

ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ
Σχολή Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών
Εργαστήριο Συγκοινωνιακής Τεχνικής

Διπλωματική Εργασία με Θέμα :

"Αξιολόγηση του Λογισμικού USLIMITS2 ως προς την Εφαρμοσιμότητα του σε
Ελληνικές Υπεραστικές Οδούς"

Επιβλέπων Καθηγητής : Ψαριανός Βασίλειος

Ντζουροπάνου Δήμητρα
Αθήνα, Ιούλιος 2008

*Αφιερώνεται στους γονείς μου
και στη Μαρία.*

Ευχαριστίες

Με την περάτωση της παρούσης διπλωματικής εργασίας θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου ιδιαίτερα τον κ. Βασίλειο Ψαριανό, επιβλέποντα καθηγητή μου, αφενός για τη δυνατότητα που μου έδωσε να ασχοληθώ με το αντικείμενο των ορίων ταχύτητας και αφετέρου για τη συμπαράσταση και την καθοδήγησή του καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας μου. Θα ήθελα επίσης να τον ευχαριστήσω για τον πολύτιμο χρόνο που μου αφιέρωσε και τις γνώσεις που μου μετέδωσε καθ' όλη τη διάρκεια των σπουδών μου.

Κατόπιν θα ήθελα να ευχαριστήσω τον κ. Αντώνη Καστή και την κ. Ζωή Φώλια για την παραχώρηση των απαραίτητων δεδομένων για την εκπόνηση της διπλωματικής μου.

Τέλος, ιδιαίτερα θα ήθελα να εκφράσω τις ευχαριστίες μου στην οικογένεια μου που με στήριξε σε όλη τη διάρκεια των σπουδών μου με την ελπίδα να τους το ανταποδώσω τα επόμενα χρόνια, αλλά και στους συμφοιτητές μου για τις εμπειρίες που μοιραστήκαμε.

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

<i>Ευχαριστίες</i>	<i>i</i>
<i>Συνοπμογραφίες</i>	<i>vii</i>
<i>Πρόλογος</i>	<i>viii</i>
<i>Περίληψη</i>	<i>ix</i>
<i>Abstract</i>	<i>x</i>
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	2
2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ USLIMITS2	7
2.1 Εισαγωγή	7
2.2 Εισαγωγή στα Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems)	8
2.3 Ανάπτυξη Προγενέστερων Έμπειρων Συστημάτων για τον Καθορισμό Ορίων Ταχύτητας (XLIMITS)	9
2.4 Εισαγωγή στο Πρόγραμμα USLIMITS2	10
2.4.1 Μετάβαση από τα XLIMITS στα USLIMITS.....	10
2.4.2 Σκοπός του Προγράμματος USLIMITS2	10
2.4.3 Λειτουργία του Προγράμματος USLIMITS2.....	11
2.4.4 Επιλογή Ομάδας Ειδικών.....	12
2.5 Παράμετροι που Εισάγονται στο Πρόγραμμα ανά Κατηγορία Οδού	13
2.5.1 Ορισμός και Βασικά Στοιχεία των Παραμέτρων	13
2.5.2 Διαδικασία Ανάπτυξης των Κρίσιμων Παραμέτρων	21
2.5.3 Κατηγορία Οδού και Παράμετροι	26
2.5.3.1 Ορισμός Βασικών Κατηγοριών Οδού.....	27
2.5.3.2 Παράγοντες που Χρησιμοποιούνται από το Πρόγραμμα ανά Κατηγορία Οδού	32
2.6 Παρουσίαση του Προγράμματος USLIMITS2 – Εγχειρίδιο Χρήσης	33
2.6.1 Δημιουργία λογαριασμού πρόσβασης και νέου έργου	33
2.6.2 Εισαγωγή περιγραφικών, γεωμετρικών και κυκλοφοριακών στοιχείων	34
2.6.3 Ανάλυση ατυχημάτων	39
2.6.4 Προτεινόμενο όριο ταχύτητας	43
2.6.5 Πρόσθετες λειτουργίες.....	45
2.6.6 Πρόσθετα προειδοποιητικά μηνύματα.....	46
2.7 Ανάλυση Μοντέλου Προσδιορισμού του Προτεινόμενου Ορίου Ταχύτητας	49
2.8 ΠΑΡΑΛΕΙΨΕΙΣ – ΣΧΟΛΙΑ	53
3. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ	55
3.1 Εισαγωγή	55
3.2 Κατηγορίες Οδών	56
3.3 Ζώνες Ορίων Ταχύτητας	60

3.4	Σύνταξη Τεχνικής Μελέτης Καθορισμού Σταθερών Ορίων Ταχύτητας	66
3.4.1	Στάδια μελέτης	66
3.4.1.1	Γραμμικός Άξονας Χάρτη	66
3.4.1.2	Καθορισμός Κρίσιμων Θέσεων ή Ζωνών	68
3.4.1.3	Προσδιορισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V_{85}	68
3.4.1.4	Καθορισμός Ορίου ταχύτητας	69
3.4.1.5	Έγκριση Ορίου Ταχύτητας.....	69
3.4.1.6	Κατασκευαστικά Σχέδια.....	69
4.	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ.....	71
4.1	Εισαγωγή	71
4.2	Προβλήματα κατά την εφαρμογή του προγράμματος USLIMITS2 – Παραδοχές για την αντιμετώπισή τους	72
4.3	Εφαρμογή: Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών	74
4.3.1	Περιγραφή οδού, γενικά χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα προβλήματα	74
4.3.2	Οργάνωση Εφαρμογών - Ανάλυση δεδομένων εισαγωγής στο πρόγραμμα USLIMITS2 75	
4.3.2.1	Κατεύθυνση Κόρινθος - Πάτρα	76
4.3.2.2	Κατεύθυνση Πάτρα - Κόρινθος	83
4.3.3	Αποτελέσματα εφαρμογής - Συμπεράσματα	90
5.	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	94
5.1	Εισαγωγή	94
5.2	Αδυναμίες προγράμματος USLIMITS2	94
5.3	Προϋποθέσεις χρήσης του Προγράμματος USLIMITS2 για Ελληνικά Οδικά Τμήματα.....	97
6.	Προτάσεις	100
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : Χαρακτηριστικές Εικόνες σε συνάρτηση με το Βαθμό Επικινδυνότητας.....	102
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 : Μοντέλο Ατυχημάτων	117
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 : Λειτουργικές Ταχύτητες Οχημάτων	148
	ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 : Αποτελέσματα Εφαρμογών.....	157
	Βιβλιογραφία	222

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1: Ελάχιστο Μήκος Οδικού Τμήματος (Μονάδες μέτρησης στο U.S. και το S.I.)	15
Πίνακας 2: Περιγραφή τιμών σταθμισμένης κλίμακας	20
Πίνακας 3: Μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας για κάθε κατηγορία οδού	22
Πίνακας 4: Αποτελέσματα της Ανάλυσης Παλινδρόμησης για την V_{85}	23
Πίνακας 5: Αποτελέσματα της Ανάλυσης Παλινδρόμησης για την V_{50}	24
Πίνακας 6: Ελαχιστη επιτρεπόμενη τιμή για την V_{85}	46
Πίνακας 7: Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών (πίνακας 2-4 ΟΜΟΕ – ΛΚΟΔ)57	
Πίνακας 8: Κριτήρια προσδιορισμού λειτουργικής βαθμίδας οδών εκτός ή εντός σχεδίου πόλεως των ομάδων Α και Β με βασική λειτουργία τη σύνδεση (πίνακας 2-2 ΟΜΟΕ – ΛΚΟΔ).....	59
Πίνακας 9: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων χωρίς κυκλοφορικές πλέξεις	61
Πίνακας 10: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων με κυκλοφοριακές πλέξεις.....	61
Πίνακας 11: Όρια ταχύτητας (κατά κανόνα συνιστώμενα) σε καμπύλα τμήματα συνδεδήριων κλάδων ανισόπεδων κόμβων για μέγιστη επίκλιση 6%	62
Πίνακας 12: Όρια ταχύτητας ή συνιστώμενες ταχύτητες στις εισόδους και εξόδους συνδεδήριων κλάδων συμβατών με τα όρια ταχύτητας της κυρίας οδού	62
Πίνακας 13 : Όρια ταχύτητας σε συστήματα συνδεδήριων κλάδων με κυκλοφοριακές πλέξεις	62
Πίνακας 14 : Πύκνωση προσβάσεων.....	64
Πίνακας 15 : Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων (Πάτρα – Κόρινθος).....	76
Πίνακας 16: Συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων για κάθε επιμέρους τμήμα – Κατεύθυνση Κόρινθος - Πάτρα	82
Πίνακας 17: Συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων για κάθε επιμέρους τμήμα – Κατεύθυνση Πάτρα - Κόρινθος.....	89
Πίνακας 18: Συγκριτικός πίνακας προτεινόμενων ορίων ταχύτητας όπως προέκυψαν από τη μελέτη και το πρόγραμμα για την Κατεύθυνση Κόρινθος-Πάτρα.....	90
Πίνακας 19: Συγκριτικός πίνακας προτεινόμενων ορίων ταχύτητας όπως προέκυψαν από τη μελέτη και το πρόγραμμα για την Κατεύθυνση Πάτρα-Κόρινθος.....	91
Πίνακας Π- 1: Πίνακας συχνότητων	150
Πίνακας Π- 2: Πίνακας μετρήσεων λειτουργικών ταχυτήτων για την κατεύθυνση Κόρινθος - Πάτρα	152
Πίνακας Π- 3: Πίνακας μετρήσεων λειτουργικών ταχυτήτων για την κατεύθυνση Πάτρα - Κόρινθος	153

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΕΙΚΟΝΩΝ

Εικόνα 1: Λειτουργική ταχύτητα V_{85}	13
Εικόνα 2, 3 και 4: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Αυτοκινητοδρόμων (Αττική Οδός - είσοδος 15 Παλλήνη, Η.Π.Α., Houston).....	28
Εικόνα 5 και 6: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Υπεραστικών Οδών (Η.Π.Α.).....	29
Εικόνα 7: Χαρακτηριστικό Παράδειγμα Οδού σε Κατοικημένη περιοχή	30
Εικόνα 8 και 9: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Συλλεκτήρων Οδών (Καναδάς, Η.Π.Α.)	30
Εικόνα 10 και 11 : Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Εμπορικών Δρόμων	31
Εικόνα 12 και 13: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Οδών που Οδηγούν σε Μεγάλα Οικοδομικά Συγκροτήματα (Η.Π.Α.).....	31
Εικόνα 14: Αρχική σελίδα.....	33
Εικόνα 15: Δημιουργία ενός καινούριου σχεδίου.....	34
Εικόνα 16: Εισαγωγή περιγραφικών στοιχείων	35
Εικόνα 17: Εισαγωγή στοιχείων για τη γεωμετρία και τις κυκλοφοριακές συνθήκες της οδού	36
Εικόνα 18: Εισαγωγή στοιχείων για τα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της οδού.....	37
Εικόνα 19: Εισαγωγή στοιχείων για τα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της οδού.....	38
Εικόνα 20: Χρήση στοιχείων ατυχημάτων.....	39
Εικόνα 21 : Εισαγωγή στοιχείων ατυχημάτων.....	40
Εικόνα 22: Πρότυπο ατυχημάτων.....	41
Εικόνα 23: Σύγκριση δεικτών ατυχημάτων	42
Εικόνα 24 : Προτεινόμενο όριο ταχύτητας με χρήση στοιχείων ατυχημάτων	43
Εικόνα 25: Προτεινόμενο όριο ταχύτητας χωρίς τη χρήση στοιχείων ατυχημάτων.....	44
Εικόνα 27: Διαγραφή έργου	45
Εικόνα 27 : Προειδοποιητικό μήνυμα παραβίασης του ελάχιστου επιτρεπόμενου ορίου για την V_{85} ..	46
Εικόνα 28 : Προειδοποιητικό μήνυμα για τις τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων	47
Εικόνα 29 : Προειδοποιητικό μήνυμα για το χρονικό διάστημα στο οποίο αναφέρονται τα στοιχεία των ατυχημάτων.....	47
Εικόνα 30 : Προειδοποιητικό μήνυμα για τους δείκτες των ατυχημάτων	47
Εικόνα 31 : Προειδοποιητικό μήνυμα για τα ποσοστά των ατυχημάτων	48
Εικόνα 32 : Προειδοποιητικό μήνυμα σε περίπτωση που η μελέτη πραγματοποιείται χωρίς τη χρήση στοιχείων για τα ατυχήματα	48
Εικόνα 34 : Προειδοποιητικό μήνυμα σε περίπτωση που το προτεινόμενο όριο ταχύτητας υπερβαίνει το νομικό	49
Εικόνα 33 : Προειδοποιητικό μήνυμα σε περίπτωση που το μήκος του οδικού τμήματος που μελετάται είναι μικρό.....	49
Εικόνα 35 : Υπόδειγμα γραμμικού χάρτη.....	67
Εικόνα 37 : Σχηματική απεικόνιση μείωσης ταχύτητας εκατέρωθεν Α/Κ.....	95
Εικόνα 38: Σχηματική απεικόνιση μείωσης ταχύτητας σε περιοχές διοδίων.....	96
Εικόνα 39: Σχηματική απεικόνιση μείωσης ταχύτητας εκατέρωθεν ΣΕΑ.....	96
Εικόνα Π- 1: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 1 .	103
Εικόνα Π- 2: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 2..	104
Εικόνα Π- 3: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 3..	105
Εικόνα Π- 4: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 4..	106
Εικόνα Π- 5: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 5..	107

Εικόνα Π- 6: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 6..	108
Εικόνα Π- 7: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 7..	109
Εικόνα Π- 8: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 1.....	110
Εικόνα Π- 9: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 2.....	111
Εικόνα Π- 10: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 3.....	112
Εικόνα Π- 11: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 4.....	113
Εικόνα Π- 12: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 5.....	114
Εικόνα Π- 13: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 6.....	115
Εικόνα Π- 14: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 7.....	116
Εικόνα Π- 15: Διάγραμμα σχετικής αθροιστικής συχνότητας	151
Εικόνα Π- 16: Ορισμός των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} βάση του σχετικής αθροιστικής συχνότητας των μετρήσεων.....	διαγράμματος 155
Εικόνα Π- 17: Ποσοστό συχνότητων κανονικής κατανομής	156

Συντομογραφίες

A/K: Ανισόπεδος Κόμβος

ΕΜΗΚ: Ετήσιος Μέσος Ημερήσιος Κυκλοφοριακός Φόρτος

ΚΟΚ: Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας

ΛΕΑ : Λωρίδα Έκτακτης Ανάγκης

ΛΠΧ : Λωρίδα Πολλαπλών Χρήσεων

ΝΕΟ : Νέα Εθνική Οδός

AADT: Annual Average Daily Traffic (ΕΜΗΚ)

ARRB: Australian Road Research Board (Οργανισμός Οδικών Ερευνών της Αυστραλίας)

HSIS: Highway Safety Information System (Σύστημα παροχής πληροφοριών για την Ασφάλεια στους Αυτοκινητόδρομους)

HSRC: Highway Safety Research Center (Κέντρο Ερευνών της Ασφάλειας στους Αυτοκινητοδρόμους)

S.I.: International System (Διεθνές Σύστημα Μετρήσεων)

U.S.: United System (Αμερικάνικο Σύστημα Μετρήσεων)

VMT : Vehicle Mile Travel (Οχηματομίλια)

Πρόλογος

Μια από τις βασικότερες αιτίες για την πρόκληση τροχαίων ατυχημάτων σε παγκόσμια κλίμακα, αποτελεί η υπερβολική ταχύτητα με την οποία κινούνται οι χρήστες ενός οδικού τμήματος. Παρόμοια είναι η κατάσταση και για τη χώρα μας, όπου ετησίως καταγράφονται δείκτες ατυχημάτων με υλικές ζημιές και παθόντες σε υψηλά επίπεδα.

Η διεθνής βιβλιογραφία έχει αποδείξει ότι η υπερβολική ταχύτητα επιφέρει αρνητικές συνέπειες τόσο για τους χρήστες μιας οδού, όσο και για το περιβάλλον και την οικονομία της χώρας. Συγκεκριμένα, όταν οι χρήστες ενός οδικού τμήματος αναπτύσσουν υπερβολική ταχύτητα, αυξάνεται παράλληλα η πιθανότητα πρόκλησης τροχαίου ατυχήματος καθώς και η σοβαρότητά του. Επιπλέον, η πρόκληση ενός τροχαίου ατυχήματος επιβαρύνει το περιβάλλον και την οικονομική κατάσταση των εμπλεκόμενων.

Η ασφάλεια στις μεταφορές αποτελεί ζήτημα πρωταρχικής σημασίας για κάθε χώρα, και σε ένα μεγάλο ποσοστό επιτυγχάνεται με τον καθορισμό και την επιβολή ορίων ταχύτητας σε ζώνες. Ο καθορισμός ενός αξιόπιστου και επαρκούς ορίου ταχύτητας αποτελεί σημαντικό παράγοντα οικονομίας και ασφάλειας των οδών. Επιπλέον, αποσκοπεί στην προστασία των νόμιμων χρηστών μιας οδού και συμβάλλει ώστε οι οδηγοί να επιλέξουν μια σωστή ταχύτητας κίνησης σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά της χάραξης και την παρόδια ανάπτυξη.

Οι πολιτικές διαχείρισης ταχυτήτων διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Αποτελεί, ωστόσο, κοινή διαπίστωση ότι η επιτυχέστερη από τεχνικής απόψεως τιμή ενός ορίου ταχύτητας συγκλίνει με την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} . Κάποιες πολιτείες της Αυστραλίας και στη συνέχεια των ΗΠΑ ανέπτυξαν ένα λογισμικό προσδιορισμού αξιόπιστων και λογικών ορίων ταχύτητας για κάθε κατηγορία οδού. Η πιο πρόσφατη έκδοσή του είναι το πρόγραμμα USLIMITS2 και είναι διαθέσιμο ως εφαρμογή στο διαδίκτυο.

Η παρούσα διπλωματική εργασία συντάχθηκε στα πλαίσια διδασκαλίας της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών του ΕΜΠ. Αντικείμενό της αποτελεί η αξιολόγηση του προγράμματος USLIMITS2 ως προς τη δυνατότητα εφαρμογής του στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο.

Περίληψη

Ο καθορισμός και η επιβολή αξιόπιστων ορίων ταχύτητας σε ζώνες αποτελεί ουσιώδες κομμάτι κάθε πολιτικής διαχείρισης ταχυτήτων. Συμβάλλουν στην αύξηση της ασφάλειας μιας οδού και στην προστασία όλων των χρηστών της.

Το πρόγραμμα USLIMITS2 αναπτύχθηκε στις ΗΠΑ βάση της θεωρίας των έμπειρων συστημάτων με τη βοήθεια αυστραλών και αμερικάνων επιστημόνων. Σκοπός του είναι ο προσδιορισμός αξιόπιστων και λογικών ορίων ταχύτητας για κάθε κατηγορία οδού και η εφαρμογή του είναι διαθέσιμη μέσω του διαδικτύου (www2.uslimits.org). Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν προσδιορίζει προσωρινά όρια ταχύτητας για σχολικές και εργοταξιακές ζώνες ή όρια ταχύτητας που μεταβάλλονται ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές και κυκλοφοριακές συνθήκες.

Οι παράγοντες που λαμβάνει υπόψη του το πρόγραμμα προκειμένου να προσδιορίσει ένα σωστό όριο ταχύτητας αφορούν τη γεωμετρία καθώς και τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν στο υπό μελέτη οδικό τμήμα. Η βασικότερη παράμετρος αφορά την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} , δεδομένου ότι η διεθνής βιβλιογραφία έχει αποδείξει ότι το πιο επιτυχημένο από τεχνικής άποψης όριο ταχύτητας συγκλίνει με την τιμή αυτή. Άλλες παράμετροι εισαγωγής στο πρόγραμμα είναι το μήκος της οδού που μελετάται, ο τύπος του αναγλύφου, η παρουσία πεζών, ποδηλάτων και σταθμευμένων οχημάτων, το ποσοστό επικινδυνότητας της οδού, τα στατιστικά στοιχεία των ατυχημάτων, η διατομή της οδού, ο αριθμός των ανισόπεδων κόμβων και των σηματοδοτημένων προσβάσεων.

Στη χώρα μας οι συγκοινωνιακές μελέτες καθορισμού ορίων ταχύτητας λαμβάνουν υπόψη τους ισχύοντες κανονισμούς γεωμετρικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού των οδών.

Αντικείμενο της παρούσας διπλωματικής εργασίας αποτελεί η αξιολόγηση του προγράμματος USLIMITS2 ως προς τη δυνατότητα εφαρμογής του σε ελληνικές υπεραστικές οδούς. Συγκεκριμένα διερευνήθηκε η εφαρμογή του για την Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών. Το συγκεκριμένο οδικό τμήμα διαιρέθηκε σε επιμέρους τμήματα. Η εφαρμογή του προγράμματος πραγματοποιήθηκε και για τις δύο κατευθύνσεις με και χωρίς τη χρήση στοιχείων ατυχημάτων.

Από τα αποτελέσματα της εφαρμογής προκύπτει ότι σε γενικές γραμμές το προτεινόμενο όριο ταχύτητας είναι αξιόπιστο σύμφωνα με τις συνθήκες που επικρατούν στις ελληνικές οδούς. Ωστόσο, η δημιουργία ενός αντίστοιχου εργαλείου σύμφωνα με την ελληνική πραγματικότητα θα διευκολύνει το έργο των εμπλεκόμενων με τη διαχείριση ταχυτήτων φορέων. Στην κατεύθυνση αυτή θα συμβάλλει και η δημιουργία Βάσης Δεδομένων όπου θα καταγράφονται τα ατυχήματα και όλα τα χαρακτηριστικά των ελληνικών οδών.

Abstract

The establishment and enforcement of credible speed limits in speed zones, is considered a constitutional of all speed managerial policies. They contribute to the rise of road safety and all of its users protection.

The USLIMITS2 software was developed in the USA based on the Expert Systems theory, in combination with Australian and American scientists assistance. The main objective of this software is the determination of credible and sensible speed limits, for each road type and its application is available on line (www2.uslimits.org). This specific software does not define temporary speed limits in work and school zones or speed limits, which alter proportionately to traffic and weather conditions.

This software, in order to define an enforceable speed limit, takes into account a number of variables, which are relevant to the geometric and traffic conditions of a specific road segment. The primal variable is the operating speed V_{85} , as the most technically effective speed limit, which is referred to international bibliography. Other entry variables are essential for the software, such as the length of the road section, the terrain, the extent of pedestrian and bike activity, presence of on-street parking, road rate hazard, crash statistics, number of lanes, number of intersections and traffic signals within the section.

In Greece, transportation studies which defines speed limits, take into account current rules of geometrical and traffic road design.

The objective of this dissertation is the valuation of the USLIMITS2 software as a reliable tool of recommending speed limits in undeveloped areas road sections in Greece. Specifically, the program is applied to the National Road of Korinthos – Patra. This section was separated into allocated road segments. The application is performed to both directions of the road, with and without the use of crash statistics.

The applications output indicates that the recommended speed limit is credible according to Greek road conditions. However, the development of a similar software simulated to the Greek actuality, may accommodate the purposes of the appropriate organizations. Furthermore, the creation of a crash database depended on Greek data, will attribute to this cause.

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ-ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Κάθε χρόνο θρηνούμε χιλιάδες νεκρούς σε δεκάδες χιλιάδες τροχαία ατυχήματα σε επίπεδα σχετικά υψηλά για μια Ευρωπαϊκή χώρα. Μια από τις βασικότερες αιτίες πρόκλησης ενός τροχαίου ατυχήματος είναι η μη συμμόρφωση με τους του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας και πιο συγκεκριμένα η παραβίαση του ορίου ταχύτητας. Οι δείκτες ατυχημάτων που καταγράφονται στη χώρα μας αποτελούν σαφή ένδειξη του προβλήματος στο επίπεδο της οδικής ασφάλειας. Συγκεκριμένα η Ελλάδα κατέχει την τελευταία θέση στην οδική ασφάλεια μεταξύ των κρατών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με περίπου 1500 νεκρούς και 20000 τραυματίες ετησίως. Η ασφάλεια στις μεταφορές είναι ένα πολύπλοκο ζήτημα και δεν αποτελεί μόνο προσωπική υπόθεση των χρηστών μιας οδού, αλλά σε μεγάλο βαθμό έχει απασχολήσει τόσο τις εκάστοτε πολιτικές ηγεσίες όσο και την βιομηχανία που ασχολείται με την παραγωγή των οχημάτων. Οι παράγοντες που επηρεάζουν κατά κύριο λόγο την οδική ασφάλεια είναι:

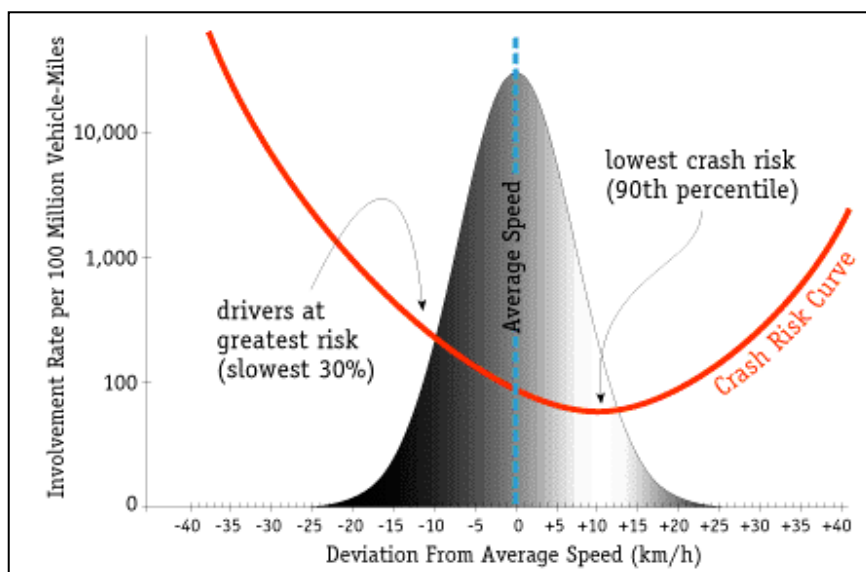
- Οδική υποδομή και περιβάλλον χώρος (σήμανση, παρόδιες χρήσεις)
- Συμπεριφορά οδηγού
- Χαρακτηριστικά του οχήματος
- Κυκλοφοριακές και καιρικές συνθήκες
- Σωστή επιτήρηση και αστυνόμευση

Ο καθορισμός και η επιβολή των ορίων σε ζώνες ταχύτητας είναι μια από τις πιο παλιές μεθόδους για την διαχείριση των ταχυτήτων που αναπτύσσονται στις οδικές αρτηρίες. Πρωταρχικός σκοπός της ύπαρξης ορίων ταχύτητας είναι η ενίσχυση της ασφάλειας και της λειτουργικότητας ενός οδικού τμήματος με ταυτόχρονη μείωση των κινδύνων που δημιουργούνται κυρίως από τις επιλογές των οδηγών (ταχύτητες κίνησης άλλα και γενικότερη οδηγητική συμπεριφορά). Η ανάγκη για έλεγχο των ταχυτήτων πηγάζει από την υπόθεση ότι μειώνοντας το όριο ταχύτητας μειώνεται επίσης και ο δείκτης των ατυχημάτων. Αναμφισβήτητα οι ταχύτητες που αναπτύσσονται σε μια οδό σχετίζονται άμεσα με τα ατυχήματα που καταγράφονται σ' αυτή καθώς επίσης και με τη σοβαρότητα τους. Έρευνες έχουν δείξει ότι η ταχύτητα αποτελεί καθοριστικό παράγοντα για το 10% του συνόλου των ατυχημάτων και το 30% των θανατηφόρων¹. Επίσης, σύμφωνα με πρόσφατες έρευνες που διεξήχθησαν

¹ TRB (1998) Special Report 254. Managing Speed – Review of current practice for setting and enforcing speed limits. Committee for Guidance on Setting and Enforcing Speed Limits. National Academy Press, Washington

σε διάφορες ευρωπαϊκές χώρες, σε συνδυασμό με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, τις κυκλοφοριακές συνθήκες και την συμπεριφορά των οδηγών, αύξηση της ταχύτητας κατά 1km/h επιφέρει αύξηση της πιθανότητας πρόκλησης ατυχήματος σε ποσοστό 2% για τους αυτοκινητόδρομους (120km/h) και 4% για οδούς στις οποίες η μέση ταχύτητα κίνησης των οχημάτων δεν υπερβαίνει τα 50km/h².

Κατά κανόνα όσοι οδηγοί υπερβαίνουν είτε το όριο ταχύτητας είτε το μέσο όρο των ταχυτήτων των υπολοίπων χρηστών της οδού ή ακόμη επιλέγουν να οδηγούν με ταχύτητες υψηλότερες σε σχέση με αυτές που οι συνθήκες επιτρέπουν, αντιμετωπίζουν αυξημένο κίνδυνο εμπλοκής σε τροχαίο ατύχημα. Ωστόσο, και οι οδηγοί που κινούνται με ταχύτητες μικρότερες των ελάχιστων επιτρεπόμενων ορίων ή αρκετά μικρότερες σε σχέση με το μέσο όρο των ταχυτήτων που αναπτύσσονται σε μια οδό δεν είναι ταυτόχρονα απαλλαγμένοι από την πιθανότητα εμπλοκής τους σε ένα ατύχημα. Στο σχήμα 1 που ακολουθεί φαίνεται ότι οι οδηγοί που κινούνται με ταχύτητα πολύ μικρότερη του μέσου όρου διατρέχουν μεγαλύτερο κίνδυνο να εμπλακούν σε ένα ατύχημα σε σχέση με αυτούς που υπερβαίνουν το όριο ταχύτητας. Αυτό συμβαίνει κυρίως εξαιτίας των αντικανονικών στην πλειοψηφία τους ελιγμών για προσπέραση που επιχειρούν οι υπόλοιποι χρήστες της οδού όταν δυσανασχετούν από την χαμηλή ταχύτητα κίνησης των προπορευόμενων οχημάτων.



Σχήμα 1: Δείκτης εμπλοκής σε μια σύγκρουση ανά 100 εκατομύρια οχηματομίλια ανάλογα με την απόκλιση από τη μέση τιμή των κυκλοφορούντων οχημάτων

Παρόλα αυτά οι σχέσεις εξάρτησης και επηρεασμού που αναπτύσσονται μεταξύ των ταχυτήτων, της διασποράς τους και της πιθανότητας τροχαίου ατυχήματος είναι

²Δικτυακός τόπος του Ευρωπαϊκού παρατηρητηρίου για την οδική ασφάλεια : www.erso.euhttp://www.erso.eu/knowledge/content/20_speed/speed_and_accident_risk.htm

δεδομένες. Πρώτα απ' όλα, ακολουθώντας τους νόμους της φυσικής, ο χρόνος που απαιτείται για έναν οδηγό ώστε να ακινητοποιήσει το όχημα του προκειμένου να αποφύγει τη σύγκρουση με άλλα οχήματα, αντικείμενα ή πεζούς, επηρεάζεται άμεσα από την ταχύτητα κίνησης του. Επιπλέον, οι διαφορές στην ταχύτητα μεταξύ των οχημάτων σε μια οδό ή των οχημάτων σε σχέση με σταθμευμένα οχήματα ή άλλα εμπόδια επηρεάζουν καθοριστικά την πιθανότητα ατυχήματος. Συγκεκριμένα όσο μεγαλύτερη είναι η διασπορά των ταχυτήτων σε μια οδό τόσο μεγαλύτερη είναι η πιθανότητα πρόκλησης τροχαίου ατυχήματος. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 1, ο κίνδυνος εμπλοκής ενός οχήματος σε ατύχημα ελαχιστοποιείται όταν η ταχύτητα κίνησής του δεν υπερβαίνει τα 10-15km/h σε σύγκριση με την τιμή της μέσης ταχύτητας.

Επιπλέον, οι υψηλότερες τιμές ταχύτητας συνεπάγονται αύξηση της σοβαρότητας των ατυχημάτων γενικά, αλλά και ειδικότερα όταν σ' αυτά εμπλέκονται και πεζοί. Όταν λαμβάνει χώρα μια σύγκρουση απελευθερώνονται μεγάλα ποσά κινητικής ενέργειας, τα οποία δεν είναι δυνατόν να απορροφήσει ο ανθρώπινος οργανισμός. Το αποτέλεσμα είναι ο πιθανός τραυματισμός ή και θάνατος των εμπλεκόμενων οδηγών, ειδικά όταν πρόκειται για σύγκρουση επιβατικού οχήματος με βαρέα οχήματα.

Εκτός από την ασφάλεια των χρηστών μιας οδού, η ταχύτητα κίνησης των κυκλοφορούντων οχημάτων επηρεάζει δυσμενώς και το περιβάλλον. Οι υψηλές ταχύτητες και η μεγάλη διασπορά των ταχυτήτων έχουν σαν αποτέλεσμα να αυξάνεται η κατανάλωση καυσίμου καθώς και τα ποσοστά των καυσαερίων που εκλύονται και της ηχορύπανσης που προκαλείται από το θόρυβο. Επίσης, επιδρούν αρνητικά την ποιότητα ζωής των ανθρώπων που ζουν ή εργάζονται κοντά σε οδικές αρτηρίες.

Ο καθορισμός αξιόπιστων ορίων ταχύτητας γίνεται με βάση τη λειτουργική ταχύτητα V_{85} (στατιστικό μέγεθος που αντικατοπτρίζει την κυρίαρχη ταχύτητα με την οποία κινείται η πλειοψηφία των χρηστών μιας οδού σε συνθήκες ελεύθερης ροής) και συμβάλλει στην ομαλή και ασφαλή κυκλοφοριακή ροή. Η πρακτική αυτή μπορεί να οδηγήσει στην υπόθεση ότι τελικά οι οδηγοί στην πλειοψηφία τους είναι ικανοί να κρίνουν ποια ταχύτητα τους προσφέρει ασφάλεια κατά τις μετακινήσεις τους και κατά συνέπεια δεν είναι αναγκαία η εφαρμογή ορίων ταχύτητας. Ωστόσο, ο παραπάνω συλλογισμός είναι λανθασμένος. Η διεθνής εμπειρία έχει αποδείξει ότι στην πλειοψηφία των περιπτώσεων μεμονωμένοι οδηγοί επιβάλλουν σημαντικούς κινδύνους στους υπόλοιπους χρήστες μιας οδού με την παραβίαση των εκάστοτε ορίων ταχύτητας. Είναι πιθανό, λόγω χάρη, ένας οδηγός να μην αντιλαμβάνεται τον κίνδυνο ή να υποτιμά τις επιδράσεις της ταχύτητας στην πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος και να επιλέγει έτσι να κινείται με υψηλές ταχύτητες. Είναι επίσης πιθανό κάποιοι οδηγοί να υπερεκτιμήσουν τις δυνατότητες των οχημάτων τους ή να μην εκτιμήσουν σωστά τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού ώστε να προσαρμόσουν εγκαίρως την ταχύτητα κίνησής τους.

Σύμφωνα με τα παραπάνω παραδείγματα ο καθορισμός ορίων ταχύτητας αποτελεί πρωταρχικής σημασίας ζήτημα στην διαφύλαξη της σωματικής ακεραιότητας των χρηστών μιας οδού και στην προστασία των ιδιοκτησιών τους. Το όριο που προκύπτει για μια ζώνη είναι συνήθως προϊόν πολλών και πολύπλοκων διαπραγματεύσεων μεταξύ συγκοινωνιολόγων μηχανικών, της διεύθυνσης της τροχαίας και της τοπικής αυτοδιοίκησης. Στις συγκοινωνιακές μελέτες λαμβάνονται υπόψη παράγοντες όπως τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού, ο βαθμός ανάπτυξης του παρόδιου χώρου, το μήκος του υπό μελέτη τμήματος και άλλα χαρακτηριστικά της κυκλοφορίας προκειμένου να καταλήξουν σε λογικά και ασφαλή όρια. Παρόλα αυτά, τα όρια που προκύπτουν για μια ζώνη ίσως αποκλίνουν από την ταχύτητα που οι απλοί πολίτες και χρήστες του τμήματος θα θεωρούσαν λογικά.

Τα όρια ταχύτητας αποτελούν ουσιώδες κομμάτι σε κάθε πολιτική διαχείρισης ταχυτήτων. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ενισχύουν την αντίληψη των οδηγών για ασφάλεια στις μετακινήσεις τους και να είναι έτσι διαμορφωμένα ώστε να τηρούνται από την πλειοψηφία. Ωστόσο δεν υπάρχει μονοσήμαντη λύση στο πρόβλημα της υπερβολικής ταχύτητας. Οι τρέχουσες πολιτικές διαφέρουν από χώρα σε χώρα, ανάλογα με το ισχύον νομοθετικό πλαίσιο και τους κανονισμούς για το γεωμετρικό και κυκλοφοριακό σχεδιασμό των οδών που έχουν αναπτύξει.

Κάποιες πολιτείες της Αυστραλίας και της Αμερικής, κατανοώντας τόσο την αναγκαιότητα ζωνών ορίων ταχύτητας όσο και την ύπαρξη αντικειμενικών δυσκολιών στη διαδικασία καθορισμού τους, προχώρησαν στην ανάπτυξη ενός χρήσιμου εργαλείου. Πρόκειται για ένα *έμπειρο σύστημα* που δίνει τη δυνατότητα σε συγκοινωνιολόγους μηχανικούς, τη διεύθυνση της τροχαίας, την τοπική αυτοδιοίκηση, αλλά και απλούς πολίτες να προσδιορίσουν αξιόπιστα και ασφαλή όρια ταχύτητας για διάφορα οδικά τμήματα. Στο πρόγραμμα αυτό έχουν ενσωματωθεί οι κυριότεροι παράγοντες καθώς και η υπάρχουσα μεθοδολογία καθορισμού των ορίων σε ζώνες ταχύτητας. Η πιο πρόσφατη έκδοση του είναι η εφαρμογή USLIMITS2, η οποία μέσω του διαδικτύου παρέχει στους χρήστες μιας οδού αξιόπιστες πληροφορίες για την ασφαλή ταχύτητα κίνησης τους σ' αυτή.

Κύριος στόχος της παρούσας διπλωματικής εργασίας είναι η αξιολόγηση του έμπειρου συστήματος USLIMITS2 ως προς την εφικτότητα εφαρμογής του για τις συνθήκες που επικρατούν στον ελλαδικό χώρο. Συγκεκριμένα πρόκειται να διερευνηθεί η δυνατότητα εφαρμογής του προγράμματος σε ελληνικές υπεραστικές οδούς.

2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ USLIMITS2

2. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ USLIMITS2

2.1 Εισαγωγή

Τα Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems) αποτελούν κλάδο του τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης και χρησιμοποιήθηκαν από Αυστραλούς επιστήμονες προκειμένου να αναπτυχθούν τα πρώτα προγράμματα (XLIMITS) για τον καθορισμό αξιόπιστων και ασφαλών ορίων ταχύτητας. Σύντομα αναπτύχθηκαν παρόμοια προγράμματα για χρήση στις Η.Π.Α. (USLIMITS). Ειδικότερα για τη μετάβαση από τα XLIMITS στο USLIMITS (και μετέπειτα στο USLIMITS2) απαραίτητες ήταν κάποιες αλλαγές ώστε να συμβαδίζουν με τους κανόνες που διέπουν το γεωμετρικό και κυκλοφοριακό σχεδιασμό των οδών στην Αμερική καθώς και με τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν στους οδικούς άξονες της χώρας.

Το πρόγραμμα USLIMITS2 αποτελεί πρόγραμμα δεύτερης γενιάς και αναπτύχθηκε από το Κέντρο Ερευνών Οδικής Ασφάλειας του Πανεπιστημίου της Β. Καρολίνας (University of North Carolina Highway Safety Research Center). Στόχος του είναι ο καθορισμός αξιόπιστων και ασφαλών ορίων ταχύτητας στις πολιτείες της Αμερικής, και ως εφαρμογή είναι διαθέσιμο στην ιστοσελίδα www2.uslimits.org.

Οι κρίσιμοι παράγοντες που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα USLIMITS2 αφορούν όχι μόνο τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά μιας οδού αλλά και τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες. Ο καθορισμός τους έγινε από την ομάδα των ειδικών επιστημόνων και ήταν αποτέλεσμα μιας σειράς συνεδρίων και τηλεδιασκέψεων. Χρησιμοποιήθηκαν επίσης μοντέλα γραμμικής παλινδρόμησης προκειμένου να αξιολογηθεί η κάθε παράμετρος αναφορικά με το βαθμό συμμετοχής της στον καθορισμό του τελικού ορίου ταχύτητας.

Ανάλογα με την κατηγορία της οδού το πρόγραμμα ζητά από το χρήστη να εισάγει τις αντίστοιχες παραμέτρους και στη συνέχεια μέσω μιας αυτοματοποιημένης διαδικασίας και με χρήση της κατάλληλης μεθοδολογίας γίνεται ο υπολογισμός του προτεινόμενου ορίου ταχύτητας.

Στόχος του συγκεκριμένου κεφαλαίου είναι η καταγραφή όλων των απαραίτητων στοιχείων για την ορθή κατανόηση και λειτουργία του προγράμματος USLIMITS2. Αρχικά γίνεται αναφορά στα Έμπειρα Συστήματα γενικά αλλά και στη μετάβαση από τα προγράμματα XLIMITS στα USLIMITS και USLIMITS2. Στη συνέχεια παρουσιάζονται περιληπτικά οι κρίσιμοι παράγοντες που λαμβάνει υπόψη του το πρόγραμμα ανάλογα με την κατηγορία της οδού. Τέλος, επιχειρείται η παρουσίαση του τρόπου λειτουργίας του προγράμματος USLIMITS2 και μια πρώτη αξιολόγησή του.

2.2 Εισαγωγή στα Έμπειρα Συστήματα (Expert Systems)

Η ανάπτυξη έμπειρων συστημάτων αποτελεί τομέα της Τεχνητής Νοημοσύνης που λαμβάνει υπόψη του τις πιο πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις στην αναπαράσταση και επεξεργασία της γνώσης. Ένα έμπειρο σύστημα προσομοιάζει την ανθρώπινη γραμμή σκέψης³ και μέσω ενός μηχανισμού εξαγωγής συμπερασμάτων αναλύει τα δεδομένα εισόδου και λαμβάνει αποφάσεις με σκοπό την επίλυση ενός προβλήματος ή την παροχή συμβουλών. Επιδεικνύει δηλαδή νοήμονα συμπεριφορά σε συγκεκριμένους τομείς και διαδικασίες, ανάλογη με ενός ανθρώπου εμπειρογνώμονα με ειδικότητα στον ίδιο τομέα.

Τα έμπειρα συστήματα προσομοιώνουν τον τρόπο επίλυσης ενός προβλήματος με τη χρήση ευριστικών μεθόδων. Για την ανάπτυξή τους χρησιμοποιούνται συμβολικοί κανόνες οι οποίοι αντιπροσωπεύουν τη γνώση ενός ειδικού πάνω σε ένα συγκεκριμένο γνωστικό αντικείμενο. Οι κανόνες αυτοί (rules) επιδεικνύουν κάποια ελκυστικά χαρακτηριστικά όπως λόγου χάρη φυσικότητα, ομοιομορφία και ευκολία παροχής επεξηγήσεων.

Τα βασικά στάδια ανάπτυξης των εμπειρικών συστημάτων είναι :

- Ανάλυση του προβλήματος – Ελέγχεται ο βαθμός σκοπιμότητας επίλυσης του συγκεκριμένου προβλήματος από ένα έμπειρο σύστημα σε σύγκριση με ένα συμβατικό πρόγραμμα.
- Απόκτηση γνώσης - Ο εμπειρογνώμων έχει τις απαιτούμενες γνώσεις που θα πρέπει να μεταφερθούν στο σύστημα και εκμαιεύονται συνήθως μέσω ερωτηματολογίων ή συνεντεύξεων. Κατά συνέπεια σε όλη τη διάρκεια ανάπτυξης ενός έμπειρου συστήματος είναι αναγκαία η συνεργασία και η συνεχής επικοινωνία μεταξύ του ειδικού σε κάποιο τομέα και του επιστήμονα (μηχανικού) πληροφορικής ειδικευμένου σε θέματα Τεχνητής Νοημοσύνης και έμπειρων συστημάτων.
- Σχεδίαση - Ο μηχανικός πληροφορικής λαμβάνοντας την εμπειρία του εμπειρογνώμονα προσδιορίζει τη συλλογιστική για την εξαγωγή των συμπερασμάτων (αλγόριθμος) και καθορίζει τις δεσμεύσεις που πρέπει το πρόγραμμα να λάβει υπόψη.
- Υλοποίηση – Κωδικοποιείται το μοντέλο της γνώσης με χρήση εργαλείων ανάπτυξης έμπειρων συστημάτων. Το αποτέλεσμα του σταδίου αυτού είναι η ανάπτυξη ενός πρωτότυπου συστήματος επίδειξης.

³ Κωδικοποίηση της συλλογιστικής ενός ανθρώπου ειδικού σε κάποιον τομέα και χειρισμός των γνώσεων του

- Επαλήθευση και Έλεγχος αξιοπιστίας - Ελέγχεται η συμβατότητα του συστήματος με τις αρχικές προδιαγραφές και επιβεβαιώνεται η συνέπεια, η πληρότητα και η ορθότητα της γνώσης μέσω της επίλυσης υποδειγματικών περιπτώσεων.

Η επιτυχία ή αποτυχία ενός έμπειρου συστήματος εξαρτάται από την επιλογή των επιστημόνων που θα στελεχώσουν την επιτροπή ειδικών, και κατ' επέκταση από το εύρος των γνώσεων, της εμπειρίας και του ενδιαφέροντος που επιδεικνύουν για το συγκεκριμένο τομέα. Επιπλέον, εξαρτάται και από την ποιότητα της συνεργασίας μεταξύ των ειδικών και των μηχανικών πληροφορικής.

2.3 Ανάπτυξη Προγενέστερων Έμπειρων Συστημάτων για τον Καθορισμό Ορίων Ταχύτητας (XLIMITS)

Η ταχύτητα ασφαλείας είναι συνάρτηση πολλών παραγόντων πέρα από τη λειτουργική ταχύτητα V_{85} . Ωστόσο δεν είναι εύκολο να καθορίσει κανείς το βαθμό συμμετοχής του κάθε παράγοντα στον καθορισμό ενός ασφαλούς και αξιόπιστου ορίου ταχύτητας. Η ανάπτυξη των έμπειρων συστημάτων αποτελεί ένα χρήσιμο εργαλείο για το σκοπό αυτό καθώς παρέχεται στο χρήστη η δυνατότητα να σχεδιάσει μια συστηματική και σταθερή μέθοδο ελέγχου και αξιολόγησης των διαφόρων παραγόντων με βάση την εμπειρία και τις γνώσεις των "ειδικών".

Το πρώτο έμπειρο σύστημα για τον καθορισμό ορίων ταχύτητας αναπτύχθηκε κατά την δεκαετία 1980 από την Επιτροπή Οδικών Ερευνών της Αυστραλίας (Australian Road Research Board) για την πολιτεία της Βικτώριας. Το πρωτότυπο έμπειρο σύστημα (VLIMITS) δεν ήταν τίποτε άλλο παρά ένα πρόγραμμα σε περιβάλλον DOS. Προκειμένου να σχεδιαστεί πραγματοποιήθηκαν μετρήσεις πεδίου για περισσότερες από 60 τοποθεσίες και τα δεδομένα που συγκεντρώθηκαν αξιολογήθηκαν από την επιτροπή των ειδικών. Με τον τρόπο αυτό διατυπώθηκαν οι κανόνες που πρέπει να ληφθούν υπόψη προκειμένου να προσδιοριστούν τα όρια ταχύτητας για διαφορετικές κατηγορίες οδών και σε συνάρτηση με τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν. Οι χρήστες του προγράμματος VLIMITS καλούνταν να απαντήσουν σε μια σειρά από ερωτήσεις (εισαγωγή δεδομένων) και εν συνεχεία το πρόγραμμα πρότεινε ένα όριο ταχύτητας (εξαγωγή συμπεράσματος).

Το αρχικό πρόγραμμα VLIMITS τροποποιήθηκε το 1992 ώστε να συμβαδίζει με τις σύγχρονες συνθήκες, ενώ μέχρι τότε είχαν αναπτυχθεί παρόμοια συστήματα και για άλλες πολιτείες της Αυστραλίας και της Νέας Ζηλανδίας. Τα συστήματα αυτά συγκεντρωτικά αναφέρονται ως XLIMITS και κοινό τους γνώρισμα είναι ότι ο αλγόριθμος που χρησιμοποιούν δεν επιτρέπει στο σύστημα να "μάθει" από τις προηγούμενες περιπτώσεις που επιλύει, σε αντίθεση με τα περισσότερα έμπειρα συστήματα. Στις πιο σύγχρονες εκδόσεις του προγράμματος ο χρήστης ακολουθεί 5 βήματα.

Τα δυο πρώτα αφορούν την εισαγωγή στοιχείων τα οποία σχετίζονται με τον τύπο της περιοχής και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της οδού. Βάση αυτών των στοιχείων το πρόγραμμα κάνει μια πρώτη εκτίμηση του ορίου ταχύτητας που μπορεί ωστόσο να μεταβληθεί ανάλογα με τις παραμέτρους που εισάγονται στα δυο επόμενα βήματα. Οι παράγοντες αυτοί αναφέρονται σε στοιχεία ατυχημάτων, στη λειτουργική ταχύτητα V_{85} , στην ύπαρξη σχολικής ζώνης κτλ. Στο τελευταίο στάδιο αναγράφεται στην οθόνη το συνιστώμενο όριο ταχύτητας, το οποίο ενδεχομένως συνοδεύεται από προειδοποιητικά μηνύματα σχετικά με παράγοντες τους οποίους οι χρήστες οφείλουν να προσέξουν πριν υιοθετήσουν το συνιστώμενο όριο για το συγκεκριμένο οδικό τμήμα.

2.4 Εισαγωγή στο Πρόγραμμα USLIMITS2

2.4.1 Μετάβαση από τα XLIMITS στα USLIMITS

Το πρόγραμμα USLIMITS αποτελεί την επόμενη γενιά των προγενέστερων προγραμμάτων XLIMITS και αναπτύχθηκε από την Επιτροπή Οδικών Ερευνών της Αυστραλίας (A.R.R.B.) για εφαρμογή στις Ηνωμένες Πολιτείες Αμερικής. Το USLIMITS υιοθέτησε τη λογική ανάπτυξης των αντίστοιχων προγραμμάτων στην Αυστραλία και βασίζεται κυρίως στην εμπειρία των Αυστραλών επιστημόνων. Ωστόσο έλαβαν χώρα κάποιες βασικές αλλαγές ώστε να συμβαδίζει με τους οδικούς κανόνες και τις κυκλοφοριακές συνθήκες που επικρατούν στις ΗΠΑ. Η κυριότερη αλλαγή έγκειται στον περιορισμό ότι η τιμή του προτεινόμενου ορίου θα πρέπει να είναι μικρότερη από την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} και μεγαλύτερη της τιμής της λειτουργικής ταχύτητας V_{50} . Ακολούθησε η ανάπτυξη ενός επιπλέον έμπειρου συστήματος δεύτερης γενιάς (αν υποθεθεί ότι το USLIMITS αποτελεί πρόγραμμα πρώτης γενιάς) το οποίο βασίστηκε στην εμπειρία Αμερικάνων επιστημόνων. Το USLIMITS2 ως αντιπροσωπευτικό παράδειγμα ενός έμπειρου συστήματος αναπτύχθηκε βάση των αποτελεσμάτων από την εφαρμογή των υποθετικών υποδειγματικών περιπτώσεων (case studies) και των συμπερασμάτων των ειδικών κατά τη διάρκεια των συνεδριάσεών τους. Επιπλέον, σε σύγκριση με το USLIMITS, παρέχει περισσότερες πληροφορίες σχετικά με τους παράγοντες που επηρεάζουν το αποτέλεσμα καθώς και την πορεία που ακολουθείται ώστε να προκύψει το προτεινόμενο όριο ταχύτητας και κατά συνέπεια ο χρήστης να έχει μεγαλύτερη εμπιστοσύνη στο αποτέλεσμα.

2.4.2 Σκοπός του Προγράμματος USLIMITS2

Το πρόγραμμα USLIMITS2 αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο που συμβάλλει στη λήψη αποφάσεων σχετικά με τον καθορισμό αξιόπιστων ορίων ταχύτητας σε ζώνες. Απευθύνεται όχι μόνο σε συγκοινωνιολόγους μηχανικούς αλλά και τροχονόμους ή δικαστικούς, ακόμη και σε απλούς οδηγούς. Ανάδοχος φορέας εκπόνησης της μελέτης για την υλοποίηση του είναι το Κέντρο Ερευνών Οδικής Ασφάλειας του

Πανεπιστημίου της Β. Καρολίνας (University of North Carolina Highway Safety Research Center).

Σκοπός του USLIMITS2 είναι να συμβουλευεί τους χρήστες προτείνοντας τους ασφαλή όρια ταχύτητας για όλες τις κατηγορίες οδών, από επαρχιακές τοπικές οδούς έως αυτοκινητοδρόμους ταχείας κυκλοφορίας. Ωστόσο, το πρόγραμμα δεν παρέχει τη δυνατότητα καθορισμού ορίων ταχύτητας που αφορούν νομικά όρια, προσωρινά όρια σε σχολικές ζώνες ή εργοτάξια και μεταβλητά όρια λόγω κυκλοφοριακών ή καιρικών συνθηκών. Επίσης, το προτεινόμενο όριο ταχύτητας συνοδεύεται από μια σύντομη περιληπτική αναφορά με διάφορα στοιχεία που πρέπει ο χρήστης να λάβει υπόψη του για το συγκεκριμένο όριο και οδικό τμήμα.

2.4.3 Λειτουργία του Προγράμματος USLIMITS2

Για την ανάπτυξη του πρώτου έμπειρου συστήματος χρησιμοποιήθηκαν πολλά εργαλεία προγραμματισμού όπως λόγω χάρη το Excel (εργαλείο διαχείρισης και επεξεργασίας αριθμητικών δεδομένων σε φύλλα εργασίας) και το Cold Fusion MX (εργαλείο ανάπτυξης ισχυρών δικτυακών εφαρμογών). Επίσης για την αναπαράσταση της γνώσης χρησιμοποιήθηκε η δομή δεδομένων Oracle και τα εργαλεία προγραμματισμού της. Το τελικό πρόγραμμα USLIMITS2 είναι διαθέσιμο ως εφαρμογή μόνο στο διαδίκτυο και συγκεκριμένα στην ιστοσελίδα www2.uslimits.org. Επειδή στις μέρες μας παρατηρείται ταχεία ανάπτυξη και διάδοση των υπηρεσιών του διαδικτύου, η ομάδα των ειδικών έλαβε την απόφαση αυτή, θεωρώντας ότι είναι πλέον δυνατή η προσπέλαση του προγράμματος στις περισσότερες περιοχές. Ένας επιπλέον λόγος είναι η εκτίμηση ότι το κόστος για την παραγωγή ενός CD με το πρόγραμμα θα ήταν ασύμφορο από οικονομικής πλευράς.

Κατά συνέπεια μοναδική προϋπόθεση για να μπορέσει κάποιος να προσπελάσει το πρόγραμμα USLIMITS2 αποτελεί να διαθέτει έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή με σύνδεση στο διαδίκτυο. Για τη σωστή λειτουργία του προγράμματος πρέπει να πληρούνται κάποιες ελάχιστες απαιτήσεις του υπολογιστή. Αυτές αφορούν τα μηχανικά υπολογιστικά συστήματα (hardware) επεξεργαστής τύπου Pentium IV με συχνότητα 2,8GHz και μνήμη RAM 1024Mb και σε λογισμικά συστήματα (software) web-browser τεχνολογίας του 2003 και μετέπειτα.

Εφόσον ο χρήστης έχει συνδεθεί με τη σελίδα www2.uslimits.org το επόμενο βήμα είναι να δημιουργήσει ένα λογαριασμό πρόσβασης πληκτρολογώντας το όνομα χρήστη και έναν κωδικό πρόσβασης. Με τα στοιχεία αυτά, κάθε φορά που ο χρήστης επισκέπτεται τη σελίδα, έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με το πρόγραμμα USLIMITS2 και μπορεί κατά συνέπεια να δημιουργήσει ένα καινούριο "έργο" (project) ή να επεξεργαστεί ένα παλιότερο. Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητο να εισάγει στοιχεία για την τοποθεσία και τον τύπο του οδικού τμήματος που μελετάται (πολιτεία, επαρχία, δήμος, όνομα και κατηγορία οδού), το όνομα και την ημερομηνία του έργου.

Τα πρώτα στοιχεία, που αφορούν την τοποθεσία της οδού, ο χρήστης τα επιλέγει από ένα αρχείο βάσης δεδομένων το οποίο περιλαμβάνει πληροφοριακά στοιχεία για όλες τις πολιτείες των ΗΠΑ. Το όνομα και την ημερομηνία της μελέτης είναι στοιχεία που ο χρήστης πληκτρολογεί.

Σε ότι αφορά την κατηγορία του δρόμου ο χρήστης μπορεί να επιλέξει μεταξύ των : *κλειστοί αυτοκινητόδρομοι (limited access freeway)*, *υπεραστικές οδοί (road section in undeveloped area)* και *αστικές / περιαστικές οδοί (road section in developed area)*. Παράλληλα το πρόγραμμα παρέχει πληροφορίες με τη μορφή μιας σύντομης περίληψης για την κάθε κατηγορία οδού. Στη συνέχεια ανάλογα με τον τύπο της οδού που μελετάται ο χρήστης εισάγει τα αντίστοιχα στοιχεία που σχετίζονται με τις παραμέτρους για την επιλογή ενός ορίου ταχύτητας. Εκτενής αναφορά στα κριτήρια αυτά γίνεται στην παράγραφο 2.5.

2.4.4 Επιλογή Ομάδας Ειδικών

Για την ανάπτυξη του συγκεκριμένου έμπειρου συστήματος ήταν αναγκαία η συνεργασία πολλών επιστημόνων ειδικευμένων σε ένα ευρύ φάσμα αντικείμενων. Η επιλογή τους έγινε με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να καλυφθούν όσο το δυνατόν περισσότεροι τομείς. Βασική υποχρέωση των ειδικών αποτελεί να χρησιμοποιήσουν την εμπειρία τους προκειμένου να αποφανθούν σε ζητήματα όπως είναι ο προσδιορισμός των παραγόντων που επηρεάζουν τα όρια ταχύτητας, καθώς και των αναγκών και απαιτήσεων που θα μπορούσε να έχει ο χρήστης. Είναι επίσης υπεύθυνοι να αναζητήσουν τρόπους αντιμετώπισης των διαφόρων προβλημάτων που ανακύπτουν κατά την πορεία σχεδιασμού και λειτουργίας του προγράμματος, καθώς και του καταλληλότερου τρόπου λειτουργίας του προκειμένου να γίνει ευκολότερα αποδεκτό από τους χρήστες. Πραγματοποιήθηκαν αρκετά συνέδρια κατά τη διάρκεια των οποίων οι ειδικοί διαπραγματεύτηκαν όλα τα παραπάνω ζητήματα. Εκτός από την ομάδα των ειδικών συστάθηκε μια ακόμη ομάδα επιστημονικών συνεργατών διαφόρων ειδικοτήτων από διαφορετικά γεωγραφικά διαμερίσματα, οι οποίοι συμμετείχαν στη λήψη των αποφάσεων και μετέδιδαν τις γνώσεις και τις εμπειρίες τους μέσω τηλεδιασκέψεων.

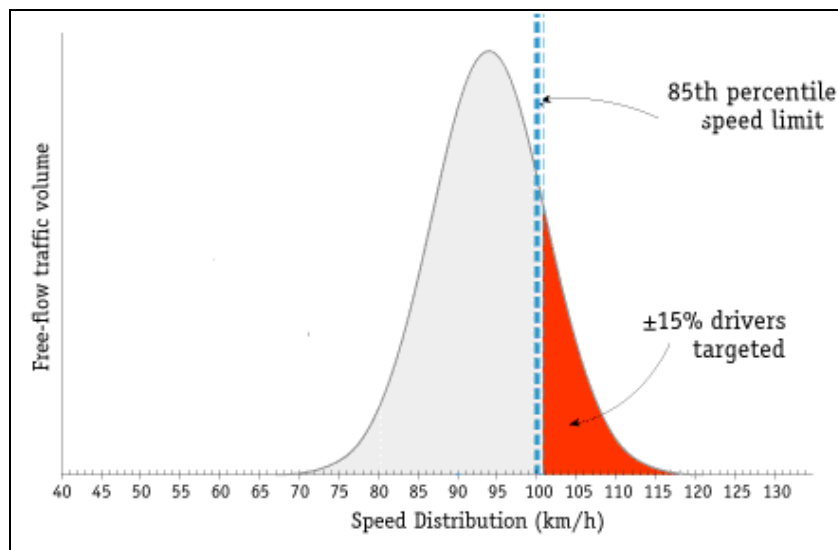
2.5 Παράμετροι που Εισάγονται στο Πρόγραμμα ανά Κατηγορία Οδού

2.5.1 Ορισμός και Βασικά Στοιχεία των Παραμέτρων

Στην παράγραφο αυτή κρίνεται σκόπιμο αρχικά να παρουσιαστούν περιληπτικά οι διάφοροι παράγοντες που με τον ένα ή τον άλλο τρόπο συμβάλλουν στον υπολογισμό ενός ορίου ταχύτητας. Για το σκοπό αυτό παρακάτω γίνεται μια προσπάθεια να δοθούν οι ορισμοί των μεταβλητών τους οποίους ο χρήστης του προγράμματος USLIMITS2 καλείται να εισάγει.

➤ *Λειτουργική Ταχύτητα (Operation Speed)*

Η λειτουργική ταχύτητα είναι η ταχύτητα εκείνη με την οποία κινούνται οι οδηγοί σε ένα οδικό τμήμα σε συνθήκες ελεύθερης ροής της κυκλοφορίας. Στις συγκοινωνιακές μελέτες είναι συχνή η υπόθεση ότι η πλειοψηφία των οδηγών (85%) επιλέγει μια ασφαλή ταχύτητα ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν σε μια συγκεκριμένη οδό. Η ταχύτητα αυτή αντιπροσωπεύει τη λειτουργική ταχύτητα V_{85} και αντιστοιχεί στην ταχύτητα με την οποία κινείται ανεμπόδιστα το 85% των επιβατηγών οχημάτων σε στεγνό ή υγρό οδόστρωμα (εικόνα 1). Η V_{85} προέρχεται από μετρήσεις ταχυτήτων που λαμβάνουν χώρα καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου και συμβάλλει καθοριστικά στον υπολογισμό ενός ορίου ταχύτητας. Κατά τη διενέργεια μιας συγκοινωνιακής μελέτης καθορισμού ορίων ταχύτητας σε ζώνες οι μετρήσεις των ταχυτήτων θα πρέπει να πραγματοποιούνται σε οδικά τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά χαρακτηριστικά και συνθήκες κυκλοφορίας. Επιπλέον από τις μετρήσεις πρέπει να εξαιρούνται οχήματα που για οποιοδήποτε λόγο κινούνται πολύ αργά ώστε οι τιμές της λειτουργικής ταχύτητας που θα προκύψουν να είναι αντιπροσωπευτικές.



