπου της πληροφόρησης...»*
    αντικαθίσταται με:
  - *«Πάνω στη βάση της επιλογής των χρηστών που λαμβάνουν πληροφόρηση μπορούν να στηριχθούν στρατηγικές διαχείρισης κυκλοφορίας, ανάλογα με τις προτεραιότητες που έχουν αποφασιστεί κάθε φορά.»*

- Στη ***σελίδα 172, σειρά 6 της παραγράφου 7.2***, η φράση:
  «Η πληροφόρηση όλων των χρηστών δεν φέρνει πάντα βέλτιστα αποτελέσματα, ...»
  αντικαθίσταται με:
  «Η στρατηγική πληροφόρησης όλων των χρηστών δεν φέρνει πάντα βέλτιστα αποτελέσματα, σε σχέση με την περίπτωση πληροφόρησης μέρους των χρηστών, ...»

Οποιαδήποτε άλλη παρατήρηση, επισήμανση ή πρόταση συμβάλλει στη βελτίωση της εργασίας είναι ευπρόσδεκτη.

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ: ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ "IHSDM" ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διπλωματική Εργασία

Παράρτημα

Σπουδαστής: Μπάστα Ουρανία
Α.Μ. 01103634

Επιβλέπων: Καθηγητής Γεώργιος Κανελλαΐδης

Αθήνα, Οκτώβριος 2009

7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

Πίνακας Π-1: Δεδομένα της οριζοντογραφίας της οδού.

Element Type	Start Sta.	End Sta.	Curve Radius (m)	Direction of Curve	Radius Position	Deflection Angle (deg)
Tangent	11946.68	11947.69				
Spiral	11947.69	11979.64	170	Right	End	
Curve	11979.64	12002.81	170	Right		
Spiral	12002.81	12034.76	170	Right	Start	
Tangent	12034.75	12042.97				
Spiral	12042.97	12060.92	200	Left	End	
Curve	12060.92	12068.72	200	Left		
Spiral	12068.72	12126.67	200	Left	Start	
Tangent	12126.67	12160.43				
Curve	12160.43	12207.63	145	Right		
Tangent	12207.63	12209.68				
Curve	12209.68	12423.73	275	Left		
Tangent	12423.73	12426.21				
Curve	12426.21	12553.53	745	Left		
Tangent	12553.53	12553.95				
Curve	12553.95	12595.76	35	Right		
Tangent	12595.76	12604.47				
Curve	12604.47	12697.77	65	Left		
Tangent	12697.77	12732.20				
Spiral	12732.20	12751.82	40	Right	End	
Curve	12751.82	12775.33	40	Right		
Spiral	12775.33	12794.94	40	Right	Start	
Tangent	12794.94	12798.43				
Spiral	12798.43	12816.77	35	Left	End	
Curve	12816.77	12831.60	35	Left		
Spiral	12831.60	12849.94	35	Left	Start	
Tangent	12849.94	12851.12				
Spiral	12851.12	12892.79	60	Right	End	
Curve	12892.79	12970.54	60	Right		
Tangent	12970.54	13002.28				
Spiral	13002.28	13023.62	95	Left	End	
Curve	13023.62	13061.49	95	Left		
Spiral	13061.49	13062.86	95	Left	Start	
Tangent	13062.86	13123.67				
Spiral	13123.67	13146.13	70	Left	End	
Curve	13146.13	13183.05	70	Left		
Spiral	13183.05	13205.51	70	Left	Start	
Tangent	13205.51	13207.78				
Curve	13207.78	13255.33	135	Left		
Tangent	13255.33	13278.13				
Spiral	13278.13	13341.68	140	Right	End	
Curve	13341.68	13360.77	140	Right		
Spiral	13360.77	13424.33	140	Right	Start	
Tangent	13424.33	13637.52				
Curve	13637.52	13701.67	200	Right		
Tangent	13701.67	13728.49				
Curve	13728.49	13778.42	65	Right		
Tangent	13778.42	13824.51				
Spiral	13824.51	13853.54	50	Right	End	
Curve	13853.54	13872.44	50	Right		
Spiral	13872.44	13901.47	50	Right	Start	
Tangent	13901.47	13902.82				
Curve	13902.82	13953.46	40	Left		
Tangent	13953.46	14015.30				

Element Type	Start Sta.	End Sta.	Curve Radius (m)	Direction of Curve	Radius Position	Deflection Angle (deg)
Spiral	14015.30	14070.36	50	Left	End	
Curve	14070.36	14102.32	50	Left		
Spiral	14102.32	14144.88	50	Left	Start	
Tangent	14144.88	14191.78				
Curve	14191.78	14310.38	180	Right		
Tangent	14310.38	14312.09				
Curve	14312.09	14407.55	165	Left		
Tangent	14407.55	14470.81				
Curve	14470.81	14519.61	1280	Right		
Tangent	14519.61	14529.25				
Curve	14529.25	14676.96	425	Left		
Tangent	14676.96	14759.11				
Spiral	14759.11	14792.06	32	Right	End	
Curve	14792.06	14824.04	32	Right		
Tangent	14824.04	14840.08				
Curve	14840.08	14882.70	67	Right		
Spiral	14882.70	14939.59	67	Right	Start	
Tangent	14939.59	15062.84				
Curve	15062.84	15124.64	200	Left		
Tangent	15124.64	15178.01				
Curve	15178.01	15219.29	120	Right		
Tangent	15219.29	15250.54				
Curve	15250.54	15311.19	175	Left		
Tangent	15311.19	15328.83				
Spiral	15328.83	15364.09	40	Left	End	
Curve	15364.09	15373.59	40	Left		
Spiral	15373.59	15409.05	40	Left	Start	
Tangent	15409.05	15441.40				
Curve	15441.40	15527.65	90	Right		
Tangent	15527.65	15535.18				
Spiral	15535.18	15581.66	300	Right	End	
Curve	15581.66	15595.86	300	Right		
Spiral	15595.86	15642.34	300	Right	Start	
Tangent	15642.34	15755.09				
Spiral	15755.09	15813.10	140	Right	End	
Curve	15813.10	15849.27	140	Right		
Spiral	15849.27	15907.28	140	Right	Start	
Tangent	15907.28	15908.65				
Curve	15908.65	15948.96	175	Left		
Tangent	15948.96	15961.79				
Spiral	15961.79	16004.81	110	Left	End	
Curve	16004.81	16039.08	110	Left		
Spiral	16039.08	16082.10	110	Left	Start	
Tangent	16082.10	16128.04				
Spiral	16128.04	16162.76	50	Left	End	
Curve	16162.76	16180.00	50	Left		
Spiral	16180.00	16214.71	50	Left	Start	
Tangent	16214.71	16263.18				
Spiral	16263.18	16285.24	45	Right	End	
Curve	16285.24	16321.13	45	Right		
Spiral	16321.13	16343.20	45	Right	Start	
Tangent	16343.20	16344.10				
Curve	16344.10	16406.82	800	Left		
Tangent	16406.82	16416.03				
Spiral	16416.03	16446.66	80	Right	End	
Curve	16446.66	16462.45	80	Right		
Spiral	16462.45	16493.08	80	Right	Start	
Tangent	16493.08	16507.88				

Element Type	Start Sta.	End Sta.	Curve Radius (m)	Direction of Curve	Radius Position	Deflection Angle (deg)
Spiral	16507.98	16523.63	10	Left	End	
Curve	16523.63	16530.88	10	Left		
Spiral	16530.88	16546.53	10	Left	Start	
Tangent	16546.53	16579.74				
Spiral	16579.74	16640.75	70	Right	End	
Curve	16640.75	16678.77	70	Right		
Tangent	16678.77	16689.94				
Curve	16689.94	16746.34	45	Right		
Spiral	16746.34	16776.86	45	Right	Start	
Tangent	16776.86	16806.42				
Spiral	16806.42	16840.90	110	Left	End	
Curve	16840.90	16854.91	110	Left		
Spiral	16854.91	16889.40	110	Left	Start	
Tangent	16889.40	16990.92				
Spiral	16990.92	17022.79	35	Left	End	
Curve	17022.79	17065.55	35	Left		
Spiral	17065.55	17097.42	35	Left	Start	
Tangent	17097.42	17113.15				
Spiral	17113.15	17185.88	220	Left	End	
Curve	17185.88	17199.26	220	Left		
Spiral	17199.26	17271.96	220	Left	Start	
Tangent	17271.96	17343.74				
Curve	17343.74	17425.54	300	Right		
Tangent	17425.54	17438.60				
Spiral	17438.60	17492.46	60	Left	End	
Curve	17492.46	17498.65	60	Left		
Spiral	17498.65	17552.51	60	Left	Start	
Tangent	17552.51	17705.29				
Spiral	17705.29	17747.65	32	Right	End	
Curve	17747.65	17798.43	32	Right		
Spiral	17798.43	17840.80	32	Right	Start	
Tangent	17840.80	17847.88				
Spiral	17847.88	17943.71	450	Left	End	
Curve	17943.71	17971.70	450	Left		
Spiral	17971.70	18067.53	450	Left	Start	
Tangent	18067.53	18150.61				
Curve	18150.61	18246.04	180	Left		
Tangent	18246.04	18542.03				
Spiral	18542.03	18620.00	105	Right	End	
Curve	18620.00	18651.51	105	Right		
Spiral	18651.51	18729.48	105	Right	Start	
Tangent	18729.48	18750.84				
Curve	18750.84	18813.67	800	Right		
Tangent	18813.67	18833.45				
Spiral	18833.45	18901.87	325	Left	End	
Curve	18901.87	18949.81	325	Left		
Curve	18949.81	19053.49	130	Left		
Spiral	19053.49	19100.25	130	Left	Start	
Tangent	19100.25	19283.17				
Spiral	19283.17	19340.67	125	Right	End	
Curve	19340.67	19350.16	125	Right		
Spiral	19350.16	19417.66	125	Right	Start	
Tangent	19417.66	19470.13				
Curve	19470.13	19549.38	400	Right		
Tangent	19549.38	19623.53				
Curve	19623.53	19735.40	450	Left		
Tangent	19735.40	19820.37				
Curve	19820.37	19894.60	180	Left		

Element Type	Start Sta.	End Sta.	Curve Radius (m)	Direction of Curve	Radius Position	Deflection Angle (deg)
Tangent	19894.80	19894.67				
Curve	19894.67	19950.38	75	Left		
Spiral	19950.38	20023.39	75	Left	Start	
Tangent	20023.39	20085.96				
Curve	20085.96	20209.44	900	Right		
Tangent	20209.44	20234.41				
Curve	20234.41	20294.84	650	Left		
Tangent	20294.84	20313.91				
Curve	20313.91	20370.46	600	Right		
Tangent	20370.46	20408.67				
Spiral	20408.67	20424.61	17.5	Right	End	
Curve	20424.61	20449.02	17.5	Right		
Spiral	20449.02	20464.95	17.5	Right	Start	
Tangent	20464.95	20563.11				
Spiral	20563.11	20606.13	45	Left	End	
Curve	20606.13	20612.15	45	Left		
Spiral	20612.15	20655.17	45	Left	Start	
Tangent	20655.17	20658.61				

Πίνακας Π-2: Δεδομένα της μηκοτομής της οδού.

Type	VPI/Start Sta.	End Sta.	Back Grade(%)	Back Length(m)	Forward Grade(%)	Forward Length(m)
VPI	11946.88		0	0	-3.32	0
VPI	12032.18		-3.32	19.83	-2.329	19.83
VPI	12116.21		-2.329	29.13	-2.942	29.13
VPI	12225.71		-2.942	77.17	-2.599	77.17
VPI	12414.64		-2.599	39.52	-4.575	39.52
VPI	12521.88		-4.575	38.4	-5.087	38.4
VPI	12621.88		-5.087	19.07	-4.611	19.07
VPI	12650.38		-4.611	47.35	-3.032	47.35
VPI	12982.22		-3.032	67.63	-0.027	67.63
VPI	13135.33		-0.027	18.64	-3.416	18.64
VPI	13207.78		-3.416	18.75	-4.666	18.75
VPI	13300.52		-4.666	60.42	-3.158	60.42
VPI	13477.35		-3.158	23.08	-6.232	23.08
VPI	13585.34		-6.232	50.93	8.32	50.93
VPI	13686.55		8.32	26.69	5.851	26.69
VPI	13815.47		5.851	59.27	8.022	59.27
VPI	13929.31		8.022	15.28	5.985	15.28
VPI	14061.89		5.985	27.24	1.445	27.24
VPI	14150.81		1.445	37.58	2.386	37.58
VPI	14264.93		2.385	38.25	2.193	38.25
VPI	14730.06		2.193	33.31	3.859	33.31
VPI	14799.58		3.859	28.39	-0.196	28.39
VPI	14883.57		-0.196	37.51	6.623	37.51
VPI	15332.48		6.623	26.74	6.417	26.74
VPI	15602.75		6.417	184.89	5.745	184.89
VPI	16108.78		5.745	93.2	6.211	93.2
VPI	16399.61		6.211	99.45	-7.049	99.45
VPI	16805.85		-7.049	79.99	-5.45	79.99
VPI	16925.5		-5.45	24.92	-5.948	24.92
VPI	17441.07		-5.948	20.53	-6.461	20.53
VPI	17603.28		-6.461	132.64	-3.809	132.64
VPI	17792.65		-3.809	44.27	-5.579	44.27
VPI	18008.73		-5.579	30.61	-4.355	30.61
VPI	18611.22		-4.355	85.04	-0.638	85.04
VPI	18823.68		-0.638	38.01	1.263	38.01
VPI	19042.48		1.263	60.08	-4.746	60.08
VPI	19256.34		-4.746	48.95	-0.83	48.95
VPI	19470.29		-0.83	87.99	3.08	87.99
VPI	19772.4		3.08	21.4	2.868	21.4
VPI	20075.4		2.868	95.32	-6.212	95.32
VPI	20418.75		-6.212	31.68	-4.628	31.68
VPI	20583.11		-4.628	8.54	-4.969	8.54
VPI	20658.61		-4.969	0	0	0

Πίνακας Π-3: Δεδομένα των επικλίσεων της οδού.