Εικόνα 1: Λειτουργική ταχύτητα V_{85}

Κατά τον ίδιο τρόπο η λειτουργική ταχύτητα V_{50} αντιπροσωπεύει τη μέση ταχύτητα με την οποία κινούνται οι χρήστες μιας οδού. Η V_{50} προκύπτει αφού ταξινομηθούν (κατά αύξουσα σειρά) όλες οι παρατηρήσεις για τις ταχύτητες που μετρήθηκαν και επιλεγεί τελικά η ενδιάμεση από την χαμηλότερη και την υψηλότερη τιμή. Στην περίπτωση που τα δεδομένα (τιμές ταχυτήτων που έχουν μετρηθεί) παρουσιάζουν συμμετρία τότε η V_{50} συμπίπτει με τη μέση ταχύτητα.

➤ **Οδικά Τμήματα με Επικίνδυνα Χαρακτηριστικά (*Adverse Alignment*)**

Πρόκειται για οδικά τμήματα που παρουσιάζουν ασυνέχεια στα γεωμετρικά κυρίως χαρακτηριστικά σε σύγκριση με τα γειτονικά τους. Άλλα δυσμενή χαρακτηριστικά που παρουσιάζουν τα τμήματα αυτά είναι : το ανεπαρκές μήκος ορατότητας, λωρίδες κυκλοφορίας στενού πλάτους, απότομες κατακόρυφες και οριζόντιες καμπύλες. Κατά κανόνα σε τέτοιες περιπτώσεις επιβάλλεται η μείωση του ορίου ταχύτητας στο συγκεκριμένο τμήμα σε σύγκριση με το γειτονικό οδικό δίκτυο. Η ύπαρξη επικίνδυνων τμημάτων κυρίως σε αστικές αλλά και σε υπεραστικές οδούς επηρεάζει την ασφάλεια των οδηγών καθώς συνδέεται με την πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος. Αντιθέτως η ομοιομορφία και η συμβατότητα στην αλληλουχία των γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών μιας οδού επηρεάζει καθοριστικά την σωστή οδηγική συμπεριφορά και διευκολύνει σε μεγάλο βαθμό την επιλογή ενός σωστού και συμβατού ορίου ταχύτητας.

➤ **Μεταβατική Ζώνη (*Transition Zone*)**

Προκειμένου να διερευνηθεί αν η τιμή της λειτουργικής ταχύτητας είναι χαμηλότερη από την επιτρεπόμενη ο χρήστης καλείται να απαντήσει αν το υπό μελέτη οδικό τμήμα λειτουργεί ως μεταβατικό από έναν κλειστό αυτοκινητόδρομο ταχείας κυκλοφορίας σε μια οδό χωρίς περιορισμένες προσβάσεις. Όταν πρόκειται για οδικά τμήματα σε περιοχές χωρίς οικιστική ανάπτυξη ο χρήστης και πάλι καλείται να απαντήσει αν ο δρόμος που εξετάζεται χρησιμοποιείται ως μεταβατικός για μια οδό σε οικιστικά ανεπτυγμένη περιοχή. Σε κάθε περίπτωση αν πρόκειται για μεταβατική ζώνη ισχύει ο περιορισμός σύμφωνα με τον οποίο το όριο ταχύτητας δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} .

➤ **Μήκος υπό μελέτη τμήματος (*Section Length*)**

Το μήκος του υπό μελέτη τμήματος αναφέρεται σε μίλια. Το ελάχιστο μήκος ανάλογα με το όριο ταχύτητας ενός τμήματος φαίνεται παρακάτω. Για τις ανάγκες της ελληνικής πραγματικότητας κρίνεται αναγκαίο να γίνει η μετατροπή των μονάδων στο διεθνές σύστημα, όπως παρουσιάζεται στον πίνακα 1.

Σε περίπτωση που το μήκος του τμήματος της οδού που εξετάζεται είναι μικρότερο από το ελάχιστο τότε το πρόγραμμα εμφανίζει ένα προειδοποιητικό μήνυμα, προτρέποντας τον χρήστη να χρησιμοποιήσει ένα μεγαλύτερο τμήμα και να επαναλάβει τη διαδικασία. Αν αυτό δεν είναι εφικτό τότε το πρόγραμμα παροτρύνει το χρήστη να συμβουλευτεί τα όρια ταχύτητας γειτονικών οδικών τμημάτων.

Ελάχιστο μήκος (miles)	Όριο ταχύτητας (mph)	Ελάχιστο μήκος (km)	Όριο ταχύτητας (km/h)
0.30	30	0.48	50 (48)
0.35	35	0.56	60 (56)
0.40	40	0.64	60 (64)
0.45	45	0.72	70 (72)
0.50	50	0.80	80
0.55	55	0.88	90 (88)
1.20	60	1.93	100 (96)
3.00	65	4.83	100 (104)
6.20	70	9.98	110 (112)
6.20	75	9.98	120

Πίνακας 1: Ελάχιστο Μήκος Οδικού Τμήματος (Μονάδες μέτρησης στο U.S. και το S.I.)

➤ **Νομικό Όριο Ταχύτητας (Statutory Speed Limit)**

Τα νομικά όρια ταχύτητας θεσπίζονται από τις εκάστοτε νομοθετικές αρχές και αναφέρονται σε συγκεκριμένες κατηγορίες οδού. Συγκεκριμένα για τη χώρα μας το όριο ταχύτητας ανά κατηγορία οδού καθορίζει ο ΚΟΚ και οι αρμόδιες υπηρεσίες του Υπουργείου Μεταφορών. Οι χρήστες ενός οδικού τμήματος διαπράττουν αδίκημα όταν κινούνται με ταχύτητες που υπερβαίνουν το νομικό όριο για το συγκεκριμένο τμήμα. Αν το τελικό προτεινόμενο όριο ταχύτητας υπερβαίνει το νομικό όριο για το συγκεκριμένο οδικό τμήμα, τότε στην οθόνη εμφανίζεται προειδοποιητικό μήνυμα.

➤ **Τύπος Εδάφους (Terrain)**

Το έδαφος σε ένα οδικό τμήμα μπορεί να είναι *πεδινό*, *ημιορεινό* ή *ορεινό*. Ως επίπεδο θεωρείται το έδαφος στο οποίο οι κατά μήκος κλίσεις της οδού δεν ξεπερνούν το 3% και οι συνθήκες επιτρέπουν επαρκή μήκη ορατότητας λόγω μηκοτομής. Ένα οδικό τμήμα θεωρείται ότι βρίσκεται σε ημιορεινό έδαφος όταν η φυσική επιφάνεια παρουσιάζει μικρές αυξομειώσεις στην κλίση. Στην περίπτωση αυτή επηρεάζεται δυσμενώς η ορατότητα των οχημάτων αφού οι κατά μήκος κλίσεις που εμφανίζονται είναι μεγαλύτερες του 4%. Τέλος, ορεινό θεωρείται το έδαφος εκείνο που παρουσιάζει έντονες εναλλαγές στο ανάγλυφο του με απότομες αυξομειώσεις στα υψόμετρα. Οι κατά μήκος κλίσεις που εμφανίζονται σε ορεινές οδούς είναι 6-7%.

➤ ***Ετήσιος Μέσος Ημερήσιος Κυκλοφοριακός Φόρτος - ΕΜΗΚ (Annual Average Daily Traffic - AADT)***

Ο ετήσιος μέσος κυκλοφοριακός φόρτος προκύπτει ως ο μέσος όρος της ημερήσιας κυκλοφορίας κατά τη διάρκεια ενός έτους. Αντιπροσωπεύει δηλαδή το συνολικό αριθμό οχημάτων που διέρχονται από τις δύο κατευθύνσεις ενός οδικού τμήματος για τις 365 μέρες του χρόνου. Κατά συνέπεια αποτελεί δείκτη του επιπέδου εξυπηρέτησης μιας οδού και επηρεάζει καθοριστικά τις ταχύτητες που αναπτύσσονται.

➤ ***Αριθμός Κόμβων εντός του Οδικού Τμήματος που μελετάται (Number of Interchanges)***

Είναι γεγονός ότι όσο περισσότεροι κόμβοι υπάρχουν σε ένα οδικό τμήμα τόσο περισσότερα είναι και τα σημεία εμπλοκής μεταξύ των αργά και γρήγορα κινούμενων οχημάτων και κατά συνέπεια αυξάνεται η πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος. Διαιρώντας το μήκος του υπό μελέτη οδικού τμήματος με τον αριθμό των κόμβων σ' αυτό προκύπτει ο αριθμός των κόμβων ανά μίλι.

➤ ***Στατιστικά Στοιχεία Ατυχημάτων (Crash Statistics)***

Μια από τις βασικότερες αιτίες των ατυχημάτων που καταγράφονται ετησίως είναι η υπερβολική ταχύτητα που αναπτύσσουν οι οδηγοί. Κατά συνέπεια οι δείκτες των ατυχημάτων αποτελούν σημαντικό παράγοντα κατά τον προσδιορισμό ενός συμβατού ορίου ταχύτητας. Ο χρήστης, λοιπόν, καλείται να εισάγει στοιχεία που αφορούν :

- Τη χρονική περίοδο σε έτη και μήνες στην οποία αναφέρονται τα στοιχεία. Οι ειδικοί προτείνουν ότι θα πρέπει τα δεδομένα να αναφέρονται σε χρονική περίοδο τουλάχιστον 3 ετών, προκειμένου να είναι αντιπροσωπευτικοί οι δείκτες των ατυχημάτων που θα προκύψουν.
- Το συνολικό αριθμό των ατυχημάτων για το υπό μελέτη οδικό τμήμα.
- Το συνολικό αριθμό των ατυχημάτων που προκάλεσαν σωματικές βλάβες και θάνατο για το υπό μελέτη οδικό τμήμα.
- Τον Ετήσιο Μέσο Κυκλοφοριακό Φόρτο για την περίοδο που αναφέρονται τα στατιστικά στοιχεία των ατυχημάτων.
- Τον μέσο όρο των συνολικών και θανατηφόρων ατυχημάτων για οδικά τμήματα παρόμοια με το υπό μελέτη.⁴ Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν διαθέτει στοιχεία για τις τιμές αυτές, το πρόγραμμα χρησιμοποιεί

⁴ Οδικά τμήματα με ίδια ή παρόμοια γεωμετρικά χαρακτηριστικά (αριθμός λωρίδων, τύπος διαχωριστικής νησίδας κτλ) και παρόμοιες κυκλοφοριακές συνθήκες (φόρτοι) και τύπο περιοχής.

προεπιλεγμένες τιμές από το Σύστημα Πληροφοριών για την Ασφάλεια στις Εθνικές Οδούς των Η.Π.Α. ([HSIS](#)).⁵

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία υπολογίζεται το ποσοστό των συνολικών και θανατηφόρων ατυχημάτων για κάθε 100 χιλιάδες οχηματομίλια (million vehicles miles). Στη συνέχεια γίνεται σύγκριση των δύο τιμών και σε περίπτωση που το ποσοστό των ατυχημάτων είναι κατά 30% μεγαλύτερο από το αντίστοιχο σε παρόμοιες οδούς, τότε ο χρήστης καλείται να απαντήσει στο ερώτημα αν το ποσοστό των ατυχημάτων θα μπορούσε να μειωθεί με την εφαρμογή κυκλοφοριακών και γεωμετρικών ρυθμίσεων.

Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν διαθέτει στοιχεία σχετικά με τα ατυχήματα που συνέβησαν στο οδικό τμήμα που εξετάζεται, τότε το πρόγραμμα υπολογίζει το όριο ταχύτητας βάση των γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών. Ωστόσο, προτείνεται να επαναληφθεί η διαδικασία με διαθέσιμα πλέον δεδομένα για τον υπολογισμό των στατιστικών δεικτών.

➤ ***Αριθμός Μη Σηματοδοτημένων Σημείων Πρόσβασης (Number of Driveways in the Section)***

Αναφέρεται στον αριθμό των μη σηματοδοτούμενων σημείων πρόσβασης που βρίσκονται εντός του υπό μελέτη τμήματος, προκειμένου να υπολογιστεί ο συνολικός αριθμός τους ανά μίλι. Με την αύξηση των προσβάσεων σε ένα οδικό τμήμα μειώνονται και οι λειτουργικές ταχύτητες V_{85} .

➤ ***Αριθμός Φωτεινών Σηματοδοτών (Number of Traffic Signals within the Section)***

Αναφέρεται στον αριθμό των φωτεινών σηματοδοτών που βρίσκονται εντός του υπό μελέτη τμήματος, προκειμένου να υπολογιστεί το ποσοστό τους ανά μίλι.

➤ ***Υπαρξη Σταθμευμένων Οχημάτων Κατά Μήκος της Οδού (Presence/Usage of On-Street Parking)***

Οι χρήστες καλούνται να αξιολογήσουν αν η παρουσία σταθμευμένων οχημάτων εντός του οδικού τμήματος που μελετάται είναι υψηλή ή χαμηλή. Κατά κανόνα σε στις αστικές περιοχές τα προβλήματα συμφόρησης που δημιουργούνται από τη στάθμευση στη μία ή και τις δύο πλευρές του δρόμου είναι μεγάλα, με αποτέλεσμα να επηρεάζονται άμεσα και οι λειτουργικές ταχύτητες.

⁵ Highway Safety Information System - Πρόκειται για μια βάση δεδομένων η οποία περιλαμβάνει έναν κατάλογο όλων των οδών από 8 Πολιτείες και στοιχεία για τους κυκλοφορικούς φόρτους και τα ατυχήματα που καταγράφονται.

➤ **Παρουσία Πεζών/Ποδηλάτων (Extent of Pedestrian/Bike Activity)**

Το πρόγραμμα δίνει τη δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει αν η παρουσία πεζών και ποδηλάτων είναι υψηλή ή χαμηλή. Συνήθως υψηλά ποσοστά πεζών και ποδηλάτων συναντώνται σε κατοικημένες περιοχές ή στο κέντρο μιας πόλης.

➤ **Αριθμός Λωρίδων Κυκλοφορίας και Παρουσία/Απουσία Διαχωριστικής Νησίδας (Number of Lanes and Presence/Absence of Median)**

Ανάλογα με τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας του υπό μελέτη οδικού τμήματος και την παρουσία ή απουσία κεντρικής νησίδας διαχωρισμού της κυκλοφορίας ο χρήστης καλείται να επιλέξει μεταξύ των τριών κατηγοριών :

- Οδός δύο λωρίδων χωρίς διαχωρισμένη κυκλοφορία
- Οδός πολλών λωρίδων κυκλοφορίας με διπλής κατεύθυνσης λωρίδα αριστερής στροφής (two-way left-turn lane)⁶
- Οδός πολλών λωρίδων με διαχωρισμένη κυκλοφορία

Η απουσία διαχωριστικής νησίδας συνδέεται με μια μικρή μείωση της ταχύτητας κίνησης των οχημάτων σε σύγκριση με την ταχύτητα τους παρουσία νησίδας. Ωστόσο η ύπαρξη νησίδας διαχωρισμού της κυκλοφορίας συμβάλλει στην μείωση των μετωπικών συγκρούσεων μεταξύ των οχημάτων που κινούνται σε αντίθετες κατευθύνσεις.

➤ **Εκτίμηση Επικινδυνότητας (Roadside Rating)**

Αποτελεί ένα τρόπο μέτρησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών που αφορούν τη γεωμετρία και τις συνθήκες κυκλοφορίας ενός οδικού τμήματος. Τέτοια χαρακτηριστικά είναι η μορφή της τυπικής διατομής συμπεριλαμβανομένου και του πλάτους των λωρίδων κυκλοφορίας, το απαιτούμενο μήκος ορατότητας για στάση, συνάντηση και προσπέραση, η επίκλιση και η ύπαρξη συστημάτων αναχαίτισης. Έχει παρατηρηθεί ότι όσο μεγαλύτερο είναι το πλάτος μιας λωρίδας οι οδηγοί παρουσιάζουν την τάση να κινούνται με υψηλότερες ταχύτητες.

Επίσης το πεδίο ορατότητας επηρεάζεται εκτός από τη γεωμετρία και την κατηγορία της οδού και από την παρουσία ή απουσία σταθερών αντικειμένων⁷ κατά μήκος της

⁶ TWLTL - Πρόκειται για μια ειδική λωρίδα που βρίσκεται στο κέντρο της επιφάνειας κυκλοφορίας μιας οδού και επιτρέπει την ταυτόχρονη πραγματοποίηση αριστερής στροφής από οχήματα που κινούνται σε αντίθετα ρεύματα κυκλοφορίας.

⁷ Πρόκειται για αντικείμενα όπως : αποχετευτικοί αγωγοί, τάφροι, επιχώματα, προστατευτικά κιγκλιδώματα, γέφυρες, φωτεινοί σηματοδότες, διάφορες πινακίδες ρύθμισης της κυκλοφορίας, γραμματοκιβώτια, δένδροστοιχίες κ.α.

οδού. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε η απόσταση μεταξύ των αντικειμένων και της οριογραμμής της οδού να είναι επαρκής και να ελαχιστοποιείται έτσι ο κίνδυνος πρόσκρουσης των οχημάτων σ' αυτά. Η ύπαρξη συστημάτων αναχαίτισης οχημάτων ή συστημάτων παθητικής ασφάλειας οδών (στηθαία ασφάλειας στην οριογραμμή του οδοστρώματος ή στον ενδιάμεσο χώρο) σκοπό έχει τη συγκράτηση κάθε οχήματος που παρεκκλίνει από την κανονική του πορεία και κινδυνεύει είτε να περάσει έξω από το κατάστρωμα της οδού, είτε να βρεθεί στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας, σε διαχωρισμένες οδούς. Ωστόσο, η εφαρμογή των στηθαίων πρέπει να γίνεται με σύνεση, αφού και το ίδιο το στηθαίο αποτελεί αντικείμενο το οποίο προκαλεί ζημιά στο προσκρούον όχημα.

Στο πρόγραμμα USLIMITS2 ο βαθμός επικινδυνότητας μιας οδού αντιμετωπίζεται σαν μια ερώτηση σταθμισμένης κλίμακας (rating scale) και συγκεκριμένα με την τεχνική της σχηματικής διαφοροποίησης (semantic differential) μέσω μιας επταδικής κλίμακας⁸. Στον πίνακα που ακολουθεί (πίνακας 2) παρουσιάζονται περιγραφικά οι τιμές της σταθμισμένης κλίμακας από 1 έως 7.

⁸ Η επιλογή της επταδικής αυτής κλίμακας βασίζεται στη μελέτη : Zegeer, C.V., Hummer, J., Reinfurt, D., Herf, L., and Hunter, W., Safety Effects of Cross-Section Design for Two-Lane Roads, Volume I Final Report , που πραγματοποιήθηκε στο τέλος της δεκαετίας του 1980 για λογαριασμό του Οργανισμού Διοίκησης Οδών (Federal Highway Administration).

Βαθμός	Χαρακτηριστικά
1	<ul style="list-style-type: none"> • ευρύ πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση μεγαλύτερη ή ίση των 9m (30ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • μέγιστη κατά μήκος κλίση 1:4 • δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής
2	<ul style="list-style-type: none"> • πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση από 6 έως 7.5m (20-35ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • κατά μήκος κλίση περίπου 1:4 • δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής
3	<ul style="list-style-type: none"> • πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση περίπου 3m (10ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • κατά μήκος κλίση από 1:3 έως 1:4 • δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής
4	<ul style="list-style-type: none"> • πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση 1.5 έως 3m (5-10ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • μέγιστη κατά μήκος κλίση από 1:3 έως 1:4 • πιθανή ύπαρξη προστατευτικού κιγκλιδώματος σε απόσταση 1.5 έως 2m (5-6.5ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • πιθανή ύπαρξη δενδροστοιχίας εκατέρωθεν του οδοστρώματος σε απόσταση 3m (10ft) από την οριογραμμή του • δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής υπό προϋποθέσεις, με αυξημένο ωστόσο τον κίνδυνο καταγραφής ατυχήματος
5	<ul style="list-style-type: none"> • πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση 1.5 έως 3m (5-10ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • κατά μήκος κλίση περίπου 1:3 • πιθανή ύπαρξη προστατευτικού κιγκλιδώματος σε απόσταση έως 1.5m (5ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • πιθανή ύπαρξη εμπορίων ή επιχωμάτων σε απόσταση 2 έως 3m (6.5-10ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • μη δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής
6	<ul style="list-style-type: none"> • πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση 1.5 m (5ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • κατά μήκος κλίση περίπου 1:2 • απουσία προστατευτικού κιγκλιδώματος • ύπαρξη εμπορίων σε απόσταση έως 2m (6.5ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • μη δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής
7	<ul style="list-style-type: none"> • πεδίο ορατότητας με απουσία εμποδίων σε απόσταση 1.5 m (5ft) από την οριογραμμή του οδοστρώματος • κατά μήκος κλίση περίπου 1:2 ή πιο απότομη • ύπαρξη βράχων εκατέρωθεν του οδοστρώματος • απουσία προστατευτικού κιγκλιδώματος • μη δυνατότητα συγκράτησης και επαναφοράς του οχήματος στο οδόστρωμα σε συνθήκες εκτροπής, με αυξημένο τον κίνδυνο πρόκλησης ενός σοβαρού ατυχήματος

Πίνακας 2: Περιγραφή τιμών σταθμισμένης κλίμακας

2.5.2 Διαδικασία Ανάπτυξης των Κρίσιμων Παραμέτρων

Ένα από τα πρώτα βήματα για την ανάπτυξη του έμπειρου συστήματος USLIMITS2 αφορά τον προσδιορισμό των παραγόντων εκείνων που το πρόγραμμα πρέπει να λάβει υπόψη του προκειμένου να προταθεί ένα αξιόπιστο και επαρκές όριο ταχύτητας. Ο προσδιορισμός των κριτηρίων αυτών είναι αποτέλεσμα μιας σειράς συνεδρίων, συναντήσεων και τηλεδιασκέψεων που διεξήχθησαν μεταξύ της ομάδας όλων των ειδικών επιστημόνων από τον Ιούνιο του 2004 έως και το φθινόπωρο του 2005. Κατά τη διάρκεια των συνεδρίων οι ειδικοί όχι μόνο καθόρισαν βάση της γνώσης και της εμπειρίας τους τα κριτήρια που είναι σημαντικά για τον προσδιορισμό ενός ορίου ταχύτητας, αλλά επιπλέον κλήθηκαν να προσδιορίσουν και το βαθμό που ο κάθε παράγοντας συμβάλλει στον υπολογισμό του προτεινόμενου ορίου.

Αφού οι ειδικοί όρισαν ποιοι θα μπορούσαν να είναι οι κρίσιμοι παράγοντες, στη συνέχεια ανέλυσαν τους περιορισμούς βάση των οποίων θα πρέπει να καθορίζεται το εύρος τιμών για το συνιστώμενο όριο ταχύτητας. Οι περιοριστικοί αυτοί κανόνες έγκεινται πρώτα απ' όλα στο ότι το προτεινόμενο όριο ταχύτητας για ένα συγκεκριμένο οδικό τμήμα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από το νομικό όριο ταχύτητας για τη συγκεκριμένη κατηγορία οδού. Αν αυτό συμβεί το προτεινόμενο όριο ταχύτητας συνοδεύεται από ένα προειδοποιητικό μήνυμα. Επιπλέον, οι ειδικοί κατέληξαν στο συμπέρασμα ότι το προτεινόμενο όριο δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} , και να μην είναι μικρότερο από την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{50} . Παράλληλα, η διαφορά μεταξύ των τιμών των λειτουργικών ταχυτήτων (V_{85} και V_{50}) δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25km/h (15mph). Τέλος, ανάλογα με την κατηγορία οδού, τον τύπο του εδάφους και τις επικρατούσες κυκλοφοριακές συνθήκες ορίστηκαν οι μέγιστες τιμές που μπορεί να πάρει το συνιστώμενο όριο ταχύτητας αλλά και οι ελάχιστες τιμές για τη λειτουργική ταχύτητα V_{85} .

Στον πίνακα 3 παρουσιάζονται τα μέγιστα επιτρεπόμενα όρια ταχύτητας για κάθε κατηγορία οδού. Επιπλέον, σε οδικά τμήματα με κατά μήκος στάθμευση ή κυκλοφορία πεζών και ποδηλάτων σε υψηλά ποσοστά το όριο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 50km/h (35mph). Κατά τον ίδιο τρόπο, σε οδούς δύο λωρίδων κυκλοφορίας (μια ανά κατεύθυνση με απουσία νησίδας) δεν πρέπει να συναντάται όριο μεγαλύτερο από 90km/h (60mph), ενώ για συλλεκτήριες οδούς σε αστικές περιοχές το όριο ταχύτητας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60km/h (40mph). Τέλος, για αυτοκινητόδρομους σε ορεινό έδαφος το μέγιστο όριο ταχύτητας θα πρέπει να είναι τα 110km/h (70mph).

Κατηγορία οδού	Μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας
Αυτοκινητόδρομος	120km/h (75mph)
Υπεραστική οδός	104km/h (65mph)
Αστική/Περιαστική οδός	80km/h (50mph)

Πίνακας 3: Μέγιστο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας για κάθε κατηγορία οδού

Το επόμενο στάδιο στην ανάπτυξη των κριτηρίων αφορά τη διερεύνηση του βαθμού συμμετοχής κάθε παραμέτρου στον υπολογισμό του ορίου ταχύτητας. Για το σκοπό αυτό οι ειδικοί συνέταξαν 14 υποδειγματικές περιπτώσεις (case studies), με συνολικά 56 σενάρια, οι οποίες περιλαμβάνουν υποθετικά δεδομένα για παραμέτρους όπως : V_{85} , V_{50} , παρουσία/απουσία νησίδας και φωτεινού σηματοδότη, μήκος οδικού τμήματος υπό μελέτη, ποσοστό κυκλοφορίας πεζών και ποδηλάτων, στάθμευση κατά μήκος της οδού και παρόδια ανάπτυξη. Κάθε υποδειγματική περίπτωση αποτελείται από 3-7 σενάρια και σε κάθε ένα από αυτά μεταβάλλεται η τιμή της παραμέτρου που εξετάζεται ενώ οι υπόλοιπες θεωρούνται δεδομένες (ceteris paribus). Τα παραπάνω σενάρια απεικονίζονται στα αντίστοιχα μοντέλα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, με εξαρτημένη μεταβλητή το προτεινόμενο όριο ταχύτητας και ανεξάρτητες όλες εκείνες τις μεταβλητές που σχετίζονται με τα διάφορα οδικά χαρακτηριστικά συμπεριλαμβανομένης και της λειτουργικής ταχύτητας.

Συγκεκριμένα αναπτύχθηκαν δύο μοντέλα πολλαπλής γραμμικής παλινδρόμησης, ένα για τη λειτουργική ταχύτητα V_{85} και ένα άλλο για την λειτουργική ταχύτητα V_{50} . Οι μεταβλητές που δεν είναι ποσοτικές παίρνουν τις εικονικές τιμές 0 ή 1 και επιλέγεται μια από τις διαβαθμίσεις (επίπεδο αναφοράς) να έχει μηδενικό συντελεστή, προκειμένου να πραγματοποιηθεί σύγκριση με τις μεταβλητές της ίδιας κατηγορίας. Σε κάθε μοντέλο παλινδρόμησης, για κάθε μεταβλητή πραγματοποιείται στατιστικός έλεγχος υποθέσεων, προκειμένου να εξετασθεί αν η εν λόγω μεταβλητή είναι στατιστικά σημαντική. Τα αποτελέσματα της ανάλυσης της γραμμικής παλινδρόμησης φαίνονται στους πίνακες 4 και 5.

Κατά τη μελέτη των πινάκων αυτών ιδιαίτερη σημασία δίνεται στις στήλες οι οποίες απεικονίζουν στους στατιστικούς δείκτες T και P. Ο δείκτης T υποδηλώνει αν η μεταβλητή που εξετάζεται είναι διάφορη του μηδενός (μηδενική υπόθεση), ενώ ο P την πιθανότητα σφάλματος της εκτίμησης του T (που εμπεριέχεται δηλαδή δεδομένου ότι ισχύει η μηδενική υπόθεση). Για να είναι μια μεταβλητή στατιστικά σημαντική πρέπει ο δείκτης T να είναι μεγαλύτερος από την τιμή 1.645 και ο P όσο το δυνατόν μικρότερος (λόγου χάρι $P < 0.05$ για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%). Επίσης, εξετάστηκε και η ερμηνευτική ικανότητα των υποδειγμάτων μέσω του συντελεστή προσδιορισμού R^2 . Συγκεκριμένα, όσο η τιμή του R^2 είναι πλησιέστερη στη μονάδα, τόσο πιο αξιόπιστα ερμηνεύουν οι τιμές των παραμέτρων την εξαρτημένη μεταβλητή.

Μεταβλητή	Συντελεστής	Τυπικό Σφάλμα	T value	P value
Σταθερός όρος	3.1262	1.1695	2.6732	0.0076
V ₈₅	0.8419	0.0279	30.2108	<0.0001
Φωτεινοί σηματοδότες ανά μίλι	-0.1244	0.0917	-1.3471	0.1750
Βαθμός επικινδυνότητας 1	1.7365	0.4883	3.5566	0.0004
Βαθμός επικινδυνότητας 2	1.7839	1.7839	4.4927	<0.0001
Βαθμός επικινδυνότητας 3	1.2353	1.2353	3.5008	0.0005
Βαθμός επικινδυνότητας 4	1.6800	1.6800	4.0259	0.0001
Βαθμός επικινδυνότητας 5	1.0167	1.0167	2.8929	0.0039
Βαθμός επικινδυνότητας 6	0.4590	0.4590	1.1373	0.2557
Βαθμός επικινδυνότητας 7	Επίπεδο αναφοράς			
Μη διαχωρισμένη κυκλοφορία	-0.9425	-0.9425	-3.2693	0.0011
TWLTL	-0.2865	-0.2865	-1.0104	0.3125
Διαχωρισμένη κυκλοφορία	Επίπεδο αναφοράς			
Πεζοί/Ποδηλάτες σε μικρό ποσοστό	0.8941	0.8941	3.1860	0.0015
Πεζοί/Ποδηλάτες σε μεσαίο ποσοστό	0.4701	0.4701	1.4977	0.1345
Πεζοί/Ποδηλάτες σε μεγάλο ποσοστό	Επίπεδο αναφοράς			
Μη ανεπτυγμένη οικιστικά περιοχή	2.0057	2.0057	3.0546	0.0023
Οικιστική περιοχή	-0.0146	-0.0146	-0.0401	0.9680
Εμπορική περιοχή	0.6780	0.6780	2.1781	0.0296
Μεγάλα συγκροτήματα	Επίπεδο αναφοράς			
Χωρίς στάθμευση	0.6372	0.6372	2.0831	0.0375
Στάθμευση στη μια πλευρά	-0.1074	-0.1074	-0.2887	0.7729
Στάθμευση και στις δύο πλευρές	Επίπεδο αναφοράς			
Συντελεστής προσδιορισμού R ² =0.759				

Πίνακας 4: Αποτελέσματα της Ανάλυσης Παλινδρόμησης για την V₈₅

Μεταβλητή	Συντελεστής	Τυπικό Σφάλμα	T value	P value
Σταθερός όρος	8.5756	1.0279	8.3429	<0.0001
V50	0.8282	0.0280	29.6272	<0.0001
Φωτεινοί σηματοδότες ανά μίλι	-0.1117	0.0924	-1.2083	0.2272
Βαθμός επικινδυνότητας 1	1.2778	0.1912	2.6015	0.0094
Βαθμός επικινδυνότητας 2	1.5808	0.4008	3.9440	0.001
Βαθμός επικινδυνότητας 3	0.5847	0.3517	1.6622	0.0968
Βαθμός επικινδυνότητας 4	1.3652	0.4189	3.2591	0.0012
Βαθμός επικινδυνότητας 5	0.5707	0.3520	1.6213	0.1052
Βαθμός επικινδυνότητας 6	-0.2069	0.4038	-0.5124	0.6085
Βαθμός επικινδυνότητας 7	Επίπεδο αναφοράς			
Μη διαχωρισμένη κυκλοφορία	-0.7479	0.2899	-2.5800	0.0100
TWLT	0.0801	0.2873	0.2789	0.7804
Διαχωρισμένη κυκλοφορία	Επίπεδο αναφοράς			
Πεζοί/Ποδηλάτες σε μικρό ποσοστό	1.0367	0.2524	3.6711	0.0003
Πεζοί/Ποδηλάτες σε μεσαίο ποσοστό	0.5958	0.3160	1.8856	0.0596
Πεζοί/Ποδηλάτες σε μεγάλο ποσοστό	Επίπεδο αναφοράς			
Μη ανεπτυγμένη οικιστικά περιοχή	1.5025	0.6706	2.2405	0.0253
Οικιστική περιοχή	0.1563	0.3703	0.4221	0.6730
Εμπορική περιοχή	0.2728	0.3112	0.8765	0.3809
Μεγάλα συγκροτήματα	Επίπεδο αναφοράς			
Χωρίς στάθμευση	0.2477	0.3102	0.7984	0.4248
Στάθμευση στη μια πλευρά	-0.2027	0.3755	-0.5399	0.5894
Στάθμευση και στις δύο πλευρές	Επίπεδο αναφοράς			
Συντελεστής προσδιορισμού $R^2=0.755$				

Πίνακας 5: Αποτελέσματα της Ανάλυσης Παλινδρόμησης για την V₅₀

Ένα πρώτο συμπέρασμα από τη μελέτη των συντελεστών των πινάκων είναι ότι τα αποτελέσματα από τα δύο μοντέλα είναι σχεδόν ίδια. Βασική ομοιότητα και των δύο είναι ότι η λειτουργική ταχύτητα, είτε πρόκειται για την V_{85} είτε για την V_{50} , αποτελεί τον πιο σημαντικό παράγοντα στον υπολογισμό του ορίου ταχύτητας (T πολύ μεγάλο). Οποιαδήποτε αύξηση στις τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων σε ένα συγκεκριμένο οδικό τμήμα σχετίζεται με αύξηση στο όριο ταχύτητας για το τμήμα αυτό. Ωστόσο, συγκρίνοντας τις τιμές του στατιστικού δείκτη T καθώς και του συντελεστή προσδιορισμού R^2 για τα δύο μοντέλα προκύπτει ότι το μοντέλο της εξαρτημένης μεταβλητής V_{85} υπολογίζει με μεγαλύτερη ακρίβεια το όριο ταχύτητας.

Εξετάζοντας διεξοδικά τον πίνακα της ανάλυσης παλινδρόμησης για την V_{85} (πίνακας 4) προκύπτουν επιπλέον συμπεράσματα και για τις υπόλοιπες μεταβλητές. Πρώτα απ' όλα παρατηρείται ότι η μεταβλητή αριθμός φωτεινών σηματοδοτών ανά μίλι δεν είναι στατιστικά σημαντική (ο δείκτης T έχει αρνητικό πρόσημο) και επομένως δεν επηρεάζει σε μεγάλο βαθμό το όριο ταχύτητας. Ωστόσο η εμπειρία αποδεικνύει ότι αύξηση του αριθμού τους συνεπάγεται μείωση στο όριο ταχύτητας. Σχετικά με το διαχωρισμό της κυκλοφορίας παρατηρείται ότι σε οδούς με ενιαία κυκλοφορία τα όρια ταχύτητας είναι μικρότερα σε σύγκριση με τα αντίστοιχα σε οδούς με διαχωρισμένη κυκλοφορία. Επίσης, σχετικά με τη μεταβλητή που έχει να κάνει με την ύπαρξη TWLTL φαίνεται ότι οι χρήστες μιας οδού δε την αντιλαμβάνονται ως ξεχωριστή κατηγορία διαχωρισμού και συμπεριφέρονται όπως ακριβώς και όταν το οδόστρωμα δεν είναι διαχωρισμένο. Και οι δύο παραπάνω παράμετροι είναι στατιστικά μη σημαντικοί αν και στην πραγματικότητα ο διαχωρισμός της κυκλοφορίας με κεντρική νησίδα λειτουργεί ως αυξητικός παράγοντας στα όρια ταχύτητας, καθώς ενισχύει τις συνθήκες ασφαλούς οδήγησης.

Σε ότι αφορά την παρουσία πεζών και ποδηλάτων οι συντελεστές για μικρό και μεσαίο ποσοστό είναι θετικοί κάτι που υποδηλώνει ότι σ' αυτές τις συνθήκες τα όρια ταχύτητας είναι μεγαλύτερα σε σύγκριση με συνθήκες υψηλής διέλευσης πεζών και ποδηλάτων. Το ίδιο παρατηρείται και για τη μεταβλητή της στάθμευσης για συνθήκες απουσίας σταθμευμένων οχημάτων και στάθμευσης και στις δυο πλευρές του δρόμου. Δηλαδή η ταχύτητα που κινούνται οι οδηγοί σε μια οδό απουσία σταθμευμένων οχημάτων είναι μεγαλύτερη σε σύγκριση με την ταχύτητα που επιλέγουν σε συνθήκες στάθμευσης αμφίπλευρα της οδού. Το γεγονός ότι η μεταβλητή της στάθμευσης στη μια μόνο πλευρά του δρόμου δεν είναι στατιστικά σημαντική ($T = -0.2887 < 1.645$ και P μεγάλο) αποτελεί ένδειξη ότι συχνά οι χρήστες μιας οδού αντιδρούν με παρόμοιο τρόπο, δηλαδή υιοθετούν ανάλογη οδηγιακή συμπεριφορά, σε συνθήκες σταθμευμένων οχημάτων στη μια ή στις δύο πλευρές της οδού.

Επίσης, αναφορικά με τον παράγοντα βαθμός επικινδυνότητας παρατηρείται ότι με εξαίρεση τον συντελεστή του επιπέδου 6, όλοι οι υπόλοιποι είναι θετικοί. Οι θετικοί συντελεστές υποδηλώνουν ότι για τα επίπεδα επικινδυνότητας 1-5 οι ταχύτητες που αναπτύσσουν οι οδηγοί είναι μεγαλύτερες σε σχέση με το επίπεδο αναφοράς (βαθμός επικινδυνότητας 7), όπου και επικρατούν οι πιο επικίνδυνες συνθήκες. Ωστόσο, από

τον πίνακα 4 φαίνεται ότι ο δείκτης T για το επίπεδο επικινδυνότητας 3 έχει μικρότερη τιμή δε σχέση με τον αντίστοιχο του επιπέδου επικινδυνότητας 4. Το γεγονός αυτό οδηγεί εσφαλμένα στο συμπέρασμα ότι τα όρια ταχύτητας είναι μικρότερα για τις οδικές συνθήκες που επικρατούν στο επίπεδο επικινδυνότητας 3 σε σύγκριση με του επιπέδου 4. Ασφαλώς ο ισχυρισμός αυτός δεν ανταποκρίνεται στην πραγματικότητα και προέρχεται από αδυναμία είτε του μοντέλου γραμμικής παλινδρόμησης να περιγράψει τις πραγματικές συνθήκες, είτε του υποδείγματος να περιγράψει ολόκληρο τον πληθυσμό. Τέλος, φαίνεται ότι ο χαρακτηρισμός, με βάση τις χρήσεις γης, της ευρύτερης περιοχής απ' όπου διέρχεται ένα οδικό τμήμα επηρεάζει τα όρια ταχύτητας.

Ωστόσο κάποιοι από τους ειδικούς θεωρούν ότι τα αποτελέσματα της ανάλυσης γραμμικής παλινδρόμησης δεν είναι ιδιαίτερα αξιόπιστα. Το συμπέρασμα αυτό προέρχεται από την πεποίθηση ότι το μέγεθος του δείγματος που χρησιμοποιήθηκε ήταν μικρό και επομένως όχι αντιπροσωπευτικό. Πράγματι, από την ανάλυση όλων των μεταβλητών που προηγήθηκε, παρατηρείται ότι σε τρεις περιπτώσεις (αριθμός φωτεινών σηματοδοτών, παρουσία ποδηλάτων/πεζών και βαθμός επικινδυνότητας) τα αποτελέσματα της γραμμικής παλινδρόμησης δεν είναι αξιόπιστα και αυτό πιθανότητα οφείλεται στο μικρό μέγεθος του δείγματος. Εφόσον λοιπόν τα συμπεράσματα που προκύπτουν δεν είναι ασφαλή δεν μπορούν να αναχθούν στο σύνολο του πληθυσμού.

Επιπλέον, η τιμή του συντελεστή προσδιορισμού R^2 είναι μεν ικανοποιητική, ωστόσο θα μπορούσε το υπόδειγμα να επιλεγεί με μεγαλύτερη προσοχή και συνέπεια ώστε να ερμηνεύει σε μεγαλύτερο βαθμό (λόγου χάρι 90% και όχι 75%) τις πραγματικές συνθήκες.

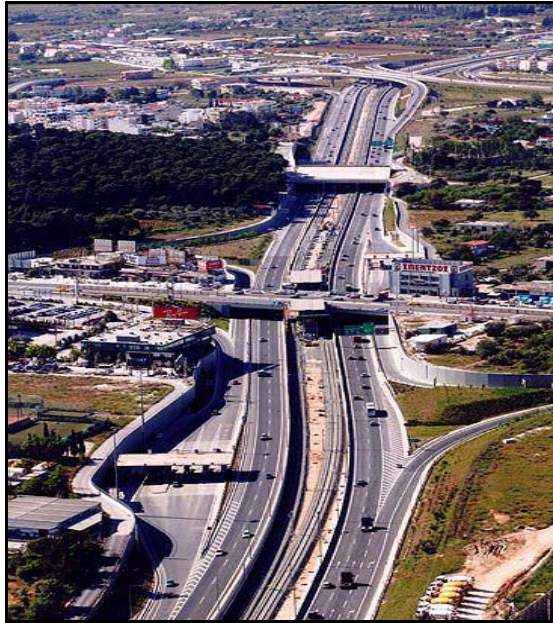
2.5.3 Κατηγορία Οδού και Παράμετροι

Ακολουθώντας, λοιπόν, τις διαδικασίες που περιγράφηκαν πιο πάνω οι ειδικοί κατέληξαν στους τελικούς κρίσιμους παράγοντες ανά κατηγορία οδού που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στον καθορισμό ενός ορίου ταχύτητας. Οι τρεις κατηγορίες οδού είναι : *κλειστοί αυτοκινητόδρομοι, υπεραστικές οδοί, αστικές/περιαστικές οδοί*. Στο σημείο αυτό κρίνεται σκόπιμο να δοθεί αρχικά ένας σύντομος ορισμός για κάθε κατηγορία και στη συνέχεια να καταγραφούν οι παράμετροι που χρησιμοποιούνται στο πρόγραμμα ανάλογα με την κατηγορία.

2.5.3.1 Ορισμός Βασικών Κατηγοριών Οδού

➤ Κλειστοί Αυτοκινητόδρομοι (Limited Access Freeway)

Πρόκειται για κύριες οδικές αρτηρίες που προορίζονται να εξυπηρετήσουν μεγάλους φόρτους σε υψηλές ταχύτητες. Σχεδιάζονται για να απορροφήσουν το μεγαλύτερο ποσοστό της οδικής κυκλοφορίας συνήθως μεταξύ πόλεων. Οι αυτοκινητόδρομοι είναι κλειστοί, διπλής κατεύθυνσης με δύο, τρεις ή και περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, διαχωριστικό κράσπεδο μεταξύ των αντίθετων ρευμάτων και μια βοηθητική λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση. Το κύριο χαρακτηριστικό των οδών ταχείας κυκλοφορίας που τους διακρίνει από τις άλλες κατηγορίες είναι η έλλειψη ισόπεδων διασταυρώσεων. Η πρόσβαση περιορίζεται σε συγκεκριμένα σημεία όπου κατασκευάζονται ανισόπεδοι κόμβοι (είσοδοι/έξοδοι) οι οποίοι προς διευκόλυνση των οδηγών είναι αριθμημένοι. Στις αστικές περιοχές η ελάχιστη απόσταση μεταξύ των κόμβων είναι 2km. Πριν από κάθε έξοδο υπάρχει συνήθως μια ξεχωριστή λωρίδα επιβράδυνσης για τα οχήματα που σκοπεύουν να εξέλθουν από τον αυτοκινητόδρομο και αντίστοιχα αμέσως μετά την είσοδο μια λωρίδα επιτάχυνσης για τα οχήματα που εισέρχονται. Επιπλέον, η κυκλοφορία είναι διαχωρισμένη με κατασκευή ειδικών νησίδων, ενώ τα όρια ταχύτητας κυμαίνονται από 90 έως 120 km/h (55-75mph). Οι δείκτες ατυχημάτων είναι χαμηλοί σε σύγκριση με τις άλλες δύο κατηγορίες εξαιτίας των υψηλής ποιότητας χαρακτηριστικών σχεδιασμού τους. Στο πρόγραμμα USLIMITS2 το μέγιστο όριο ταχύτητας που προτείνεται για αυτή την κατηγορία οδού είναι τα 120km/h. Στις εικόνες 2, 3 και 4 παρουσιάζονται αντιπροσωπευτικά παραδείγματα αυτοκινητοδρόμων τόσο σε αστικές όσο και σε υπεραστικές περιοχές.



Εικόνα 2, 3 και 4: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Αυτοκινητοδρόμων (Αττική Οδός - είσοδος 15 Παλλήνη, Η.Π.Α., Houston

➤ **Υπεραστικές Οδοί (Road Section in Undeveloped Area)**

Πρόκειται για οδούς σε περιοχές όπου κυριαρχεί το φυσικό περιβάλλον και η ανθρώπινη δραστηριότητα είναι περιορισμένη. Οι προσβάσεις δεν απαγορεύονται και το όριο ταχύτητας κυμαίνεται από 60 έως 100km/h (40-65mph). Επιπλέον, παρατηρείται μικρή παρόδια ανάπτυξη. Στο πρόγραμμα USLIMITS2 το μέγιστο όριο ταχύτητας που προτείνεται για αυτή την κατηγορία οδού είναι τα 120km/h.



Εικόνα 5 και 6: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Υπεραστικών Οδών (Η.Π.Α.)

➤ **Οδοί σε Αστικές ή Περιαστικές Περιοχές (Road Section in Developed Area)**

Οι οδοί της κατηγορίας αυτής διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου, όπου την ανθρώπινη δραστηριότητα έχει αντικαταστήσει το φυσικό περιβάλλον. Οι προσβάσεις δεν απαγορεύονται και το όριο ταχύτητας κυμαίνεται από 40 έως 80km/h (25-50mph) ανάλογα με το βαθμό ανάπτυξης της ανθρώπινης δραστηριότητας. Στα οδικά τμήματα που βρίσκονται στο κέντρο μιας πόλης ή σε μια περιοχή όπου η κυρίαρχη χρήση γης είναι η κατοικία οι ταχύτητες που αναπτύσσονται είναι μικρές εξαιτίας της παρουσίας πεζών και σταθμευμένων οχημάτων. Αντίθετα, στα τμήματα όπου η παρουσία πεζών είναι περιορισμένη και δεν υπάρχουν σταθμευμένα οχήματα τα όρια ταχύτητας είναι υψηλότερα. Στο πρόγραμμα USLIMITS2 το μέγιστο όριο ταχύτητας που προτείνεται για αυτή την κατηγορία οδού είναι τα 80km/h. Στην κατηγορία αυτή διακρίνονται τέσσερις βασικές υποκατηγορίες : *οδοί σε κατοικημένες περιοχές/γειτονίες, συλλεκτήριοι οδοί σε κατοικημένες περιοχές, εμπορικοί δρόμοι, οδοί που εξυπηρετούν μεγάλα οικοδομικά συγκροτήματα.*

Οδοί σε Κατοικημένες Περιοχές / Γειτονίες (Residential Subdivision Neighborhood Street)

Πρόκειται για δημόσιους δρόμους που βρίσκονται σε περιοχές αμιγούς κατοικίας και κυρίως εξυπηρετούν την πρόσβαση σε ιδιοκτησίες (κατοικίες κτλ). Επιτρέπεται η κίνηση και στις δύο κατευθύνσεις καθώς και η στάθμευση κατά μήκος της οδού στη μια ή και στις δύο πλευρές. Ωστόσο το πλάτος των λωρίδων

κυκλοφορίας είναι συνήθως μικρό με αποτέλεσμα να δημιουργούνται προβλήματα τόσο κατά την κίνηση των οχημάτων όσο και των πεζών. Οι οδηγοί που κινούνται σε τέτοιους δρόμους συχνά αντιμετωπίζουν προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης. Τα αναγραφόμενα όρια ταχύτητας κυμαίνονται από 40 έως 60km/h (25-35mph).



Εικόνα 7: Χαρακτηριστικό Παράδειγμα Οδού σε Κατοικημένη περιοχή

Συλλεκτήριοι Οδοί σε Κατοικημένες Περιοχές (Residential Collector Street)

Μια αστική συλλεκτήρια οδός εξυπηρετεί όχι μόνο την τοπική κυκλοφορία αλλά και την κυκλοφορία από γειτονικές κατοικημένες περιοχές. Η παρόδια ανάπτυξη δεν περιορίζεται μόνο στις κατοικίες αλλά περιέχει και κάποιες εμπορικές δραστηριότητες. Το πλάτος των λωρίδων κυκλοφορίας επιτρέπει την κίνηση των οχημάτων και στις δύο κατευθύνσεις. Η στάθμευση των οχημάτων στη μια ή και στις δύο πλευρές του δρόμου συνήθως επιτρέπεται με κάποιες εξαιρέσεις. Τα αναγραφόμενα όρια ταχύτητας κυμαίνονται από 40 έως 70km/h (25-45mph).



Εικόνα 8 και 9: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Συλλεκτήρων Οδών (Καναδάς, Η.Π.Α.)

Εμπορικοί Δρόμοι (Commercial Street)

Πρόκειται για οδούς που εξυπηρετούν κυρίως την εμπορική κίνηση και την πρόσβαση σε εμπορικά καταστήματα. Συνήθως αποτελούνται από δύο ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας και η στάθμευση επιτρέπεται με κάποιες εξαιρέσεις. Κατά μήκος των οδών αυτής της κατηγορίας ιδιαίτερα ανεπτυγμένη είναι η εμπορική δραστηριότητα και τα αναγραφόμενα όρια ταχύτητας κυμαίνονται από 40 έως 70km/h (25-45mph).



Εικόνα 10 και 11 : Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Εμπορικών Δρόμων

Οδικά Τμήματα που Εξυπηρετούν Μεγάλα Οικοδομικά Συγκροτήματα (Street Serving Large Complexes)

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν τα οδικά τμήματα που εξυπηρετούν την κυκλοφορία από και προς αλλά και εντός μεγάλων οικοδομικών συγκροτημάτων⁹. Σχεδιάζονται προκειμένου το επίπεδο εξυπηρέτησης τους να είναι ικανοποιητικό ακόμη και κατά τις ώρες αιχμής. Είναι συνήθως οδοί με δύο ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας και τα αναγραφόμενα όρια ταχύτητας κυμαίνονται από 50 έως 80km/h (35-50mph).



Εικόνα 12 και 13: Χαρακτηριστικά Παραδείγματα Οδών που Οδηγούν σε Μεγάλα Οικοδομικά Συγκροτήματα (Η.Π.Α.)

⁹ Πρόκειται για εμπορικά κέντρα (malls), κτήρια γραφείων και βιομηχανικές εγκαταστάσεις.

2.5.3.2 Παράγοντες που Χρησιμοποιούνται από το Πρόγραμμα ανά Κατηγορία Οδού

Κλειστοί Αυτοκινητόδρομοι (Limited Access Freeway)

- Λειτουργική ταχύτητα : V_{85} και V_{50}
- Παρουσία / απουσία επικίνδυνων τμημάτων
- Μεταβατική ζώνη
- Μήκος υπό μελέτη οδικού τμήματος
- Νομικό όριο ταχύτητας σύμφωνα για τη συγκεκριμένη κατηγορία οδού
- Τύπος εδάφους
- Ετήσιος Μέσος Ημερήσιος Κυκλοφοριακός Φόρτος
- Αριθμός κόμβων που βρίσκονται εντός του τμήματος που μελετάται
- Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων

Υπεραστικές Οδοί (Road Section in Undeveloped Area)

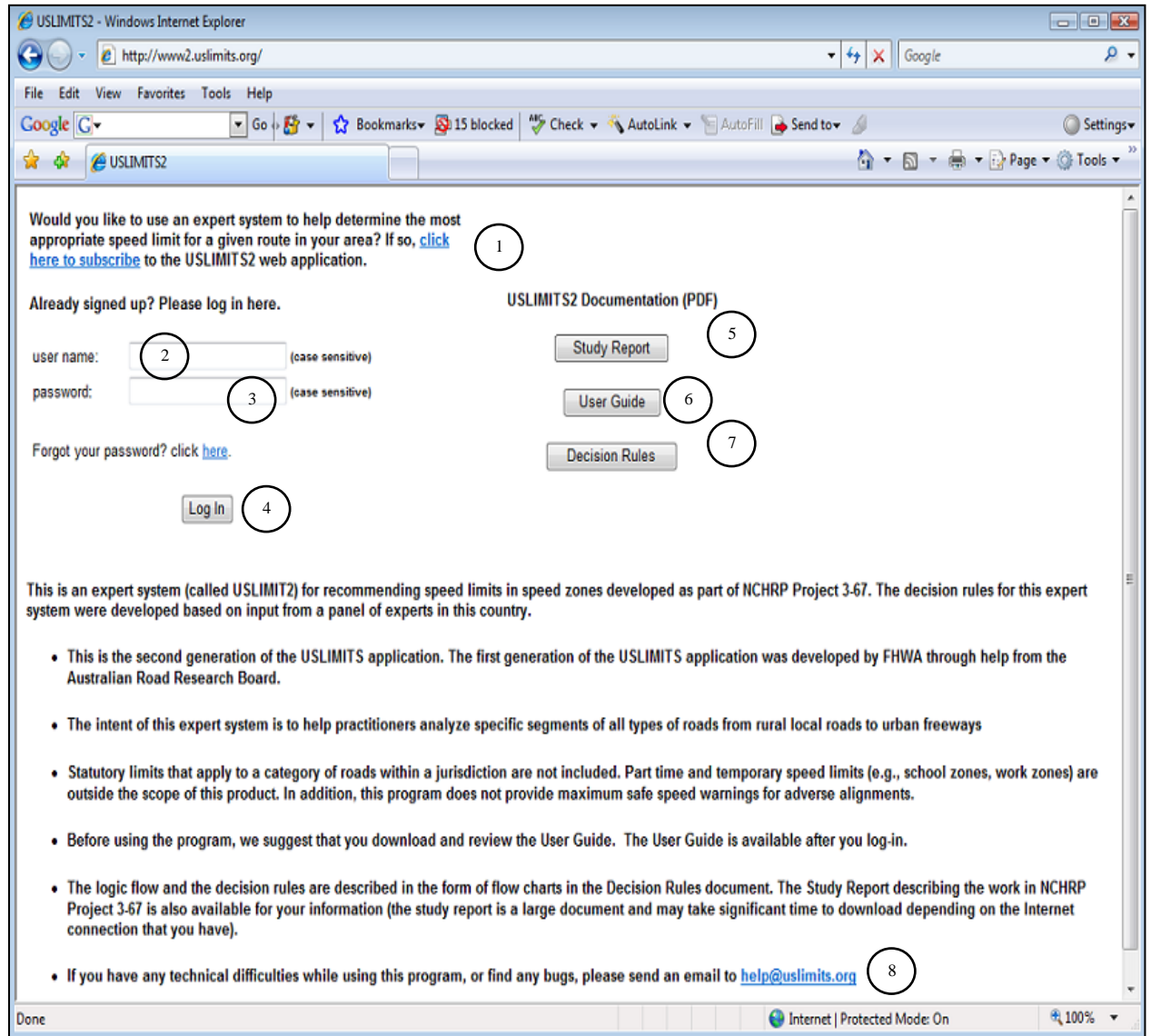
- Λειτουργική ταχύτητα : V_{85} και V_{50}
- Παρουσία / απουσία επικίνδυνων τμημάτων
- Μεταβατική ζώνη
- Νομικό όριο ταχύτητας σύμφωνα για τη συγκεκριμένη κατηγορία οδού
- Βαθμός επικινδυνότητας οδού
- Ετήσιος Μέσος Ημερήσιος Κυκλοφοριακός Φόρτος
- Αριθμός κόμβων, λωρίδων κυκλοφορίας και ύπαρξη διαχωριστικής νησίδας
- Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων

Οδοί σε Αστικές ή Περιαστικές Περιοχές (Road Section in Developed Area)

- Λειτουργική ταχύτητα : V_{85} και V_{50}
- Παρουσία / απουσία επικίνδυνων τμημάτων
- Νομικό όριο ταχύτητας σύμφωνα για τη συγκεκριμένη κατηγορία οδού
- Ετήσιος Μέσος Ημερήσιος Κυκλοφοριακός Φόρτος
- Τύπος περιοχής (υποκατηγορία οδού)
- Αριθμός οδών που συμβάλλουν στο συγκεκριμένο τμήμα
- Αριθμός φωτεινών σηματοδοτών εντός του οδικού τμήματος που μελετάται
- Παρουσία σταθμευμένων οχημάτων κατά μήκος της οδού
- Βαθμός χρήσης της οδού από πεζούς και ποδηλάτες
- Στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων

2.6 Παρουσίαση του Προγράμματος USLIMITS2 – Εγχειρίδιο Χρήσης

2.6.1 Δημιουργία λογαριασμού πρόσβασης και νέου έργου



Εικόνα 14: Αρχική σελίδα

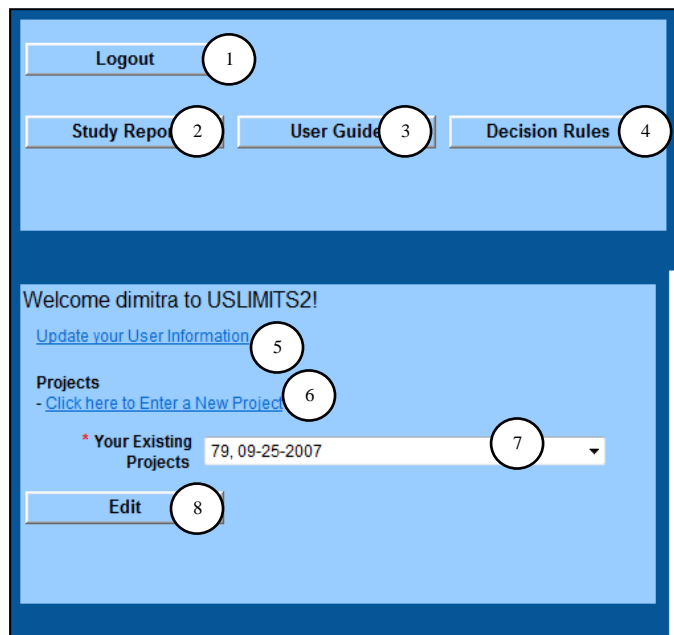
Το πρώτο βήμα (εικόνα 14) προκειμένου κάποιος να χρησιμοποιήσει το πρόγραμμα USLIMITS2 είναι να συνδεθεί με την ιστοσελίδα www2.uslimits.org και να εγγραφεί δημιουργώντας ένα λογαριασμό πρόσβασης μέσω του διαδικτύου επιλέγοντας το πεδίο 1 (click here to subscribe) . Για να μπορέσει ο χρήστης να συνδεθεί και να προσπελάσει το πρόγραμμα πληκτρολογεί το όνομα χρήστη 2 και τον κωδικό πρόσβασης 3 και στη συνέχεια επιλέγει με τον κέρσορα το πεδίο 4 (log in). Επιπλέον ο χρήστης έχει τη δυνατότητα επιλέγοντας το αντίστοιχο πεδίο να διαβάσει και να αποθηκεύσει στον υπολογιστή του (σε μορφή pdf), το άρθρο για την πορεία

ανάπτυξης του USLIMITS2 ⁵ (study report), τον οδηγό χρήσης ⁶ (user guide) και πληροφορίες σχετικά με κρίσιμους κανόνες ⁷ (decision rules). Τέλος, για οποιοδήποτε πρόβλημα τεχνικής φύσης που πιθανόν να αντιμετωπίσει ο χρήστης μπορεί να επικοινωνήσει με τους διαχειριστές του προγράμματος μέσω της υπηρεσίας ηλεκτρονικού ταχυδρομείου (e-mail) επιλέγοντας τη διεύθυνση στο πεδίο ⁸.

Αφού ο χρήστης συνδεθεί με το πρόγραμμα (εικόνα 15), έχει πλέον τη δυνατότητα να δημιουργήσει ένα νέο έργο επιλέγοντας το πεδίο ⁶ (click here to enter a new project) ή να επιλέξει ⁷ (your existing projects) και να επεξεργαστεί ένα παλιότερο ⁸ (edit). Επιπλέον, το πρόγραμμα επιτρέπει στο χρήστη να ενημερώσει τα προσωπικά του στοιχεία αν επιλέξει το πεδίο ⁵ (update your user information).

Στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί την έξοδο του από το πρόγραμμα αρκεί να

επιλέξει το πεδίο ¹ (Logout) σε οποιοδήποτε στάδιο και αν βρίσκεται.. Επιπλέον, οποιαδήποτε στιγμή έχει πρόσβαση στο άρθρο όπου αναλύεται διεξοδικά η πορεία ανάπτυξης του έμπειρου συστήματος USLIMITS2, στο εγχειρίδιο χρήσης και στο διάγραμμα ανάπτυξης των κανόνων, επιλέγοντας τα πεδία ² (study report), ³ (user guide) και ⁴ (decision rules)



αντίστοιχα.

Εικόνα 15: Δημιουργία ενός καινούριου σχεδίου

2.6.2 Εισαγωγή περιγραφικών, γεωμετρικών και κυκλοφοριακών στοιχείων

Το επόμενο βήμα είναι κοινό για όλες τις κατηγορίες οδών και αφορά την εισαγωγή των περιγραφικών, γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών του οδικού τμήματος που μελετάται. Πιο αναλυτικά (εικόνα 16) στην περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να δημιουργήσει ένα νέο έργο καλείται πρώτα απ' όλα να επιλέξει από μια βάση δεδομένων την Πολιτεία από το πεδίο ² (select a state), την Επαρχία από το πεδίο ³ (select a country) και τον Δήμο (πόλη ή χωριό) από το πεδίο ⁴ (select a city/area), που βρίσκεται το υπό μελέτη οδικό τμήμα. Επιλέγει επίσης αν πρόκειται

για υπό μελέτη ή υφιστάμενη οδό από το πεδίο ⁶ (new or existing route), καθώς και την κατηγορία της οδού από το πεδίο ⁷ (select a route type). Αν ο χρήστης επιλέξει με τον κέρσορα το πεδίο ⁸ (more info) εμφανίζονται αυτόματα πληροφορίες για την κάθε κατηγορία οδού. Επιπλέον, ο χρήστης καλείται να πληκτρολογήσει το όνομα της οδού που μελετάται στο πεδίο ⁵ (route/street name),

την ημερομηνία και το όνομα του έργου στα πεδία ⁹ (project date)

και ¹⁰ (project name)

αντίστοιχα. Προαιρετικά έχει τη δυνατότητα να πληκτρολογήσει έναν κωδικό και να κάνει μια σύντομη περιγραφή του έργου στα πεδία (project

id) ¹¹ και ¹² (project description)

αντίστοιχα. Αφού ο χρήστης συμπληρώσει όλα τα παραπάνω πεδία έχει δύο εναλλακτικές επιλογές. Η πρώτη είναι

να επιλέξει το πεδίο ¹³

(back) και να επιστρέψει στην προηγούμενη σελίδα, ενώ η δεύτερη είναι να σώσει τα

Εικόνα 16: Εισαγωγή περιγραφικών στοιχείων

δεδομένα του και να προχωρήσει στην επόμενη σελίδα επιλέγοντας το πεδίο ¹⁴ (save & continue).

Τέλος με την επιλογή του πεδίου ¹ (Home – back to your list of projects) ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να μεταβεί στο προηγούμενο παράθυρο οι επιλογές του οποίου παρουσιάζονται στη εικόνα 15.

Στη συνέχεια, ανάλογα με την κατηγορία της οδού ο χρήστης καλείται να εισάγει αντίστοιχα τις παραμέτρους που αφορούν την γεωμετρία και την κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά του τμήματος που μελετάται. Αρχικά εισάγονται στοιχεία που

αφορούν τη γεωμετρία και τις κυκλοφοριακές συνθήκες για το συγκεκριμένο οδικό τμήμα.

Αν πρόκειται για *αυτοκινητόδρομο* εμφανίζεται στην οθόνη του χρήστη το ακόλουθο παράθυρο (εικόνα 17). Στα πεδία ¹ (85th percentile speed) και ² (50th percentile speed) ο χρήστης πληκτρολογεί τις τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} σε mph, με την προϋπόθεση ότι η μέγιστη τιμή για την V_{85} είναι 160km (99mph) και η τιμή της V_{50} δεν υπερβαίνει την αντίστοιχη της V_{85} . Στα πεδία ³ (adverse alignment) και ⁴ (transition zone) ο χρήστης επιλέγει αν στην υπό μελέτη οδό υπάρχει τμήμα με δυσμενή χαρακτηριστικά ή αν αποτελεί μεταβατική ζώνη αντίστοιχα.

Στη συνέχεια ο χρήστης πληκτρολογεί το μήκος του οδικού τμήματος σε μίλια, την ΕΜΗΚ και τον αριθμό των Ανισόπεδων Κόμβων που περιλαμβάνει το τμήμα στα πεδία ⁵ (section length in miles), ⁸ (annual average daily traffic) και ⁹ (number of interchanges within this section) αντίστοιχα. Επιπλέον, επιλέγει από το πεδίο ⁶ (statutory speed limit for this type of road) το όριο ταχύτητας σε mph σύμφωνα με τη νομοθεσία για την συγκεκριμένη κατηγορία οδού και από το πεδίο ⁷ (terrain: flat, rolling,

The screenshot shows the 'USLIMITS2 - Limited Access Freeway' configuration screen. At the top, there are navigation buttons: 'Logout', 'Home', and '(Back to your list of projects)'. Below these are 'Study Report', 'User Guide', and 'Decision Rules'. The main form contains the following fields and callouts:

- 1**: 85th Percentile Speed (Maximum of 99 mph. [More Info](#))
- 2**: 50th Percentile Speed ([More Info](#))
- 3**: Adverse Alignment ([More Info](#))
- 4**: Transition Zone ([More Info](#))
- 5**: Section Length in Miles
- 6**: Statutory Speed Limit for this Type of Road ([More Info](#))
- 7**: Terrain ([More Info](#))
- 8**: Annual Average Daily Traffic
- 9**: Number of Interchanges within this Section
- 10**: Back button
- 11**: Save & Continue button

Εικόνα 17: Εισαγωγή στοιχείων για τη γεωμετρία και τις κυκλοφοριακές συνθήκες της οδού

mountainous) επιλέγει αν το έδαφος όπου εδράζεται η οδός είναι πεδινό, ημιορεινό ή ορεινό. Το πρόγραμμα παρέχει επίσης πληροφορίες στο χρήστη προκειμένου να τον διευκολύνει σε κάθε επιλογή, αρκεί να επιλέξει το αντίστοιχο πεδίο More info. Τέλος αν ο χρήστης επιθυμεί να επιστρέψει στο προηγούμενο παράθυρο επιλέγει το πεδίο

10 (back), διαφορετικά από το πεδίο 11 (save & continue) σώζει το έργο του και μεταβαίνει στο επόμενο παράθυρο.

Αν πρόκειται για οδό σε υπεραστική περιοχή στην οθόνη του χρήστη εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο (εικόνα 18). Τα πεδία 1 έως 7 συμπληρώνονται όμοια με τα αντίστοιχα πεδία για κατηγορία οδού κλειστός αυτοκινητόδρομος. Επιπλέον, για τις οδούς σε περιοχές εκτός σχεδίου ο χρήστης επιλέγει από το πεδίο 8 το βαθμό επικινδυνότητας (roadside rating) μέσω μιας σταθμισμένης κλίμακας με διαβαθμίσεις από 1-7. Μέσω του πεδίου

9 (lanes and presence/type of median) ο χρήστης επιλέγει αν η κυκλοφορία είναι διαχωρισμένη ή όχι, ενώ στο

πεδίο 10 (number of lanes) πληκτρολογεί προαιρετικά τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας της οδού. Κατά ανάλογο τρόπο με την προηγούμενη κατηγορία οδού, σε κάθε επιλογή παρέχονται διευκρινιστικές πληροφορίες στο χρήστη επιλέγοντας το αντίστοιχο πεδίο More info. Τέλος, ο χρήστης μπορεί να επιστρέψει στο προηγούμενο παράθυρο ή να σώσει τα δεδομένα του και να μεταβεί στο επόμενο, επιλέγοντας το

πεδίο 11 (back) ή 12 (save & continue) αντίστοιχα

Εικόνα 18: Εισαγωγή στοιχείων για τα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της οδού

Αν πρόκειται, τέλος, για οδό σε αστική περιοχή στην οθόνη του χρήστη εμφανίζεται το ακόλουθο παράθυρο (εικόνα 19) :

Τα πεδία ¹ (85th percentile speed) και ² (50th percentile speed) για αστικές οδούς συμπληρώνονται όμοια με τα αντίστοιχα πεδία της προηγούμενης κατηγορίας οδού. Στο πεδίο ³ (section length in miles) ο χρήστης πληκτρολογεί το μήκος του υπό μελέτη τμήματος σε μίλια και στο πεδίο ⁴ (statutory speed limit for this type of road) επιλέγει την τιμή του ορίου ταχύτητας σε mph σύμφωνα με τη νομοθεσία για τη συγκεκριμένη κατηγορία οδού. Στη συνέχεια ο χρήστης επιλέγει στο πεδίο ⁵ (is there adverse alignment in this section?) αν στην οδό που εξετάζεται υπάρχει τμήμα με δυσμενή χαρακτηριστικά και πληκτρολογεί την ΕΜΗΚ της οδού στο πεδίο ⁶ (annual average daily traffic). Επιλέγει επίσης από το πεδίο ⁷ (lanes and presence/type of median) αν η κυκλοφορία είναι διαχωρισμένη ή όχι, ενώ πληκτρολογεί προαιρετικά τον αριθμό των λωρίδων κυκλοφορίας στο πεδίο ⁸ (number of lanes) και επιλέγει τον τύπο της ευρύτερης περιοχής από το πεδίο ⁹ (area type : flat, rolling, mountainous).

Εικόνα 19: Εισαγωγή γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών

Εκτός από τα παραπάνω στοιχεία που διαφοροποιούνται ελαφρώς ανάλογα με την κατηγορία οδού, στους αστικούς δρόμους ο χρήστης καλείται να συμπληρώσει κάποια επιπλέον πεδία. Πρώτα απ' όλα ο ζητείται από το χρήστη να πληκτρολογήσει

κατά προσέγγιση το συνολικό αριθμό συμβαλλόμενων οδών (λειτουργία πρόσβασης) στο πεδίο ¹⁰ (total number of driveways and unsignalized access points in this section) και το συνολικό αριθμό των φωτεινών σηματοδοτών που περιλαμβάνει το υπό μελέτη τμήμα στο πεδίο ¹¹ (total numbers of signals in this section). Επιπλέον επιλέγει μέσω του πεδίου ¹² (on street parking and usage) αν η οδός που εξετάζεται εξυπηρετεί ή όχι τη στάθμευση οχημάτων, και από το πεδίο ¹³ (pedestrian/bicyclist activity) επιλέγει την παρουσία ή απουσία πεζών και ποδηλατών. Ο χρήστης έχει επίσης τη δυνατότητα να διαβάσει τις πληροφορίες σχετικά με την κάθε επιλογή, αρκεί να επιλέξει το αντίστοιχο πεδίο More info. Τέλος αν επιθυμεί να επιστρέψει στο προηγούμενο παράθυρο επιλέγει το πεδίο ¹⁴ (back), διαφορετικά από το πεδίο ¹⁵ (save & continue) σώζει το έργο του και μεταβαίνει στο επόμενο παράθυρο.

2.6.3 Ανάλυση ατυχημάτων

Στο επόμενο στάδιο είναι κοινό για όλες τις κατηγορίες οδού. Στην οθόνη του χρήστη εμφανίζεται το παράθυρο της εικόνας 20 και καλείται να απαντήσει αν διαθέτει ή όχι στατιστικά στοιχεία για τα ατυχήματα και ως εκ τούτου αν επιθυμεί το πρόγραμμα USLIMITS2 να τα λάβει υπόψη του κατά τη διαδικασία υπολογισμού ενός αξιόπιστου ορίου ταχύτητας. Αφού λοιπόν επιλέξει μια από τις δύο εναλλακτικές του πεδίου ¹ (do you have crash data at this site?), μπορεί να επιστρέψει στην προηγούμενη σελίδα επιλέγοντας με τον κέρσορα το πεδίο ² (back) ή να σώσει το έργο του και να μεταβεί στο επόμενο παράθυρο επιλέγοντας το πεδίο ³ (save & continue).

Εικόνα 20: Χρήση στοιχείων ατυχημάτων

Στην περίπτωση που είναι διαθέσιμες πληροφορίες για τα ατυχήματα που συνέβησαν στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα ο χρήστης εισάγει μια σειρά από στοιχεία (εικόνα 21).

Με επιλογή του πεδίου ¹ (more info) παρέχονται πληροφορίες για τον τρόπο που το πρόγραμμα υπολογίζει τον δείκτη των συνολικών ατυχημάτων και των ατυχημάτων που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, καθώς επίσης και για τον υπολογισμό του κρίσιμου δείκτη. Συγκεκριμένα, ο δείκτης των ατυχημάτων (συνολικών και θανατηφόρων) υπολογίζεται διαιρώντας τον αριθμό των ατυχημάτων με το μήκος του υπό μελέτη τμήματος πολλαπλασιαζόμενο με την ΕΜΗΚ, και στη συνέχεια με τον αριθμό των ετών που αφορούν τα στοιχεία πολλαπλασιαζόμενο με 365 ημέρες. Ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων υπολογίζεται σύμφωνα με τη σχέση που ακολουθεί :

$$R_c = R_A + K \times \sqrt{\frac{R_A}{M}} + \frac{1}{2} \times M$$

όπου R_c : ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων, R_A : ο δείκτης ατυχημάτων, K : σταθερά ανάλογα με το επίπεδο εμπιστοσύνης (συγκεκριμένα 1,645 για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) και M : 100 χιλιάδες οχηματομίλια).

Αρχικά λοιπόν ο χρήστης καλείται να επιλέξει τη χρονική περίοδο σε έτη για την οποία διαθέτει στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων μέσω του πεδίου ² (enter the number of crash years), ενώ στο πεδίο ³ (months) επιλέγει προαιρετικά τους μήνες στους οποίους αναφέρονται τα στοιχεία. Αν λόγω χάρη ο χρήστης έχει στατιστικά στοιχεία από 1/1/2003 έως 1/7/2007 τότε θα επιλέξει 4 έτη και 7 μήνες στα πεδία ² και ³ αντίστοιχα. Στη συνέχεια το πρόγραμμα ζητά από το χρήστη να πληκτρολογήσει στο πεδίο ⁴ (enter the average AADT for this period) την ΕΜΗΚ της οδού για την περίοδο στην οποία αναφέρονται τα στοιχεία των ατυχημάτων.

Εικόνα 21 : Εισαγωγή στοιχείων ατυχημάτων

Ο χρήστης πληκτρολογεί επίσης το συνολικό αριθμό ατυχημάτων και των ατυχημάτων που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό στα πεδία ⁵ (enter the total number of crashes for this period) και ⁶ (enter the total number of injury and fatal crashes for this period) αντίστοιχα. Τέλος, μπορεί να επιστρέψει στο προηγούμενο παράθυρο ή να σώσει τα δεδομένα του έργου του και να μεταβεί στο επόμενο επιλέγοντας αντίστοιχα τα πεδία ⁷ (back) και ⁸ (save & continue).

Με βάση τα παραπάνω στοιχεία που εισάγονται στο πρόγραμμα από τον χρήστη υπολογίζεται ο δείκτης ατυχημάτων για κάθε 100 χιλιάδες οχηματομίλια (million vehicles miles) και συγκρίνεται με τον αντίστοιχο βαθμό για παρόμοια οδικά τμήματα (εικόνα 22). Ο δείκτης των ατυχημάτων υπολογίζεται αυτόματα από το πρόγραμμα και τα αποτελέσματα φαίνονται στο πεδίο ⁹ (crash rate for this section) για τα συνολικά ατυχήματα. Για τον υπολογισμό του δείκτη ατυχημάτων για τα θανατηφόρα ατυχήματα (injury rate for this section) απαιτούνται επιπλέον στοιχεία. Έτσι, αν ο χρήστης έχει στη διάθεση του δεδομένα για τα ατυχήματα που συνέβησαν σε οδούς με παρόμοια γεωμετρικά - κυκλοφοριακά

The screenshot shows the 'USLIMITS2 - Crash Module' interface. At the top, there are navigation buttons: 'Logout', 'Home' (with a sub-link '(Back to your list of projects)'), 'Study Report', 'User Guide', and 'Decision Rules'. The main content area is divided into two sections:

- Crash Rate for this Section:** Displays 'The crash rate for the section is 25 per 100 million vehicle miles.' (circled 9) and 'Average Crash Rate per 100 million vehicle miles' (circled 10). Below this is a 'More info' link and a text block: 'If you have data on crash rates for similar sections in your jurisdiction during the same time period please enter the rate below. Otherwise, an average taken from H.S.I.S will be used. The H.S.I.S average for this type of road and traffic volume is 56 per 100 million vehicle miles.' (circled 11).
- Injury Rate for this Section:** Displays 'The rate of Injury crashes for the section is 25 per 100 million vehicle miles.' (circled 12) and 'Average Injury Rate per 100 million vehicles miles' (circled 13). Below this is another 'More info' link and a text block: 'If you have data on average injury and fatal rates for similar sections in your jurisdiction during the same time period please enter the rate below. Otherwise, an average taken from H.S.I.S will be used. The H.S.I.S average for this type of road and traffic volume is 17 per 100 million vehicle miles.' (circled 14).

At the bottom of the interface, there are two buttons: 'Back' (circled 14) and 'Save & Continue' (circled 15).

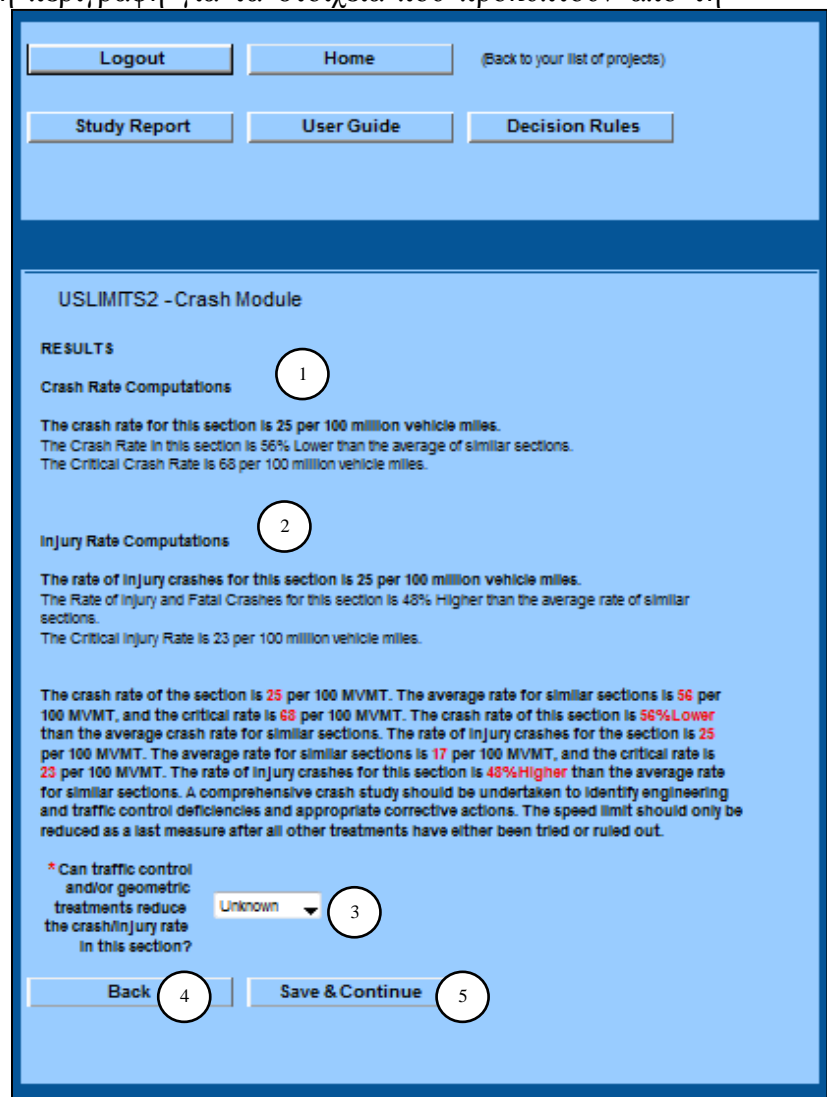
Εικόνα 22: Πρότυπο ατυχημάτων

χαρακτηριστικά για την ίδια χρονική περίοδο, πληκτρολογεί το δείκτη των συνολικών ατυχημάτων και το δείκτη αυτών που

προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό στο πεδίο ¹¹ (average crash rate per 100 million vehicles) και ¹³ (average injury rate per 100 million vehicles). Στο πεδίο ¹² (injury rate for this section) φαίνεται ο δείκτης των θανατηφόρων ατυχημάτων όπως υπολογίστηκε από το πρόγραμμα. Διαφορετικά το πρόγραμμα παίρνει αυτόματα τιμές από μια βάση δεδομένων (HSIS) που περιέχει στοιχεία ατυχημάτων και κυκλοφοριακών φόρτων για 8 πολιτείες της Αμερικής (πεδίο ¹⁰).

Στη συνέχεια (εικόνα 23) γίνεται σύγκριση των ποσοστών ατυχημάτων για το υπό μελέτη οδικό τμήμα και τα παρεμφερή του και τα αποτελέσματα παρουσιάζονται στα πεδία ¹ (crash rate computations) και ² (injury rate computations). Το πρόγραμμα δίνει μια σύντομη περιγραφή για τα στοιχεία που προκύπτουν από τη σύγκριση, δηλαδή σε τι ποσοστό ο πρώτος δείκτης είναι μεγαλύτερος ή μικρότερος από τον δεύτερο.

Αν από την επεξεργασία των στοιχείων προκύψει ότι οι δείκτες των ατυχημάτων για το οδικό τμήμα που εξετάζεται είναι υψηλότεροι σε σχέση με την αντίστοιχη κρίσιμη τιμή ή είναι κατά 30% υψηλότεροι σε σχέση με τους αντίστοιχους δείκτες για παρόμοιες οδούς, τότε το ο χρήστης καλείται να απαντήσει στο ερώτημα αν επεμβάσεις στη γεωμετρία ή τον κυκλοφοριακό σχεδιασμό θα μπορούσαν να συμβάλλουν στην μείωση των ατυχημάτων ή όχι επιλέγοντας το πεδίο ³ (yes/no/unknown).



Εικόνα 23: Σύγκριση δεικτών ατυχημάτων

2.6.4 Προτεινόμενο όριο ταχύτητας

Λαμβάνοντας υπόψη όλα τα παραπάνω στοιχεία το πρόγραμμα προτείνει τελικά ένα ασφαλές όριο ταχύτητας το οποίο συνοδεύεται από χρήσιμες πληροφορίες και σημεία στα οποία ο χρήστης πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή (εικόνα 24).

Limited Access Freeway

Project Name - limited_access_freeway
 State - Alabama
 County - Elmore County
 City - Blue Ridge CDP
 Route - montana
 Description - eisagwgh

Recommended Speed Limit is:

70 mph

[Output Results to Microsoft Word](#)
[Output Results to Microsoft Excel](#)

The crash rate of the section is **25** per 100 MVMT. The average rate for similar sections is **56** per 100 MVMT, and the critical rate is **68** per 100 MVMT. The crash rate of this section is **56% Lower** than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is **25** per 100 MVMT. The average rate for similar sections is **17** per 100 MVMT, and the critical rate is **23** per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is **48% Higher** than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:
 A section length of 5 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

Additional Comments

Εικόνα 24 : Προτεινόμενο όριο ταχύτητας με χρήση στοιχείων ατυχημάτων

Στην περίπτωση που ο χρήστης δεν διαθέτει στατιστικά στοιχεία των ατυχημάτων το πρόγραμμα υπολογίζει κατευθείαν το προτεινόμενο όριο ταχύτητας βάση των γεωμετρικών χαρακτηριστικών και των κυκλοφοριακών συνθηκών (εικόνα 25).

Limited Access Freeway

Project Name - limited_access_freeway
State - Alabama
County - Elmore County
City - Blue Ridge CDP
Route - montana
Description - eisagwgh

Recommended Speed Limit is:

75 mph

Save Print

[Output Results to Microsoft Word](#)
[Output Results to Microsoft Excel](#)

Note:
The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 70 mph.

Note:
Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:
A section length of 5 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

Additional Comments

Back

Εικόνα 25: Προτεινόμενο όριο ταχύτητας χωρίς τη χρήση στοιχείων ατυχημάτων

Και στις 2 περιπτώσεις (υπολογισμός ορίου ταχύτητας με ή χωρίς τη χρήση των στατιστικών στοιχείων για τα ατυχήματα), στο πεδίο ¹ φαίνονται αφενός μεν πληροφοριακά στοιχεία της οδού που μελετάται και αφετέρου το προτεινόμενο όριο ταχύτητας σε mph. Το πρόγραμμα παρέχει στο χρήστη τη δυνατότητα να σώσει το έργο του επιλέγοντας το πεδίο ² (save) και να εκτυπώσει το τελικό αποτέλεσμα

επιλέγοντας το πεδίο ³ (print). Εκτός από την απευθείας εκτύπωση του αποτελέσματος το πρόγραμμα υποστηρίζει και την απευθείας έξοδο του έργου σε αρχεία τύπου Word ή Excel επιλέγοντας την αντίστοιχη εναλλακτική από το πεδίο ⁴ (output results to Microsoft word/ output results to Microsoft excel). Και στις δύο μορφές αρχείου περιέχονται όλα τα δεδομένα που εισήγαγε ο χρήστης στο πρόγραμμα. Η μόνη διαφορά τους έγκειται στο σκοπό που εξυπηρετούν. Έτσι το αρχείο τύπου Word μπορεί να μορφοποιηθεί και να χρησιμοποιηθεί ανάλογα από τον χρήστη, ενώ το αρχείο τύπου Excel συμβάλλει στη δημιουργία μιας βάσης δεδομένων που θα περιέχει όλα τα σχέδια που δημιούργησε ο χρήστης.

Το προτεινόμενο όριο ταχύτητας και στις δύο περιπτώσεις συνοδεύεται από πληροφοριακά και προειδοποιητικά μηνύματα που βοηθούν το χρήστη στην επιλογή ενός αξιόπιστου και ασφαλούς ορίου ταχύτητας. Επιπλέον, ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να προσθέσει και δικά του σχόλια πληκτρολογώντας στο πεδίο ⁵ (additional comments) ή ακόμα και να επιστρέψει στο προηγούμενο παράθυρο επιλέγοντας το πεδίο ⁶ (back).

2.6.5 Πρόσθετες λειτουργίες

Στο παράθυρο εισαγωγής των γεωμετρικών και κυκλοφοριακών χαρακτηριστικών της οδού εμφανίζονται στο πεδίο ¹ τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του δρόμου. Επίσης, σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να διαγράψει ένα έργο του, έχει τη δυνατότητα να το κάνει από το ίδιο παράθυρο με την επιλογή του πεδίου ² (delete). Το πεδίο αυτό εμφανίζεται στο παράθυρο με την προϋπόθεση ότι ο χρήστης έχει πρώτα συμπληρώσει όλα τα προηγούμενα πεδία.

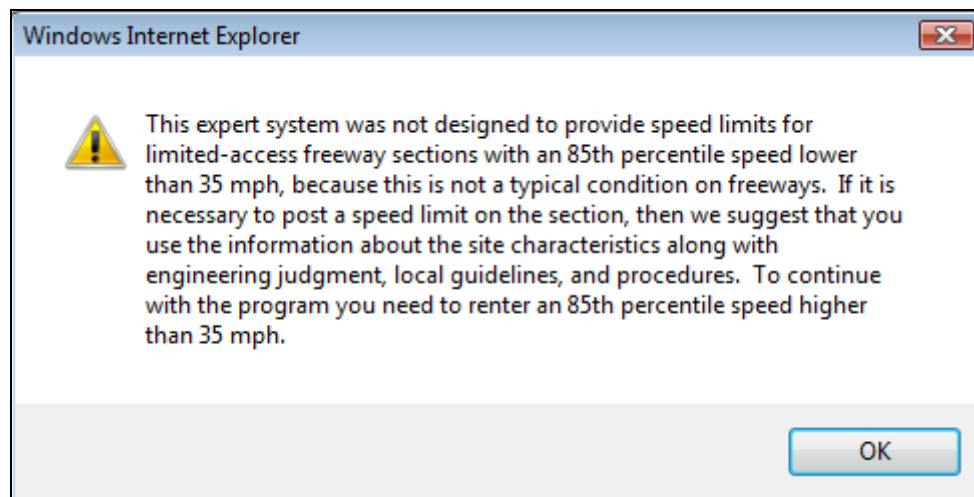
The screenshot shows the 'USLIMITS2 Update or Delete Project-limited_access_freeway' window. It features a blue header and a white content area. The 'Basic Project Information - Not Editable' section includes fields for Project Name, State (Alabama), County (Elmore County), City (Blue Ridge CDP), and Route (montana). The 'Editable Information' section is titled 'USLIMITS2 - Limited Access Freeway' and contains several rows of data: 85th Percentile Speed (73), 50th Percentile Speed (68), Adverse Alignment (No), Transition Zone (Yes), Section Length in Miles (5), Statutory Speed Limit (70 mph), Terrain (Rolling), Annual Average Daily Traffic (1000), and Number of Interchanges (3). Each row has a 'More Info' link. At the bottom, there are three buttons: 'Back', 'Save & Continue', and 'Delete'.

Εικόνα 26: Διαγραφή έργου

2.6.6 Πρόσθετα προειδοποιητικά μηνύματα

Κατά τη διαδικασία εισαγωγής των χαρακτηριστικών της γεωμετρίας μιας οδού, των κυκλοφοριακών συνθηκών που επικρατούν σ' αυτή και των στατιστικών στοιχείων για τα ατυχήματα που συνέβησαν, είναι δυνατόν να εμφανιστούν στα αντίστοιχα παράθυρα του προγράμματος προειδοποιητικά ή απαγορευτικά μηνύματα. Τέτοιου είδους μηνύματα εμφανίζονται όταν παραβιάζονται μαθηματικοί και λογικοί κανόνες ή κανόνες που διέπουν τις συγκοινωνιακές μελέτες καθορισμού ορίων ταχύτητας, σύμφωνα πάντα με τους αμερικάνικους κανονισμούς. Στη συνέχεια παρουσιάζονται στην πλειοψηφία τους οι περιπτώσεις όπου εμφανίζονται προειδοποιητικά μηνύματα.

Πρώτα απ' όλα το πρόγραμμα έχει φτιαχτεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι τιμές λειτουργικών ταχυτήτων να βρίσκεται στο διάστημα τιμών που ορίζουν οι μέγιστες και ελάχιστες τιμές ανάλογα με την κατηγορία της οδού. Σε περίπτωση, λοιπόν, που ο χρήστης πληκτρολογήσει μικρότερη ή μεγαλύτερη τιμή από τις οριακές για τις λειτουργικές ταχύτητες εμφανίζεται στο παράθυρο το ακόλουθο μήνυμα (εικόνα 27) :



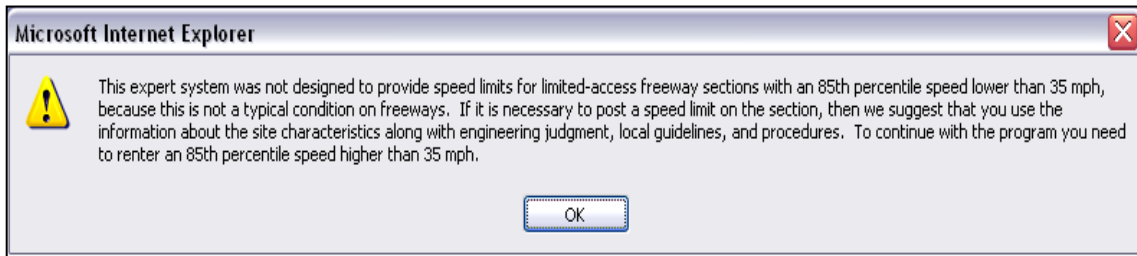
Εικόνα 27 : Προειδοποιητικό μήνυμα παραβίασης του ελάχιστου επιτρεπόμενου ορίου για την V_{85}

Στον πίνακα 6 φαίνονται οι ελάχιστες τιμές για την λειτουργική ταχύτητα V_{85} για κάθε κατηγορία οδού, ενώ η μέγιστη επιτρεπόμενη είναι 99mph και είναι κοινή για όλες τις κατηγορίες.

Κατηγορία οδού	Ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή για την V_{85}
Αυτοκινητόδρομος	50km/h (35mph)
Υπεραστική οδός	40km/h (25mph)
Αστική/Περιαστική οδός	30km/h (20mph)

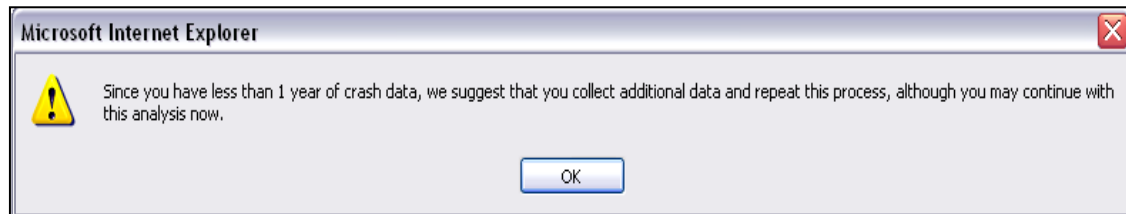
Πίνακας 6: Έλαχιστη επιτρεπόμενη τιμή για την V_{85}

Επιπλέον αν οι τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} διαφέρουν περισσότερο από 15mph (25km/h), εμφανίζεται το ακόλουθο μήνυμα (εικόνα 28):



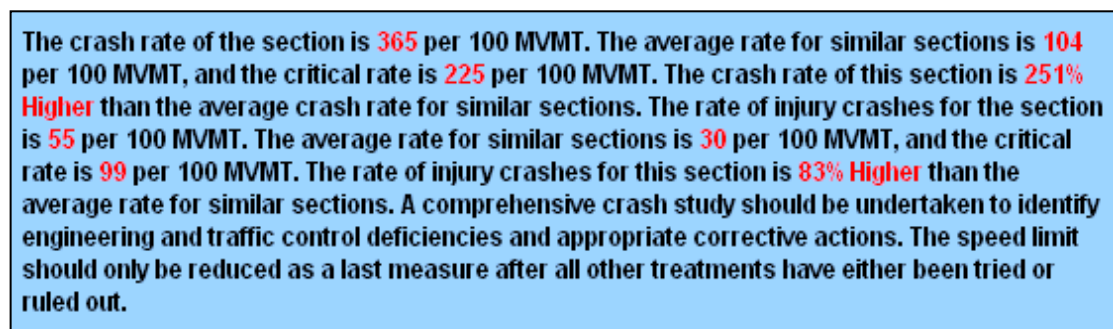
Εικόνα 28 : Προειδοποιητικό μήνυμα για τις τιμές των λειτουργικών ταχύτητων

Σε ότι αφορά την εισαγωγή των στατιστικών στοιχείων για τα ατυχήματα, μήνυμα εμφανίζεται πρώτα απ' όλα όταν η χρονική περίοδος στην οποία αναφέρονται τα ατυχήματα είναι μικρή (εικόνα 29).

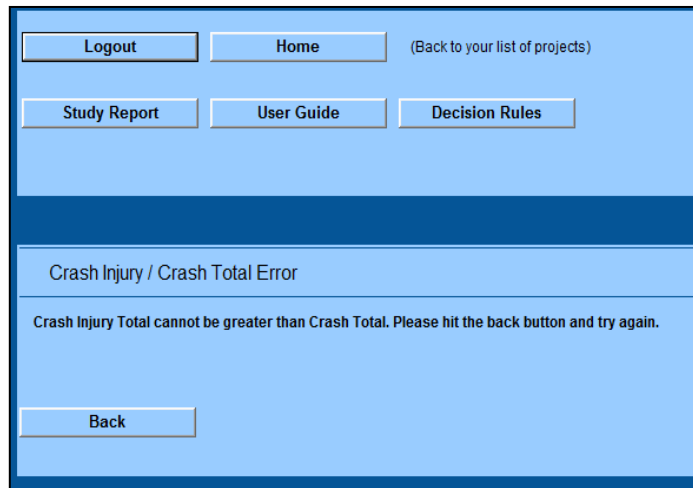


Εικόνα 29 : Προειδοποιητικό μήνυμα για το χρονικό διάστημα στο οποίο αναφέρονται τα στοιχεία των ατυχημάτων

Μηνύματα εμφανίζονται επίσης όταν ο δείκτης των ατυχημάτων υπερβαίνει την κρίσιμη τιμή (εικόνα 30) και αν ο χρήστης εισάγει μεγαλύτερο αριθμό ατυχημάτων που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό σε σχέση με το συνολικό αριθμό των ατυχημάτων (εικόνα 31).



Εικόνα 30 : Προειδοποιητικό μήνυμα για τους δείκτες των ατυχημάτων



Εικόνα 31 : Προειδοποιητικό μήνυμα για τα ποσοστά των ατυχημάτων

Σε περίπτωση που ο χρήστης δεν έχει στη διάθεσή του στοιχεία για τα ατυχήματα που συνέβησαν στο οδικό τμήμα που μελετάται, η διαδικασία υπολογισμού του ορίου ταχύτητας συνεχίζεται και στο τελικό παράθυρο εμφανίζεται μεταξύ των άλλων και το ακόλουθο μήνυμα (εικόνα 32) :

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Εικόνα 32 : Προειδοποιητικό μήνυμα σε περίπτωση που η μελέτη πραγματοποιείται χωρίς τη χρήση στοιχείων για τα ατυχήματα

Επιπλέον, το USLIMITS2 δεν έχει σχεδιαστεί για να προσδιορίζει αξιόπιστα όρια ταχύτητας σε οδικά τμήματα με δυσμενή γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά. Επομένως, αν η οδός που εξετάζεται περιλαμβάνει τμήματα με μικρές κατακόρυφες ή οριζόντιες καμπύλες, περιορισμένο μήκος ορατότητας και προβλήματα κυκλοφοριακής συμφόρησης το πρόγραμμα προειδοποιεί το χρήστη ότι το προτεινόμενο όριο ταχύτητας δεν είναι αντιπροσωπευτικό για τα τμήματα αυτά (εικόνα 33).

Τέλος προειδοποιητικά μηνύματα όταν το όριο ταχύτητας που προτείνεται από το πρόγραμμα είναι μεγαλύτερο από αυτό που ορίζεται από τη νομοθεσία για τη συγκεκριμένη κατηγορία οδού (εικόνα 34) ή το μήκος του οδικού τμήματος που μελετάται είναι πολύ μικρό σε σύγκριση με την κατηγορία της οδού και τις ταχύτητες που αναπτύσσονται (εικόνα 33).

Note:

A section length of 5 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

Εικόνα 34 : Προειδοποιητικό μήνυμα σε περίπτωση που το μήκος του οδικού τμήματος που μελετάται είναι μικρό

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

Εικόνα 33 : Προειδοποιητικό μήνυμα σε περίπτωση που το προτεινόμενο όριο ταχύτητας υπερβαίνει το νομικό

Τέλος, για το πρόγραμμα USLIMITS2 αποδεκτοί είναι μόνο οι λατινικοί χαρακτήρες. Συνεπώς, ο χρήστης κατά την εισαγωγή του ονόματος της οδού, του ονόματος του έργου και οποιασδήποτε περιγραφής ή σχολίου, οφείλει να μην χρησιμοποιήσει ελληνικούς χαρακτήρες. Ενδεχόμενη καταχώρηση μη λατινικών χαρακτήρων έχει ως συνέπεια τα δηλωμένα στοιχεία να εμφανίζονται κατά την έξοδο του έργου σε αρχείο ή κατά την εκτύπωσή του με απροσδιόριστη μορφή. Κατά τον ίδιο τρόπο οφείλει να δηλώσει την υποδιαστολή με τον χαρακτήρα . (τελεία) και όχι με τον χαρακτήρα , (κόμμα). Στην περίπτωση αυτή μάλιστα (αν δηλαδή ο χρήστης πληκτρολογήσει για παράδειγμα 4,56 αντί για 4.56) το πρόγραμμα εμφανίζει το παρακάτω μήνυμα : "There was a database error. Please check out your entries and try again"

2.7 Ανάλυση Μοντέλου Προσδιορισμού του Προτεινόμενου Ορίου Ταχύτητας

Στην παράγραφο 2.5 αναλύθηκαν διεξοδικά οι παράγοντες που λαμβάνει υπόψη του το πρόγραμμα USLIMITS προκειμένου να προσδιοριστεί ένα αξιόπιστο και ασφαλές όριο ταχύτητας ανάλογα με την κατηγορία και τα χαρακτηριστικά της οδού που μελετάται. Επίσης στην παράγραφο 2.6 έγινε μια προσπάθεια περιγραφής του τρόπου με τον οποίο ο χρήστης μπορεί να εφαρμόσει το πρόγραμμα. Στην παρούσα ενότητα κρίνεται σκόπιμη η παρουσίαση και η ανάλυση του αλγορίθμου που χρησιμοποιείται κατά την επεξεργασία των στοιχείων που εισάγει ο χρήστης έως ότου το πρόγραμμα δώσει ως στοιχείο εξόδου το προτεινόμενο όριο ταχύτητας. Στο παράρτημα 2 παρατίθενται διαγράμματα ροής όπου παρουσιάζονται σχηματικά οι κανόνες και τα στάδια που ακολουθεί το πρόγραμμα για κάθε κατηγορία οδού.

- ❖ Εφόσον λοιπόν ο χρήστης έχει εισέλθει στο πρόγραμμα καταχωρώντας τα στοιχεία λογαριασμού του, εισάγει τα περιγραφικά χαρακτηριστικά της οδού που μελετά και επιπλέον επιλέγει την κατηγορία της. Ανάλογα με το ποια κατηγορία έχει επιλέξει καλείται στη συνέχεια να εισάγει τις αντίστοιχες παραμέτρους (βλέπε παράγραφο 2.5.3.2).
- ❖ Το προτεινόμενο όριο ταχύτητας υπολογίζεται ανάλογα με το αν ο χρήστης διαθέτει ή όχι στατιστικά στοιχεία ατυχημάτων.
 - Στην περίπτωση που δεν γνωρίζει τα ποσοστά των ατυχημάτων τότε το προτεινόμενο όριο ταχύτητας υπολογίζεται σύμφωνα με τους περιορισμούς που καθιστούν ένα οδικό τμήμα ασφαλές από τη σκοπιά του γεωμετρικού και κυκλοφοριακού σχεδιασμού
 - Στην αντίθετη περίπτωση, αν δηλαδή ο χρήστης διαθέτει στατιστικά στοιχεία για τα ατυχήματα τότε το προτεινόμενο όριο ταχύτητας υπολογίζεται βάση ενός μοντέλου ατυχημάτων.
 - Αν ο χρήστης γνωρίζει το ποσοστό των συνολικών ατυχημάτων και των ατυχημάτων που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό όχι μόνο για το οδικό τμήμα που μελετά αλλά και για παρόμοια οδικά τμήματα καλείται να πληκτρολογήσει τις τιμές τους.
 - Στη συνέχεια υπολογίζονται οι δείκτες των ατυχημάτων (συνολικών και θανατηφόρων) για κάθε 100 χιλιάδες οχηματομίλια (Vehicle Mile Travel – VMT). Οι δείκτες προκύπτουν διαιρώντας τον αριθμό των ατυχημάτων με το μήκος του υπό μελέτη τμήματος πολλαπλασιαζόμενο με την ΕΜΗΚ, και στη συνέχεια με τον αριθμό των ετών που αφορούν τα στοιχεία πολλαπλασιαζόμενο με 365 ημέρες.
 - Διαφορετικά, αν δηλαδή γνωρίζει μόνο πόσα ατυχήματα συνέβησαν στην υπό μελέτη οδό και πόσα από αυτά είχαν σαν συνέπεια, θάνατο ή τραυματισμό τότε το πρόγραμμα θέτει αυτόματα τις τιμές για τους δείκτες ατυχημάτων σε τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις καταχωρήσεις από τη Βάση Δεδομένων του.
 - Αντίστοιχα υπολογίζονται και οι δείκτες ατυχημάτων για τα παρεμφερή τμήματα. Οι δείκτες προκύπτουν με ανάλογο τρόπο σε σχέση με την προηγούμενη περίπτωση.
 - Στη συνέχεια υπολογίζονται οι διαφορές μεταξύ του δείκτη των συνολικών και των θανατηφόρων ατυχημάτων τόσο για την υπό μελέτη οδό όσο και για τα παρεμφερή οδικά τμήματα.

- Αν οι παραπάνω διαφορές είναι μικρότερες του μηδενός, δηλαδή στον οδικό άξονα που μελετάται συνέβησαν περισσότερα ατυχήματα από το μέσο όρο για παρόμοιες οδούς, τότε υπολογίζεται ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων. Ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων υπολογίζεται σύμφωνα

με τη σχέση που ακολουθεί :
$$R_c = R_A + K \times \sqrt{\frac{R_A}{M}} + \frac{1}{2} \times M$$
, όπου

R_c : ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων, R_A : ο δείκτης ατυχημάτων, K : σταθερά ανάλογα με το επίπεδο εμπιστοσύνης (συγκεκριμένα 1,645 για επίπεδο εμπιστοσύνης 95%) και M : 100 χιλιάδες οχηματομίλια).

- ◆ Αν η τιμή του δείκτη των συνολικών ατυχημάτων είναι μεγαλύτερη της κρίσιμης τιμής τότε ο βαθμός επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα είναι υψηλός
- ◆ Διαφορετικά, αν δηλαδή η τιμή του δείκτη των συνολικών ατυχημάτων δεν είναι μεγαλύτερη της κρίσιμης τιμής τότε:
 - Αν η τιμή του δείκτη των συνολικών ατυχημάτων είναι μεγαλύτερη της τιμής του δείκτη του μέσου όρου των ατυχημάτων πολλαπλασιασμένη με τη σταθερά 1.3 τότε ο βαθμός επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα δεν είναι υψηλός αλλά ούτε χαμηλός.
 - Στην αντίθετη περίπτωση, αν δηλαδή η τιμή του δείκτη των συνολικών ατυχημάτων είναι μικρότερη της τιμής του δείκτη του μέσου όρου των ατυχημάτων πολλαπλασιασμένη με τη σταθερά 1.3 τότε ο βαθμός επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα είναι χαμηλός.
- ◆ Αντίστοιχος έλεγχος πραγματοποιείται και για τους δείκτες των ατυχημάτων που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό.
- Τελικά ο βαθμός επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα που συνέβησαν είναι η μεγαλύτερη τιμή (υψηλή, μέτρια, χαμηλή) που προκύπτει από τους δύο παραπάνω ελέγχους.
 - ◆ Στην περίπτωση που ο βαθμός επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα που συνέβησαν είναι υψηλός ή ενδιάμεσος ο χρήστης καλείται να απαντήσει στο ερώτημα αν κυκλοφοριακές και γεωμετρικές βελτιώσεις θα επιφέρουν μείωση του ποσοστού των ατυχημάτων.
 - Αν η απάντηση του χρήστη είναι καταφατική τότε το πρόγραμμα θεωρεί ότι ο βαθμός επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα που συνέβησαν είναι χαμηλός.

- Αλλιώς, αν δηλαδή ο χρήστη απαντήσει αρνητικά τότε το πρόγραμμα κρατάει την προηγούμενη τιμή για το βαθμό επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα που συνέβησαν (υψηλός ή ενδιάμεσος).
- Ανάλογα με την τιμή του βαθμού επικινδυνότητας της οδού ως προς τα ατυχήματα που συνέβησαν λαμβάνει χώρα μια πρώτη εκτίμηση για το όριο ταχύτητας.
 - ◆ Αν ο βαθμός επικινδυνότητας είναι χαμηλός τότε το προτεινόμενο όριο ταχύτητας είναι η πλησιέστερη τιμή προς τα πάνω της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} .
 - ◆ Στην περίπτωση που ο βαθμός επικινδυνότητας είναι ενδιάμεσος τότε το προτεινόμενο όριο ταχύτητας είναι μεγαλύτερο της στρογγυλεμένης προς τα κάτω τιμής της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} και της πλησιέστερης προς τα πάνω τιμής της V_{50} .
 - ◆ Διαφορετικά αν δηλαδή ο βαθμός επικινδυνότητας είναι χαμηλός τότε το προτεινόμενο όριο ταχύτητας είναι μικρότερο της στρογγυλεμένης προς τα κάτω τιμής της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} και της πλησιέστερης προς τα πάνω τιμής της V_{50} .
- Στη συνέχεια και ανάλογα με την κατηγορία στην οποία ανήκει η οδός που μελετάται γίνονται κάποιοι περαιτέρω έλεγχοι και προκύπτει τα τελικό προτεινόμενο όριο ταχύτητας. Οι έλεγχοι αυτοί για κάθε κατηγορία οδού παρουσιάζονται σχηματικά στο παράρτημα 2.

2.8 ΠΑΡΑΛΕΙΨΕΙΣ – ΣΧΟΛΙΑ

Στην παράγραφο αυτή επιχειρείται μια πρώτη αξιολόγηση του προγράμματος USLIMITS2. Το έμπειρο αυτό σύστημα σχεδιάστηκε ώστε να παρέχει στους χρήστες ασφαλή και αξιόπιστα όρια ταχύτητας για διάφορες κατηγορίες οδών. Ωστόσο, το πρόγραμμα δεν παρέχει τη δυνατότητα υπολογισμού ορίων ταχύτητας σε οδούς που περιέχουν επικίνδυνα τμήματα (μειωμένο πεδίο ορατότητας, κατακόρυφες ή οριζόντιες καμπύλες, στενού πλάτους λωρίδες κυκλοφορίας). Στην περίπτωση ύπαρξης τέτοιου τμήματος (adverse alignment) εμφανίζεται ένα ενημερωτικό μήνυμα που προειδοποιεί τους χρήστες να μειώσουν την ταχύτητα κίνησης τους στα εν λόγω τμήματα.

Μια ακόμη κατηγορία για την οποία το πρόγραμμα USLIMITS2 δεν έχει τη δυνατότητα καθορισμού ορίων ταχύτητας αφορά τα προσωρινά τοπικά όρια ταχύτητας σε σχολικές ζώνες ή εργοτάξια οδοποιίας. Κατά τον ίδιο τρόπο δεν παρέχονται τιμές για μεταβλητά όρια ταχύτητας εξαιτίας των καιρικών ή κυκλοφοριακών συνθηκών. Μια επιπλέον αδυναμία του προγράμματος αφορά τους συνδετήριους κλάδους κόμβων καθώς δεν υπάρχει πρόβλεψη για τον προσδιορισμό ορίων ταχύτητας στα τμήματα αυτά.

Σε ότι αφορά τις αδυναμίες του προγράμματος που σχετίζεται με τις παραμέτρους που χρησιμοποιεί, μια από τις βασικότερες, είναι το ότι δεν παρέχονται στο χρήστη σαφείς πληροφορίες σχετικά με τον βαθμό που συμμετέχει η κάθε παράμετρος στον καθορισμό του τελικού προτεινόμενου ορίου ταχύτητας. Επιπλέον, κατά τον υπολογισμό ενός ορίου ταχύτητας δεν λαμβάνεται υπόψη η κατάσταση του οδοστρώματος και ο τύπος του οχήματος. Όσον αφορά τα στατιστικά στοιχεία των ατυχημάτων δεν γίνεται αναφορά στο ποσοστό αυτών που οφείλονται στην υπερβολική ταχύτητα. Τέλος, οι ορισμοί των παραγόντων αφήνουν σε ορισμένες περιπτώσεις περιθώρια σύγχυσης.

Παρά το γεγονός ότι το πρόγραμμα USLIMITS2 βασίζεται σε προγραμματιστικές μεθόδους υψηλής τεχνολογίας, οι χρήστες φαίνεται να είναι επιφυλακτικοί ως προς την εφαρμογή του. Αν το πρόγραμμα παρείχε περισσότερες πληροφορίες για την πορεία που ακολουθείται, για τους παράγοντες που χρησιμοποιούνται αλλά και το πώς αυτοί επηρεάζουν το τελικό αποτέλεσμα οι χρήστες θα έδειχναν μεγαλύτερη εμπιστοσύνη. Επίσης, αν περιοριστούν οι εναλλαγές μεταξύ των παραθύρων εισαγωγής των παραμέτρων θα αυξηθεί η ανταγωνιστικότητα του προγράμματος.

Επιπλέον, κάποιες μικρές τροποποιήσεις θα μπορούσαν να συμβάλλουν στη κατεύθυνση αυτή. Για παράδειγμα ένα μεγάλο ποσοστό των χρηστών δεν είναι σε θέση να γνωρίζει τους ακριβείς αριθμούς ατυχημάτων, αλλά μπορεί ωστόσο να απαντήσει με βεβαιότητα αν ένας δρόμος παρουσιάζει μεγάλα ή μικρά ποσοστά ατυχημάτων.

3. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

3. ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

3.1 Εισαγωγή

Όπως έχει ήδη αναφερθεί τα όρια ταχύτητας αποτελούν ουσιώδες κομμάτι σε κάθε πολιτική διαχείρισης ταχυτήτων. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να ενισχύουν την αντίληψη των οδηγών για ασφαλή ταχύτητα διέλευσης από τα στοιχεία της οδού αναφορικά με τις απαιτήσεις που προκύπτουν από τις τιμές της καμπυλότητας, τις συνθήκες ορατότητας και κυκλοφορίας.

Στην πλειοψηφία τους οι χρήστες μιας οδού κινούνται με ταχύτητα που υπερβαίνει το όριο ταχύτητας για το συγκεκριμένο τμήμα. Η υπερβολική ταχύτητα κίνησης ενός οχήματος έχει σοβαρές επιπτώσεις τόσο στην πιθανότητα πρόκλησης κάποιου τροχαίου ατυχήματος όσο και στη σοβαρότητα του. Επιπλέον, δυσμενή είναι και τα αποτελέσματα για το περιβάλλον.

Δεν υπάρχει μονοσήμαντη λύση στο πρόβλημα της υπερβολικής ταχύτητας. Οι τρέχουσες πολιτικές διαχείρισης ταχυτήτων διαφέρουν από χώρα σε χώρα. Ωστόσο κοινή διαπίστωση αποτελεί ότι η τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} προσεγγίζει από τεχνική άποψη την ασφαλή και επαρκή τιμή του ορίου ταχύτητας για το αντίστοιχο οδικό τμήμα.

Στο παρόν κεφάλαιο περιγράφεται η διαδικασία καθορισμού ζωνών ορίων ταχύτητας και σύνταξης της αντίστοιχης τεχνικής έκθεσης, όπως επιβάλλουν οι ελληνικές προδιαγραφές. Περιγράφονται επίσης οι αρχές προσδιορισμού ενός αξιόπιστου και ασφαλούς ορίου ταχύτητας ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν (ισόπεδοι – ανισόπεδοι κόμβοι, σχολικές ζώνες, συνθήκες ανεπαρκούς ορατότητας και ανομοιομορφίας στην αλληλουχία των στοιχείων της χάραξης κτλ).

3.2 Κατηγορίες Οδών

Κάθε οδικό τμήμα κατατάσσεται σε μια ομάδα οδών με κριτήρια τη θέση του και τις ανάγκες των χρηστών που προορίζεται να καλύψει. Με τη λειτουργική ιεράρχηση των οδών επιτυγχάνεται ο χαρακτηρισμός κάθε τμήματος βάσει της λειτουργίας που επιτελεί. Οι λειτουργίες αυτές μπορεί να είναι κυκλοφοριακές (σύνδεση και πρόσβαση) ή μη κυκλοφορικές (παραμονή). Στην πράξη οι λειτουργίες της σύνδεσης, της πρόσβασης και της παραμονής συνήθως επικαλύπτονται δημιουργώντας προβλήματα κατά την ιεράρχηση των διάφορων οδικών τμημάτων.

Με κριτήρια τη θέση (εντός ή εκτός σχεδίου πόλης), την καθοριστική λειτουργία (σύνδεση, πρόσβαση, παραμονή) και τη δυνατότητα εξυπηρέτησης των παρόδιων ιδιοκτησιών οι ομάδες οδών που ορίζονται είναι πέντε (Α έως Ε). Επιπλέον, για την κάθε κατηγορία οδού ορίζονται έξι λειτουργικές βαθμίδες (I έως IV) προκειμένου να προσδιοριστούν με τον καλύτερο τρόπο τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των οδικών τμημάτων.

Στην κατηγορία Α ανήκουν οδικά τμήματα που εξυπηρετούν κυρίως τη σύνδεση σε υπεραστικές περιοχές (περιοχές εκτός σχεδίου). Η λειτουργία της παραμονής δεν επιτρέπεται, ενώ η πρόσβαση επιτρέπεται για τις λειτουργικές βαθμίδες II έως IV και απαγορεύεται στην I. Στην κατηγορία Β κατατάσσονται οδοί που διατρέχουν ημιαστικές και αστικές περιοχές (περιοχές εντός σχεδίου). Εξυπηρετούν κατά κύριο λόγο τη λειτουργία της σύνδεσης, ενώ η παραμονή απαγορεύεται. Σχετικά με τη λειτουργία της πρόσβασης επιτρέπεται με περιορισμούς στις λειτουργικές βαθμίδες III και IV, ενώ απαγορεύεται στις I και II. Η κατηγορία Γ περιλαμβάνει οδικά τμήματα που διέρχονται από αστικές και περιαστικές περιοχές και εξυπηρετούν τόσο την σύνδεση όσο και την πρόσβαση και παραμονή. Στην κατηγορία Δ κατατάσσονται οδοί που βρίσκονται σε αστικές περιοχές και εξυπηρετούν κατά κύριο λόγο την άμεση πρόσβαση σε ιδιοκτησίες. Η λειτουργία της παραμονής είναι πιθανό να απαγορεύεται ή και να επιτρέπεται, ωστόσο σε κάθε περίπτωση οδηγεί στην μείωση των ταχυτήτων στις οδούς αυτές. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται επίσης ώστε να συνυπάρχουν με τον καλύτερο τρόπο η μηχανοκίνητη κυκλοφορία και η κίνηση πεζών και ποδηλάτων. Για συγκεκριμένες περιόδους της ημέρας οι οδοί της κατηγορίας Δ μπορούν να εξυπηρετήσουν και τη λειτουργία της σύνδεσης. Τέλος, στην κατηγορία Ε ανήκουν οδικά τμήματα αστικών περιοχών που εξυπηρετούν πρωτίστως τη λειτουργία της παραμονής. Η μηχανοκίνητη κυκλοφορία είναι περιορισμένη και η λειτουργία της πρόσβασης εμφανίζεται σε κάποιο βαθμό. Στον πίνακα 7 παρουσιάζονται τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των οδών ανά κατηγορία.

Λειτουργικά Χαρακτηριστικά Οδών		Παράμετροι Μελέτης και Λειτουργίας Οδών				
Ομάδα οδών	Κατηγορία οδού Χαρακτηρισμός οδού	Είδος οχήματος ¹⁰	Επιτρεπόμενη ταχύτητα $V_{επιτρ}$ (Km/h)	Επιφάνεια κυκλοφορίας	Κόμβοι	Ταχύτητα μελέτης V_e (km/h)
Α Οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός ¹¹ σχεδίου (υπεραστικές) με βασική λειτουργία τη σύνδεση με περιορισμό στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών ¹²	ΑΙ Αυτοκινητόδρομος Οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 120 ≤ 90 (100)	Διαχωρισμένη Διαχωρισμένη/Ενιαία	ανισ (ανισ) ισοπ	(130) 120 110 100 (100) 90 (80)
	ΑΙΙ Οδός μεταξύ νομών/επαρχιών	μηχ.	≤ 110 ≤ 90	Διαχωρισμένη Ενιαία	ανισ (ισοπ) ισοπ	(120) 110 100 90 (80) (100) 90 80 (70)
	ΑΙΙΙ Οδός μεταξύ επαρχιών/οικισμών	μηχ. (μηχ.) γεν.	≤ 90 ≤ 80	Διαχωρισμένη Ενιαία	(ανισ) ισοπ ισοπ	90 80 70 (90) 80 70 (60)
	ΑΙΙV Οδός μεταξύ μικρών οικισμών Συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 80	Ενιαία	ισοπ	(90) 80 70 60 (50)
	ΑΙV Δευτερεύουσα οδός Αγροτική οδός	γεν.	≤ 60 (70)	Ενιαία	ισοπ	(70) 60 50 40 καμία ¹³
	ΑΙVΙ Τριτεύουσα οδός Δασική οδός	γεν.	≤ 50	Ενιαία	ισοπ	50 40 καμία
Β Οδοί που διατρέχουν περιοχές εντός σχεδίου (ημιαστικές και αστικές)) με βασική λειτουργία τη σύνδεση με περιορισμό στην εξυπηρέτηση παρόδιων ιδιοκτησιών ¹⁴	ΒΙ Αστικός αυτοκινητόδρομος	μηχ.	≤ 100	Διαχωρισμένη	ανισ	100 90 80 70
	ΒΙΙ Αστική οδός ταχείας κυκλοφορίας	μηχ.	≤ 90	Διαχωρισμένη Ενιαία	ανισ (ισοπ)	(100) 90 80 70 (60) 90 80 70 60
	ΒΙΙΙ Αστική αρτηρία	μηχ. γεν.	≤ 70 ≤ 70	Διαχωρισμένη Ενιαία	ισοπ ισοπ	(80) 70 60 (50) 70 60 (50)
	ΒΙV Κύρια συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 60	Ενιαία	ισοπ	60 50
Γ Οδοί που διατρέχουν περιοχές εκτός ή εντός σχεδίου με βασική λειτουργία τη σύνδεση και με δυνατότητα εξυπηρέτησης των παρόδιων ιδιοκτησιών	ΓΙΙΙ Αστική αρτηρία	γεν.	50 (≤ 70) 50 (≤ 60)	Διαχωρισμένη Ενιαία	ισοπ	(70) (60) 50 (40) (60) 50 (40)
	ΓΙV Κύρια συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 50 (≤ 60)	Ενιαία	ισοπ	(60) 50 (40)
Δ Οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου με βασική λειτουργία την πρόσβαση	ΔΙV Συλλεκτήρια οδός	γεν.	≤ 50	Ενιαία	ισοπ	καμία
	ΔV Τοπική οδός	γεν.	≤ 50	Ενιαία	ισοπ	καμία
Ε Οδοί σε περιοχές εντός σχεδίου με βασική λειτουργία την παραμονή	ΕV Τοπική οδός	γεν.	≤ 30 Ταχύτητα βηματισμού	Ενιαία	ισοπ	καμία
	ΕVΙ Τοπική οδός κατοικιών	γεν.	Ταχύτητα βηματισμού	Ενιαία	ισοπ	καμία

Πίνακας 7: Λειτουργικά χαρακτηριστικά και παράμετροι μελέτης οδών (πίνακας 2-4 ΟΜΟΕ – ΛΚΟΔ)

¹⁰ μηχ. : οχήματα με μέγιστη αναπτυσσόμενη ταχύτητα >60 km/h και γεν. : οχήματα παντός είδους¹¹ Νοούνται περιπτώσεις όπου η δόμηση επιτρέπεται από την ισχύουσα νομοθεσία¹² Η κατηγορία ΑΙ αφορά οδούς σύνδεσης ευρύτερης περιοχής και οι οποίες δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες¹³ Δεν απαιτείται καθορισμός ταχύτητας μελέτης¹⁴ Οι οδοί κατηγορίας ΒΙ και ΒΙΙ δεν παρέχουν άμεση εξυπηρέτηση στις παρόδιες ιδιοκτησίες

Συγκεντρωτικά στις **υπεραστικές περιοχές** ένα οδικό τμήμα που εξυπηρετεί την λειτουργία της σύνδεσης μπορεί να ανήκει σε μια από τις ακόλουθες κατηγορίες : *Σύστημα Κύριων Υπεραστικών Αρτηριών, Σύστημα Δευτερευουσών Υπεραστικών Αρτηριών, Σύστημα Υπεραστικών Συλλεκτήριων Οδών, Σύστημα Υπεραστικών Τοπικών Οδών*. Αντίστοιχα στις **αστικές περιοχές** υπάρχουν οι *Κύριες Αστικές Αρτηρίες*, ενώ στις **ημιαστικές περιοχές** οι διάφορες οδοί κατατάσσονται σε : *Σύστημα Ημιαστικών Αρτηριών, Σύστημα Δευτερευουσών Ημιαστικών Αρτηριών, Σύστημα Κύριων Ημιαστικών Συλλεκτήριων Οδών*. Στον πίνακα 8 παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά κάθε λειτουργικής βαθμίδας καθώς και τα κριτήρια κατάταξης ενός οδικού τμήματος σε κάθε μια απ' αυτές.