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
11979.64	Left	1.80	Unknown
11979.64	Right	-4.88	Unknown
11991.22	Left	1.44	Unknown
11991.22	Right	-4.60	Unknown
12002.81	Left	1.20	Unknown
12002.81	Right	-4.84	Unknown
12021.86	Left	-1.89	Unknown
12021.86	Right	-2.94	Unknown
12034.75	Left	-2.42	Unknown
12034.75	Right	-3.49	Unknown
12042.97	Left	-1.86	Unknown
12042.97	Right	-2.52	Unknown
12060.92	Left	-2.23	Unknown
12060.92	Right	-0.71	Unknown
12064.82	Left	-2.10	Unknown
12064.82	Right	-0.77	Unknown
12068.72	Left	-2.02	Unknown
12068.72	Right	-0.85	Unknown
12126.67	Left	-4.88	Unknown
12126.67	Right	-2.99	Unknown
12146.88	Left	-4.69	Unknown
12146.88	Right	-4.59	Unknown
12160.43	Left	-2.27	Unknown
12160.43	Right	-6.15	Unknown
12171.88	Left	0.96	Unknown
12171.88	Right	-5.42	Unknown
12184.03	Left	2.34	Unknown
12184.03	Right	-5.34	Unknown
12196.88	Left	0.69	Unknown
12196.88	Right	-0.95	Unknown
12207.63	Left	-2.18	Unknown
12207.63	Right	-0.85	Unknown
12209.68	Left	-2.22	Unknown
12209.68	Right	-0.85	Unknown
12221.88	Left	-2.14	Unknown
12221.88	Right	-0.86	Unknown
12246.88	Left	-2.58	Unknown
12246.88	Right	2.95	Unknown
12271.88	Left	-4.65	Unknown
12271.88	Right	0.31	Unknown
12296.88	Left	-1.94	Unknown
12296.88	Right	1.04	Unknown
12316.70	Left	-5.76	Unknown
12316.70	Right	2.10	Unknown
12346.88	Left	-4.36	Unknown
12346.88	Right	2.13	Unknown
12371.88	Left	-4.35	Unknown
12371.88	Right	-0.92	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
12396.88	Left	-2.80	Unknown
12396.88	Right	-2.92	Unknown
12423.73	Left	-3.87	Unknown
12423.73	Right	-1.00	Unknown
12426.21	Left	-3.58	Unknown
12426.21	Right	-1.06	Unknown
12446.88	Left	-4.14	Unknown
12446.88	Right	-0.66	Unknown
12471.88	Left	-3.72	Unknown
12471.88	Right	-4.54	Unknown
12489.87	Left	-2.08	Unknown
12489.87	Right	-3.44	Unknown
12521.88	Left	-1.82	Unknown
12521.88	Right	-0.91	Unknown
12553.53	Left	1.96	Unknown
12553.53	Right	-2.87	Unknown
12563.95	Left	1.92	Unknown
12563.95	Right	-2.87	Unknown
12574.87	Left	4.59	Unknown
12574.87	Right	-6.99	Unknown
12595.78	Left	3.33	Unknown
12595.78	Right	-5.33	Unknown
12604.47	Left	-1.50	Unknown
12604.47	Right	-0.62	Unknown
12621.88	Left	-6.08	Unknown
12621.88	Right	4.82	Unknown
12651.12	Left	-4.21	Unknown
12651.12	Right	4.18	Unknown
12671.88	Left	-3.87	Unknown
12671.88	Right	3.93	Unknown
12697.77	Left	1.83	Unknown
12697.77	Right	2.02	Unknown
12721.88	Left	4.00	Unknown
12721.88	Right	-4.00	Unknown
12732.20	Left	5.25	Unknown
12732.20	Right	-5.25	Unknown
12751.82	Left	7.03	Unknown
12751.82	Right	-7.92	Unknown
12763.57	Left	10.02	Unknown
12763.57	Right	-9.91	Unknown
12775.33	Left	8.53	Unknown
12775.33	Right	-8.53	Unknown
12794.94	Left	3.84	Unknown
12794.94	Right	-3.85	Unknown
12798.43	Left	-3.10	Unknown
12798.43	Right	-3.85	Unknown
12816.77	Left	-4.56	Unknown
12816.77	Right	5.40	Unknown
12824.18	Left	-6.19	Unknown
12824.18	Right	5.93	Unknown
12831.60	Left	-3.52	Unknown
12831.60	Right	4.69	Unknown
12849.94	Left	0.97	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
12849.94	Right	1.42	Unknown
12851.12	Left	0.96	Unknown
12851.12	Right	1.02	Unknown
12871.88	Left	1.55	Unknown
12871.88	Right	-3.11	Unknown
12892.79	Left	-1.01	Unknown
12892.79	Right	-7.55	Unknown
12895.66	Left	6.06	Unknown
12895.66	Right	-7.68	Unknown
12946.88	Left	7.90	Unknown
12946.88	Right	-9.78	Unknown
12970.54	Left	0.80	Unknown
12970.54	Right	-2.96	Unknown
13002.26	Left	-2.34	Unknown
13002.26	Right	0.69	Unknown
13023.62	Left	-6.13	Unknown
13023.62	Right	1.99	Unknown
13042.56	Left	-6.58	Unknown
13042.56	Right	6.14	Unknown
13061.49	Left	-4.89	Unknown
13061.49	Right	4.69	Unknown
13071.88	Left	-3.81	Unknown
13071.88	Right	3.08	Unknown
13082.86	Left	-2.89	Unknown
13082.86	Right	1.18	Unknown
13096.88	Left	-2.11	Unknown
13096.88	Right	1.11	Unknown
13123.67	Left	-6.71	Unknown
13123.67	Right	2.31	Unknown
13146.13	Left	-6.93	Unknown
13146.13	Right	6.46	Unknown
13164.59	Left	-8.10	Unknown
13164.59	Right	8.59	Unknown
13183.05	Left	-5.86	Unknown
13183.05	Right	5.29	Unknown
13205.51	Left	-3.57	Unknown
13205.51	Right	4.21	Unknown
13207.78	Left	-3.54	Unknown
13207.78	Right	4.30	Unknown
13231.55	Left	-1.80	Unknown
13231.55	Right	3.21	Unknown
13255.33	Left	-2.45	Unknown
13255.33	Right	1.60	Unknown
13278.13	Left	-2.57	Unknown
13278.13	Right	0.05	Unknown
13296.88	Left	-1.07	Unknown
13296.88	Right	-0.82	Unknown
13321.88	Left	0.81	Unknown
13321.88	Right	-2.46	Unknown
13341.68	Left	-0.74	Unknown
13341.68	Right	-1.61	Unknown
13351.23	Left	-0.09	Unknown
13351.23	Right	-2.22	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
13360.77	Left	0.14	Unknown
13360.77	Right	-3.09	Unknown
13371.88	Left	-0.76	Unknown
13371.88	Right	-3.78	Unknown
13396.88	Left	0.60	Unknown
13396.88	Right	-3.48	Unknown
13424.33	Left	1.05	Unknown
13424.33	Right	-4.56	Unknown
13446.88	Left	-1.82	Unknown
13446.88	Right	-3.32	Unknown
13471.88	Left	-4.05	Unknown
13471.88	Right	4.20	Unknown
13496.88	Left	0.09	Unknown
13496.88	Right	0.97	Unknown
13521.88	Left	0.75	Unknown
13521.88	Right	-0.04	Unknown
13546.88	Left	-0.84	Unknown
13546.88	Right	-2.86	Unknown
13571.88	Left	1.96	Unknown
13571.88	Right	-0.38	Unknown
13596.88	Left	1.93	Unknown
13596.88	Right	-0.56	Unknown
13621.88	Left	-1.53	Unknown
13621.88	Right	-7.18	Unknown
13637.52	Left	0.83	Unknown
13637.52	Right	-4.16	Unknown
13669.70	Left	5.50	Unknown
13669.70	Right	-6.22	Unknown
13701.87	Left	5.75	Unknown
13701.87	Right	-5.70	Unknown
13726.49	Left	1.67	Unknown
13726.49	Right	-4.25	Unknown
13752.45	Left	4.58	Unknown
13752.45	Right	-5.56	Unknown
13776.42	Left	0.60	Unknown
13776.42	Right	-3.70	Unknown
13796.88	Left	-0.05	Unknown
13796.88	Right	-4.63	Unknown
13824.51	Left	-2.54	Unknown
13824.51	Right	0.39	Unknown
13853.54	Left	3.49	Unknown
13853.54	Right	-6.57	Unknown
13862.99	Left	5.09	Unknown
13862.99	Right	-7.15	Unknown
13872.44	Left	3.61	Unknown
13872.44	Right	-7.91	Unknown
13901.47	Left	-3.39	Unknown
13901.47	Right	0.94	Unknown
13902.82	Left	-3.57	Unknown
13902.82	Right	1.12	Unknown
13928.14	Left	-5.46	Unknown
13928.14	Right	4.62	Unknown
13953.46	Left	-4.65	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
13953.46	Right	3.32	Unknown
13971.88	Left	-3.95	Unknown
13971.88	Right	-1.08	Unknown
13996.68	Left	-1.45	Unknown
13996.88	Right	-1.13	Unknown
14015.30	Left	-1.10	Unknown
14015.30	Right	-0.34	Unknown
14046.88	Left	-1.06	Unknown
14046.88	Right	2.98	Unknown
14070.36	Left	-4.58	Unknown
14070.36	Right	4.23	Unknown
14086.34	Left	-4.55	Unknown
14086.34	Right	4.12	Unknown
14102.32	Left	-3.99	Unknown
14102.32	Right	2.22	Unknown
14121.88	Left	-1.28	Unknown
14121.88	Right	-0.70	Unknown
14144.88	Left	-0.50	Unknown
14144.88	Right	-1.81	Unknown
14171.88	Left	1.65	Unknown
14171.88	Right	-5.45	Unknown
14191.78	Left	0.67	Unknown
14191.78	Right	-5.14	Unknown
14221.88	Left	-1.06	Unknown
14221.88	Right	-5.16	Unknown
14251.08	Left	-0.57	Unknown
14251.08	Right	-4.33	Unknown
14271.88	Left	1.46	Unknown
14271.88	Right	-7.65	Unknown
14296.88	Left	1.73	Unknown
14296.88	Right	-6.87	Unknown
14310.38	Left	0.72	Unknown
14310.38	Right	-5.67	Unknown
14312.09	Left	0.75	Unknown
14312.09	Right	-4.34	Unknown
14346.88	Left	-2.46	Unknown
14346.88	Right	1.15	Unknown
14359.82	Left	-3.73	Unknown
14359.82	Right	0.77	Unknown
14371.88	Left	-3.76	Unknown
14371.88	Right	0.79	Unknown
14396.88	Left	-3.11	Unknown
14396.88	Right	-0.73	Unknown
14407.55	Left	-2.31	Unknown
14407.55	Right	-0.45	Unknown
14421.88	Left	-2.15	Unknown
14421.88	Right	-1.18	Unknown
14446.88	Left	-0.87	Unknown
14446.88	Right	-1.75	Unknown
14470.91	Left	-2.36	Unknown
14470.91	Right	-2.50	Unknown
14495.26	Left	0.35	Unknown
14495.26	Right	-2.93	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
14519.61	Left	0.51	Unknown
14519.61	Right	-3.88	Unknown
14529.25	Left	0.34	Unknown
14529.25	Right	-4.44	Unknown
14546.88	Left	-1.04	Unknown
14546.88	Right	-1.79	Unknown
14571.88	Left	-0.65	Unknown
14571.88	Right	-1.62	Unknown
14603.11	Left	-1.86	Unknown
14603.11	Right	-3.69	Unknown
14621.88	Left	1.39	Unknown
14621.88	Right	-0.99	Unknown
14646.88	Left	-1.12	Unknown
14646.88	Right	-2.93	Unknown
14676.96	Left	-2.59	Unknown
14676.96	Right	-3.62	Unknown
14696.88	Left	3.61	Unknown
14696.88	Right	-6.96	Unknown
14721.88	Left	5.89	Unknown
14721.88	Right	-3.12	Unknown
14746.88	Left	4.65	Unknown
14746.88	Right	-1.07	Unknown
14759.11	Left	4.56	Unknown
14759.11	Right	-2.14	Unknown
14771.88	Left	3.13	Unknown
14771.88	Right	-6.39	Unknown
14792.06	Left	8.17	Unknown
14792.06	Right	-8.46	Unknown
14808.05	Left	4.73	Unknown
14808.05	Right	-6.42	Unknown
14824.04	Left	4.84	Unknown
14824.04	Right	-5.17	Unknown
14840.08	Left	3.61	Unknown
14840.08	Right	-5.69	Unknown
14861.39	Left	3.04	Unknown
14861.39	Right	-0.24	Unknown
14871.88	Left	1.88	Unknown
14871.88	Right	-0.53	Unknown
14882.70	Left	5.82	Unknown
14882.70	Right	-6.55	Unknown
14896.88	Left	0.38	Unknown
14896.88	Right	-5.64	Unknown
14921.88	Left	1.99	Unknown
14921.88	Right	-2.19	Unknown
14939.59	Left	-0.41	Unknown
14939.59	Right	-2.21	Unknown
14971.88	Left	0.71	Unknown
14971.88	Right	-2.22	Unknown
14996.88	Left	-0.51	Unknown
14996.88	Right	-3.04	Unknown
15021.88	Left	-0.34	Unknown
15021.88	Right	-2.93	Unknown
15046.88	Left	-0.31	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
15046.88	Right	-1.81	Unknown
15062.84	Left	0.32	Unknown
15062.84	Right	-0.95	Unknown
15093.74	Left	-1.66	Unknown
15093.74	Right	0.19	Unknown
15124.64	Left	-2.33	Unknown
15124.64	Right	2.33	Unknown
15146.88	Left	-0.71	Unknown
15146.88	Right	-1.62	Unknown
15178.01	Left	0.85	Unknown
15178.01	Right	-0.07	Unknown
15198.65	Left	2.59	Unknown
15198.65	Right	-4.74	Unknown
15219.29	Left	2.38	Unknown
15219.29	Right	-3.56	Unknown
15250.54	Left	-3.46	Unknown
15250.54	Right	-3.66	Unknown
15280.86	Left	-0.66	Unknown
15280.86	Right	-0.73	Unknown
15296.88	Left	4.38	Unknown
15296.88	Right	10.77	Unknown
15311.19	Left	5.10	Unknown
15311.19	Right	3.71	Unknown
15328.63	Left	-0.13	Unknown
15328.63	Right	-1.84	Unknown
15346.88	Left	-1.95	Unknown
15346.88	Right	0.75	Unknown
15364.09	Left	-2.29	Unknown
15364.09	Right	2.29	Unknown
15368.84	Left	-3.16	Unknown
15368.84	Right	1.79	Unknown
15373.59	Left	-3.98	Unknown
15373.59	Right	1.90	Unknown
15396.88	Left	-1.72	Unknown
15396.88	Right	1.47	Unknown
15409.05	Left	-2.05	Unknown
15409.05	Right	-0.16	Unknown
15421.88	Left	-1.62	Unknown
15421.88	Right	-1.23	Unknown
15441.40	Left	0.10	Unknown
15441.40	Right	-1.40	Unknown
15471.88	Left	3.76	Unknown
15471.88	Right	-3.36	Unknown
15484.53	Left	3.25	Unknown
15484.53	Right	-2.64	Unknown
15496.88	Left	3.20	Unknown
15496.88	Right	-3.57	Unknown
15527.65	Left	3.18	Unknown
15527.65	Right	-4.53	Unknown
15535.18	Left	2.35	Unknown
15535.18	Right	-4.09	Unknown
15546.88	Left	1.14	Unknown
15546.88	Right	-3.47	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
15581.66	Left	-0.13	Unknown
15581.66	Right	-4.57	Unknown
15588.76	Left	0.07	Unknown
15588.76	Right	-5.45	Unknown
15595.86	Left	0.53	Unknown
15595.86	Right	-6.07	Unknown
15621.88	Left	1.45	Unknown
15621.86	Right	-5.38	Unknown
15642.34	Left	0.31	Unknown
15642.34	Right	-4.10	Unknown
15671.88	Left	0.95	Unknown
15671.88	Right	-1.25	Unknown
15696.88	Left	-0.18	Unknown
15696.88	Right	-0.86	Unknown
15721.88	Left	0.51	Unknown
15721.88	Right	-3.29	Unknown
15755.09	Left	2.12	Unknown
15755.09	Right	-2.76	Unknown
15771.88	Left	0.52	Unknown
15771.88	Right	-3.84	Unknown
15796.88	Left	-0.17	Unknown
15796.88	Right	-7.06	Unknown
15813.10	Left	0.18	Unknown
15813.10	Right	-8.49	Unknown
15831.18	Left	-0.33	Unknown
15831.18	Right	-6.70	Unknown
15849.27	Left	1.29	Unknown
15849.27	Right	-5.11	Unknown
15871.88	Left	2.01	Unknown
15871.88	Right	-5.74	Unknown
15896.88	Left	0.06	Unknown
15896.88	Right	-2.15	Unknown
15907.28	Left	0.78	Unknown
15907.28	Right	-0.73	Unknown
15908.65	Left	-0.93	Unknown
15906.65	Right	-0.80	Unknown
15928.81	Left	-1.38	Unknown
15928.81	Right	-1.79	Unknown
15946.96	Left	-1.51	Unknown
15946.96	Right	-1.02	Unknown
15961.79	Left	-2.11	Unknown
15961.79	Right	0.31	Unknown
15971.88	Left	-2.57	Unknown
15971.88	Right	-1.82	Unknown
16004.81	Left	-3.14	Unknown
16004.81	Right	2.40	Unknown
16021.95	Left	-1.90	Unknown
16021.95	Right	2.46	Unknown
16039.08	Left	-2.24	Unknown
16039.08	Right	2.63	Unknown
16071.88	Left	-2.62	Unknown
16071.88	Right	1.30	Unknown
16082.10	Left	-1.18	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
16082.10	Right	-1.84	Unknown
16096.88	Left	0.01	Unknown
16096.88	Right	-4.09	Unknown
16128.04	Left	-0.67	Unknown
16128.04	Right	-2.09	Unknown
16146.88	Left	-0.94	Unknown
16146.88	Right	0.72	Unknown
16162.75	Left	-4.09	Unknown
16162.75	Right	2.39	Unknown
16171.37	Left	-3.93	Unknown
16171.37	Right	0.80	Unknown
16180.00	Left	-4.31	Unknown
16180.00	Right	0.91	Unknown
16196.88	Left	-3.96	Unknown
16196.88	Right	0.14	Unknown
16214.71	Left	-3.61	Unknown
16214.71	Right	-1.95	Unknown
16246.88	Left	-1.35	Unknown
16246.88	Right	-0.87	Unknown
16263.18	Left	-1.29	Unknown
16263.18	Right	0.26	Unknown
16285.24	Left	-0.55	Unknown
16285.24	Right	-2.75	Unknown
16303.19	Left	1.73	Unknown
16303.19	Right	-6.01	Unknown
16321.13	Left	1.82	Unknown
16321.13	Right	-5.85	Unknown
16343.20	Left	-0.87	Unknown
16343.20	Right	-3.72	Unknown
16344.10	Left	-0.79	Unknown
16344.10	Right	-3.72	Unknown
16375.46	Left	-1.43	Unknown
16375.46	Right	-3.93	Unknown
16406.82	Left	-1.77	Unknown
16406.82	Right	-3.29	Unknown
16416.03	Left	-0.63	Unknown
16416.03	Right	-2.81	Unknown
16446.66	Left	2.86	Unknown
16446.66	Right	-1.15	Unknown
16454.55	Left	2.32	Unknown
16454.55	Right	-0.90	Unknown
16462.45	Left	2.14	Unknown
16462.45	Right	-0.38	Unknown
16493.08	Left	-0.53	Unknown
16493.08	Right	0.34	Unknown
16507.98	Left	-3.95	Unknown
16507.98	Right	1.09	Unknown
16523.63	Left	-5.39	Unknown
16523.63	Right	6.07	Unknown
16527.26	Left	-8.20	Unknown
16527.26	Right	3.98	Unknown
16530.88	Left	-6.14	Unknown
16530.88	Right	2.91	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
16546.53	Left	-2.04	Unknown
16546.53	Right	-1.40	Unknown
16579.74	Left	-2.33	Unknown
16579.74	Right	-2.10	Unknown
16596.88	Left	-1.14	Unknown
16596.88	Right	-2.67	Unknown
16621.88	Left	-1.93	Unknown
16621.88	Right	-2.82	Unknown
16640.75	Left	1.13	Unknown
16640.75	Right	-3.19	Unknown
16659.76	Left	0.12	Unknown
16659.76	Right	-0.31	Unknown
16678.77	Left	-0.82	Unknown
16678.77	Right	-2.22	Unknown
16689.94	Left	0.20	Unknown
16689.94	Right	-3.92	Unknown
16719.14	Left	2.69	Unknown
16719.14	Right	-6.36	Unknown
16748.34	Left	0.57	Unknown
16748.34	Right	-3.57	Unknown
16776.86	Left	-2.40	Unknown
16776.86	Right	0.63	Unknown
16806.42	Left	-1.61	Unknown
16806.42	Right	1.65	Unknown
16821.88	Left	-3.29	Unknown
16821.88	Right	2.16	Unknown
16840.90	Left	-3.49	Unknown
16840.90	Right	2.12	Unknown
16847.91	Left	-3.08	Unknown
16847.91	Right	1.80	Unknown
16854.91	Left	-2.54	Unknown
16854.91	Right	1.89	Unknown
16871.88	Left	-2.04	Unknown
16871.88	Right	0.24	Unknown
16889.40	Left	-2.53	Unknown
16889.40	Right	-1.78	Unknown
16921.88	Left	-1.25	Unknown
16921.88	Right	-0.22	Unknown
16946.88	Left	-3.00	Unknown
16946.88	Right	-1.55	Unknown
16971.88	Left	-2.05	Unknown
16971.88	Right	0.49	Unknown
16990.92	Left	-2.19	Unknown
16990.92	Right	2.48	Unknown
17022.79	Left	-5.71	Unknown
17022.79	Right	4.95	Unknown
17044.17	Left	-4.78	Unknown
17044.17	Right	4.50	Unknown
17065.55	Left	-1.40	Unknown
17065.55	Right	1.70	Unknown
17097.42	Left	-1.51	Unknown
17097.42	Right	0.65	Unknown
17113.15	Left	-1.05	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
17113.15	Right	-2.30	Unknown
17146.88	Left	-2.18	Unknown
17146.88	Right	-1.60	Unknown
17171.88	Left	-3.51	Unknown
17171.88	Right	-0.16	Unknown
17185.86	Left	-3.37	Unknown
17185.86	Right	-0.02	Unknown
17192.56	Left	-3.08	Unknown
17192.56	Right	0.31	Unknown
17199.26	Left	-2.87	Unknown
17199.26	Right	0.88	Unknown
17221.88	Left	-2.09	Unknown
17221.88	Right	-0.17	Unknown
17246.88	Left	-2.10	Unknown
17246.88	Right	-1.81	Unknown
17271.96	Left	-0.93	Unknown
17271.96	Right	-0.01	Unknown
17296.88	Left	0.82	Unknown
17296.88	Right	-1.59	Unknown
17321.88	Left	-0.93	Unknown
17321.88	Right	-1.31	Unknown
17343.74	Left	0.39	Unknown
17343.74	Right	-3.83	Unknown
17371.88	Left	1.09	Unknown
17371.88	Right	-1.94	Unknown
17384.64	Left	-1.52	Unknown
17384.64	Right	-1.98	Unknown
17396.88	Left	-0.09	Unknown
17396.88	Right	-3.53	Unknown
17425.54	Left	-0.40	Unknown
17425.54	Right	-2.92	Unknown
17438.60	Left	0.17	Unknown
17438.60	Right	-3.16	Unknown
17471.88	Left	1.68	Unknown
17471.88	Right	-1.30	Unknown
17492.46	Left	-3.22	Unknown
17492.46	Right	0.66	Unknown
17495.55	Left	-2.93	Unknown
17495.55	Right	0.33	Unknown
17498.65	Left	0.01	Unknown
17498.65	Right	-0.01	Unknown
17521.88	Left	0.76	Unknown
17521.88	Right	-0.55	Unknown
17552.51	Left	0.95	Unknown
17552.51	Right	-2.59	Unknown
17571.88	Left	10.53	Unknown
17571.88	Right	8.17	Unknown
17596.88	Left	-3.17	Unknown
17596.88	Right	-9.89	Unknown
17621.88	Left	0.91	Unknown
17621.88	Right	-1.97	Unknown
17646.88	Left	-0.09	Unknown
17646.88	Right	-4.86	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
17671.88	Left	-1.52	Unknown
17671.88	Right	-3.29	Unknown
17705.29	Left	0.01	Unknown
17705.29	Right	-2.07	Unknown
17721.88	Left	2.91	Unknown
17721.88	Right	-5.16	Unknown
17747.65	Left	8.35	Unknown
17747.65	Right	-9.13	Unknown
17773.04	Left	6.14	Unknown
17773.04	Right	-4.08	Unknown
17798.43	Left	5.23	Unknown
17798.43	Right	-3.68	Unknown
17821.88	Left	-0.69	Unknown
17821.88	Right	-0.69	Unknown
17840.80	Left	-0.65	Unknown
17840.80	Right	0.05	Unknown
17847.88	Left	-1.27	Unknown
17847.88	Right	-0.03	Unknown
17871.88	Left	-3.11	Unknown
17871.88	Right	0.31	Unknown
17896.88	Left	-2.82	Unknown
17896.88	Right	0.50	Unknown
17921.88	Left	-5.39	Unknown
17921.88	Right	0.23	Unknown
17943.71	Left	-3.40	Unknown
17943.71	Right	-0.56	Unknown
17957.70	Left	-1.92	Unknown
17957.70	Right	-1.24	Unknown
17971.70	Left	-1.30	Unknown
17971.70	Right	-2.06	Unknown
17996.88	Left	-2.42	Unknown
17996.88	Right	-3.78	Unknown
18021.88	Left	-3.81	Unknown
18021.88	Right	-3.25	Unknown
18046.88	Left	-2.96	Unknown
18046.88	Right	0.11	Unknown
18067.53	Left	-3.23	Unknown
18067.53	Right	0.75	Unknown
18096.88	Left	-3.23	Unknown
18096.88	Right	-0.65	Unknown
18121.88	Left	-2.81	Unknown
18121.88	Right	0.76	Unknown
18150.61	Left	-3.67	Unknown
18150.61	Right	0.98	Unknown
18171.88	Left	-4.19	Unknown
18171.88	Right	2.14	Unknown
18198.33	Left	-5.16	Unknown
18198.33	Right	2.09	Unknown
18221.88	Left	-1.14	Unknown
18221.88	Right	1.20	Unknown
18246.04	Left	0.90	Unknown
18246.04	Right	-1.80	Unknown
18271.88	Left	2.42	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
18271.88	Right	-2.67	Unknown
18296.88	Left	-1.43	Unknown
18296.88	Right	-3.48	Unknown
18321.88	Left	-0.18	Unknown
18321.88	Right	-3.23	Unknown
18346.88	Left	0.17	Unknown
18346.88	Right	-3.76	Unknown
18371.88	Left	-1.38	Unknown
18371.88	Right	-3.70	Unknown
18396.88	Left	-1.30	Unknown
18396.88	Right	-2.09	Unknown
18421.88	Left	-7.13	Unknown
18421.88	Right	-1.70	Unknown
18446.88	Left	-0.75	Unknown
18446.88	Right	-1.55	Unknown
18471.88	Left	-0.37	Unknown
18471.88	Right	-0.43	Unknown
18496.88	Left	-0.48	Unknown
18496.88	Right	-2.13	Unknown
18521.88	Left	-1.67	Unknown
18521.88	Right	-1.32	Unknown
18542.03	Left	-1.18	Unknown
18542.03	Right	-1.94	Unknown
18571.88	Left	-0.57	Unknown
18571.88	Right	0.08	Unknown
18596.88	Left	1.59	Unknown
18596.88	Right	-3.32	Unknown
18620.00	Left	0.41	Unknown
18620.00	Right	-0.41	Unknown
18635.76	Left	1.59	Unknown
18635.76	Right	-0.14	Unknown
18651.51	Left	2.05	Unknown
18651.51	Right	-3.32	Unknown
18671.88	Left	1.22	Unknown
18671.88	Right	-3.63	Unknown
18696.88	Left	-0.24	Unknown
18696.88	Right	-3.56	Unknown
18729.48	Left	-1.54	Unknown
18729.48	Right	-0.50	Unknown
18750.84	Left	-1.43	Unknown
18750.84	Right	-0.48	Unknown
18771.88	Left	-0.64	Unknown
18771.88	Right	-1.32	Unknown
18782.25	Left	-0.32	Unknown
18782.25	Right	-1.79	Unknown
18796.88	Left	-0.16	Unknown
18796.88	Right	-1.87	Unknown
18813.67	Left	-0.35	Unknown
18813.67	Right	-1.69	Unknown
18833.45	Left	-3.08	Unknown
18833.45	Right	-2.52	Unknown
18846.88	Left	-3.80	Unknown
18846.88	Right	-1.88	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
18871.88	Left	-2.88	Unknown
18871.88	Right	-0.07	Unknown
18901.87	Left	-0.23	Unknown
18901.87	Right	1.96	Unknown
18925.84	Left	-2.48	Unknown
18925.84	Right	0.86	Unknown
18949.81	Left	-6.28	Unknown
18949.81	Right	1.12	Unknown
18971.88	Left	-7.22	Unknown
18971.88	Right	2.96	Unknown
19001.65	Left	-6.57	Unknown
19001.65	Right	5.88	Unknown
19021.88	Left	-5.19	Unknown
19021.88	Right	5.89	Unknown
19053.49	Left	-3.78	Unknown
19053.49	Right	3.05	Unknown
19071.88	Left	2.39	Unknown
19071.88	Right	0.91	Unknown
19100.25	Left	-2.17	Unknown
19100.25	Right	0.84	Unknown
19121.88	Left	-1.13	Unknown
19121.88	Right	-0.38	Unknown
19146.88	Left	-2.05	Unknown
19146.88	Right	-1.70	Unknown
19171.88	Left	-1.78	Unknown
19171.88	Right	-2.16	Unknown
19196.88	Left	-1.30	Unknown
19196.88	Right	-2.01	Unknown
19221.88	Left	-3.90	Unknown
19221.88	Right	-4.86	Unknown
19246.88	Left	-1.12	Unknown
19246.88	Right	-2.71	Unknown
19271.88	Left	-2.64	Unknown
19271.88	Right	-3.19	Unknown
19283.17	Left	-1.49	Unknown
19283.17	Right	-2.78	Unknown
19296.88	Left	-1.07	Unknown
19296.88	Right	-4.42	Unknown
19321.88	Left	3.03	Unknown
19321.88	Right	-4.69	Unknown
19340.67	Left	2.74	Unknown
19340.67	Right	-5.83	Unknown
19350.41	Left	4.58	Unknown
19350.41	Right	-6.28	Unknown
19360.16	Left	3.12	Unknown
19360.16	Right	-8.73	Unknown
19371.88	Left	0.69	Unknown
19371.88	Right	-7.39	Unknown
19396.88	Left	-0.98	Unknown
19396.88	Right	-3.01	Unknown
19417.66	Left	-1.23	Unknown
19417.66	Right	-0.59	Unknown
19446.88	Left	-1.73	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
19446.88	Right	-1.58	Unknown
19470.13	Left	-0.11	Unknown
19470.13	Right	-3.02	Unknown
19496.88	Left	-0.10	Unknown
19496.88	Right	-5.08	Unknown
19509.76	Left	0.95	Unknown
19509.76	Right	-4.42	Unknown
19521.88	Left	0.85	Unknown
19521.88	Right	-3.65	Unknown
19549.38	Left	-1.24	Unknown
19549.38	Right	-2.98	Unknown
19571.88	Left	-1.24	Unknown
19571.88	Right	-4.03	Unknown
19596.88	Left	-0.59	Unknown
19596.88	Right	-1.83	Unknown
19623.53	Left	-0.80	Unknown
19623.53	Right	-2.01	Unknown
19646.88	Left	-1.75	Unknown
19646.88	Right	-2.40	Unknown
19679.47	Left	-1.29	Unknown
19679.47	Right	-1.50	Unknown
19696.88	Left	-0.30	Unknown
19696.88	Right	-1.62	Unknown
19721.88	Left	-1.80	Unknown
19721.88	Right	-1.66	Unknown
19735.40	Left	-2.67	Unknown
19735.40	Right	-1.75	Unknown
19746.88	Left	-1.16	Unknown
19746.88	Right	-1.86	Unknown
19771.88	Left	0.53	Unknown
19771.88	Right	-0.05	Unknown
19796.88	Left	-0.21	Unknown
19796.88	Right	0.03	Unknown
19820.37	Left	-1.29	Unknown
19820.37	Right	2.06	Unknown
19846.88	Left	-2.46	Unknown
19846.88	Right	1.86	Unknown
19857.48	Left	-3.77	Unknown
19857.48	Right	1.84	Unknown
19871.88	Left	-6.64	Unknown
19871.88	Right	1.57	Unknown
19894.60	Left	-3.86	Unknown
19894.60	Right	2.81	Unknown
19894.67	Left	-3.87	Unknown
19894.67	Right	2.80	Unknown
19922.52	Left	-4.94	Unknown
19922.52	Right	3.86	Unknown
19950.38	Left	-3.04	Unknown
19950.38	Right	1.51	Unknown
19971.88	Left	-1.10	Unknown
19971.88	Right	1.13	Unknown
19996.88	Left	-2.79	Unknown
19996.88	Right	0.68	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
20023.39	Left	-1.18	Unknown
20023.39	Right	-0.35	Unknown
20046.88	Left	-1.33	Unknown
20046.88	Right	-0.76	Unknown
20071.88	Left	-0.95	Unknown
20071.88	Right	-0.30	Unknown
20085.96	Left	0 12	Unknown
20085 96	Right	0 04	Unknown
20096.88	Left	-0 02	Unknown
20096.88	Right	0 17	Unknown
20121.88	Left	-0 05	Unknown
20121.88	Right	-2.07	Unknown
20147.70	Left	0 92	Unknown
20147 70	Right	0.99	Unknown
20171.88	Left	-0.68	Unknown
20171.88	Right	-1 03	Unknown
20196 88	Left	-1.54	Unknown
20196.88	Right	-1.80	Unknown
20209 44	Left	-2.42	Unknown
20209 44	Right	-2.29	Unknown
20221.88	Left	-2.59	Unknown
20221 88	Right	-2.47	Unknown
20234 41	Left	-2.19	Unknown
20234.41	Right	-1.98	Unknown
20246.88	Left	-1.91	Unknown
20246.88	Right	-1.50	Unknown
20264.62	Left	-2.52	Unknown
20264.62	Right	-2.51	Unknown
20294.84	Left	-0.14	Unknown
20294.84	Right	-4.00	Unknown
20313.91	Left	1.53	Unknown
20313.91	Right	-3.86	Unknown
20342.18	Left	0.13	Unknown
20342.18	Right	-5.74	Unknown
20370.46	Left	-0.23	Unknown
20370.46	Right	-6.07	Unknown
20396.88	Left	1.66	Unknown
20396.88	Right	-4 27	Unknown
20408.67	Left	2.82	Unknown
20408.67	Right	-4.36	Unknown
20424.61	Left	3 45	Unknown
20424.61	Right	-3.45	Unknown
20436.81	Left	7.31	Unknown
20436.81	Right	-7.98	Unknown
20449.02	Left	5.92	Unknown
20449.02	Right	-5.46	Unknown
20464 95	Left	-0.03	Unknown
20464.95	Right	-2.09	Unknown
20496.88	Left	-0 18	Unknown
20496.88	Right	-0.08	Unknown
20521.88	Left	-2.39	Unknown
20521.88	Right	-0.62	Unknown
20546.88	Left	-2 73	Unknown

Station	Side of Road	Cross Slope (%)	Cross Slope Code
20546.88	Right	-0.68	Unknown
20563.11	Left	-2.96	Unknown
20563.11	Right	-1.55	Unknown
20606.13	Left	-4.40	Unknown
20606.13	Right	4.89	Unknown
20609.14	Left	-4.05	Unknown
20609.14	Right	4.05	Unknown
20612.15	Left	-3.88	Unknown
20612.15	Right	4.11	Unknown
20655.17	Left	-3.21	Unknown
20655.17	Right	0.73	Unknown
20658.61	Left	-2.64	Unknown
20658.61	Right	1.56	Unknown

Πίνακας Π-4: Δεδομένα των διαπλατύνσεων της οδού.