Λειτουργική Βαθμίδα		Κριτήρια Κατάταξης
I	Οδική σύνδεση ευρύτερων περιοχών - Κύριες Υπεραστικές Αρτηρίες (οδός για μηχανοκίνητα οχήματα για μετακινήσεις μεγάλης απόστασης σε περιοχές εκτός πόλεων)	Σύνδεση μεταξύ μητροπολιτικού κέντρου με κέντρο περιφέρειας
		Σύνδεση μεταξύ οδικού δικτύου της χώρας με οδικό δίκτυο άλλων χωρών
	Κύριες Αστικές Αρτηρίες (οδός για μηχανοκίνητα οχήματα για μετακινήσεις μεγάλης απόστασης σε περιοχές εντός πόλεων)	Σύνδεση μητροπολιτικού κέντρου με τομείς περιοχών της πόλης που περιλαμβάνουν αριθμό υπερτοπικών και τοπικών κέντρων
		Σύνδεση των κέντρων περιφέρειας με τομείς περιοχών της πόλης που περιλαμβάνουν αριθμό κέντρων δήμων
		Σύνδεση μητροπολιτικού κέντρου ή κέντρων περιφέρειας με οδούς που εξυπηρετούν μετακινήσεις από τα οικιστικά κέντρα περιφέρειας
II	Οδική σύνδεση Νομών / Επαρχιών Δευτερεύουσες Υπεραστικές Αρτηρίες (οδός που έχει κυρίως το χαρακτήρα σύνδεσης αλλά και προσπέλασης σε περιοχές εκτός πόλεων)	Παράκαμψη μητροπολιτικού κέντρου ή περιφέρειας
		Σύνδεση μητροπολιτικού κέντρου ή κέντρου περιφέρειας με νομαρχιακό κέντρο και νομαρχιακού κέντρου με επαρχιακό κέντρο
		Σύνδεση νομαρχιακών κέντρων
		Σύνδεση μητροπολιτικού κέντρου με περιοχές τουρισμού κατηγορίας (i) κατά ΕΠΑ ή περιοχές ολοκληρωμένης τουριστικής ανάπτυξης (ΠΟΤΑ) ¹⁵
		Σύνδεση μητροπολιτικού κέντρου με συγκοινωνιακούς σταθμούς επιπέδου χώρας
	Κύριες Αστικές Αρτηρίες (οδός που έχει κυρίως το χαρακτήρα σύνδεσης αλλά και προσπέλασης για την εξυπηρέτηση ευρύτερων οικιστικών ενοτήτων)	Προσπέλαση πρωτευουσών νομών προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας I
		Σύνδεση μητροπολιτικού κέντρου με υπερτοπικά κέντρα ή κέντρα μεγάλων δήμων
		Σύνδεση υπερτοπικών κέντρων με κέντρα μεγάλων δήμων
	Προσπέλαση μητροπολιτικού κέντρου προς οδούς λειτουργικής βαθμίδα I	

¹⁵ Ν 1892/1990 και Ν2234/1994 (ΦΕΚ 142 Α')

Λειτουργική Βαθμίδα		Κριτήρια Κατάταξης
III	Οδική σύνδεση επαρχιών / οικισμών Κύριες Υπεραστικές Συλλεκτήριες Οδοί Δευτερεύουσες Ημιαστικές Αρτηρίες (εξυπηρετεί συνήθως τη σύνδεση μεταξύ επαρχιών – οικισμών και την προσπέλαση από οδούς λειτουργικής βαθμίδας I και II σε προς την ευρύτερη περιοχή οικισμών)	Σύνδεση κέντρων πρωτευουσών νομών με κέντρα δήμων ή κοινοτήτων ή περιοχές ΠΕΡΠΟ
		Σύνδεση κέντρων δήμων ή κοινοτήτων με δήμους ή κοινότητες
		Προσπέλαση περιοχών αναψυχής κατηγορίας (ii) προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας II
		Προσπέλαση σταθμών συγκοινωνιών, υπερτοπικών και τοπικών κυκλοφοριακών συστημάτων προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας II
III	Εξυπηρετεί κυρίως τη σύνδεση μεταξύ και εντός των δήμων και συνοικιών της πόλης	Σύνδεση κέντρων υπερπεριφέρειας υπερτοπικής ακτινοβολίας με κέντρα τοπικής ακτινοβολίας, δευτερεύοντα κέντρα, κέντρα συνοικιών, βιομηχανικές περιοχές
		Σύνδεση κέντρων τοπικής ακτινοβολίας (πχ δευτερεύοντα κέντρα υπολοίπου Αττικής) με κέντρα τοπικής ακτινοβολίας (πχ κέντρα υπολοίπου Αττικής)
IV	Οδική σύνδεση μικρών οικισμών Δευτερ Υπεραστικές Συλλεκτήριες Οδοί Κύριες Ημιαστικές Συλλεκτήριες Οδοί	Σύνδεση μικρών δημοτικών ή κοινοτικών διαμερισμάτων, κέντρων συνοικιών ή γειτονίας με δήμους ή κοινότητες και κέντρα τοπικής ακτινοβολίας
		Σύνδεση μικρών δημοτικών ή κοινοτικών διαμερισμάτων με δημοτικά ή κοινοτικά διαμερίσματα
		Προσπέλαση μικρών δημοτικών ή κοινοτικών διαμερισμάτων προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας III
		προσπέλαση περιοχών αναψυχής τοπικής ακτινοβολίας κατηγορίας (iii) προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας III ή μεγαλύτερης
		Προσπέλαση σημείων σύνδεσης σε τοπικά κυκλοφοριακά συστήματα προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας III ή μεγαλύτερης
		Προσπέλαση σημείων γένεσης κυκλοφορίας προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας III ή μεγαλύτερης
V	Οδική σύνδεση μικρής σημασίας με οικόπεδα και εκτάσεις Υπεραστικές, Αγροτικές, Αστικές τοπικές οδοί	Σύνδεση οικοπέδων και εκτάσεων με δημοτικά και κοινοτικά διαμερίσματα ή τμήματα αυτών
		Προσπέλαση οικοπέδων ή εκτάσεων προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας IV ή μεγαλύτερης
VI	Οδική σύνδεση από οικόπεδα ή εκτάσεις μέσω δρομίσκων και δασικών οδών	Προσπέλαση οικοπέδων ή εκτάσεων αποκλειστικά από τους παρόδιους ιδιοκτήτες προς οδούς λειτουργικής βαθμίδας V ή μεγαλύτερης

Πίνακας 8: Κριτήρια προσδιορισμού λειτουργικής βαθμίδας οδών εκτός ή εντός σχεδίου πόλεως των ομάδων Α και Β με βασική λειτουργία τη σύνδεση (πίνακας 2-2 ΟΜΟΕ – ΛΚΟΔ)

3.3 Ζώνες Ορίων Ταχύτητας

Πρωταρχικό σκοπό κατά το σχεδιασμό, τη μελέτη και τη λειτουργία μιας οδού αποτελεί η διασφάλιση της ασφαλούς ροής των οχημάτων. Με την προϋπόθεση ότι πληρούνται τα τρία βασικά κριτήρια επίτευξης αρμονίας και συνέχειας στη μελέτη, στη λειτουργική ταχύτητα και στη δυναμική της κίνησης των οχημάτων, περιορίζεται ο αριθμός των ατυχημάτων που οφείλονται στην ταχύτητα. Στην περίπτωση όμως που τα κριτήρια αυτά εφαρμόζονται πλημμελώς και έχει εξαντληθεί η εφαρμογή κάθε τεχνικού μέτρου και ενέργειας προκειμένου να βελτιωθεί η οδική υποδομή, τότε ο καθορισμός ζωνών ορίων ταχύτητας κρίνεται απαραίτητος.

Η μελέτη καθορισμού ζωνών ορίων ταχύτητας αποτελεί πλέον αναπόσπαστο μέρος των μελετών οδοποιίας τόσο για τις ήδη υπάρχουσες όσο και για τις υπό μελέτη ή κατασκευή οδούς. Ζώνες ταχύτητας θα πρέπει να εφαρμόζονται στις ακόλουθες περιπτώσεις :

- **Ισόπεδοι κόμβοι** : είτε πρόκειται για σηματοδοτούμενους είτε όχι το όριο ταχύτητας πρέπει να μην υπερβαίνει τα 70km/h. Με τον τρόπο αυτό αφενός μεν οι οδηγοί μπορούν να ακινητοποιήσουν εγκαίρως τα οχήματά τους (σηματοδοτούμενοι κόμβοι) και αφετέρου οι κινούμενοι σε ρεύματα εξόδου σε ταχεία κυκλοφορία μπορούν να αντιληφθούν έγκαιρα τα οχήματα που έχουν προτεραιότητα και να μειωθεί έτσι ο κίνδυνος πρόκλησης ατυχήματος (μη σηματοδοτούμενοι κόμβοι). Ειδικά για τους ισόπεδους κόμβους όπου η ρύθμιση της προτεραιότητας γίνεται με φωτεινή σηματοδότηση και υπάρχει διάβαση πεζών το όριο ταχύτητας δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50km/h, εκτός και αν η τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} είναι πολύ μεγαλύτερη. Στην περίπτωση αυτή εξετάζεται η αύξηση του ορίου ταχύτητας με παράλληλη απαγόρευση της προσπέρασης.
- **Ανισόπεδοι κόμβοι** : οι ταχύτητες που αναπτύσσονται στην περιοχή ενός ανισόπεδου κόμβου εν γένει καθορίζονται από τη διαμόρφωση του. Οι συμβατές τιμές των ορίων ταχύτητας σε ανισόπεδους κόμβους για το διαμπερές ρεύμα κυκλοφορίας δίνονται από τον πίνακα 2.4 των Τεχνικών Οδηγιών¹⁶ στην περίπτωση που δεν εμφανίζονται πλέξεις, ενώ αντίστοιχα από τον πίνακα 2.5 των Τεχνικών Οδηγιών όταν στο διαμπερές ρεύμα λαμβάνουν χώρα πλέξεις. Οι συμβατές τιμές των ορίων ταχύτητας στους συνδετήριους κλάδους είναι ανάλογες με την ελάχιστη εσωτερική ακτίνα καμπύλης και παρουσιάζονται στον πίνακα 2.6 των Τεχνικών Οδηγιών.

¹⁶ Πρόκειται για το 3^ο τεύχος – ενότητα Δ των Τεχνικών Οδηγιών που αναφέρονται στην ανάπτυξη πλαισίου διαμόρφωσης συστήματος ταχυτήτων στο εθνικό οδικό δίκτυο.

Επιπλέον, για τα καμπύλα τμήματα των συνδετήριων κλάδων ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε να πληρούνται όλες οι προϋποθέσεις για την αποφυγή εκτροπής ή ανατροπής των οχημάτων. Η σχέση που δίνει το συνιστώμενο όριο ταχύτητας είναι

$$V_{ασφαλείας} = \sqrt{127 \times (f_{\text{διατιθέμενης}} + q) \times R_{\text{εσωτ}}}$$

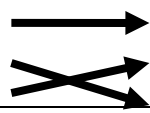
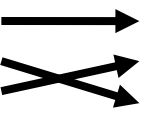
Για τα βαρέα οχήματα θα πρέπει να γίνεται επιπλέον έλεγχος για ανατροπή. Η κρίσιμη ταχύτητα ανατροπής

$$\text{δίνεται από τη σχέση } V_{\text{ανατροπής}} = \sqrt{g \times R_{\text{εσωτ}} \times \frac{(b + h \times q)}{(h - b \times q)}}$$

Αναφορικά με τις συνιστώμενες ταχύτητες στις εισόδους και εξόδους των συνδετήριων κλάδων θα πρέπει να είναι ανάλογες με το όριο ταχύτητας της κυρίας οδού (πίνακας 2.7 Τεχνικών Οδηγιών). Τέλος, σε διανεμητήρια οδοστρώματα ή συστήματα συνδετήριων κλάδων όπου λαμβάνουν χώρα πλέξεις τα συμβατά όρια ταχύτητας διαμορφώνονται σύμφωνα με τον πίνακα 2.8 των Τεχνικών Οδηγιών. Οι πίνακες 2.4 – 2.8 αντιστοιχούν στους πίνακες 9 – 13 και παρουσιάζονται αναλυτικά στη συνέχεια.

Λειτουργική κατηγορία οδού	Τύπος διατομής	Συμβατές τιμές ορίων ταχύτητας
AI	Διαχωρισμένο οδόστρωμα Ενιαίο οδόστρωμα	130 120 110 100 90
AII	Διαχωρισμένο οδόστρωμα	110 90
AIII	Διαχωρισμένο οδόστρωμα	100 90
BI, BII	Διαχωρισμένο οδόστρωμα	90 80 (60)

Πίνακας 9: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων χωρίς κυκλοφορικές πλέξεις

Τύπος πλέξης	Μήκος πλέξης (m)	Περιοχή	Παρατηρήσεις	Όριο ταχύτητας (km/h)
	200	Υπεραστική και Αστική	Κόμβος μορφής τριφυλλιού	100
	180			80
	250	Υπεραστική και Αστική	Μεταξύ δύο ανισόπεδων κόμβων	100
	200			80
	180	Αστική		60






Πίνακας 10: Τιμές ορίων ταχύτητας διαμπερούς ρεύματος ανισόπεδων κόμβων με πλέξεις

Εσωτερική ακτίνα καμπύλης (m)	35	70	115	170	250	(340)
Όριο ταχύτητας (km/h)	30	40	50	60	70	(80)

Πίνακας 11: Όρια ταχύτητας (κατά κανόνα συνιστώμενα) σε καμπύλα τμήματα συνδετήριων κλάδων ανισόπεδων κόμβων για μέγιστη επίκλιση 6%

Όριο ταχύτητας κυρίας οδού (km/h)	Όριο ταχύτητας ή συνιστώμενη ταχύτητα στην είσοδο ή έξοδο ενός συνδετήριου κλάδου (km/h)
130-120	110-100
110-100	90
90-80	70
80-70	60

Πίνακας 12: Όρια ταχύτητας ή συνιστώμενες ταχύτητες στις εισόδους και εξόδους συνδετήριων κλάδων συμβατών με τα όρια ταχύτητας της κυρίας οδού

Τύπος πλέξης	Μήκος πλέξης (m)	Παρατηρήσεις	Όριο ταχύτητας (km/h)
	180	Διανεμητήριο οδόστρωμα σε ανισόπεδο κόμβο μορφής τριφυλλιού	80
	200	Διανεμητήριο οδόστρωμα σε τουλάχιστον τρεις κόμβους με μικρούς φόρτους στο εξωτ. ρεύμα	100
	250	Διανεμητήριο οδόστρωμα μεταξύ δύο κόμβων	100
	200		80
	200	Συνδετήριος κλάδος σε σύνθετους κόμβους με μικρούς φόρτους στο εσωτ. ρεύμα	100
	250	Διανεμητήριο οδόστρωμα σε τουλάχιστον τρεις κόμβους	100
	200	Συνδετήριος κλάδος σε σύνθετους κόμβους	80

Πίνακας 13 : Όρια ταχύτητας σε συστήματα συνδετήριων κλάδων με κυκλοφοριακές πλέξεις

- **Καμπύλα τμήματα** : σε τμήματα με έντονη καμπυλότητα, και ιδιαίτερα όταν συνδυάζονται με κατωφέρειες ή ανώμαλο οδόστρωμα, η δυναμική κίνησης των οχημάτων επιβάλλει μείωση της ταχύτητας κίνησης.
- **Περιορισμένη ορατότητα** : σε τμήματα οδών με περιορισμένη ορατότητα το όριο ταχύτητας πρέπει κατά κανόνα να μειώνεται.
- **Τμήματα όπου συγκλίνουν ή διαχωρίζονται τα ρεύματα κυκλοφορίας** : η μείωση των ορίων ταχύτητας σε τέτοια τμήματα πρέπει να γίνεται σταδιακά πριν από τη θέση σύγκλισης ή διαχωρισμού.
- **Παρουσία πεζών/ποδηλάτων** : σε τμήματα με ανεπαρκές πλάτος καταστρώματος οδού όπου παρουσιάζονται υψηλοί φόρτοι πεζών ή ποδηλάτων οι οποίοι κινούνται παράλληλα με τη ροή των αυτοκινήτων, το όριο ταχύτητας θα πρέπει να περιορίζεται στα 50km/h.
- **Κατοικημένες περιοχές** : τα όρια ταχύτητας σε διηκούσες οδούς που διασχίζουν κατοικημένες περιοχές θα πρέπει να μειώνονται εν γένει στα 50km/h. Όταν πρόκειται για οδικές αρτηρίες (σηματοδοτούμενοι ισόπεδοι ή ανισόπεδοι κόμβοι, δύο ή περισσότερες λωρίδες κυκλοφορίας, παρουσία πεζών και ποδηλάτων, στάθμευση επιτρεπόμενη ή όχι) επιτρέπονται όρια ταχύτητας μικρότερα από 50km/h μόνο όταν οι δείκτες των ατυχημάτων είναι υψηλοί, ενώ σε ορισμένες περιπτώσεις η τιμή του ορίου μπορεί να αυξηθεί έως και τα 70km/h (όταν λόγω χάρη λαμβάνονται μέτρα για την προστασία της πεζής κυκλοφορίας). Στους αστικούς αυτοκινητοδρόμους (ανισόπεδοι κόμβοι, πολλές λωρίδες κυκλοφορίας, απουσία μη μηχανοκίνητης κυκλοφορίας) τα όρια ταχύτητας κυμαίνονται από 80 έως 100km/h.
- **“Μελανά σημεία” (Black Spots)**: σε τμήματα όπου κατά το παρελθόν έχουν καταγραφεί υψηλοί δείκτες ατυχημάτων πρέπει να επιβάλλεται όριο ταχύτητας ανάλογο με την κατηγορία της οδού και για συνθήκες υγρού οδοστρώματος.
- **Ανωφέρειες μεγάλου μήκους** : το όριο ταχύτητας που θα επιλεγεί για ένα τέτοιο οδικό τμήμα θα πρέπει να συμβάλλει καθοριστικά στην εξομάλυνση της διασποράς των ταχυτήτων που παρατηρείται μεταξύ των επιβατηγών και των βαρέων οχημάτων.
- **Προσβάσεις** : τα όρια ταχύτητας σε αυτές τις περιπτώσεις προσδιορίζονται ανάλογα με την απόσταση μεταξύ των σημείων πρόσβασης που χρησιμοποιούνται για την εξυπηρέτηση των παρόδιων χρήσεων γης.

Διαμορφώνονται σύμφωνα με τον πίνακα 2.3 των Τεχνικών Οδηγιών που αντιστοιχεί με τον πίνακα 14 που ακολουθεί.

Μέγιστο όριο ταχύτητας (km/h)	Πύκνωση προσβάσεων (m)	
	Υπεραστικές οδοί	Αστικές οδοί
70	350	-
60	300	-
50	≤250	≤250
≤50	≤200	≤200

Πίνακας 14 : Πύκνωση προσβάσεων

- **Σχολικές Ζώνες** : οι ζώνες αυτές θα πρέπει να καθορίζονται σε δηκούμεσες οδούς που γειτνιάζουν με σχολικά συγκροτήματα. Η ισχύς τους περιορίζεται μόνο κατά τη διάρκεια των ωρών που οι μαθητές προσέρχονται ή αποχωρούν από το σχολείο, και συγκεκριμένα 45 λεπτά πριν την έναρξη και 30 λεπτά μετά τη λήξη των μαθημάτων. Τα όρια ταχύτητας σε σχολικές ζώνες δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 50km/h για αστικές και υπεραστικές περιοχές. Παράλληλα μόνο εφόσον η λειτουργική ταχύτητα V_{85} είναι μικρότερη από 60km/h επιτρέπεται το όριο ταχύτητας να είναι μικρότερο από 50km/h και πάλι όχι περισσότερο μειωμένο από 20km/h σε σχέση με την V_{85} .
- Πέρα από την ασφαλή διέλευση των οχημάτων, όρια ταχυτήτων μπορούν ακόμη να ορισθούν για λόγους προστασίας του περιβάλλοντος. Τέτοιοι λόγοι μπορεί να είναι η μείωση της εκπομπής καυσαερίων και η μείωση της ηχορύπανσης.

Εκτός από τα όρια ταχύτητας, που επιβάλλονται με τις ρυθμιστικές πινακίδες, υπάρχουν περιπτώσεις όπου κρίνεται σκόπιμος ο καθορισμός συνιστώμενων ορίων ταχύτητας. Οι συνιστώμενες ταχύτητες επιβάλλονται μέσω των αντίστοιχων πινακίδων και σκοπό έχουν να προειδοποιήσουν τους οδηγούς για διάφορους κινδύνους που πρόκειται να αντιμετωπίσουν σε συγκεκριμένα οδικά τμήματα. Σε καμιά περίπτωση ωστόσο δεν θα πρέπει το συνιστώμενο όριο ταχύτητας να υπερβαίνει το όριο ταχύτητας για ένα οδικό τμήμα. Περιπτώσεις επιβολής συνιστώμενων ορίων είναι :

- Συνθήκες μειωμένης ορατότητας σε ισόπεδους κόμβους κυρίως λόγω κακής διαμόρφωσής τους. Στις περιπτώσεις αυτές συνιστάται οι οδηγοί να μην αναπτύσσουν ταχύτητες μεγαλύτερες από 70km/h.

- Στενές γέφυρες (πλάτος επιφάνειας κυκλοφορίας μεγαλύτερο από 5m αλλά μικρότερο από 5.5m) ή γέφυρες με μια λωρίδα κυκλοφορίας (καθαρό πλάτος μικρότερο από 5m) ιδιαίτερα όταν το πεδίο ορατότητας είναι μειωμένο εξαιτίας οριζόντιων / κατακόρυφων καμπυλών ή άλλων εμποδίων.
- Κατωφέρειες μεγάλου μήκους με κλίση μεγαλύτερη από 6%. Στις περιπτώσεις αυτές η συνιστώμενη ταχύτητα προκύπτει από το ελάχιστο μήκος ορατότητας για στάση το οποίο δίνεται από τη σχέση
$$d = \frac{V^2}{255 \times (0.40 - \frac{S}{100})} + \frac{V}{1.8}.$$
- Κυρτές και κοίλες καμπύλες μηκοτομής. Στα τμήματα αυτά το συνιστώμενο όριο ταχύτητας θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε κατά τη διέλευση των οχημάτων να μην παρατηρείται δυσφορία από την πλευρά των επιβατών ή μετακίνηση φορτίου ή κίνδυνος εκτροπής του οχήματος.
- Συνδετήριοι κλάδοι εξόδων. Η ύπαρξη λωρίδων επιβράδυνσης πριν από την είσοδο σε μια οδό ταχείας κυκλοφορίας είναι απαραίτητη. Στους κλάδους εξόδου η ταχύτητα προκύπτει από στοιχεία της κυκλοφοριακής ανάλυσης του κόμβου.

Τέλος, προκειμένου να αντιμετωπιστούν μεταβολές στις κυκλοφοριακές συνθήκες (λόγω καιρικών συνθηκών, διακύμανσης του μεγέθους της κυκλοφοριακής ροής και κακού γεωμετρικού σχεδιασμού) επιβάλλονται μεταβλητά όρια ταχύτητας στα οδικά τμήματα που εντοπίζονται τα προβλήματα. Χαρακτηριστικές περιπτώσεις εφαρμογής μεταβλητών ορίων ταχύτητας είναι οι ακόλουθες :

- Οδικά τμήματα με κυκλοφοριακή στένωση που προκαλείται από αύξηση του κυκλοφοριακού φόρτου ή μη απορρόφηση του, μείωση των λωρίδων κυκλοφορίας και εμφάνιση έκτακτου συμβάντος.
- Οδικά τμήματα με έντονες κυκλοφοριακές πλέξεις κατά τη μείωση των λωρίδων κυκλοφορίας, την έξοδο από κλάδο αριστερά της διαμπερούς κυκλοφορίας και την είσοδο από κλάδο αριστερά.
- Οδικά τμήματα με περιορισμένες συνθήκες ασφαλείας κατά την έξοδο σε κλάδους με έντονη κατωφέρεια ή καμπυλότητα, την ύπαρξη έντονης κυμάτωσης στη μηκοτομή, την επικράτηση συνθηκών περιορισμένης ορατότητας (έντονη βροχόπτωση, ομίχλη) και την εμφάνιση παγετού ή πλαγίου ανέμου αμέσως μετά την έξοδο από σήραγγα.

Κατά τον καθορισμό και την εφαρμογή των ζωνών ορίων ταχύτητας ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται στη σήμανση της ευρύτερης περιοχής. Οι πινακίδες ορίων θα πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοια απόσταση ώστε οι οδηγοί να ελαττώνουν την ταχύτητα κίνησής τους εγκαίρως. Επιπλέον, θα πρέπει να αποφεύγονται οι

συνεχείς μεταβολές στα όρια ταχύτητας κατά μήκος ενός οδικού τμήματος ώστε οι οδηγοί να προλαβαίνουν να προσαρμόσουν την ταχύτητα των οχημάτων τους. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι στους αυτοκινητοδρόμους συνιστάται μείωση 20km/h ανά 200m. Το μήκος μιας ζώνης ορίου ταχύτητας είναι ανάλογο της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} . Αύξηση της V_{85} συνεπάγεται και αύξηση του μήκους της ζώνης που συνήθως κυμαίνεται από 400 έως 800m.

3.4 Σύνταξη Τεχνικής Μελέτης Καθορισμού Σταθερών Ορίων Ταχύτητας

3.4.1 Στάδια μελέτης

Η σύνταξη Τεχνικής Μελέτης Καθορισμού Σταθερών Ορίων ταχύτητας έχει ως πρωταρχικό στόχο την αύξηση της οδικής ασφάλειας των κρίσιμων τμημάτων του Ε.Ο.Δ. και αποτελεί πλέον αναπόσπαστο μέρος των μελετών οδοποιίας. Τα βασικά στάδια των μελετών αυτών είναι τα ακόλουθα :

1. Σύνταξη Γραμμικού Χάρτη Άξονα
2. Επιλογή Κρίσιμων Θέσεων ή Ζωνών για προσδιορισμό ορίων ταχύτητας
3. Προσδιορισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V_{85} στις κρίσιμες ζώνες
4. Καθορισμός Ορίου ταχύτητας στις κρίσιμες ζώνες
5. Έγκριση Ορίου Ταχύτητας θέσης ή ζώνης
6. Υποβολή Κατασκευαστικών Στοιχείων

3.4.1.1 Γραμμικός Άξονας Χάρτη

Ένας *Γραμμικός Χάρτης* περιλαμβάνει όλα εκείνα τα κρίσιμα χαρακτηριστικά ενός οδικού άξονα που είναι απαραίτητα για τον καθορισμό ενός αξιόπιστου τεχνικά ορίου ταχύτητας στις κρίσιμες θέσεις ή ζώνες του. Κάποια από τα στοιχεία αυτά μπορούν απλά να συλλεχθούν από προγενέστερες μελέτες ή διάφορες πηγές, ενώ κάποια άλλα καταχωρούνται ύστερα από μετρήσεις ή προέρχονται από την ανάλυση των μετρήσεων. Η κλίμακα του χάρτη κυμαίνεται από 1:1.000 έως 1:5.000. Υπόδειγμα του γραμμικού χάρτη παρουσιάζεται στην εικόνα 35.

3.4.1.2 Καθορισμός Κρίσιμων Θέσεων ή Ζωνών

Πρόκειται για τμήματα οδών που παρουσιάζουν αυξημένη επικινδυνότητα. Ο δείκτης επικινδυνότητας μιας οδού σχετίζεται κυρίως με τον αριθμό των ατυχημάτων με νεκρούς ή τραυματίες που καταγράφονται στο συγκεκριμένο οδικό τμήμα και έχουν ως βασική αιτία την ταχύτητα.

Οι κρίσιμες θέσεις και ζώνες μιας οδού προκύπτουν από τις μελέτες ανάλυσης επικινδυνότητας του άξονα. Σε κάθε περίπτωση οι συγκοινωνιολόγοι μηχανικοί θα πρέπει να συμπεριλαμβάνουν στις κρίσιμες θέσεις και τις ακόλουθες :

- Ισόπεδοι κόμβοι (συμπεριλαμβανομένων και των κλάδων ως χωματόδρομων, αγροτικών οδών, νόμιμων ιδιωτικών δρόμων)
- Τμήματα οδού μέγιστου μήκους 500m στα οποία δεν περιλαμβάνεται ισόπεδος κόμβος αλλά :
 - Η ΕΜΗΚ του τμήματος είναι 20.000 οχήματα/24 ώρες και κατά τη διάρκεια ενός έτους έχουν καταγραφεί τουλάχιστον δύο συγκρούσεις ίδιου τύπου με νεκρούς ή τραυματίες (τουλάχιστον η μία εκ των οποίων θανατηφόρα) με βασική αιτία την ταχύτητα
 - Η ΕΜΗΚ του τμήματος κυμαίνεται από 20.000 έως 30.000 οχήματα/24 ώρες και κατά τη διάρκεια ενός έτους έχουν καταγραφεί τουλάχιστον τρεις συγκρούσεις ίδιου τύπου με νεκρούς ή τραυματίες με βασική αιτία την ταχύτητα
 - Η ΕΜΗΚ του τμήματος είναι μεγαλύτερη από 30.000 οχήματα/24 ώρες και κατά τη διάρκεια ενός έτους έχουν καταγραφεί τουλάχιστον τρεις συγκρούσεις ίδιου τύπου με νεκρούς ή τραυματίες με βασική αιτία την ταχύτητα

3.4.1.3 Προσδιορισμός Λειτουργικής Ταχύτητας V_{85}

Η λειτουργική ταχύτητα V_{85} αποτελεί την ταχύτητα εκείνη με την οποία κινείται ανεμπόδιστα (συνθήκες ελεύθερης ροής της κυκλοφορίας) το 85% των επιβατηγών οχημάτων που χρησιμοποιούν μια συγκεκριμένη οδό. Για τη μέτρηση των λειτουργικών ταχυτήτων σε μια οδό χρησιμοποιούνται διάφορα όργανα όπως είναι : ραδιοεντοπιστές, laser, κοκ. Οι μετρήσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν εκτός ώρας αιχμής, ημέρες αργιών και Σαββατοκύριακα, σε καλές καιρικές συνθήκες και ενώ το χρονικό διάκενο διέλευσης των οχημάτων είναι μεγαλύτερο από 5sec. Ο ελάχιστος αριθμός των μετρήσεων που πρέπει να ληφθούν ανά κατεύθυνση είναι 125 ώστε να είναι το δείγμα αντιπροσωπευτικό, ενώ η διάρκεια των μετρήσεων δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει τις δύο ώρες. Επιπλέον θα πρέπει από τις μετρήσεις να εξαιρούνται τα βραδυπορούντα οχήματα.

Εκτός από τα παραπάνω κριτήρια ο συγκοινωνιολόγος μηχανικός που διεξάγει τις μετρήσεις οφείλει να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός ως προς την επιλογή των θέσεων από τις οποίες θα πραγματοποιηθούν οι μετρήσεις. Συγκεκριμένα όταν πρόκειται για καμπύλα τμήματα οι μετρήσεις είναι καλό να πραγματοποιούνται στο μέσον της καμπύλης. Σε σηματοδοτούμενους ισόπεδους κόμβους οι μετρήσεις πρέπει να λαμβάνουν χώρα σε αποστάσεις μεγαλύτερες από 300m από τη θέση του φωτεινού σηματοδότη. Επίσης, στις κρίσιμες ζώνες οι μετρήσεις πρέπει να γίνονται στην αρχή, στη μέση και στο τέλος της ζώνης και να επιλέγεται η πιο κρίσιμη τιμή ως αντιπροσωπευτική τιμή λειτουργικής ταχύτητας για τη ζώνη αυτή.

3.4.1.4 Καθορισμός Ορίου ταχύτητας

Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι η πλέον αξιόπιστη και ασφαλής τιμή από τεχνική άποψη για ένα όριο ταχύτητας δεν είναι άλλη παρά η λειτουργική ταχύτητα V_{85} στρογγυλευμένη στην πλησιέστερη δεκάδα προς τα πάνω. Σε περίπτωση που ο μελετητής κρίνει ότι τα δεδομένα των λειτουργικών ταχυτήτων δεν είναι επαρκή τότε καλείται να προτείνει ένα νέο όριο που θα πληροί όλους τους περιορισμούς για τα όρια ταχύτητας ανάλογα με την κατηγορία της οδού που ανήκει το τμήμα και τις ιδιαιτερότητες που παρουσιάζει τόσο στη γεωμετρία όσο και στην κυκλοφορία.

Σε κάθε περίπτωση το προτεινόμενο όριο ταχύτητας για μια ζώνη θα πρέπει να προσαρμόζεται ανάλογα με τα υφιστάμενα όρια πριν και μετά τη ζώνη.

3.4.1.5 Έγκριση Ορίου Ταχύτητας

Αρμόδια αρχή για την έγκριση ενός ορίου ταχύτητας σε μια συγκεκριμένη ζώνη είναι η Επιτροπή Καθορισμού Ορίων Ταχύτητας (ΕΚΟΤ). Αφού εξετάσει τα προτεινόμενα όρια ταχύτητας με γνώμονα την επίτευξη της οδικής ασφάλειας αποφασίζει την αποδοχή ή τροποποίηση τους.

3.4.1.6 Κατασκευαστικά Σχέδια

Ο μελετητής οφείλει να συντάξει τα τελικά κατασκευαστικά σχέδια βάση των οδηγιών ΟΜΟΕ – ΚΣΑ,2003 για τους αυτοκινητοδρόμους, ενώ για τις υπόλοιπες κατηγορίες οδών βάση των “Πινακίδες Σημάνσεων Οδών – Σχέδια Κατασκευής, Υπουργείο Δημοσίων Έργων,1975” και “Διαγραμμίσεις Οδοστρωμάτων, Υπουργείο Δημοσίων Έργων,1975 ”. Τα κατασκευαστικά σχέδια περιλαμβάνουν την κατακόρυφη σήμανση και τις θέσεις ηλεκτρονικών συσκευών μέτρησης και καταγραφής ατυχημάτων.

4. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

4. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ

4.1 Εισαγωγή

Στο δεύτερο κεφάλαιο έγινε μια προσπάθεια εισαγωγής στη θεωρία των Έμπειρων Συστημάτων και κατανόησης του τρόπου λειτουργίας του προγράμματος USLIMITS2, της διαδικασίας υπολογισμού του προτεινόμενου ορίου ταχύτητας καθώς και των παραμέτρων που χρησιμοποιεί. Επόμενο στάδιο αποτελεί η εφαρμογή του προγράμματος με την εισαγωγή δεδομένων που αφορούν Ελληνικές οδούς, προκειμένου να διερευνηθεί εάν είναι εφικτή η χρησιμοποίηση του στη διαδικασία υπολογισμού αξιόπιστων ορίων ταχύτητας για οδούς της χώρας μας.

Για το σκοπό αυτό επιλέχθηκε να μελετηθεί η Νέα Εθνική Οδός Κορίνθου – Πατρών από τη Χ.Θ. 87+700 (Α.Κ. Αρχαίας Κορίνθου) έως τη Χ.Θ. 208+000 (μετά τον Σ.Δ. Ρίου). Στην πλειοψηφία τους τα δεδομένα εισαγωγής στο πρόγραμμα USLIMITS2 προέκυψαν από τη μελέτη καθορισμού / επανακαθορισμού των ορίων ταχύτητας για τον οδικό άξονα Κόρινθος - Πάτρα, η οποία παραχωρήθηκε ευγενικά από τον κ. Αντώνη Καστή, Συγκοινωνιολόγο Μηχανικό. Συγκεκριμένα, όπως αναφέρεται στην εν λόγω μελέτη, όλα τα στοιχεία της οριζοντιογραφίας και των μηκοτομών (ακτίνες καμπυλών και κατά μήκος κλίσεις) παραχωρήθηκαν από το Εστε (Εργαστήριο συγκοινωνιακής τεχνικής) της σχολής Αγρονόμων και Τοπογράφων Μηχανικών, ενώ έγιναν και πρόσθετες επιτόπιες μετρήσεις των κλίσεων. Ο αριθμός των ατυχημάτων που συνέβησαν σε κάθε οδό και προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό βασίζεται σε στοιχεία που παραχωρήθηκαν από το Γραφείο Οδικής Ασφάλειας και τις κατά τόπους αρμόδιες διευθύνσεις της Τροχαίας. Επιπλέον, οι μετρήσεις των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} πραγματοποιήθηκαν σε επιλεγμένες καμπύλες - δυσμενείς θέσεις είτε στην αρχή είτε στο μέσον τους και για τις δύο κατευθύνσεις της οδού. Οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν με τη χρήση φορητών ραδιοεντοπιστών (hand held radars) TSS UK-15 και με τη μέγιστη ακρίβεια αφού τηρήθηκαν όλα τα απαιτούμενα κριτήρια ασφαλείας¹⁷. Τέλος, η ΕΜΗΚ και η σύνθεση της κυκλοφορίας για κάθε οδό αναφέρονται σε στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ σε συνεργασία με τους κατά τόπους Σταθμούς Διοδίων.

Ωστόσο, κατά την εφαρμογή του προγράμματος για την Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών προέκυψαν κάποια προβλήματα. Τα προβλήματα αυτά αφορούν κυρίως τη

¹⁷ Αναλυτικά για τις μετρήσεις των ταχυτήτων, τον τρόπο με τον οποίο πραγματοποιήθηκαν και τη στατιστική τους επεξεργασία στο παράρτημα 3

συμβατότητα των διατιθέμενων στοιχείων με τα αντίστοιχα που καλείται ο χρήστης να εισάγει στο πρόγραμμα USLIMITS2. Στην παράγραφο που ακολουθεί περιγράφονται αναλυτικά τα ζητήματα που προέκυψαν καθώς και ο τρόπος που αντιμετωπίστηκαν.

4.2 Προβλήματα κατά την εφαρμογή του προγράμματος USLIMITS2 – Παραδοχές για την αντιμετώπισή τους

Όπως έχει ήδη αναφερθεί ένα από τα βασικότερα θέματα που προέκυψαν κατά την εισαγωγή των δεδομένων στο πρόγραμμα USLIMITS, αφορά τη συμβατότητα των δεδομένων που διατίθενται για την Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών ως προς τη μορφή εισαγωγής τους, όπως έχει οριστεί από το πρόγραμμα. Τα προβλήματα αυτά προέρχονται κυρίως από το γεγονός ότι το συγκεκριμένο πρόγραμμα δημιουργήθηκε σύμφωνα με τα δεδομένα και τους ισχύοντες κανονισμούς των Η.Π.Α.

Καταρχάς, οι *μονάδες μέτρησης* με τις οποίες είναι συμβατό το USLIMITS2 αναφέρονται στο Αμερικάνικο Σύστημα (U.S.). Κατά συνέπεια, η μονάδα μέτρησης των μηκών είναι τα μίλια (miles) και των ταχυτήτων τα μίλια ανά ώρα (miles per hour), επομένως ο χρήστης καλείται να πραγματοποιήσει τη μετατροπή τους στο S.I. (Διεθνές Σύστημα Μετρήσεων). Ο συντελεστής μετατροπής είναι η σταθερά 1.6, δηλαδή ισχύει η σχέση $km = 1.6 \times miles$ για τα μήκη και $km/h = 1.6 \times mph$ για τις ταχύτητες αντίστοιχα.

Ένα δεύτερο ζήτημα που προέκυψε αφορά τα *περιγραφικά χαρακτηριστικά* της οδού που μελετάται. Συγκεκριμένα το πρόγραμμα USLIMITS δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να επιλέξει μέσω ενός καταλόγου το όνομα της Πολιτείας, της Επαρχίας και του Δήμου που βρίσκεται το υπό μελέτη οδικό τμήμα. Ωστόσο στη βάση δεδομένων του προγράμματος είναι καταχωρημένες μόνο οι αντίστοιχες ονομασίες των Ηνωμένων Πολιτειών της Αμερικής. Ουσιαστικά ο χρήστης αφενός δεν είναι δυνατόν να επιλέξει τις αντίστοιχες Ελληνικές τοποθεσίες, εφόσον δεν υπάρχουν καταχωρήσεις γι' αυτές, και αφετέρου είναι αδύνατο να πληκτρολογήσει το όνομά τους αφού στα αντίστοιχα πεδία επιτρέπεται μόνο η επιλογή. Η μοναδική εναλλακτική λύση είναι να επιλέξει τυχαία τα ονόματα της Πολιτείας, της Επαρχίας και του Δήμου ανάμεσα από τις ήδη καταχωρημένες, δεδομένου ότι τα στοιχεία αυτά αφορούν μόνο την περιγραφή της οδού και δεν επηρεάζουν το προτεινόμενο όριο ταχύτητας.

Ωστόσο, το πιο ουσιώδες ζήτημα σχετίζεται με τη μεταβλητή *"ατυχήματα"*. Συγκεκριμένα για τη χώρα μας δεν υπάρχουν διαθέσιμα στοιχεία για τον αριθμό των ατυχημάτων που προκάλεσαν μόνο υλικές ζημιές. Με βάση λοιπόν τα στατιστικά

στοιχεία που δίνουν οι ασφαλιστικές εταιρίες¹⁸ προκύπτει ότι για τα έτη 1998-2002 τα συνολικά ατυχήματα ήταν 12-13 φορές περισσότερα σε σχέση με τα ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Επιπλέον δεν κατέστη δυνατό να συγκεντρωθούν στοιχεία σχετικά με τα ατυχήματα που συνέβησαν την ίδια χρονική περίοδο σε ελληνικές οδούς με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, εφόσον στη χώρα μας μέχρι σήμερα (Ιούνιος 2007) δεν τηρούνται αρχεία καταγραφής αυτών. Προς το παρόν και ωστόσο δημιουργηθεί αξιόπιστη βάση δεδομένων η οποία θα περιέχει στοιχεία για τα ατυχήματα, τους φόρτους, το μήκος κτλ των ελληνικών οδών ο χρήστης έχει δύο επιλογές. Αφενός μπορεί να θεωρήσει ότι ο βαθμός των συνολικών και θανατηφόρων ατυχημάτων για οδούς με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά είναι οι ίδιοι με τους αντίστοιχους που υπολογίζει το πρόγραμμα για κάθε τμήμα που μελετάται, και αφετέρου να χρησιμοποιήσει τα στοιχεία που παρέχει η Αμερικάνικη βάση δεδομένων. Στην πρώτη περίπτωση ουσιαστικά γίνεται η παραδοχή ότι η οδός που εξετάζεται κατατάσσεται στα ίδια επίπεδα επικινδυνότητας σε σύγκριση με παρόμοια οδικά τμήματα. Αντίστοιχα στη δεύτερη περίπτωση θεωρείται ότι οι δείκτες των ατυχημάτων που προέκυψαν για 8 Πολιτείες της Αμερικής προσεγγίζουν και την ελληνική πραγματικότητα, δεδομένου του ότι η κατηγορία οδού και η ΕΜΗΚ είναι ίδιες. Κριτήριο για την επιλογή του χρήστη ως προς τον τρόπο θεώρησης των δεικτών των ατυχημάτων για παρεμφερή οδικά τμήματα πρέπει να αποτελεί η ασφάλεια των χρηστών του οδικού τμήματος που μελετάται. Καλό είναι δηλαδή, να επιλέγεται η δυσμενέστερη από τις προαναφερθείσες περιπτώσεις.

Σχετικά με τις λειτουργικές ταχύτητες V_{85} και V_{50} που απαιτούνται ως στοιχείο εισόδου στο πρόγραμμα USLIMITS2, αν υπάρχουν διαθέσιμες μετρήσεις προκύπτουν μέσω της περιγραφικής στατιστικής ανάλυσης. Στην αντίθετη περίπτωση η τιμή V_{85} είναι δυνατόν να υπολογιστεί για κάθε μεμονωμένο γεωμετρικό στοιχείο (καμπύλη ή ευθυγραμμία) σε συνάρτηση με την τιμή της ελικτότητας K_E (τεταμένο) και του πλάτους της βασικής λωρίδας κυκλοφορίας b . Για τον υπολογισμό της V_{50} δεν υπάρχει αντίστοιχη μεθοδολογία, ωστόσο η τιμή της μπορεί να προσδιοριστεί με τη βοήθεια της στατιστικής. Συγκεκριμένα, από το διάγραμμα της σχετικής αθροιστικής συχνότητας προκύπτει η σχέση $V_{85} = 1,17 \times V_{50}$ ή αντίστοιχα $V_{50} = 0,85 \times V_{85}$. Επίσης προκειμένου οι τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων να είναι αντιπροσωπευτικές για όλο το μήκος του οδικού τμήματος που μελετάται υπολογίστηκαν με τη μορφή γενικευμένου μέσου όρου. Δηλαδή πολλαπλασιάζοντας την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας για την κάθε καμπύλη με το συνολικό μήκος της καμπύλης και στη

¹⁸ Πηγή: Ένωση Ασφαλιστικών Εταιριών Ελλάδος

συνέχεια διαιρώντας με το σύνολο των μηκών των αντίστοιχων καμπυλών :

$$V = \frac{x_1 \times l_1 + x_2 \times l_2 + \dots + x_n \times l_n}{l_1 + l_2 + \dots + l_n}.$$

Αναλυτική αναφορά για τον τρόπο που πραγματοποιήθηκαν οι μετρήσεις των λειτουργικών ταχυτήτων και τη στατιστική επεξεργασία που ακολούθησε γίνεται στο παράρτημα 3. Γίνεται επίσης λόγος στη μεθοδολογία υπολογισμού της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} από τα γεωμετρικά στοιχεία της οδού στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μετρημένες ταχύτητες.

Αναφορικά με τη *ΛΕΑ* και τη *ΛΠΧ*, έγινε η παραδοχή ότι όπου υπάρχουν δεν θεωρούνται ως κανονικές λωρίδες κυκλοφορίας οπότε και δεν λαμβάνονται υπόψη στις αντίστοιχες παραμέτρους (αριθμός λωρίδων κυκλοφορίας). Τέλος, θεωρείται ότι η *ΕΜΗΚ* για τη χρονική περίοδο στην οποία αναφέρονται τα ατυχήματα είναι η ΕΜΗΚ της οδού.

4.3 Εφαρμογή: Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών

4.3.1 Περιγραφή οδού, γενικά χαρακτηριστικά και ιδιαίτερα προβλήματα

Η Ν.Ε.Ο. Κορίνθου - Πατρών είναι οδός ταχείας κυκλοφορίας η οποία διατρέχει περιοχές εκτός σχεδίου πόλεως, δηλαδή υπεραστικές. Σύμφωνα με στοιχεία του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας και της διεύθυνσης της τροχαίας, αποτελεί τον πλέον επικίνδυνο οδικό άξονα της χώρας μας. Πιο συγκεκριμένα το 30% των τροχαίων ατυχημάτων του οδικού δικτύου της Ελλάδας συμβαίνουν στην οδό αυτή. Στην πλειοψηφία τους είναι μετωπικές και πλαγιομετωπικές συγκρούσεις και οφείλονται σε επικίνδυνους ελιγμούς και αντικανονικές προσπεράσεις με κίνηση στο αντίθετο ρεύμα κυκλοφορίας. Ο βασικότερος παράγοντες που καθιστά την Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών "δρόμο – εφιάλτη" έγκειται στην διατομή της οδού¹⁹. Η ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας χωρίς διαχωριστική νησίδα, σε συνδυασμό με τον ραγδαία αυξανόμενο φόρτο, την υψηλή συμμετοχή βαρέων οχημάτων (~15% της σύνθεσης της κυκλοφορίας) και την απουσία αντιολισθηρού τάπητα, συμβάλλουν στην κατακόρυφη μείωση της οδικής ασφάλειας του συγκεκριμένου οδικού τμήματος.

Στα πλαίσια της παρούσας διπλωματικής εργασίας η οδός μελετάται από τη Χ.Θ. 87+700 (Α.Κ. Αρχαίας Κορίνθου) έως τη Χ.Θ. 208+000 (μετά τον Σ.Δ. Ρίου). Η

¹⁹ Διατομή Β2-3 των προδιαγραφών 1031^Ε/1960-62 ΤΥΔΕ, με ενιαίο οδόστρωμα 12,5-13,5m, μία κύρια λωρίδα κυκλοφορίας για κάθε ρεύμα πλάτους 3,75m η κάθε μια και 2,5-3,0m ΛΕΑ ή ΛΠΧ εκατέρωθεν.

είσοδος και η έξοδος από την Ν.Ε.Ο. πραγματοποιείται με 9 Α/Κ. Στο παρόν τμήμα υπάρχουν επίσης δύο σταθμοί διοδίων, πέντε Σταθμοί Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών και αρκετοί χώροι στάθμευσης και για τις δύο κατευθύνσεις.

Από τη μελέτη της οριζοντιογραφίας και μηκοτομής της οδού δεν προκύπτουν ιδιαίτερα προβλήματα. Το βασικότερο μειονέκτημα είναι η διατομή της. Το εύρος του καταστρώματος δεν επαρκεί, οι οδηγοί στην πλειοψηφία τους χρησιμοποιούν την ΛΕΑ ή ΛΠΧ σαν λωρίδες κυκλοφορίας, ενώ ένα μέρος της κύριας λωρίδας κυκλοφορίας καθώς και της αντίθετης κατεύθυνσης χρησιμοποιούνται για προσπέραση. Σύμφωνα με στοιχεία της τροχαίας (Κορίνθου, Ξυλοκάστρου, Κιάτου και Πατρών) το μεγαλύτερο ποσοστό των ατυχημάτων λαμβάνουν χώρα στα τμήματα με ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας χωρίς κεντρική διαχωριστική νησίδα. Την ήδη προβληματική κατάσταση δυσχεραίνουν η κακή γεωμετρία στους υφιστάμενους ανισόπεδους κόμβους και τα πλατύσματα της οδού χωρίς να συνοδεύονται από την αντίστοιχη προειδοποιητική σήμανση.

4.3.2 Οργάνωση Εφαρμογών - Ανάλυση δεδομένων εισαγωγής στο πρόγραμμα USLIMITS2

Όπως έχει ήδη αναφερθεί το υπό μελέτη τμήμα του αυτοκινητοδρόμου Κορίνθου – Πατρών έχει Χ.Θ. αρχής 87+500 (Α/Κ Αρχαίας Κορίνθου) και Χ.Θ. τέλους 208+000 (μετά το Σταθμό Διοδίων στο Ρίο). Με κριτήριο την ομοιομορφία στα γεωμετρικά χαρακτηριστικά και τις ταχύτητες που αναπτύσσονται η οδός διαιρέθηκε σε επιμέρους τμήματα ανά κατεύθυνση όπως φαίνονται παρακάτω. Η εφαρμογή του προγράμματος USLIMITS πραγματοποιήθηκε για κάθε υποτμήμα και για τις δύο κατευθύνσεις εξετάζοντας δύο περιπτώσεις. Στην πρώτη περίπτωση ο υπολογισμός του ορίου ταχύτητας πραγματοποιήθηκε χωρίς να ληφθούν υπόψη τα στατιστικά στοιχεία για τα ατυχήματα που συνέβησαν στο καθένα οδικό τμήμα. Αντίθετα στη δεύτερη περίπτωση έγινε χρήση των στατιστικών στοιχείων των ατυχημάτων προκειμένου το προτεινόμενο όριο ταχύτητας να είναι όσο το δυνατόν πιο αξιόπιστο.

Τα δεδομένα εισαγωγής στο πρόγραμμα USLIMITS2 για την συγκεκριμένη κατηγορία οδού (υπεραστική οδός) έχουν αναλυθεί ήδη στην παράγραφο 5.1 του 2^{ου} κεφαλαίου. Πολλά από αυτά αφορούν το σύνολο του οδικού τμήματος που εξετάζεται και ως εκ τούτου είναι κοινά για όλα τα επιμέρους τμήματα.

Σύμφωνα με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία και τις διατάξεις του ΚΟΚ το ανώτερο επιτρεπόμενο όριο ταχύτητας για την κατηγορία οδού αυτοκινητοδρόμος είναι 100km/h. Η ΕΜΗΚ για την Ν.Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών ανέρχεται στα 13.500 και 12.500 οχήματα ανά κατεύθυνση, σύμφωνα με στοιχεία από τους σταθμούς των διοδίων και με τα στοιχεία που δόθηκαν στους παραχωρησιούχους αντίστοιχα. Ο Μέσος Ημερήσιος Φόρτος αγγίζει τα 7.500 οχήματα και για τις δύο κατευθύνσεις ενώ στη σύνθεση της κυκλοφορίας τα βαρέα οχήματα συμμετέχουν σε ποσοστό 15%.

Στον πίνακα 15 φαίνονται αναλυτικά οι φόρτοι και τα ποσοστά των βαρέων οχημάτων για επιμέρους τμήματα στην κατεύθυνση Πάτρα – Κόρινθος. Επιπλέον, τα στοιχεία των ατυχημάτων αναφέρονται στο χρονικό διάστημα 1998-2002 για όλα τα υποτμήματα, ενώ η ΕΜΗΚ για την ίδια χρονική περίοδο θεωρείται η ίδια με την ΕΜΗΚ της οδού.

Προέλευση / Προορισμός	ΕΜΗΚ	Β.Ο. %
Πάτρα – Αίγιο	13922	15,9
Αίγιο – Κιάτο	14132	15,3
Κιάτο - Κόρινθος	17466	15,3

Πίνακας 15 : Στοιχεία Κυκλοφοριακών Φόρτων (Πάτρα – Κόρινθος)

Επιπλέον, η ευρύτερη περιοχή απ' όπου διέρχεται η οδός χαρακτηρίζεται ως πεδινή και μηκοτομικά δεν προκύπτουν ιδιαίτερα προβλήματα (κλίσεις μικρότερες του 5%) παρά μόνο κατά τόπους (λοφώδες ανάγλυφο). Η κυρίαρχη διατομή της οδού είναι η Β2-3 σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς Χάραξης και προβλέπει μια κύρια λωρίδα κυκλοφορίας ανά κατεύθυνση, μη διαχωρισμένο οδόστρωμα και ΛΕΑ ή ΛΠΧ εκατέρωθεν. Ειδικά για τα τμήματα των παρακάμψεων Ακράτας και Αιγίου από Χ.Θ.148+000 έως Χ.Θ.163+000 και Χ.Θ.172+000 έως Χ.Θ.178+900 αντίστοιχα, η διατομή της οδού μετατρέπεται σε τετράιχνη με 2 λωρίδες ανά κατεύθυνση και ΛΕΑ, με κεντρική νησίδα πλάτους περίπου 3,00m από ανεξάρτητα μεταλλικά στηθαία ή ΝJ. Επιπλέον κατά το μήκος διαχωρισμού των κλάδων των Α/Κ (με εξαίρεση τον Α/Κ Δερβενίου) η Ν.Ε.Ο. έχει διαχωρισμένο οδόστρωμα με τετράιχνη διατομή.

4.3.2.1 Κατεύθυνση Κόρινθος - Πάτρα

- 1^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. Αρχής 87+500 έως Χ.Θ. 94+000

Στο 1^ο υποτμήμα η χάραξη είναι ανοιχτή και οι καμπύλες έχουν ακτίνες $R \geq 1000$ με εξαίρεση το S που σχηματίζεται στις κορυφές Κ6-Κ7 όπου $400 \leq R \leq 450$, ενώ οι κατά μήκος κλίσεις είναι ήπιες (>2%). Το μήκος του είναι 6,5 km και περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Αρχαίας Κορίνθου (Χ.Θ. 87+700). Κατά τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 10 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=106,35\text{km/h}$ και $V_{50}=95,94\text{km/h}$. Τέλος, η ΕΜΗΚ του τμήματος είναι 17466 οχήματα για την ίδια χρονική περίοδο που αναφέρονται τα ατυχήματα.

- 2^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 94+100 έως Χ.Θ. 94+600

Περιοχή διοδίων, διέλευση με πληρωμή.

➤ 3^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. Αρχής 94+700 έως Χ.Θ. 101+000

Στο 3^ο υποτμήμα η χάραξη είναι ευθυτενής με ακτίνες $R > 1000$. Το μήκος του είναι 3,3 km, δεν περιλαμβάνει κανένα ανισόπεδο κόμβο, ενώ για την περίοδο 1998-2002 συνέβησαν 12 ατυχήματα. Για το τμήμα αυτό δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων. Η V_{85} υπολογίστηκε από τα χαρακτηριστικά των καμπυλών της (ακτίνες, μήκος) και την ελικτότητα (τεταμένο της καμπύλης) και είναι ίση με $V_{85} = 99,36 \text{ km/h}$, ενώ η V_{50} τίθεται ίση με $V_{50} = 59,62 \text{ km/h}$. Τέλος, η ΕΜΗΚ είναι 17466 οχήματα.

➤ 4^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 101+000 έως Χ.Θ. 103+000

Στο 4^ο υποτμήμα συναντάται αλληλουχία αντίρροπων καμπυλών (K16-K17) με ακτίνες $R = 402$ και $R = 354$ αντίστοιχα. Το μήκος του είναι 2km, ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2 με δεδομένο όριο ταχύτητας 100km/h, και δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο. Κατά τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 7 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 100,80 \text{ km/h}$ και $V_{50} = 90,72 \text{ km/h}$. Τέλος, η ΕΜΗΚ αντιστοιχεί σε 17466 οχήματα.

➤ 5ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 103+000 έως Χ.Θ. 115+900

Το 5^ο υποτμήμα έχει μήκος 12,9km και οριζοντιογραφικά αποτελείται από καμπύλες ($R \geq 450$) και ευθυγραμμίες ($R \geq 1000$). Επίσης στις κορυφές K26-K27 συναντώνται 2 ομόρροπες καμπύλες. Περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Κιάτου και κατά τη χρονική διάρκεια 1998-2003 συνέβησαν 40 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 104,95 \text{ km/h}$ και $V_{50} = 93,14 \text{ km/h}$, ενώ η ΕΜΗΚ ανέρχεται σε 14132 οχήματα.

➤ 6^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 116+000 έως Χ.Θ. 120+900

Το 6^ο υποτμήμα έχει μήκος 5,1km και οριζοντιογραφικά αποτελείται από καμπύλες ($350 \leq R \leq 500$) και ευθυγραμμίες ($R \geq 1000$). Επίσης στις κορυφές K33-K34 συναντώνται 2 διαδοχικές ομόρροπες καμπύλες ($R = 507$ και $R = 372$ αντίστοιχα). Περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Ξυλοκάστρου και κατά τη χρονική διάρκεια 1998-2002 συνέβησαν 31 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 108,66 \text{ km/h}$ και $V_{50} = 97,67 \text{ km/h}$, ενώ η ΕΜΗΚ αντιστοιχεί σε 14132 οχήματα.

➤ 7^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 121+000 έως Χ.Θ. 132+900

Το 7^ο υποτμήμα έχει μήκος 11,9km και χαρακτηριστικό της οριζοντιογραφίας του αποτελεί η σιγμοειδής χάραξη ($R \approx 400$). Δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο και κατά τη χρονική διάρκεια 1998-2002 συνέβησαν 40 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Η ΕΜΗΚ αντιστοιχεί σε 14132 οχήματα για την ίδια χρονική περίοδο. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 114,48\text{km/h}$ και $V_{50} = 102,98\text{km/h}$ για τις πρωινές μετρήσεις και $V_{85} = 113,93\text{km/h}$ και $V_{50} = 101,54\text{km/h}$ για τις απογευματινές.

➤ 8^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 133+000 έως Χ.Θ.148+500

Το 8^ο υποτμήμα έχει μήκος 15,5km και χαρακτηριστικό της οριζοντιογραφίας του είναι ότι σε 3 σημεία (διαδοχικές κορυφές) υπάρχουν ομόρροπες καμπύλες. Περιλαμβάνει 2 ανισόπεδους κόμβο τον Α/Κ Δερβενακίου και τον Α/Κ Ακράτας. Κατά τα 1998-2002 σημειώθηκαν 30 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ ανέρχεται σε 14131 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 113,36\text{km/h}$ και $V_{50} = 100,10\text{km/h}$.

➤ 9^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 148+500 έως Χ.Θ. 153+900

Χαρακτηριστικό της οριζοντιογραφίας του είναι η ανοιχτή χάραξη (ακτίνες $R > 1000\text{m}$) με εξαίρεση στην κορυφή K77 με ακτίνα καμπύλης $R = 459\text{m}$. Διαφέρει από τα προηγούμενα τμήματα και μηκοτομικά αφού παρουσιάζει μεγάλη κατά μήκος κλίση, αλλά και στη διατομή, αφού ουσιαστικά μετατρέπεται σε τετράιχνο αυτοκινητόδρομο (2 λωρίδες ανά κατεύθυνση και ΛΕΑ, με διαχωρισμό της κυκλοφορίας με κεντρική νησίδα). Το μήκος του είναι 5,4km. Κατά τη χρονική περίοδο 1998-2003 συνέβησαν 6 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ του ανέρχεται στα 14131 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 123\text{km/h}$ και $V_{50} = 105,67\text{km/h}$.

➤ 10^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 154+000 έως Χ.Θ. 155+100

Στο 10^ο υποτμήμα συναντάται στην κορυφή K82 καμπύλη ακτίνας $R = 515\text{m}$. Το μήκος του είναι 1,1km ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2 με δεδομένο όριο ταχύτητας 100km/h και δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο. Κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 2 ατύχημα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ δεν υπάρχουν μετρήσεις για τις λειτουργικές ταχύτητες V_{85} και V_{50} . Η V_{85} υπολογίστηκε από τα χαρακτηριστικά των καμπυλών της (ακτίνες και μήκος) και την ελικτότητα και είναι ίση με $V_{85} = 98,33\text{km/h}$, ενώ η V_{50} τίθεται ίση με $V_{50} = 59\text{km/h}$. Τέλος,

η ΕΜΗΚ αντιστοιχεί σε 14132 οχήματα και η διατομή της οδού είναι ίδια με αυτή του υποτμήματος 9.

➤ 11^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 155+100 έως Χ.Θ. 162+900

Οριζοντιογραφικά το παρόν τμήμα αποτελείται από καμπύλες στην πλειοψηφία τους ομόρροπες (κάνιστρα) με ακτίνες $R < 1000\text{m}$. Μηκοτομικά οι κλίσεις που παρουσιάζονται είναι σχετικά μεγάλες (~5%). Το μήκος του είναι 8km και περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Διακοφτού / Καλαβρύτων. Κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 15 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ του υπολογίζεται σε 14132 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=117\text{km/h}$ και $V_{50}=97,67\text{km/h}$ και η διατομή της οδού είναι ίδια με αυτή που παρατηρείται στα υποτμήματα 9 και 10.

➤ 12^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 163+000 έως Χ.Θ. 172+600

Στο 12^ο υποτμήμα η χάραξη είναι σιγμοειδής, ενώ σε 2 σημεία υπάρχουν διαδοχικές ομόρροπες καμπύλες (κάνιστρο). Το μήκος του είναι 9,6km και περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Αιγίου. Κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 33 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ του ανέρχεται στα 14132 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=116,08\text{km/h}$ και $V_{50}=99,22\text{km/h}$.

➤ 13^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 172+600 έως Χ.Θ. 174+600.

Το 13^ο υποτμήμα έχει μήκος είναι 2km (ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2) και οριζοντιογραφικά η χάραξη του είναι ανοιχτή. Δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο ενώ για τα έτη 1998-2002 συνέβη 1 ατύχημα που προκάλεσε θάνατο ή τραυματισμό. Τέλος δεν υπάρχουν μετρήσεις λειτουργικών ταχυτήτων, η ΕΜΗΚ του προσεγγίζει τα 13922 οχήματα και η διατομή του είναι αυτή που συναντάται και στα υποτμήματα 9 και 10.

➤ 14^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 174+700 έως Χ.Θ. 182+700

Το 14^ο υποτμήμα έχει μήκος 8km και η χάραξη είναι σιγμοειδής ($350 \leq R \leq 400$) ή ευθυτενής $R > 1000\text{m}$ κατά τόπους. Περιλαμβάνει 2 ανισόπεδους κόμβους, τον Ημικόμβο Αιγίου και τον Α/Κ Σελιανίτικων - Λόγγου. Η διατομή δεν είναι ενιαία για όλο το μήκος της οδού (τετράιχνος αυτοκινητόδρομος με διαχωρισμένη κυκλοφορία και διατομή Β2-3 με 1 λωρίδα ανά κατεύθυνση και ενιαία επιφάνεια κυκλοφορίας). Κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 26 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=104,02\text{km/h}$ και $V_{50}=86,45\text{km/h}$. Τέλος, η

ΕΜΗΚ του προσδιορίζεται στα 13922 οχήματα.

- 15^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 182+800 έως Χ.Θ. 190+000

Το παρόν τμήμα έχει μήκος 7,2km και οριζοντιογραφικά η χάραξη είναι σχεδόν ευθυτενής. Εξαίρεση αποτελούν οι κορυφές K125-K128 όπου οι ακτίνες των καμπυλών είναι R=499m, R=403m, R=407m και R=440m αντίστοιχα. Δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο και η ΕΜΗΚ του ανέρχεται σε 13922 οχήματα. Τέλος, κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 11 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=111,25\text{km/h}$ και $V_{50}=98,38\text{km/h}$.

- 16^ο υποτμήμα: από Χ.Θ. 190+000 έως Χ.Θ. 194+000

Το παρόν τμήμα έχει μήκος 4km και οριζοντιογραφικά η χάραξη χαρακτηρίζεται σιγμοειδής ($350 \leq R \leq 420$) με εξαίρεση τις κορυφές K135-K136 όπου εμφανίζονται 2 διαδοχικές ομόρροπες καμπύλες (R=531m και R=354m). Δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο και η ΕΜΗΚ του ανέρχεται σε 13922 οχήματα. Τέλος, κατά το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 22 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=110,56\text{km/h}$ και $V_{50}=98,84\text{km/h}$.

- 17^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. Αρχής 194+000 έως Χ.Θ. 204+500

Στο 17^ο υποτμήμα οριζοντιογραφικά συναντάται είτε αλληλουχία διαδοχικών αντίρροπων καμπύλων είτε τοπικά ομόρροπων. Το μήκος του είναι 10,5 km και δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο. Κατά τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 34 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=114,76\text{km/h}$ και $V_{50}=99,38\text{km/h}$. Τέλος, η ΕΜΗΚ του τμήματος είναι 13922 οχήματα για την ίδια χρονική περίοδο που αναφέρονται τα ατυχήματα.

- 18^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. Αρχής 204+600 έως Χ.Θ. 205+400

Περιοχή διοδίων, ελεύθερη διέλευση.

- 19^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. Αρχής 205+400 έως Χ.Θ. 208+000

Στο 19^ο υποτμήμα το οποίο έχει μήκος 2,6km (ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2), δεν υπάρχουν στοιχεία για τις λειτουργικές ταχύτητες.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι παράμετροι εισαγωγής στο πρόγραμμα USLIMITS2 για όλα τα επιμέρους τμήματα. Από αυτά μελετήθηκαν τελικά τα εξής : 1^ο, 3^ο, 4^ο, 5^ο, 7^ο, 8^ο, 10^ο, 12^ο και 17^ο και τα αποτελέσματα των εφαρμογών αναλύονται στην παράγραφο 4.3.3.

Κατεύθυνση Κόρινθος – Πάτρα									
Από Χ.Θ. έως Χ.Θ.	Όριο ταχύτητας (km/h)	Παρατηρήσεις	Μήκος	V85	V50	Κόμβοι	Λωφίδες	Ατυχήματα	ΕΜΗΚ
87+500 – 94+000	100	Ανοιχτή χάραξη με εξαίρεση S στις K6-K7, μικρές κατά μήκος κλίσεις	6,5	106,35	95,34	1	1	10	17466
94+100 – 94+600	-	Περιοχή διοδίων	0,5	-	-	-	-	-	17466
97+700 – 101+000	100	R>1000m, μικρές κατά μήκος κλίσεις, απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	6,3	99,36	84,92	-	1	12	17466
101+000 – 103+000	80	S K16-K17, ανεπαρκές μήκος	2	100,80	90,72	-	1	7	17466
103+000 – 115+900	100	Ανοιχτή χάραξη, μεμονωμένες καμπύλες με R<500m, μικρές κατά μήκος κλίσεις	12,9	104,95	93,14	1	1	40	14132
115+800 – 120+900	90	Κάνιστρο K33-K34 (R=507m και R=372m αντίστοιχα), καμπύλες (350<R<500), μικρές κατά μήκος κλίσεις	5,1	108,66	97,67	1	1	31	14132
121+000 – 132+900	100	Σιγμοειδής χάραξη (R~400m), μικρές κατά μήκος κλίσεις	11,9	114,48 ²⁰	102,98 ¹	-	1	40	14132
				113,93 ²¹	101,54 ²				
133+000 – 148+500	90	Ομόρροπες καμπύλες, μικρές κατά μήκος κλίσεις	15,5	113,36	100,10	2	1	30	14132
148+500 – 153+900	100	Ανοιχτή χάραξη, μικρές κατά μήκος κλίσεις	5,4	123	105,67	2	2	6	14132
154+000 – 155+100	90	Ανεπαρκές μήκος, απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	1,1	98,33	84,05	-	2	2	14132

²⁰ Πρωινές μετρήσεις²¹ Απογευματινές μετρήσεις

Κατεύθυνση Κόρινθος – Πάτρα									
Από Χ.Θ. έως Χ.Θ.	Όριο ταχύτητας (km/h)	Παρατηρήσεις	Μήκος	V85	V50	Κόμβοι	Λωρίδες	Ατυχήματα	ΕΜΗΚ
155+100 – 162+900	100	Ομόρροπες καμπύλες, κατά μήκος κλίσεις κοντά στο 5%	8	117	97,67	1	2	15	14132
163+000 – 172+600	90	Σιγμοειδής χάραξη, ομόρροπες καμπύλες	9,6	116,08	99,22	1	1	33	14132
172+600 – 174+600	100	Ανεπαρκές μήκος, απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	2					1	13922
174+700 – 182+700	90	Ανοιχτή χάραξη, με μεμονωμένα S στις K116-K117 και K120-121 (350<R<400), κατά μήκος κλίσεις μικρότερες του 5%	8	104,02	86,45	2	2	26	13922
182+800 – 190+000	100	Σχεδόν ευθυτενής χάραξη, μεμονωμένες καμπύλες με R~400m, μηκοτομικές κλίσεις >5%	7,2	111,25	98,38	-	1	11	13922
190+000 – 194+000	90	Σιγμοειδής χάραξη (350<R<420), K135-K136 κάνιστρο, μικρές κατά μήκος κλίσεις	4	110,56	98,84	-	1	22	13922
194+000 – 204+500	100	Αλληλουχία διαδοχικών αντίρροπων καμπυλών και κάνιστρα, μικρές μηκοτομικές κλίσεις	10,5	114,76	99,38	-	1	34	13922
204+600 – 205+400	-	Περιοχή διοδίων	-	-	-	-	-	2	13922
205+400 – 208+000	-	Ανεπαρκές μήκος, απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	-	-	-	-	-	10	13922

Πίνακας 16: Συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων για κάθε επιμέρους τμήμα – Κατεύθυνση Κόρινθος - Πάτρα

4.3.2.2 Κατεύθυνση Πάτρα - Κόρινθος

- 1^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 208+000 έως Χ.Θ.205+800

Το 1^ο υποτμήμα έχει μήκος 2,2km (ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2) και επιπλέοντα δεν υπάρχουν στοιχεία για τις λειτουργικές ταχύτητες.

- 2^ο υποτμήμα : από Χ.Θ.205+800 έως Χ.Θ. 205+100

Περιοχή διοδίων, διέλευση με πληρωμή.

- 3^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 205+100 έως Χ.Θ.194+200

Το 3^ο υποτμήμα έχει μήκος 10,9km και δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο. Η χάραξη αποτελείται από αλληλουχία αντίρροπων οριζόντιων καμπυλών, ενώ τοπικά συναντώνται και μεμονωμένες ομόρροπες καμπύλες. Για το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 35 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ του ανέρχεται σε 13922 οχήματα. Από τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν προέκυψαν λειτουργικές ταχύτητες $V_{85}=109,25\text{km/h}$ και $V_{50}=95,40\text{km/h}$.

- 4^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 194+200 έως Χ.Θ.190+700

Το μήκος του παρόντος τμήματος είναι 3,5km και δεν περιλαμβάνει κανένα ανισόπεδο κόμβο. Οριζοντιογραφικά η χάραξη χαρακτηρίζεται σιγμοειδής με ακτίνες καμπυλών $350 \leq R \leq 420$. Εξαίρεση αποτελεί το κάνιστρο στις κορυφές K135-K136 με ακτίνες $R=531\text{m}$ και $R=354\text{m}$. Από την επεξεργασία των μετρήσεων προέκυψαν λειτουργικές ταχύτητες $V_{85}=111,38\text{km/h}$ και $V_{50}=96,78\text{km/h}$. Κατά τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 20 ατυχήματα ενώ η ΕΜΗΚ προσδιορίστηκε στα 13922 οχήματα.

- 5^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 190+600 έως Χ.Θ.183+700

Το παρόν υποτμήμα έχει μήκος 6,9km και η χάραξη του είναι σχεδόν ευθυτενής. Εξαίρεση αποτελεί το διπλό S που σχηματίζεται στις κορυφές K25-K128 με ακτίνες καμπυλών $R=499\text{m}$, $R=403\text{m}$, $R=407\text{m}$ και $R=440\text{m}$ αντίστοιχα. Καταγράφηκαν 12 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό για τη χρονική περίοδο 1998-2002, ενώ η ΕΜΗΚ ανέρχεται στα 13922 οχήματα για την ίδια περίοδο. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=120,33\text{km/h}$ και $V_{50}=106,80\text{km/h}$.

➤ 6^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 183+600 έως Χ.Θ.178+000

Το παρόν τμήμα έχει μήκος 5,6km και η χάραξή του είναι ως επί το πλείστον σιγμοειδής ($350 \leq R \leq 420$). Περιλαμβάνει 2 ανισόπεδους κόμβους τον Α/Κ Σελιανίτικων – Λόγγου και τον Ημικόμβο Αιγίου. Για το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 26 ατυχήματα ενώ η ΕΜΗΚ του ανέρχεται στα 13922 οχήματα. Από την επεξεργασία των μετρήσεων προέκυψαν οι λειτουργικές ταχύτητες $V_{85}=112,73\text{km/h}$ και $V_{50}=102,76\text{km/h}$.

➤ 7^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 178+000 έως Χ.Θ.171+200

Το μήκος του 7^{ου} υποτμήματος είναι 6,8km και οριζοντιογραφικά η χάραξη χαρακτηρίζεται ευθυτενής με ακτίνες στις καμπύλες $R > 1000\text{m}$. Περιλαμβάνεται 1 ανισόπεδος κόμβος ο Α/Κ Αιγίου ενώ η διατομή διαφοροποιείται σε σχέση με τα προηγούμενα οδικά τμήματα (τετράιχνος αυτοκινητόδρομος με κεντρική διαχωριστική νησίδα). Τα ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό κατά την περίοδο 1998-2002 είναι 11, ενώ η ΕΜΗΚ για την ίδια περίοδο ανέρχεται στα 13922 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=123\text{km/h}$ και $V_{50}=110,5\text{km/h}$.

➤ 8^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 171+200 έως Χ.Θ.167+300

Το παρόν επιμέρους τμήμα έχει μήκος 3,9km και χαρακτηριστικό της οριζοντιογραφίας του αποτελεί η ακολουθία των ομόροπων καμπυλών στις κορυφές K113-K112 ($R=1052\text{m}$ και $R=455\text{m}$ αντίστοιχα) και το S που σχηματίζεται στις κορυφές K109-K108 ($R=396\text{m}$ και $R=434\text{m}$ αντίστοιχα). Για τα έτη 1998-2002 καταγράφηκαν 7 ατύχημα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ η ΕΜΗΚ προσεγγίζει τα 14132 οχήματα. Οι τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων που προέκυψαν από την επεξεργασία των μετρήσεων είναι $V_{85}=108,34\text{km/h}$ και $V_{50}=92,56\text{km/h}$.

➤ 9^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 167+200 έως Χ.Θ.166+100

Το 9^ο επιμέρους οδικό τμήμα έχει μήκος 1,1km. Χαρακτηριστικό της οριζοντιογραφίας του αποτελεί η αριστερή στροφή στην κορυφή K106 με ακτίνα $R=366\text{m}$. Για το χρονικό διάστημα 1998-2002 συνέβησαν 3 ατυχήματα που προκάλεσα θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ ανέρχεται στα 14132 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες που υπολογίστηκαν είναι $V_{85}=115\text{km/h}$ και $V_{50}=103,34\text{km/h}$.

➤ 10^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 166+000 έως Χ.Θ.163+100

Το παρόν υποτμήμα έχει μήκος 2,9km και οριζοντιογραφικά αποτελείται από διαδοχικές αντίρροπες καμπύλες (S) με ακτίνες $40 \leq R \leq 482$. Μηκοτομικά οι κλίσεις που παρουσιάζονται πλησιάζουν το 5%. Κατά την περίοδο 1998-2002 συνέβησαν 17 ατυχήματα και η ΕΜΗΚ προσεγγίζει τα 14132 οχήματα. Τέλος δεν υπάρχουν μετρήσεις για των υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων. Αυτές υπολογίστηκαν από τα στοιχεία των καμπυλών ως $V_{85}=92,63\text{km/h}$ και $V_{50}=55,58\text{km/h}$.

➤ 11^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 163+000 έως Χ.Θ.148+100

Το 11^ο υποτμήμα έχει μήκος 14,9km. Η χάραξη οριζοντιογραφικά χαρακτηρίζεται ανοιχτή, ενώ σε μεμονωμένα σημεία συναντώνται επίσης κλειστές καμπύλες (K77, K81, K76) και κάνιστρα (K82-K83, K84-K₈₅, K90-K92). Διαφέρει από τα προηγούμενα τμήματα και μηκοτομικά αφού παρουσιάζει μεγάλη κατά μήκος κλίση, αλλά και στη διατομή, αφού ουσιαστικά μετατρέπεται σε τετράιχνο αυτοκινητόδρομο (2 λωρίδες ανά κατεύθυνση και ΛΕΑ, με διαχωρισμό της κυκλοφορίας με κεντρική νησίδα). Περιλαμβάνει 2 ανισόπεδους κόμβους, τον Α/Κ Ακράτας και τον Α/Κ Διακοφτού – Καλαβρύτων. Κατά τη χρονική περίοδο 1998-2003 συνέβησαν 24 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και η ΕΜΗΚ του ανέρχεται στα 14132 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=124,65\text{km/h}$ και $V_{50}=107,94\text{km/h}$.

➤ 12^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 148+100 έως Χ.Θ.145+500

Το μήκος του παρόντος τμήματος είναι 2,6km, ενώ δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων.

➤ 13^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 145+400 έως Χ.Θ.132+600

Το παρόν επιμέρους τμήμα έχει μήκος 12,8km και οριζοντιογραφικά εκτός των S (K70-K66) και μιας μεγάλης ευθείας (εκατέρωθεν του Α/Κ Δερβενακίου) που σχηματίζονται συναντώνται και κάνιστρα (K65-K64, K63-K62, K61-K60, K59-K57 και K52-K51). Περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Δερβενακίου και κατά τη χρονική περίοδο 1998-2003 συνέβησαν 24 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Η ΕΜΗΚ του ανέρχεται σε 14132 οχήματα για την ίδια περίοδο, ενώ οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=114,30\text{km/h}$ και $V_{50}=100,77\text{km/h}$.

➤ 14^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 132+600 έως Χ.Θ.121+700

Το 14^ο υποτμήμα έχει μήκος 10,8km και χαρακτηριστικό της οριζοντιογραφίας του αποτελεί η σιγμοειδής χάραξη ($R \approx 400$). Δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο και κατά τη χρονική διάρκεια 1998-2002 συνέβησαν 34 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Η ΕΜΗΚ αντιστοιχεί σε 14132 οχήματα για την ίδια χρονική περίοδο. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 113,17\text{km/h}$ και $V_{50} = 100,89\text{km/h}$ για τις πρωινές μετρήσεις και $V_{85} = 116,41\text{km/h}$ και $V_{50} = 103,75\text{km/h}$ για τις απογευματινές.

➤ 15^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 121+600 έως Χ.Θ.120+500

Το μήκος του παρόντος τμήματος είναι 1,1km, ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2 με δεδομένο ότι το νομικό όριο ταχύτητας είναι 100km/h. Η χάραξη είναι ανοιχτή, ενώ η διατομή του διαφέρει σε σχέση με τα προηγούμενα τμήματα (2 λωρίδες ανά κατεύθυνση και ΛΕΑ, με διαχωρισμό της κυκλοφορίας με κεντρική νησίδα). Περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο, τον Α/Κ Ξυλοκάστρου. Για τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 9 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ η ΕΜΗΚ για την ίδια περίοδο προσδιορίζεται στα 14132 οχήματα. Τέλος, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85} = 118,43\text{km/h}$ και $V_{50} = 104,56\text{km/h}$.

➤ 16^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 120+000 έως Χ.Θ.118+500

Το μήκος του παρόντος τμήματος είναι 1,5km, ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2 με δεδομένο ότι το νομικό όριο ταχύτητας είναι 100km/h. Επιπλέον δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων.

➤ 17^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 118+500 έως Χ.Θ.116+000

Το μήκος του 17^{ου} υποτμήματος είναι 2,5km (ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2 για όριο ταχύτητας 100km/h). Οριζοντιογραφικά αποτελείται από μια δεξιά καμπύλη (κορυφή K35) και 2 ομόρροπες (K34-K33). Τα ατυχήματα που καταγράφηκαν για τα έτη 1998-2002 είναι 16 και η ΕΜΗΚ ανέρχεται στα 14132 οχήματα. Τέλος, δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων. Αυτές υπολογίστηκαν από τα στοιχεία των καμπυλών ως $V_{85} = 92,72\text{km/h}$ και $V_{50} = 55,63\text{km/h}$.

➤ 18^ο υποτμήμα : από Χ.Θ. 115+800 έως Χ.Θ.103+100

Το 18^ο υποτμήμα έχει μήκος 12,7km και οριζοντιογραφικά αποτελείται από καμπύλες ($R \geq 450$) και ευθυγραμμίες ($R \geq 1000$). Επίσης στις κορυφές K26-

K27 συναντώνται 2 ομόρροπες καμπύλες. Περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Κιάτου και κατά τη χρονική διάρκεια 1998-2003 συνέβησαν 40 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό. Επίσης, οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=111,87\text{km/h}$ και $V_{50}=96,29\text{km/h}$ ενώ η ΕΜΗΚ ανέρχεται σε 14132 οχήματα.

- 19^ο υποτιμήμα : από Χ.Θ. 103+000 έως Χ.Θ.101+500

Στο 19^ο υποτιμήμα συναντάται αλληλουχία αντίρροπων καμπυλών με ακτίνες $R=402$ και $R=354$ αντίστοιχα. Το μήκος του είναι 2,5km (ανεπαρκές για το πρόγραμμα USLIMITS2 για όριο ταχύτητας 100km/h) και δεν περιλαμβάνει κάποιο ανισόπεδο κόμβο. Κατά τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 9 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό, ενώ οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=104,88\text{km/h}$ και $V_{50}=92,94\text{km/h}$. Τέλος, η ΕΜΗΚ αντιστοιχεί σε 17466 οχήματα.

- 20^ο υποτιμήμα : από Χ.Θ. 101+500 έως Χ.Θ.95+100

Το μήκος του παρόντος υποτιμήματος είναι 6,4km, ενώ δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων.

- 21^ο υποτιμήμα : από Χ.Θ. 95+100 έως Χ.Θ. 94+100

Περιοχή διοδίων, ελεύθερη διέλευση.

- 22^ο υποτιμήμα : από Χ.Θ. 94+500 έως Χ.Θ. 87+500

Το 22^ο υποτιμήμα έχει μήκος 6km, ενώ οριζοντιογραφικά η χάραξη είναι ανοιχτή ($R>1000\text{m}$) με εξαίρεση το S που σχηματίζεται στις κορυφές K7-K6 ($400\leq R\leq 450$). Περιλαμβάνει 1 ανισόπεδο κόμβο τον Α/Κ Αρχαίας Κορίνθου (Χ.Θ. 87+700). Κατά τα έτη 1998-2002 συνέβησαν 12 ατυχήματα που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό και οι λειτουργικές ταχύτητες είναι $V_{85}=106,35\text{km/h}$ και $V_{50}=95,94\text{km/h}$. Τέλος, η ΕΜΗΚ του τμήματος είναι 17466 οχήματα για την ίδια χρονική περίοδο που αναφέρονται τα ατυχήματα.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται συγκεντρωτικά οι παράμετροι εισαγωγής στο πρόγραμμα USLIMITS2 για όλα τα επιμέρους τμήματα. Η εφαρμογή του προγράμματος έγινε για τα υποτιμήματα 4, 6, 7, 9, 10, 11, 14, 17, 18, 19, 22 και τα αποτελέσματα των εφαρμογών αναλύονται στην παράγραφο 4.3.3.

Κατεύθυνση Πάτρα – Κόρινθος									
Από Χ.Θ. έως Χ.Θ.	Όριο ταχύτητας (km/h)	Παρατηρήσεις	Μήκος (km)	V85 (km/h)	V50(km/h)	Κόμβοι	Λωρίδες	Ατυχήματα	ΕΜΗΚ
208+000 – 205+800		Ανεπαρκές μήκος , δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	2,2	-	-	-	1	10	13922
205+800 – 205+100		Περιοχή διοδίων, διέλευση με πληρωμή	-	-	-	-	1	-	13922
205+100 – 194+200	100	Αλληλουχία αντίρροπων καμπυλών, μεμονωμένες ομόρροπες καμπύλες	10,9	109,25	95,40	-	1	35	13922
194+200 – 190+700	90	Σιγμοειδής χάραξη, μεμονωμένο κάνιστρο (K135-K136)	3,5	111,38	96,78	-	1	20	13922
190+600 – 183+700	100	Σιγμοειδής χάραξη (διπλό S)	6,9	120,33	106,80	-	1	12	13922
183+600 – 178+000	90	Σιγμοειδής χάραξη	5,6	112,73	102,76	2	1	26	13922
178+000 – 171+200	100	Ευθυτενής χάραξη	6,8	123	110,5	1	2	11	13922
171+200 – 167+300	90	Αλληλουχία ομόρροπων καμπυλών, μεμονωμένα S	3,9	108,34	92,56	-	1	7	14132
167+200 – 166+100	80	Καμπύλη αριστερής στροφής, ανεπαρκές μήκος	1,1	115	103,34	-	1	3	14132
166+000 – 163+100	90	Διαδοχικές ομόρροπες καμπύλες, μηκοτομικές κλίσεις κοντά στο 5%, απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων, ανεπαρκές μήκος	2,9	92,63	79,17	-	1	17	14132
163+000 – 148+100	100	Ανοιχτή χάραξη	14,9	124,65	107,94	2	2	24	14132
148+100 – 145+500	100	Ανεπαρκές μήκος , δεν υπάρχουν μετρήσεις για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	2,6	-	-	-	1	12	14132
145+400 – 132+600	90	Αλληλουχία καμπυλών, ύπαρξη μιας μεγάλης ευθυγραμμίας	12,8	114,30	100,77	1	1	24	14132
132+600 – 121+700	100	Σιγμοειδής χάραξη	10,8	113,17	100,89	-	1	34	14132
				116,41	103,75				

Κατεύθυνση Πάτρα – Κόρινθος									
Από Χ.Θ. έως Χ.Θ.	Όριο ταχύτητας (km/h)	Παρατηρήσεις	Μήκος (km)	V85 (km/h)	V50(km/h)	Κόμβοι	Λωρίδες	Ατυχήματα	ΕΜΗΚ
121+600 – 120+500	80	Ανεπαρκές μήκος, ανοιχτή χάραξη	1,1	118,43	104,56	1	2	9	14132
120+000 – 118+500	100	Ανεπαρκές μήκος, απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	1,5	-	-	-	1	10	14132
118+500 – 116+000	90	Απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων, ανεπαρκές μήκος, καμπύλη δεξιάς στροφής και αλληλουχία ομόροπων καμπυλών	2,5	92,72	79,25	-	1	16	14132
115+800 – 103+100	100	Αλληλουχία καμπυλών και ευθυγραμμίων	12,7	111,87	96,29	1	1	40	14132
103+000 – 101+500	80	Ανεπαρκές μήκος, αλληλουχία αντίροπων καμπυλών	2,5	104,88	92,94	-	1	9	17466
101+500 – 95+100		Απουσία μετρήσεων για τον υπολογισμό των λειτουργικών ταχυτήτων	6,4	-	-	-	-	12	17466
95+100 – 94+100		Περιοχή διοδίων, ελεύθερη διέλευση	-	-	-	-	-	-	17466
94+500 – 87+500	80	Ανοιχτή χάραξη, S (K7-K6)	6	106,35	95,94	1	1	12	17466

Πίνακας 17: Συνοπτική παρουσίαση των δεδομένων για κάθε επιμέρους τμήμα – Κατεύθυνση Πάτρα - Κόρινθος

4.3.3 Αποτελέσματα εφαρμογής - Συμπεράσματα

Η εφαρμογή του προγράμματος USLIMITS για τα διάφορα υπομήματα και για στις δύο κατευθύνσεις (Κόρινθος – Πάτρα και Πάτρα – Κόρινθος) πραγματοποιήθηκε δύο φορές. Στην πρώτη περίπτωση το προτεινόμενο όριο ταχύτητας προέκυψε χωρίς τη συμμετοχή στοιχείων για τα ατυχήματα που συνέβησαν. Ουσιαστικά το όριο ταχύτητας προσεγγίζει την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} λαμβάνοντας όμως υπόψη μόνο τους περιορισμούς υπέρ της ασφάλειας που προκύπτουν από τα γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά του υπό μελέτη τμήματος. Στην δεύτερη περίπτωση το προτεινόμενο όριο ταχύτητας προκύπτει λαμβάνοντας υπόψη εκτός από τους προαναφερθέντες περιορισμούς και το ποσοστό ατυχημάτων που καταγράφηκαν για συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

Στους πίνακες 18 και 19 που ακολουθούν παρουσιάζονται τα αποτελέσματα των εφαρμογών με και χωρίς τη χρήση στατιστικών στοιχείων ατυχημάτων σε σύγκριση με το όριο ταχύτητας που προκύπτει από τη μελέτη καθορισμού / επανακαθορισμού των ορίων ταχύτητας για τον οδικό άξονα Κόρινθος – Πάτρα. Από τη μελέτη των πινάκων αυτών προκύπτουν χρήσιμα συμπεράσματα σχετικά με το βαθμό αξιοπιστίας του προτεινόμενου ορίου ταχύτητας από το πρόγραμμα USLIMITS2 για τις ελληνικές υπεραστικές οδούς.

A/A	Τμήμα	Προτεινόμενο όριο ταχύτητας σύμφωνα με το πρόγραμμα USLIMITS (χωρίς ατυχήματα)	Προτεινόμενο όριο ταχύτητας σύμφωνα με το πρόγραμμα USLIMITS (με ατυχήματα)	Προτεινόμενο όριο ταχύτητας σύμφωνα με τη μελέτη
1.	87+500 – 94+000	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
2.	97+700 – 101+000	60mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
3.	101+000 – 103+000	60mph ή 100km/h	55mph ή 90km/h	80km/h ή 50mph
4.	103+000-115+900	65mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
5.	121+000 – 132+900	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	100km/h ή 65mph
6.	133+000 – 148+500	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	90km/h ή 55mph
7.	154+000 – 155+100	60mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	90km/h ή 55mph
8.	163+000 – 172+600	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	90km/h ή 55mph
9.	194+000 – 204+500	65mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph

Πίνακας 18: Συγκριτικός πίνακας προτεινόμενων ορίων ταχύτητας όπως προέκυψαν από τη μελέτη και το πρόγραμμα για την Κατεύθυνση Κόρινθος-Πάτρα

A/A	Τμήμα	Προτεινόμενο όριο ταχύτητας σύμφωνα με το πρόγραμμα USLIMITS (χωρίς ατυχήματα)	Προτεινόμενο όριο ταχύτητας σύμφωνα με το πρόγραμμα USLIMITS (με ατυχήματα)	Προτεινόμενο όριο ταχύτητας σύμφωνα με τη μελέτη
10.	194+200 – 190+700	65mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	90km/h ή 55mph
11.	183+600 – 178+000	65mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	90km/h ή 55mph
12.	178+000 – 171+200	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
13.	167+200 – 166+100	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	80km/h ή 50mph
14.	166+000 – 163+100	55mph ή 90km/h	50mph ή 80km/h	90km/h ή 55mph
15.	163+000 – 148+100	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
16.	132+600 – 121+700	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
17.	118+500 – 116+000	55mph ή 90km/h	50mph ή 80km/h	90km/h ή 55mph
18.	115+800 – 103+100	65mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	100km/h ή 60mph
19.	103+000 – 101+500	65mph ή 100km/h	60mph ή 100km/h	80km/h ή 50mph
20.	94+500 – 87+500	65mph ή 100km/h	65mph ή 100km/h	80km/h ή 50mph

Πίνακας 19: Συγκριτικός πίνακας προτεινόμενων ορίων ταχύτητας όπως προέκυψαν από τη μελέτη και το πρόγραμμα για την Κατεύθυνση Πάτρα-Κόρινθος

Ένα πρώτο συμπέρασμα προκύπτει από τη σύγκριση των αποτελεσμάτων με και χωρίς τη χρήση στατιστικών στοιχείων για τα ατυχήματα. Συγκεκριμένα για την πλειοψηφία των οδικών τμημάτων που μελετήθηκαν και για τις δύο κατευθύνσεις παρατηρήθηκε ότι οι τιμές του προτεινόμενου ορίου ταχύτητας όπως αυτό προέκυψε με ή χωρίς την ανάλυση των ατυχημάτων συμπίπτουν (περιπτώσεις 1, 2, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 15, 16, 20). Η ταύτιση αυτή οφείλεται στο γεγονός ότι οι δείκτες των ατυχημάτων για τα παρόντα τμήματα δεν είναι υψηλοί σε σύγκριση με παρόμοιες οδούς.

Αντίθετα, οι διαφορές στα αντίστοιχα όρια ταχύτητας που προκύπτουν οφείλονται στον μεγάλο αριθμό ατυχημάτων που έχουν καταγραφεί στα τμήματα αυτά. Κατά συνέπεια το πρόγραμμα θεωρεί ότι τα συγκεκριμένα οδικά τμήματα είναι επικίνδυνα και οι οδηγοί οφείλουν να μειώσουν την ταχύτητα με την οποία κινούνται, ώστε να αποφευχθεί η εμπλοκή τους σε πιθανό ατύχημα.

Σε ότι αφορά τη σύγκριση²² του προτεινόμενου ορίου ταχύτητας από το πρόγραμμα USLIMITS2 και τη μελέτη (επανα-)καθορισμού για τον οδικό άξονα Κορίνθου –

²² Η σύγκριση των αποτελεσμάτων πραγματοποιήθηκε λαμβάνοντας υπόψη το προτεινόμενο όριο ταχύτητας που προέκυψε από το USLIMITS2 με τον υπολογισμό του μοντέλου των ατυχημάτων, καθώς στην προκειμένη περίπτωση το αποτέλεσμα έχει μεγαλύτερη ακρίβεια και άρα είναι πιο αξιόπιστο και ασφαλές.

Πατρών, προκύπτει ότι σε ένα μεγάλο ποσοστό για τα οδικά τμήματα που μελετήθηκαν οι τιμές των ορίων συμβαδίζουν. Η ταύτιση των αποτελεσμάτων προκύπτει καθώς το πρόγραμμα USLIMITS2 είναι σχεδιασμένο ώστε το προτεινόμενο όριο ταχύτητας να συμβαδίζει με την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} . Ουσιαστικά το πρόγραμμα θεωρεί την λειτουργική ταχύτητα V_{85} ως ένα μέγεθος που προσεγγίζει καλύτερα τις πραγματικές συνθήκες, και κατά συνέπεια μπορεί υιοθετηθεί ως ένα ασφαλές όριο ταχύτητας.

Ωστόσο σε συγκεκριμένα οδικά τμήματα (περιπτώσεις 3, 6, 7, 8, 10, 11, 13, 19, 20) παρουσιάζονται διαφορές (της τάξης των 10-20km/h) οι οποίες οφείλονται στο γεγονός ότι η λειτουργική ταχύτητα V_{85} που είναι αντιπροσωπευτική για τα τμήματα αυτά είναι ούτως ή άλλως μεγαλύτερη σε σχέση με το όριο ταχύτητας που προβλέπεται από τους περιορισμούς λόγω γεωμετρίας και κυκλοφοριακών συνθηκών. Συχνά οι οδηγοί δεν αντιλαμβάνονται τους κινδύνους που επιβάλλουν μείωση της ταχύτητας κίνησής τους με αποτέλεσμα ακόμη και όταν υπάρχει πινακίδα μείωσης της ταχύτητας να μην συμμορφώνονται με το όριο. Το πρόγραμμα USLIMITS2 δεν έχει εκπαιδευτεί ώστε να προβλέπει αυτού του είδους τις αντιδράσεις στην οδηγητική συμπεριφορά των χρηστών μιας οδού.

Αξιοσημείωτο δε, είναι το γεγονός ότι σε δυο περιπτώσεις (14 και 17) το προτεινόμενο όριο ταχύτητας που προέκυψε από το πρόγραμμα USLIMITS2 είναι μικρότερο σε σχέση με το αντίστοιχο από τη μελέτη. Στα οδικά αυτά τμήματα αφενός μεν οι δείκτες των ατυχημάτων είναι υψηλοί και αφετέρου οι τιμές της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} δεν ξεπερνά τα 58mph. Συνεπώς το πρόγραμμα προχωρεί σε μείωση του ορίου ταχύτητας ώστε να εξασφαλίζονται ασφαλείς συνθήκες κατά τις μετακινήσεις των χρηστών της οδού.

5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ-ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5. ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

5.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζονται τα συμπεράσματα που προκύπτουν από την εφαρμογή του έμπειρου συστήματος USLIMITS2 για τον οδικό άξονα Κορίνθου – Πατρών. Συγκεκριμένα αναλύονται οι αδυναμίες του προγράμματος σχετικά με τις παραμέτρους που χρησιμοποιούνται και τις ζώνες για τις οποίες προτείνεται ένα αξιόπιστο και ασφαλές όριο ταχύτητας.

Παράλληλα αναλύονται οι προϋποθέσεις σύμφωνα με τις οποίες το πρόγραμμα USLIMITS2 μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εφαρμογές στο ελληνικό υπεραστικό οδικό δίκτυο. Οι προϋποθέσεις αυτές προέκυψαν από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των εφαρμογών για τα διάφορα τμήματα που μελετήθηκαν, καθώς επίσης και από τους κανονισμούς που διέπουν τη σύνταξη τεχνικών μελετών καθορισμού σταθερών ορίων ταχύτητας σε ζώνες.

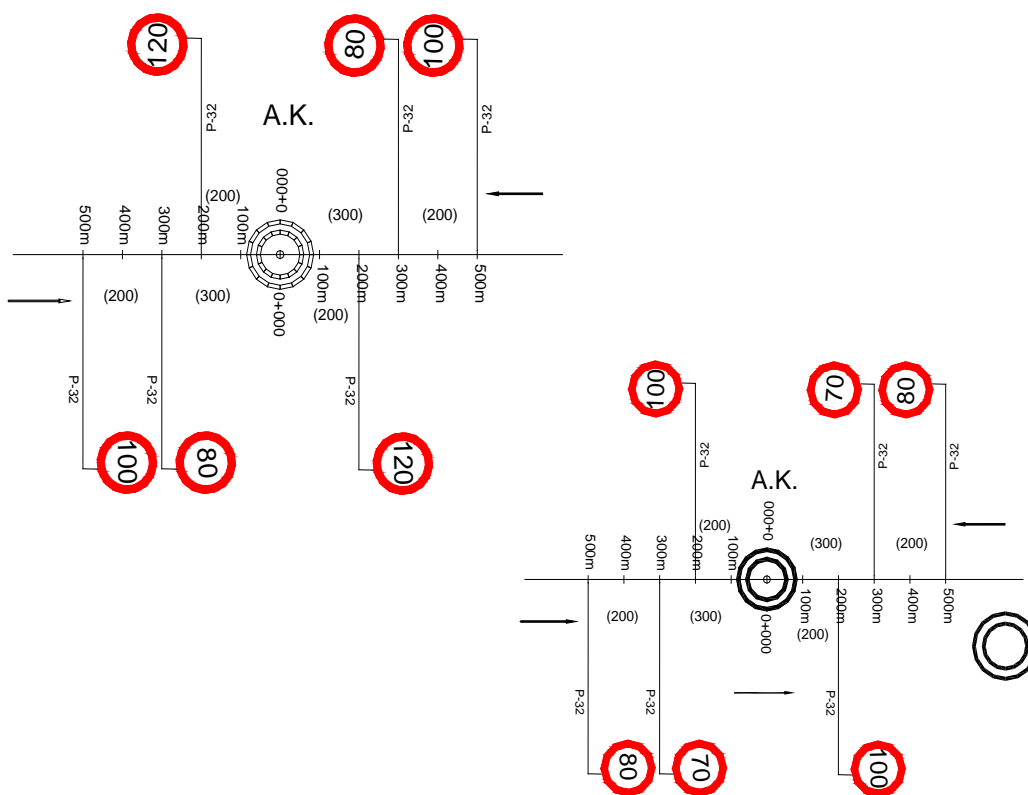
5.2 Αδυναμίες προγράμματος USLIMITS2

Το πρόγραμμα USLIMITS2 αποτελεί ένα πολύ χρήσιμο εργαλείο στον προσδιορισμό ενός ορίου ταχύτητας ασφαλούς και αξιόπιστου. Έχει σχεδιαστεί με τρόπο ώστε να υπολογίζει όρια ταχύτητας σε ζώνες για όλες τις κατηγορίες οδών και να μπορεί να φανεί χρήσιμο όχι μόνο στους συγκοινωνιολόγους μηχανικούς, αλλά και στους απλούς χρήστες μιας οδού.

Ωστόσο βασικό μειονέκτημα του αποτελεί το γεγονός ότι από τη φύση του δεν είναι ικανό να προσδιορίσει όρια ταχύτητας σε τμήματα που χαρακτηρίζονται επικίνδυνα, παρουσιάζουν δηλαδή δυσμενή χαρακτηριστικά στη γεωμετρία τους. Κατά το στάδιο των εφαρμογών (κεφάλαιο 4) για τα τμήματα με επικίνδυνα γεωμετρικά χαρακτηριστικά (Adverse Alignment ►YES) το προτεινόμενο όριο ταχύτητας συνοδεύεται από προειδοποιητικό μήνυμα που προτρέπει το χρήστη να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός όταν μετακινείται στα τμήματα αυτά.

Επιπλέον το USLIMITS2 δεν προτείνει προσωρινά όρια ταχύτητας. Κατά συνέπεια με το πρόγραμμα δεν είναι δυνατόν να υπολογιστούν εργοταξιακά όρια ταχύτητας, όρια ταχύτητας σε σχολικές ζώνες ή ακόμη τοπικά όρια λόγω καιρικών συνθηκών και απρόβλεπτων συμβάντων. Κατά τον ίδιο τρόπο δεν προσδιορίζονται όρια ταχύτητας για ώρες αιχμής όπου οι κυκλοφοριακές συνθήκες γίνονται ιδιαίτερα δυσμενείς.

Μια ακόμη αδυναμία του προγράμματος έγκειται στο γεγονός ότι δεν έχει προβλεφθεί ο προσδιορισμός ορίων ταχύτητας σε περιοχές κόμβων (ισόπεδων ή ανισόπεδων)²³, διοδίων (με ή χωρίς πληρωμή) και εκατέρωθεν Σταθμών Εξυπηρέτησης Αυτοκινητιστών ή χώρων στάθμευσης. Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανόνες περί οδικής ασφάλειας που προβλέπονται από τις Ελληνικές Τεχνικές Οδηγίες για τον Καθορισμό Σταθερών Ορίων Ταχύτητας σε Ζώνες²⁴ και τους ΟΜΟΕ, σε περιοχές Ανισόπεδων Κόμβων το όριο ταχύτητας πρέπει να μειώνεται σταδιακά στα 80km/h ή και 70km/h ανάλογα με την κατηγορία της οδού και τη γεωμετρία του κόμβου (εικόνα 36).

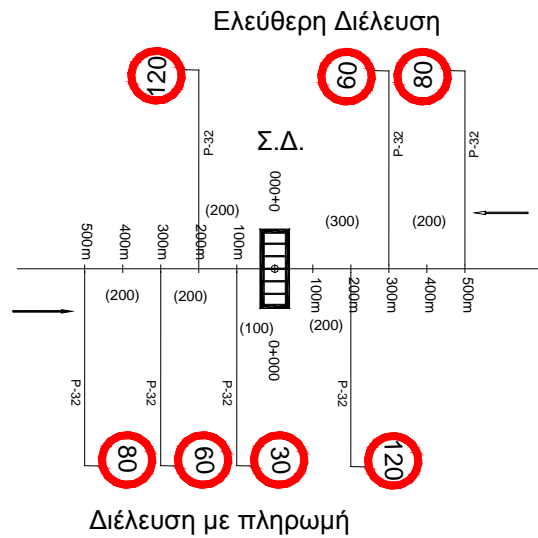


Εικόνα 36 : Σχηματική απεικόνιση μείωσης ταχύτητας εκατέρωθεν Α/Κ

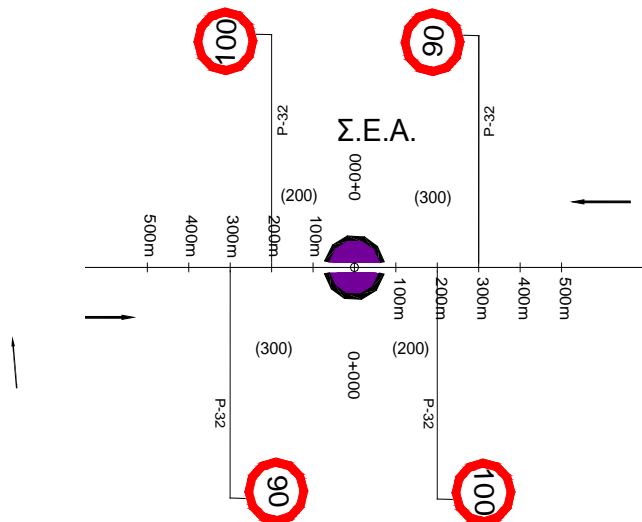
²³ Όχι μόνο εκατέρωθεν της ευρύτερης περιοχής του κόμβου επί του πρωτεύοντα άξονα, αλλά και για τις ράμπες ή τους δευτερεύοντες άξονες

²⁴ Τεχνικές Οδηγίες για την Ανάπτυξη Πλαισίου Διαμόρφωσης Συστήματος ταχυτήτων στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο (3^ο Τεύχος – Ενότητα Δ), ΔΜΕΟ, Επιστημονικός Υπεύθυνος Β. Ψαριανός

Αντίστοιχα για τις περιοχές διοδίων και ΣΕΑ τα όρια ταχύτητας πρέπει να προσαρμόζονται ως εξής (εικόνα 37 και 38) :



Εικόνα 37: Σχηματική απεικόνιση μείωσης ταχύτητας σε περιοχές διοδίων



Εικόνα 38: Σχηματική απεικόνιση μείωσης ταχύτητας εκατέρωθεν ΣΕΑ

Εκτός από τις αδυναμίες του προγράμματος USLIMITS2 σε σχέση με τις ζώνες για τις οποίες προτείνει όρια ταχύτητας, μειονεκτήματα υπάρχουν και σε σχέση με τις παραμέτρους που λαμβάνονται υπόψη για τον υπολογισμό ενός ορίου ταχύτητας ανάλογα με την κατηγορία της οδού. Έτσι, δεν λαμβάνεται υπόψη η κατάσταση του οδοστρώματος, οι καιρικές συνθήκες, ο τύπος του οχήματος και η σύνθεση της κυκλοφορίας. Οι παράγοντες αυτοί επηρεάζουν την ασφάλεια σε ένα οδικό τμήμα και είναι πιθανό ξεχωριστά ή σε συνδυασμό να αποτελέσουν αιτία πρόκλησης ατυχήματος.

Σε ότι αφορά την παράμετρο των ατυχημάτων οι περισσότεροι χρήστες του προγράμματος δεν είναι σε θέση να γνωρίζουν ακριβή στοιχεία για τα συνολικά και θανατηφόρα ατυχήματα που συνέβησαν στους οδικούς άξονες της χώρας μας. Το γεγονός αυτό οφείλεται στην απουσία οργανωμένης βάσης δεδομένων από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Ωστόσο οι χρήστες μπορούν να αποφανθούν αν η προς μελέτη οδός είναι επικίνδυνη ή όχι και σε ποιο ποσοστό σε σχέση με οδικά τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφορικά χαρακτηριστικά. Επιπλέον, στο πρόγραμμα USLIMITS2 δεν δίνεται με κάποιο τρόπο έμφαση στα ατυχήματα που οφείλονται στην υπερβολική ταχύτητα, παρά μόνο γίνεται αναφορά στα συνολικά ατυχήματα (στα οποία είναι πιθανό να περιλαμβάνονται ατυχήματα λόγω μηχανικής βλάβης) και σε αυτά που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό.

Τέλος, μια ακόμη βασική αδυναμία του USLIMITS2 αφορά το γεγονός ότι το πρόγραμμα έχει σχεδιαστεί ώστε να μελετάει το κάθε οδικό τμήμα σαν μεμονωμένη οντότητα, χωρίς να λαμβάνει υπόψη τα γειτονικά του. Κατά συνέπεια σε ορισμένες περιπτώσεις το όριο ταχύτητας που προτείνεται από το πρόγραμμα δεν διασφαλίζει τη συνέχεια μεταξύ των διαδοχικών τμημάτων. Επαφίεται στην κριτική ικανότητα του χρήστη, στην εμπειρία και τις γνώσεις του σε θέματα καθορισμού ορίων ταχύτητας, το αν θα το θεωρήσει αξιόπιστο και ασφαλές ή όχι.

5.3 Προϋποθέσεις χρήσης του Προγράμματος USLIMITS2 για Ελληνικά Οδικά Τμήματα

Παρόλα τα μειονεκτήματα – αδυναμίες του, το πρόγραμμα USLIMITS2 παρέχει αξιόπιστα και ασφαλή όρια ταχύτητας δεδομένου του ότι το όριο ταχύτητας για κάθε οδικό τμήμα που μελετάται υπολογίζεται βάση της τιμής της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} και με προσοχή ώστε να μην υπερβαίνει το αντίστοιχο νομικό όριο ταχύτητας. Συνεπώς, οι μετρήσεις των λειτουργικών ταχυτήτων και η στατιστική τους επεξεργασία, πρέπει να γίνονται με ακρίβεια. Επιπλέον, οι λειτουργικές ταχύτητες πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικές για το οδικό τμήμα που μελετάται.

Συνοπτικά, η χρήση του για τον καθορισμό ορίων ταχύτητας σε ζώνες για τις

υπεραστικές οδούς της χώρας μας κρίνεται εφαρμόσιμη και αξιόπιστη ως προς τα αποτελέσματά της. Ωστόσο, ο χρήστης οφείλει σε κάθε εφαρμογή να είναι ιδιαίτερα προσεκτικός ως προς τις παραμέτρους εισαγωγής στο πρόγραμμα. Συγκεκριμένα, εκτός από τις τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων, αξιόπιστα πρέπει να είναι και τα στοιχεία των ατυχημάτων. Η δυσκολία για την εύρεση στατιστικών στοιχείων ατυχημάτων (συνολικών και θανατηφόρων) τόσο για το οδικό τμήμα που μελετάται όσο και για παρόμοια, έγκειται στην ανυπαρξία ενός φορέα – υπηρεσίας καταχώρησης τους. Ειδικά για τα ατυχήματα που αναφέρονται σε οδούς με παρόμοια γεωμετρία και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά, ο χρήστης (και εφόσον δεν διαθέτει στοιχεία) μπορεί είτε να θεωρήσει τους αντίστοιχους δείκτες όπως αυτοί προκύπτουν από την HSIS, είτε να θεωρήσει ότι το τμήμα που μελετάται δεν είναι επικίνδυνο σε σχέση με τις υπόλοιπες οδούς της χώρας μας. Στην τελευταία περίπτωση οι δείκτες των ατυχημάτων για παρεμφερείς οδούς είναι ίσοι με τους αντίστοιχους για το υπό μελέτη τμήμα.

Η ακρίβεια των στοιχείων των λειτουργικών ταχυτήτων και των στατιστικών στοιχείων των ατυχημάτων αποτελεί και τη βασική προϋπόθεση χρησιμοποίησης του προγράμματος USLIMITS2 κατά τη διαδικασία προσδιορισμού των ορίων ταχύτητας στις ελληνικές υπεραστικές οδούς. Σε κάθε περίπτωση οι χρήστες οφείλουν να είναι ιδιαίτερα προσεκτικοί ως προς την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων, καθώς το συγκεκριμένο πρόγραμμα αποτελεί μεν ένα χρήσιμο εργαλείο στη διάθεσή τους, αλλά όπως και κάθε άλλο λογισμικό ενδέχεται να παρουσιάσει αδυναμίες.

Τέλος, στην παρούσα διπλωματική εργασία διερευνήθηκε η δυνατότητα εφαρμογής του προγράμματος USLIMITS2 στο ελληνικό υπεραστικό οδικό δίκτυο εφόσον τα διαθέσιμα δεδομένα αφορούν υπεραστική οδό. Ωστόσο, η εφαρμογή του σε οδούς άλλων κατηγοριών (αυτοκινητόδρομος, αστική οδός) δεν αναμένεται να διαφέρει ως προς την αξιοπιστία των αποτελεσμάτων σε σύγκριση με τα αποτελέσματα για υπεραστικές οδούς. Το γεγονός αυτό οφείλεται στο ότι ο βαθμός αξιοπιστίας του προτεινόμενου ορίου ταχύτητας εξαρτάται από το βαθμό αξιοπιστίας των στοιχείων εισόδου. Επιπλέον, οφείλεται στο ότι το πρόγραμμα USLIMITS2 έχει σχεδιαστεί ώστε το όριο ταχύτητας που προτείνει να συγκλίνει με την τιμή της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} .

6. ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ

6. Προτάσεις

Λαμβάνοντας υπόψη όλα όσα αναλύθηκαν στα προηγούμενα κεφάλαια, και έχοντας πραγματοποιήσει μια σειρά από εφαρμογές του προγράμματος USLIMITS2 για οδικά τμήματα της Ε.Ο. Κορίνθου – Πατρών, στο παρόν κεφάλαιο κρίνεται σκόπιμη η παράθεση ενδεχόμενων προτάσεων τόσο για την ορθή χρήση του προγράμματος όσο και για την περαιτέρω εξέλιξη της μεθοδολογίας καθορισμού ορίων ταχύτητας σε ζώνες (σταθερών και προσωρινών).

Καταρχάς, σε ότι αφορά το πρόγραμμα USLIMITS2 με τη σημερινή του μορφή, οι έλληνες χρήστες μπορούν να το χρησιμοποιήσουν για τον υπολογισμό αξιόπιστων ορίων ταχύτητας. Οφείλουν ωστόσο να δείξουν ιδιαίτερη προσοχή κατά την εισαγωγή των τιμών των παραμέτρων σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί σε προηγούμενα κεφάλαια.

Ένα αντίστοιχο λογισμικό (βάση της θεωρίας των Έμπειρων Συστημάτων) σχεδιασμένο λαμβάνοντας υπόψη ελληνικά δεδομένα, δύναται να αποτελέσει ένα χρήσιμο εργαλείο στα χέρια όσων εμπλέκονται στον καθορισμό ορίων ταχύτητας. Ένα τέτοιο πρόγραμμα θα μπορούσε να ενσωματώσει τις κρίσιμες παραμέτρους που επηρεάζουν την οδική ασφάλεια και σχετίζονται με τις ταχύτητες που αναπτύσσονται σε μια οδό. Το προτεινόμενο όριο ταχύτητας για κάθε κατηγορία οδού θα πρέπει να υπολογίζεται σε σχέση με τις εξής παραμέτρους :

- ✓ Τιμές λειτουργικών ταχυτήτων
- ✓ Γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά της οδού
- ✓ Φόρτος και σύνθεση της κυκλοφορίας
- ✓ Διατομή οδού
- ✓ Καιρικές συνθήκες, συνθήκες οδοστρώματος και φωτισμού
- ✓ Ύπαρξη Ισόπεδων ή Ανισόπεδων κόμβων
- ✓ Ύπαρξη διοδίων ή ΣΕΑ
- ✓ Στοιχεία ατυχημάτων (στατιστικά στοιχεία όπως καταγράφηκαν σε Βάσεις Δεδομένων, στατιστικά στοιχεία όπως προέκυψαν από τη χρήση κατάλληλων μοντέλων ή απλά χαρακτηρίζοντας το υπό μελέτη τμήμα με ένα βαθμό επικινδυνότητας ως προς την πρόκληση ατυχήματος)
- ✓ Κατηγορία και Λειτουργία οδού

Επιπλέον, η χρήση του προγράμματος USLIMITS2 ή ενός αντίστοιχου για τις ελληνικές συνθήκες σε συνδυασμό με τη χρήση ενός λογισμικού οδοποιίας (λόγου χάρη ΟΔΟΣ) θα διευκολύνει και θα υποστηρίξει σημαντικά το έργο του μελετητή.