Start Sta.	End Sta.	Side of Road	Widening(m)	Begin Full Width	End Full Width
12553.95	12595.78	Right	0.75	12560.18	12581.62
13902.82	13962.63	Left	0.90	13922.99	13953.46
14787.29	14840.08	Right	0.90	14807.42	14823.17
15319.38	15419.00	Left	1.30	15368.83	15384.00
16148.65	16206.23	Left	0.80	16169.96	16192.93
16503.24	16551.29	Left	2.00	16521.91	16535.29
17435.94	17541.74	Left	2.10	17468.72	17498.81
17717.98	17833.41	Right	1.50	17759.73	17796.13
18583.47	18700.25	Right	2.00	18614.59	18663.12
19876.32	19969.23	Left	0.85	19898.12	19940.57
20401.45	20473.61	Right	2.20	20424.64	20449.18

Πίνακας Π-5: Στοιχεία των ερεισμάτων της οδού.

Start Sta.	End Sta.	Side of Road	Start Slope (%)	End Slope (%)	Start Width (m)	End Width (m)	Material	Priority
11946.88	13360.77	Left	-4	-4	0	0	Unknown	10
13360.77	13496.88	Left	-0.8	-0.8	3	3	Turf	10
13496.88	16303.19	Left	-4	-4	0	0	Unknown	10
16303.19	16559.58	Left	-4	-4	0	0	Unknown	10
16559.58	20658.61	Left	-4	-4	0	0	Unknown	10
11946.88	12014.10	Right	-4	-4	0	0	Unknown	10
12014.10	12732.20	Right	-7	-17.6	1.8	1.8	Turf	10
12732.20	13042.56	Right	-17.6	-28	1	1	Turf	10
13042.56	13496.88	Right	-28	-8.6	1	1	Turf	10
13496.88	13871.88	Right	-4	-4	0	0	Unknown	10
13871.88	16303.19	Right	-22	-22	1.5	1.5	Turf	10
16303.19	16806.42	Right	-4	-4	0	0	Unknown	10
16806.42	17773.04	Right	-8.3	-8.3	1.5	1.5	Turf	10
17773.04	18271.88	Right	-4	-4	0	0	Unknown	10
18271.88	19950.38	Right	-11	-11	2.75	2.75	Turf	10
19950.38	20658.61	Right	-4	-4	0	0	Unknown	10

Πίνακας Π-8: Κλίσεις πρανών μετά το έρεισμα.

Station	Side of Road	Slope	Width of Slope(m)
11946.88	Left	-0.144	1.30
13360.77	Left	-0 144	1 30
13360.77	Left	-0.02	1 35
13496.88	Left	-0.02	1.35
13496.88	Left	-0.18	1.30
16303.19	Left	-0.18	1 30
16303.19	Left	0.07	3.85
16559.58	Left	0.07	3 85
16559.58	Left	-0.184	1.35
20658.61	Left	-0.184	1.35
11946 88	Right	-0.205	2.00
12014.10	Right	-0.205	2.00
12014 10	Right	-0.445	2.00
12732 20	Right	-0.445	2.00
12732.20	Right	-0.475	1.60
13042 56	Right	-0.475	1.60
13042 56	Right	-0.269	1.50
13496 88	Right	-0.269	1.50
13496 88	Right	-0.122	1.50
13971.88	Right	-0.122	1.50
13971.88	Right	-0.352	4.00
16303 19	Right	-0 352	4.00
16303.19	Right	-0.33	1.50
16806.42	Right	-0.33	1 50
16806.42	Right	-0.37	4.70
17773.04	Right	-0.37	4.70
17773.04	Right	-0.21	1 60
18271.88	Right	-0.21	1.60
18271.88	Right	-0.37	3.50
19950.38	Right	-0.37	3 50
19950.38	Right	-0.123	1.80
20658.61	Right	-0.123	1.80

Πίνακας Π-7: Τάφροι.

Station	Side of Road	Ditch Bottom Shape	Ditch Bottom Width (m)
11946.88	Left	True Vee	0
13360.77	Left	True Vee	0
13496.88	Left	True Vee	0
16303.19	Left	True Vee	0
16559.58	Left	True Vee	0
20658.61	Left	True Vee	0
11946.88	Right	True Vee	0
12014.10	Right	True Vee	0
12732.20	Right	True Vee	0
12732.20	Right	Flat Trapezoidal	3.65
13042.56	Right	Flat Trapezoidal	0
13042.56	Right	True Vee	0
13499.88	Right	True Vee	0
13971.88	Right	True Vee	0
16303.19	Right	True Vee	0
16806.42	Right	True Vee	0
17773.04	Right	True Vee	0
18271.88	Right	True Vee	0
19950.38	Right	True Vee	0
20658.61	Right	True Vee	0

Πίνακας Π-8: Κλίσεις πρανών που ακολουθούν τις τάφρους.

Station	Side of Road	Slope	Width of Slope (m)
11946.88	Left	0.38	1.8
13360.77	Left	0.38	1.8
13360.77	Left	1.00	0.0
13496.88	Left	1.00	0.0
13496.88	Left	0.57	1.7
16303.19	Left	0.57	1.7
16303.19	Left	1.00	0.0
16559.58	Left	1.00	0.0
16559.58	Left	0.74	1.8
20658.61	Left	0.74	1.8
11946.88	Right	1.00	0.0
12014.10	Right	1.00	0.0
12732.20	Right	1.00	0.0
12732.20	Right	0.33	1.9
13042.56	Right	0.33	1.9
13042.56	Right	1.00	0.0
13496.88	Right	1.00	0.0
13496.88	Right	0.27	1.7
13971.88	Right	0.27	1.7
13971.88	Right	1.00	0.0
16303.19	Right	1.00	0.0
16806.42	Right	1.00	0.0
17773.04	Right	1.00	0.0
17773.04	Right	0.15	2.7
18271.88	Right	0.15	2.7
18271.88	Right	1.00	0.0
19950.38	Right	1.00	0.0
19950.38	Right	0.37	2.5
20658.61	Right	0.37	2.5

ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ ΣΕ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΥΣ (PRM)

Policy Review Evaluation Report

IHSDM Version: 5.0.2 IHSDM 2008 Release
Report Date: Aug 30, 2009 8:09:34 PM
Name: rania
Organization: National Technical University of Athens
Telephone: 302108233326
E-Mail: cv03634@mail.ntua.gr

Project: Eleusina-Kaza (Jul 26, 2009 5:23 PM)
Evaluation: PR? (8:07 PM)
Highway Information: 11950-20650 (Imported v1)

Policy Review Module Version: 2.5.11 (Sep 18, 2008)
Policy: AASHTO 2004 Metric

Table of Contents

TABLE: Traveled Way Width and Widening
TABLE: Auxiliary Lane Width
TABLE: Shoulder Width
TABLE: Total Width
TABLE: Shoulder Type
TABLE: Normal Shoulder Slope
TABLE: Cross Slope Rollover
TABLE: Radius of Curve
TABLE: eMax Bounds
TABLE: Superelevation
TABLE: Cross Slope on Non-superelevated Flat Curves
TABLE: eMax Bounds
TABLE: Computed Curve Length
TABLE: Compound Curve Ratio
TABLE: Tangent Grade
TABLE: K Value
GRAPH: Stopping Sight Distance
TABLE: Stopping Sight Distance
GRAPH: Passing Sight Distance
TABLE: Passing Sight Distance

Traveled Way Width Policy Check

[Through Traveled Way Width of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610
Traffic Volume Year: 2009
Design Vehicle: P
Type Of Project: reconstruction

Policy Review Evaluation Report

Table 1 Traveled Way Width and Widening

Station		Traveled Way Width and Widening		Comment	Attributes
Start	End	Road value (existing) (m)	Policy (width-widening) (m)		
11+546.880	11+947.695	7.54 + 0.10	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria.	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)
11+947.695	11+979.646	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
11+979.646	12+062.610	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+062.610	12+444.794	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+444.794	12+499.910	7.54 + 0.00	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)
12+499.910	12+642.979	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+642.979	12+686.926	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+686.926	12+704.729	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+704.729	12+116.676	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+116.676	12+160.435	7.54 + 0.00	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)
12+160.435	12+264.600	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+264.600	12+305.610	7.54 + 0.00	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)
12+305.610	12+423.729	7.54 + 0.00	7.20 + 1.10	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+423.729	12+436.310	7.54 + 0.00	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)
12+436.310	12+533.539	7.54 + 0.00	7.20 + 0.10	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=1,700.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+533.539	12+653.890	7.54 + 0.00	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)
12+653.890	12+695.186	7.54 + 0.00	7.20 + 1.77	No policy value in AASHTO 2004 Green Book; minimum curve widening	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day), radius=35.00 (m), Policy TWW=7.20 (m)
12+695.186	12+804.430	7.54 + 0.00	7.20 + 0.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h), classification, terrain=rolling, DHV=1,132 (veh/h), ADT=9,432 (veh/day)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]: DHV=1,153 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]: DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible]; DHV=1,132 (v/hr); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=70.00 (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=70.00 (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; formula=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=1.10 (m)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is outside from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is outside from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d). radius=1,200.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d). radius=[illegible] (m). Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous; DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h). class=rural. terrain=mountainous, DHV=1,112 (veh/h), ADT=9,432 (veh/d)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,112 (veh/h); ADT=9,432 (veh/d); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,193 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7,20 (m)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,131 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,113 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value exceeds controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value exceeds controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=rolling; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m), Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value [illegible] controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible]; DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TRW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; curve=[illegible] DHV=1.152 (v/h/c), ADT=9,432 (v/day)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=44.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=44.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=44.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=44.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=32.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=32.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=32.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=32.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=32.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=50.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=50.00 (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=rural; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=800.00 (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=223.80 (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=233.80 (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=[illegible] (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TSWV=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.30 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); [illegible]; class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.20 (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day);
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO field manual; minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TAW=7.30 (m)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; terrain=mountainous; DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	No policy values in AASHTO 2004 Metric: minimum curve widening	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day); radius=[illegible] (m); Policy TWW=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h); class=arterial; [illegible] DHV=1,132 (v/h); ADT=9,432 (v/day)

Auxiliary Lane Width Policy Check

[Auxiliary Lane Width of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610
No elements found 11+946.880 to 20+658.610

Shoulder Width Policy Check

[Shoulder Width of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610
Traffic Volume Year: 2009

Table 2 Shoulder Width

Station	Side of Road	Shoulder Width		Comment	Attributes
		Road (m)	Policy (m)		
11+946.880	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
12+014.101	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
12+732.201	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
13+042.561	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
13+360.771	left	3.00	2.40	Road value is within controlling criteria (usable width).	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
13+496.881	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
13+971.881	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
16+303.191	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
16+549.551	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
16+806.421	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
17+773.041	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
18+271.881	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
19+956.381	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
20+650.611	left	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
11+946.880	right	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none

12+014.181	right	1.00	2.40	Road value may vary from recommended values. Where volumes are low or a narrow section is needed to reduce construction impacts, the paved should may be reduced to 0.60 (m)	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
12+732.201	right	1.00	2.40	Road value may vary from recommended values. Where volumes are low or a narrow section is needed to reduce construction impacts, the paved should may be reduced to 0.60 (m)	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
13+042.561	right	1.00	2.40	Road value may vary from recommended values. Where volumes are low or a narrow section is needed to reduce construction impacts, the paved should may be reduced to 0.60 (m)	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
13+360.771	right	1.00	2.40	Road value may vary from recommended values. Where volumes are low or a narrow section is needed to reduce construction impacts, the paved should may be reduced to 0.60 (m)	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
13+496.881	right	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
13+971.881	right	1.50	2.40	Road value may vary from recommended values. Where volumes are low or a narrow section is needed to reduce construction impacts, the paved should may be reduced to 0.60 (m)	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
16+383.191	right	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
16+559.581	right	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
16+806.421	right	1.50	2.40	Road value may vary from recommended values. Where volumes are low or a narrow section is needed to reduce construction impacts, the paved should may be reduced to 0.60 (m)	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=turf
17+775.041	right	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
18+271.881	right	2.75	2.40	Road value is within controlling criteria (usable width).	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous, material=turf

14+950.381	right	6.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none
20+658.610	right	0.00	2.40	Road value varies from controlling criteria	class=arterial; ADT=9,432 (v/day) terrain=mountainous; material=none

Shoulder Type Policy Check

[Shoulder Type of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Policy Review Evaluation Report

Policy Review Evaluation Report

Table 3 Shoulder Type

Station		Side of Road	Shoulder Type		Comment	Attributes
Start	End		Road	Policy		
11+946.880	12+014.101	left			Not applicable: zero shoulder width	
12+014.101	12+732.201	left			Not applicable: zero shoulder width	
12+732.201	13+042.561	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+042.561	13+360.771	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+360.771	13+496.881	left	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
13+496.881	13+971.881	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+971.881	16+303.191	left			Not applicable: zero shoulder width	
16+303.191	16+559.581	left			Not applicable: zero shoulder width	
16+559.581	16+806.421	left			Not applicable: zero shoulder width	
16+806.421	17+773.041	left			Not applicable: zero shoulder width	
17+773.041	18+271.881	left			Not applicable: zero shoulder width	
18+271.881	19+950.381	left			Not applicable: zero shoulder width	
19+950.381	20+658.610	left			Not applicable: zero shoulder width	
11+946.880	12+014.101	right			Not applicable: zero shoulder width	
12+014.101	12+732.201	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
12+732.201	13+042.561	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
13+042.561	13+360.771	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
13+360.771	13+496.881	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
13+496.881	13+971.881	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+971.881	16+303.191	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
16+303.191	16+559.581	right			Not applicable: zero shoulder width	
16+559.581	16+806.421	right			Not applicable: zero shoulder width	
16+806.421	17+773.041	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
17+773.041	18+271.881	right			Not applicable: zero shoulder width	
18+271.881	19+950.381	right	turf	paved	Road value varies from recommended values	class=arterial; bike facility=no
19+950.381	20+658.610	right			Not applicable: zero shoulder width	

Normal Shoulder Slope Policy Check

[Normal Shoulder Slope of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Policy Review Evaluation Report

Policy Review Evaluation Report

Table 4 Normal Shoulder Slope

[illegible]	Side of Road	Normal Shoulder Slope		[illegible]	[illegible]
		[illegible]	[illegible]		
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	

Policy Review Evaluation Report

13+205.510	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+207.590	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+255.530	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+378.630	left			Not applicable: zero shoulder width	
12+341.680	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+368.770	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+368.751	left	-0.00	-0.00 to -0.00	Read value varies from recommended value	shoulder maintenance
13+434.950	left	-0.00	-0.00 to -0.00	Read value varies from recommended value	shoulder maintenance
13+466.881	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+473.830	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+538.870	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+538.690	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+778.630	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+834.510	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+863.540	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+872.640	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+901.870	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+902.930	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+954.690	left			Not applicable: zero shoulder width	
13+971.980	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+015.800	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+078.560	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+102.930	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+146.890	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+191.980	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+218.380	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+312.070	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+385.460	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+478.910	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+509.640	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+528.250	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+571.590	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+154.130	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+793.860	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+834.860	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+944.890	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+985.760	left			Not applicable: zero shoulder width	
14+034.590	left			Not applicable: zero shoulder width	
15+063.890	left			Not applicable: zero shoulder width	
15+124.640	left			Not applicable: zero shoulder width	
15+179.010	left			Not applicable: zero shoulder width	
15+219.290	left			Not applicable: zero shoulder width	
15+258.590	left			Not applicable: zero shoulder width	
15+311.890	left			Not applicable: zero shoulder width	

[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	

[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	

Policy Review Evaluation Report

[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
12+014.101	right	-7.00	-5.[illegible] to -[illegible]	Road value is within recommended values	shoulder material-turf
12+03[illegible]	right	-7.[illegible]	-6.[illegible] to -8.00	Road value is within recommended values	shoulder material-turf
12+0[illegible]	right	-7.[illegible]	-8.00 to -8.00	Road value is within recommended values	shoulder material-turf
12+050.[illegible]	right	-7.[illegible]	-8.00 to -8.00	Road value is within recommended values	shoulder material-turf
12+055.138	right	-8.89	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf
12+06[illegible].678	right	-8.[illegible]	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf
12+065.[illegible]	right	-9.14	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf
12+071.[illegible]	right	-9.43	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf
12+08[illegible]	right	-9.86	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf
12+093.739	right	-12.97	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf
12+09[illegible].719	right	-13.93	-8.00 to -8.00	Road value varies from recommended values	shoulder material-turf

12+651.520	right	-14.89	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+653.950	right	-14.89	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+655.700	right	-15.52	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+664.470	right	-15.80	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+691.570	right	-15.80	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+731.260	right	-17.59	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+731.260	right	-17.59	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+751.820	right	-18.16	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+775.350	right	-18.94	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+794.540	right	-19.62	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+798.430	right	-19.74	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+818.770	right	-20.34	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+831.800	right	-20.86	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+849.900	right	-21.48	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+851.120	right	-21.52	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+872.190	right	-22.87	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+874.500	right	-22.66	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+882.260	right	-22.64	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+895.030	right	-23.26	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
12+902.500	right	-23.80	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+061.400	right	-27.19	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+083.000	right	-26.18	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+133.470	right	-24.58	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+146.150	right	-23.98	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+183.950	right	-23.49	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+205.310	right	-21.84	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+207.200	right	-20.84	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+255.250	right	-20.92	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+270.150	right	-17.54	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+341.400	right	-15.25	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+368.770	right	-14.43	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+388.770	right	-14.43	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+424.350	right	-13.79	-4.00 to -4.00	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf
13+464.400	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+487.520	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+708.970	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+716.950	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+770.450	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+814.510	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+853.500	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+877.400	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+901.470	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+902.820	right			Not applicable: zero shoulder width	
13+953.400	right			Not applicable: zero shoulder width	

Policy Review Evaluation Report

[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	shoulder material/surf

[illegible]	right	-[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	shoulder material=turf

Policy Review Evaluation Report

[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	paved/gravel material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended value	shoulder material-turf
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	

[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	right			Not applicable: zero shoulder width	

Cross Slope Rollover Policy Check

[Cross Slope Rollover on Curves of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Policy Review Evaluation Report

Table 5 Cross Slope Rollover

Station		Side of Road	Cross Slope Rollover		Comment	Contribution
Start	End		(Road (%))	(Policy (%))		
11+991.325		left			Not applicable: zero shoulder width	
11+991.325		right			Not applicable: zero shoulder width	
12+048.950	12+065.728	right	7.26	0.00 to 3.00	Road value is within the recommended values	High side; shoulder cross slope=8.01 (%); inverted way cross slope=-0.77 (%)
12+084.010		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+184.010		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+192.498	12+207.650	right	4.14	0.00 to 3.00	Road value is within the recommended values	Low side; shoulder cross slope=-4.14 (%); traveled way cross slope=-3.24 (%)
12+389.600	12+422.320	right	13.02	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=11.02 (%); inverted way cross slope=2.18 (%)
12+316.705		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+426.210	12+533.520	right	10.02	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=13.36 (%); inverted way cross slope=2.44 (%)
12+600.976		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+674.864		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+993.960	12+505.180	right	8.21	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=-15.38 (%); inverted way cross slope=-6.00 (%)
12+684.670	12+697.770	right	26.49	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=26.31 (%); inverted way cross slope=5.18 (%)
12+691.150		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+743.535		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+758.820	12+775.350	right	4.85	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=-[illegible] (%); inverted way cross slope=-0.91 (%)
12+808.770	12+819.600	right	28.54	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=28.48 (%); inverted way cross slope=5.93 (%)
12+834.180		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+933.605		left			Not applicable: zero shoulder width	
12+982.790	12+979.540	right	15.09	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=-14.25 (%); inverted way cross slope=-0.84 (%)
13+003.604	13+061.480	right	34.14	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=28.00 (%); inverted way cross slope=6.14 (%)
13+042.555		left			Not applicable: zero shoulder width	
13+146.150	13+165.050	right	31.38	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=32.78 (%); inverted way cross slope=0.38 (%)
13+164.590		left			Not applicable: zero shoulder width	
13+207.380	13+258.330	right	23.14	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=19.93 (%); inverted way cross slope=3.21 (%)
13+211.485		left			Not applicable: zero shoulder width	
13+238.325		left			Not applicable: zero shoulder width	
13+341.280	13+368.770	right	12.60	0.00 to 3.00	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=-14.82 (%); inverted way cross slope=-2.22 (%)

[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	26.12	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=4.72 (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	22.67	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=4.35 (%)
[illegible]	[illegible]	right	22.77	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	19.07	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=2.83 (%)
[illegible]	[illegible]	right	18.31	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=3.85 (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=5.40 (%)
14+861.390		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	21.74	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traversed way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]	[illegible]	right	22.19	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	17.26	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traversed way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]	[illegible]	right	18.21	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=22.00 (%); traversed way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	23.79	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder road slope=[illegible] (%); traversed way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	

[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
15+588.760		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
15+831.185		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
15+928.805		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
16+021.945		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
16+171.375		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side: shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); travelled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	

Policy Review Evaluation Report

[illegible]	[illegible]	right	4.22	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
18+782.255		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
18+925.840		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
19+509.755		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value is within recommended values	Low side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
19+679.465		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]	[illegible]	right	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	High side; shoulder cross slope=[illegible] (%); traveled way cross slope=[illegible] (%)
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		right			Not applicable: zero shoulder width	
[illegible]		left			Not applicable: zero shoulder width	

Radius of Curve Policy Check

[Radius of Curve of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610
Maximum superelevation: 8.00 (%)
Policy Table Bounds: 15 (km/h) to 130 (km/h)

Policy Review Evaluation Report

Table 6 Radius of Curve

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	138.00	[illegible]	70	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	200.00	77.00	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	145.00	77.00	86	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	214.00	77.00	86	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	245.00	77.00	121	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	72.00	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	72.00	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	72.00	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	72.00	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	72.00	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	51.00	75.00	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	175.00	77.00	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	140.00	77.00	44	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	200.00	77.00	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	160.00	77.00	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	165.00	77.00	69	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	1,280.00	72.00	>110	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	75.00	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	270.00	75.00	75	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	120.00	77.00	80	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	115.00	77.00	72	Road value is within controlling criteria	Excess=[illegible] (%): design speed=50 (km/h)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	110	Road value is within controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from controlling criteria	[illegible]

Table 7 eMax Bounds

Stations		;;eMax Bounds;;		;;Comment;;	;;Attributes;;
;;Start;;	;;End;;	Road (%)	Policy (%)		
11+946.880	20+658.610	8.00	4.00 to 12.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, surface type=paved

Superelevation Policy Check

[Superelevation of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610
Maximum Superelevation: 8.00 (%)
Policy Table Bounds: 20 (km/h) to 130 (km/h)

Policy Review Evaluation Report

Table 8 Superelevation

Station		Superelevation		Comment	Comment
Start	End	Road (%)	Policy (%)		
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, reduction design speed increased from 50 (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, reduction design speed increased from 50 (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, reduction design speed increased from 50 (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible]

[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%), Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible] (%) Design speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified	[illegible] (%) Design speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m), minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%) Design speed=[illegible] (km/h): Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%), Design speed=[illegible] (km/h): Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%) Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h): Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%) Evaluation speed=[illegible] (km/h): Specified speed=[illegible] (km/h): Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%) Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h): Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%): Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%) Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%) Evaluation speed=[illegible] (km/h): Specified speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%) Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Superelevation required, no superelevation identified. Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%): Evaluation speed=[illegible] (km/h) Specified speed=[illegible] (km/h): Radius=[illegible] (m)