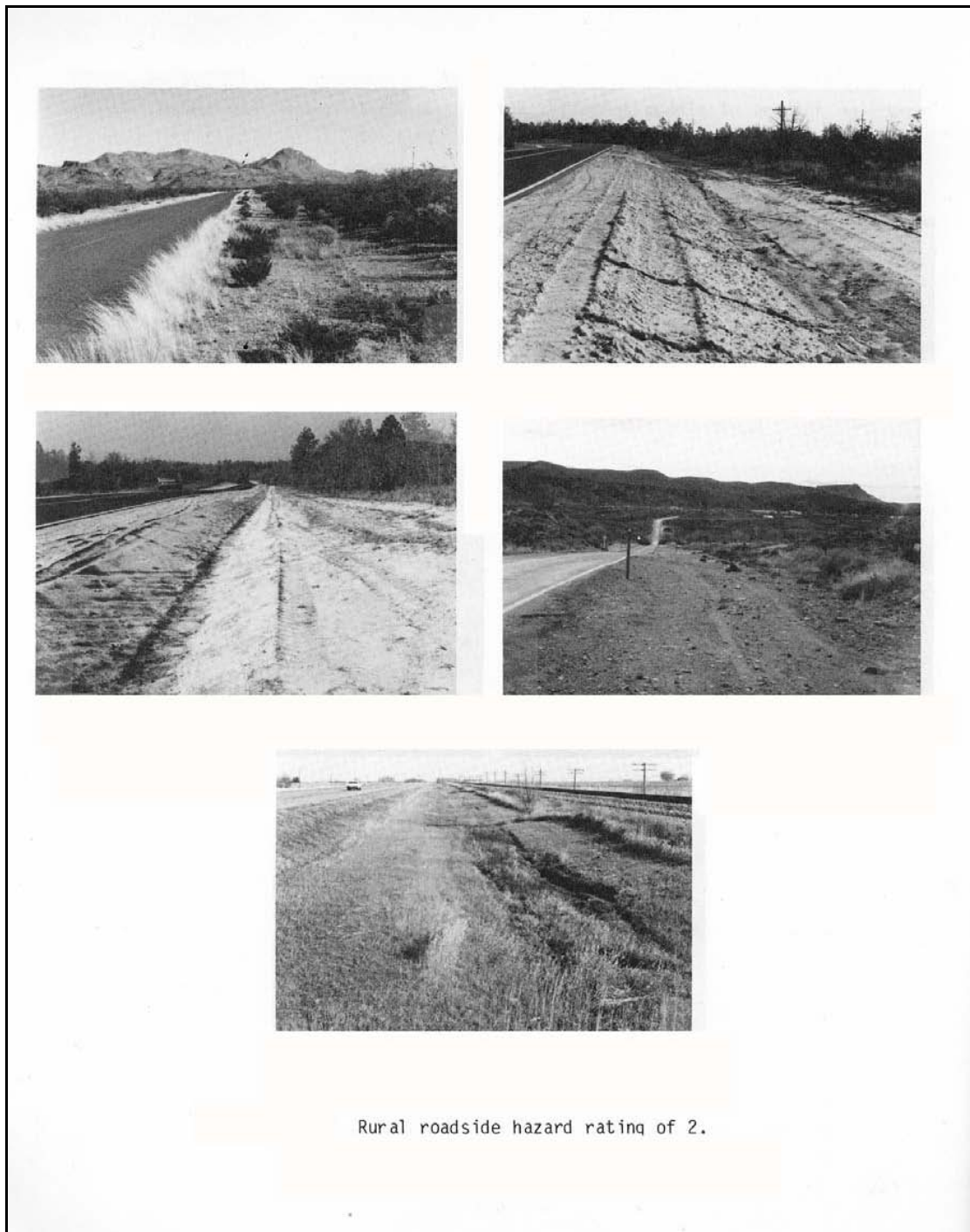
Ωστόσο, βασική προϋπόθεση για την υλοποίηση των παραπάνω προτάσεων αποτελεί η δημιουργία μιας Βάσης Δεδομένων αντίστοιχης της Αμερικάνικης (HSIS) με στοιχεία για τις Ελληνικές οδούς. Μια τέτοια βάση δεδομένων, προκειμένου να είναι χρήσιμη, πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία όπως :

- ✓ Ονομασία κάθε οδού και κατάταξή της ανάλογα με την κατηγορία οδού που ανήκει
- ✓ Το συνολικό μήκος για την κάθε οδό
- ✓ Την ΕΜΗΚ που αντιστοιχεί σε κάθε τμήμα για κάθε έτος που υπάρχουν μετρήσεις
- ✓ Τα συνολικά ατυχήματα που καταγράφηκαν σε κάθε τμήμα
- ✓ Πόσα από τα συνολικά προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό
- ✓ Πόσα από τα συνολικά ατυχήματα οφείλονται σε υπερβολική ταχύτητα
- ✓ Τις ταχύτητες που αναπτύσσονται για κάθε τμήμα και το ποσοστό παραβίασης του ορίου ταχύτητας

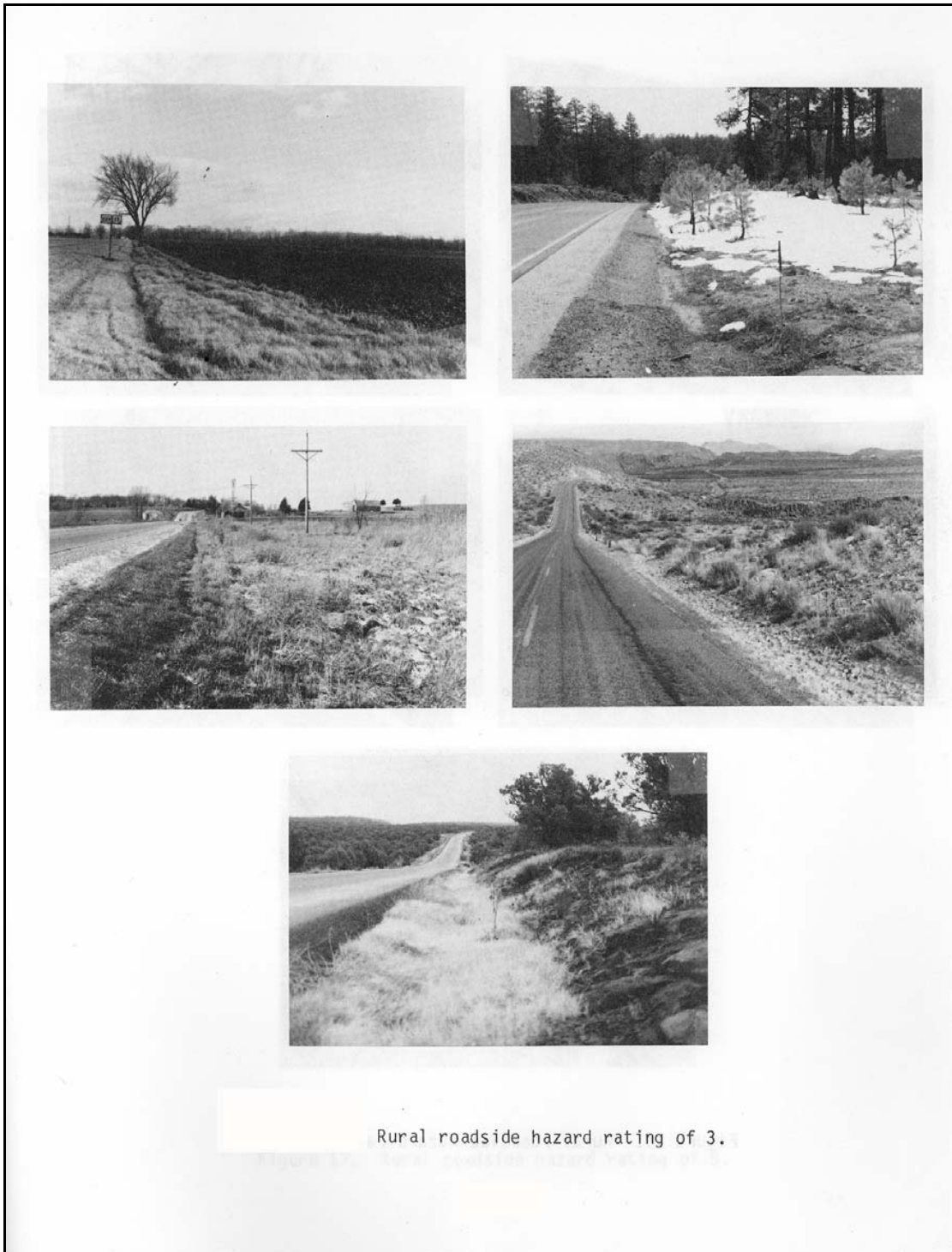
**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1 : Χαρακτηριστικές Εικόνες σε
συνάρτηση με το Βαθμό Επικινδυνότητας**



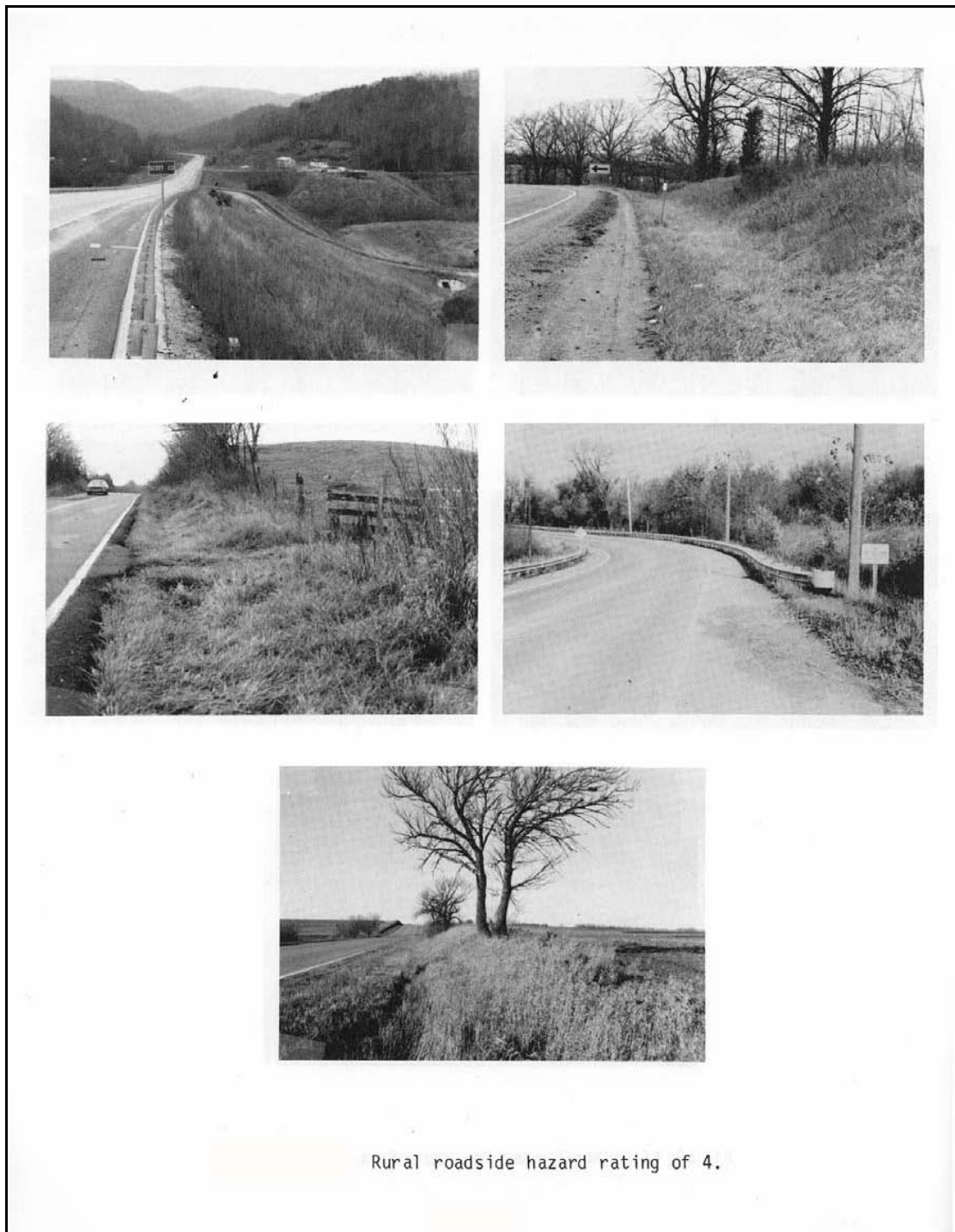
Εικόνα Π- 1: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 1



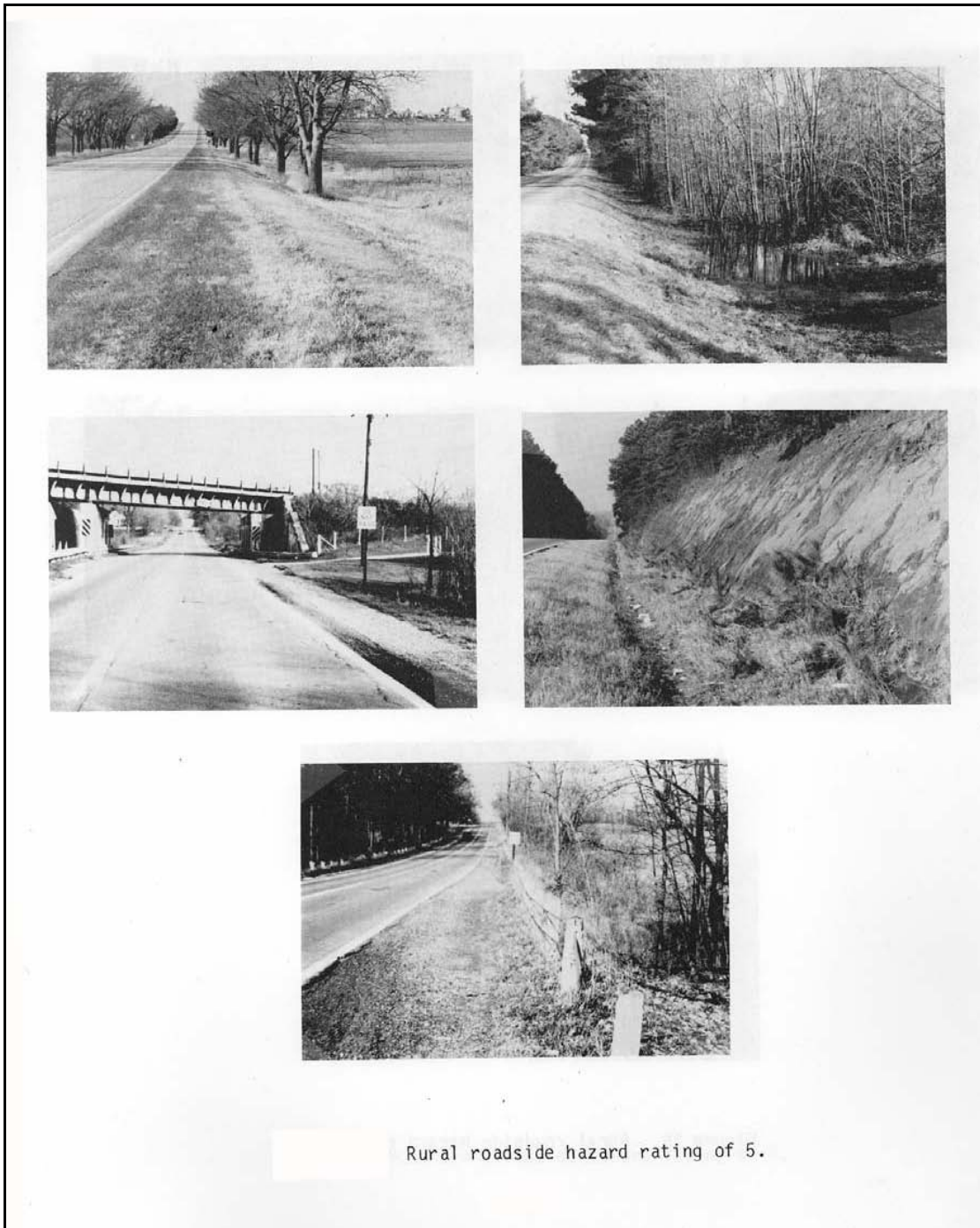
Εικόνα Π- 2: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 2



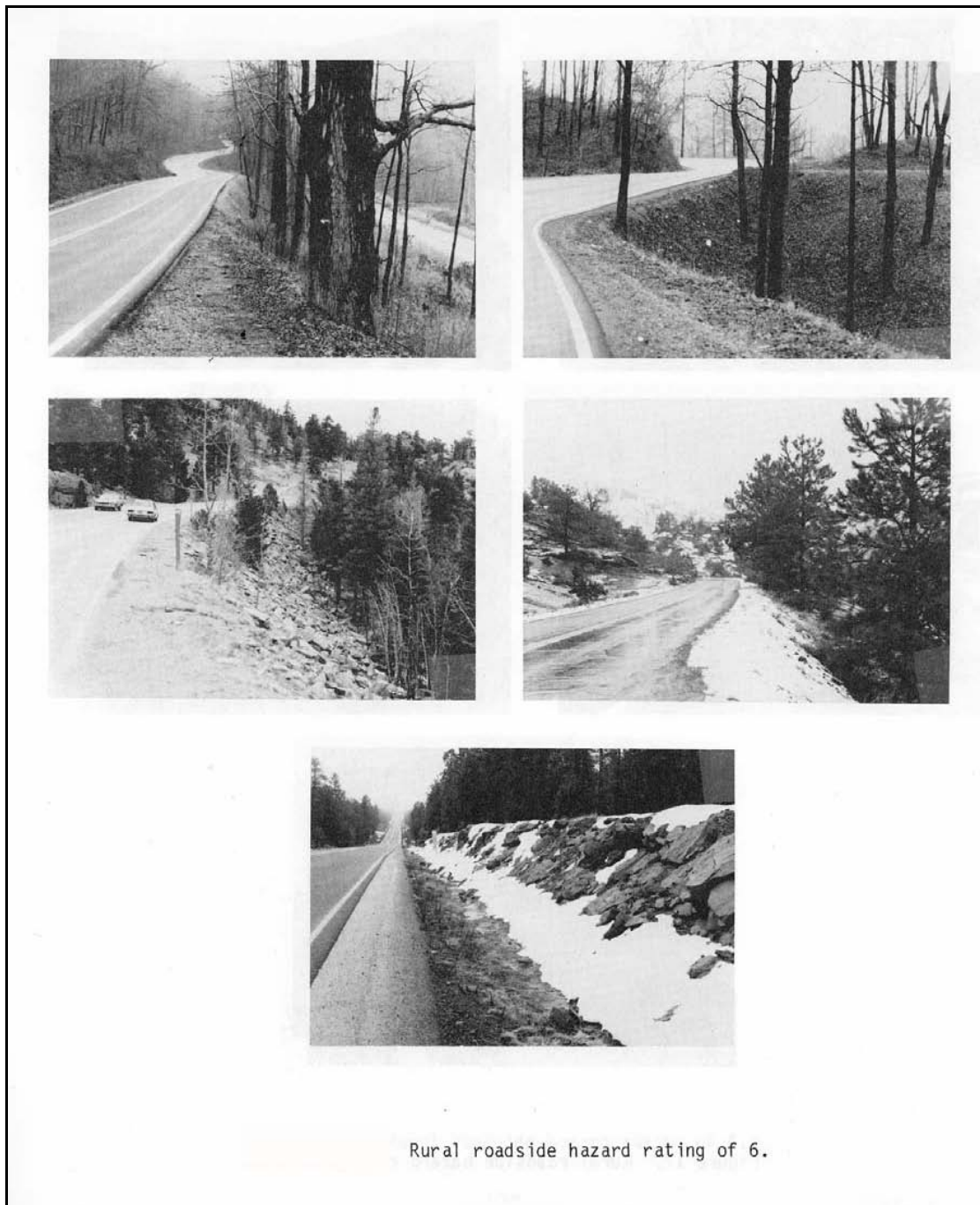
Εικόνα Π- 3: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 3



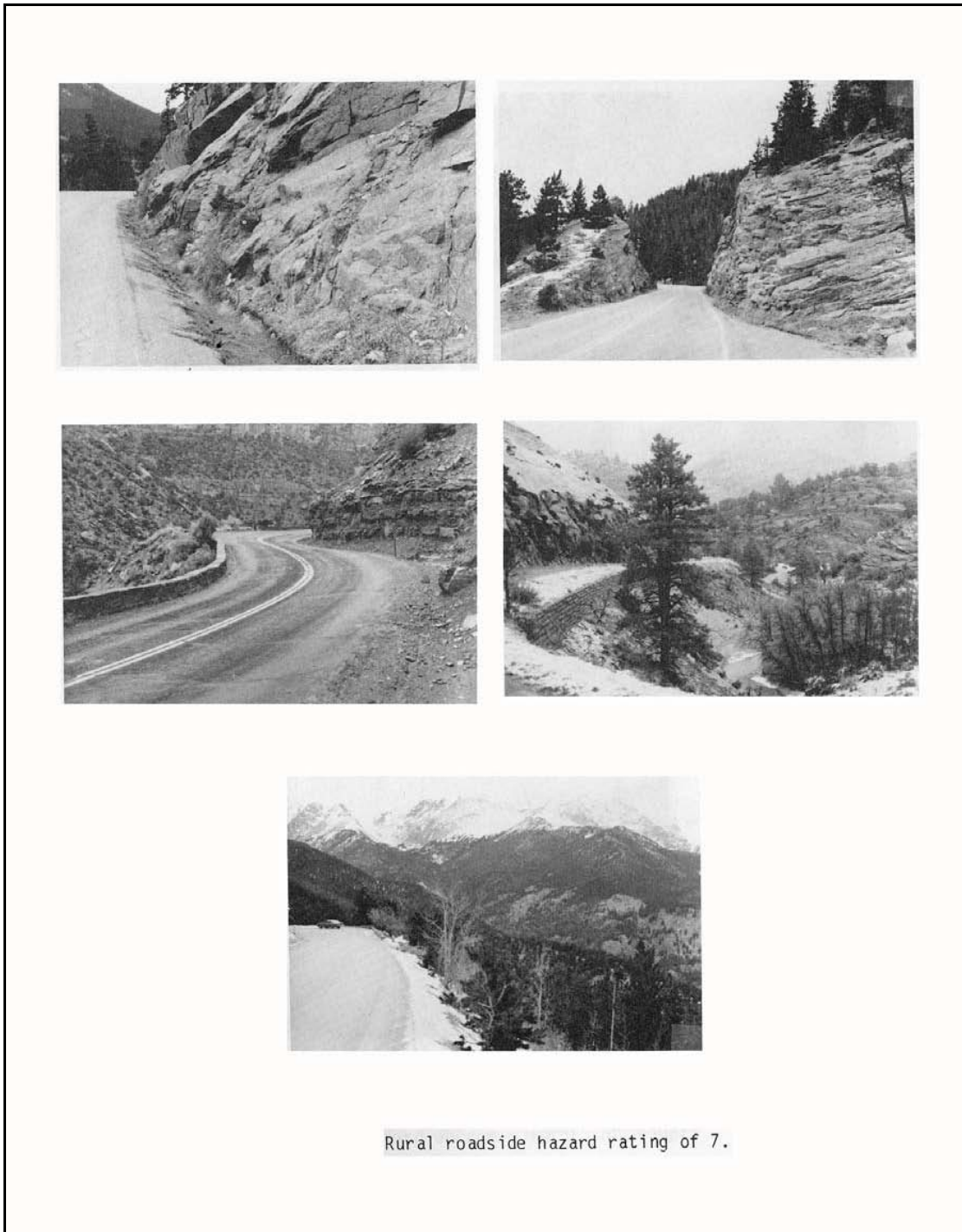
Εικόνα Π- 4: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 4



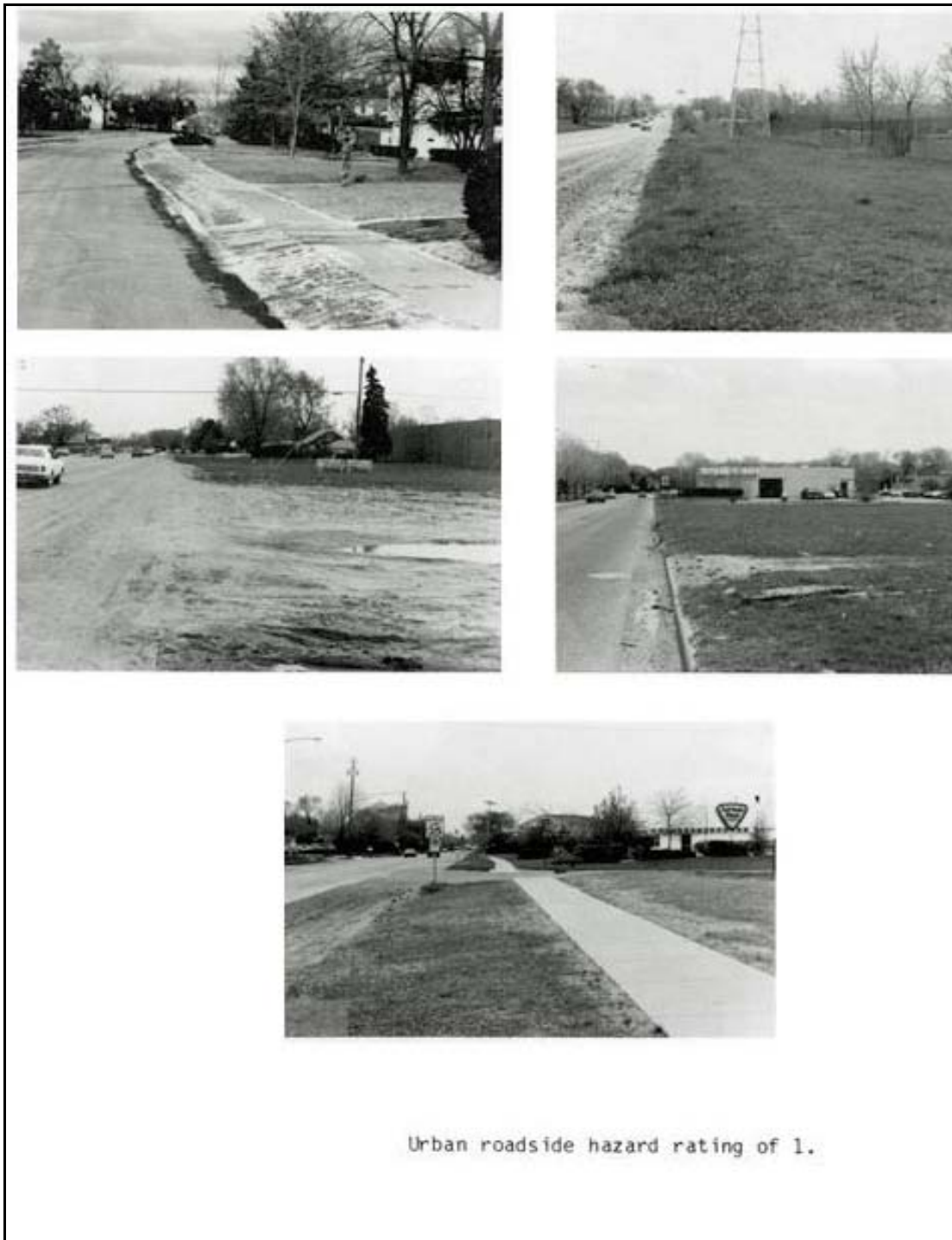
Εικόνα Π- 5: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 5



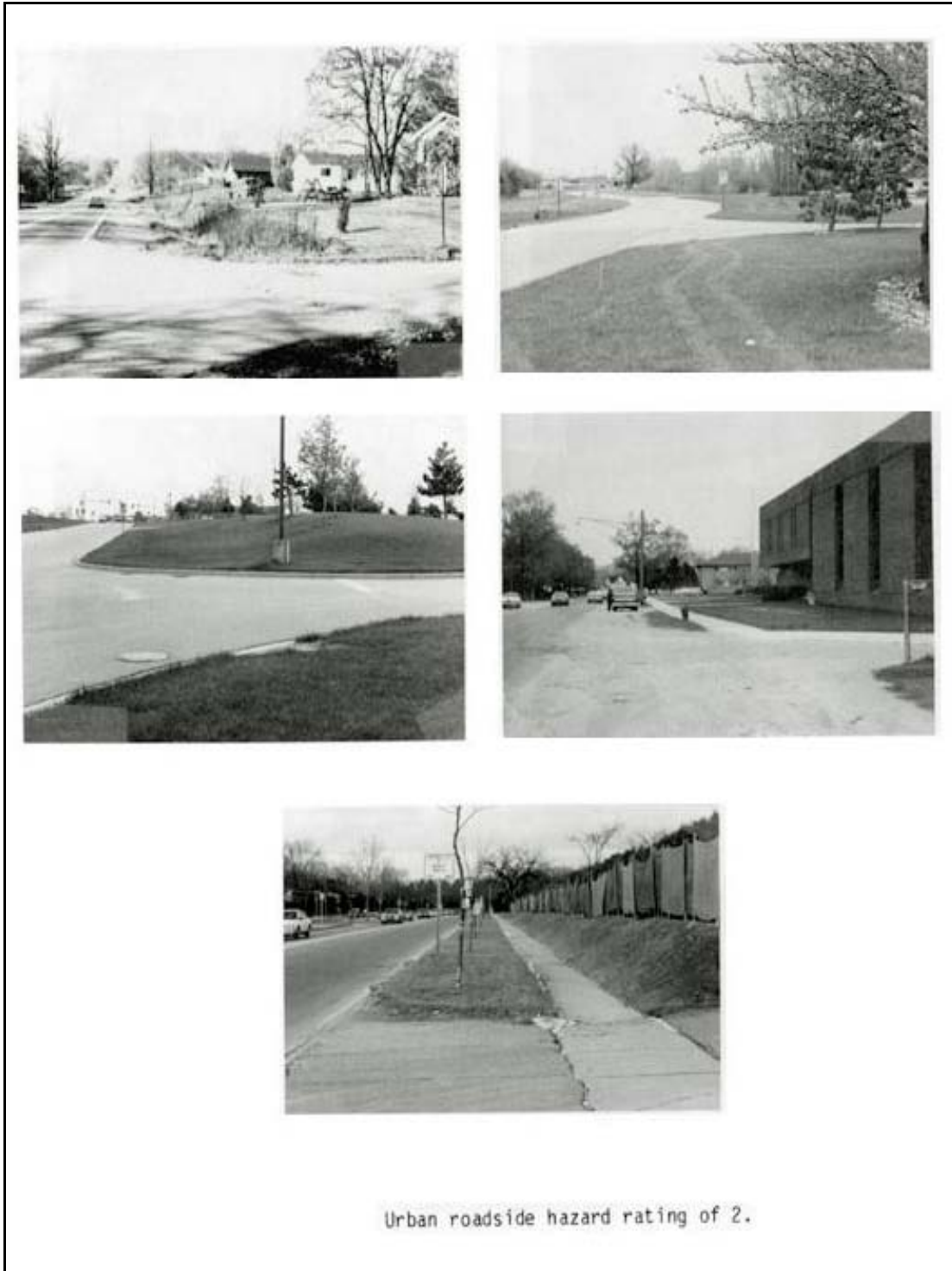
Εικόνα Π- 6: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 6



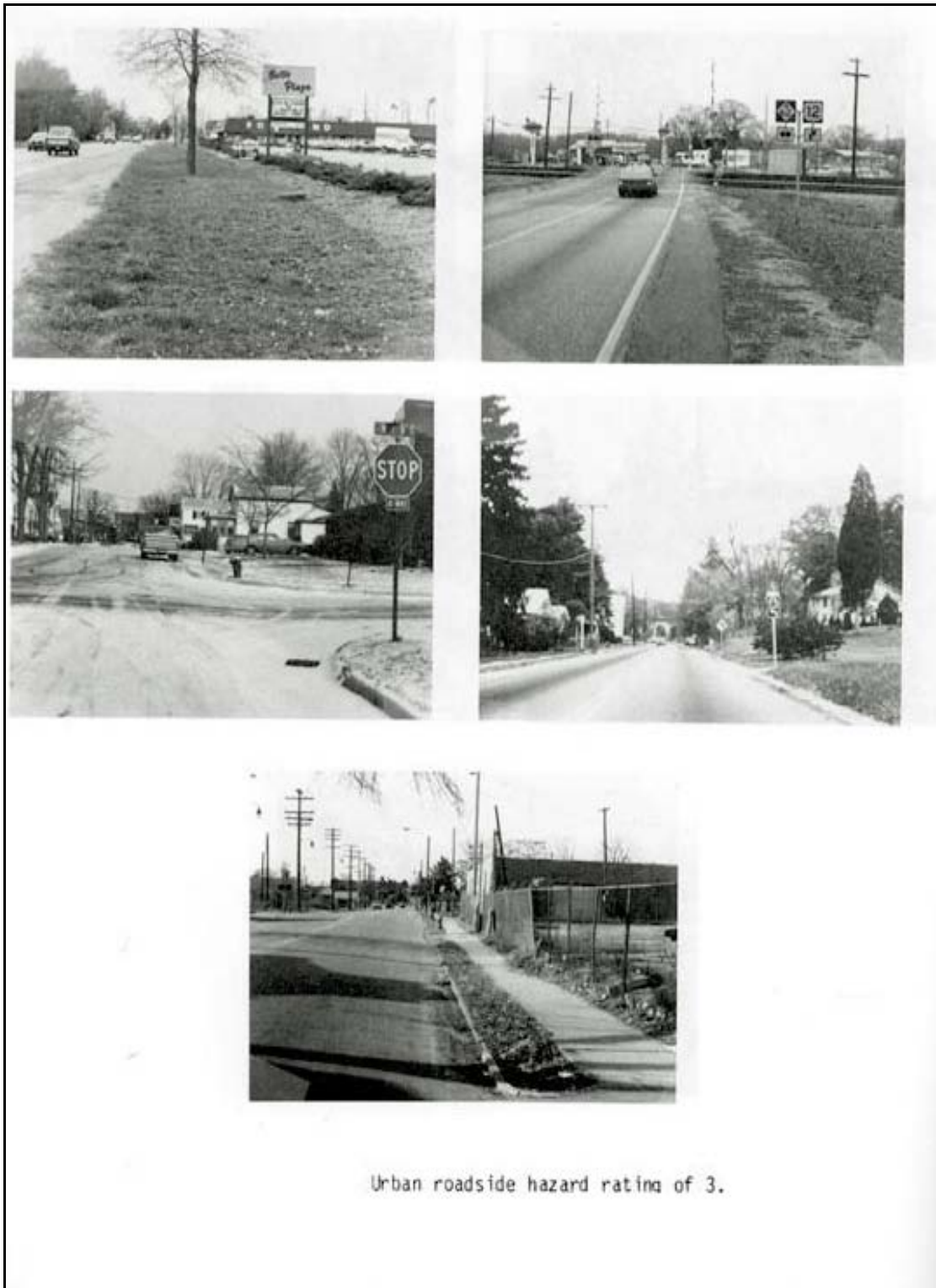
Εικόνα Π- 7: Οδικά τμήματα σε μη ανεπτυγμένες οικιστικά περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 7



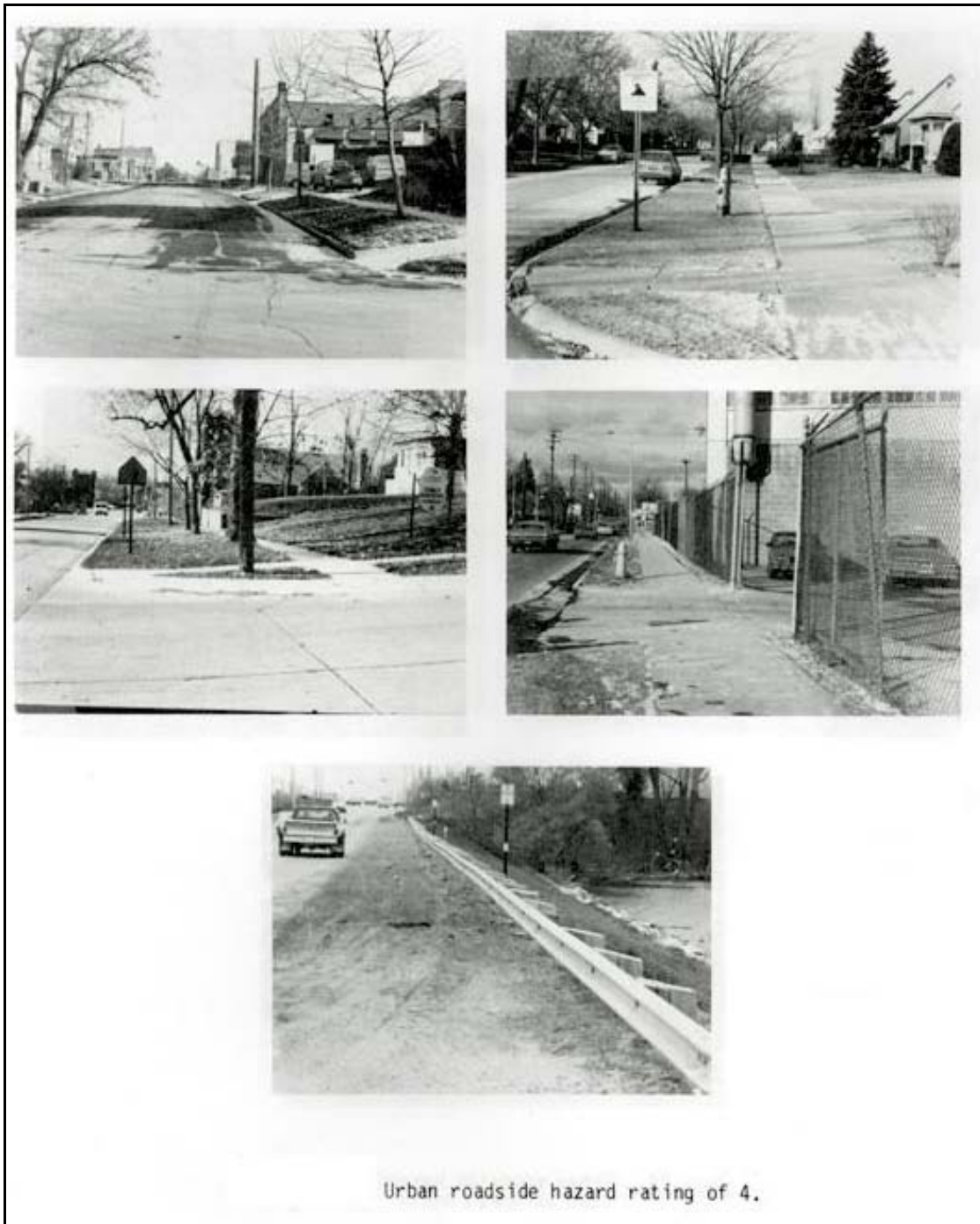
Εικόνα Π- 8: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 1



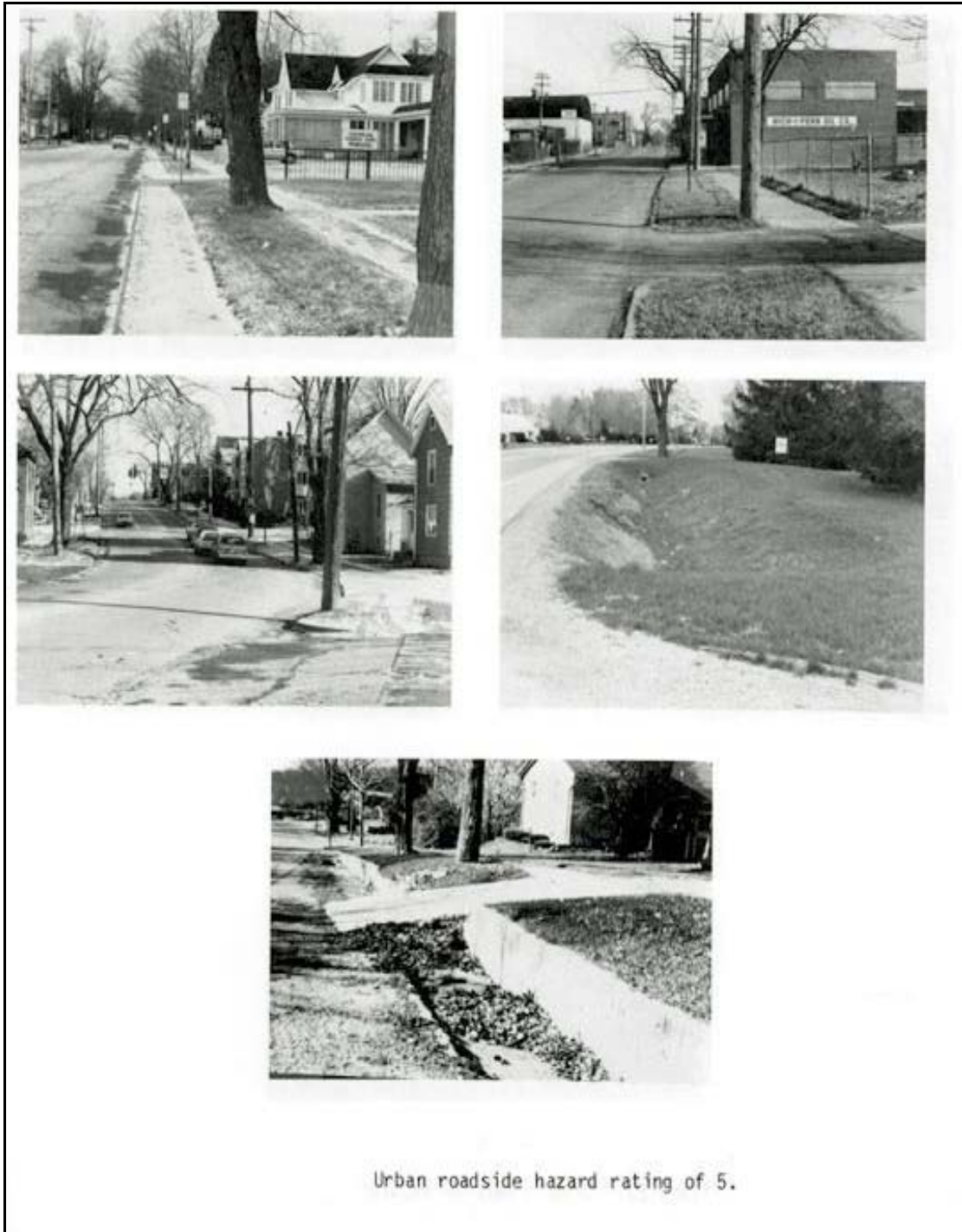
Εικόνα Π- 9: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 2



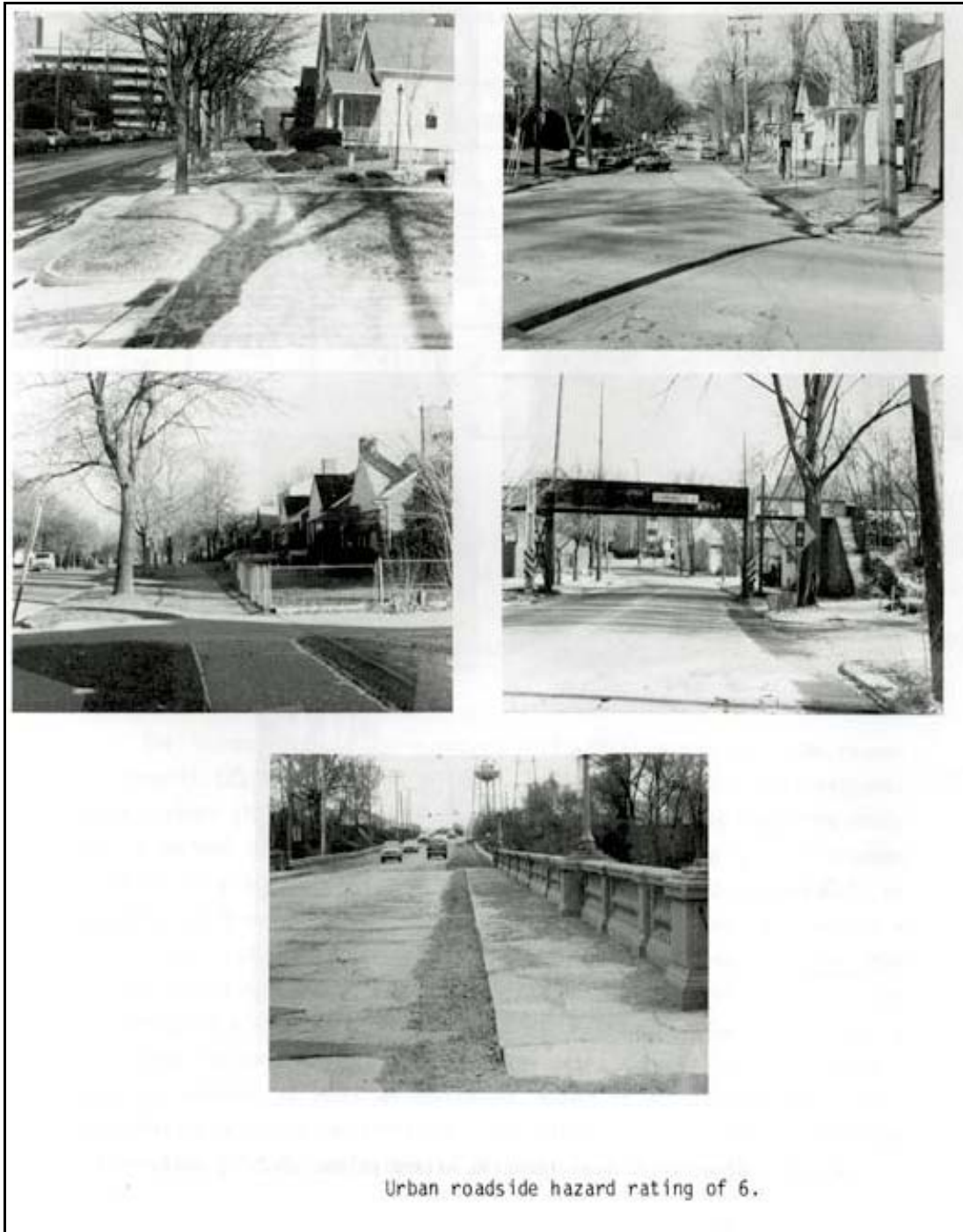
Εικόνα Π- 10: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 3



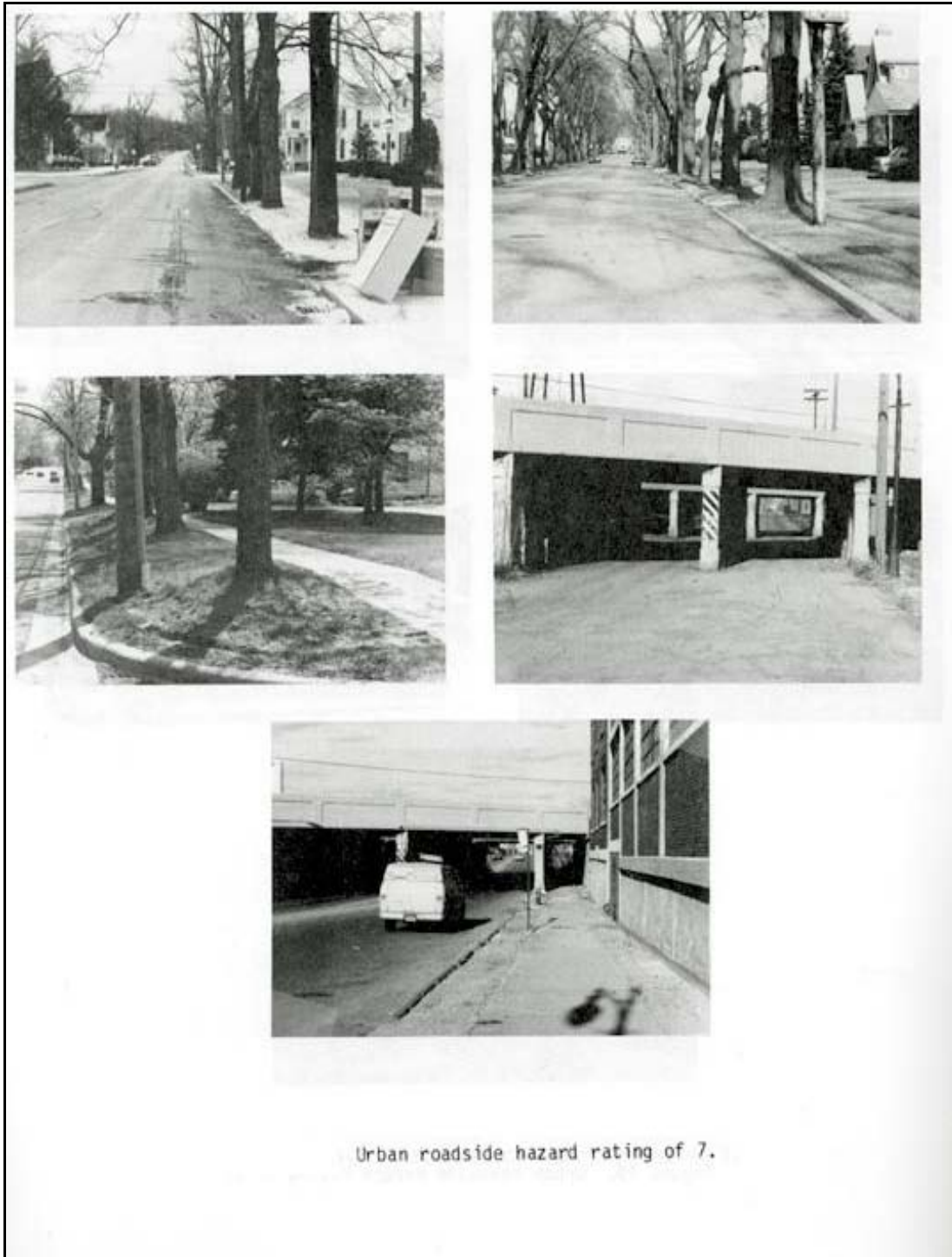
Εικόνα Π- 11: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 4



Εικόνα Π- 12: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 5



Εικόνα Π- 13: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές – Βαθμός Επικινδυνότητας 6



Εικόνα Π- 14: Οδικά τμήματα σε αστικές περιοχές - Βαθμός Επικινδυνότητας 7

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2 : Μοντέλο Ατυχημάτων

Π2.1 Ορισμός παραμέτρων και επεξήγηση συμβόλων

Closest 85th : στρογγυλοποιημένη τιμή της V_{85} στην πλησιέστερη δεκάδα προς τα πάνω ανά 5mph (για παράδειγμα αν $V_{85}=63\text{mph}$ τότε με τη στρογγύλευση θα γίνει $V_{85}=65\text{mph}$)

Rounded-down 85th : στρογγυλοποιημένη τιμή της V_{85} στην πλησιέστερη δεκάδα προς τα κάτω ανά 5mph (για παράδειγμα αν $V_{85}=63\text{mph}$ τότε με τη στρογγύλευση θα γίνει $V_{85}=60\text{mph}$)

Closest 50th: στρογγυλοποιημένη τιμή της V_{50} στην πλησιέστερη δεκάδα προς τα πάνω ανά 5mph (για παράδειγμα αν $V_{50}=58\text{mph}$ τότε με τη στρογγύλευση θα γίνει $V_{85}=60\text{mph}$)

SL_1: όριο ταχύτητας χωρίς την ανάλυση του μοντέλου ατυχημάτων

SL_2: όριο ταχύτητας με ανάλυση του μοντέλου ατυχημάτων

SL: προτεινόμενο όριο ταχύτητας

M : 100,000 VMT (οχηματομίλια)

Crash_rate : δείκτης συνολικών ατυχημάτων

Injury_rate : δείκτης ατυχημάτων που προκάλεσαν θάνατο ή τραυματισμό

Ca: μέσος όρος ατυχημάτων

Ia: μέσος όρος ατυχημάτων με παθόντες

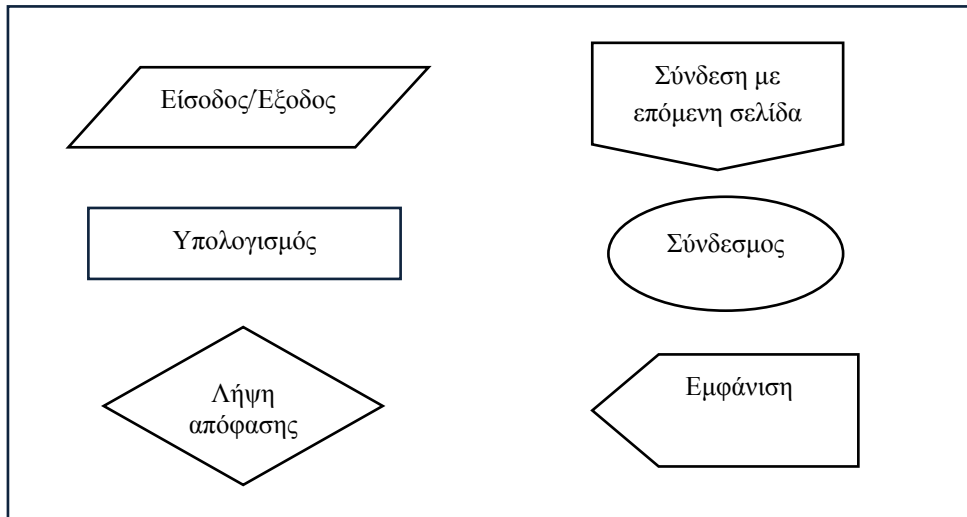
Crash_diff: η διαφορά του δείκτη ατυχημάτων από τον αντίστοιχο μέσο όρο

C_lever : πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος

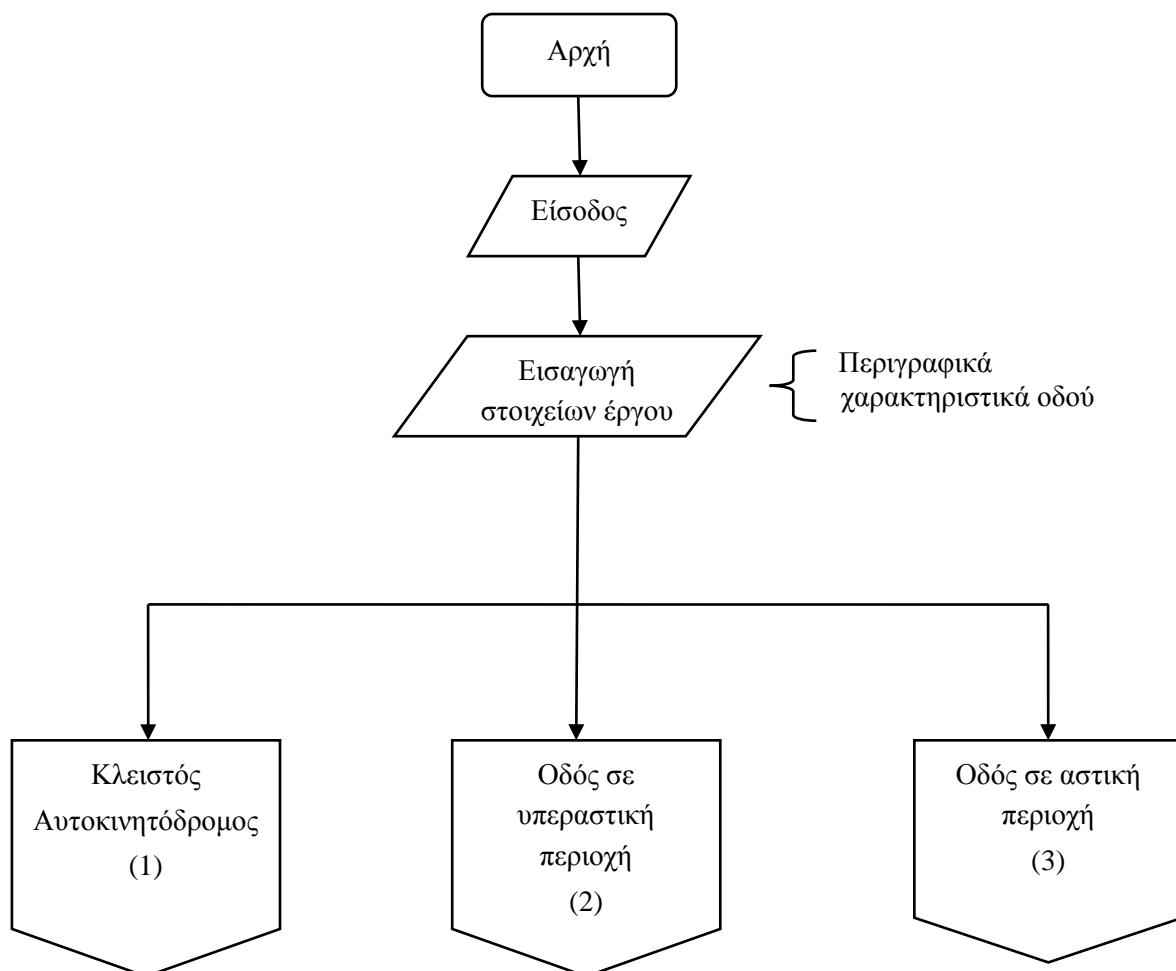
I_lever : πιθανότητα πρόκλησης ατυχήματος με παθόντες

Cc: κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων

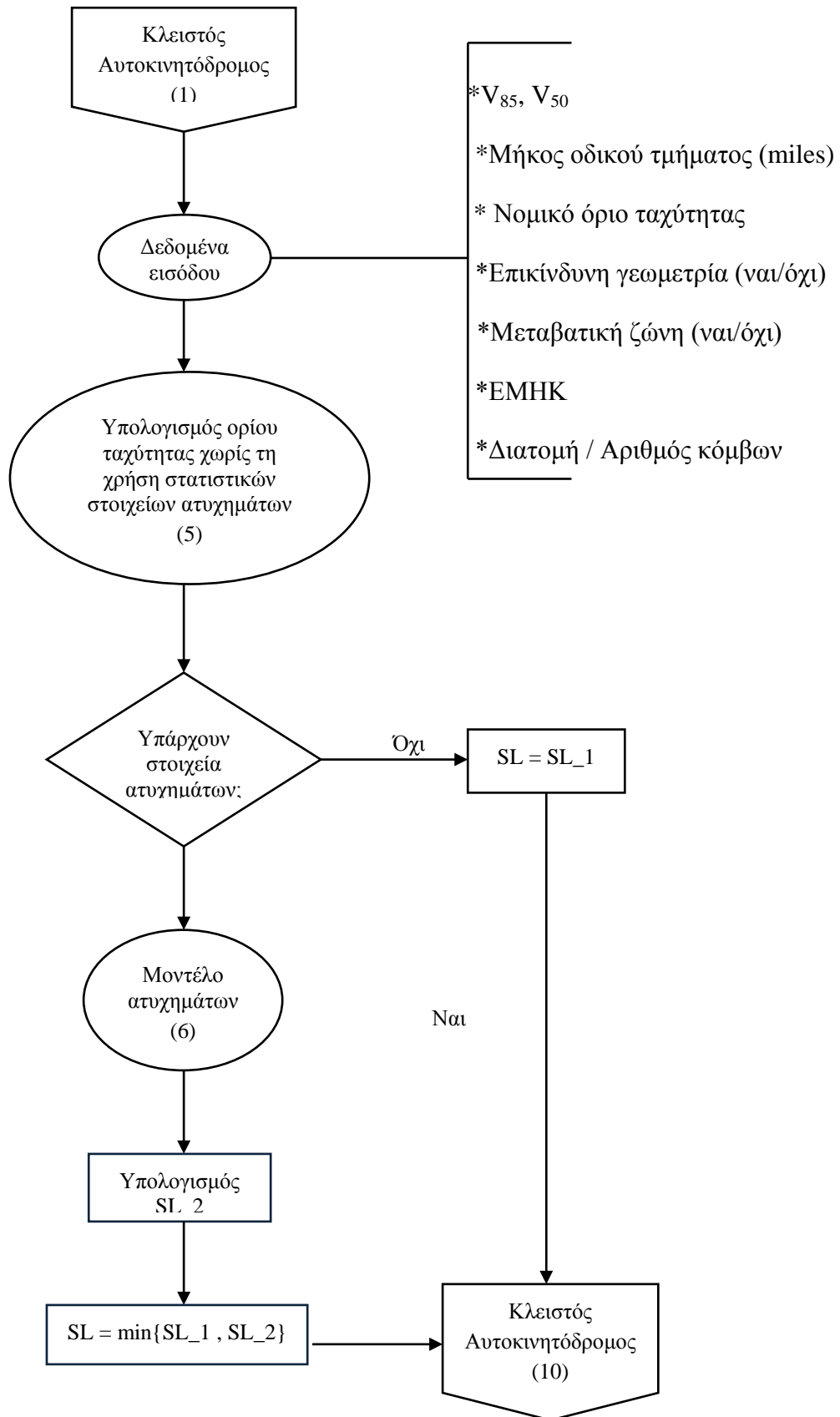
RHR : βαθμός επικινδυνότητας οδού (**R**oad **H**azard **R**ate)



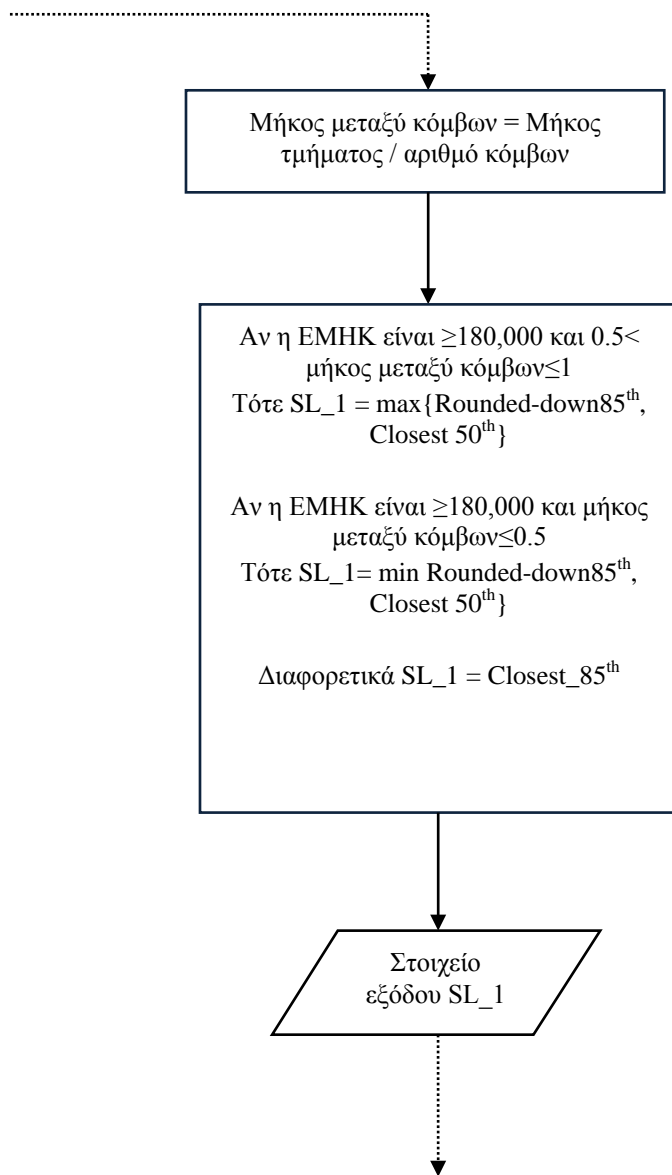
Π2.2 Διάγραμμα Ροής ανάλογα με την Κατηγορία Οδού



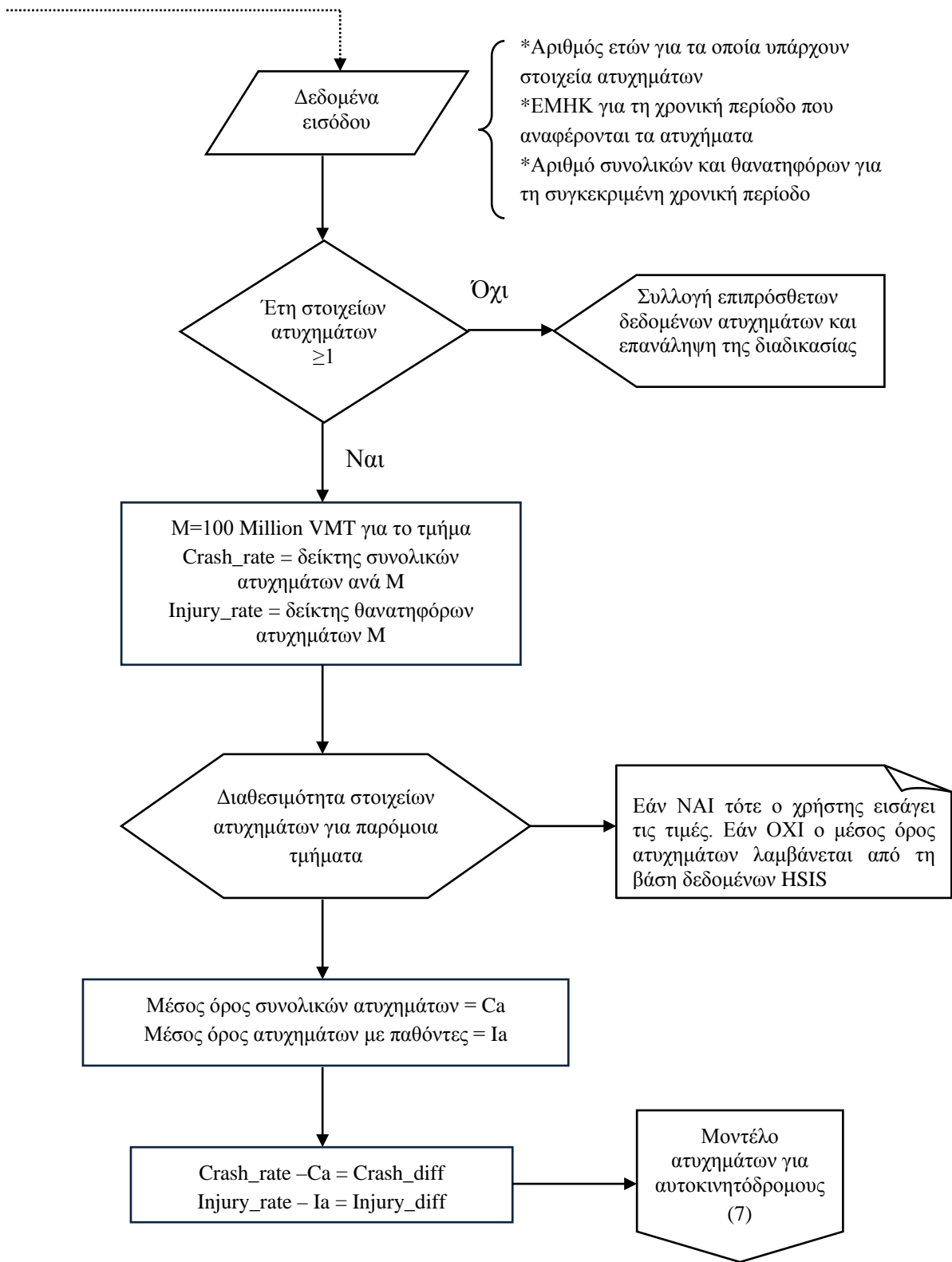
Κατηγορία Οδού : Κλειστός Αυτοκινητόδρομος

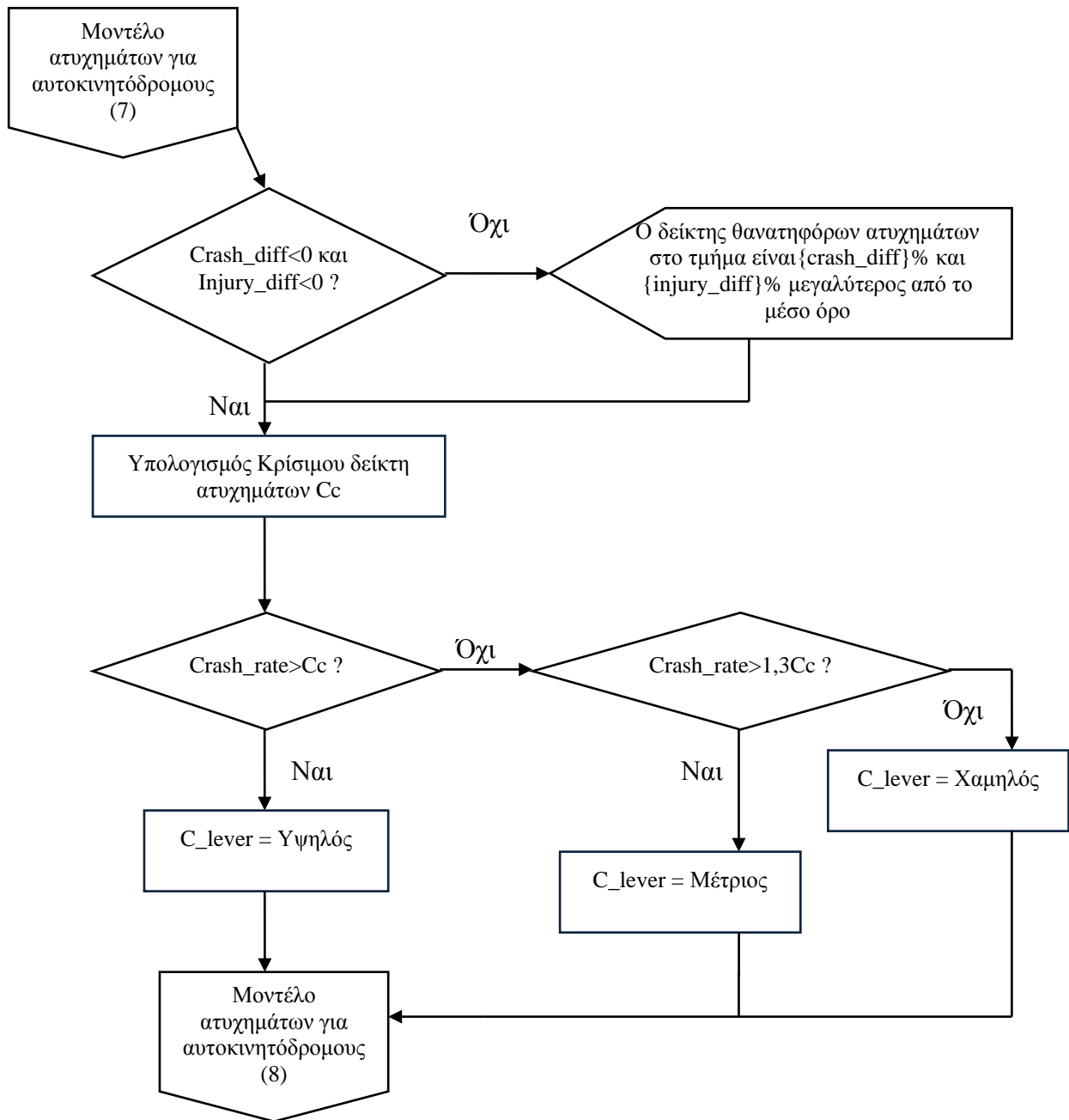


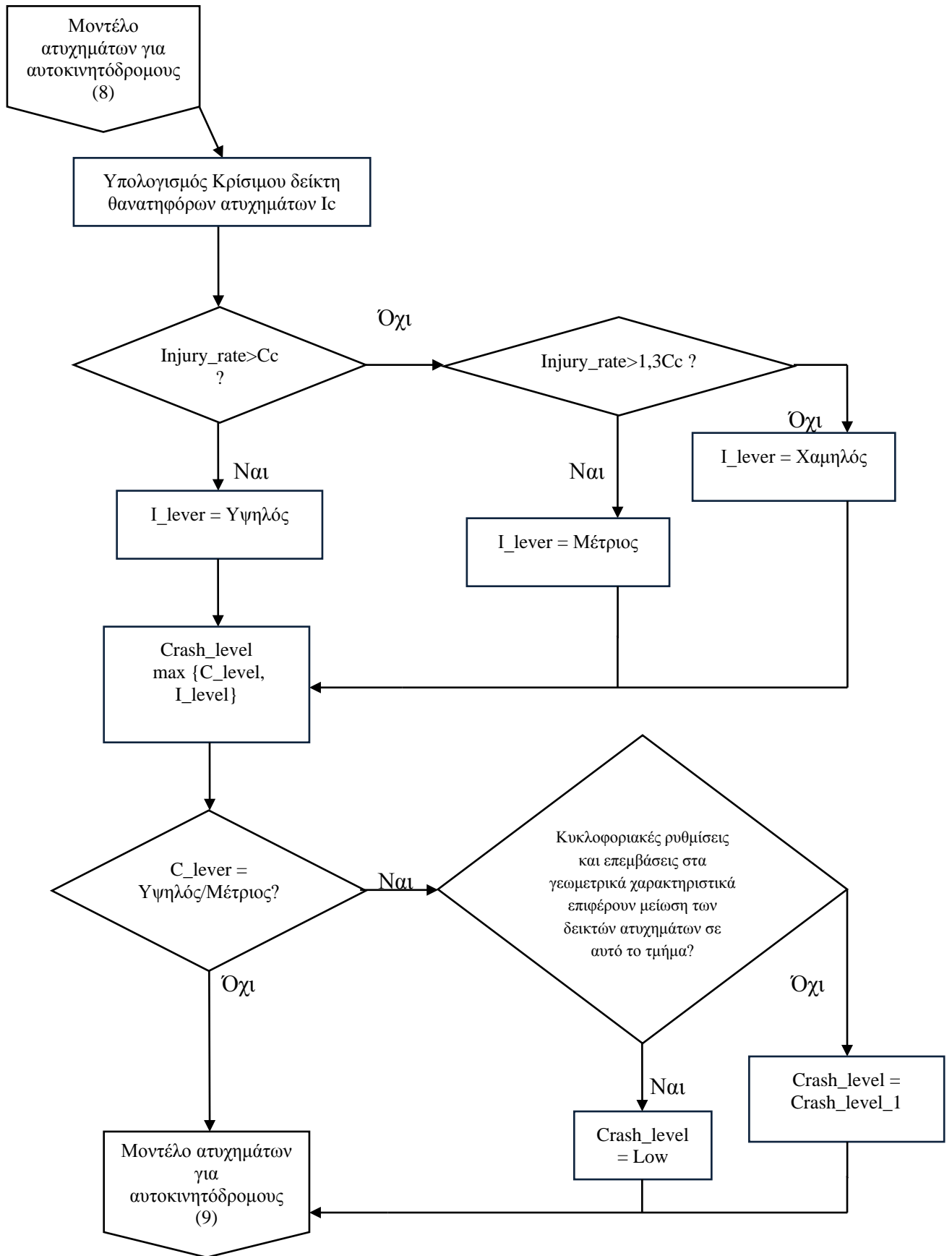
(5) \Rightarrow Υπολογισμός ορίου ταχύτητας χωρίς τη χρήση στοιχείων ατυχημάτων

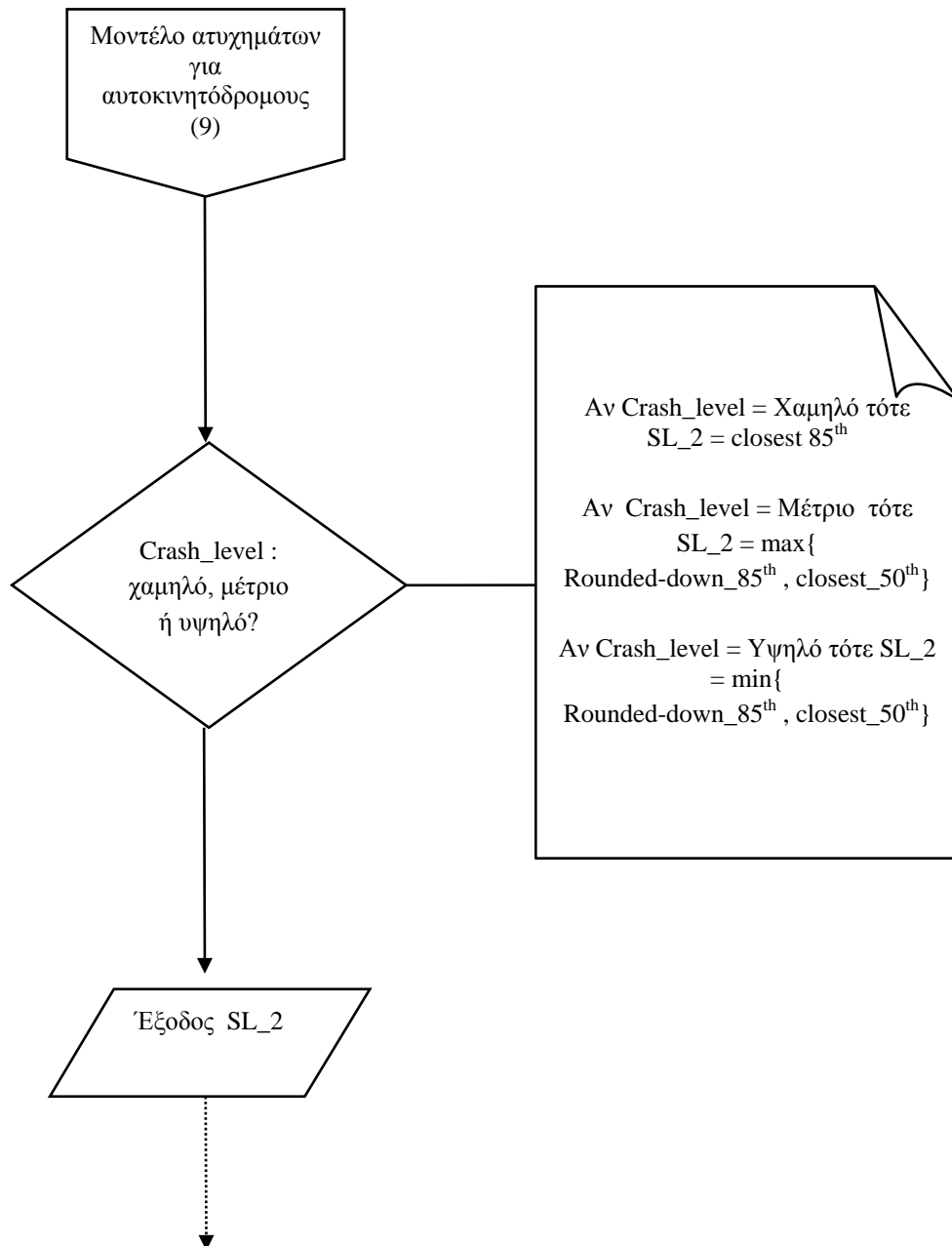


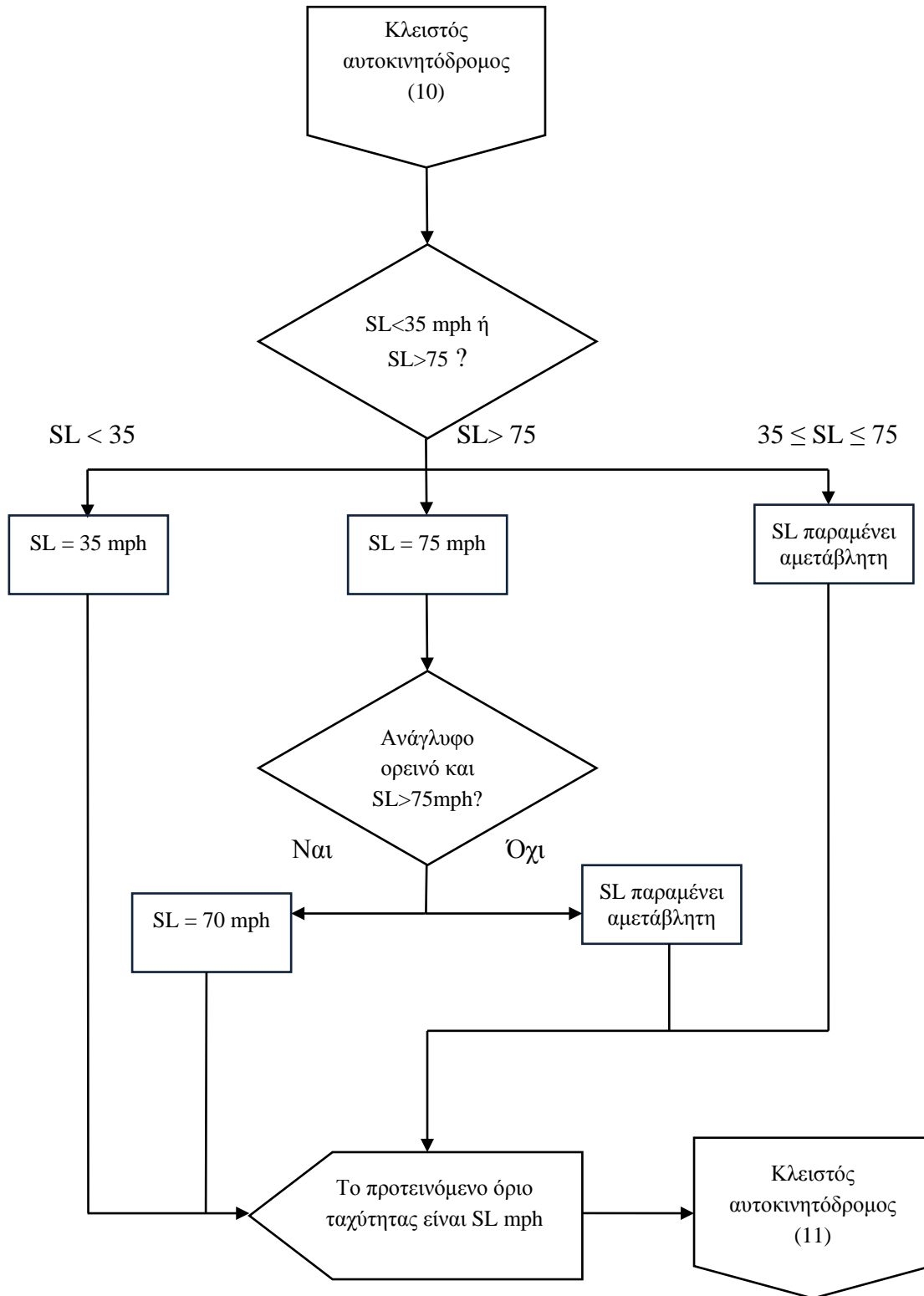
(6) \Rightarrow Υπολογισμός ορίου ταχύτητας με χρήση στοιχείων ατυχημάτων

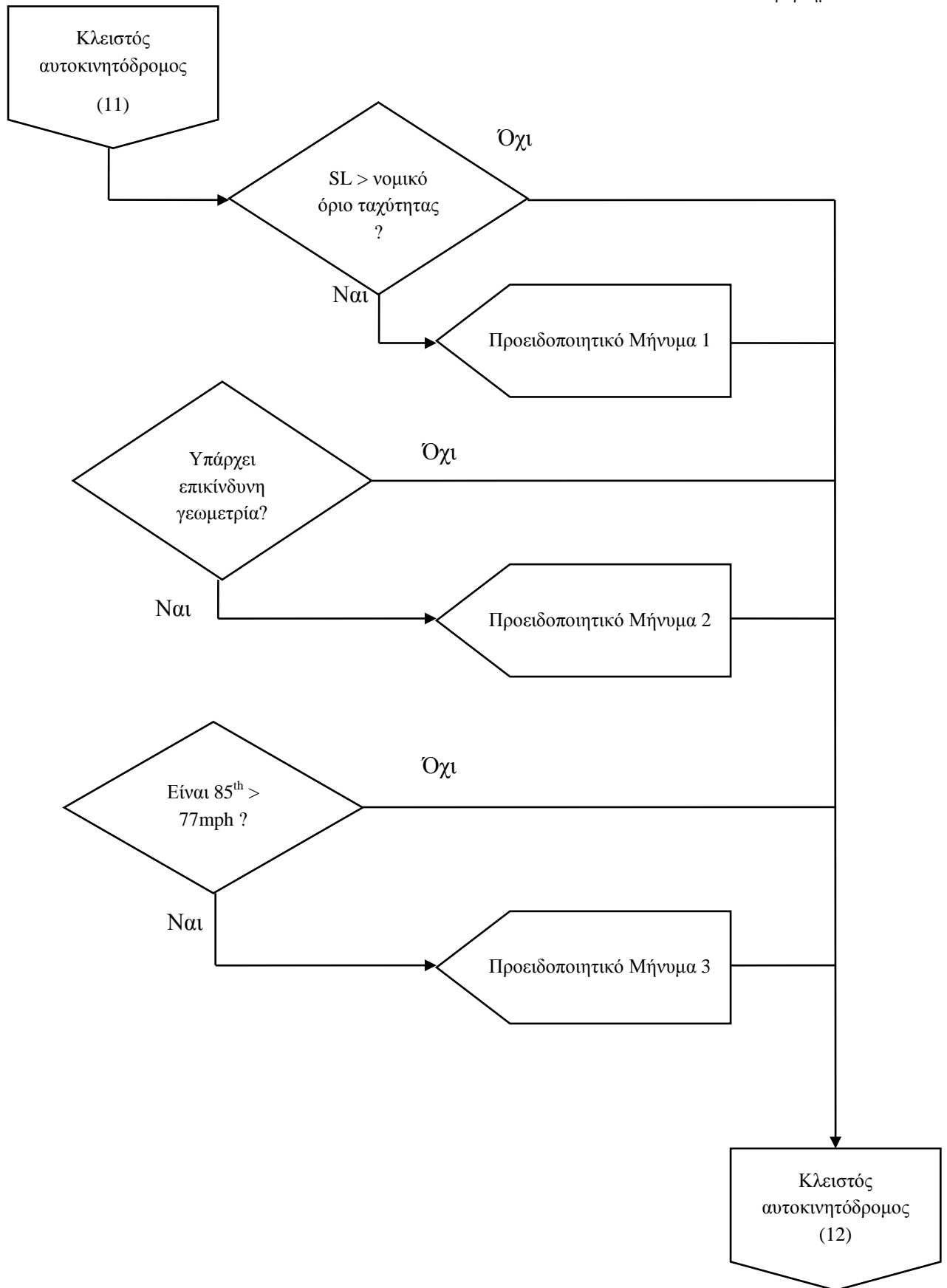


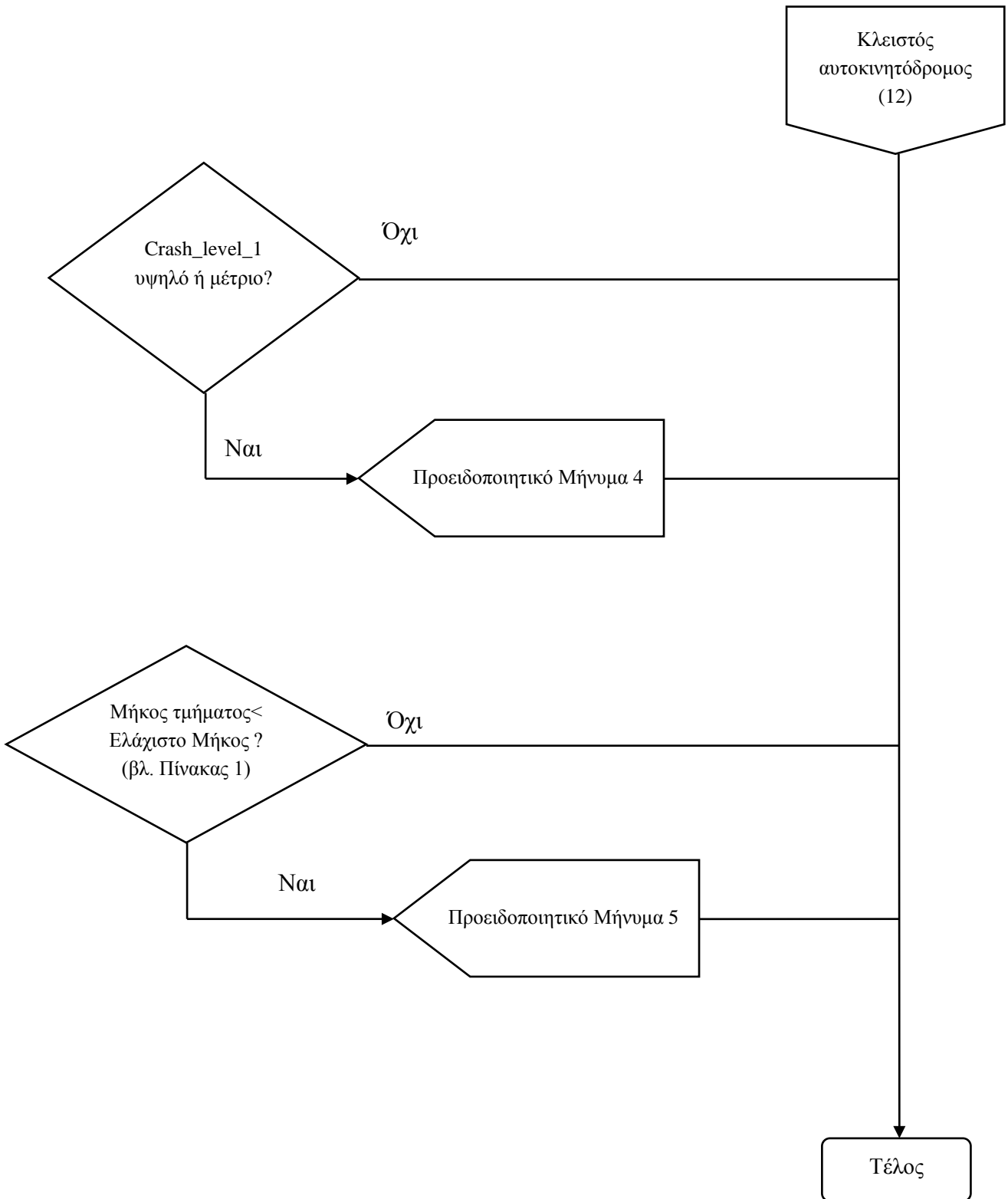




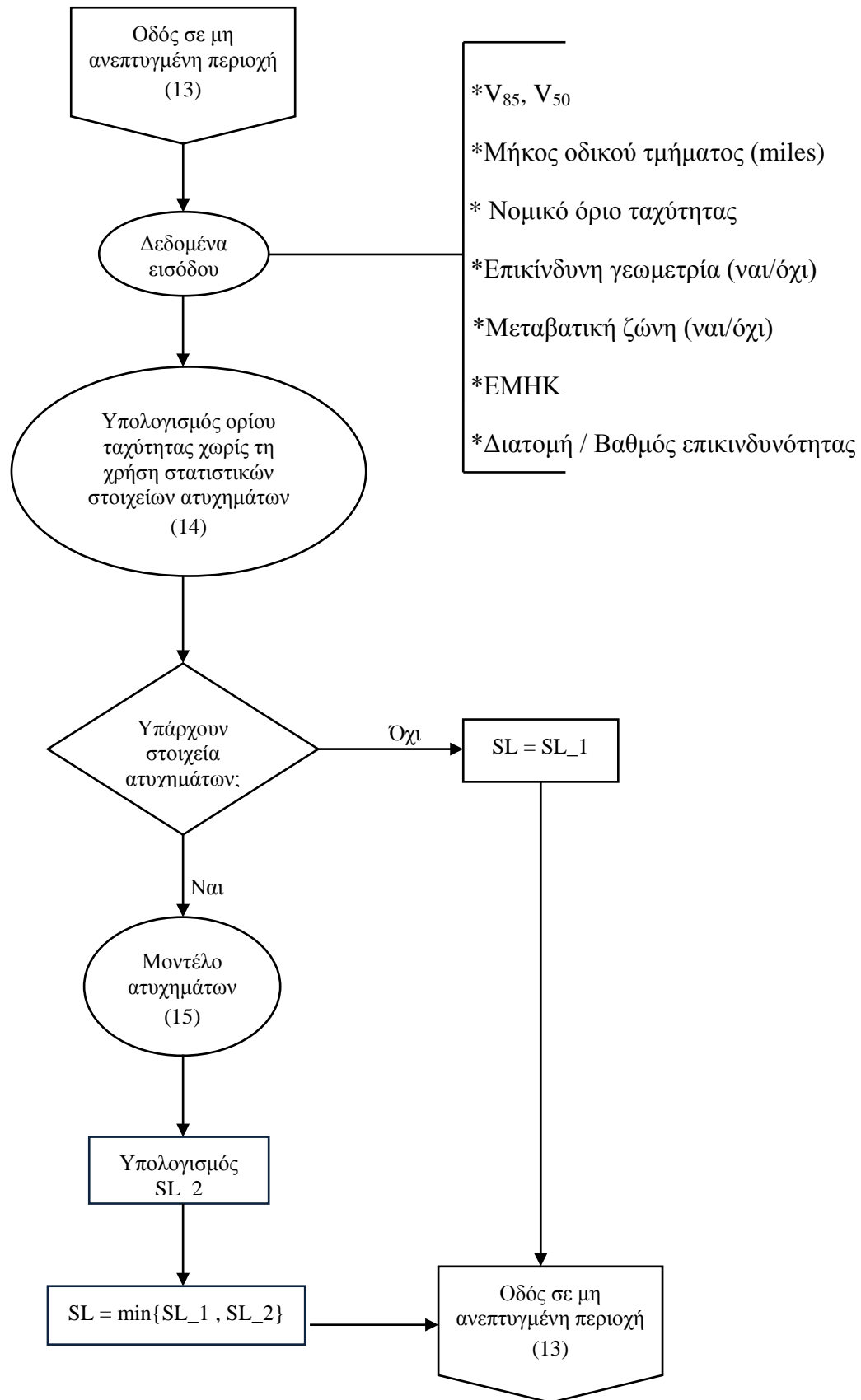




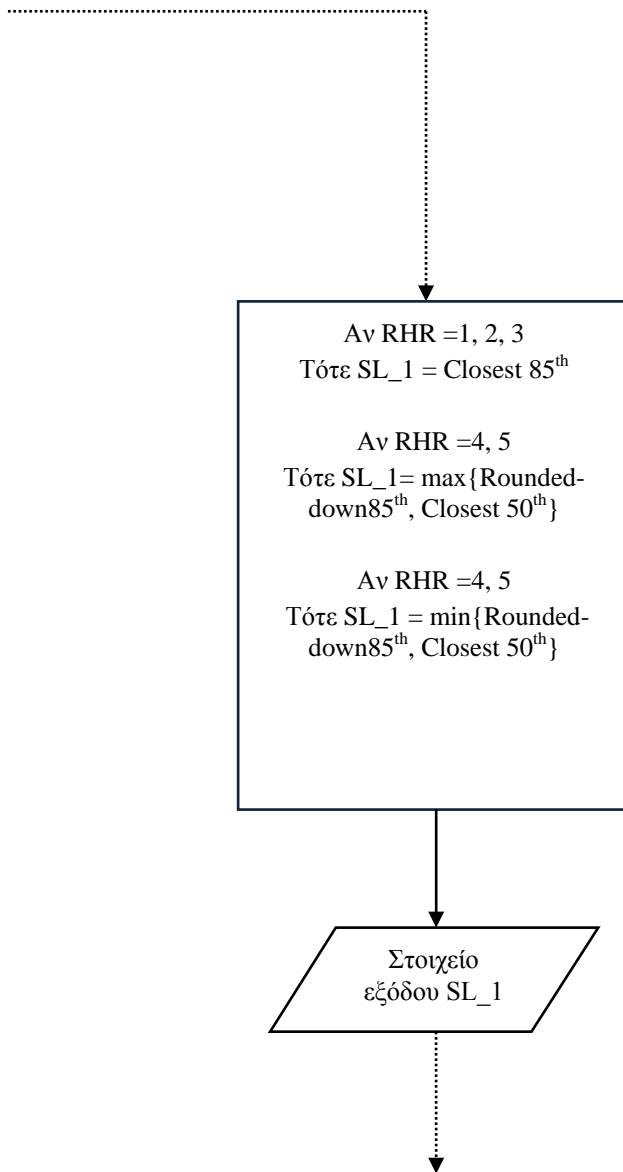




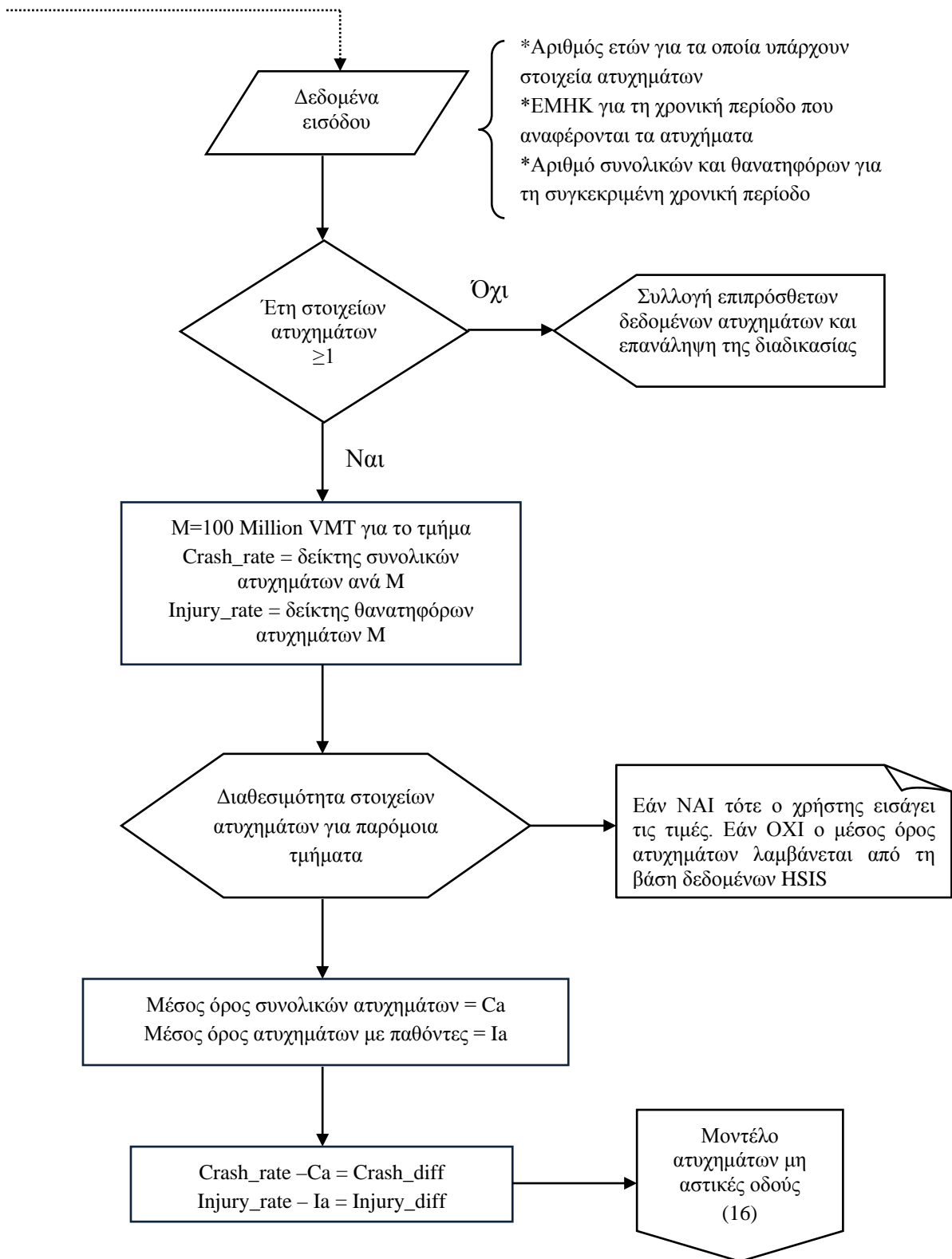
Κατηγορία Οδού : Οδοί σε μη ανεπτυγμένες περιοχές

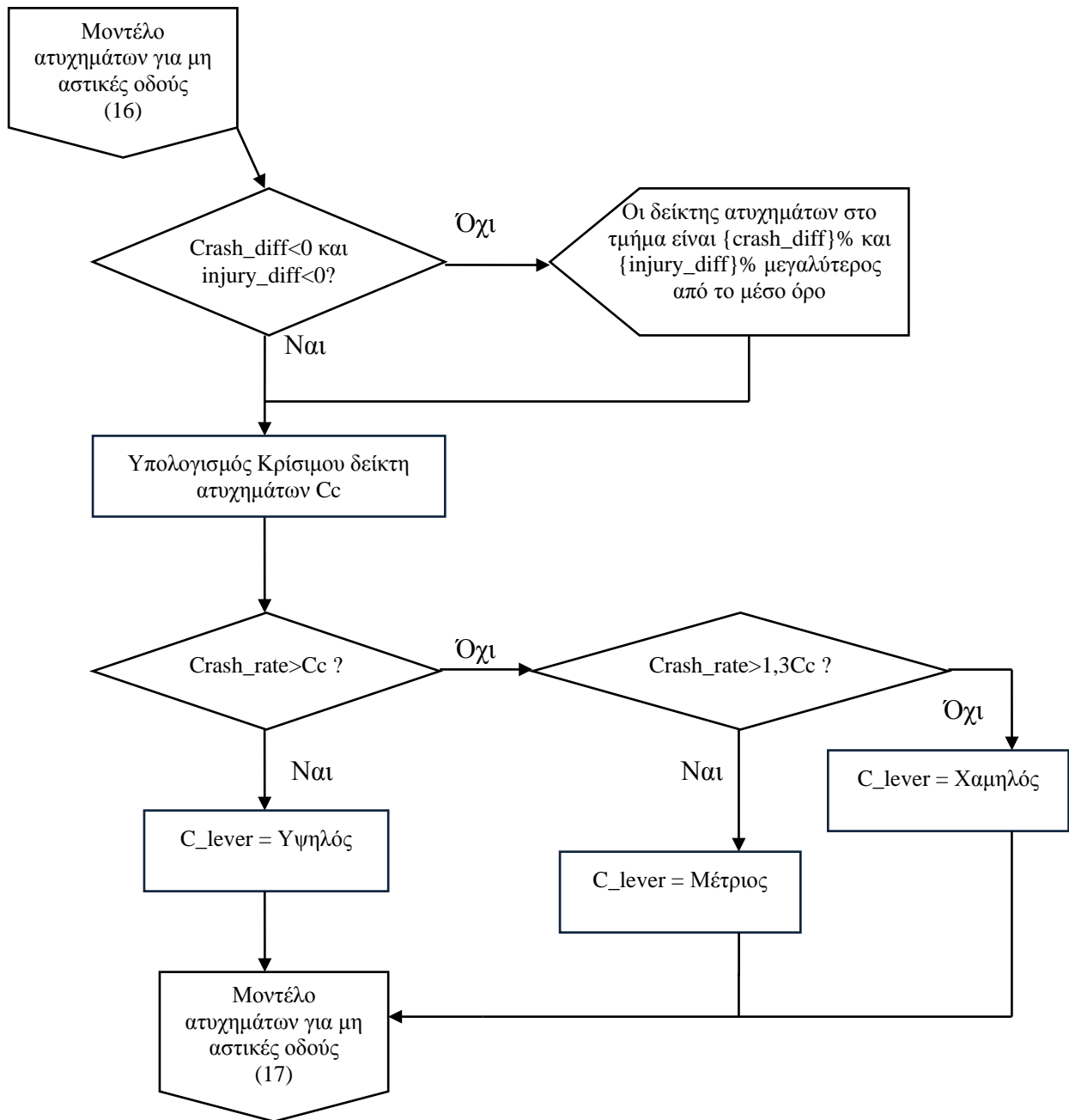


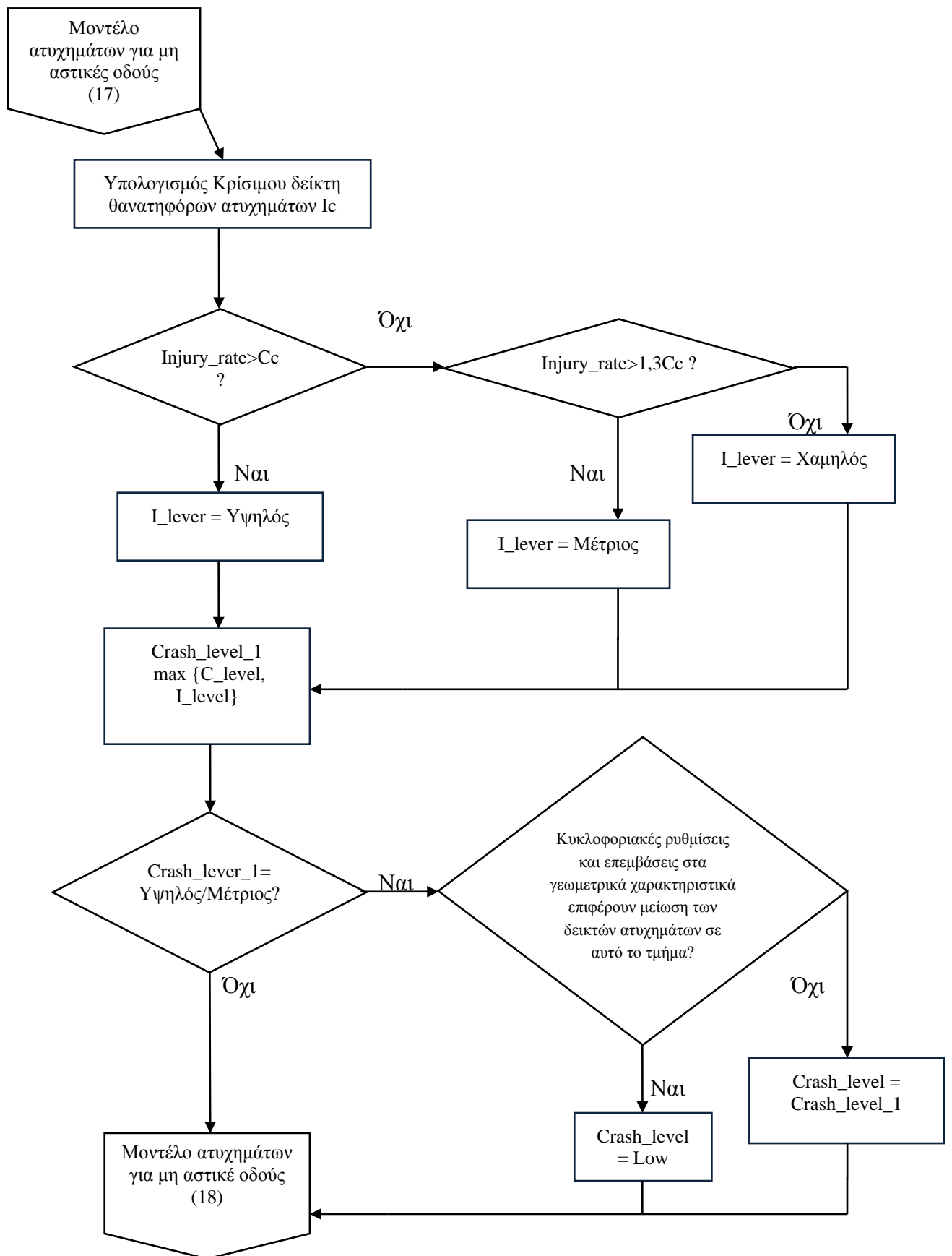
(13) \Rightarrow Υπολογισμός ορίου ταχύτητας χωρίς τη χρήση στοιχείων ατυχημάτων

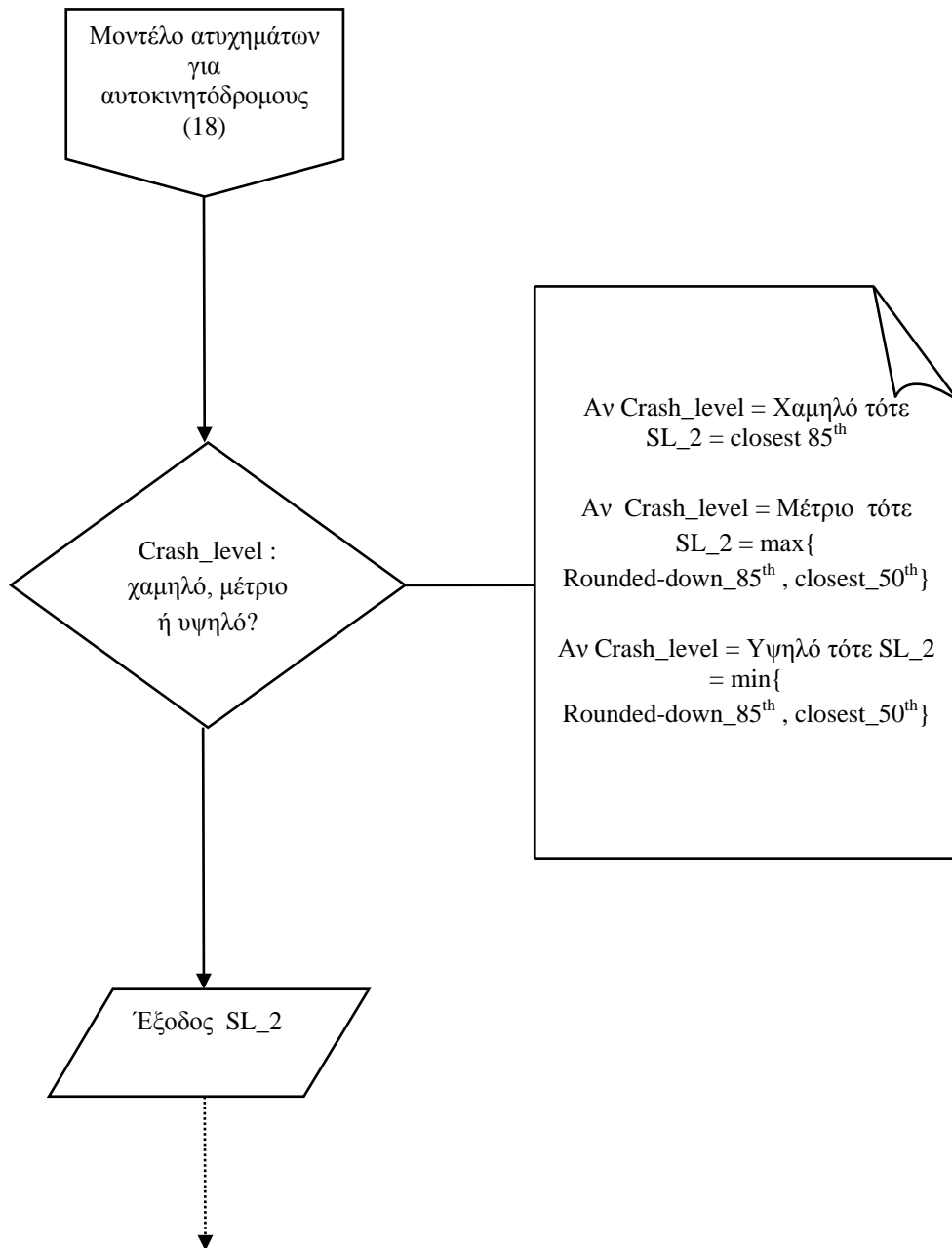


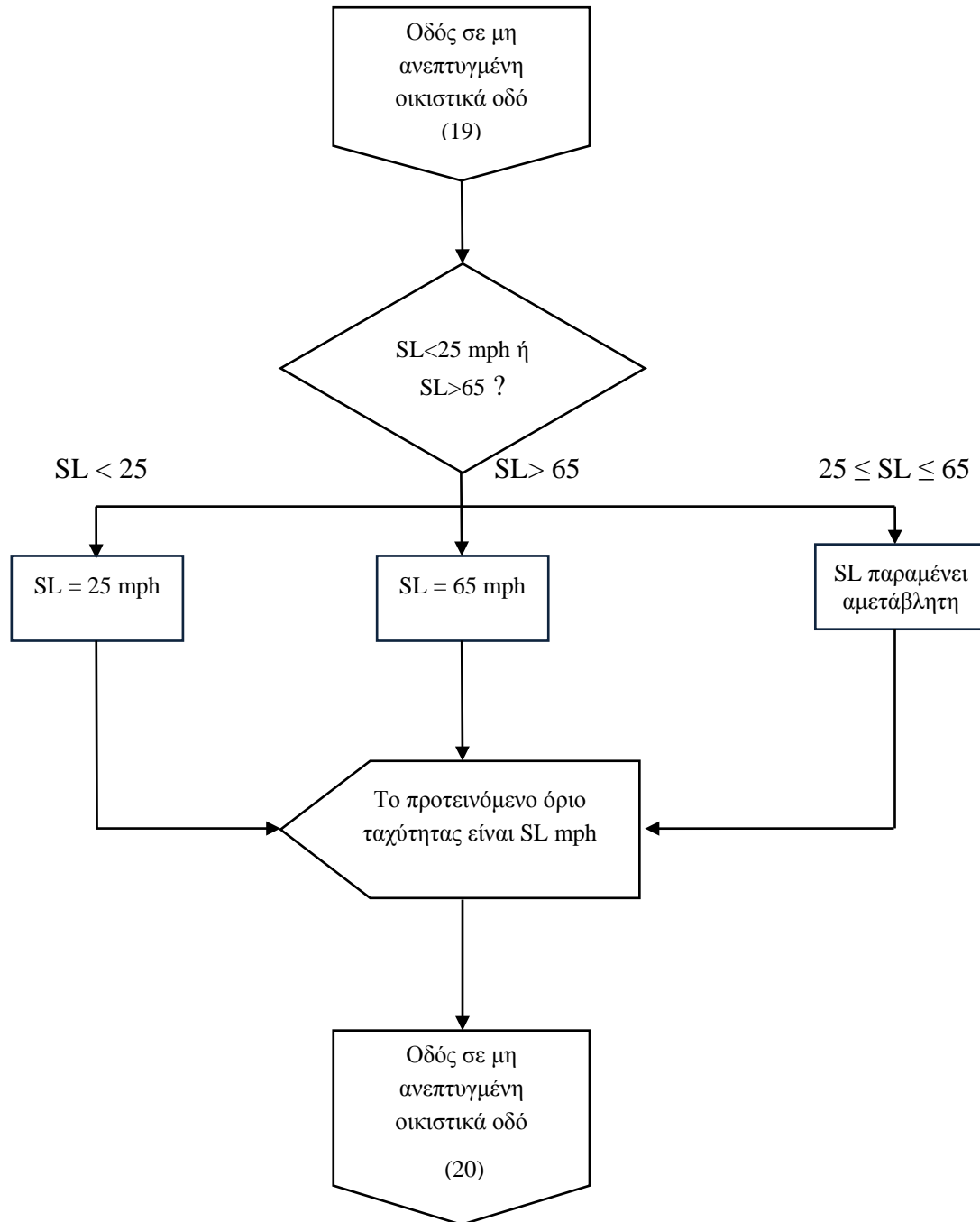
(15) \Rightarrow Υπολογισμός ορίου ταχύτητας με χρήση στοιχείων ατυχημάτων

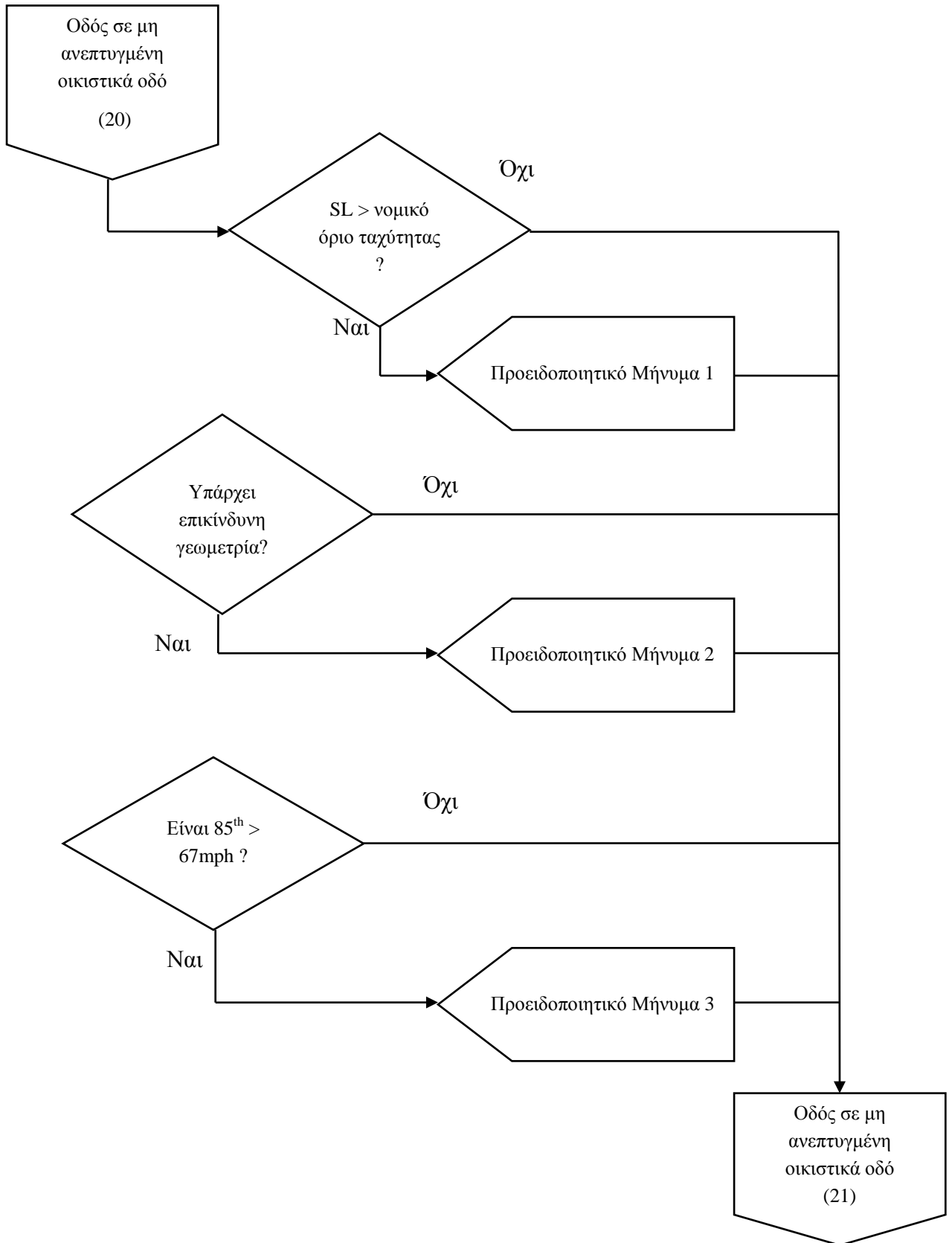


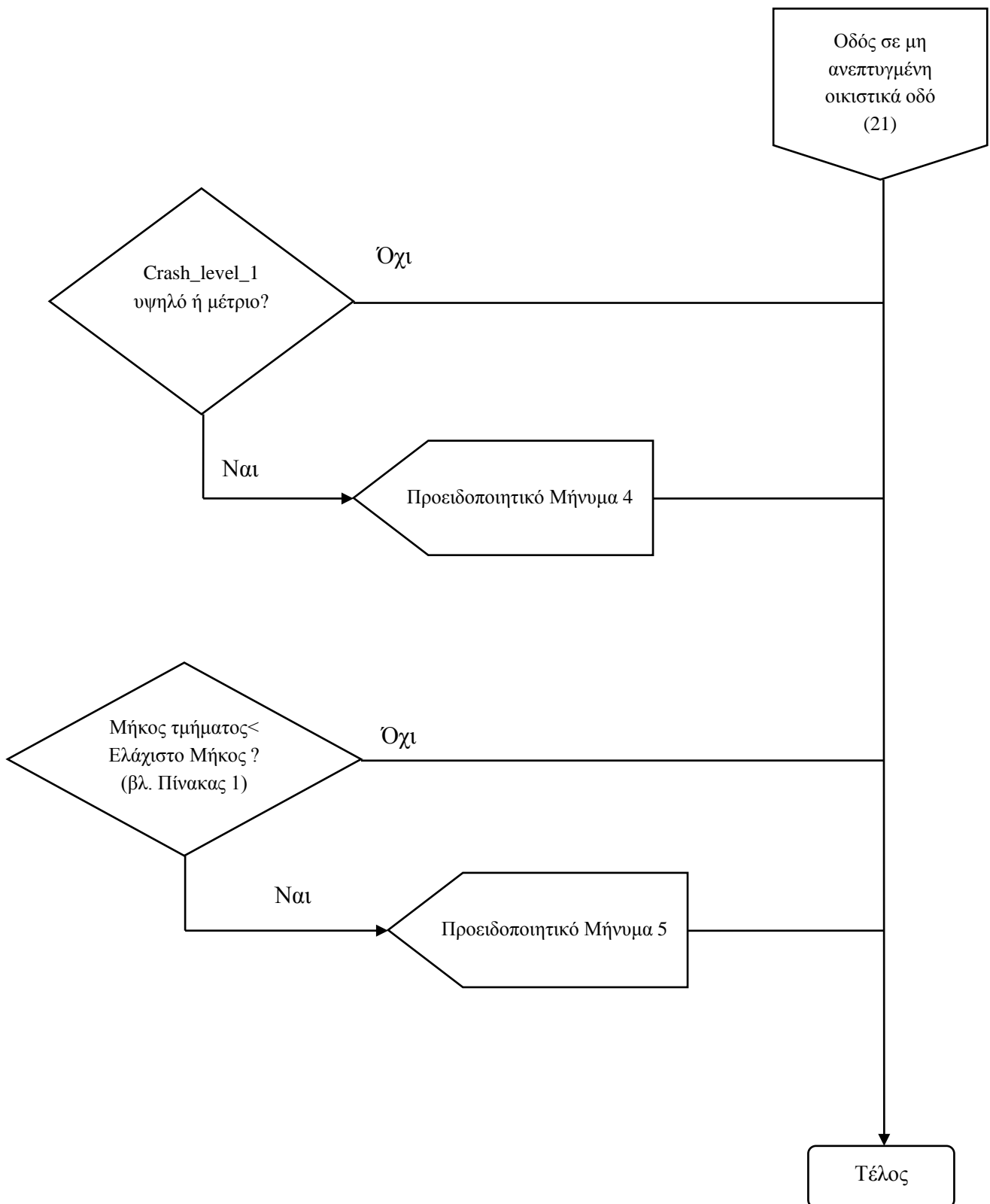




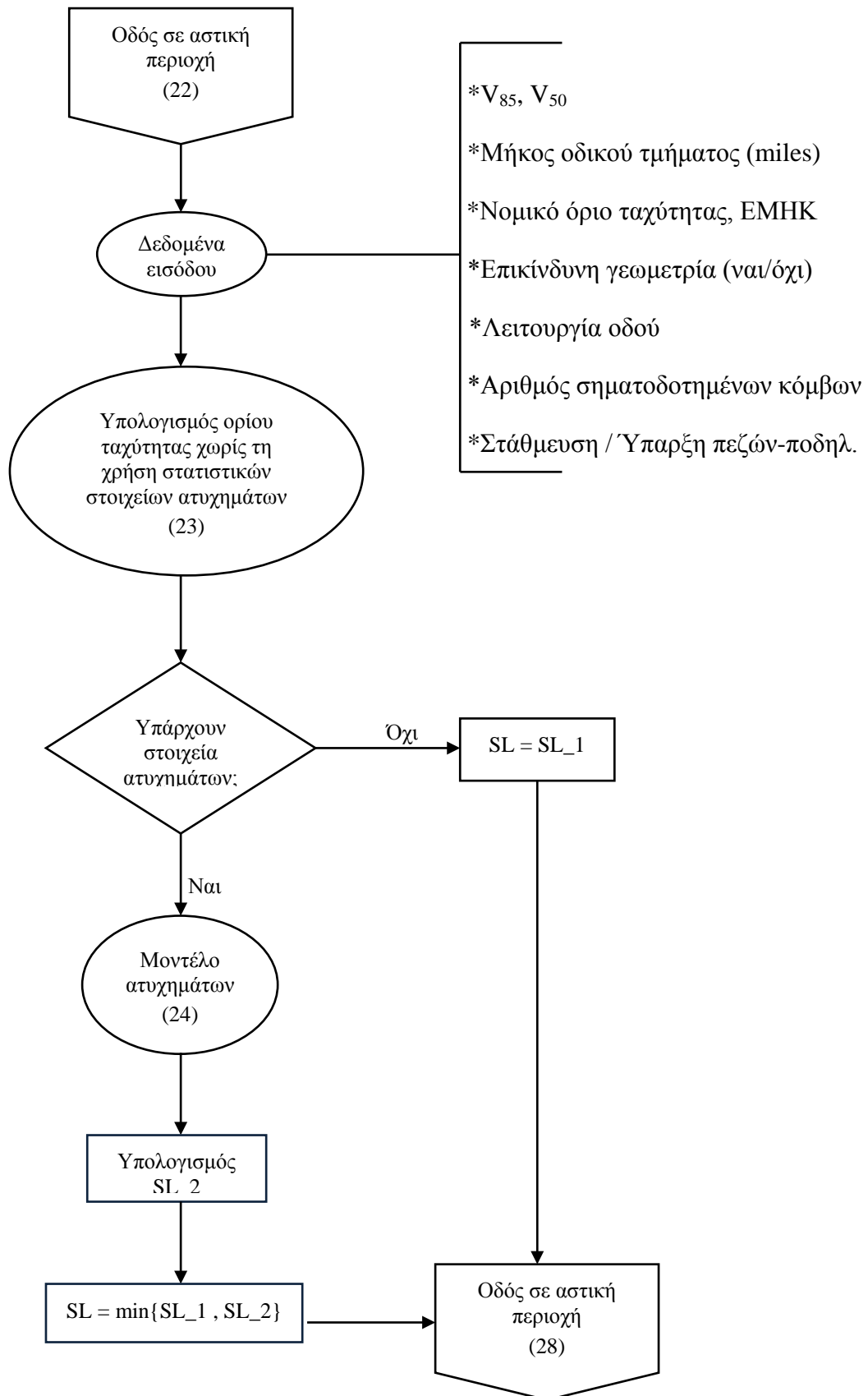








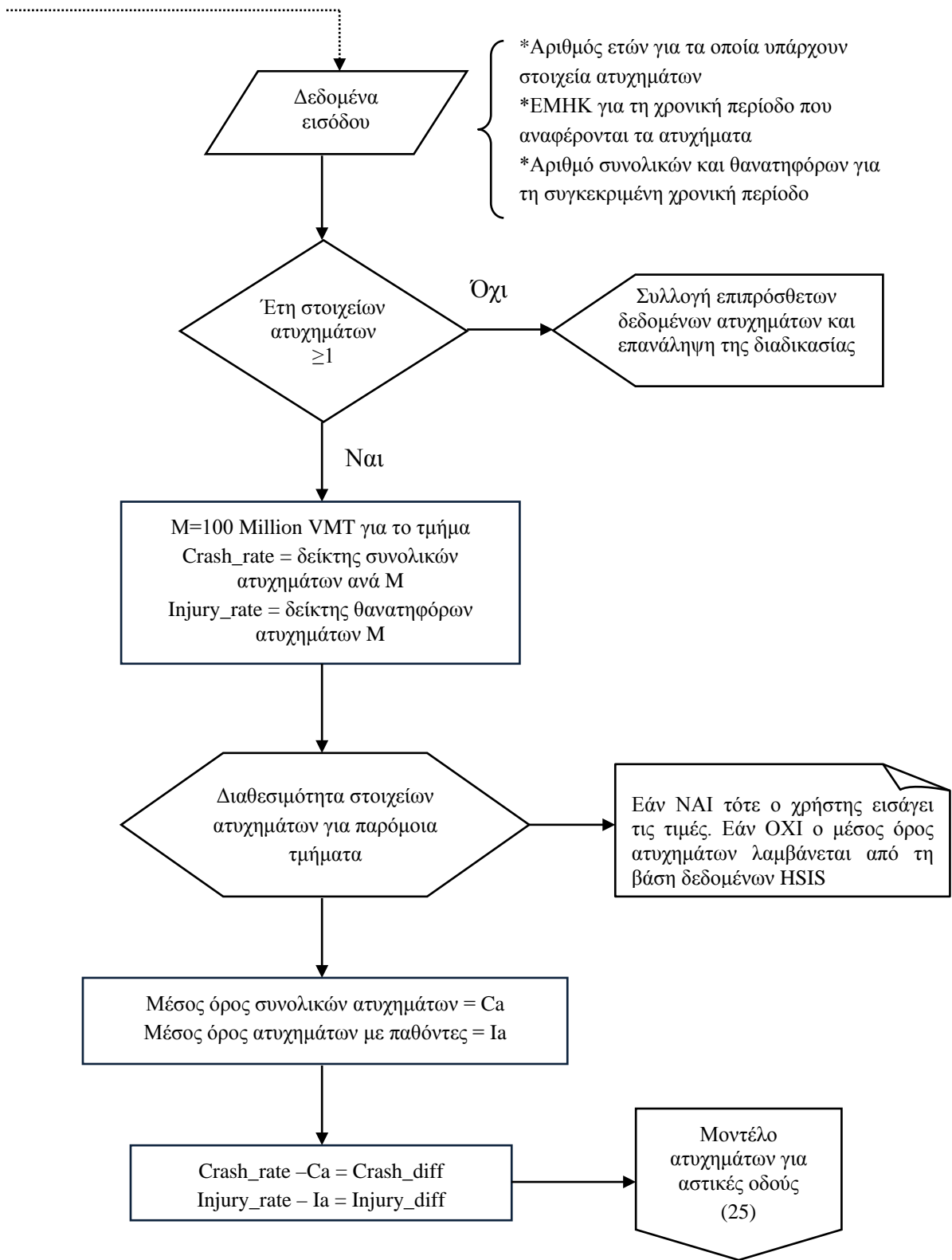
Κατηγορία Οδού : Οδοί σε αστικές περιοχές