Policy Review Evaluation Report

[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%); Evaluation speed=[illegible] (km/h). Specified speed=[illegible] (km/h) Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%); Evaluation speed=[illegible] (km/h); Specified speed=[illegible] (km/h). Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m). Vertical grade > 5%, evaluation design speed increased from [illegible] (km/h) to [illegible] (km/h)	[illegible] (%); Evaluation speed=[illegible] (km/h); Specified speed=[illegible] (km/h). Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h). Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); policy speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: [illegible] (m); minimum policy radius: [illegible] (m)	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
17+943.710	17+971.700		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)
[illegible]	[illegible]		[illegible]	Supervision not required, no supervision values identified	[illegible] (%); Design speed=[illegible] (km/h); Radius=[illegible] (m)

[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: 17.50 [m]; minimum policy radius: 33.00 [m]	[illegible]
[illegible]	[illegible]			No policy values in AASHTO 2004 Metric: road radius: 43.00 [m]; max minimum policy radius: 71.00 [m]	[illegible]

Cross Slope on Non-superelevated Flat Curves Policy Check

Table 9 Cross Slope on Non-superelevated Flat Curves

Stations		Cross Slope		Comment	Attributes
Start	End	Road (%)	Policy (%)		
14+470.910	14+519.610	-2.93		No policy values in AASHTO 2004 Metric: No policy in AASTHO for NC steeper than -2.0%	emax=8.00 (%); Design speed=50 (km/h); Radius=1,280.00 (m)
14+470.910	14+519.610	0.35	-2.00 to -1.50	Combination of positive cross slopes not recommended	
16+344.100	16+406.820	-3.93		No policy values in AASHTO 2004 Metric: No policy in AASTHO for NC steeper than -2.0%	emax=8.00 (%); Design speed=50 (km/h); Radius=800.00 (m)
16+344.100	16+406.820	-1.43	-2.00 to -1.50	Road value varies from controlling criteria	
18+750.840	18+813.670	-1.79	-2.00 to -1.50	Road value is within controlling criteria	emax=8.00 (%); Design speed=50 (km/h); Radius=800.00 (m)
18+750.840	18+813.670	-0.32	-2.00 to -1.50	Road value varies from controlling criteria	
20+085.960	20+209.440	0.99	-2.00 to -1.50	Combination of positive cross slopes not recommended	emax=8.00 (%); Design speed=50 (km/h); Radius=900.00 (m)
20+085.960	20+209.440	0.92	-2.00 to -1.50	Combination of positive cross slopes not recommended	

Table 10 eMax Bounds

Stations		eMax Bounds		Comment	Attributes
Start	End	Road (%)	Policy (%)		
11+946.880	20+658.610	8.00	4.00 to 12.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; surface type=paved

Curve Length Policy Check

[Length of Horizontal Curve of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Policy Review Evaluation Report

Table 11 Computed Curve Length

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	151.19	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value varies from recommended values	class=arterial; design speed=50 (km/h); Central angle=[illegible] (deg)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Compound Curve Policy Check

[Compound Curve Ratio of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Table 12 Compound Curve Ratio

Stations		Compound Curve Ratio		Comment	Attributes
Start	End	Road	Policy		
18+901.870	19+053.499	2.5	1.5	Road value varies from recommended values	18+901.870 to 18+949.810/18+949.810 to 19+053.499

Tangent Grade Policy Check

[Vertical Tangent Grade of the Policy Review Module Engineer's Manual]
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Policy Review Evaluation Report

Table 13 Tangent Grade

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	5.52	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	2.33	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=12.57 (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	3.94	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible].50 (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	3.60	[illegible] to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	4.58	[illegible] to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	5.09	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	4.87	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m);
[illegible]	[illegible]	7.01	3.33 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] to 9.00	Road value may vary from recommended value, check strategy	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	6.23	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=21.59 (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=39.29 (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	1.44	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=24.10 (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	2.49	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	2.19	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m);
[illegible]	[illegible]	2.86	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] to 9.00	Road value may vary from recommended value, check strategy	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m); ADT=9,452 (v/day); additional policy allowance=1.00 (%)
[illegible]	[illegible]	[illegible]	0.50 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial; design speed=50 (km/h); length=[illegible] (m)

12+[illegible]	15+417.880	6.43	0.30 to 5.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
15+[illegible]	16+[illegible]	2.14	5.30 to 8.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m)
16+[illegible]	16+[illegible]	6.71	8.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
16+[illegible]	16+[illegible]	7.05	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
4+[illegible]	16+[illegible]	5.45	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=114.94 (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
4+[illegible]	17+[illegible]	5.55	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m)
17+[illegible]	17+[illegible]	6.46	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
17+[illegible]	17+[illegible]	7.61	8.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
17+[illegible]	17+[illegible]	4.98	8.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=101.28 (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
18+[illegible]	18+[illegible]	4.56	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m)
19+[illegible]	18+[illegible]	3.64	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=104.41 (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
19+[illegible]	19+[illegible]	4.76	0.30 to 7.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=128.71 (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
19+[illegible]	19+[illegible]	4.75	8.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=104.34 (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
19+[illegible]	19+[illegible]	6.61	8.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=77.01 (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
19+[illegible]	19+[illegible]	3.76	0.30 to 6.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=19.77 (m)
19+[illegible]	19+[illegible]	2.87	0.30 to 6.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=18.28 (m)
20+[illegible]	20+[illegible]	6.31	0.30 to 8.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=216.23 (m)
20+[illegible]	20+[illegible]	4.53	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)
20+[illegible]	20+[illegible]	4.57	0.30 to 9.00	Road value is within controlling criteria	class=arterial, design speed=50 (km/h), length=[illegible] (m), ADT=9,432 (v/day), additional policy allowance=1.00 (%)

Vertical Curve Policy Check

[Vertical Curvature of the Policy Review Module Engineer's Manual]

Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Type of Project: reconstruction

Policy Table Bounds: 20 (km/h) to 130 (km/h)

Policy Review Evaluation Report

Policy Review Evaluation Report

Table 14 K Value

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	60.32	13.00	93	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	95.84	7.00	20	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	448.97	13.00	130	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	94.08	7.00	91	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	130.00	7.00	138	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	61.11	7.00	116	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	59.97	13.00	117	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	61.41	13.00	100	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	11.00	7.00	60	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	34.00	7.00	34	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	83.00	7.00	123	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	15.01	7.00	67	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	34	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	20.30	[illegible]	74	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	30.80	13.00	186	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	53.80	7.00	67	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	43.08	7.00	87	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	19.98	13.00	150	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	191.44	7.00	130	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	13.00	91	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	14.80	7.00	65	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	47	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	209.00	7.00	130	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	150.27	7.00	130	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	130.50	13.00	130	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	7.00	67	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	100.00	13.00	130	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	100.00	7.00	123	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h), type of curve=sag, project type=reconstruction

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=sag; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=sag; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=sag; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=sag; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=sag; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h); type of curve=crest; project type=reconstruction

Stopping Sight Distance Policy Check

[Stopping Sight Distance of the Policy Review Module Engineer's Manual]

Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Type of Project: reconstruction

Policy Table Bounds: 20 (km/h) to 130 (km/h)

Object Height: 600.0 (mm)

Driver Eye Height: 1,080.0 (mm)

Driver Increment: 2.00 (m)

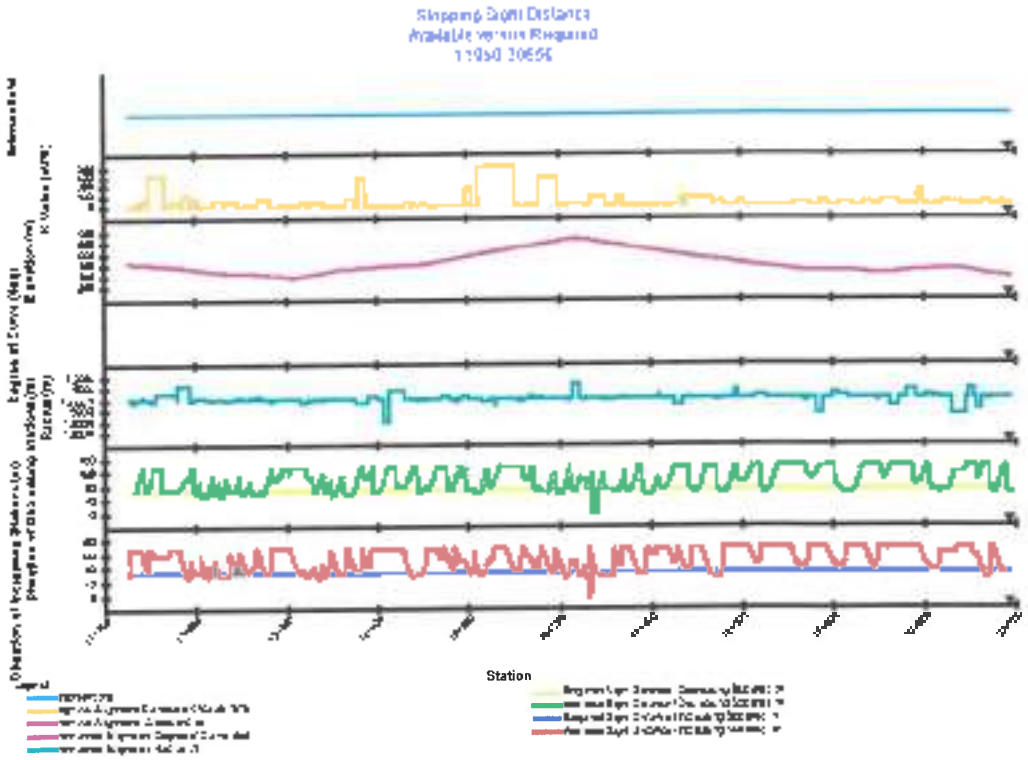


Figure 1 1: Stopping Sight Distance

Policy Review Evaluation Report

Table 15 Stopping Sight Distance

[illegible]		[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		62.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	63.00	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		65.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		55.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	51.00	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		62.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	54.00	65.00	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		45.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		62.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		45.00	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	47.00	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values, check observations beyond shoulder; source of SD deviation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Increasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Policy Review Evaluation Report

[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	Design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections	[illegible]	[illegible]	Road value may vary from recommended values check observations beyond shoulder source of SD limitations is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
[illegible]	[illegible]	Decreasing Sections		[illegible]	Road value is within controlling criteria	design speed=50 (km/h)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]		[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Passing Sight Distance Policy Check

[Passing Sight Distance of the Policy Review Module Engineer's Manual]

Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610

Policy Table Bounds: 30 (km/h) to 130 (km/h)

Object Height: 1,080.0 (mm)

Driver Eye Height: 1,080.0 (mm)

Driver Increment: 2.00 (m)

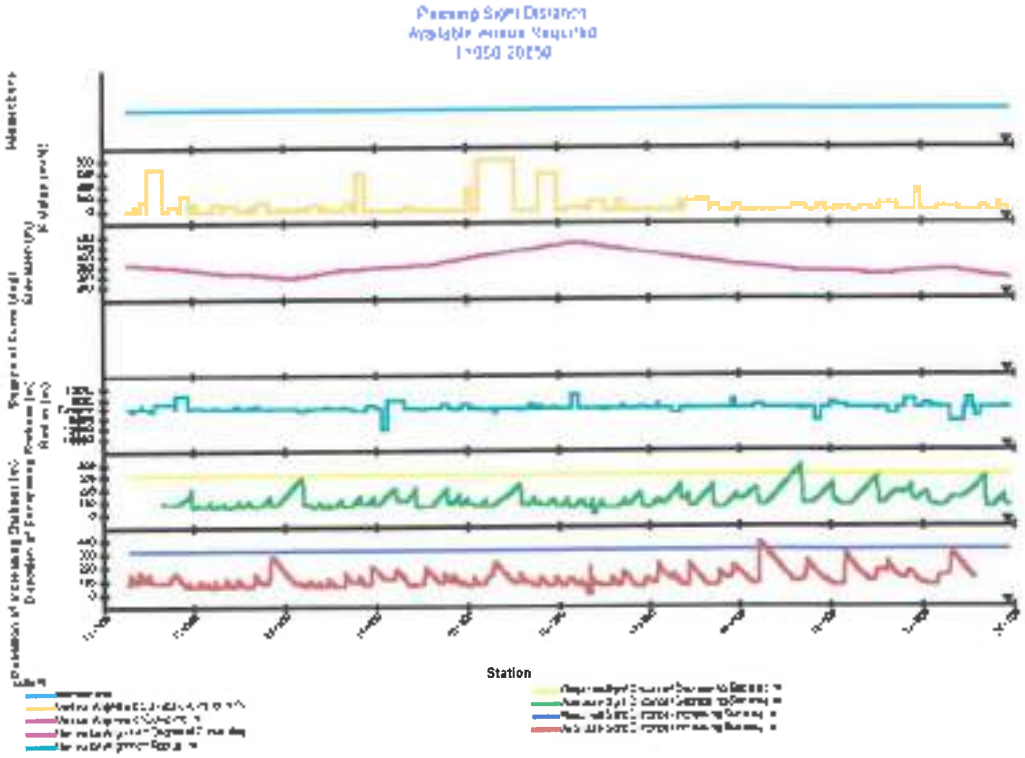


Figure 2 1: Passing Sight Distance

Table 16 Passing Sight Distance

Stations		Direction of Travel	Passing Sight Distance		Comment	Attribution
Start	End		Road (minimum) (m)	Policy (m)		
11+946.880	18+208.880	Increasing Stations	0.00	345.00	Road value may vary from recommended values, check obstruction beyond shoulder; source of SD limitation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
18+208.880	18+270.880	Increasing Stations		345.00	Road value is within recommended values	design speed=50 (km/h)
18+270.880	20+310.880	Increasing Stations	56.00	345.00	Road value may vary from recommended values, check obstructions beyond shoulder; source of SD limitation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
20+310.880	20+656.880	Increasing Stations			Can't calculate available vertical SD	design speed=50 (km/h)
11+946.880	12+294.880	Decreasing Stations			Can't calculate available vertical SD	design speed=50 (km/h)
12+294.880	18+548.880	Decreasing Stations	0.00	345.00	Road value may vary from recommended values, check obstructions beyond shoulder; source of SD limitation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)
18+548.880	18+618.880	Decreasing Stations		345.00	Road value is within recommended values	design speed=50 (km/h)
18+618.880	20+656.880	Decreasing Stations	50.00	345.00	Road value may vary from recommended values, check obstructions beyond shoulder; source of SD limitation is horizontal alignment	design speed=50 (km/h)

Percent of highway with available PSD > required PSD, in direction of increasing stations: 0.78 (%)

Percent of highway with available PSD > required PSD, in direction of decreasing stations: 0.78 (%)

ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΠΡΟΒΛΕΨΗΣ ΑΤΥΧΗΜΑΤΩΝ (CPM)

Crash Prediction Evaluation Report

IHSDM Version: 5.0.2 IHSDM 2008 Release
Report Date: Aug 30, 2009 8:14:03 PM
Name: ranin
Organization: National Technical University of Athens
Telephone: 302108233326
E-Mail: cv03634@gmail.ntua.gr

Project: Eleusina-Kaza (Jul 26, 2009 5:23 PM)
Evaluation: CP2 (8:13 PM)
Highway Information: 11950-20650 (Imported v1)

Crash Prediction Module Version: 1.4.7 (Nov 20, 2008)
Evaluation Length: 8.7117 kilometers
Crash History Data: 2003 to 2007 (5 years)

Table of Contents

TABLE: Proposed Highway Segment Data
TABLE: Proposed Horizontal Curve Data
TABLE: Current Segment Traffic Volume
TABLE: Proposed Segment Traffic Volume
TABLE: Expected Crash Rates and Frequencies
TABLE: Expected Crash Type Distribution
TABLE: Expected Crash Frequencies and Rates by Highway Segment
TABLE: Expected Crash Frequencies and Rates by Horizontal Design Element
GRAPH: Crash Prediction Results

Highway Segment Summary

Highway Segment Data from the CPM Engineer's Manual

Crash Prediction Evaluation Report

Table 1 Proposed Highway Segment Data

Seg. #	Station		Length (km)	Lane Width		Shoulder Width		Shoulder Type		Design Speed (km/h)	Roadside Hazard Rating	Horiz. Curve Number	Grade (%)	Passing Lane		Centerline Rumble Strips
	Start	End		Right (m)	Left (m)	Right	Left	Right	Left					Right	Left	
1	11+946.800	11+979.640	32.84	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	-2.35	no	no	no
2	11+979.640	12+002.810	23.17	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	1	-3.35	no	no	no
3	12+002.810	12+014.101	11.29	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	-3.35	no	no	no
4	12+014.101	12+032.100	18.00	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-3.35	no	no	no
5	12+032.100	12+080.920	48.82	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-2.35	no	no	no
6	12+080.920	12+088.720	7.80	3.75	3.75	0.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	2	-2.35	no	no	no
7	12+088.720	12+116.210	27.49	3.75	3.75	0.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-2.35	no	no	no
8	12+116.210	12+160.430	44.22	3.75	3.75	0.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-2.94	no	no	no
9	12+160.430	12+207.630	47.20	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	3	-2.94	no	no	no
10	12+207.630	12+209.680	2.05	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-2.94	no	no	no
11	12+209.680	12+225.710	16.03	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	4	-2.94	no	no	no
12	12+225.710	12+414.640	188.93	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	4	-2.94	no	no	no
13	12+414.640	12+433.730	19.09	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	4	-4.58	no	no	no
14	12+433.730	12+426.210	2.48	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0		-4.58	no	no	no
15	12+426.210	12+521.880	95.67	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	5	-4.58	no	no	no
16	12+521.880	12+553.530	31.65	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	5	-4.09	no	no	no
17	12+553.530	12+595.780	42.25	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-3.09	no	no	no
18	12+595.780	12+604.470	8.69	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-3.09	no	no	no
19	12+604.470	12+621.880	17.41	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	7	-3.09	no	no	no
20	12+621.880	12+697.770	75.89	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	7	-4.61	no	no	no
21	12+697.770	12+732.201	34.43	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-4.61	no	no	no
22	12+732.201	12+751.820	19.62	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-4.61	no	no	no
23	12+751.820	12+775.330	23.51	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	8	-4.61	no	no	no
24	12+775.330	12+816.770	41.44	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-4.61	no	no	no
25	12+816.770	12+831.600	14.83	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	9	-4.61	no	no	no
26	12+831.600	12+850.380	18.78	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0		-4.61	no	no	no
27	12+850.380	12+892.790	42.41	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-3.10	no	no	no
28	12+892.790	12+970.540	77.75	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	10	-3.03	no	no	no
29	12+970.540	12+982.220	11.68	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0		-3.03	no	no	no
30	12+982.220	13+023.020	41.80	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-0.03	no	no	no
31	13+023.020	13+042.561	19.54	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	11	-0.03	no	no	no
32	13+042.561	13+061.490	18.93	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	11	0.03	no	no	no
33	13+061.490	13+086.655	25.16	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-0.03	no	no	no
34	13+086.655	13+135.330	48.69	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-0.03	no	no	no
35	13+135.330	13+146.130	10.80	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-5.42	no	no	no
36	13+146.130	13+183.090	36.92	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	12	-5.42	no	no	no
37	13+183.090	13+207.780	24.69	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-5.42	no	no	no
38	13+207.780	13+255.330	47.55	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	13	-4.67	no	no	no
39	13+255.330	13+300.520	45.19	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-4.67	no	no	no
40	13+300.520	13+341.680	41.16	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-3.16	no	no	no
41	13+341.680	13+360.720	19.04	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	14	-3.16	no	no	no
42	13+360.720	13+477.240	116.52	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-4.16	no	no	no
43	13+477.155	13+496.881	19.73	3.75	3.75	1.0	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	-6.23	no	no	no
44	13+496.881	13+585.340	88.46	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	-6.23	no	no	no
45	13+585.340	13+637.520	52.18	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	8.52	no	no	no
46	13+637.520	13+686.555	49.03	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	15	5.55	no	no	no
47	13+686.555	13+701.875	15.32	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	15	5.55	no	no	no
48	13+701.875	13+718.490	16.62	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	5.55	no	no	no
49	13+718.490	13+718.878	0.39	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	16	5.55	no	no	no
50	13+718.490	13+815.878	97.39	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0		5.55	no	no	no
51	13+815.878	13+853.580	38.07	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	8.02	no	no	no
52	13+853.580	13+872.080	18.50	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	17	8.02	no	no	no
53	13+872.080	13+907.920	35.84	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0		8.02	no	no	no
54	13+907.920	13+929.310	36.48	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	18	8.02	no	no	no
55	13+929.310	13+955.860	26.55	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	18	5.55	no	no	no
56	13+955.860	13+971.881	16.02	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.5	6.0	-	5.55	no	no	no
57	13+971.881	14+061.890	90.01	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	5.55	no	no	no
58	14+061.890	14+098.760	36.87	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	1.44	no	no	no
59	14+098.760	14+130.720	31.96	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	19	1.44	no	no	no
60	14+130.720	14+170.210	39.49	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	1.44	no	no	no
61	14+170.210	14+191.780	40.57	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	2.19	no	no	no
62	14+191.780	14+264.910	73.13	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	20	2.19	no	no	no
63	14+264.910	14+310.360	45.45	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	20	2.19	no	no	no
64	14+310.360	14+312.090	1.73	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	-	2.19	no	no	no
65	14+312.090	14+407.550	95.46	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	21	2.19	no	no	no
66	14+407.550	14+420.910	13.36	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0		2.19	no	no	no
67	14+420.910	14+475.460	54.55	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	3.5	6.0	22	2.19	no	no	no

68	14+475.440	14+519.610	44.17	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	22	1.14	no	no	no
69	14+519.610	14+529.250	9.64	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.5	6.0	-	2.19	no	no	no
70	14+529.250	14+676.990	147.71	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	22	2.19	no	no	no
71	14+676.990	14+730.000	53.10	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	-	2.19	no	no	no
72	14+730.000	14+792.960	62.96	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0		5.86	no	no	no
73	14+792.960	14+799.580	7.62	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	14	5.56	no	no	no
74	14+799.580	14+824.040	24.46	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	24	-0.20	no	no	no
75	14+824.040	14+848.080	16.04	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	-	-0.20	no	no	no
76	14+848.080	14+882.700	42.62	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	25	-0.20	no	no	no
77	14+882.700	15+000.640	195.14	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	-	-0.20	no	no	no
78	15+000.640	15+124.640	61.80	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	26	6.42	no	no	no
79	15+124.640	15+170.010	50.37	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	-	6.42	no	no	no
80	15+170.010	15+219.290	41.28	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	27	6.82	no	no	no
81	15+219.290	15+250.540	31.25	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	-	6.82	no	no	no
82	15+250.540	15+311.130	60.64	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	28	6.63	no	no	no
83	15+311.130	15+347.290	21.31	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	28	6.63	no	no	no
84	15+347.290	15+368.890	21.60	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	-	6.63	no	no	no
85	15+368.890	15+377.380	8.50	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	4.8	6.0	29	6.63	no	no	no
86	15+377.380	15+441.480	67.81	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	6.46	no	no	no
87	15+441.480	15+527.660	86.25	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	30	6.46	no	no	no
88	15+527.660	15+581.660	54.01	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	6.46	no	no	no
89	15+581.660	15+595.960	14.30	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	31	6.46	no	no	no
90	15+595.960	15+602.750	6.79	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	6.46	no	no	no
91	15+602.750	15+813.100	210.35	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	5.34	no	no	no
92	15+813.100	15+849.270	36.17	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	32	5.34	no	no	no
93	15+849.270	15+908.650	59.38	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	5.34	no	no	no
94	15+908.650	15+948.960	40.31	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	33	5.34	no	no	no
95	15+948.960	16+004.610	55.65	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	5.34	no	no	no
96	16+004.610	16+039.080	34.47	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	34	5.34	no	no	no
97	16+039.080	16+108.780	69.70	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	5.34	no	no	no
98	16+108.780	16+162.750	53.97	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	6.21	no	no	no
99	16+162.750	16+180.000	17.25	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	35	6.21	no	no	no
100	16+180.000	16+285.240	105.24	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	6.21	no	no	no
101	16+285.240	16+303.191	17.95	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	36	6.21	no	no	no
102	16+303.191	16+321.130	17.94	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	36	6.21	no	no	no
103	16+321.130	16+344.100	22.97	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	-	6.21	no	no	no
104	16+344.100	16+399.610	55.51	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	37	6.21	no	no	no
105	16+399.610	16+406.820	7.21	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	37	-7.05	no	no	no
106	16+406.820	16+446.660	38.84	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0		-7.05	no	no	no
107	16+446.660	16+462.450	15.79	3.75	3.75	3.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	38	-7.05	no	no	no
108	16+462.450	16+523.630	61.18	3.75	3.75	3.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	-	-7.05	no	no	no
109	16+523.630	16+550.880	27.25	3.75	3.75	3.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	39	-7.05	no	no	no
110	16+550.880	16+559.581	26.70	3.75	3.75	3.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	-	-7.05	no	no	no
111	16+559.581	16+605.650	46.07	3.75	3.75	3.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	-	-7.05	no	no	no
112	16+605.650	16+640.750	35.10	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0		5.45	no	no	no
113	16+640.750	16+678.770	38.02	3.75	3.75	0.0	3.0	N/A	N/A	2.2	6.0	40	5.45	no	no	no
114	16+678.770	16+689.940	11.17	3.75	3.75	0.0	3.0	N/A	N/A	2.2	6.0	-	5.45	no	no	no
115	16+689.940	16+748.340	58.41	3.75	3.75	0.0	3.0	N/A	N/A	2.2	6.0	41	-5.45	no	no	no
116	16+748.340	16+806.421	58.08	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.2	6.0	-	-5.45	no	no	no
117	16+806.421	16+825.500	19.08	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	-5.95	no	no	no
118	16+825.500	16+840.900	15.40	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	42	-5.95	no	no	no
119	16+840.900	16+854.910	14.06	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	-5.95	no	no	no
120	16+854.910	17+022.790	167.88	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	43	-5.95	no	no	no
121	17+022.790	17+065.550	42.76	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	-5.95	no	no	no
122	17+065.550	17+104.310	38.76	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.2	6.0	-	-5.95	no	no	no
123	17+104.365	17+185.890	81.53	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	-	-5.95	no	no	no
124	17+185.862	17+159.368	13.40	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	44	5.55	no	no	no
125	17+159.368	17+143.166	144.48	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	-	-5.55	no	no	no
126	17+345.748	17+425.560	81.80	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	45	-5.55	no	no	no
127	17+425.560	17+441.070	15.53	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	-	-5.55	no	no	no
128	17+441.070	17+492.460	51.39	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	46	-6.46	no	no	no
129	17+492.460	17+498.650	6.19	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	46	-6.46	no	no	no
130	17+498.650	17+601.280	102.63	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	-	-6.46	no	no	no
131	17+601.280	17+747.550	146.27	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	-	-5.61	no	no	no
132	17+747.550	17+773.541	25.99	3.75	3.75	1.5	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	47	-5.81	no	no	no
133	17+773.541	17+792.650	19.11	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	47	-5.81	no	no	no
134	17+792.650	17+799.630	5.98	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	47	-5.58	no	no	no
135	17+799.630	17+945.910	145.28	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	-	-5.58	no	no	no
136	17+945.910	17+973.700	27.79	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	48	-5.58	no	no	no
137	17+973.700	18+008.733	35.03	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	-	-5.58	no	no	no
138	18+008.733	18+150.615	141.88	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	-	-4.36	no	no	no
139	18+150.615	18+196.610	45.99	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	49	-4.36	no	no	no
140	18+196.610	18+246.040	49.43	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	-	-4.36	no	no	no
141	18+246.040	18+271.861	25.84	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	2.9	6.0	-	-4.36	no	no	no
142	18+271.861	18+484.690	212.83	3.75	3.75	3.75	0.0	surf	N/A	2.9	6.0	-	-4.36	no	no	no

142	18+484.690	18+611.250	126.57	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.3	5.0	-	-4.76	no	no	no
143	18+611.250	18+620.800	9.55	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.1	4.0	-	-4.64	no	no	no
144	18+620.800	18+651.510	30.71	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	50	-4.64	no	no	no
145	18+651.510	18+750.840	99.33	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	-	-4.64	no	no	no
146	18+750.840	18+810.470	60.63	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.7	6.0	51	-4.64	no	no	no
147	18+810.470	18+823.680	13.21	3.75	3.75	1.25	0.0	curf	N/A	3.7	6.0	-	-4.64	no	no	no
148	18+823.680	18+901.870	78.19	3.75	3.75	1.25	0.0	curf	N/A	3.7	6.0	-	-1.26	no	no	no
149	18+901.870	18+943.810	41.94	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.7	6.0	57	-1.26	no	no	no
150	18+943.810	19+040.400	96.61	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	57	-1.26	no	no	no
151	19+040.400	19+051.400	11.01	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	57	-4.75	no	no	no
152	19+051.400	19+256.348	204.95	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	-	-4.75	no	no	no
153	19+256.348	19+340.070	83.71	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	-	-0.95	no	no	no
154	19+340.070	19+360.160	20.09	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	74	-0.95	no	no	no
155	19+360.160	19+417.650	57.49	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.2	6.0	-	-0.95	no	no	no
156	19+417.650	19+470.130	52.48	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0	-	-0.95	no	no	no
157	19+470.130	19+549.780	79.65	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0	55	-3.03	no	no	no
158	19+549.780	19+623.530	74.15	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0	-	-3.08	no	no	no
159	19+623.530	19+735.000	111.47	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0	56	-3.08	no	no	no
160	19+735.000	19+772.400	37.40	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0	-	-3.08	no	no	no
161	19+772.400	19+820.370	47.97	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.5	6.0	-	-3.81	no	no	no
162	19+820.370	19+894.600	74.23	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0	57	-3.81	no	no	no
163	19+894.600	19+950.380	55.78	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.8	6.0	-	-3.81	no	no	no
164	19+950.380	20+075.400	125.02	3.75	3.75	2.75	0.0	curf	N/A	3.6	6.0		-3.81	no	no	no
165	20+075.400	20+085.960	10.56	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-6.21	no	no	no
166	20+085.960	20+209.440	123.48	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	58	-6.21	no	no	no
167	20+209.440	20+234.410	24.97	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-6.21	no	no	no
168	20+234.410	20+294.840	60.43	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	60	-6.21	no	no	no
169	20+294.840	20+313.910	19.07	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-6.21	no	no	no
170	20+313.910	20+370.460	56.55	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	61	-6.21	no	no	no
171	20+370.460	20+418.750	48.29	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-6.21	no	no	no
172	20+418.750	20+424.610	5.86	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-3.93	no	no	no
173	20+424.610	20+449.020	24.41	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	62	-4.63	no	no	no
174	20+449.020	20+563.110	114.09	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.8	6.0	-	-4.63	no	no	no
175	20+563.110	20+606.130	43.02	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-4.93	no	no	no
176	20+606.130	20+612.150	6.02	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	63	-4.93	no	no	no
177	20+612.150	20+658.610	46.46	3.75	3.75	0.0	0.0	N/A	N/A	3.6	6.0	-	-4.93	no	no	no

Horizontal Curve Summary

Horizontal Curve Data from the CPM Engineer's Manual

Crash Prediction Evaluation Report

Table 2 Proposed Horizontal Curve Data

Horizontal Curve Number	Station		Length of Curve (m)	Radius (m)	Superelevation (%)	Design Speed (km/h)	Spiral Transition
	Start	End					
1	11+919.640	12+082.850	22.11	178.00	Left 1.49 adverse Right 6.40 adverse	50	both
2	12+[illegible]	12+088.728	7.62	200.00	Left 2.1 adverse Right 0.77	50	both
3	12+160.346	12+207.638	47.30	145.00	Left 2.38 adverse Right 5.54 adverse	50	none
4	12+[illegible]	12+411.734	214.85	275.00	Left 1.75 adverse Right 2.10 adverse	50	none
5	12+426.210	12+551.536	133.32	240.00	Left 2.08 adverse Right 3.44	50	none
6	12+555.591	12+595.780	41.83	74.00	Left 4.38 adverse Right 5.59 adverse	50	both
7	12+608.650	12+667.770	55.91	65.00	Left 4.21 adverse Right 4.7 adverse	50	both
8	12+751.020	12+775.360	22.51	46.00	Left 10.41 adverse Right 0.00 adverse	50	both
9	12+[illegible]	12+831.900	14.63	35.00	Left 6.18 adverse Right 5.29 adverse	50	both
10	12+893.790	12+922.540	21.31	60.00	Left 3.25 adverse Right 9.16 adverse	50	none
11	13+037.630	13+086.498	37.87	85.00	Left 5.37 adverse Right 4.12 adverse	50	both
12	13+146.130	13+183.050	36.92	32.00	Left 8.1 adverse Right 8.35 adverse	50	both
13	13+207.780	13+223.335	47.55	135.00	Left 8.01 adverse Right 7.20 adverse	50	none
14	13+381.680	13+360.770	9.39	140.00	Left 0.09 adverse Right 2.27 adverse	50	both
15	13+457.550	13+501.870	64.35	260.00	Left 5.49 adverse Right 6.21 adverse	50	none
16	13+725.690	13+779.420	38.93	69.00	Left 4.55 adverse Right 3.35 adverse	50	none
17	13+853.340	13+872.440	18.98	50.00	Left 3.07 adverse Right 3.19 adverse	50	both
18	13+902.820	13+959.460	56.64	40.00	Left 5.86 adverse Right 4.63 adverse	50	none
19	14+038.360	14+082.320	31.96	50.00	Left 4.55 adverse Right 4.12 adverse	50	both
20	14+1[illegible].780	14+213.361	158.60	198.00	Left 4.57 Right 4.23 adverse	50	none
21	14+313.090	14+423.393	[illegible]	165.00	Left 3.79 adverse Right 0.77 adverse	50	none
22	14+470.915	14+519.613	48.30	1,350.00	Left 1.33 adverse Right 2.03 adverse	50	none
23	14+549.748	14+678.908	141.11	425.00	Left 3.[illegible] adverse Right 1.[illegible]	50	none
24	14+791.060	14+824.048	31.39	33.00	Left 4.13 adverse Right 5.42 adverse	50	none
25	14+901.067	14+953.708	42.62	67.00	Left 3.04 adverse Right 4.24 adverse	50	both
26	15+067.540	15+134.648	81.84	250.00	Left 1.68 adverse Right 1.19 adverse	50	none
27	15+175.310	15+219.260	41.28	160.00	Left 2.59 adverse Right 4.74 adverse	50	none
28	15+292.520	15+311.190	60.66	145.00	Left 0.[illegible] adverse Right 0.[illegible]	50	none
29	15+384.890	15+413.590	9.93	30.00	Left 5.15 adverse Right 1.29 adverse	50	both
30	15+441.450	15+537.650	96.22	90.00	Left 3.[illegible] adverse Right 2.60 adverse	50	none
31	15+[illegible].600	15+495.863	14.26	300.00	Left 0.32 adverse Right 3.42 adverse	50	both
32	15+611.100	15+649.373	36.17	140.00	Left 1.[illegible] adverse Right 6.[illegible] adverse	50	both
33	15+[illegible].300	15+948.900	80.31	175.00	Left 1.[illegible] adverse Right 1.[illegible]	50	none
34	16+009.810	16+059.080	30.33	110.00	Left 1.90 adverse Right 2.[illegible] adverse	40	both
35	16+162.230	16+180.000	17.35	20.00	Left 6.[illegible] adverse Right 0.[illegible] adverse	40	both
36	16+285.260	16+321.170	35.89	35.00	Left 1.[illegible] adverse Right 6.[illegible] adverse	50	both
37	16+338.100	16+400.820	63.72	600.00	Left 1.45 adverse Right 3.93	50	none
38	16+446.690	16+463.450	12.79	[illegible]	Left 2.3 adverse Right 11.[illegible] adverse	50	both
39	16+523.630	16+538.880	1.13	30.00	Left 3.[illegible] adverse Right 1.[illegible] adverse	50	both
40	16+608.750	16+678.770	58.02	70.00	Left 4.33 adverse Right 0.31 adverse	50	none
41	16+695.960	16+748.340	36.80	45.00	Left 2.66 adverse Right 4.36 adverse	50	none
42	16+840.900	16+854.910	13.81	110.00	Left [illegible] adverse Right 8.[illegible] adverse	50	both
43	17+022.190	17+065.530	42.15	15.00	Left 5.[illegible] adverse Right 4.5 adverse	50	both
44	17+[illegible]	17+[illegible].360	83.48	220.00	Left 3.08 adverse Right 6.11 adverse	50	both
45	17+363.700	17+425.560	8.58	300.00	Left 1.32 Right 1.48 adverse	50	none
46	17+592.860	17+616.630	6.15	60.00	Left 2.[illegible] adverse Right 0.[illegible] adverse	50	both
47	17+737.550	17+798.470	51.06	32.00	Left 6.13 adverse Right 4.08 adverse	50	both
48	17+848.710	17+931.730	25.99	450.00	Left 1.[illegible] adverse Right 1.[illegible]	50	both
49	18+198.650	18+248.040	45.45	160.00	Left 3.[illegible] adverse Right 3.[illegible] adverse	50	none
50	18+629.080	18+671.310	31.51	105.00	Left 1.[illegible] adverse Right 0.[illegible] adverse	50	both

Crash Prediction Evaluation Report

51	18+750.840	18+813.670	62.83	600.00	Left [illegible] Right [illegible] adverse	50	none
52	18+901.870	18+949.810	47.94	325.00	Left 2.48 adverse Right 0.80 adverse	50	none
53	18+949.810	19+055.490	105.68	170.00	Left 6.57 adverse Right 5.88 adverse	50	none
54	19+148.670	19+301.160	152.49	125.00	Left [illegible] Right [illegible] adverse	50	both
55	19+470.530	19+545.380	74.85	400.00	Left [illegible] adverse Right [illegible] adverse	50	none
56	19+623.550	19+735.430	111.87	350.00	Left [illegible] adverse Right [illegible]	50	none
57	19+828.370	19+884.600	74.22	180.00	Left [illegible] adverse Right [illegible] adverse	50	none
58	19+884.671	19+958.380	73.71	71.00	Left [illegible] adverse Right [illegible] adverse	50	none
59	20+085.960	20+205.440	120.48	500.00	Left 2.52 adverse Right 0.99	50	none
60	20+214.410	20+264.200	50.35	350.00	Left [illegible] adverse Right [illegible]	50	none
61	20+313.910	20+370.460	56.55	600.00	Left [illegible] adverse Right [illegible] adverse	50	none
62	20+428.610	20+449.020	20.41	12.50	Left [illegible] adverse Right [illegible] adverse	50	both
63	20+606.150	20+651.150	45.00	45.00	4.05 adverse	50	both

Current Segment Traffic Volume

Segment Traffic Volume from the CPM Engineer's Manual

Interpolated values rendered in blue font.

Table 3 Current Segment Traffic Volume

Segment #	Station		Before Period ADT (veh/day)				
	Start	End	2003	2004	2005	2006	2007
1 to 137	18+946.880	20+658.610	9,432	9,432	9,432	9,432	9,432

Proposed Segment Traffic Volume

Segment Traffic Volume from the CPM Engineer's Manual

Interpolated values rendered in blue font.

Table 4 Proposed Segment Traffic Volume

Segment #	Station		Evaluation Period ADT (veh/day)				
	Start	End	2010	2011	2012	2013	2014
1 to 177	11+946.880	20+658.610	9,904	10,299	10,919	11,465	12,038

Expected Crash Rates and Frequencies

Expected Crash Frequencies and Rates from the CPM Engineer's Manual

Table 5 Expected Crash Rates and Frequencies

Description	Prediction
Total Crashes	28.72
: :Fatal and Injury Crashes (56%)	15.95
: :Property-damage-only Crashes (44%)	12.77
Average Future Road ADT (vehicle/day)	10,945
Crash Rate per kilometers per year	0.7
: :Fatal and Injury Crash Rate per kilometers per year	0.4
: :Property-damage-only Crash Rate per kilometers per year	0.3
Total travel (million vehicle-kilometers)	174.01
Crash Rate per million vehicle-kilometers	0.2
: :Fatal and Injury Crash Rate per million vehicle-kilometers	0.1
: :Property-damage-only Crash Rate per million vehicle-kilometers	0.1

Expected Crash Type Distribution

Expected Crash Type Distributions from the CPM Engineer's Manual

 Crash Prediction Evaluation Report

Table 6 Expected Crash Type Distribution

Crash Type	Highway Segment	Intersections	Total
Single-vehicle accidents			
Collision with animal	8.9 (30.9%)	0.0 (0.0%)	8.9 (30.9%)
Collision with bicycle	0.1 (0.3%)	0.0 (0.0%)	0.1 (0.3%)
Collision with parked vehicle	0.2 (0.7%)	0.0 (0.0%)	0.2 (0.7%)
Collision with pedestrian	0.1 (0.5%)	0.0 (0.0%)	0.1 (0.5%)
Overturned	0.7 (2.3%)	0.0 (0.0%)	0.7 (2.3%)
Run off road	8.1 (28.1%)	0.0 (0.0%)	8.1 (28.1%)
Other single-vehicle accident	1.0 (3.6%)	0.0 (0.0%)	1.0 (3.6%)
Total single-vehicle accidents	19.1 (66.4%)	0.0 (0.0%)	19.1 (66.4%)
Multiple-vehicle accidents			
Angle collision	1.1 (3.9%)	0.0 (0.0%)	1.1 (3.9%)
Head-on collision	0.5 (1.9%)	0.0 (0.0%)	0.5 (1.9%)
Left-turn collision	1.2 (4.2%)	0.0 (0.0%)	1.2 (4.2%)
Right-turn collision	0.2 (0.6%)	0.0 (0.0%)	0.2 (0.6%)
Rear-end collision	4.0 (13.9%)	0.0 (0.0%)	4.0 (13.9%)
Sideswipe, opposite-direction	0.7 (2.4%)	0.0 (0.0%)	0.7 (2.4%)
Sideswipe, same-direction	0.7 (2.6%)	0.0 (0.0%)	0.7 (2.6%)
Other multiple-vehicle collision	1.2 (4.1%)	0.0 (0.0%)	1.2 (4.1%)
Total multiple-vehicle collisions	9.7 (33.6%)	0.0 (0.0%)	9.7 (33.6%)
Total accidents	28.7 (100.0%)	0.0 (0.0%)	28.7 (100.0%)

Expected Crash Frequencies and Rates by Highway Segment

Expected Crash Frequencies and Rates by Highway Segment from the CPM Engineer's Manual

Crash Prediction Evaluation Report

Table 7 Expected Crash Frequencies and Rates by Highway Segment

Segment Name/ Cross Road	Station		Length (km)	Expected No. of Crashes for Evaluation Period	Expected Crash Rates			Expected no. of crashes/year for intersection
	From	To			crashes/km/yr	crashes/mill veh-km	Expected Crash Rate (million entering veh)	
	11+946.880	11+979.980	0.0330	0.00	0.0	0.12		
	11+979.980	12+002.810	0.0228	0.00	0.0	0.13		
	12+002.810	12+014.981	0.0113	0.00	0.0	0.12		
	12+014.981	12+033.186	0.0181	0.00	0.0	0.12		
	12+033.186	12+080.928	0.0467	0.00	0.0	0.12		
	12+080.928	12+088.728	0.0078	0.02	0.0	0.13		
	12+088.728	12+116.210	0.0275	0.07	0.0	0.12		
	12+116.210	12+160.400	0.0442	0.10	0.0	0.22		
	12+160.400	12+207.630	0.0472	0.14	0.0	0.35		
	12+207.630	12+209.660	0.0029	0.00	0.0	0.13		
	12+209.660	12+225.710	0.0161	0.04	0.0	0.13		
	12+225.710	12+415.600	0.1885	0.30	0.0	0.13		
	12+415.600	12+423.750	0.0081	0.02	0.0	0.13		
	12+423.750	12+436.210	0.0125	0.01	0.0	0.12		
	12+436.210	12+521.880	0.0857	1.21	2.0	0.63		
	12+521.880	12+543.133	0.0213	0.08	0.0	0.13		
	12+543.133	12+585.780	0.0422	0.10	0.0	0.13		
	12+585.780	12+604.470	0.0187	0.02	0.0	0.12		
	12+604.470	12+621.880	0.0174	0.05	0.0	0.13		
	12+621.880	12+697.770	0.0759	2.33	0.0	0.83		
	12+697.770	12+752.201	0.0544	0.04	0.0	0.13		
	12+752.201	12+751.820	0.0198	0.01	0.0	0.13		
	12+751.820	12+775.840	0.0235	0.02	0.0	0.13		
	12+775.840	12+816.770	0.0414	0.10	0.0	0.13		
	12+814.770	12+827.600	0.0146	0.04	0.0	0.13		
	12+827.600	12+858.380	0.0308	0.05	0.0	0.12		
	12+858.380	12+892.790	0.0424	0.10	0.0	0.12		
	12+892.790	12+970.540	0.0778	0.23	0.0	0.13		
	12+970.540	12+993.320	0.0117	0.03	0.0	0.12		
	12+993.320	13+023.620	0.0414	0.50	0.0	2.39		
	13+023.620	13+043.561	0.0199	0.06	0.0	0.13		
	13+043.561	13+061.490	0.0179	0.06	0.0	0.13		
	13+061.490	13+086.630	0.0251	0.06	0.0	0.12		
	13+086.630	13+135.310	0.0487	0.12	0.0	0.13		
	13+135.310	13+146.150	0.0108	0.00	0.0	0.13		
	13+146.150	13+183.350	0.0169	0.11	0.0	0.14		
	13+183.350	13+202.790	0.0194	0.06	0.0	0.12		
	13+202.790	13+235.330	0.0332	0.14	0.0	0.13		
	13+235.330	13+306.330	0.0931	0.11	0.0	0.12		
	13+306.330	13+341.680	0.0412	0.14	0.0	0.12		
	13+341.680	13+360.730	0.0191	0.06	0.0	0.15		
	13+360.730	13+401.356	0.0406	0.28	0.0	0.32		
	13+401.356	13+477.350	0.0795	0.07	0.0	0.12		
	13+477.350	13+494.981	0.0176	0.03	0.0	0.12		
	13+494.981	13+503.940	0.0089	0.03	0.0	0.12		
	13+503.940	13+537.520	0.0336	0.13	0.0	0.12		
	13+537.520	13+686.550	0.1499	0.14	0.0	0.14		
	13+686.550	13+701.870	0.0153	0.04	0.0	0.14		
	13+701.870	13+736.490	0.0346	0.06	0.0	0.13		
	13+736.490	13+778.931	0.0418	0.13	0.0	0.14		
	13+778.931	13+812.470	0.0337	0.09	0.0	0.13		
	13+812.470	13+853.540	0.0351	0.09	0.0	0.12		
	13+853.540	13+872.440	0.0189	0.06	0.0	0.15		
	13+872.440	13+902.820	0.0300	0.07	0.0	0.12		
	13+902.820	13+929.310	0.0265	0.08	0.0	0.15		
	13+929.310	13+951.490	0.0241	0.07	0.0	0.15		
	13+951.490	13+971.551	0.0184	0.07	0.0	0.13		
	13+971.551	14+001.890	0.0303	1.06	0.0	1.14		
	14+001.890	14+003.390	0.0015	0.02	0.0	0.13		
	14+003.390	14+032.720	0.0329	0.10	0.0	0.12		
	14+032.720	14+150.810	0.0981	0.12	0.0	0.12		
	14+150.810	14+181.780	0.0318	0.10	0.0	0.12		
	14+181.780	14+264.930	0.0751	0.20	0.0	0.14		
	14+264.930	14+314.380	0.0434	0.12	0.0	0.14		
	14+314.380	14+332.095	0.0017	0.00	0.0	0.12		
	14+332.095	14+400.350	0.0655	0.21	0.0	0.13		