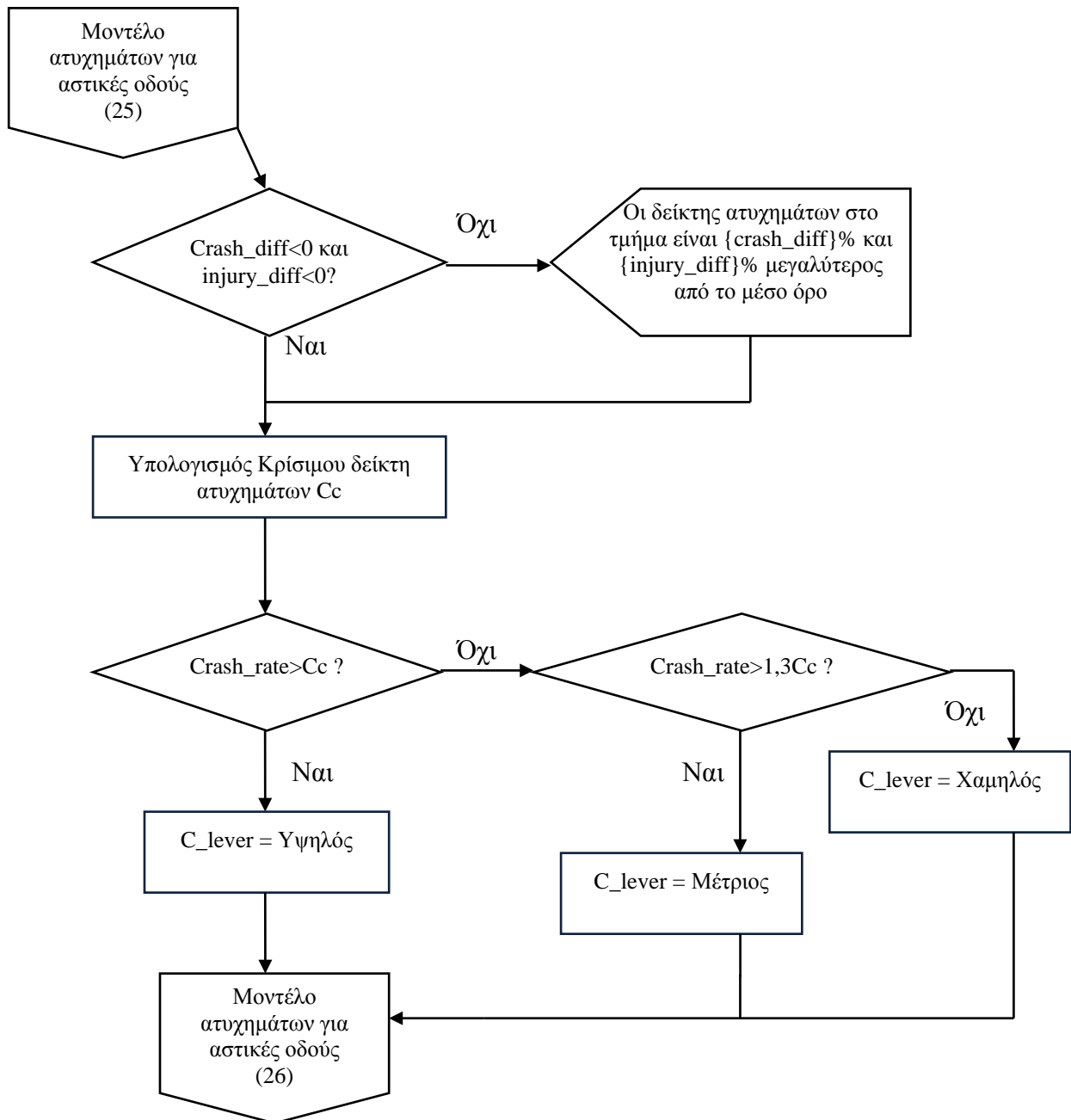


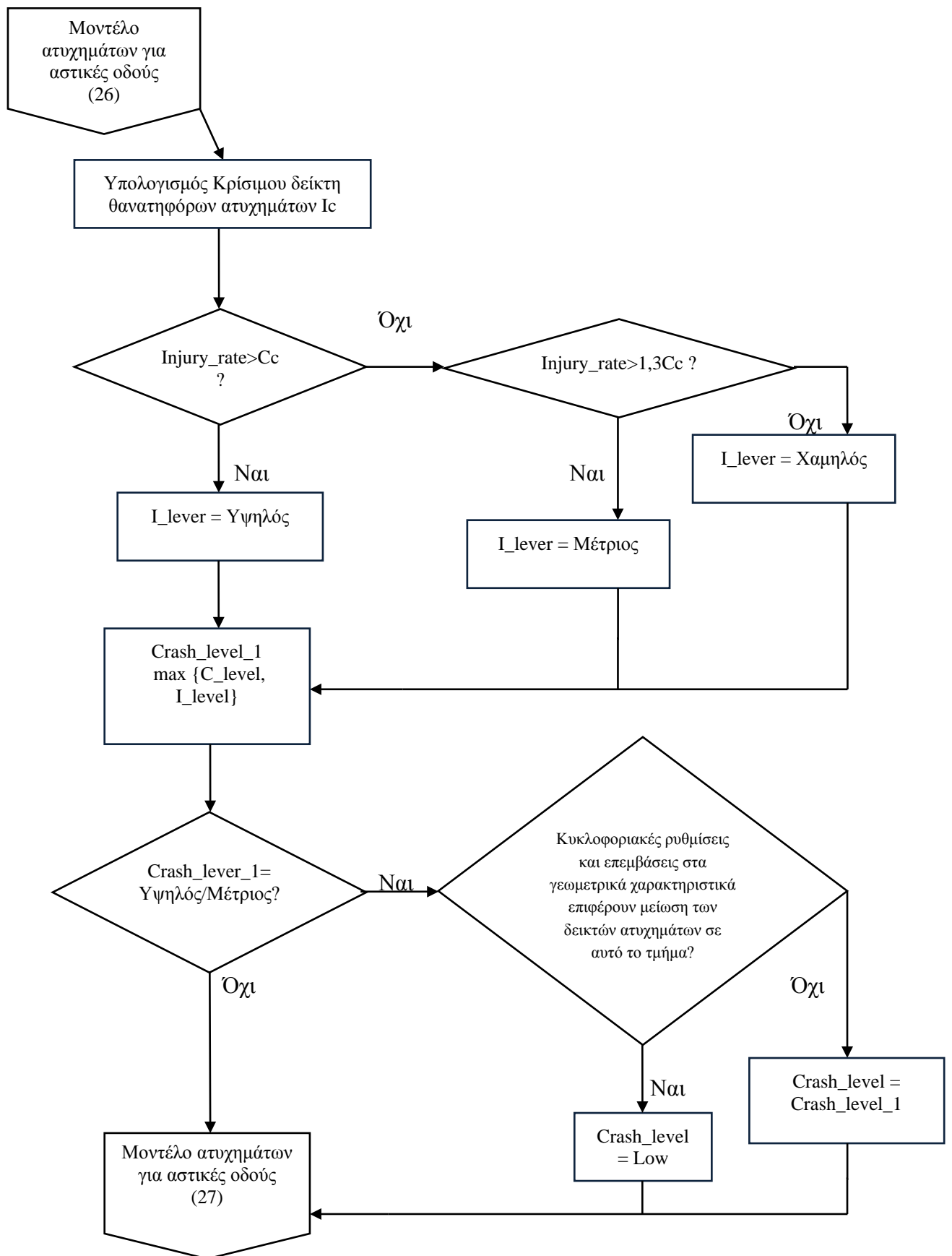
(23) \Rightarrow Υπολογισμός ορίου ταχύτητας χωρίς τη χρήση στοιχείων ατυχημάτων

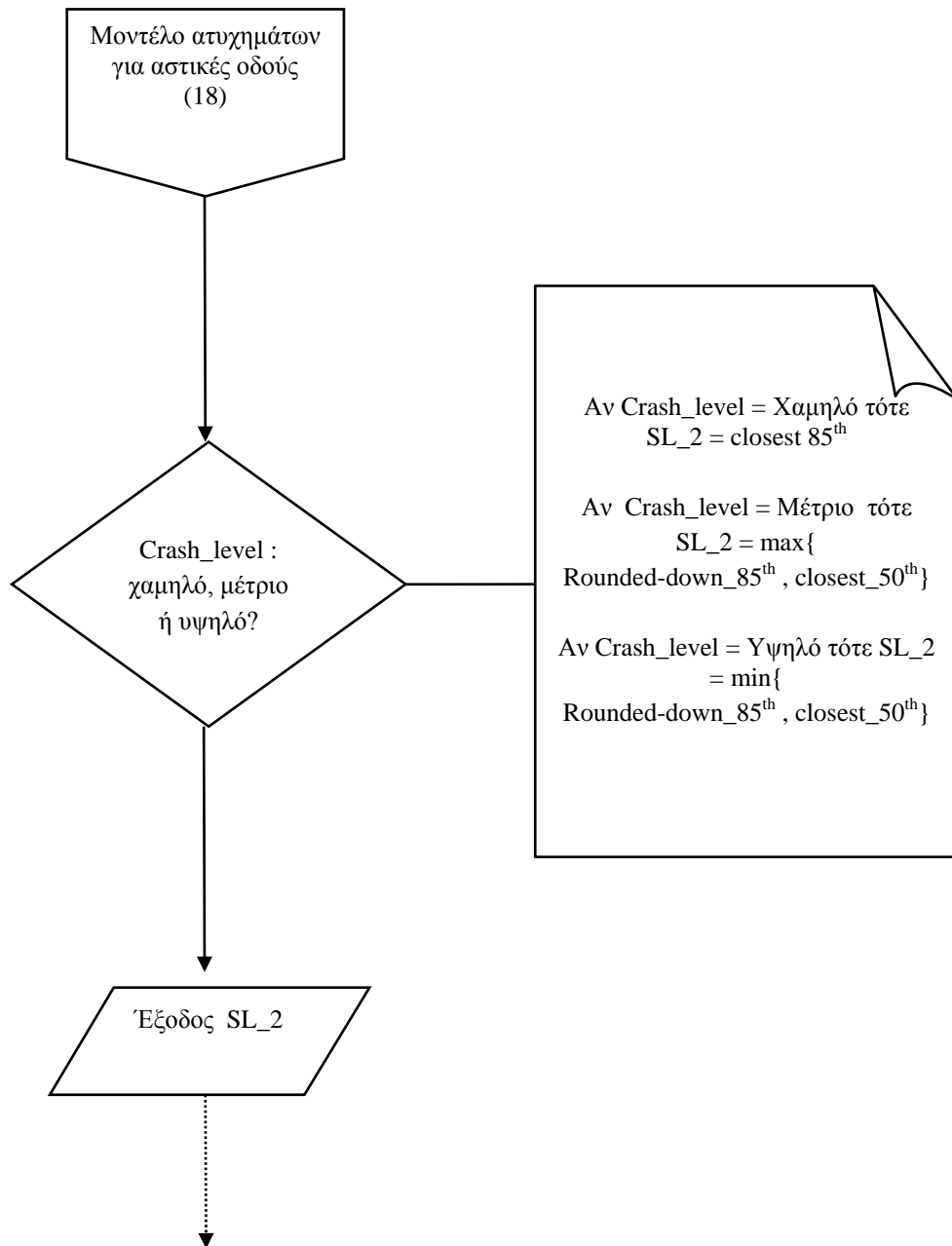


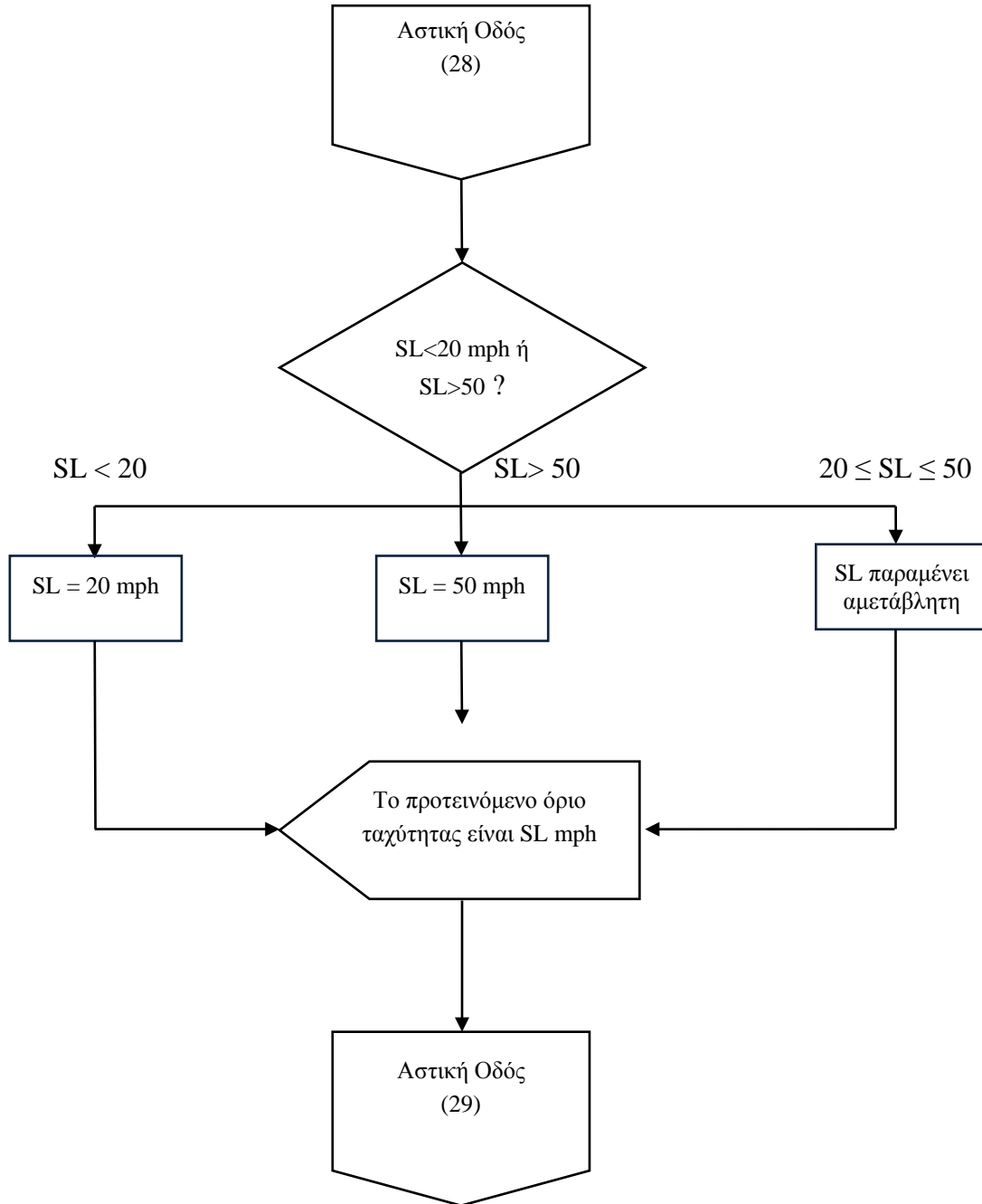
(24) \Rightarrow Υπολογισμός ορίου ταχύτητας με χρήση στοιχείων ατυχημάτων

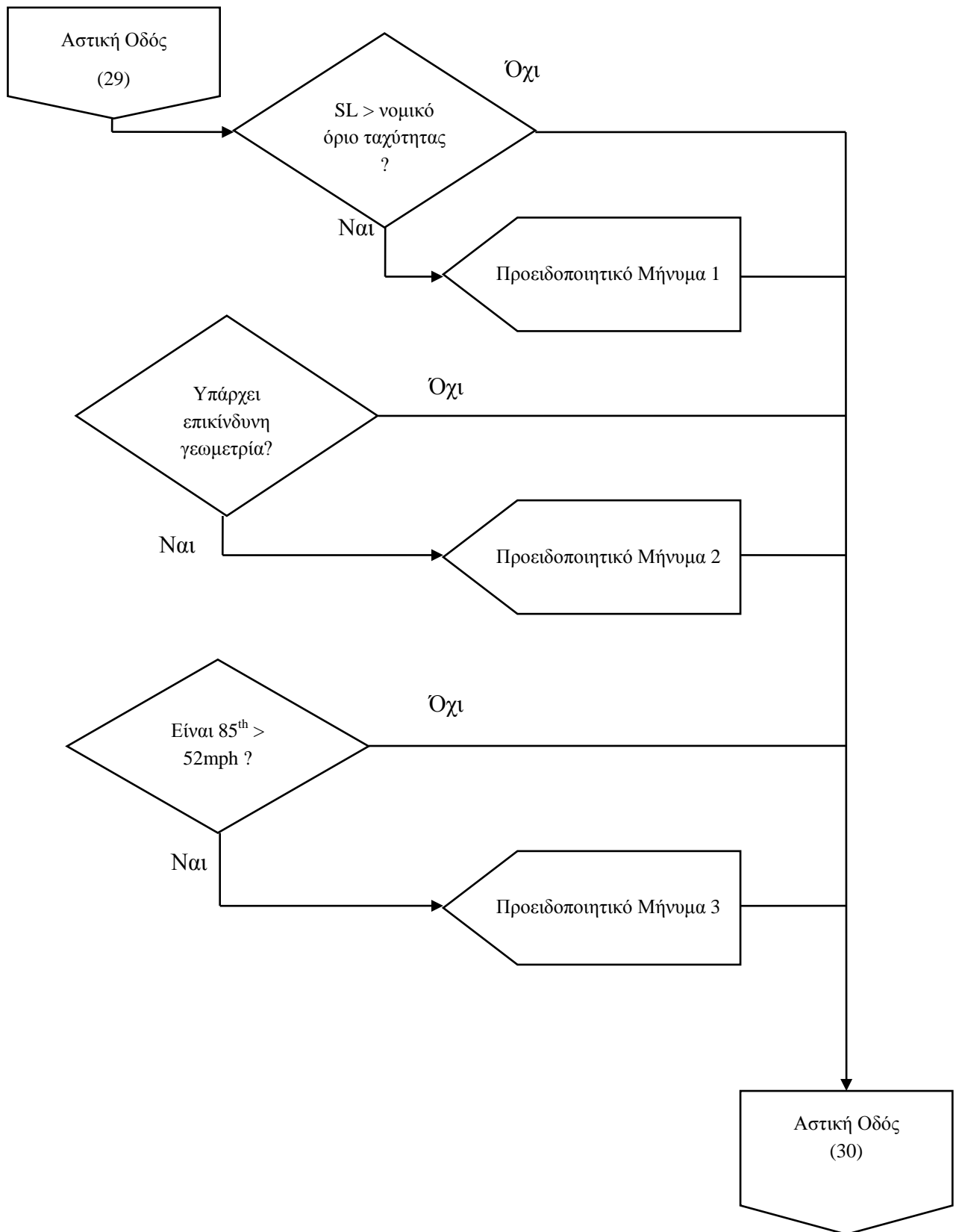


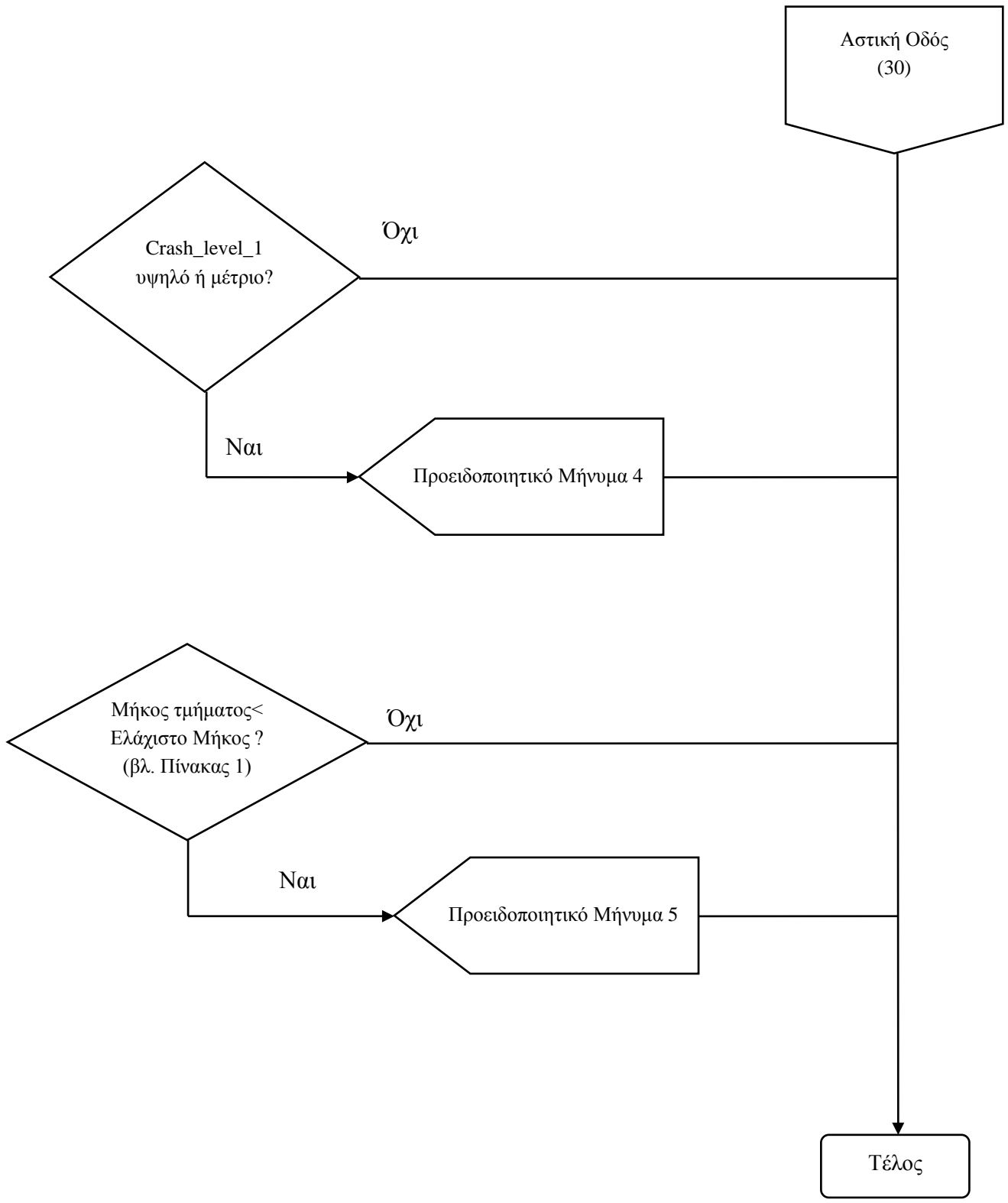












Π2.3 Προειδοποιητικά Μηνύματα 1-5

Προειδοποιητικό Μήνυμα 1 : Το τελικό προτεινόμενο όριο ταχύτητας είναι μεγαλύτερο από το αντίστοιχο νομικό για την κατηγορία οδού που ανήκει το οδικό τμήμα που μελετάται.

Προειδοποιητικό Μήνυμα 2 : Οδικά τμήματα με δυσμενή γεωμετρικά χαρακτηριστικά ενδεχομένως να χρειάζονται επιπλέον προειδοποιήσεις για ασφαλή όρια ταχύτητας, τα οποία ενδέχεται να είναι διαφορετικά από τα γενικά όρια ταχύτητας για αυτό το τμήμα. Το συγκεκριμένο πρόγραμμα δεν παρέχει αυτές τις προειδοποιήσεις για οδικά τμήματα με δυσμενή γεωμετρικά χαρακτηριστικά.

Προειδοποιητικό Μήνυμα 3 : Σύμφωνα το ισχύον νομοθετικό καθεστώς και τη γνωμοδότηση Αμερικάνων επιστημόνων το παρόν πρόγραμμα δεν παρέχει προτεινόμενο όριο ταχύτητας μεγαλύτερο από 75mph.

Προειδοποιητικό Μήνυμα 4 : Ο δείκτης ατυχημάτων για το συγκεκριμένο οδικό τμήμα είναι $\langle \text{crash_rate} \rangle$ για κάθε 100,000 οχηματομίλια. Ο μέσος δείκτης ατυχημάτων για τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά είναι $\langle \text{Ca} \rangle$ ανά 100,000 οχηματομίλια και ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων είναι $\langle \text{Cc} \rangle$ ανά 100,000 οχηματομίλια. Ο δείκτης ατυχημάτων είναι $\langle \text{Crash_diff} \rangle$ % υψηλότερος (ή χαμηλότερος) σε σχέση με το μέσο δείκτη για τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά. Ο δείκτης θανατηφόρων ατυχημάτων είναι $\langle \text{Injury_rate} \rangle$ για κάθε 100,000 οχηματομίλια. Ο μέσος δείκτης ατυχημάτων για τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά είναι $\langle \text{Ia} \rangle$ ανά 100,000 οχηματομίλια και ο κρίσιμος δείκτης ατυχημάτων είναι $\langle \text{Ic} \rangle$ ανά 100,000 οχηματομίλια. Ο δείκτης ατυχημάτων είναι $\langle \text{Injury_diff} \rangle$ % υψηλότερος (ή χαμηλότερος) σε σχέση με το μέσο δείκτη για τμήματα με παρόμοια γεωμετρικά και κυκλοφοριακά χαρακτηριστικά. Συνίσταται η διεξαγωγή μιας ευρείας μελέτης ατυχημάτων προκειμένου να γίνει αντιληπτή κάθε παράβλεψη στη γεωμετρική και κυκλοφορική σχεδίαση του τμήματος. Το όριο ταχύτητας πρέπει να μειωθεί μόνο εφόσον έχει εφαρμοστεί κάθε άλλο μέτρο υπέρ της ασφάλειας των χρηστών της οδού.

Προειδοποιητικό Μήνυμα 5 : Το μήκος του τμήματος ($\langle \text{Length} \rangle$ miles) δεν είναι ικανό ώστε το παρόν τμήμα να θεωρηθεί ζώνη ταχύτητας. Ίσως ο χρήστης οφείλει να αυξήσει το μήκος του τμήματος που μελετά, αν αυτό είναι δυνατό, ή να χρησιμοποιήσει τα όρια ταχύτητας γειτονικών τμημάτων (αν είναι αντιπροσωπευτικά για το παρόν τμήμα). Αν η V^{85} και τα άλλα στοιχεία που συγκεντρώθηκαν είναι αντιπροσωπευτικά για το τμήμα αυτό, τότε το όριο ταχύτητας που προτείνεται από το πρόγραμμα κρίνεται αξιόπιστο. Αν τα δεδομένα αφορούν ένα οδικό τμήμα με δυσμενή γεωμετρικά χαρακτηριστικά (οριζοντιογραφικά και μηκοτομικά) ή μια εργοταξιακή ζώνη, τότε το παραπάνω όριο ταχύτητας ίσως δεν είναι αντιπροσωπευτικό.

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3 : Λειτουργικές Ταχύτητες
Οχημάτων**

Π3.1 Μετρήσεις Λειτουργικής Ταχύτητας Οχημάτων

Οι μετρήσεις της λειτουργικής ταχύτητας των οχημάτων είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν με πολλούς τρόπους. Στην παρούσα εργασία έγιναν με τη χρήση φορητών ραδιοεντοπιστών (hand held radars) TSS UK-15. Το σχήμα τους είναι παρόμοιο με αυτό ενός πιστολιού διαστάσεων $300mm \times 100mm \times 100mm$ (μήκος×πλάτος×ύψος) και βάρους 1,25kgr. Η λειτουργία των φορητών ραδιοεντοπιστών βασίζεται στο φαινόμενο Doppler. Σύμφωνα με την αρχή αυτή οποιοδήποτε εκπεμπόμενο ραδιοσήμα (κύμα) κατά την συνάντησή του με κάποιο κινούμενο στόχο ανακλάται σε διαφορετική συχνότητα ανάλογα με την ταχύτητα κίνησης του στόχου (όχημα).

Ανάλογα με την γωνία πρόσπτωσης το εκπεμπόμενο σήμα κατά την επαφή του με το στόχο ανακλάται σε αντίστοιχη διεύθυνση. Όσο πιο τετραγωνισμένη είναι η επιφάνεια από την οποία ανακλάται η δέσμη τόσο πιο ισχυρό είναι το σήμα που επιστρέφει στον ραδιοεντοπιστή. Κατά συνέπεια οι μετρήσεις πραγματοποιήθηκαν στοχεύοντας το οπίσθιο μέρος των κινούμενων επιβατηγών οχημάτων και όχι το εμπρόσθιο καθώς στην περίπτωση αυτή η ανάκλαση θα ήταν πιο ασθενής.

Το πιο σημαντικό στοιχείο κατά τη διαδικασία προσδιορισμού της ταχύτητας ενός κινούμενου στόχου (όχημα) είναι η αναγνώριση του. Απαραίτητη λοιπόν είναι η ύπαρξη καλής ορατότητας μεταξύ του παρατηρητή και του οχήματος, ώστε από τη θέση μέτρησης να γίνεται έγκαιρα αντιληπτό το διερχόμενο όχημα (δεδομένου ότι απαιτούνται τουλάχιστον 3 δευτερόλεπτα ώστε να είναι δυνατή η αναγνώριση της ταχύτητας ενός οχήματος). Επιπλέον, ο παρατηρητής πρέπει να εξασφαλίζει διαρκή οπτική επαφή με το όχημα χωρίς να παρεμβάλλονται εμπόδια (θάμνοι, φράχτες κτλ). Μια ακόμη απαραίτητη προϋπόθεση αφορά την αποφυγή χρήσης του ραδιοεντοπιστή σε περιοχές ηλεκτρομαγνητικών πεδίων (κοντά σε ραδιοτηλεοπτικούς πομπούς, γραμμή υψηλής τάσης κτλ) και πλησίον αντικειμένων που δύναται να προκαλέσουν πιθανή παρεμβολή στο ανακλώμενο σήμα (τηλεφωνικοί θάλαμοι, μεταλλικά αντικείμενα).

Οι μετρήσεις των τιμών της ταχύτητας έγιναν σε μεμονωμένα οχήματα, που απείχαν μεταξύ τους τουλάχιστον 6 sec. Από τις μετρήσεις εξαιρέθηκαν οχήματα που κινούνταν αργά για διάφορους λόγους (υπερφορτισμένα, παλαιά κτλ), καθώς και οχήματα, που προηγούνταν σειράς οχημάτων (platoon leaders). Επίσης, εξαιρέθηκαν επιβατηγά οχήματα που βρισκόταν κοντά σε φορτηγά αφού στην περίπτωση αυτή ο ραδιοεντοπιστής θα μετρήσει την ταχύτητα του φορτηγού. Τέλος, για λόγους επιρροής του οδηγού η στόχευση πραγματοποιήθηκε κατά την απομάκρυνση των οχημάτων.

Οι μετρήσεις έλαβαν χώρα σε συγκεκριμένες θέσεις, κυρίως καμπύλες στην αρχή τους ή στο μέσω τους.

Π3.2 Στατιστική Ανάλυση Δείγματος (μετρήσεις ταχυτήτων)

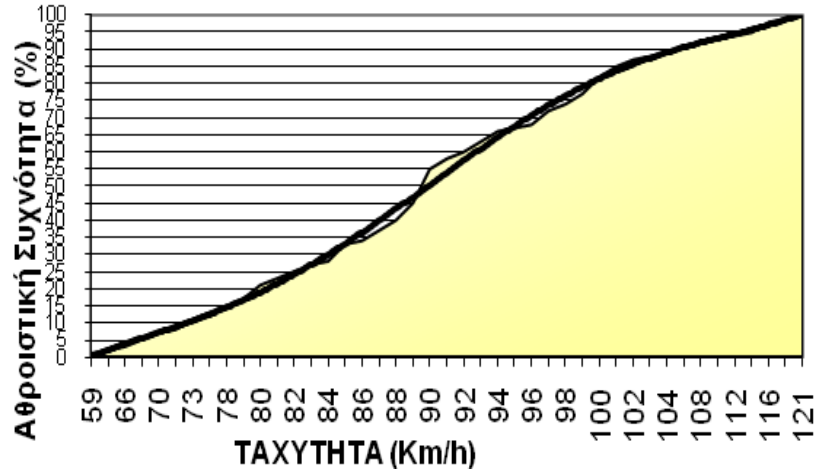
Για κάθε καμπύλη έλαβαν χώρα μια σειρά από μετρήσεις που αποτελούν και το αντιπροσωπευτικό δείγμα της πραγματικής ταχύτητας. Η καλλίτερη τιμή των παρατηρήσεων είναι ένα στατιστικό μέγεθος που ακολουθεί την κανονική κατανομή και υπολογίζεται ως το άθροισμα των ταχυτήτων όλων των οχημάτων προς τον αριθμό των παρατηρήσεων. Ο υπολογισμός της λειτουργικής ταχύτητας V_{85} γίνεται για κάθε δείγμα ταχυτήτων σε μεμονωμένη καμπύλη, από το διάγραμμα της σχετικής αθροιστικής συχνότητας των μετρήσεων με γραμμική παρεμβολή.

Ακολουθεί παράδειγμα προσδιορισμού των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} . Έστω ότι σε μια κορυφή έχουν μετρηθεί οι ταχύτητες της πρώτης στήλης του πίνακα Π-1 Αρχικά υπολογίζονται η συχνότητα εμφάνισης κάθε παρατήρησης και η ποσοστιαία αθροιστική συχνότητα του δείγματος (πίνακας Π-1). Στη συνέχεια με δεδομένα εισόδου τις παρατηρήσεις και την ποσοστιαία αθροιστική συχνότητα προκύπτει το διάγραμμα σχετικής αθροιστικής συχνότητας των μετρήσεων (Εικόνα Π-15).

ΤΑΧΥΤΗΤΑ (Km/h)	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΕΜΦΑΝΙΣΗΣ	ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ %
73	1	1,96
74	1	3,92
75	2	7,84
78	1	9,80
80	4	17,65
81	3	23,53
82	2	27,45
83	2	31,37
85	3	37,25
86	3	43,14
88	2	47,06
89	2	50,98
90	1	52,94
91	1	54,90
92	3	60,78
93	3	66,67
94	2	70,59
95	1	72,55
96	1	74,51
97	3	80,39
99	2	84,31
100	2	88,24
102	3	94,12
103	1	96,08
122	1	98,04
132	1	100,00

Πίνακας Π- 1: Πίνακας συχνότητων

ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΣΧΕΤΙΚΗΣ ΑΘΡΟΙΣΤΙΚΗΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΤΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ



Εικόνα ΙΙ- 15: Διάγραμμα σχετικής αθροιστικής συχνότητας

Οι τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων προκύπτουν με γραμμική παρεμβολή, δηλαδή

$$\text{ισχύει : } V_{85} = V_1 + \frac{V_2 - V_1}{P_2 - P_1} \times (85 - P_1) \text{ και } V_{50} = V_1 + \frac{V_2 - V_1}{P_2 - P_1} \times (50 - P_1) \text{ με :}$$

V_1 : η πλησιέστερη ταχύτητα του δείγματος μικρότερη της V_{85} ή της V_{50} αντίστοιχα

V_2 : η πλησιέστερη ταχύτητα του δείγματος μεγαλύτερη της V_{85} ή της V_{50} αντίστοιχα

P_1 : η πλησιέστερη αθροιστική συχνότητα (%) μικρότερη του 85% ή του 50% αντίστοιχα

P_2 : η πλησιέστερη αθροιστική συχνότητα (%) μεγαλύτερη του 85% ή του 50% αντίστοιχα

Έτσι λοιπόν προκύπτουν $V_{85} = 99,18 \text{ km/h}$ και $V_{50} = 88,75 \text{ km/h}$.

Με ανάλογο τρόπο προκύπτουν οι λειτουργικές ταχύτητες για κάθε κορυφή που υπάρχουν μετρήσεις και για τις 2 κατευθύνσεις. Στους πίνακες που ακολουθούν φαίνονται οι Χ.Θ. των κορυφών όπου έλαβαν χώρα οι μετρήσεις, καθώς και οι τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων που προέκυψαν ύστερα από στατιστική επεξεργασία.

A/A	Χ.Θ.	Ακτίνα R (m) ή Ευθυγραμμία	V ₈₅ (Km/h) Κόρινθος-Πάτρα	V ₅₀ (Km/h) Κόρινθος-Πάτρα
1	92+400	410	101,00	89,50
2	92+850	458	112,50	102,75
3	102+400	354	99,18	88,75
4	102+800	358	103,50	94,00
5	104+600	419	106,13	96,00
6	107+050	413	103,40	89,36
7	120+200	399	109,75	98,83
8	120+600	400	105,50	94,33
9	121+450	400	112,25	99,00
10	124+700	401	112,25	104,00
11	126+150	400	116,70 ²⁵ 119,00 ²⁶	103,25 103,25
12	126+550	419	116,70 ²⁷ 112,00 ²⁸	105,33 99,40
13	134+000	411	112,00	99,17
14	135+100	446	112,00	99,00
15	143+650	370	112,00	99,17
16	145+300	450	120,67	105,33
17.	151+100	459	123,00	105,67
18.	158+700	-	117,00	97,67
19	166+350	366	109,75	98,33
20	169+150	396	106,50	96,50
21	168+800	434	140,58	104,4
22	170+600	-	110,80	98,33
23	177+900	399	115,00	101,25
24	182+450	409	97,00	77,00
25	183+200	395	114,00	100,50
26	187+300	407	108,00	95,87
27	191+900	354	109,38	95,50
28	193+800	410	111,50	101,50
29	200+000	439	114,33	103,20
30	202+800	509	115,00	97,25

Πίνακας Π- 2: Πίνακας μετρήσεων λειτουργικών ταχυτήτων για την κατεύθυνση Κόρινθος - Πάτρα

²⁵Πρωινές μετρήσεις

²⁶ Απογευματινές μετρήσεις

A/A	Χ.Θ.	Ακτίνα R (m) ή Ευθυγραμμία	V ₈₅ (Km/h) Πάτρα - Κόρινθος	V ₅₀ (Km/h) Κόρινθος-Πάτρα
1	92+400	410	101,00	89,50
2	92+850	458	112,00	102,75
3	102+400	354	101,50	89,90
4	102+800	358	110,50	98,00
5	104+600	419	109,50	95,00
6	107+050	413	115,00	98,00
7	120+200	399	116,70	103,38
8	120+600	400	123,25	107,00
9	121+450	400	118,50	105,00
10	124+700	401	112,00	98,50
11	126+150	400	111,25 ²⁷ 119,50 ²⁸	99,50
12	126+550	419	116,50 ²⁷ 118,00 ²⁸	107,40 105,00
13	134+000	411	112,00	99,17
14	135+100	446	112,00	99,00
15	143+650	370	112,00	99,17
16	145+300	450	120,67	105,33
17	151+100	459	125,00	109,50
18	158+700	-	124,25	106,17
19	166+350	366	115,00	103,34
20	169+150	396	110,00	95,00
21	168+800	434	107,75	92,25
22	170+600	-	107,00	90,00
23	177+900	399	123,00	110,5
24	182+450	409	112,00	106,43
25	183+200	395	113,75	97,67
26	187+300	407	120,33	106,80
27	191+900	354	106,00	94,00
28	193+800	410	115,67	99,00
29	200+000	439	109,25	95,40
30	202+800	509	109,25	95,40

Πίνακας ΙΙ- 3: Πίνακας μετρήσεων λειτουργικών ταχυτήτων για την κατεύθυνση Πάτρα - Κόρινθος

Π3.3 Υπολογισμός V_{85} σε συνάρτηση με την Ελικτότητα K_E της Καμπύλης

Στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μετρήσεις ταχυτήτων οι τιμές των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} για ένα οδικό τμήμα με ενιαία γεωμετρικά χαρακτηριστικά, είναι δυνατόν να προσδιοριστούν για κάθε μεμονωμένο στοιχείο (καμπύλες – ευθυγραμμίες). Η λειτουργική ταχύτητα V_{85} είναι συνάρτηση της ελικτότητας K_E (τεταμένο της καμπύλης) και του πλάτους της λωρίδας κυκλοφορίας και υπολογίζεται χωριστά για κάθε καμπύλη και ευθυγραμμία. Η τιμή της ελικτότητας για τις ανεξάρτητες ευθυγραμμίες²⁷ είναι $K_E = 0$. Αντίστοιχα η ελικτότητα για κάθε μεμονωμένη καμπύλη είναι συνάρτηση της γωνίας αλλαγής κατεύθυνσης και του συνολικού μήκους της καμπύλης (μήκος κυκλικού τόξου και μήκη εκατέρωθεν τόξων

συναρμογής). Υπολογίζεται από τον τύπο : $K_E = \frac{\sum L_{ci} + \sum L_{ai}}{\sum L_c + \sum L_{ai}} \times 63700$ με

K_E : ελικτότητα μεμονωμένης καμπύλης (gon/km)

L_{ci} : μήκος κυκλικού τόξου i (m)

L_{ai} : μήκος κλωθοειδούς τόξου i (m)

R : ακτίνα κυκλικού τόξου i (m)

Με στοιχεία εισόδου το πλάτος λωρίδας κυκλοφορίας, την κατά μήκος κλίση και την τιμή της ελικτότητας από το σχήμα 3-1 ΟΜΟΕ-Χ προσδιορίζεται γραφικά η τιμή της V_{85} . Υπολογίζεται επίσης από τους τύπους που ακολουθούν :

$$V_{85} = \frac{10^6}{10150.10 + 8529 \times K_E} + (b - 3.5) \times 20 \quad \text{για } s \leq 5\% \quad \text{ή } s > 5\% \quad \text{εφόσον το μήκος}$$

της είναι μικρότερο από 250m

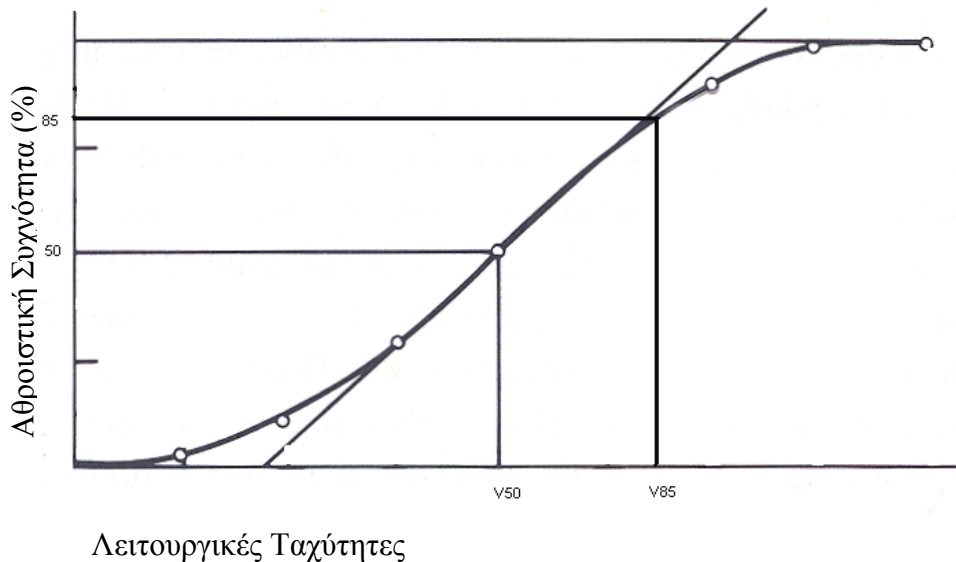
$$V_{85} = 73.260 - 0.015 \times K_E \quad \text{για } 5\% < s \leq 7\%$$

$$V_{85} = 69.456 - 0.014 \times K_E \quad \text{για } 7\% < s \leq 10\%$$

²⁷ Ως ανεξάρτητες ορίζονται οι ευθυγραμμίες το μήκος των οποίων είναι επαρκές, ώστε στην αλληλουχία ευθυγραμμία – καμπύλη – ευθυγραμμία να θεωρείται ανεξάρτητο στοιχείο της μελέτης με δική του ταχύτητα V_{85}

Π3.3 Υπολογισμός V_{50} σε συνάρτηση με την V_{85} με χρήση τυπικής κανονικής κατανομής

Σε ότι αφορά την τιμή της V_{50} προσδιορίζεται στατιστικά από το διάγραμμα σχετικής αθροιστικής συχνότητας που φαίνεται παρακάτω βάση της περιγραφικής στατιστικής.



Εικόνα Π- 16: Ορισμός των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} βάση του διαγράμματος σχετικής αθροιστικής συχνότητας των μετρήσεων

Με εφαρμογή του τεστ Kolmogorov-Smirnoff προκύπτει ότι τα δεδομένα (μετρήσεις ταχυτήτων) ακολουθούν κανονική κατανομή. Τα δεδομένα της κανονικής κατανομής του δείγματος, προσαρμόζονται σύμφωνα με το Κεντρικό Οριακό Θεώρημα στην τυπική κανονική κατανομή (Standard Normal Distribution). Από το Κεντρικό Οριακό

Θεώρημα η παράμετρος z ορίζεται ως: $z = \frac{x - \mu}{\sigma}$

όπου x : η τιμή της παρατηρούμενης ταχύτητας για το 85% των μετρήσεων (V_{85})

μ : μέσος όρος του δείγματος²⁸ (V_{50})

σ : τυπική απόκλιση δείγματος

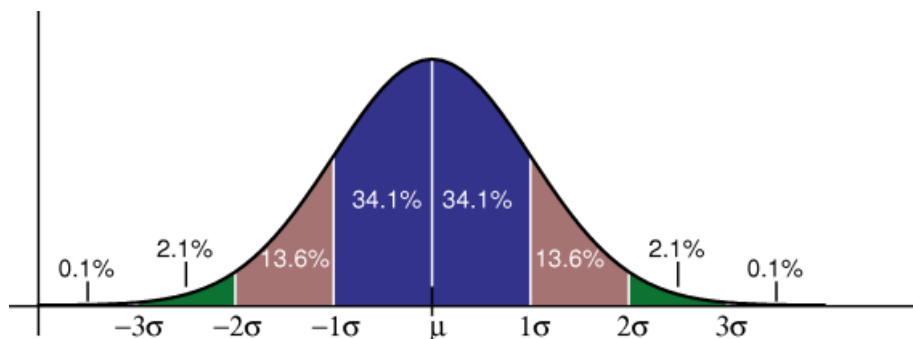
Για επίπεδο σημαντικότητας $\alpha=5\%$ (επιτρεπόμενο όριο σφάλματος) από τον πίνακα λειτουργίας της τυπικής κανονικής κατανομής προκύπτει ότι το 85% των

²⁸ Σύμφωνα με τη θεωρία της Εκτιμητικής Στατιστικής ο μέσος όρος του δείγματος είναι ο μοναδικός αμερόληπτος εκτιμητής του πληθυσμιακού μέσου. Για το λόγο αυτό χρησιμοποιείται στον τύπο της παραμέτρου z απευθείας.

παρατηρήσεων αντιστοιχούν σε παράμετρο $z=1.04$. Αντίστοιχα το 50% αναλογεί σε παράμετρο $z=0$. Κατά συνέπεια ο δειγματικός μέσος αντιπροσωπεύει την V_{50} . Επιπλέον σύμφωνα με τον κανόνα των 6σ (εικόνα Π-17) η μέση μεταβλητότητα του δείγματος, δηλαδή η αναλογία της τυπικής απόκλισης προς το μέσο όρο, ανέρχεται περίπου σε $0,167$ ($\sigma = 0,167 \times \mu$).

Με βάση τα παραπάνω από την εφαρμογή της σχέσης της παραμέτρου z προκύπτει ότι η αναλογία μεταξύ των λειτουργικών ταχυτήτων V_{85} και V_{50} είναι κατά

$$\text{προσέγγιση } 1,17. \left(z = \frac{x - \mu}{\sigma} \Rightarrow 1,04 = \frac{V_{85} - V_{50}}{0,167 \times V_{50}} \Rightarrow \frac{V_{85}}{V_{50}} \cong 1,17 \right)$$



Εικόνα Π- 17: Ποσοστό συχνοτήτων κανονικής κατανομής

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4 : Αποτελέσματα Εφαρμογών

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 87+500 - 94+000

Project Number - 1

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 67 mph

50th Percentile Speed - 60 mph

Section Length - 4.06 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 87+500 - 94+000

Project Number - 1

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status – EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 67 mph

50th Percentile Speed - 60 mph

Section Length - 4.06 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 17466

Total Number of Crashes - 130

Total Number of Injury Crashes - 10

Section Crash Rate - 100

Section Injury Rate - 8

Crash Rate Average for Similar Sections - 100

Injury Rate Average for Similar Sections - 8

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 94+700 - 101+000

Project Number - 3

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 62 mph

50th Percentile Speed - 52 mph

Section Length - 3.94 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 60 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 94+700 - 101+000

Project Number - 3

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 62 mph

50th Percentile Speed - 52 mph

Section Length - 3.94 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 17466

Total Number of Crashes - 156

Total Number of Injury Crashes - 12

Section Crash Rate - 124

Section Injury Rate - 10

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 10

Comments -

Recommended Speed Limit is: 60

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 101+000 - 103+000

Project Number - 4

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 63 mph

50th Percentile Speed - 57 mph

Section Length - 1.25 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 60 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 101+000 - 103+000

Project Number - 4

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 63 mph

50th Percentile Speed - 57 mph

Section Length - 1.25 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 17466

Total Number of Crashes - 84

Total Number of Injury Crashes - 7

Section Crash Rate - 211

Section Injury Rate - 18

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 18

Recommended Speed Limit is: 55

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments. Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe

speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 211 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 171 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 70% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 18 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 18 per 100 MVMT, and the critical rate is 37 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 103+000 - 115+900

Project Number - 5

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 66 mph

50th Percentile Speed - 58 mph

Section Length - 8.06 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 103+000 - 115+900

Project Number - 5

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 66 mph

50th Percentile Speed - 58 mph

Section Length - 8.06 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 40

Total Number of Injury Crashes - 40

Section Crash Rate - 520

Section Injury Rate - 19

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 19

Recommended Speed Limit is: 60

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section.

This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 250 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 144 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 102% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 19 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 19 per 100 MVMT, and the critical rate is 27 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 121+000-132+900

Project Number - 7

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 72 mph

50th Percentile Speed - 64 mph

Section Length - 7.45 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 179+000 - 171+200

Project Number - 7

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 77 mph

50th Percentile Speed - 69 mph

Section Length - 4.25 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Multilane road that is divided or has TWLTL

Number of Lanes - 2

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 13922

Total Number of Crashes - 520

Total Number of Injury Crashes - 21

Section Crash Rate - 271

Section Injury Rate - 21

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 21

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

The crash rate of the section is 271 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 145 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 118% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 21 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 21 per 100 MVMT, and the critical rate is 30 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 121+000 - 132+900 apogeumatines metrhseis

Project Number - 7

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Escambia County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 64 mph

Section Length - 7.45 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 121+000 - 132+900 apogeumatines metrhseis

Project Number - 7

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Escambia County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 64 mph

Section Length - 7.45 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 520

Total Number of Injury Crashes - 40

Section Crash Rate - 271

Section Injury Rate - 21

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 21

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 271 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 145 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 118% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 21 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 21 per 100 MVMT, and the critical rate is 30 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 133+000 - 148+500

Project Number - 8

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 63 mph

Section Length - 9.69 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 133+000 - 148+500

Project Number - 8

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 63 mph

Section Length - 9.69 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 390

Total Number of Injury Crashes - 30

Section Crash Rate - 156

Section Injury Rate - 12

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 12

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 156 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 142 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 26% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 12 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 12 per 100 MVMT, and the critical rate is 18 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 0% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 154+000 - 155+100

Project Number - 10

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 62 mph

50th Percentile Speed - 53 mph

Section Length - 0.69 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 60 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

A section length of 0.69 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a

area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 154+000 - 155+100

Project Number - 10

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 62 mph

50th Percentile Speed - 52 mph

Section Length - 0.69 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Multilane road that is divided or has TWLTL

Number of Lanes - 2

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 26

Total Number of Injury Crashes - 2

Section Crash Rate - 146

Section Injury Rate - 11

Crash Rate Average for Similar Sections - 88

Injury Rate Average for Similar Sections - 11

Comments -

Recommended Speed Limit is:60

Note:

A section length of 0.69 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed

zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

The crash rate of the section is 146 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 88 per 100 MVMT, and the critical rate is 148 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 66% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 11 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 11 per 100 MVMT, and the critical rate is 34 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 163+000 - 172+600

Project Number - 12

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 73 mph

50th Percentile Speed - 63 mph

Section Length - 6 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 163+000 - 172+600

Project Number - 12

Project Date - 06-10-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthos - Patra

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 73 mph

50th Percentile Speed - 63 mph

Section Length - 6 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 429

Total Number of Injury Crashes - 33

Section Crash Rate - 277

Section Injury Rate - 21

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 21

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 277 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 147 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 124% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 21 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 21 per 100 MVMT, and the critical rate is 31 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 194+000 - 204+000

Project Number - 17

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 72 mph

50th Percentile Speed - 62 mph

Section Length - 6.56 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 194+000 - 204+000

Project Number - 17

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Korinthou - Patrwn

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 72 mph

50th Percentile Speed - 62 mph

Section Length - 6.56 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 13922

Total Number of Crashes - 442

Total Number of Injury Crashes - 34

Section Crash Rate - 265

Section Injury Rate - 20

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 20

Comments -

Recommended Speed Limit is: 60 mph

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section.

This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 265 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 147 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 114% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 20 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 20 per 100 MVMT, and the critical rate is 29 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 194+200 - 190+700

Project Number - 4

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 70 mph

50th Percentile Speed - 61 mph

Section Length - 2.19 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

A section length of 2.19 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a

area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 194+200 - 190+700

Project Number - 4

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 70 mph

50th Percentile Speed - 61 mph

Section Length - 2.19 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 13922

Total Number of Crashes - 442

Total Number of Injury Crashes - 20

Section Crash Rate - 467

Section Injury Rate - 36

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 36

Comments -

Recommended Speed Limit is: 60 mph

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section.

This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 467 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 163 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 277% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 36 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 36 per 100 MVMT, and the critical rate is 58 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 0% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 183+600 - 178+000

Project Number - 6

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 64 mph

Section Length - 3.50 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output**Basic Project Information****Project Name - 183+600 - 178+000**

Project Number - 6

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 64 mph

Section Length - 3.50 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 13922

Total Number of Crashes - 338

Total Number of Injury Crashes - 26

Section Crash Rate - 380

Section Injury Rate - 29

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 29

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph**Note:****The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.**

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 380 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 155 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 207% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 29 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 29 per 100 MVMT, and the critical rate is 44 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 179+000 - 171+200

Project Number - 7

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 77 mph

50th Percentile Speed - 69 mph

Section Length - 4.25 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Multilane road that is divided or has TWLTL

Number of Lanes - 2

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 179+000 - 171+200

Project Number - 7

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 77 mph

50th Percentile Speed - 69 mph

Section Length - 4.25 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 13922

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Multilane road that is divided or has TWLTL

Number of Lanes - 2

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 13922

Total Number of Crashes - 143

Total Number of Injury Crashes - 11

Section Crash Rate - 132

Section Injury Rate - 10

Crash Rate Average for Similar Sections - 88

Injury Rate Average for Similar Sections - 10

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

The crash rate of the section is 132 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 88 per 100 MVMT, and the critical rate is 112 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 50% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 10 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 10 per 100 MVMT, and the critical rate is 18 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 167+200 - 166+100

Project Number - 9

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 72 mph

50th Percentile Speed - 65 mph

Section Length - 0.69 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

A section length of 0.69 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a

area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 167+200 - 166+100

Project Number - 9

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 72 mph

50th Percentile Speed - 65 mph

Section Length - 0.69 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 39

Total Number of Injury Crashes - 3

Section Crash Rate - 219

Section Injury Rate - 17

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 17

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 219 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 195 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 77% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 17 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 17 per 100 MVMT, and the critical rate is 45 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

A section length of 0.69 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 166+000 - 163+100

Project Number - 10

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 58 mph

50th Percentile Speed - 50 mph

Section Length - 1.81 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 55 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output**Basic Project Information****Project Name - 166+000 - 163+100**

Project Number - 10

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwon - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 58 mph

50th Percentile Speed - 50 mph

Section Length - 1.81 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 221

Total Number of Injury Crashes - 17

Section Crash Rate - 473

Section Injury Rate - 36

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 36

Recommended Speed Limit is: 50**Note:**

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section.

This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 473 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 167 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 282% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 36 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 36 per 100 MVMT, and the critical rate is 60 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 163+000 - 148+100

Project Number - 11

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 78 mph

50th Percentile Speed - 68 mph

Section Length - 9.31 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Multilane road that is divided or has TWLTL

Number of Lanes - 2

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 163+000 - 148+100

Project Number - 11

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 78 mph

50th Percentile Speed - 68 mph

Section Length - 9.31 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Multilane road that is divided or has TWLTL

Number of Lanes - 2

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 312

Total Number of Injury Crashes - 24

Section Crash Rate -130

Section Injury Rate - 10

Crash Rate Average for Similar Sections -88

Injury Rate Average for Similar Sections - 10

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

The final recommended speed limit is higher than the statutory speed limit for this type of road. The statutory limit is 65 mph.

The crash rate of the section is 130 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 88 per 100 MVMT, and the critical rate is 104 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 48% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 10 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 10 per 100 MVMT, and the critical rate is 15 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 0% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 132+600 - 121+700

Project Number - 14

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 63 mph

Section Length - 6.75 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 132+600 - 121+700

Project Number - 14

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 71 mph

50th Percentile Speed - 63 mph

Section Length - 6.75 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 442

Total Number of Injury Crashes - 34

Section Crash Rate - 254

Section Injury Rate - 20

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 20

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed

warnings' which may be different from the general speed limit for the section. This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 254 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 146 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 105% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 20 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 20 per 100 MVMT, and the critical rate is 29 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 118+500 - 116+000

Project Number - 17

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 58 mph

50th Percentile Speed - 50 mph

Section Length - 1.56 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 55 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 118+500 - 116+000

Project Number - 17

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 58 mph

50th Percentile Speed - 48 mph

Section Length - 1.56 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 208

Total Number of Injury Crashes - 16

Section Crash Rate -517

Section Injury Rate - 40

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 40

Recommended Speed Limit is: 50

Note:

Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section.

This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 517 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 170 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 317% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 40 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 40 per 100 MVMT, and the critical rate is 67 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 115+800 - 103+100

Project Number - 18

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 70 mph

50th Percentile Speed - 60 mph

Section Length - 7.94 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output**Basic Project Information****Project Name - 115+800 - 103+100**

Project Number - 18

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 70 mph

50th Percentile Speed - 60 mph

Section Length - 7.94 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 14132

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 4

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 14132

Total Number of Crashes - 520

Total Number of Injury Crashes - 40

Section Crash Rate - 264

Section Injury Rate - 20

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 20

Comments -

Recommended Speed Limit is: 60mph

The crash rate of the section is 264 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 144 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 113% Higher than the average crash rate for similar

sections. The rate of injury crashes for the section is 20 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 20 per 100 MVMT, and the critical rate is 28 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 2% Lower than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

Based on the information gathered from experts in the U.S., this program does not recommend speed limits higher than 65 mph for non-limited access road sections in undeveloped areas.

USLIMITS2 Data Output**Basic Project Information****Project Name - 103+000 - 101+500**

Project Number - 19

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patrawn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 66 mph

50th Percentile Speed - 58 mph

Section Length - 1.56 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph**Note:**

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

Note:

A section length of 1.56 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a

area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

USLIMITS2 Data Output**Basic Project Information****Project Name - 103+000 - 101+500**

Project Number - 19

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwon - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 66 mph

50th Percentile Speed - 58 mph

Section Length - 1.56 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - Yes

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 17466

Total Number of Crashes - 117

Total Number of Injury Crashes - 9

Section Crash Rate - 235

Section Injury Rate - 18

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 18

Comments -

Recommended Speed Limit is: 60**Note:****Sections with adverse alignments may need specific 'maximum safe speed warnings' which may be different from the general speed limit for the section.**

This program does not provide maximum safe speed warnings for adverse alignments.

The crash rate of the section is 235 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 124 per 100 MVMT, and the critical rate is 166 per 100 MVMT. The crash rate of this section is 90% Higher than the average crash rate for similar sections. The rate of injury crashes for the section is 18 per 100 MVMT. The average rate for similar sections is 18 per 100 MVMT, and the critical rate is 35 per 100 MVMT. The rate of injury crashes for this section is 1% Higher than the average rate for similar sections. A comprehensive crash study should be undertaken to identify engineering and traffic control deficiencies and appropriate corrective actions. The speed limit should only be reduced as a last measure after all other treatments have either been tried or ruled out.

Note:

A section length of 1.56 miles is too short for speed zoning on public streets and roads for the recommended speed limit. You may consider lengthening the speed zone (if that is possible) or using the speed limits from adjacent sections (if they are appropriate for this section). If the 85th percentile speeds and other data you provided are representative of conditions for this short section, then the speed limit noted above should be considered. If the data were taken in a road section with adverse horizontal and vertical alignment, in a construction zone, or in a area with unique geometric and/or traffic control features, then the above noted speed limit may not be appropriate because this expert system is not designed to recommend speed limits for sharp horizontal curves, within the limits of construction zones, or in other special traffic situations.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 94+500 - 87+500

Project Number - 22

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Description -

Roadway Information

85th Percentile Speed - 67 mph

50th Percentile Speed - 60 mph

Section Length - 3.75 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Additional Comments -

Recommended Speed Limit is: 65 mph

Note:

Crash data were not entered for this project. A comprehensive crash study is a critical component of any traffic engineering study. We suggest that you repeat this process when crash data become available.

USLIMITS2 Data Output

Basic Project Information

Project Name - 94+500 - 87+500

Project Number - 22

Project Date - 06-15-2008

State - Alabama

County - Elmore County

City - Blue Ridge CDP

Route - E.O. Patwn - Korinthou

Route Type - Road Section in Undeveloped Area

Route Status - EXISTING

Roadway Information

85th Percentile Speed - 67 mph

50th Percentile Speed - 60 mph

Section Length - 3.75 mile(s)

Statutory Speed Limit - 65 mile(s)

AADT - 17466

Adverse Alignment - No

Lanes and Presence/Type of Median - Two-lane road or undivided multilane.

Number of Lanes - 1

Roadside Hazard Rating - 3

Crash Data Information

Crash Data Months/Years - 5.00

Crash AADT - 17466

Total Number of Crashes - 156

Total Number of Injury Crashes - 12

Section Crash Rate - 131

Section Injury Rate - 10

Crash Rate Average for Similar Sections - 124

Injury Rate Average for Similar Sections - 10

Comments -

Recommended Speed Limit is: 65

Βιβλιογραφία

Ελληνική

- Ανάπτυξη Πλαισίου Διαμόρφωσης Συστήματος Ταχυτήτων στο Εθνικό Οδικό Δίκτυο, 3^ο Τεύχος-Ενότητα Δ, Τεχνικές Οδηγίες, Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. –Δ.Μ.Ε.Ο. , Επιστημονικός Υπεύθυνος Β. Ψαριανός
- Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ και ΟΜΟΕ-Χ) Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. –Δ.Μ.Ε.Ο.
- Επανακαθορισμός Ορίων Ταχύτητας Κορίνθου – Πατρών και Κορίνθου – Τριπόλεως, Α.Καστής
- Περιγραφική και Διερευνητική Στατιστική Ανάλυση Δεδομένων (τόμος Α&Β), Τσίμπος Κλέων και Γεωργακόδης Φώτιος
- Management Information Systems–Managing the Digital Firm, K.&J.Laudon, 2006

Αρθρογραφία

- Πολιτικές Διαχείρισης Ταχύτητας στο πλαίσιο ενός Ασφαλέστερου οδικού Περιβάλλοντος, Π.Παπαδάκος-NAMA ΑΕ
- Expert System for Recommending Speed Limits in Speed Zones, Final Report, University of North Carolina Highway Safety Research Center
- The Relationship Between Speed and Accidents on Rural Single Carriageway Road, M C Taylor, A Baruya and J V Kennedy
- Special Report 254, Managing Speed, Review of Current Practice for Setting and Enforcing Speed Limits, TRB
- Reducing Traffic Injuries Resulting from Excess and Inappropriate Speed, European Transport Safety Council

Δικτυακοί τόποι

- www.eaee.gr (Ενωση Ασφαλιστικών Εταιριών Ελλάδας)
- www.statistics.gr (Γενική Γραμματεία ΕΣΥΕ)
- www.trb.org (Transportation Research Board)
- www2.uslimits.org
- www.erso.eu (European Road Safety Observatory)