	14+607.568	14+670.910	0.0618	0.15	0.5	0.12		
	14+609.910	14+672.440	0.0045	0.31	0.5	0.13		
	14+672.440	14+519.610	0.0442	1.24	1.0	1.25		
	14+519.610	14+529.250	0.0094	0.82	0.5	0.82		
	14+529.250	14+576.990	0.1677	0.18	0.5	0.53		
	14+576.990	14+720.060	0.0521	0.23	0.4	0.83		
	14+720.060	14+792.060	0.0026	0.15	0.2	0.13		
	14+792.060	14+799.500	0.0075	0.03	0.6	0.15		
	14+799.500	14+821.040	0.0246	0.13	0.6	0.15		
	14+821.040	14+848.040	0.0160	0.04	0.5	0.12		
	14+848.040	14+882.700	0.0076	0.17	0.6	0.12		
	14+882.700	15+063.840	0.1501	0.43	0.5	0.12		
	15+063.840	15+124.640	0.0013	0.19	0.6	0.14		
	15+124.640	15+178.010	0.0034	0.13	0.5	0.12		
	15+178.010	15+215.290	0.0417	0.12	0.6	0.15		
	15+215.290	15+250.340	0.0013	0.08	0.5	0.12		
	15+250.340	15+311.180	0.0006	0.17	0.6	0.14		
	15+311.180	15+352.490	0.0013	0.38	0.6	0.14		
	15+352.490	15+366.990	0.0016	0.08	0.5	0.12		
	15+366.990	15+373.590	0.0004	0.10	0.6	0.12		
	15+373.590	15+441.400	0.0078	0.16	0.5	0.13		
	15+441.400	15+507.950	0.0060	0.35	0.6	0.15		
	15+507.950	15+551.360	0.0140	0.13	0.5	0.12		
	15+551.360	15+595.860	0.0142	0.04	0.6	0.14		
	15+595.860	15+607.758	0.0069	0.01	0.5	0.12		
	15+607.758	15+613.104	0.2034	0.31	0.5	0.12		
	15+613.104	15+649.270	0.0362	0.11	0.6	0.15		
	15+649.270	15+908.680	0.0553	0.14	0.5	0.12		
	15+908.680	15+948.960	0.0485	0.12	0.5	0.15		
	15+948.960	16+004.910	0.0055	0.13	0.5	0.12		
	16+004.910	16+019.080	0.0043	0.08	0.6	0.15		
	16+019.080	16+108.380	0.0047	0.11	0.5	0.12		
	16+108.380	16+167.750	0.0047	0.13	0.5	0.12		
	16+167.750	16+180.000	0.0112	0.08	0.6	0.15		
	16+180.000	16+285.240	0.1023	0.35	0.5	0.13		
	16+285.240	16+303.191	0.0180	0.06	0.6	0.14		
	16+303.191	16+321.191	0.0179	0.06	0.6	0.14		
	16+321.191	16+344.100	0.0230	0.08	0.5	0.11		
	16+344.100	16+399.610	0.0555	0.12	0.5	0.15		
	16+399.610	16+406.828	0.0077	0.02	0.5	0.15		
	16+426.829	16+446.665	0.0293	0.10	0.5	0.12		
	16+446.665	16+462.410	0.0158	0.05	0.6	0.15		
	16+462.410	16+521.610	0.0062	0.13	0.5	0.12		
	16+533.638	16+550.880	0.0073	0.02	0.6	0.13		
	16+550.880	16+559.391	0.0087	0.03	0.5	0.15		
	16+559.391	16+603.630	0.0041	0.17	0.5	0.12		
	16+603.630	16+640.750	0.0351	0.08	0.5	0.12		
	16+640.750	16+678.770	0.0286	0.11	0.6	0.14		
	16+678.770	16+689.340	0.0112	0.01	0.5	0.12		
	16+689.340	16+748.130	0.0794	0.16	0.4	0.15		
	16+748.130	16+806.421	0.0581	0.14	0.5	0.12		
	16+806.421	16+825.500	0.0391	0.05	0.5	0.12		
	16+825.500	16+848.900	0.0146	0.04	0.5	0.12		
	16+848.900	16+854.910	0.0040	0.04	0.4	0.15		
	16+854.910	17+003.790	0.1179	1.32	1.6	0.70		
	17+003.790	17+066.446	0.0428	0.13	0.6	0.15		
	17+066.446	17+104.513	0.0088	0.09	0.5	0.13		
	17+104.513	17+135.946	0.0015	0.20	0.5	0.12		
	17+135.946	17+199.260	0.0174	0.04	0.6	0.15		
	17+199.260	17+343.240	0.1441	0.35	0.5	0.13		
	17+343.240	17+425.580	0.0518	0.33	0.5	0.14		
	17+425.580	17+441.520	0.0156	0.08	0.5	0.12		
	17+441.520	17+442.460	0.0514	0.17	0.5	0.12		
	17+442.460	17+444.650	0.0062	0.01	0.6	0.15		
	17+444.650	17+483.280	0.0366	0.25	0.5	0.12		
	17+483.280	17+741.630	0.0646	0.55	0.5	0.12		
	17+741.630	17+773.041	0.0254	0.05	0.6	0.15		
	17+773.041	17+792.658	0.0136	0.06	0.6	0.15		
	17+792.658	17+798.438	0.1458	0.42	0.6	0.15		
	17+798.438	17+943.710	0.1455	0.35	0.5	0.13		
	17+943.710	17+971.700	0.0283	0.08	0.6	0.14		
	17+971.700	18+008.750	0.0171	2.09	0.5	0.13		
	18+008.750	18+150.610	0.1418	2.34	0.5	0.12		
	18+150.610	18+246.000	0.0094	0.27	0.6	0.14		

	18+346.040	18+371.880	0.0038	0.06	0.5	0.12		
	18+371.880	18+464.650	0.2129	0.51	0.5	0.12		
	18+464.650	18+611.220	0.1253	0.30	0.5	0.12		
	18+611.220	18+620.000	0.0008	0.02	0.5	0.12		
	18+620.000	18+651.510	0.0115	0.09	0.5	0.12		
	18+651.510	18+750.840	0.0953	0.25	0.5	0.12		
	18+750.840	18+813.670	0.0639	0.05	0.5	0.12		
	18+813.670	18+825.660	0.0100	0.02	0.5	0.12		
	18+825.660	18+901.870	0.0762	0.18	0.5	0.12		
	18+901.870	18+949.310	0.0479	0.13	0.5	0.12		
	18+949.310	19+042.490	0.2977	0.28	0.5	0.12		
	19+042.490	19+053.490	0.0110	0.03	0.5	0.12		
	19+053.490	19+254.340	0.2379	0.44	0.5	0.12		
	19+254.340	19+348.870	0.2835	0.76	0.5	0.12		
	19+348.870	19+468.108	3.0495	0.08	0.5	0.12		
	19+468.108	19+611.168	5.0575	0.14	0.5	0.12		
	19+611.168	19+676.138	4.0575	0.12	0.5	0.12		
	19+676.138	19+745.280	8.0793	0.21	0.5	0.12		
	19+745.280	19+851.750	0.0741	0.14	0.5	0.12		
	19+851.750	19+951.400	0.1179	0.29	0.5	0.12		
	19+951.400	19+972.400	0.0073	0.09	0.5	0.12		
	19+972.400	19+981.310	0.0106	0.11	0.5	0.12		
	19+981.310	19+894.600	0.0763	0.21	0.5	0.14		
	19+894.600	19+950.380	0.0078	0.10	0.5	0.12		
	19+950.380	20+075.400	0.1220	0.33	0.5	0.12		
	20+075.400	20+095.980	0.0106	0.03	0.5	0.12		
	20+095.980	20+209.440	0.1215	0.32	0.5	0.12		
	20+209.440	20+254.410	0.0250	0.06	0.5	0.12		
	20+254.410	20+284.840	0.0604	0.16	0.5	0.12		
	20+284.840	20+313.910	0.0291	0.08	0.5	0.12		
	20+313.910	20+333.460	0.0365	0.14	0.5	0.12		
	20+333.460	20+418.750	0.2485	0.17	0.5	0.12		
	20+418.750	20+424.630	0.0069	0.01	0.5	0.12		
	20+424.630	20+445.010	0.0244	0.07	0.5	0.12		
	20+445.010	20+583.110	0.1149	0.25	0.5	0.12		
	20+583.110	20+606.130	0.0430	0.10	0.5	0.12		
	20+606.130	20+612.130	0.0068	0.02	0.5	0.12		
	20+612.130	20+648.610	0.0468	0.11	0.5	0.12		

Expected Crash Frequencies and Rates by Horizontal Design Element

Results by Homogeneous Analysis Sections from the CPM Engineer's Manual

Crash Prediction Evaluation Report

Table 8 Expected Crash Frequencies and Rates by Horizontal Design Element

Design Element (Horizontal Curve Number or Tangent)	Station		Length (km)	Expected No. of Crashes for Evaluation Period	Expected Crash Rates	
	From	To			[illegible]	[illegible]
Tangent	11+944.891	11+999.640	0.0548	0.08	0.5	0.12
Curve 1	11+973.649	12+003.833	0.0302	0.07	0.6	0.15
Tangent	12+003.833	12+088.933	0.0761	0.19	0.5	0.12
Curve 2	12+088.933	12+099.923	0.0078	0.03	0.6	0.15
Tangent	12+099.923	12+160.638	0.0711	0.17	0.5	0.12
Curve 3	12+160.638	12+207.638	0.0472	0.14	0.6	0.15
Tangent	12+207.638	12+209.682	0.0021	0.00	0.5	0.12
Curve 4	12+209.682	12+453.736	0.2100	0.26	0.5	0.13
Tangent	12+453.736	12+476.210	0.0225	0.01	0.5	0.12
Curve 5	12+476.210	12+555.530	0.1275	1.29	2.0	0.50
Tangent	12+555.530	12+604.870	0.0500	0.11	0.5	0.12
Curve 6	12+604.870	12+677.770	0.0693	0.25	0.6	0.15
Tangent	12+677.770	12+751.820	0.0740	0.15	0.5	0.12
Curve 7	12+751.820	12+775.330	0.0235	0.07	0.6	0.15
Tangent	12+775.330	12+816.775	0.0414	0.10	0.5	0.12
Curve 8	12+816.775	12+861.608	0.0448	0.64	0.6	0.15
Tangent	12+861.608	12+892.798	0.0312	0.15	0.5	0.12
Curve 9	12+892.798	12+910.540	0.0176	0.10	0.6	0.15
Tangent	12+910.540	12+925.620	0.0151	1.93	7.3	1.82
Curve 10	12+925.620	13+061.400	0.0135	0.11	0.6	0.15
Tangent	13+061.400	13+108.130	0.0467	0.20	0.5	0.12
Curve 11	13+108.130	13+145.140	0.0370	0.11	0.6	0.15
Tangent	13+145.140	13+202.780	0.0576	0.06	0.5	0.12
Curve 12	13+202.780	13+255.230	0.0525	0.14	0.6	0.15
Tangent	13+255.230	13+341.680	0.0864	0.21	0.5	0.12
Curve 13	13+341.680	13+368.730	0.0271	0.06	0.6	0.15
Tangent	13+368.730	13+635.560	0.2668	0.67	0.5	0.13
Curve 14	13+635.560	13+681.633	0.0461	0.18	0.6	0.14
Tangent	13+681.633	13+726.490	0.0449	0.08	0.5	0.13
Curve 15	13+726.490	13+778.420	0.0519	0.12	0.6	0.15
Tangent	13+778.420	13+833.540	0.0551	0.10	0.5	0.12
Curve 16	13+833.540	13+877.440	0.0439	0.06	0.6	0.15
Tangent	13+877.440	13+902.820	0.0254	0.07	0.5	0.12
Curve 17	13+902.820	13+953.460	0.0506	0.15	0.6	0.15
Tangent	13+953.460	14+020.330	0.1169	2.12	5.6	5.31
Curve 18	14+020.330	14+132.230	0.0120	0.10	0.6	0.15
Tangent	14+132.230	14+181.180	0.0489	0.21	0.5	0.12
Curve 19	14+181.180	14+288.180	0.1166	0.39	0.5	0.14
Tangent	14+288.180	14+312.090	0.0239	2.00	8.4	8.32
Curve 20	14+312.090	14+440.208	0.1255	0.37	0.6	0.14
Tangent	14+440.208	14+470.918	0.0307	0.15	0.5	0.12
Curve 21	14+470.918	14+519.610	0.0487	1.11	4.5	1.14
Tangent	14+519.610	14+529.250	0.0096	0.07	0.5	0.13
Curve 22	14+529.250	14+676.960	0.1477	0.38	0.5	0.13
Tangent	14+676.960	14+792.560	0.1156	0.29	0.5	0.12
Curve 23	14+792.560	14+826.840	0.0328	0.10	0.6	0.15
Tangent	14+826.840	14+861.090	0.0168	0.34	0.5	0.12
Curve 24	14+861.090	14+882.790	0.0436	0.3	0.8	2.15
Tangent	14+882.790	15+062.640	0.1801	0.43	0.5	0.12
Curve 25	15+062.640	15+124.640	0.0615	0.18	0.6	0.15
Tangent	15+124.640	15+178.018	0.0534	0.13	0.5	0.12
Curve 26	15+178.018	15+216.296	0.0383	0.13	0.6	0.15
Tangent	15+216.296	15+256.546	0.0402	0.08	0.5	0.12
Curve 27	15+256.546	15+337.490	0.0819	0.23	0.6	0.14
Tangent	15+337.490	15+364.390	0.0269	0.08	0.5	0.12
Curve 28	15+364.390	15+375.390	0.0110	0.06	0.6	0.15
Tangent	15+375.390	15+441.400	0.0660	0.16	0.5	0.12
Curve 29	15+441.400	15+537.650	0.0962	0.25	0.6	0.15
Tangent	15+537.650	15+581.160	0.0435	0.13	0.5	0.12
Curve 30	15+581.160	15+595.860	0.0147	0.04	0.6	0.14
Tangent	15+595.860	15+611.100	0.0152	0.03	0.5	0.12
Curve 31	15+611.100	15+649.270	0.0382	0.11	0.6	0.15
Tangent	15+649.270	15+698.650	0.0494	0.14	0.5	0.12
Curve 32	15+698.650	15+748.265	0.0496	0.13	0.6	0.15
Tangent	15+748.265	16+006.810	0.2586	0.15	0.5	0.12
Curve 33	16+006.810	16+039.360	0.0349	0.10	0.6	0.15
Tangent	16+039.360	16+162.750	0.1237	0.20	0.4	0.12

Crash Prediction Evaluation Report

Curve 35	16+163.750	16+180.300	0.0173	2.55	0.6	0.15
Tangent	16+180.000	16+285.330	0.1053	7.15	0.5	0.12
Curve 36	16+285.330	16+321.130	0.0358	8.11	0.6	0.15
Tangent	16+321.130	16+344.400	0.0233	8.06	0.5	0.12
Curve 37	16+344.400	16+416.820	0.0627	8.17	0.5	0.12
Tangent	16+416.820	16+446.660	0.0298	8.10	0.5	0.12
Curve 38	16+446.660	16+462.850	0.0154	0.05	0.6	0.15
Tangent	16+462.850	16+533.630	0.0612	0.15	0.5	0.12
Curve 39	16+533.630	16+590.850	0.0572	0.02	0.6	0.15
Tangent	16+590.850	16+640.750	0.1899	0.27	0.5	0.12
Curve 40	16+640.750	16+663.750	0.0100	0.11	0.6	0.15
Tangent	16+663.750	16+678.750	0.0162	0.33	0.5	0.12
Curve 41	16+678.750	16+748.500	0.0564	0.18	0.6	0.12
Tangent	16+748.500	16+840.900	0.0906	0.22	0.5	0.12
Curve 42	16+840.900	16+854.910	0.0140	0.84	0.6	0.15
Tangent	16+854.910	16+902.790	0.1479	1.22	1.6	0.19
Curve 43	17+002.790	17+065.590	0.0628	3.11	0.6	0.15
Tangent	17+065.590	17+185.840	0.1200	4.39	0.5	0.12
Curve 44	17+185.840	17+198.240	0.0134	8.04	0.6	0.15
Tangent	17+198.240	17+243.740	0.0455	8.35	0.5	0.12
Curve 45	17+243.740	17+403.540	0.0816	8.22	0.5	0.14
Tangent	17+403.540	17+472.860	0.0669	0.16	0.5	0.12
Curve 46	17+472.860	17+498.650	0.0002	0.02	0.5	0.15
Tangent	17+498.650	17+741.650	0.2400	0.00	0.5	0.12
Curve 47	17+741.650	17+798.430	0.0568	0.15	0.6	0.15
Tangent	17+798.430	17+943.710	0.1453	0.35	0.5	0.12
Curve 48	17+943.710	17+971.700	0.0283	0.34	0.6	0.14
Tangent	17+971.700	18+139.410	0.1687	0.45	0.5	0.12
Curve 49	18+139.410	18+236.600	0.0954	0.27	0.6	0.14
Tangent	18+236.600	18+460.900	0.1749	0.84	0.5	0.14
Curve 50	18+460.900	18+481.510	0.0515	0.16	0.6	0.12
Tangent	18+481.510	18+738.840	0.2573	0.27	0.5	0.12
Curve 51	18+738.840	18+817.670	0.0878	0.16	0.5	0.12
Tangent	18+817.670	18+901.870	0.0842	0.21	0.5	0.12
Curve 52	18+901.870	18+945.610	0.0479	0.11	0.5	0.12
Curve 53	18+945.610	19+023.450	0.0778	0.29	0.6	0.14
Tangent	19+023.450	19+240.630	0.2172	0.08	0.5	0.12
Curve 54	19+240.630	19+360.160	0.0195	0.06	0.6	0.15
Tangent	19+360.160	19+470.130	0.1109	0.26	0.5	0.12
Curve 55	19+470.130	19+509.350	0.0392	0.21	0.5	0.12
Tangent	19+509.350	19+575.510	0.0661	0.18	0.5	0.12
Curve 56	19+575.510	19+633.300	0.0118	0.24	0.5	0.13
Tangent	19+633.300	19+720.570	0.0868	0.24	0.5	0.12
Curve 57	19+720.570	19+794.800	0.0742	0.21	0.6	0.14
Tangent	19+794.800	20+085.890	0.1914	0.62	0.5	0.12
Curve 58	20+085.890	20+209.440	0.1235	0.23	0.5	0.12
Tangent	20+209.440	20+234.410	0.0250	0.06	0.5	0.12
Curve 59	20+234.410	20+296.840	0.0624	0.16	0.5	0.14
Tangent	20+296.840	20+313.910	0.0191	0.04	0.5	0.12
Curve 60	20+313.910	20+370.400	0.0565	0.15	0.5	0.14
Tangent	20+370.400	20+424.610	0.0542	0.15	0.5	0.12
Curve 61	20+424.610	20+449.010	0.0244	0.07	0.6	0.13
Tangent	20+449.010	20+606.170	0.1571	0.38	0.5	0.12
Curve 62	20+606.170	20+638.170	0.0040	0.02	0.6	0.15
Tangent	20+638.170	20+662.150	0.0443	0.11	0.5	0.12

Crash Prediction Results Plot

Expected Crash Rate Plots from the CPM Engineer's Manual

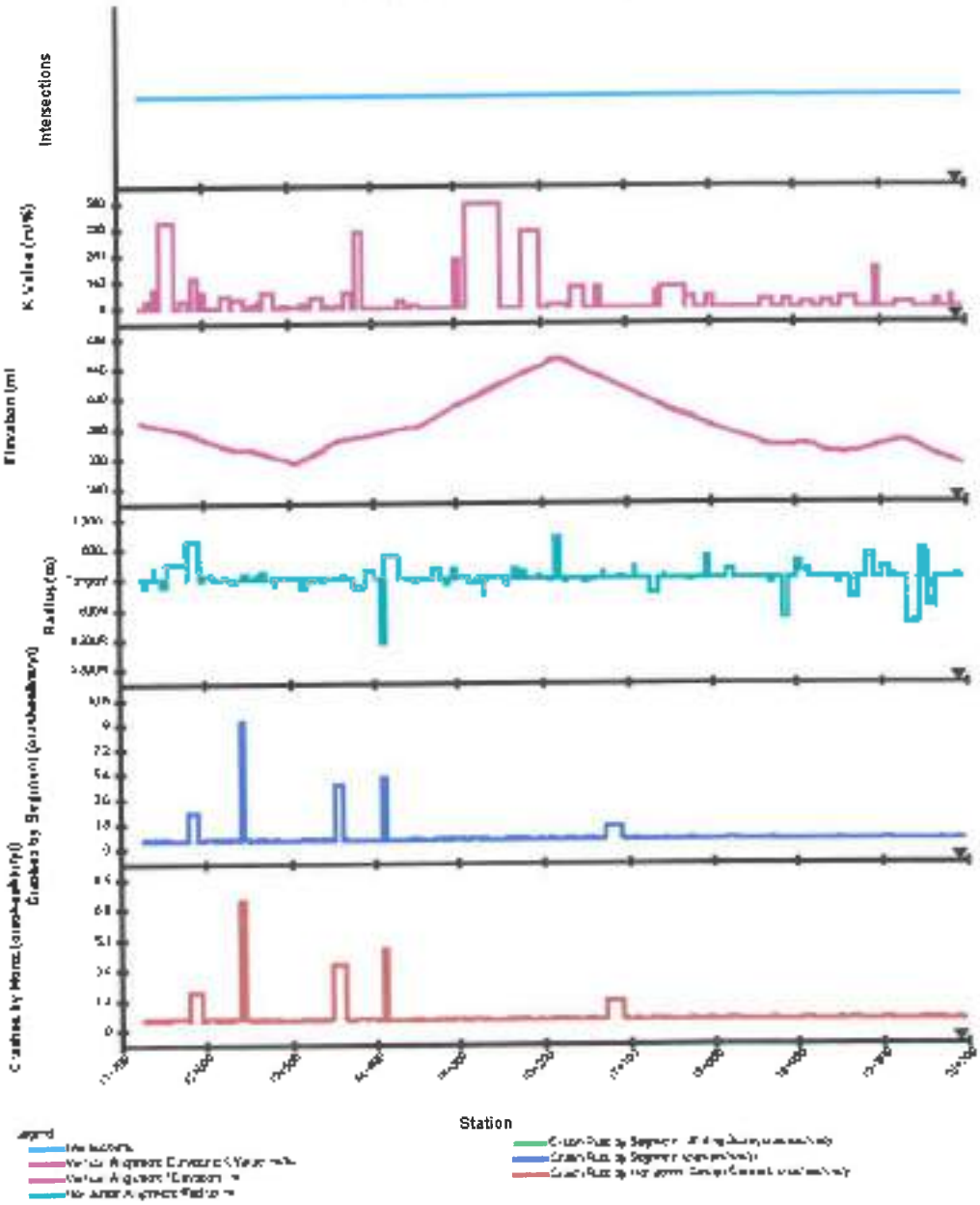


Figure 1 1: Crash Prediction Results

ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΟΜΟΙΟΓΕΝΕΙΑΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (DCM)

Design Consistency Evaluation Report

IHSDM Version: 5.0.2 IHSDM 2008 Release
Report Date: Aug 30, 2009 8:16:52 PM
Name: rania
Organization: National Technical University of Athens
Telephone: 302108233326
E-Mail: cv03634@mail.ntua.gr

Project: Eleusina-Kaza (Jul 26, 2009 5:23 PM)
Evaluation: DCM(100) (8:16 PM)
Highway Information: 11950-20650 (Imported v1)

DCM Analysis Vehicle: Passenger Car - Type 3
Vehicle Start Speed: 100 (km/h)
Vehicle End Speed: 100 (km/h)

Table of Contents

GRAPH: Design Consistency Results (increasing stations)
GRAPH: Design Consistency Results (decreasing stations)
TABLE: V85 Speed Profile Coordinates (increasing stations)
TABLE: V85 Speed Profile Coordinates (decreasing stations)
TABLE: Design Speed Assumption Check (increasing stations)
TABLE: Design Speed Assumption Check (decreasing stations)
TABLE: Speed Differential of Adjacent Design Elements Check (increasing stations)
TABLE: Speed Differential of Adjacent Design Elements Check (decreasing stations)

Design Consistency Results (increasing stations)

Design Consistency Evaluation Report

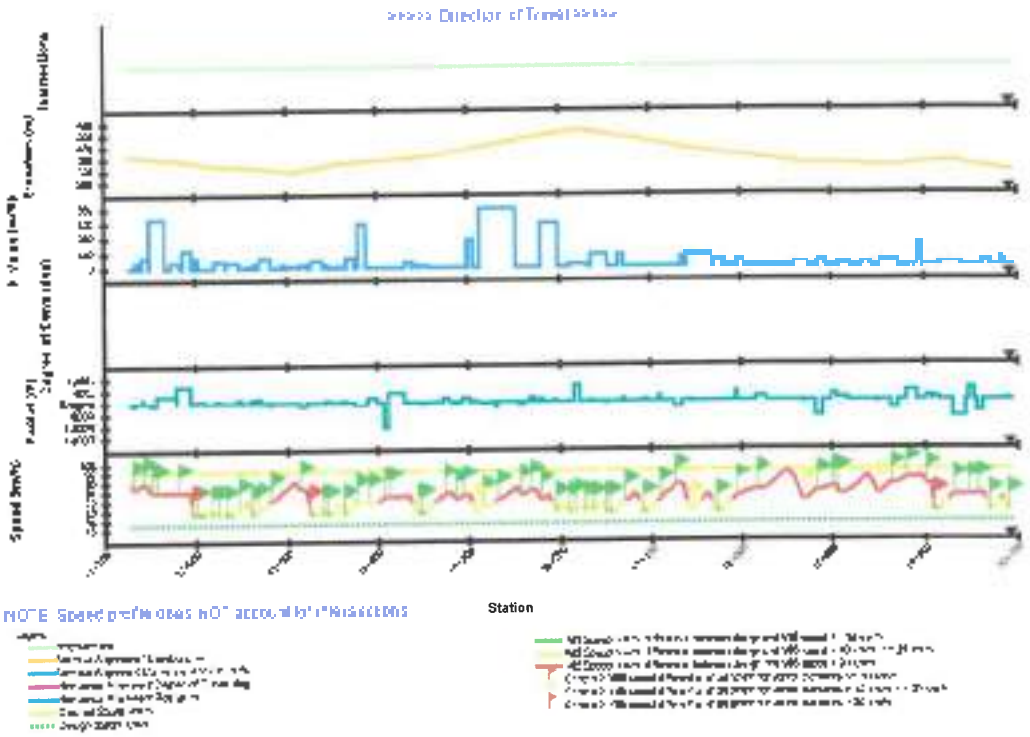


Figure 1 1: Design Consistency Results (increasing stations)

Design Consistency Results (decreasing stations)

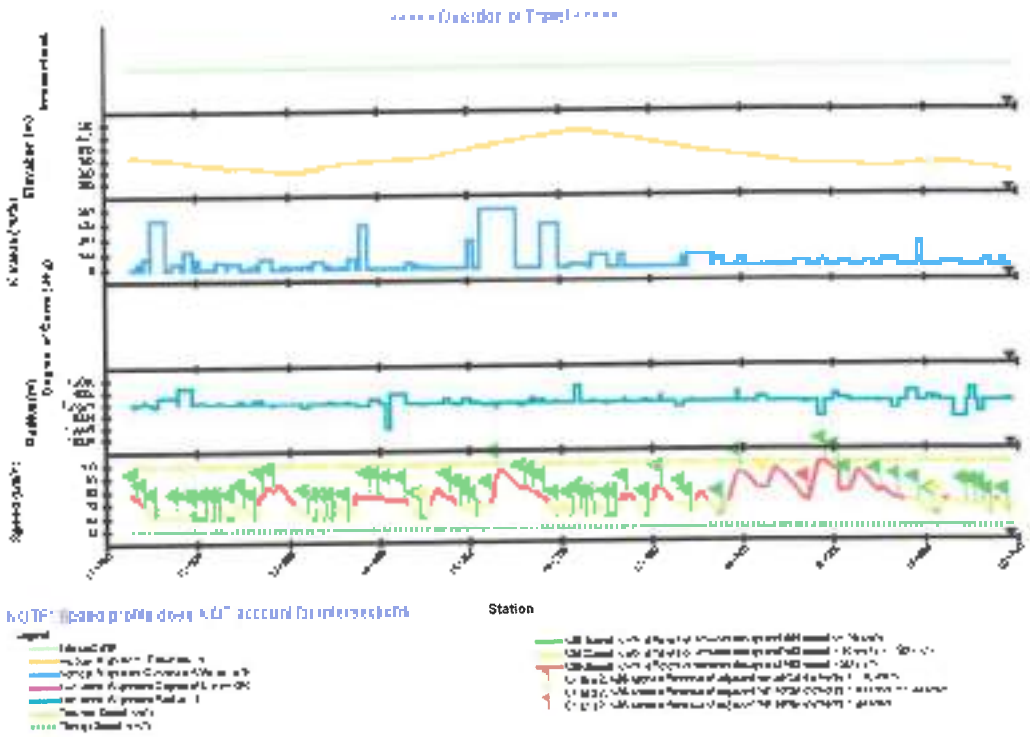


Figure 2 1: Design Consistency Results (decreasing stations)

V85 Speed Profile Coordinates (increasing stations)

Design Consistency Evaluation Report

Design Consistency Evaluation Report

Table 1 V85 Speed Profile Coordinates (Increasing stations)

[illegible]	[illegible]
11+944.880	90
11+947.690	90
11+95[illegible].690	91
12+00[illegible].434	94
12+00[illegible].6[illegible]	94
12+060.903	87
12+065.298	87
12+08[illegible].728	87
12+11[illegible].316	85
12+151.850	80
12+187.850	80
12+200.680	81
12+237.770	81
12+[illegible].770	81
12+[illegible].759	81[illegible]
12+[illegible].955	[illegible]
12+305.780	[illegible]
12+401.048	8[illegible]
12+408.438	60
12+4[illegible].770	60
12+[illegible]	60
12+[illegible].496	61
12+775.330	60
12+[illegible]	53
12+[illegible].991	62
12+[illegible]	63
12+[illegible]	[illegible]
12+[illegible].330	65
12+[illegible].324	60
12+[illegible].750	60
12+[illegible].540	60
12+[illegible].620	66
12+[illegible]	66
12+[illegible].583	73
13+146.120	68
13+169.180	68
13+[illegible]	60
13+[illegible]	62
13+[illegible]	63
13+[illegible]	63
13+[illegible]	72
13+[illegible]	72
13+[illegible]	81
13+[illegible]	[illegible]
13+[illegible]	83[illegible]
13+[illegible]	[illegible]
13+[illegible]	60
13+[illegible]	60
13+[illegible]	56
13+[illegible]	50
13+[illegible]	50
13+[illegible]	60
13+[illegible]	60
13+[illegible]	68
13+[illegible]	68
13+[illegible]	68
14+[illegible]	67
14+[illegible]	60
14+[illegible]	60
14+[illegible]	60
14+[illegible]	70
14+[illegible]	72
14+[illegible]	73
14+[illegible]	78
14+[illegible]	76
14+[illegible]	76
14+[illegible]	76
14+[illegible]	76
14+[illegible]	79
14+[illegible]	60

Design Consistency Evaluation Report

13+815.997	60
14+877.040	60
14+855.291	61
14+840.880	60
14+882.730	60
15+062.840	58
15+158.680	58
15+[illegible]	61
15+172.223	73
15+178.018	74
15+199.896	74
15+219.290	74
15+226.361	74
15+250.340	77
15+271.790	77
15+364.090	80
15+377.190	68
15+[illegible]	66
15+537.638	86
15+581.668	73
15+590.673	73
15+595.868	72
15+735.997	84
15+813.100	77
15+853.505	77
15+869.270	77
15+[illegible]	81
15+[illegible]	81
15+957.423	83
16+[illegible]	82
16+921.210	77
16+939.360	77
16+982.570	77
16+167.750	60
16+183.000	63
16+233.442	63
16+261.171	66
16+285.248	59
16+301.138	60
16+340.777	62
16+380.100	61
16+406.870	63
16+445.860	60
16+458.882	60
16+463.430	60
16+484.174	61
16+506.638	64
16+524.[illegible]	60
16+530.567	60
16+607.605	65
16+617.750	66
16+640.750	60
16+678.770	60
16+[illegible]	61
16+669.560	60
16+748.243	58
16+840.908	70
16+854.910	70
16+948.222	70
17+022.790	60
17+[illegible]	60
17+185.840	73
17+199.260	73
17+343.763	85
17+433.543	87
17+480.483	66
17+[illegible]	66
17+672.533	79
17+707.650	70
17+759.350	60
17+844.310	75
17+881.885	75
17+931.780	75
18+150.648	87

16+246.340	86
16+412.350	69
16+628.004	17
16+645.528	71
16+651.510	71
16+750.860	80
16+811.610	50
16+901.820	25
16+925.936	35
16+949.810	83
16+949.810	77
17+003.498	77
17+256.512	94
17+260.610	16
17+360.160	76
18+420.110	86
18+549.280	86
19+621.530	90
19+735.401	89
19+778.893	92
19+803.278	83
19+894.600	85*
19+894.670	60
19+908.380	60
20+085.980	76
20+209.440	74
20+218.861	75
20+234.488	75
20+284.868	75
20+312.153	74
20+311.910	76
20+370.460	94*
20+424.610	60
20+449.320	60
20+538.734	72
20+605.130	80
20+662.154	63
20+685.173	66
20+728.619	64

* The deceleration rate predicted from 12+553.530 to Station 12+553.950 and from 13+701.870 to Station 13+726.490 and from 15+311.190 to Station 15+364.090 and from 17+425.540 to Station 17+492.460 and from 19+894.600 to Station 19+894.670 and from 20+370.460 to Station 20+424.610 (in the direction of increasing stations) is greater than the approximated comfortable deceleration rate, as determined by data collected to develop the Design Consistency Module (as referenced in FHWA Report FHWA-RD-99-171, "Speed prediction for Two-Lane Rural Highways"). See V85 Speed Profile Coordinates of the Design Consistency Module Engineer's Manual for additional information.

V85 Speed Profile Coordinates (decreasing stations)

Design Consistency Evaluation Report

Design Consistency Evaluation Report

Table 2 V85 Speed Profile Coordinates (decreasing stations)

[illegible]	[illegible]
20+618.688	69
20+618.689	65
20+612.176	60
20+612.126	60
20+606.170	60
20+406.416	62
20+400.320	60
20+396.386	60
20+329.610	60
20+320.460	60
20+313.910	66
20+298.682	67
20+294.245	67
20+224.418	67
20+217.224	67
20+209.846	68
20+085.960	65
19+996.290	71
19+920.199	65
19+930.390	60
19+848.670	60
19+834.680	60
19+820.370	58
19+771.400	69
19+627.438	66
19+569.986	72
19+470.126	72
19+460.160	76
19+359.326	76
19+340.670	76
19+196.485	93
19+083.450	77
18+945.670	77
18+940.840	85
18+490.678	55
18+813.610	130
18+710.840	108*
18+651.510	71
18+557.905	71
18+420.400	71
18+370.514	95
18+246.080	79
18+194.647	79
17+984.780	58
17+959.617	58
17+971.798	58
17+970.858	90
17+946.210	90
17+920.994	91
17+755.450	60
17+747.650	60
17+732.757	78
17+688.693	80
17+652.488	68
17+601.548	67
17+561.796	67
17+196.286	79
17+185.890	78
17+156.280	61
17+063.550	60
17+043.029	60
17+003.790	40
16+632.684	76
16+621.089	72
16+524.910	72
16+480.968	72
16+409.136	75
16+348.380	68
16+589.940	66

Design Consistency Evaluation Report

16+682.180	61
16+638.720	60
16+648.730	60
16+664.035	60
16+516.888	60
16+537.638	60
16+463.458	60
16+454.645	60
16+446.660	60
16+437.470	62
16+406.831	64
16+383.130	64
16+235.184	65
16+231.120	60
16+184.243	60
16+211.748	68
16+209.416	66
16+180.006	60
16+177.633	60
16+157.230	63
16+139.280	73
16+108.810	73
15+983.360	78
15+927.632	78
15+908.690	76
15+849.230	80
15+813.100	80
15+663.104	94
15+622.077	93
15+596.209	92
15+594.250	92
15+561.660	92+
15+527.550	88
15+481.800	88
15+4[illegible].853	70
15+399.894	67
15+373.580	60
15+372.073	60
15+366.098	60
15+311.198	66
15+230.546	66
15+255.136	68
15+219.250	69
15+335.410	64
15+178.810	65
15+174.640	74
15+162.640	74
15+[illegible]	85
14+982.798	80
14+840.088	60
14+828.875	61
14+824.040	60
14+816.521	60
14+792.760	60
14+726.840	73
14+725.250	73
14+719.810	73
14+718.910	73
14+691.253	72
14+513.090	72
14+511.[illegible]	72
14+191.[illegible]	75
14+174.256	77
14+[illegible]	60
14+[illegible]	60
14+[illegible]	63
14+[illegible]	65
13+[illegible]	68
13+[illegible]	69
13+[illegible]	60
13+[illegible]	60
13+[illegible]	60
13+[illegible]	60
13+801.083	66

13+[illegible]	61
13+[illegible]	60
13+[illegible]	60
13+[illegible]	62
13+[illegible]	63
13+[illegible]	65
13+[illegible]	86
13+[illegible]	82
13+[illegible]	79
13+[illegible]	79
13+[illegible]	79
13+[illegible]	64
13+[illegible]	74
13+[illegible]	76
13+[illegible]	[illegible]
13+[illegible]	75
13+[illegible]	60
13+[illegible]	61
13+[illegible]	59
13+[illegible]	57
13+[illegible]	57
13+[illegible]	57
13+039.290	57
13+[illegible]	57
13+006.274	69
12+[illegible]	63
12+[illegible]	60
12+[illegible]	59
12+[illegible]	55
12+[illegible]	63
12+931.600	60
12+[illegible]	60
12+[illegible]	60
12+[illegible]	12
12+[illegible]	68
12+[illegible]	59
12+[illegible]	54
12+[illegible]	63
12+[illegible]	60
12+[illegible]	60
12+[illegible]	61
12+[illegible]	60
12+[illegible]	61
12+[illegible]	65
12+[illegible]	68
12+[illegible]	68
12+[illegible]	68
12+[illegible]	72
12+[illegible]	66
12+[illegible]	66
12+[illegible]	66
12+[illegible]	68
12+[illegible]	76
11+[illegible]	76
11+[illegible]	76
11+[illegible]	76
11+[illegible]	78
11+[illegible]	78
11+[illegible]	78

* The deceleration rate predicted from 18+750.840 to Station 18+651.510 and from 15+581.660 to Station 15+527.650 and from 13+207.780 to Station 13+183.050 (in the direction of decreasing stations) is greater than the approximated comfortable deceleration rate, as determined by data collected to develop the Design Consistency Module (as referenced in FHWA Report FHWA-RD-99-171, "Speed prediction for Two-Lane Rural Highways"). See V85 Speed Profile Coordinates of the Design Consistency Module Engineer's Manual for additional information.

Design Consistency Evaluation Report

Design Speed Assumption Table (increasing stations)

Design Consistency Evaluation Report

Design Consistency Evaluation Report

Table 3 Design Speed Assumption Check (increasing stations)

[illegible]		[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	12+[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+553.748	12+553.990	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+695.700	12+604.470	10	11	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+697.770	12+751.830	10	14	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+775.330	12+816.770	10	13	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+851.600	12+892.790	10	15	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+970.540	13+101.305	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+105.905	13+146.130	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+183.050	13+324.400	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+715.715	13+726.490	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+778.420	13+853.540	10	16	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+871.440	13+902.820	10	12	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+953.460	14+078.360	10	19	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+192.920	14+409.331	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+749.233	14+792.860	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+824.640	14+848.880	10	11	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+881.700	14+981.465	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15+331.196	15+364.090	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15+373.590	15+566.665	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+138.577	16+182.750	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+188.600	16+285.240	10	18	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+321.130	16+446.660	10	14	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+462.450	16+573.630	10	15	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+590.880	16+640.750	10	10	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+678.770	16+689.940	10	11	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+748.240	16+855.348	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+900.076	17+022.790	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+045.550	17+160.351	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+406.195	17+492.460	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+498.650	17+597.014	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+704.157	17+747.650	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+798.630	17+894.921	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19+894.642	19+894.670	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19+960.380	20+046.221	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+398.210	20+424.610	10	20	2

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+449.820	20+543.007	20	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+543.007	20+606.138	20	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+612.150	20+658.610	19	14	2

Design Speed Assumption Table (decreasing station)

Design Consistency Evaluation Report

Table 4 Design Speed Assumption Check (decreasing stations)

[illegible]		[illegible]		[illegible]
[illegible]	[illegible]	Min check	Max check	[illegible]
20+658.610	20+612.130	18	19	2
20+612.130	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+606.130	20+512.063	18	20	2
20+512.063	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+489.657	20+449.020	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20+424.610	20+379.883	18	20	2
20+379.883	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19+990.910	19+950.380	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19+894.670	19+603.075	18	20	2
19+603.075	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+844.900	17+798.430	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+747.650	17+649.206	18	20	2
17+649.206	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+541.143	17+498.650	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+493.460	17+389.167	18	20	2
17+389.167	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+169.856	17+065.950	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17+033.790	16+935.979	18	20	2
16+935.979	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+789.893	16+748.340	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+688.940	16+678.770	18	11	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+648.790	16+538.880	18	18	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+513.630	16+463.490	18	15	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+466.660	16+321.130	18	19	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+285.240	16+180.000	18	18	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16+162.790	16+067.719	18	20	2
16+067.719	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15+532.367	15+428.730	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15+411.966	15+373.590	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15+364.090	15+169.018	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+926.491	14+882.700	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+840.080	14+824.040	18	11	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+792.060	14+697.619	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+144.610	14+102.320	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14+070.360	13+955.460	18	19	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+902.820	13+872.440	18	12	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+855.540	13+778.420	18	14	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+726.499	13+561.187	18	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13+198.293	13+146.130	18	20	2
13+146.130	12+970.540	18	19	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+892.790	12+871.600	18	15	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+816.770	12+775.330	18	12	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+751.820	12+697.770	18	14	2

Design Consistency Evaluation Report

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+484.478	12+595.789	18	13	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12+955.950	13+062.011	10	20	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Design Speed Assumption Check Conditions Key

Condition 1: 0 mph

Condition 2: 6 mph

Condition 3: 12 mph

Condition 4: (V85 - Vdesign)

where:

V85 = estimated 85th percentile operating speed (mph)

Vdesign = design speed (mph)

Speed Differential of Adjacent Design Elements Table (increasing stations)

Table 5 Speed Differential of Adjacent Design Elements Check (increasing stations)

Station of Max Speed on Preceding Element	Max Speed on Preceding Element (km/h)	Start Station of Curve	Speed On Curve (km/h)	Speed Differential (km/h)	Condition
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Design Consistency Evaluation Report

Speed Differential of Adjacent Design Elements Table (decreasing stations)

Table 6 Speed Differential of Adjacent Design Elements Check (decreasing stations)

Station of Start Speed on Preceding Element	Start Speed on Preceding Element (mph)	Start Station of Curve	Speed of a Curve (mph)	Speed Differential (mph)	Condition
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19+996.244	71	19+996.700	60	11	2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Design Consistency Evaluation Report

Condition 2: 6 mph
Condition 3: 12 mph

where:
V85Tangent = estimated 85th percentile operating speed on tangent (mph)
V85Curve = estimated 85th percentile operating speed at the beginning of the curve (mph)

ΑΝΑΦΟΡΑ ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗΣ

ΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΚΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗΣ (ΤΑΜ)

Traffic Analysis Evaluation Report

IHSDM Version: 5.0.2 IHSDM 2008 Release
Report Date: Aug 30, 2009 8:25:15 PM
Name: rania
Organization: National Technical University of Athens
Telephone: 302108233326
E-Mail: cv03634@mail.ntua.gr

Project: Eleusis-Kaza (Jul 26, 2009 5:23 PM)
Evaluation: TAM(100) (8:24 PM)
Highway Information: 11950-20650 (Imported v1)

Traffic Analysis Module Version: 1.3.5 (Sep 18, 2008)
Highway Information: 11950-20650 (Imported v1)
Processing Limits: 11+946.880 to 20+658.610
Configuration Data Set: Default (Default TAM configuration file)

Table of Contents

TABLE: Simulation Data
TABLE: Random Number Seeds
TABLE: Traffic Input Data
TABLE: Section Summary
TABLE: Station Summary (direction of increasing stations)
TABLE: Station Summary (direction of decreasing stations)
GRAPH: Traffic Analysis - Increasing Stations
GRAPH: Traffic Analysis - Decreasing Stations

Simulation Input Data

Traffic Input Data in the TAM Engineer's Manual

Table 1 Simulation Data

Simulation Time	60.0 (min)
Warm-up Time	10.0 (min)
Total Time	70.0 (min)
Computer Time	2.0 (sec)
Test Road Length	8.7117 (km)

Table 2 Random Number Seeds

Entering Traffic in Platoons / Direction of Increasing Stations	81250132
Desired Speed / Direction of Increasing Stations	70867724
Entering Traffic in Platoons / Direction of Decreasing Stations	33333334
Desired Speed / Direction of Decreasing Stations	16532240
Passing Decisions	52338126

Table 3 Traffic Input Data

Traffic Input Data	; ;Direction of Travel; ;	
	Increasing Station	; ;Decreasing Station; ;
Flow Rate (v/hr)	566	566
Distribution (%) CARS	70.0	70.0
Distribution (%) TRUCKS	25.0	25.0
Distribution (%) RVs	5.0	5.0
Mean Desired Speed (km/h) CARS	99	99
Mean Desired Speed (km/h) TRUCKS	96	96
Mean Desired Speed (km/h) RVs	96	96
Desired Speed Standard Speed Deviation (km/h) CARS	8	8
Desired Speed Standard Speed Deviation (km/h) TRUCKS	6	6
Desired Speed Standard Speed Deviation (km/h) RVs	6	6
Entering Traffic in Platoons (%)	63	63
No Passing Zone (%)	0.00	0.00

Simulation Output Data

Section Summary Data in the TAM Engineer's Manual

Traffic Analysis Evaluation Report

Table 4 Section Summary

Traffic Output Data	; ;Direction of Travel ; ;		
	Increasing Station	; ;Decreasing Station ; ;	Combined
Flow Rate from Simulation (v/hr)	590	582	1,172
Percent Time Spent Following (%)	76.8	73.1	75.0
Average Travel Speed (km/h)	51	52	52
Trip Time (min/veh)	10.1	10.0	10.1
Traffic Delay (min/veh)	1.96	1.38	1.67
Geometric Delay (min/veh)	2.79	3.25	3.02
Total Delay (minutes/vehicle)	4.76	4.63	4.69
Number of Passes	5	273	278
Vehicle km Traveled	5,135	5,051	10,186
Total Travel Time (veh-hrs)	99.6	96.9	196.5

Station Summary (Increasing)

Station Summary Data in the TAM Engineer's Manual

Traffic Analysis Evaluation Report

Table 5 Station Summary (direction of increasing stations)

Station Number	Station	Number of Lanes	Traffic Volume (veh/h)	Average Speed Characteristic Plots				Percent Unbalanced (%)	Platoon Size	Number of Passes
				Cars (km/h)	Trucks (km/h)	RVs (km/h)	All Vehicles (km/h)			
1	1+451.000	1	554	96	96	96	96	50.50	4.3	0.0
2	1+551.000	1	585	85	85	85	86	50.00	4.1	0.0
3	1+651.000	1	565	75	74	74	73	50.00	4.5	0.0
4	1+751.000	1	566	76	75	77	76	50.00	4.5	0.0
5	1+851.000	1	566	76	75	76	75	59.00	4.4	0.0
6	1+951.000	1	568	80	78	81	80	59.00	4.1	0.0
7	2+051.000	1	567	78	78	79	78	61.60	4.4	0.0
8	2+151.000	1	568	56	54	56	55	61.60	4.5	0.0
9	2+251.000	1	570	58	59	60	58	63.70	4.5	0.0
10	2+351.000	1	570	43	42	44	43	45.80	4.6	0.0
11	2+451.000	1	570	44	43	45	44	56.20	4.5	0.0
12	2+551.000	1	570	52	53	51	53	57.23	4.6	0.0
13	2+651.000	1	572	47	47	48	47	67.58	4.6	0.0
14	2+751.000	1	572	55	58	60	59	68.40	4.6	0.0
15	2+851.000	1	572	51	51	42	61	66.50	4.6	0.0
16	2+951.000	1	572	74	71	75	74	69.20	4.7	0.0
17	3+051.000	1	572	76	78	78	77	70.30	4.9	0.0
18	3+151.000	1	572	65	66	66	65	71.00	4.9	0.0
19	3+251.000	1	571	46	47	46	46	71.00	5.0	0.0
20	3+351.000	1	571	36	37	36	37	71.00	4.9	0.0
21	3+451.000	1	569	34	34	35	34	70.70	4.8	0.0
22	3+551.000	1	568	42	40	44	42	70.40	5.0	0.0
23	3+651.000	1	571	53	47	52	53	70.60	5.1	0.0
24	3+751.000	1	574	57	58	53	56	70.60	5.1	0.0
25	3+851.000	1	578	58	57	58	58	72.10	5.1	0.0
26	3+951.000	1	576	66	68	68	68	72.90	5.2	0.0
27	4+051.000	1	575	64	63	66	68	73.30	5.3	0.0
28	4+151.000	1	574	55	63	65	68	73.60	5.5	0.0
29	4+251.000	1	573	43	46	50	44	74.13	5.5	0.0
30	4+351.000	1	575	43	40	52	41	74.20	6.5	0.0
31	4+451.000	1	575	45	44	52	45	75.10	5.7	0.0
32	4+551.000	1	575	42	41	45	33	76.00	5.8	0.0
33	4+651.000	1	578	41	41	47	44	74.90	5.8	0.0
34	4+751.000	1	582	45	41	45	45	76.30	6.2	0.0
35	4+851.000	1	590	37	33	37	37	75.70	6.7	0.0
36	4+951.000	1	589	38	37	30	38	78.53	6.4	0.0
37	5+051.000	1	590	42	40	39	40	79.50	6.8	0.0
38	5+151.000	1	594	44	41	45	43	80.00	7.1	0.0
39	5+251.000	1	598	47	47	44	45	82.80	7.6	0.0
40	5+351.000	1	601	41	42	33	41	82.50	8.2	0.0
41	5+451.000	1	606	41	41	48	41	82.30	8.2	0.0
42	5+551.000	1	609	40	4	40	41	82.30	8.8	0.0
43	5+651.000	1	607	37	38	33	37	85.00	8.1	0.0
44	5+751.000	1	606	35	36	36	36	81.90	7.1	0.0
45	5+851.000	1	605	43	39	42	40	82.40	7.9	0.0
46	5+951.000	1	600	37	36	37	39	78.90	6.6	0.0
47	6+051.000	1	604	41	37	38	36	78.00	6.5	0.0
48	6+151.000	1	605	45	44	47	48	77.00	4.9	0.0
49	6+251.000	1	606	44	47	43	43	77.00	4.5	0.0
50	6+351.000	1	604	37	37	39	37	75.20	4.7	0.0
51	6+451.000	1	601	32	34	35	33	72.70	4.7	0.0
52	6+551.000	1	631	35	34	33	34	72.70	5.0	0.0
53	6+651.000	1	682	69	60	58	66	75.20	4.9	0.0
54	6+751.000	1	682	75	76	74	73	74.80	4.6	0.0
55	6+851.000	1	666	4	70	73	75	75.40	5.0	0.0
56	6+951.000	1	600	86	67	69	82	77.10	5.5	0.0
57	7+051.000	1	600	70	67	69	69	78.30	6.0	0.0
58	7+151.000	1	591	56	58	56	57	78.30	5.9	0.0
59	7+251.000	1	591	71	73	74	73	75.60	4.1	0.0
60	7+351.000	1	684	60	51	60	57	80.30	4.4	0.0
61	7+451.000	1	684	74	70	74	75	80.80	4.3	0.0
62	7+551.000	1	684	78	80	75	75	79.80	4.3	0.0
63	7+651.000	1	664	64	66	67	65	84.60	4.3	0.0
64	7+751.000	1	668	60	63	68	63	80.00	4.2	0.0
65	7+851.000	1	669	73	73	75	76	80.70	4.2	0.0
66	7+951.000	1	608	76	73	78	78	81.50	4.6	0.0
67	8+051.000	1	606	67	69	67	66	82.00	4.9	0.0

Traffic Analysis Evaluation Report

56	18+681.880	1	604	55	55	55	55	80.70	6.6	0.0
57	18+731.880	1	603	63	64	63	63	82.30	6.8	0.0
58	18+781.880	1	603	67	66	66	61	83.40	7.0	0.0
59	18+831.880	1	603	66	67	67	64	83.30	7.1	0.0
60	18+881.880	1	603	59	59	58	59	83.40	7.3	0.0
61	18+931.880	1	603	70	71	74	70	83.10	7.3	0.0
62	18+981.880	1	603	69	72	69	70	83.80	7.4	0.0
63	19+031.880	1	603	59	59	59	59	84.30	7.5	0.0
64	19+081.880	1	603	65	58	64	64	84.30	7.6	0.0
65	19+131.880	1	598	65	65	60	65	84.10	7.5	0.0
66	19+181.880	1	596	64	65	64	64	84.25	7.6	0.0
67	19+231.880	1	596	64	61	63	64	83.90	7.8	0.0
68	19+281.880	1	594	60	61	59	61	83.80	8.0	0.0
69	19+331.880	1	593	49	49	48	49	84.70	8.5	0.0
70	19+381.880	1	591	62	58	60	61	85.00	8.7	0.0
71	19+431.880	1	591	69	69	67	69	86.10	8.7	0.0
72	19+481.880	1	590	70	75	68	71	86.20	8.7	0.0
73	19+531.880	1	589	63	48	62	65	86.20	8.8	0.0
74	19+581.880	1	588	41	41	40	43	87.70	9.8	0.1
75	19+631.880	1	589	55	54	53	53	87.90	9.4	0.2
76	19+681.880	1	596	60	53	52	53	87.80	9.3	0.0

Station Summary (Decreasing)

Traffic Analysis Evaluation Report

Traffic Analysis Evaluation Report

Table 6 Station Summary (direction of decreasing stations)

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
1	26+851.880	1	576	54	96	86	95	60.90	4.5	0.0
2	21+851.880	1	577	79	81	62	80	60.90	4.4	0.0
3	20+851.880	1	577	43	60	61	58	58.80	4.4	0.0
4	20+851.880	1	578	61	52	66	43	54.50	4.3	0.0
5	20+851.880	1	581	52	50	48	46	53.00	3.6	16.0
6	20+851.880	1	581	72	45	49	84	55.70	3.8	14.0
7	20+851.880	1	582	73	54	66	66	56.40	3.8	11.0
8	19+851.880	2	585	58	51	51	54	56.80	3.9	17.0
9	19+851.880	2	585	65	51	85	61	60.20	4.0	9.0
10	19+851.880	1	585	57	70	75	75	59.20	4.0	1.0
11	19+851.880	1	586	59	77	71	78	60.40	4.9	1.0
12	19+851.880	1	586	50	80	76	80	60.30	4.5	7.0
13	19+851.880	1	587	77	78	75	73	61.00	3.5	1.0
14	19+851.880	1	588	63	78	59	63	60.90	3.9	6.0
15	19+851.880	1	588	75	64	71	71	61.10	3.5	10.0
16	19+851.880	1	587	12	64	71	50	63.40	4.1	2.0
17	19+851.880	1	586	61	40	59	61	64.30	4.2	7.0
18	18+851.880	1	586	61	50	49	61	64.30	4.1	4.0
19	18+851.880	1	586	75	69	55	71	64.30	4.2	1.0
20	18+851.880	1	586	73	73	70	74	64.70	4.3	1.0
21	18+851.880	1	586	61	58	59	60	64.70	4.3	7.0
22	18+851.880	1	586	63	48	67	63	64.70	4.3	11.0
23	18+851.880	2	586	77	38	48	65	64.20	4.6	6.0
24	18+851.880	1	585	73	56	68	67	66.40	4.8	7.0
25	18+851.880	1	581	63	57	55	61	67.60	4.7	19.0
26	18+851.880	1	586	60	56	56	58	67.30	4.6	3.0
27	18+851.880	1	583	66	54	62	63	67.70	4.7	2.0
28	17+851.880	1	581	45	33	51	61	67.80	4.9	4.0
29	17+851.880	1	581	47	45	44	46	69.48	3.1	9.0
30	17+851.880		581	38	34	34	34	69.30	5.8	23.0
31	17+851.880	1	590	54	43	34	51	70.50	5.3	2.0
32	17+851.880	1	589	49	48	49	48	71.80	5.4	6.0
33	17+851.880	1	591	48	41	46	46	71.90	5.2	10.0
34	17+851.880	1	592	52	33	50	58	71.80	5.2	8.0
35	17+851.880	1	591	52	44	51	50	71.70	5.2	8.0
36	17+851.880	1	590	47	42	45	46	71.60	5.3	8.0
37	17+851.880	1	595	34	34	38	34	72.60	5.5	1.0
38	16+851.880	1	595	45	37	41	42	73.00	5.8	0.0
39	16+851.880	1	590	44	49	44	43	74.50	5.8	1.0
40	16+851.880	1	590	38	37	38	38	74.80	5.7	1.0
41	16+851.880	1	579	18	36	36	36	75.30	5.1	8.0
42	16+851.880	1	578	31	28	32	33	67.20	4.6	4.0
43	16+851.880	1	574	42	33	45	40	67.10	4.7	2.0
44	16+851.880	1	573	55	45	35	51	73.50	5.0	13.0
45	16+851.880	1	572	54	40	53	55	74.60	5.4	3.0
46	16+851.880	1	572	58	41	45	49	74.30	5.2	0.0
47	16+851.880	1	575	58	61	58	58	74.50	5.9	1.0
48	15+851.880	1	578	61	66	65	61	74.60	4.6	1.0
49	15+851.880	1	579	67	68	61	62	75.60	4.1	0.0
50	15+851.880	1	580	72	72	71	72	75.40	4.7	4.0
51	15+851.880	1	580	75	88	75	76	75.70	4.6	8.0
52	15+851.880	1	581	67	67	61	66	75.30	4.9	3.0
53	15+851.880	1	580	47	50	47	49	74.50	5.2	1.0
54	15+851.880	1	580	47	41	46	46	74.50	5.3	0.0
55	15+851.880	1	580	49	48	58	60	75.00	5.3	0.0
56	15+851.880	1	580	61	52	52	64	75.30	5.1	1.0
57	15+851.880	1	581	67	69	46	67	76.10	5.4	0.0
58	14+851.880	1	581	60	61	58	60	75.90	5.5	2.0
59	14+851.880	1	581	40	43	40	40	75.50	5.8	3.0
60	14+851.880	1	576	55	46	58	55	76.90	5.8	9.0
61	14+851.880	1	574	68	62	67	66	76.30	5.5	3.0
62	14+851.880	1	571	78	70	69	73	76.70	5.5	1.0
63	14+851.880	1	570	50	57	58	59	77.30	5.8	0.0
64	14+851.880	1	570	63	63	62	63	76.80	5.1	1.0
65	14+851.880	1	574	62	63	69	63	77.60	5.7	2.0
66	14+851.880	1	570	51	53	58	51	77.70	5.8	3.0
67	14+851.880	1	570	45	44	44	45	78.10	5.9	2.0

Traffic Analysis Evaluation Report

68	13+951.880	1	575	22	36	35	36	77.70	5.7	1.0
69	13+851.880	1	579	43	42	43	43	78.40	6.8	4.0
70	13+751.880	1	575	46	45	45	46	79.10	6.0	0.0
71	13+651.880	1	578	46	64	61	66	79.40	6.3	3.0
72	13+551.880	1	577	21	73	72	72	79.70	6.1	1.0
73	13+451.880	1	577	20	68	69	70	79.00	6.2	0.0
74	13+351.880	1	577	42	60	59	61	79.30	6.7	1.0
75	13+251.880	1	577	57	47	56	57	80.40	6.3	0.0
76	13+151.880	1	576	46	45	44	45	81.10	6.6	2.0
77	13+051.880	1	576	45	36	36	36	81.70	6.4	0.0
78	12+951.880	1	577	40	40	39	40	84.00	6.1	0.0
79	12+851.880	1	575	36	37	35	36	78.30	6.0	1.0
80	12+751.880	1	578	32	46	36	37	78.20	6.2	9.0
81	12+651.880	1	574	41	45	35	42	77.50	5.4	2.0
82	12+551.880	1	573	36	34	34	35	76.80	6.4	0.0
83	12+451.880	1	578	53	62	69	69	78.20	6.4	0.0
84	12+351.880	1	578	54	48	57	61	78.80	6.1	0.0
85	12+251.880	1	579	57	55	55	56	78.60	6.3	0.0
86	12+151.880	1	581	47	58	55	56	80.90	6.7	0.0
87	12+051.880	1	581	61	55	62	61	81.90	6.5	0.0
88	11+951.880	1	581	25	60	70	70	81.60	6.5	0.0

Traffic Analysis (Increasing)

Graphs Data in the TAM Engineer's Manual

Traffic Analysis Evaluation Report

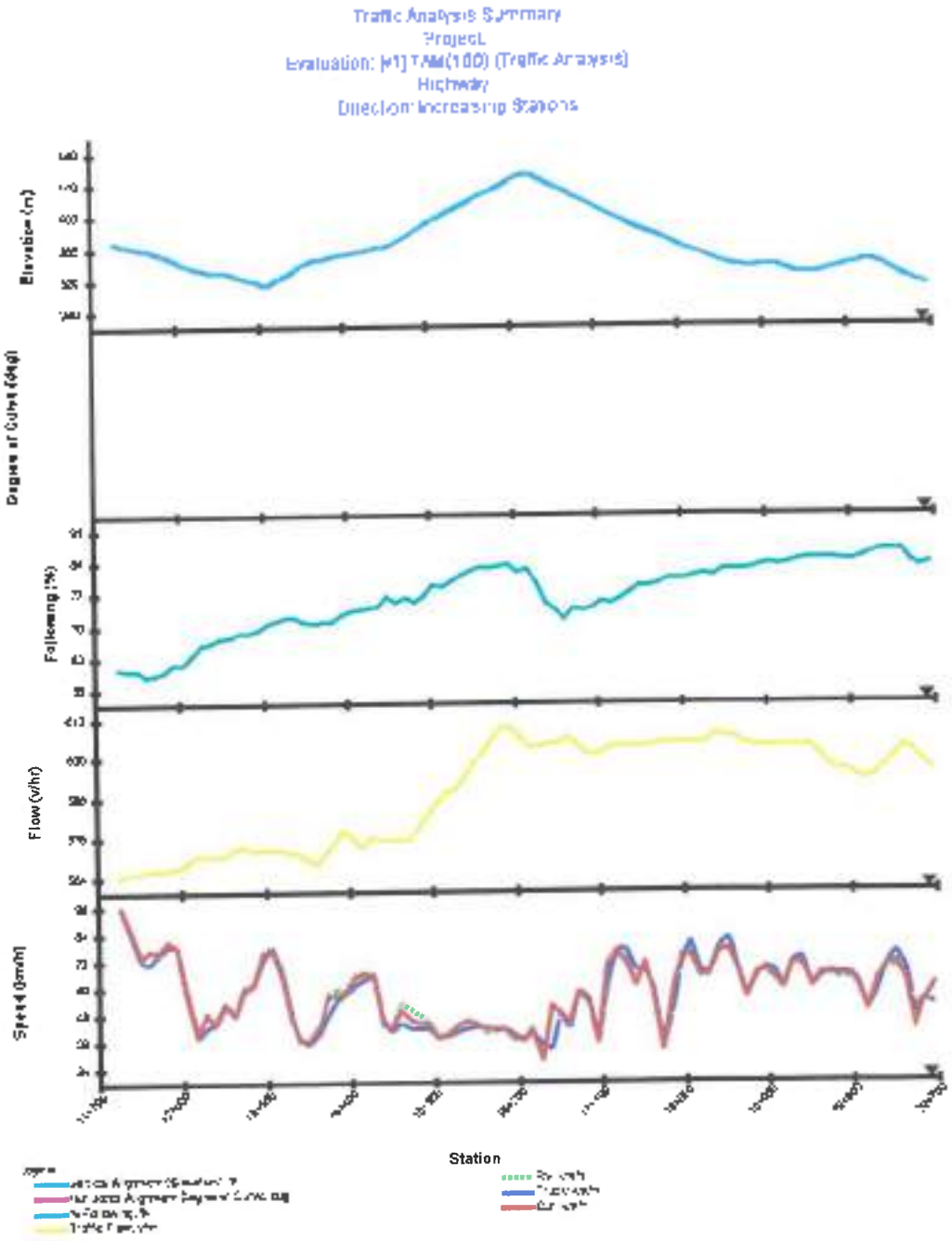


Figure 1 1: Traffic Analysis - Increasing Stations

Traffic Analysis (Decreasing)

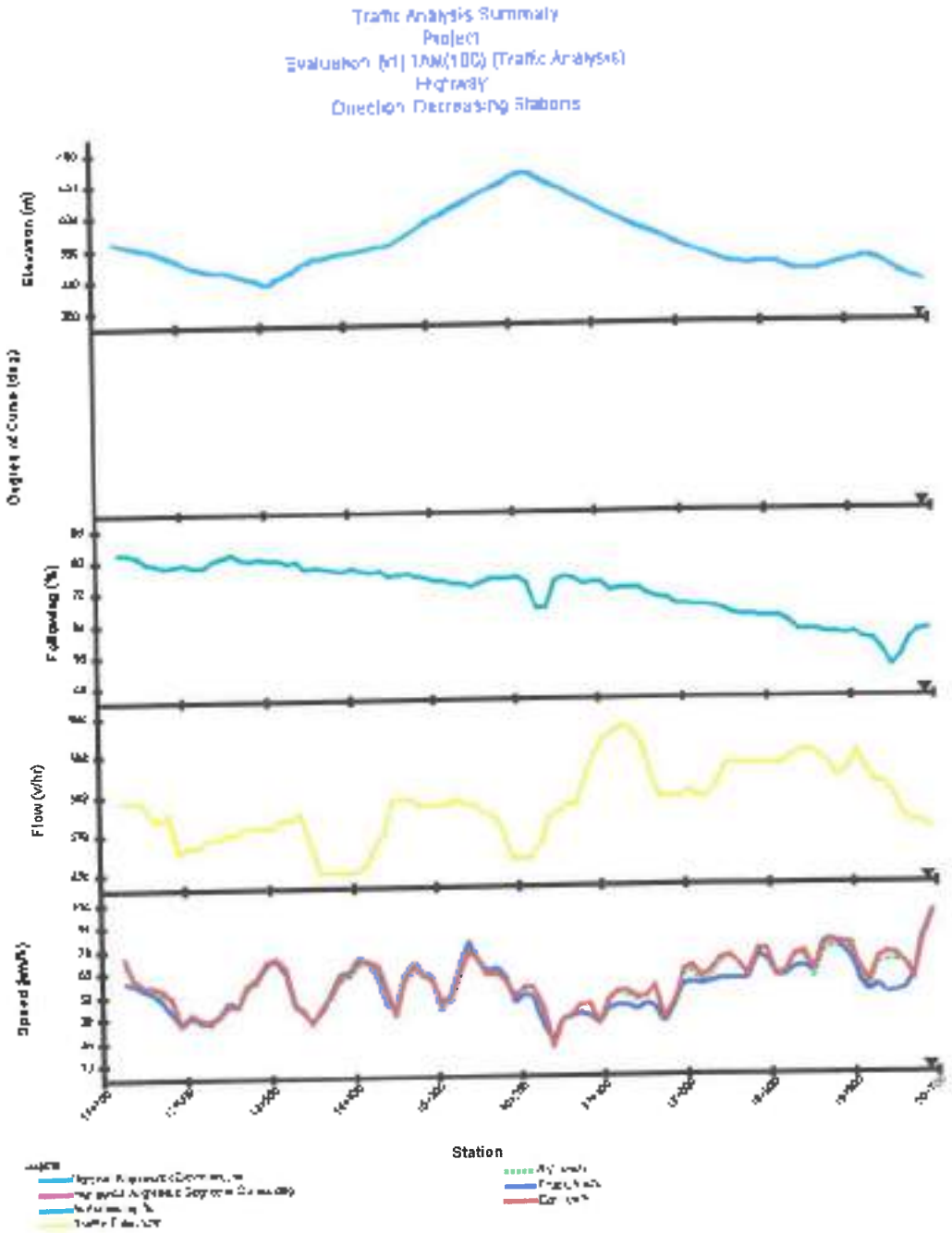
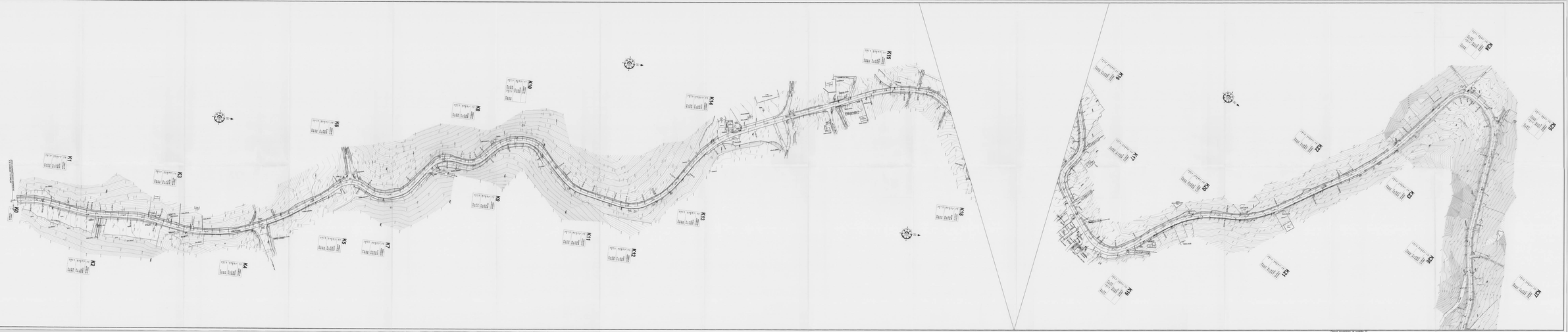


Figure 2 1: Traffic Analysis - Decreasing Stations

K1
K2
K3
K4
K5
K6
K7
K8
K9
K10
K11
K12
K13
K14
K15
K16
K17
K18
K19
K20
K21
K22
K23
K24
K25
K26
K27
K28
K29
K30
K31
K32
K33
K34
K35
K36
K37
K38
K39
K40
K41



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ: ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ "iHSDM" ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διπλωματική Εργασία

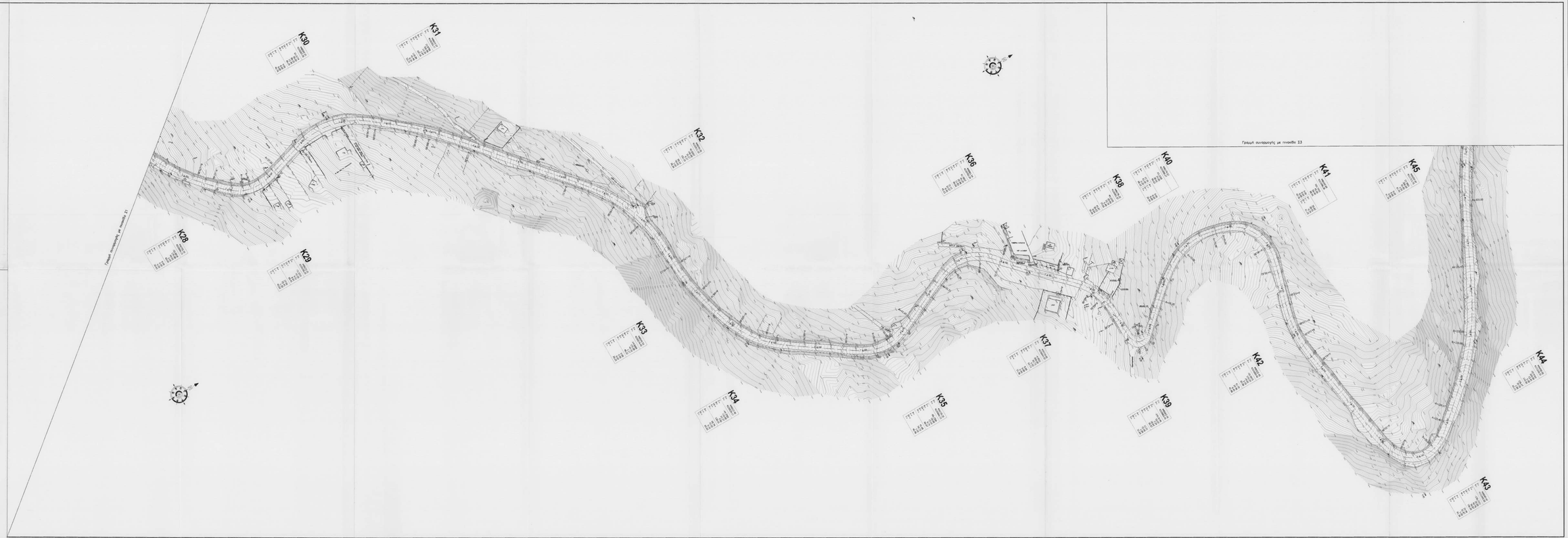
Δοκιμαστική Εφαρμογή

ΦΥΛΛΟ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	ΚΛΙΜΑΚΑ
1		1:1000

Φοιτητής: Μπόσης Ιωάννης
03110054

Διπλωτ: Καθηγητής Γεώργιος Κανελλαΐδης

Αθήνα, Οκτώβριος 2009



Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ: ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ "IHSDM" ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διπλωματική Εργασία

Δοκιμαστική Εφαρμογή

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	ΚΛΙΜΑΚΑ
Σ-2		1:1000

Σπουδαστής: Μπάστα Ουρανία
Α.Μ. 01103634

Επιβλέπων: Καθηγητής Γεώργιος Κανελλαΐδης

Αθήνα, Οκτώβριος 2009

Εθνικό Μετσόβιο Πολυτεχνείο
Σχολή Πολιτικών Μηχανικών
Τομέας Μεταφορών και Συγκοινωνιακής Υποδομής

ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΟΔΩΝ: ΔΙΕΘΝΕΙΣ ΠΡΑΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ "IHSDM" ΣΤΗΝ ΕΛΛΑΔΑ

Διπλωματική Εργασία

Δοκιμαστική Εφαρμογή

	ΤΟΠΟΓΡΑΦΙΚΟ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ	ΚΛΙΜΑΚΑ 1:1000

ασκούσ: Μπάσια Ουρανία
1103034

πιτ.: Καθηγητής Γεώργιος Κανελλαΐδης

Αθήνα, Οκτώβριος 2009

Γράμμα: Ιστορικό, με πινακίδες 52